

海洋生态与环境学院
2022 版教学大纲

上海海洋大学海洋生态与环境学院编制

2022 年 9 月

目 录

环境工程专业课程教学大纲	6
1. 《环境科学导论》教学大纲.....	6
2. 《名师导航》教学大纲.....	16
3. 《环境工程微生物学》教学大纲.....	20
4. 《物理性污染控制工程》教学大纲.....	30
5. 《环境工程技术经济和造价管理》教学大纲.....	40
6. 《环境规划与管理》教学大纲.....	50
7. 《环境监测 B》教学大纲	58
8. 《大气污染控制工程》教学大纲.....	66
9. 《固体废弃物处理与资源化》教学大纲.....	76
10. 《水污染控制工程》教学大纲.....	87
11. 《环境影响评价》教学大纲.....	96
12. 《环境工程原理》教学大纲.....	106
13. 《环境监测实验 B》教学大纲	119
14. 《环境工程微生物学实验》教学大纲.....	126
15. 《环境工程实验》教学大纲.....	131
16. 《有机化学 B》教学大纲	138
17. 《有机化学实验 B》教学大纲	149
18. 《环境水文学》教学大纲.....	157
19. 《海洋化学》教学大纲.....	164
20. 《海洋环境保护》教学大纲.....	171
21. 《海洋学导论》教学大纲.....	176
22. 《地学基础》教学大纲.....	189
23. 《电工技术基础》教学大纲.....	196
24. 《遥感与地理信息系统》教学大纲.....	206
25. 《环境功能材料》教学大纲.....	211
26. 《排水工程》教学大纲.....	217
27. 《给水工程》教学大纲.....	224
28. 《建筑给水排水工程》教学大纲.....	232
29. 《地下水污染与防治》教学大纲.....	239
30. 《土壤污染控制与修复》教学大纲.....	243
31. 《环境分析化学》教学大纲.....	252
32. 《环境分析化学实验》教学大纲.....	262
33. 《环境工程土建概论》教学大纲.....	268
34. 《生态环境科技英语》教学大纲.....	274
35. 《环保设备基础》教学大纲.....	279
36. 《清洁生产与循环经济》教学大纲.....	286
37. 《环境化学》教学大纲.....	294
38. 《环境法》教学大纲.....	303
39. 《环境生态学》教学大纲.....	312
40. 《环境工程 CAD》教学大纲.....	321

41. 《近海生态修复工程》教学大纲.....	328
42. 《工程项目管理》教学大纲.....	340
43. 《海岸带生态环境观测》教学大纲.....	349
44. 《环境工程专业认识实习》教学大纲.....	354
45. 《环境监测与评价实习 B》教学大纲.....	358
46. 《环境工程毕业实习》教学大纲.....	364
47. 《环境工程创新实验》教学大纲.....	370
48. 《污水处理课程设计》教学大纲.....	374
49. 《大气污染控制工程课程设计》教学大纲.....	379
50. 《固体废弃物处理与资源化课程设计》教学大纲.....	384
51. 《环境影响评价课程设计》教学大纲.....	389
52. 《毕业设计（论文）》教学大纲.....	395
环境科学专业教学大纲.....	401
1. 《环境科学导论》教学大纲.....	401
2. 《生物学基础》教学大纲.....	411
3. 《生物学基础实验》教学大纲.....	418
4. 《环境科学化学实验 1》教学大纲.....	425
5. 《环境生态学》教学大纲.....	430
6. 《名师导航》教学大纲.....	440
7. 《环境监测》教学大纲.....	455
8. 《环境科学化学实验（2）》教学大纲.....	462
9. 《环境化学（双语）》教学大纲.....	468
10. 《水生生物学》教学大纲.....	477
11. 《水生生物学实验》教学大纲.....	488
12. 《环境毒理学》教学大纲.....	499
13. 《环境毒理学实验》教学大纲.....	506
14. 《环境工程微生物学》教学大纲.....	513
15. 《环境工程微生物学实验》教学大纲.....	524
16. 《环境工程学》教学大纲.....	530
17. 《环境科学化学实验（3）》教学大纲.....	542
18. 《环境评价》教学大纲.....	549
19. 《电工技术基础》教学大纲.....	558
20. 《海洋学导论》教学大纲.....	567
21. 《地学基础》教学大纲.....	581
22. 《富营养化水体的环保策略》教学大纲.....	587
23. 《遥感与地理信息系统》教学大纲.....	595
24. 《生物化学 B》教学大纲.....	600
25. 《生物化学实验 B》教学大纲.....	611
26. 《环境教育学》教学大纲.....	618
27. 《环境水文学》教学大纲.....	625
28. 《恢复生态学》教学大纲.....	634
29. 《海洋环境分析技术》教学大纲.....	642
30. 《海洋环境分析技术实验》教学大纲.....	649
31. 《大气污染控制》教学大纲.....	654

32.《土壤污染控制与修复》教学大纲.....	662
33.《海洋化学》教学大纲.....	671
34.《景观生态工程》教学大纲.....	678
35.《水处理工艺设计》教学大纲.....	686
36.《近海生态修复工程》教学大纲.....	695
37.《固体废弃物处理与资源化》教学大纲.....	706
38.《环境科学化学实验(4)》教学大纲.....	716
39.《环境工程CAD》教学大纲.....	723
40.《环境规划与管理》教学大纲.....	728
41.《环境法》教学大纲.....	737
42.《环境伦理学》教学大纲.....	746
43.海岸带生态环境观测教学大纲.....	755
44.环境生态学实习教学大纲.....	759
45.《环境监测与评价实习》教学大纲.....	767
46.环境工程学实习(实践)教学大纲.....	773
47.《毕业设计(论文)》教学大纲.....	777
生态学专业课程教学大纲.....	784
1.《海洋学导论》教学大纲.....	784
2.《普通生物学B》教学大纲.....	797
3.《普通生物学实验B》教学大纲.....	804
4.《微生物学》教学大纲.....	812
5.《微生物学实验》教学大纲.....	821
6.《普通生态学I(种群、群落)》教学大纲.....	829
7.《生理生态学》教学大纲.....	843
8.《生理生态学实验》教学大纲.....	851
9.《普通生态学II(生态系统、景观)》教学大纲.....	856
10.《生物统计学》教学大纲.....	865
11.《海洋生态学》教学大纲.....	873
12.《分子生态学》教学大纲.....	891
13.《恢复生态学》教学大纲.....	899
14.《保护生物学》教学大纲.....	908
15.《近海生态修复工程》教学大纲.....	919
16.《海洋生物学》教学大纲.....	931
17.《海洋生物学实验》教学大纲.....	941
18.《分子生物学基础》教学大纲.....	946
19.《分子生物学基础实验》教学大纲.....	957
20.《环境水文学》教学大纲.....	964
21.《地学基础》教学大纲.....	973
22.《城市生态学》教学大纲.....	981
23.《景观生态工程》教学大纲.....	986
24.《水生生物学B》教学大纲.....	993
25.《水生生物学实验B》教学大纲.....	1002
26.《遥感与地理信息系统》教学大纲.....	1009
27.《湿地生态学》教学大纲.....	1015

28. 《海洋环境学》教学大纲.....	1022
29. 《入侵生态学》教学大纲.....	1031
30. 《生态毒理学》教学大纲.....	1038
31. 《富营养化水体的环保策略》教学大纲.....	1051
32. 《生态毒理学实验》教学大纲.....	1059
33. 《生态工程 CAD》教学大纲.....	1064
34. 《生态监测与评价》教学大纲.....	1073
35. 《生态模型》教学大纲.....	1083
36. 《水生野生动物保护》教学大纲.....	1092
37. 《海岸带生态学》教学大纲.....	1100
38. 《环境评价与规划》教学大纲.....	1106
39. 《环境评价与规划课程设计》教学大纲.....	1119
40. 《生态伦理学》教学大纲.....	1124
41. 《可持续发展引论》教学大纲.....	1132
42. 《生态环境经济学》教学大纲.....	1142
43. 《渔业生态学》教学大纲.....	1147
43. 《藻类生态学》教学大纲.....	1157
43. 《科技论文阅读及写作》教学大纲.....	1164
44. 《生态监测与评价实验》教学大纲.....	1170
45. 《海岸带生态环境观测》（实践）教学大纲.....	1179
46. 《生态学认知实习》（实践）教学大纲.....	1187
47. 《生态学野外综合实习》教学大纲.....	1193
48. 《普通生态学综合实验》教学大纲.....	1199
49. 《海洋生态综合实习》（实践）教学大纲.....	1206
50. 《生态学毕业实习》（实践）教学大纲.....	1212
51. 《毕业论文（设计）》教学大纲.....	1218

环境工程专业课程教学大纲

1. 《环境科学导论》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境科学导论（全英语）				
	英文名称：Introduction To Environmental Science				
课程号	6102025		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	2	
课程负责人	凌云		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	无				

二、课程简介

（一）课程概况

《环境科学导论（全英语）》是环境科学专业的必修课程，其目的是使学生了解和掌握环境科学的一些基本概念，认识环境，了解什么是破坏环境当今世界的主要环境问题和如何保护环境；引导学生意识到，应以长远的眼光纵观人类经济的发展史，综合考虑全局利益，克服片面、孤立、短期的认识，为促进人类同自然的协调发展做出贡献。本课程以历史的、经济的和全球的观点，从多角度分析了当今世界的环境问题。主要介绍了环境问题的复杂性和多学科性、生态学原理及其应用、能源与环境问题、人类对生态系统的影响、各种环境污染问题及环境政策，内容不仅涉及自然科学和技术领域，而且涉及与之相关的社会、伦理、道德问题。

Introduction to Environmental Science (English) is a compulsory course for Environmental Science Students. Through this lesson, students would be able to understand and grasp some basic concepts of environmental science, understand what the environment is and how to protect the environment. Students will learn the long-term vision of human society and economic development, to overcome the one-sided, isolated, short-term understanding of the environment and economics, and to promote the coordinated development of human beings and make contribution. This course analyzes the environment of today's world from many perspectives, including history, economy and the society. This course mainly introduces the complexity of environmental problems and the problems of ecology, energy and environment, the influence of human beings on the ecological system, and the environmental pollution and environmental policy.

（二）课程目标

课程目标 1：通过学习掌握生态文明思想以及人类与自然和谐发展的科学手段，摒弃人类中心论观点，善待自然，树立唯物主义世界观、可持续发展的科学发展观、生态文明价值观、与自然和谐的环保意识。引导学生用生态文明的立场、观点、方法分析问题，培养高尚的品德修养和道德情操，以及科学的理性思维、系统思维的能力。

课程目标 2: 理解并掌握环境问题产生的认识论根源。能够了解他人的想法并与人沟通, 在团队合作中不断对现有的环境伦理学问题以及环境与发展之间的关系进行更深入的认识, 了解生态文明价值观的发展变化及其背后的深层次原因。

课程目标 3: 了解环境规划与管理在环境科学中的地位和作用, 通过学习能分析城市的形成、发展和变迁, 并对今后如何营造与自然和谐共处的人居环境能树立自己的看法。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-3 了解生态环境治理中的工程措施, 能找到与自然和谐并进的污染治理方法。 8-2 热爱环境保护事业, 能够在环境工程实践中懂法守法, 遵守工程职业道德规范, 具备环境保护的社会责任。	4.研究 8.职业规范
2	9-2 具有较强的环境适应能力, 能够在团队中独立或合作开展工作, 能够根据团队需要承担相应职责, 组织、协调和指挥团队开展工作。	9.团队和个人
3	10-2 拥有宽广的视野, 正确表达个人观点, 就复杂环境污染问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。 12-1 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习意识。	10.沟通 12. 终身学习

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论	环境科学的领域; 环境问题相互关联的特性; 生态系统方法; 区域环境问题	重点: 环境问题相互关联的特性; 生态系统方法 难点: 区域环境问题	2	讲授	1
第二章 环境伦理 课程思政: 人与环境辩证关系	自然观; 环境伦理; 环境态度; 社会环境伦理; 企业环境伦理; 环境公平; 个人环境伦理; 全球环境伦理。	重点: 环境伦理; 环境态度; 环境公平; 个人环境伦理; 全球环境伦理 难点: 环境伦理; 环境态度; 环境公平; 个人环境伦理; 全球环境伦理	2	讲授	1, 2

第三章 环境风险和成本：制定决策的要素	风险与经济学；风险特点描述；环境领域的经济学；利用经济学工具分析环境问题；经济学和可持续发展；经济、环境与发展中国家。	重点： 风险与经济学；风险特点描述；环境领域的经济学 难点： 利用经济学工具分析环境问题；经济学和可持续发展	2	讲授	1, 2
第四章 交叉关系科学原理：物质、能量和环境	科学的思考方法；科学的局限性；物质结构；能量原理；能量流的环境含义。	重点： 科学的思考方法；科学的局限性 难点： 科学的思考方法；科学的局限性	2	讲授	2
第五章 环境和生物间的相互作用 思政目标：绿水青山为何是金山银山。	主要内容：生态学概念；自然选择的作用和进化；生物相互作用类型；种群和生态系统的相互作用。	重点： 生态学概念；自然选择的作用和进化；生物相互作用类型 难点： 生物相互作用类型；种群和生态系统的相互作用	2	讲授	1
第六章 生态系统及群落的种类	主要内容：演替；生物群落；主要的陆地生态系统；主要的水生生态系统。	重点： 主要的陆地生态系统；主要的水生生态系统 难点： 演替；生物群落	2	讲授	1
第八章 能源与文明：消费模式 课程思政目标：能源结构与全球变暖	能源消耗的历史；能源被利用的方式；能源利用的经济学和政治学；能源消耗的趋势。	重点： 能源利用的经济学和政治学；能源消耗的趋势 难点： 能源利用的经济学和政治学；能源消耗的趋势	2	讲授	2
第九章 不可再生能源 第十章 可再生能源	能源；资源与储量；化石燃料的形成；与化石燃料利用有关的问题；核能；核燃料循环，可再生能源现状，可再生能源的主要类型，能源节约	重点： 可再生能源现状，可再生能源的主要类型，能源节约 难点： 可再生能源现状，可再生能源的主要类型，能源节约	2	讲授	2, 3
第十二章 土地利用规划	规划的必要性；影响土地利用的历史因素；从中心城市到郊区的迁移；城市蔓延的因素；城市扩张带来的各种问题；土地利用规划原则；土地利用规划的执行机制。	重点： 土地利用规划原则；土地利用规划的执行机制 难点： 土地利用规划原则；土地利用规划的执行机制	2	讲授	3

第十三章 土壤及其应用	底质过程；土壤与土地；土壤的形成；土壤性质；土壤剖面；土壤侵蚀；土壤保护实践；传统耕作与保护性耕作；非农业用地的保护。	重点： 土壤保护实践；传统耕作与保护性耕作；非农业用地的保护 难点： 土壤保护实践；传统耕作与保护性耕作；非农业用地的保护	2	讲授	3
第十四章 农业方法与虫害管理 课程思政目标： 了解人与害虫的关系	农业的发展；化石燃料与人力；化肥的影响；农业化学品的使用；农药使用带来的问题；为什么农药使用如此广泛；传统农业的替代方式。	重点： 农药使用带来的问题；传统农业的替代方式 难点： 农药使用带来的问题；传统农业的替代方式	2	讲授	2, 3
第十五章 水管理	水问题；水文循环；人类活动对水文循环的影响；水的利用种类；水污染种类和水污染源；用水规划问题。	重点： 水污染种类和水污染源；用水规划问题 难点： 用水规划问题	2	讲授	3
第十六章 空气质量问题	大气；大气污染；空气污染物的分类；空气污染控制；酸沉降；臭氧耗损；全球变暖与气候变化；室内空气污染。	重点： 空气污染物的分类；空气污染控制 难点： 酸沉降；臭氧耗损；全球变暖与气候变化；室内空气污染	2	讲授	3
第十七章 固体废物管理与处置	固体废物的种类；城市固体废物；废物处置方法。	重点： 废物处置方法 难点： 废物处置方法	2	讲授	3
第十九章 环境政策与决策 课程思政目标： 掌握中国在维护环境中做的努力	新世纪面临的新挑战；中国环境政策的发展；环境政策与法规；绿色地缘政治学；恐怖主义与环境；国际环境政策；问题的最终解决取决于你。	重点： 中国环境政策的发展；环境政策与法规；绿色地缘政治学 难点： 环境政策与法规；绿色地缘政治学	2	讲授	1, 3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程考核为闭卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1、平时成绩占 60%，主要包括：期中测评占 20%、平时作业占 20%、课堂表现占 20%。

2、 期末成绩占 40%， 考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以简答题、分析题、计算题为主。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 60%+期末成绩 40%）				合计
	平时成绩（60%）			期末成绩（40%）	
	作业 (20%)	测验 (20%)	课堂表现 (20%)		
1	0	10	5	15	30
2	10	10	5	10	35
3	10	0	10	15	35
合计(成绩构成)	20	20	20	40	100%

五、教学方法

教学紧扣“课前预习、课上讨论、作业训练、考核”等教学要素，部分采用翻转课堂的形式，在课前发布作业和视频让学生进行预习，课上先开展部分讨论活动，尽量引导学生进行英语回答，在提升其学习能力的同时也提升其英语水平，（一般用时在 20~30 分钟左右），之后再教师讲授，包括对学生回答过程中的内容进行总结分析以及对课程中的重点、难点进行深入讲解。

1) 翻转课程：课前在线预习，课上在线讨论总结。

2) 混合式教学：充分利用现有的在线课程资源，开展线上线下混合式教学。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、习题解答。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用当面答疑、泛雅教学平台、课程微信群、E-MAIL 等多种形式。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授后，要及时布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面，平时作业量应不少于 36 学时，教师要及时对作业进行讲评。

六、参考材料

线上：泛雅平台

线下：参考教材：

Eldon D. Enger, et al, *Environmental Science-a Study of Interrelationships* (第 14 版), 清华大学出版社 (影印版), 2018 年。

阅读书目：

1. G.Tyler, Miller, JR, *Living in the Environment*, 高等教育出版社 (影印版), 2004 年。
2. 钱易主编, *环境保护与可持续发展* (第二版), 高等教育出版社, 2010 年。
2. 赵景联主编, *环境科学导论*, 机械工业出版社, 2005 年。
3. 刘培桐主编, *环境学概论*, 高等教育出版社, 2000 年。
4. 盛连喜主编, *现代环境科学导论*, 化学工业出版社, 2003 年。等

主撰人：凌云

审核人：贾睿、张拿慧

英文校对：陈以芹

教学副院长：李娟英

日期：2022 年 10 月 15 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，基本理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	了解环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	不了解环境保护相关法律法规，不了解环境工程专业的社会责任，不了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。
课程目标 3 (10%)	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 但不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	不了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 也不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。

2.测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
------------	----------------	------------------	------------------	------------------	-----------------

课程目标 1 (10%)	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 但不能合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，不能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 也不能合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。
课程目标 2 (10%)	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，基本理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	了解环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	不了解环境保护相关法律法规，不了解环境工程专业的社会责任，不了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

3.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 但不能合理分析和评价环	针对复杂工程问题的关键环节，不能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 也不能合理分析和评价环

	安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。
课程目标 2 (5%)	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，基本理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	了解环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	不了解环境保护相关法律法规，不了解环境工程专业的社会责任，不了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。
课程目标 3 (10%)	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 但不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	不了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 也不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。

4.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 但不能合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，不能运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 也不能合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。
课程目标 2 (10%)	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，基本理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	了解环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	不了解环境保护相关法律法规，不了解环境工程专业的社会责任，不了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。
课程目标 3 (15%)	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 能够根据国家、	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	不了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

	社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	但不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	也不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。
--	--	---	---	--	--

2. 《名师导航》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：名师导航				
	英文名称：Science Guides of Masters				
课程号	61020034		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第一学期	
课程负责人	林田		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	“名师导航-引领专业成长”，通过与知名教师面对面系列讲座，回顾名师如何与科研结缘，结合名师成长案例，寻找名师成才关键，揭示这其中的规律和必然性，了解学科的基本情况的同时，为广大新生提供专业发展的动力与方向，帮助新生获得科研探索和职业幸福的力量。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是环境科学、环境工程和生态学专业的学科教育模块必修课程，通过与知名专业教师面对面系列讲座，回顾名师如何与科研结缘，结合名师成长案例，寻找名师成才关键，揭示这其中的规律和必然性，了解学科的基本情况的同时，为广大新生提供专业发展的动力与方向，帮助新生获得科研探索和职业幸福的力量。

This course is a compulsory course for the subject education modules of environmental science, environmental engineering and ecology majors. Through a series of face-to-face lectures with well-known professional teachers, combining the growth cases of famous teachers, finds the key to the success of famous teachers, and reveals the step to the success. Meanwhile, it provides the freshmen with the motivation and direction of professional development, and helps the

freshmen gain the power of scientific research exploration and career happiness.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过本课程的学习, 学生了解专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径, 明确名师的特质, 熟悉名师专业发展规律, 明确自身专业发展的重点方向;

课程目标 2: 通过本课程的学习, 学生能够借鉴名师经验, 学会反思、形成问题意识和解决问题的能力, 掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力, 同时学生能够形成合作共赢、终身学习的理念, 积极参加团队工作及研究活动, 学习分享他人经验, 在社会中不断成长。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、2	7-1 熟悉环境保护相关法律法规, 理解环境工程专业的社会责任, 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	7. 环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第九周~第十一周 学院专业负责人, 介绍学院整体情况, 学科特点。	了解学院科研基本面, 进行学习和职业生涯规划。	重点: 了解学院整体情况, 学科特点。 难点: 科学制定符合个人特点的发展规划。	6	讲授	1
第十二周~第十八周 邀请专业领域的知名教师, 介绍名师成长经历	学生了解名师的内涵和特质, 了解名师专业素养的核心内容, 能够借鉴名师成果经验。激发学生的专业兴趣, 培养学生的专业素养。	重点: 了解本学院研究应该具备的基本素质。 难点: 针对性的培养个人专业技能和科研素养。	5	讲授	1
第十二周~第十八周 介绍国内国内外研究现状, 热点问题和发展趋势	为广大新生提供专业发展的动力与方向, 帮助新生获得科研探索 and 职业幸福的力量。	重点: 了解学科发展方向, 发展趋势。 难点: 学科发展和个人发展相结合。	5	讲授	2

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分，占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，包括课堂提问（20%）与课堂表现（20%）。
期末考核	(1) 考试方式及占比：采用课程报告形式，成绩100分，占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据：根据学生提交的课程报告进行评分。 (4) 考核内容：针对对应的课程目标给出选题。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	课堂提问 (20%)	课堂表现 (20%)		
1	10%	10%	30%	50%
2	10%	10%	30%	50%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

六、参考材料

无

主撰人：林田

审核人：王凯、凌云、霍志保

英文校对：杜心宇

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月31日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 \leq 分数 < 90)	中等 (68 \leq 分数 < 78)	及格 (60 \leq 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	积极主动参与老师提出的专业素养核心内容与专业发展阶段途径的有关问题，且对明确自身专业发展的重点方向有自己独到的理解。	积极主动参与老师提出的专业素养核心内容与专业发展阶段途径的有关问题，且对明确自身专业发展的重点方向有一定共识性的认识。	适当参与老师提出的专业素养核心内容与专业发展阶段途径的有关问题，但对明确自身专业发展的重点方向等问题缺乏深入思考	缺乏参与课堂讨论的主动性，对问题缺乏思考	不参与课堂讨论，且平时有不遵守课堂秩序的行为
课程目标 2 (10%)	积极主动参与老师提出的开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力的有关问题，且对如何借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力有自己独到的理解。积极参加小组讨论等团队活动。	积极主动参与老师提出的开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力的有关问题，且对如何借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力有一定共识性的认识。较为积极的参加小组讨论等团队活动。	适当参与老师提出的开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力的有关问题，且对如何借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力等问题缺乏深入思考。较为积极的参加小组讨论等团队活动。	缺乏参与课堂讨论的主动性，对问题缺乏思考。	不参与课堂讨论，且平时有不遵守课堂秩序的行为。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 \leq 分数 < 90)	中等 (68 \leq 分数 < 78)	及格 (60 \leq 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	系统掌握专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径，总结归纳名师专业发展规律，结合自身	全面掌握专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径，总结归纳名师专业发展	基本掌握专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径，总结归纳名师专业发展	基本了解专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径，知道名师专业发展规律	不了解专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径，不清楚名师专业发展规律和

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	情况明确专业发展的重点方向。表述准确，逻辑清晰，书写格式规范。	规律，结合自身情况明确专业发展的重点方向。表述较为准确，逻辑比较清晰，书写格式规范。	规律，结合自身情况明确专业发展的重点方向。表述基本准确，逻辑基本清晰，书写格式较为规范。	和专业发展的方向。表述欠准确，逻辑欠清晰，书写格式基本规范。	专业发展方向。表述不准确，逻辑不清晰，书写格式不规范，态度不端正。
课程目标 2 (30%)	能够综合借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力，系统掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力，形成合作共赢、终身学习的理念。表述准确，逻辑清晰，书写格式规范。	能够较为综合借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力，全面掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力，基本形成合作共赢、终身学习的理念。表述较为准确，逻辑比较清晰，书写格式规范。	能够基本借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力，掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力，形成一定的合作共赢、终身学习的理念。表述基本准确，逻辑基本清晰，书写格式较为规范。	能够一定程度借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力，基本掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力，无法形成合作共赢、终身学习的理念。表述欠准确，逻辑欠清晰，书写格式基本规范。	无法学会反思、形成问题意识和解决问题的能力，不能掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力，无法形成合作共赢、终身学习的理念。表述不准确，逻辑不清晰，书写格式不规范，态度不端正。

3. 《环境工程微生物学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境工程微生物学				
	英文名称：Environmental Engineering Microbiology				
课程号	6102017		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30			2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	

课程负责人	张建恒	适用专业	环境工程
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要求：提前掌握有关的化学基本知识、基本原理及基本实验技能，了解这些知识、理论和技能的应用，具备分析和解决涉及化学实际问题的能力，为环境工程微生物学课程学习打下一定的基础。		

二、课程简介

(一) 课程概况

《环境工程微生物学》是环境工程专业的核心必修课程，是一门在对微生物进行一般性研究的基础上，着重研究自然环境和污染环境中微生物的特点、作用规律及微生物在环境工程中应用的学科。主要讲授微生物的形态、细胞结构及其功能，微生物的营养、呼吸、物质代谢、生长、繁殖、遗传与变异等的基础知识；讲述栖息在水体、土壤、空气、城市生活污水、工业废水和城市有机固体废物生物处理，以及废气生物处理中的微生物及其生态；饮用水卫生细菌学；自然环境物质循环与转化；水体和土壤的自净作用，污染水体治理、污染土壤的治理与修复等环境工程净化的原理。

通过课程学习，学生可以系统地掌握环境工程微生物学的基础理论和实践应用技能，使其具备开展环境工程微生物学工作的能力和综合素质，对于毕业后从事环境工程等领域的相关工作和研究有着重要的作用。

This course is a compulsory course for the major of Environmental Engineering. This class provides a general introduction to the diverse roles of microorganisms in natural and artificial environments. It will cover topics including: cellular architecture, energetics, and growth; evolution and gene flow; population and community dynamics; water and soil microbiology; biogeochemical cycling; and microorganisms in biodeterioration and bioremediation. Environmental Engineering Microbiology covers the principles of microbiology pertinent to environmental engineering with an emphasis on wastewater treatment and drinking water systems. The topics studied include; general microbiology, pathogens in wastewater, indicators of fecal pollution, control of microorganisms, wastewater and drinking water microbiology. To develop a basic understanding of microbiology and biochemistry sufficient to allow the students to comprehend and be able to work with the biological transformations that affect chemicals in the natural environment and in engineered systems. The course includes quizzes for each chapter, tutorials and exam questions. A separate solutions manual is available with qualifying course adoption. In summary, this course will be helpful for students to understand microbiology surrounding us human beings.

By the end of this course, students will be able to culture, identify and isolate microbiology. They will know how to eliminate the water pollution using the specific microbiology.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过学习该课程使学生学会认识和鉴别应用于环境污染治理的微生物，掌握微生物的生理生化特征、治理环境污染微生物的培养驯化和分离方法、微生物的生态特征、微生物的遗传和变异；

课程目标 2: 通过这门课程的学习，使学生在系统了解微生物学理论方面的基础上，能掌握有关在环境工程中的有机固体废物生物处理和水体、土壤及大气污染与自净过程所涉及到的微生物学知识。针对复杂工程问题的生物处理关键环节，能够分析生物净化的技术及工艺的基本原理，从而解决环境工程中的复杂工程问题。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1.2 掌握自然科学（物理、化学、生物）知识，并能用于恰当表述复杂环境工程问题，采用自然科学相关知识推演、分析环境专业工程问题。	1.工程知识
2	2.2 针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。	2. 问题分析

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章绪论</p> <p>(1) 微生物的定义、类群和特点</p> <p>(2) 微生物与人类生产及生活的关系</p> <p>思政融入点：在有关微生物学的发展历史中，添加中国科学家在微生物学中的贡献作用，通过沙眼衣原体病原的发现过程，引出汤飞凡学以致用，勇于攻克世界医学难题，造福人类的历史功绩，从而说明我国科学工作者的卓越发现对世界人民的贡献之大，无形当中增加了民族自豪感和自信心。</p>	<p>1.掌握微生物的概念</p> <p>2.了解微生物的特点和微生物对人类生存环境的影响。</p> <p>3.微生物对化学污染物的防治</p> <p>4.微生物对环境的有害影响和防治</p> <p>5.环境工程检测中的微生物学技术与方法</p> <p>6.了解微生物对化学污染物的防治及其他有利影响</p> <p>7.了解微生物对环境的有害影响和防治</p> <p>6.了解环境检测中的微生物学技术与方法。</p>	<p>重点：微生物与人类生命健康相关性</p> <p>难点：微生物学技术与方法</p>	2	讲授与讨论	1
<p>第二章非细胞结构的超微生物——病毒</p> <p>(1) 病毒的一般特性和类群</p> <p>(2) 病毒的检测</p> <p>思政融入点：通过介绍新冠肺炎病毒、艾滋病病毒等，讨论维护生物伦理学的重要性。</p>	<p>1.病毒的形态大小</p> <p>2.病毒化学组成及繁殖过程等特征。</p> <p>3. 在自然界的存在状态及井水处理时的病毒去除情况</p> <p>4.病毒的分类、检测及培养方法</p>	<p>重点：病毒化学组成及繁殖过程等特征</p> <p>难点：如何检测环境中的病毒</p>	2	讲授	1

<p>第三章原核微生物</p> <p>(1) 细菌</p> <p>(2) 蓝细菌和放线菌</p> <p>思政融入点: 通过介绍革兰氏阳性与阴性细菌染色差异, 鼓励同学们利用科学逻辑思维去发现并解决问题。</p>	<p>1.细菌的形状和大小</p> <p>2.细菌的细胞构造、繁殖方式和菌落形成</p> <p>3.常见细菌类群的代表、细菌的分类。</p> <p>4.放线菌的形态结构、繁殖过程和群体特征</p> <p>5.革兰氏染色步骤和机理</p> <p>6.古菌、蓝细菌、螺旋体、立克次氏体和支原体的一般特点。</p>	<p>重点: 繁殖方式和菌落形成过程</p> <p>难点: 革兰氏染色步骤和机理</p>	4	讲授	1
<p>第四章真核微生物</p> <p>(1) 原生动物</p> <p>(2) 微型后生动物</p> <p>思政融入点: 根据微生物的分类特征, 使同学们了解生物进化过程及规律, 培养同学们养成循序渐进式的科学素养。</p>	<p>1.原生动物对水质的指示作用</p> <p>2.酵母、霉菌的细胞结构和培养特征</p> <p>3.藻类的一般特点。</p> <p>4.常见后生微型动物的形态与特点</p> <p>5.后生微型动物对水质的指示作用</p>	<p>重点: 真核微生物在人类生活中的应用</p> <p>难点: 真核微生物对于水质检测的指示作用</p>	4	讲授	1
<p>第五章 微生物的生理</p> <p>(1) 微生物的酶</p> <p>(2) 微生物的营养</p> <p>(3) 微生物的产能代谢</p> <p>思政融入点: 通过介绍微生物代谢过程中关键产物是酿造产业的关键与核心, 我国长期受制于国外微生物技术垄断, 对关键产业话语权较弱, 随着技术进步, 我们逐渐摆脱困境, 拓展民族产业复兴的伟大任务等融入到微生物学课堂教学中。</p>	<p>1.微生物的酶结构与组成</p> <p>2.酶的催化</p> <p>3.微生物的营养物与营养类型</p> <p>4.微生物所需的碳氮磷比例</p> <p>5.微生物的培养基及类型</p> <p>6.微生物的呼吸类型</p> <p>7.微生物 ATP 的生成方式</p>	<p>重点: 微生物的营养物与营养类型及其代谢过程</p> <p>难点: 微生物的能量生成过程</p>	2	讲授	1
<p>第六章微生物的生长繁殖与生长因子</p> <p>(1) 微生物的生长繁殖</p> <p>(2) 微生物的生存因子</p> <p>思政融入点: 通过介绍抗生素发现过程, 引导学生不要轻易放弃试验过程中的任何异常现象, 不要轻易放弃自认为失败的</p>	<p>1.微生物生长繁殖</p> <p>2.微生物生长繁殖的测定方法;</p> <p>3.微生物的生长曲线特点及测定方法</p> <p>4.微生物连续培养的基本原理</p> <p>5.恒浊和恒化培养的技术特点</p>	<p>重点: 微生物生长繁殖的测定方法</p> <p>难点: 微生物分解代谢产物中的与菌种鉴定有关的生化反应</p>	4	讲授	1

实验结果，要认真分析“失败”的原因，也许能够在失败的试验过程中有重大发现。	6.微生物同步生长的概念和获得方法 7.温度、氧气、PH 对微生物生长的影响 8.微生物对纤维素、淀粉、蛋白质、脂肪等分解方式； 9.微生物分解代谢产物中的与菌种鉴定有关的生化反应				
第七章微生物的遗传和变异 (1) 微生物的遗传 (2) 微生物的变异 (3) 基因重组 思政融入点：通过介绍青年科学家沃森与克里克发现 DNA 是遗传物质，充分让学生们了解合作对于解决问题的重要性。	1.微生物遗传的物质基础 2.微生物遗传物质结构 3.基因突变的概念 4.基因突变的机理。 5.原核微生物的基因重组的方式 6.真核微生物的基因重组的形式	重点： 微生物遗传的物质基础及结构分析 难点： 微生物基因突变的现实意义有哪些	2	讲授	1
第八章微生物的生态 (1) 生态系统概述 (2) 土壤微生物生态 (3) 空气微生物生态 (4) 水体微生物生态 思政融入点：通过介绍微生物学在环境中无处不在，阐释微生物与人类时刻相伴，并介绍微生物卫生学，使同学们了解正确的防护病原微生物的方法，保障身体健康。	1.微生物在自然分布的特点 2.微生物与人类生活的密切关系 3.微生物与其生活在一起的其它生物之间的相互关系 4.微生物在不同生态条件下的种类、数量、分布及在污染生态条件下的作用和特点 5.空气中微生物的测定方法 6.微生物在水中分布和饮水的卫生学指标。	重点： 微生物与人类生活的密切关系 难点： 微生物在不同生态条件下的种类、数量、分布及在污染生态条件下的作用和特点	2	讲授	2
第九章水环境污染控制与治理的生态工程及微生物学原理 (1) 污水生物处理中的生态系统 (2) 活性污泥丝状膨胀的成因及对策 (3) 厌氧环境中活性污泥和生物膜的微生物群	1.好氧活性污泥中的微生物群落 2.好氧活性污泥净化废水的机理 3.菌胶团的结构。 4.活性污泥丝状膨胀的成因 5.活性污泥丝状膨胀控制对策	重点： 活性污泥对于污水处理厂污水处理的重要性 难点： 活性污泥中各类微生物的功能	4	讲授	2

<p>落</p> <p>思政融入点：青山绿水就是金山银山的两山理论，我们将通过微生物在污水净化和环境治理中发货的重要作用，引入和导出这一重要环境生态学理。</p>	<p>6.污水处理中的生态系统和水处理工艺的原理及实现方式</p>	<p>与作用</p>			
<p>第十章污水深度处理和微污染源水预处理的微生物学原理</p> <p>(1) 污废水深度处理</p> <p>(2) 微污染源水预处理的微生物原理</p> <p>(3) 人工湿地中的微生物与水生植物净化作用</p> <p>思政融入点：人工湿地是国家开展水域生态治理的重要手段，通过介绍湿地生态修复，向同学们介绍生态文明与环境治理新理念。</p>	<p>1.一、二级水处理概念</p> <p>2.脱氮工艺原理，硝化段、反硝化段运行操作关键因素。</p> <p>3.微污染源处理的工艺过程，</p> <p>4.饮用水消毒的方法原理。</p> <p>5.人工湿地生态系统特点</p> <p>6.人工湿地净化污水的原理。</p>	<p>重点：污水深度处理工艺</p> <p>难点：人工湿地净化污水的方法与原理</p>	<p>4</p>	<p>讲授</p>	<p>2</p>
<p>第十一章有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落</p> <p>(1) 有机固体废物的微生物处理及其微生物群落</p> <p>(2) 废气的生物处理</p> <p>思政融入点：通过案例介绍，从2018年1月1日开始，中国禁止进口洋垃圾，这其中就包括废弃塑胶、纸类、废弃炉渣、与纺织品。中国在宣布对洋垃圾实施进口禁令后，西方措手不及，不知如何应对这一改变。因为，很多垃圾出口国没有充足的基础设施，难以充分实现对废旧物品及垃圾的回收利用。</p>	<p>1.常用的垃圾处理方法</p> <p>2.堆肥法、堆肥化、堆肥的概念</p> <p>3.好氧堆肥法的微生物学原理</p> <p>4.相关发酵微生物类群及特点</p> <p>5.厌氧堆肥过程。</p> <p>6.废气处理的物理、化学及生物学方法</p> <p>7.含硫恶臭污染物及NH₃、CO₂的微生物处理</p>	<p>重点：好氧堆肥法的微生物学原理</p> <p>难点：废气处理的物理、化学及生物学方法</p>	<p>2</p>	<p>讲授与讨论</p>	<p>2</p>

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

采用闭卷考试，考核内容主要包括：对课本上具体知识点的掌握情况、结合生活实际的案例解析。

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、在线学习、课堂讨论等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的40%，其中平时作业占20%、在线学习占10%、课堂讨论10%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分，占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、讨论、课堂表现等部分构成，其中平时作业占20%、在线学习占10%、课堂讨论10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩100分，占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、填空题、名词解释、简答题、论述题。 (4) 考试内容：环境工程领域微生物学方面的基础理论及应用相关知识点。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（××%）			期末成绩 （60%）	
	作业 (20%)	在线学习 (10%)	课堂讨论 (10%)		
1	9	6	5	26	46
2	11	4	5	34	54
合计(成绩构成)	20	10	10	60	100%

五、教学方法

教师在课堂上应对环境工程微生物学的基本概念、基本方法进行必要的理论推导，细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过微生物在环境工程中的应用实例加深学生对有关概念、理论等内容的理解、增强学生对抽象定理的掌握，启发学生对课程和专业的兴趣；教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

现代课程教学方式和手段多样，可以有效利用多种手机软件，如学习通等，将最新的微生物相关新闻或案例上传，在拓展课外知识的同时，让学生更好地融入现实，培养社会责任感。使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论。

课程中应安排讨论课和习题课各不少于 1 次,阶段性地解决学生在课堂教学中所面临的困惑,使学生更为牢固地掌握前期知识,同时为课程后期内容的讲解扫清障碍。

本课程采用的教学媒体主要有:文字教材、课件、案例。对学生的辅导,主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信等形式开展。

在各主要章节讲授完之后,根据教学教材和其它教学参考书布置作业题;旨在加深学生对所学知识的理解、运用,拓宽学生的知识面。同时通过作业的完成,使学生理顺课程前后的理论体系,巩固已讲授的理论知识。

六、参考材料

参考教材:

周群英、高廷耀编著.《环境工程微生物学》(理论部分).北京:高等教育出版社,2016年10月,第4版。

主撰人: 张建恒

审核人: 任德章

英文校对: 于飞

教学副院长: 李娟英

日期: 2022年10月17日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (9%)	微生物生理生化及遗传变异特征基本知识掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、微生物培养方法撰写规范。	微生物生理生化及遗传变异特征基本知识掌握全面,概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、微生物培养方法撰写规范。	微生物生理生化及遗传变异特征基本知识掌握较全面,概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、微生物培养方法撰写较规范。	微生物生理生化及遗传变异特征基本知识掌握一般,概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐,无微生物培养方法。	微生物生理生化及遗传变异特征基本知识掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%,或存在抄袭现象。
课程目标 2 (11%)	系统地了解微生物学方面的基础理论,掌握微生物在环境中所处的地位以及在废水、废物处理中的重要作用及利用微生物进行生化处理的技术技能,能够从各种生活案例中进一步分析利用微生物为环境治理工程服务的原理与方法。	系统地了解微生物学方面的基础理论,理解微生物在环境中所处的地位以及在废水、废物处理中的重要作用及利用微生物进行生化处理的技术技能,能够从各种生活案例中进一步分析利用微生物为环境治理工程服务的原理与方法。	系统地了解微生物学方面的基础理论,理解微生物在环境中所处的地位以及在废水、废物处理中的重要作用及利用微生物进行生化处理的技术技能,能够从一些生活案例中分析微生物的环境治理原理。	基本了解微生物学方面的基础理论,掌握部分利用微生物进行生化处理的技术技能,能够从一些生活案例中分析微生物的环境治理原理。	基本了解微生物学方面的基础理论,理解部分利用微生物进行生化处理的技术技能,无法分析环境微生物的治理原理。

2.在线学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	完成微生物关于元素循环在线学习的全部环节,包括视频学习、章测试、见面课、在线	完成微生物关于元素循环完成微生物关于元素循环在线学习的全部环	基本完成微生物关于元素循环完成微生物关于元素循环在线学习的环	基本完成微生物关于元素循环完成微生物关于元素循环在线学习的环	不能完成微生物关于元素循环完成微生物关于元素循环在线学习的环

	期末考试四部分,且总分在 90-100 分之间。	节,包括,视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分,且总分在 80-89 分之间。	节,包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分,且总分在 70-79 分之间。	节,包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分,且总分在 60-69 分之间。	节,包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分的总分在 60 分以下。
课程目标 2 (4%)	完成微生物能量代谢和合成代谢在线学习的全部环节,包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分,且总分在 90-100 分之间。	完成微生物能量代谢和合成代谢内容在线学习的全部环节,包括,视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分,且总分在 80-89 分之间。	基本完成微生物能量代谢和合成代谢在线学习的环节,包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分,且总分在 70-79 分之间。	基本完成微生物能量代谢和合成代谢在线学习的环节,包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分,且总分在 60-69 分之间。	不能完成微生物能量代谢和合成代谢在线学习的环节,包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分的总分在 60 分以下。

3.课堂讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90 分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (5%)	通过师生互动,学生能够制作精美 ppt 和视频,全面介绍微生物学基本概述,展示微生物在环境中的代谢途径,掌握微生物生长繁殖规律,掌握微生物遗传变化规律等生物学特性。	通过师生互动,学生能够制作 ppt 介绍微生物学生长、繁殖、代谢、遗传变化规律等生物学特征。	通过师生互动,学生能够基本介绍微生物学生物学特征,并就微生物学代谢与遗传规律进行初步解答。	学生能够回答一些简单的微生物学生物特性常规知识点。	学生在讨论过程中无法回答或介绍微生物相关基础特性知识点。
课程目标 2 (5%)	通过师生互动,学生能够制作精美 ppt 和视频,全面介绍微生物学在水体、土壤、空气等基质中的作用,掌握微生物在污废水水体治理中的重要作用。	通过师生互动,学生能够制作 ppt 介绍在环境介质中的重要作用,了解污废水中微生物治理过程。	通过师生互动,学生能够基本介绍微生物学在环境治理中的重要作用。	学生能够讨论并回答一些简单的污废水水体治理的微生物作用。	学生无法参与讨论微生物在环境治理中的作用。

4.期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (26%)	微生物学基础, 包括微生物分类、生理生化与遗传	熟练掌握微生物基本概念、基本定律和分析方法, 能对微生物生理生化与遗传问题进行正确地分析。	较好掌握微生物基本概念、基本定律和分析方法, 能对微生物生理生化与遗传问题进行较好地分析。	基本掌握微生物基本概念、基本定律和分析方法, 但对微生物生理生化与遗传问题分析基本正确。	基本掌握微生物基本概念、基本定律和分析方法, 但对微生物生理生化与遗传问题分析还需加强。
课程目标 2 (34%)	水环境污染与治理、有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落	能够运用微生物学基础知识, 正确分析水环境污染的生态工程及微生物学原理, 结合生产实际提出活性污泥膨胀的控制对策, 掌握污水、有机固体废物和废气的微生物处理及群落特征。	能够运用微生物学基础知识, 较为正确分析水环境污染的生态工程及微生物学原理, 结合生产实际提出活性污泥膨胀的控制对策, 基本掌握污水、有机固体废物和废气的微生物处理及群落特征。	能够初步分析水环境污染的生态工程及微生物学原理, 初步提出活性污泥膨胀的控制对策, 基本掌握污水、有机固体废物和废气的微生物处理及群落特征。	能够初步分析水环境污染的生态工程及微生物学原理, 初步掌握污水、有机固体废物和废气的微生物处理及群落特征。

4. 《物理性污染控制工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 物理性污染控制工程				
	英文名称: Physical Pollution Control Engineering				
课程号	6102056		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30	0	0	2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	詹艳慧		适用专业	环境工程、环境科学	
先修课程及要求	先修课程: 《环境监测 B》。				

	要求：熟悉噪声、振动、光、电磁辐射等的监测分析方法和监测仪器的原理和基本操作。
--	---

二、课程简介

（一）课程概况

中文：物理性污染控制工程

英文：Physical Pollution Control Engineering

（二）课程目标

课程目标 1：了解噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点；掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法。掌握物理性污染控制技术原理和设计计算，并应用于实际复杂的工程问题中。

课程目标 2：掌握隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用。具有噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力，并运用到解决复杂环境工程问题中。

课程目标 3：能够认识、分析和解决物理性环境污染控制的原理和方法等相关问题，以及对环境污染防治的发展战略、规划、建设项目及其他开发活动的实施行为进行分析、预测和评估，提出防治的对策与措施。

课程目标 4：践行“勤朴忠实”校训精神，培养学生正确认识控制物理性污染的紧迫性，勇于创新，善于沟通，乐于合作，通过学习形成对环境生态文明建设和环境工程师职业价值的认同感，推动各行各业加强环保意识并积极履行社会责任。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能将多学科知识交叉融合，用于解决环境污染治理工程设计、运行和管理过程中面临的复杂问题。	1.工程知识
2	2-2 针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。	2.问题分析
3	3-1 能够识别环境污染过程的关键问题，提出合理的设计目标。	3.设计/开发解决方案

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 (1)物理环境和物理性污染 (2)物理性污染的来源及控制 思政融入点： 我国噪声污染治	了解物理环境的定义和分类；了解环境物理学及其分类；理解物理性污染及其特点；掌握物理性污染的来源和研究内容；掌握物理性污染的控制策略。	重点： 物理性污染的定义、来源及控制策略。 难点： 物理性污染控制的策略	1	讲授	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4

理的的历程和成就					
<p>第二章 噪声污染及其控制</p> <p>(1) 概述</p> <p>(2) 噪声控制的物理基础</p> <p>(3) 吸声技术</p> <p>(4) 隔声技术</p> <p>(5) 消声技术</p> <p>思政融入点:《中华人民共和国噪声污染防治法》解读</p>	<p>了解噪声及噪声污染的定义、特点和来源;了解描述声波的基本物理量;掌握噪声的物理度和声级的计算;理解噪声频谱分析;掌握噪声的主观评价量;了解噪声的控制标准,理解声波的传播特性和噪声控制的工作程序;掌握吸声技术(吸声材料、吸声结构)、隔声技术(隔墙、隔声屏、隔声罩、隔声间)和消声技术(阻性消声、抗性消声和阻抗复合型消声)的基本原理;掌握吸声技术、隔声技术和消声技术的设计基础;掌握吸声技术、隔声技术和消声技术控制噪声的设计计算。</p>	<p>重点: 噪声污染定义及来源;噪声的物理度和声级的计算;理解噪声频谱分析;掌握噪声的主观评价量;了解噪声的控制标准,理解声波的传播特性和噪声控制的工作程序;掌握吸声技术(吸声材料、吸声结构)、隔声技术(隔墙、隔声屏、隔声罩、隔声间)和消声技术(阻性消声、抗性消声和阻抗复合型消声)的基本原理;掌握吸声技术、隔声技术和消声技术的设计基础;掌握吸声技术、隔声技术和消声技术控制噪声的设计计算。</p> <p>难点: 声声级的计算;声波传播特性;吸声降噪的设计计算;隔声的计算、消声器的设计计算</p>	20	<p>讲授: 16</p> <p>设计: 4</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>
<p>第三章 振动污染及其控制</p> <p>(1) 振动及其危害与控制</p> <p>(2) 隔振原理</p> <p>(3) 隔振元件</p> <p>(4) 阻尼减振</p>	<p>了解振动污染的定义、危害及控制一般方法;掌握隔振原理;了解隔振元件的种类;掌握金属弹簧隔振器、橡胶隔振器的设计计算方法。</p>	<p>重点: 隔振原理、隔振元件的种类,金属弹簧隔振器、橡胶隔振器的设计计算方法。</p> <p>难点: 隔振原理;金属弹簧隔振器、橡胶隔振器的设计计算方法</p>	6	<p>讲授: 4</p> <p>设计: 2</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>

第四章 电磁辐射污染及其控制 (1) 概述 (2) 电磁辐射污染防治技术	了解电磁辐射污染的来源、传播途径及对人体的危害；了解电磁辐射污染防治的基本原则；掌握电磁辐射污染防治措施及技术。	重点： 电磁辐射污染的基本物理量和防治原则；电磁辐射污染防治措施及技术。 难点： 电磁辐射污染防治措施及技术	1		目标 1 目标 3
第五章 放射性污染及其控制 (1) 概述 (2) 放射性污染防治 (3) 放射性废物处理 思政融入点： 日本核放射性污水排海——大国责任	了解放射性污染的来源、特点及危害；理解放射性污染防治的基本原则及对策；掌握放射性污染防治的方法；了解放射性废物的分类；掌握放射性废物处理技术。	重点： 放射性污染的基本物理量和防治原则；放射性污染防治措施及技术。 难点： 放射性污染防治措施及技术	2	讲授：1 学时 讨论：1 学时	目标 1 目标 3 目标 4
第六章 光污染污染及其控制 (1) 概述 (2) 光污染的防治管理 (3) 光污染的防治技术	了解光污染定义、来源及产生的原因；理解光污染防治管理的措施；理解光污染的防治技术。	重点： 光污染的基本物理量和光污染的防治措施及技术。 难点： 光污染的防治措施及技术	1	讲授	目标 1 目标 3
第六章 热污染污染及其控制 (1) 概述 (2) 热污染的防治 思政融入点： 双碳目标、协同减排	了解热污染来源、成因、影响及温室效应；理解热污染的防治策略及技术。	重点： 温室效应，热污染的防治措施及技术。 难点： 热污染的防治措施及技术	1	讨论	目标 1 目标 4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程期末考核方式采用闭卷笔试的方式进行，考试范围涵盖理论讲授和讨论的全部内容，包括主要概念、技术原理、影响因素、设计计算等。考试题目类型包括判断题、选择题、简答题、计算题或分析题等类型。

(二) 课程成绩

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，分别占比 50% 和 50%。平时成绩主要包括：平时作业占 15%、讨论占 5%，阶段测验占 10%，噪声控制设计 20%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、讨论和噪声控制设计等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（笔试，考试成绩 100 分），占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）						合计
	平时成绩（50%）					期末成绩 （50%）	
	作业 (15%)	测验 (10%)	课堂讨论 (5%)	实验 (0%)	课程设计 (20%)		
1	5	3	2	0	7	16	33
2	5	4	1	0	6	17	33
3	5	3	2	0	7	17	34
合计(成绩构成)	20	10	5	0	20	50	100

五、教学方法

本课程采用“线上线下”的混合式教学模式。线上教学资源包括：优秀在线 MOOC 资源、小规模限制性在线课程(SPOC)和微课视频(课程团队录制)等。线下教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容。课程教学中将虚拟仿真结合进来，将抽象的知识转化为形象生动的知识，以更容易接受的方式增强学生对知识点的理解和掌握程度。

开发线上课后作业，巩固课堂教学成果。《大气污染控制工程》课程借助泛雅平台进行了课程在线习题的建设，实现在线布置作业，在线作答，在线批改。同时，借助互联网渠道，多途径开展辅导答疑，充分利用了 QQ、微信、学习通、电话等多种方式开展辅导答疑工作，满足了学生随时随地都能得到老师的指导，提高辅导答疑的效果。

六、参考材料

线上：泛雅平台：

<https://mooc1.chaoxing.com/course/222657819.html?edit=true&articleId=282805634>

主撰人：詹艳慧

审核人：于飞

英文校对：任德章

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月18日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	对噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点；掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法理解深入，作答准确，分析得当。	对噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点；掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法等理解较深入，作答较准确，分析较得当。	对噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点；掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法等知识有一定的理解，题目分析较清晰。	对噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点；掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法等有一定的了解，作答思路尚可，部分知识点掌握不牢。	噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点；掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法等了解不多，作答思路混乱。
课程目标 2 (5%)	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度高。具有噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力，运用到解决复杂环境工程问题中的能力强。解题思路清晰、过程完整、计算结果正确。书写整齐规范。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度较高。具有噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力，运用到解决复杂环境工程问题中的能力较强。解题思路清晰、过程较完整、计算结果较正确。书写整齐规范。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度中等。具有一定的噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力，运用到解决复杂环境工程问题中的能力中等。解题思路较清晰、过程完整、计算结果有一定问题。书写较规范。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度一般。具有一定的噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力，运用到解决复杂环境工程问题中的能力一般。解题思路较清晰、过程不完整、计算结果问题较大。书写较清晰。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度较差。缺乏噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力，运用到解决复杂环境工程问题中的能力差。解题思路混乱、无计算过程、计算结果错误。
课程目标 3 (5%)	能够清晰地认识、分析和解决物理性环境污染	能够较清晰地认识、分析和解决物理性环境	能够较清晰认识、分析和解决物理性环境污	可以认识、分析和解决物理性环境污染控制	不能认识、分析和解决物理性环境污染控制

	染控制的原理和方法等相关问题,以及对环境污染防治的发展战略、规划、建设项目及其他开发活动的实施行为进行合理的分析、预测和评估,提出有针对性的防治对策与措施。	污染控制的原理和方法等相关问题,以及对环境污染防治的发展战略、规划、建设项目及其他开发活动的实施行为进行较合理分析、预测和评估,提出较有针对性的防治对策与措施。	染控制的原理和方法等相关问题,以及对环境污染防治的发展战略、规划、建设项目及其他开发活动的实施行为进行一定的分析、预测和评估,提出防治的对策与措施有一定的针对性。	的原理和方法等相关问题,以及对环境污染防治的发展战略、规划、建设项目及其他开发活动的实施行为进行分析、预测和评估,提出防治的对策与措施。	的原理和方法等相关问题,对环境污染防治的发展战略、规划、建设项目及其他开发活动的实施行为分析、预测和评估能力差,不能提出防治的对策与措施。
--	--	--	---	--	---

每次作业按百分制评分,以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (3%)	对噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点;掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法理解深入,作答准确,分析得当。	对噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点;掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法等理解较深入,作答较准确,分析较得当。	对噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点;掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法等知识有一定的理解,题目分析较清晰。	对噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点;掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法等有一定的了解,作答思路尚可,部分知识点掌握不牢。	噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点;掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法等了解不多,作答思路混乱。
课程目标 2 (4%)	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度高。解题思路清晰、过程完整、计算结果正确。书写整齐规范。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度较高。解题思路清晰、过程较完整、计算结果较正确。书写整齐规范。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度中等。解题思路较清晰、过程完整、计算结果有一定问题。书写较规范。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度一般。解题思路较清晰、过程不完整、计算结果问题较大。书写较清晰。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度较差。解题思路混乱、无计算过程、计算结果错误。
课程目标 3 (3%)	能够清晰地认识、分析和解决物理性环境污染控制的原理和方法等相关问题,以及对环境污染防治的发展战略、规	能够较清晰地认识、分析和解决物理性环境污染控制的原理和方法等相关问题,以及对环境污染防治的发展战略、规	能够较清晰地认识、分析和解决物理性环境污染控制的原理和方法等相关问题,以及对环境污染防治的发展战略、规	可以认识、分析和解决物理性环境污染控制的原理和方法等相关问题,以及对环境污染防治的发展战略、规划、建设	不能认识、分析和解决物理性环境污染控制的原理和方法等相关问题,对环境污染防治的发展战略、规划、建设项目及

	划、建设项目及其他开发活动的实施行为进行合理的分析、预测和评估,提出有针对性的防治对策与措施。	划、建设项目及其他开发活动的实施行为进行较合理分析、预测和评估,提出较有针对性的防治对策与措施。	划、建设项目及其他开发活动的实施行为进行一定的分析、预测和评估,提出防治的对策与措施有一定的针对性。	项目及其他开发活动的实施行为进行分析、预测和评估,提出防治的对策与措施。	其他开发活动的实施行为分析、预测和评估能力差,不能提出防治的对策与措施。
--	---	--	--	--------------------------------------	--------------------------------------

3.讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 (5%)	课堂讨论,主动参与发言,发言思路清晰,有创新思维,提出见解新颖。主动参加各类答疑,提出问题有难度。	课堂讨论,主动参与发言,发言思路清晰,提出见解正确。主动参加各类答疑,提出问题有一定难度。	课堂讨论,主动参与发言,发言回答问题正确。主动参加各类答疑,能正确提出问题。	课堂讨论被提问,能够正确回答一定问题。参加各类答疑,能提出问题。	课堂讨论被提问,能回答一定问题。参加各类答疑,不能提出问题。

4.课程设计评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (7%)	理解噪声、振动的基本概念及其特点;掌握噪声、振动污染控制的一般程序、防护原则及基本方法。对噪声污染控制技术和振动污染控制技术有扎实的基础,能够运用所学基本理论和方法给出合理的解决复杂问题。思路准确,分析得当。	理解噪声、振动的基本概念及其特点;掌握噪声、振动污染控制的一般程序、防护原则及基本方法。对噪声污染控制技术和振动污染控制技术有较扎实的基础,能够运用所学基本理论和方法给出合理的解决复杂问题。思路较准确,分析较深入。	理解噪声、振动的基本概念及其特点;掌握噪声、振动污染控制的一般程序、防护原则及基本方法。对噪声污染控制技术和振动污染控制技术有较好的基础,可以运用所学基本理论和方法给出合理的解决复杂问题。思路较准确。	理解噪声、振动的基本概念及其特点;掌握噪声、振动污染控制的一般程序、防护原则及基本方法。对噪声污染控制技术和振动污染控制技术有一定的基础,尚能运用所学基本理论和方法给出合理的解决复杂问题。思路准确,分析得当。	理解噪声、振动的基本概念及其特点;掌握噪声、振动污染控制的一般程序、防护原则及基本方法。对噪声污染控制技术和振动污染控制技术的基础较差,利用所学基本理论和方法解决复杂问题的能力差。
课程目标 2 (6%)	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度高。具有噪声控制仪器设备选型和噪声治理方案选择的能力,能分析噪声、振动污染的成因,解决实际问题。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度较高。具有噪声控制仪器设备选型和噪声治理方案选择的能力,可以分析噪声、振动污染的成因,解决实际	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度中等。具有一定的噪声控制仪器设备选型和噪声治理方案选择的能力,分析噪声、振动污染的成因较准确。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度一般。具有一定的噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力,分析噪声、振动污染的成因较	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度较差。缺乏噪声控制仪器设备选型和噪声治理方案选择的能力,分析噪声、振动污染的成因,解决实际问

	解题思路清晰、过程完整、计算结果正确。书写整齐规范。	问题。解题思路清晰、过程较完整、计算结果较正确。书写整齐规范。	解题思路较清晰、过程完整、计算结果有一定问题。书写较规范。	准确。解题思路较清晰、过程不完整、计算结果问题较大。书写较清晰。	题能力差。解题思路混乱、无计算过程、计算结果错误。
课程目标 3 (7%)	熟练掌握噪声、振动污染及其控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,能对工程设计中出现复杂技术问题进行分析计算。	较好掌握噪声、振动污染控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,能对工程设计中出现复杂技术问题进行分析计算。	基本掌握噪声、振动污染控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,对工程设计中出现复杂技术问题和计算基本正确。	基本掌握噪声、振动污染控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,但对工程设计中出现复杂技术问题分析还需加强。	未能掌握噪声、振动污染控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,对工程设计中出现复杂技术问题分析计算错误。

5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (16%)	理解噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点掌握程度好;掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法,理解深入,作答准确,分析得当。	理解噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点;掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法,等理解较深入,作答较准确,分析较得当。	较好地理解噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点;掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法等,知识点有一定的理解,题目分析较清晰。	了解对噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点;掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法等有一定的了解,作答思路尚可,部分知识点掌握不牢。	基本了解噪声、振动、电磁、放射性、光和热污染的基本概念及其特点;掌握噪声、振动、电磁、放射性污染控制的一般程序、防护原则及基本方法等了解不多,作答思路混乱。
课程目标 2 (17%)	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度高。具有噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力,能运用到解决复杂环境工程问题中的能力强。解题思路清晰、过程完整、计算结果正确。书写整齐规范。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度较高。具有噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力,运用到解决复杂环境工程问题中的能力较强。解题思路清晰、过程较完整、计算结果较正确。书写整齐规范。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度中等。具有一定的噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力,运用到解决复杂环境工程问题中的能力中等。解题思路较清晰、过程完整、计算结果有一定问题。书写较规范。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度一般。具有一定的噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力,运用到解决复杂环境工程问题中的能力一般。解题思路较清晰、过程不完整、计算结果问题较大。书写较清晰。	对隔声、吸声、消声及隔振阻尼等控制技术的原理、特点、计算及应用知识掌握程度较差。缺乏噪声控制仪器设备使用、选型和噪声治理方案选择的能力,运用到解决复杂环境工程问题中的能力差。解题思路混乱、无计算过程、计算结果错误。
课程目标 3 (17%)	熟练掌握物理性污染及其控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,能对工程设计中出现复杂技术问题进行分析计算。	较好掌握物理性污染及其控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,能对工程设计中出现复杂技术问题进行分析计算。	基本掌握物理性污染及其控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,对工程设计中出现复杂技术问题分析	基本掌握物理性污染及其控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,但对工程设计中出现复杂技术问题分析	未能掌握物理性污染及其控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,对工程设计中出现复杂技术问题分析

	确地分析和计算。	好地分析和计算。	算基本正确。	计算还需加强。	算错误。
--	----------	----------	--------	---------	------

5. 《环境工程技术经济和造价管理》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境工程技术经济和造价管理				
	英文名称：Environmental Engineering Technological Economy and Cost Management				
课程号	6102079		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	/	/	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	鲁仙		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	本课程是环境工程专业必修课；先修课程为大气污染控制工程、环境物理性污染与控制、水污染控制工程、水质工程学等。				

二、课程简介

（一）课程概况

本课程是环境工程、环境科学等相关专业的专业拓展课程，该课程讲述了环境工程概预算的基本概念，不同阶段定额和指标、工程计价方法和规范，以及项目经济评价的方法和作用，与环境工程应用案例相结合，解决环境工程中的技术经济问题。通过学习，学生能掌握环境工程定额原理、工程量清单计价、概预算的编制，以及工程招投标基本程序与法规，为今后工作中成为复合型、应用型的环境工程管理人才打下良好基础。

This course is a professional expansion course for environmental engineering, environmental science and other related majors. This course describes the basic concepts of environmental engineering budget estimates, quotas and indicators at different stages, engineering valuation methods and specifications, as well as the method and role of project economic evaluation. Environmental engineering application cases are combined to solve technical and economic problems in environmental engineering. Through study, students can master the principles of environmental engineering quotas, the calculation of bills of quantities, the preparation of estimated budgets, as well as the basic procedures and regulations of engineering bidding, laying a good foundation for becoming a compound and application-oriented environmental engineering management talent in the future.

（二）课程目标

课程目标 1：要求学生能够理解和评价环境工程项目实施对社会、环境健康、安全、法律、文化的影响，认识这些制约因素对环境工程项目实施的影响；能够理解应承担的政治、法律和社会责任，具有责任意识和担当精神。

课程目标 2: 要求学生具备环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用能力,能够将环境工程专业知识及经济管理知识综合运用于环境工程的规划、设计和施工管理;掌握环境工程工程量计算、工程定额计价和工程量清单计价的方法,具有运用计价规范进行环境工程项目费用计价的能力,并能对典型工程项目的费用进行初步计算;通过计算、分析、比较和评价,具有优选工程技术方案的能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	6-2 能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	6.工程与社会 (权重 M 0.3)
2	11-1 能够在环境工程项目设计、咨询、施工、管理等全过程中,理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。	11.项目管理 (权重 H 0.7)

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 1.1 基本建设概预算概述 1.2 工程造价基础知识 思政融入点:《理想之城》解说: 造价表的干净就是工程的干净 思政目标:培养职业道德和社会责任感、具有严谨、认真、求真务实的科学态度。	理解环境工程概预算的含义、内容与特点; 掌握基本建设项目的划分及工程造价形成以及建设工程概预算文件的组成。 思政学习效果:造价工程师应当齐心协力,推动行业市场化、规范化、法治化发展,净化行业发展环境、营造良好发展生态。	重点: 基本建设项目的划分及建设工程概预算文件组成 难点: 工程造价形成	1	讲授、讨论	课程目标 1
第二章 定额 2.1 概述 2.2 施工定额	掌握定额的概念、特点和作用;理解定额的分类,概算指标和概算定	重点: 定额作用、分类、组成及编制;人工、材料、机械台班	4	讲授、讨论	课程目标 1、2

<p>2.3 预算定额</p> <p>2.4 单位估价表</p> <p>2.5 概算定额与概算指标</p>	<p>额；掌握定额的制定方法，预算定额的组成及内容，预算定额的编制原则、步骤和方法及各类指标的确定方法，建筑安装工程人工、材料、机械台班单价的确定方法；掌握单位估价分析表的组成及内容。</p>	<p>单价确定</p> <p>难点：定额的制定方法、编制步骤；单位估价分析表内容</p>			
<p>第三章 建设工程费用</p> <p>3.1 建设工程费用组成</p> <p>3.2 给排水工程费用组成</p> <p>3.3 工程费用计价方法</p>	<p>掌握建设项目总投资的组成；</p> <p>掌握工程项目费用计价方法。</p>	<p>重点：建设工程总投资的构成</p> <p>难点：建筑安装工程费用计算</p>	2	讲授	课程目标 1、2
<p>第四章 工程量清单计价</p> <p>4.1 概述</p> <p>4.2 工程量清单计价规范</p> <p>4.3 工程量清单计价程序</p> <p>4.4 工程量清单计价表格</p> <p>4.5 工程量清单计价实例</p> <p>思政融入点：造价工程师应具备的基本素质</p>	<p>掌握工程量清单计价的概念；</p> <p>掌握工程清单计价规范；</p> <p>掌握工程量清单计价费用构成；</p> <p>掌握工程清单计价实例。</p> <p>思政学习效果：一名合格的造价工程师需具备综合分析能力、快速应变能力、沟通交流能力、协调能力和观察能力。</p>	<p>重点：工程量清单计价费用构成</p> <p>难点：工程量清单的编制方法</p>	4	讲授、讨论	课程目标 1、2
<p>第五章 设计概算和投资估算</p> <p>5.1 概述</p> <p>5.2 单位工程设</p>	<p>掌握投资估算的作用、编制内容及深度，投资估算的编制依据和方法，以及环境工程土建</p>	<p>重点：单位、单项工程综合概算书的编制</p> <p>难点：建设项目总概</p>	2	讲授	课程目标 1、2

计概算的编制 5.3 单项工程综合概算的编制 5.4 建设项目总概算的编制 5.5 设计概算的审查 5.6 投资估算	项目及安装工程投资估算方法；掌握环境工程项目单位安装项目概算的编制方法、环境工程单项项目综合概算的费用组成及编制方法以及环境工程建设项目总投资概算的费用组成和编制方法。	算书的编制			
第六章施工图预算的编制和审查，施工预算的编制 6.1 概述 6.2 施工图预算的编制 6.3 施工图预算的审查 6.4 施工图预算举例 6.5 施工预算的编制 6.6 “两算”对比分析	掌握环境工程施工图预算的概算、编制依据及施工图预算的组成；掌握安装工程工程量的计算规则；理解“两算”对比分析。	重点： 施工图预算概算及编制 难点： 安装工程工程量计算规则	3	讲授、讨论	课程目标 1、2
第七章工程结算和竣工决算 7.1 工程结算 7.2 竣工决算	理解工程结算；掌握竣工结算。	重点： 竣工结算 难点： 竣工结算	1	讲授	课程目标 1、2
第八章建设工程项目招标投标与风险管理 8.1 工程项目招标与投标 8.2 工程项目风险管理	掌握工程项目招标与投标；理解工程项目风险管理。	重点： 建设工程项目招投标 难点： 项目招投标文件的编制	1	讲授	课程目标 1、2

<p>第九章工程项目技术经济评价概述</p> <p>9.1 工程项目技术经济评价概论</p> <p>9.2 项目技术经济评价的原理及指标体系</p> <p>9.3 项目经济评价的基础知识</p> <p>9.4 项目可行性研究阶段的项目评估</p>	<p>理解项目技术经济评价概论；</p> <p>理解项目技术经济评价的原理及指标体系；</p> <p>掌握项目经济评价的基础知识；</p> <p>理解项目可行性研究阶段的项目评估。</p>	<p>重点：项目经济评价的原理及指标体系</p> <p>难点：项目可行性研究阶段的项目评估</p>	3	讲授、讨论	课程目标 1、2
<p>第十章现金流量与资金等值计算</p> <p>10.1 现金流量</p> <p>10.2 资金的时间价值</p> <p>10.3 资金等值计算</p>	<p>掌握现金流量；</p> <p>掌握资金的时间价值；</p> <p>掌握资金等值计算。</p>	<p>重点：现金流</p> <p>难点：资金的等值计算</p>	5	讲授、讨论	课程目标 1、2
<p>第十一章 项目经济评价</p> <p>11.1 概述</p> <p>11.2 财务评价</p> <p>11.3 国民经济评价</p> <p>11.4 工程项目经济评价常用指标方法</p> <p>11.5 工程项目经济评价示例</p>	<p>掌握项目财务评价；</p> <p>掌握项目国民经济评价；</p> <p>理解环境工程项目经济评价常用指标。</p>	<p>重点：项目财务评价及常用评价指标</p> <p>难点：项目财务评价</p>	5	讲授、讨论	课程目标 1、2
<p>第十二章可行性研究报告的组成与编制</p> <p>12.1 概述</p>	<p>理解工程项目进展周期和可行性研究阶段。</p> <p>理解环境工程项目可行性研究的内容；</p>	<p>重点：项目可行性研究报告组成与编制</p> <p>难点：项目可行性研</p>	1	讲授	课程目标 1、2

12.2 工程项目进展周期和可行性研究阶段	理解环境工程项目可行性研究报告的编制。	究报告内容			
12.3 给排水工程项目可行性研究的内容					
12.4 给排水工程项目可行性研究报告的编制					
12.5 给排水工程项目可行性研究报告示例					

四、课程考核评价方式

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由平时作业、讨论、课堂参与度等课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包括但不限于填空题、名词解释、简答题、计算题。 (4) 考试内容：客观反映出学生对本课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	作业 (25%)	课堂表现 (15%)		
1	5%	5%	20%	30%
2	20%	10%	40%	70%
合计(成绩构成)	25%	15%	60%	100%

五、教学方法

本课程的目的是为了让学生掌握环境工程专业相关的概预算工作，现行建筑工程发承包大量采用工程量清单计价方式，因而在教学过程中将工程量清单计价作为重点，结合课堂案例的讲解及课后大作业的完成，培养学生分析问题和解决问题的能力。在教学过程中，优化授课方式，采用启发式、讨论式和提问式等多种教学方式相结合，激发学生主动学习的兴趣。在学生完成大作业的过程中，采取分组合作进行的方式，并在学生完成作业的过程中，随时跟进，了解他们在学成作业中存在的问题，随时进行指导，提高学生工程实践的能力。围绕环境工程概预算主要内容，改进和完善课堂教学体系，提高教学质量，达到人才培养的目的和要求。课程主要教学方法如下：

(1) 采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习为自主学习，学生可以通过“在线课程平台”同步学习课程知识点，完成章节自测和在线考试，参与讨论，由平台自动统计学习成绩。

(2) 课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，结合工程项目经济分析与管理中存在的实际问题，注重理论联系实际。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料、自媒体素材等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

(3) 本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-mail、微信、MOOC、雨课堂、泛雅课程等形式。

六、参考材料

线上学习平台：超星泛雅 网址：上海海洋大学网络教学平台 (chaoxing.com)

参考教材：王利平、李稳、肖作义、肖明慧，《给排水工程概预算与技术经济评价》，中国建筑工业出版社，2014年10月（第2版）

参考书目：

1. (美)沙利文，(美)威克斯，(美)科林，《工程经济学》(国外大学优秀教材——工程系列(影印版))，清华大学出版社，2011年2月(第14版)
2. 贾锐鱼，《环境工程概预算与工程量清单计价》，化学工业出版社，2018年5月
3. 渠晓伟，《建筑工程经济》，机械工业出版社，2015年12月(第2版)

主撰人：鲁仙

审核人：任德章

英文校对：于飞

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月10日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能正确理解和评价环境工程项目实施对社会、环境健康、安全、法律、文化的影响；能够系统阐述这些制约因素对环境工程项目实施的影响；作业解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	能正确理解和评价环境工程项目实施对社会、环境健康、安全、法律、文化的影响；能够较为系统阐述这些制约因素对环境工程项目实施的影响；作业解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	基本能正确理解和评价环境工程项目实施对社会、环境健康、安全、法律、文化的影响；基本能够系统阐述这些制约因素对环境工程项目实施的影响；作业解题思路基本清晰、过程基本完整、答案准确、书写较为规范。	基本能正确理解和评价环境工程项目实施对社会、环境健康、安全、法律、文化的影响；初步能够系统阐述这些制约因素对环境工程项目实施的影响；作业解题思路不够清晰、过程简略、答案较为准确、书写较为规范。	不能正确理解和评价环境工程项目实施对社会、环境健康、安全、法律、文化的影响；不能够阐述这些制约因素对环境工程项目实施的影响；作业解题思路混乱、缺乏关键解题步骤，答案错误、书写潦草、态度不端正。
课程目标 2 (20%)	能够掌握环境工程定额计价和工程量清单计价的方法，掌握环境工程项目初步具有运用计价规范进行项目费用计价的能力，并对典型工程项目的费用进行初步计算；能将环境工程专业知识及经济管理知识综合运用用于环境工程的规划、	能够掌握环境工程定额计价和工程量清单计价的方法，掌握环境工程项目初步具有运用计价规范进行项目费用计价的能力，并对典型工程项目的费用进行初步计算；能将环境工程专业知识及经济管理	基本能够掌握环境工程定额计价和工程量清单计价的方法，掌握环境工程项目初步具有运用计价规范进行项目费用计价的能力，并对典型工程项目的费用进行初步计算；基本能将环境工程专业知识及经济管理知识综合运用用于环境工程的规	基本能够掌握环境工程定额计价和工程量清单计价的方法，掌握环境工程项目初步具有运用计价规范进行项目费用计价的能力，并对典型工程项目的费用基本能够进行初步计算。初步能	不能够掌握环境工程定额计价和工程量清单计价的方法，掌握环境工程项目初步具有运用计价规范进行项目费用计价的能力，并对典型工程项目的费用不能进行初步计算。不能将环境工程专业知识及

	设计和施工管理，能掌握环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用；作业解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	知识综合运用于环境工程的规划、设计和施工管理，能掌握环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用；作业解题思路比较清晰、过程比较完整、答案较准确、书写较规范。	理，基本掌握环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用；作业解题思路基本清晰、过程基本完整、答案基本准确、书写较为规范。	业知识及经济管理知识综合运用于环境工程的规划、设计和施工管理，初步掌握环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用；作业解题思路不够清晰、过程欠完整、答案不完全准确、书写不够规范。	经济管理知识综合运用于环境工程的规划、设计和施工管理，不能掌握环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用。作业解题思路混乱、缺乏关键解题步骤，答案错误、书写潦草、态度不端正。
--	---	--	--	---	---

*每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2. 课堂表现与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	积极主动参与老师提出的随堂讨论（包括翻转课堂），且对讨论的问题有自己独到的理解。	积极参与老师提出随堂讨论（包括翻转课堂），且对问题有一定的共识性思考。	适当参与老师提出随堂讨论（包括翻转课堂），但对问题缺乏思考、仅从书本找答案。	被迫参与课堂讨论（包括翻转课堂），对问题缺乏思考。	不参与课堂讨论（包括翻转课堂），且平时有不遵守课堂秩序的行为。
课程目标 2 (10%)	积极主动参与老师提出的随堂讨论（包括翻转课堂），且对讨论的问题有自己独到的理解。	积极参与老师提出随堂讨论（包括翻转课堂），且对问题有一定的共识性思考。	适当参与老师提出随堂讨论（包括翻转课堂），但对问题缺乏思考、仅从书本找答案。	被迫参与课堂讨论（包括翻转课堂），对问题缺乏思考。	不参与课堂讨论（包括翻转课堂），且平时有不遵守课堂秩序的行为

每次课堂讨论分组进行评分，学期结束时统计所有课堂讨论成绩按比例计入总成绩。

3. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	环境工程项目实施对社会	能正确理解和评价环境	能较为正确理解和评价	基本能理解和评价环境	基本能理解和评价环境	不能正确理解和评价环

	会、环境健康、安全、法律、文化的影响及这些制约因素对环境工程项目实施的影响	工程项目实施对社会、环境健康、安全、法律、文化的影响；能够系统阐述这些制约因素对环境工程项目实施的影响；解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	环境工程项目实施对社会、环境健康、安全、法律、文化的影响；能够较为系统阐述这些制约因素对环境工程项目实施的影响；解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	工程项目实施对社会、环境健康、安全、法律、文化的影响；基本能够系统阐述这些制约因素对环境工程项目实施的影响；解题思路基本清晰、过程基本完整、答案准确、书写较为规范。	工程项目实施对社会、环境健康、安全、法律、文化的影响；初步能够系统阐述这些制约因素对环境工程项目实施的影响；解题思路欠清晰、过程欠完整、答案较为准确、书写较为规范。	境工程项目实施对社会、环境健康、安全、法律、文化的影响；不能够阐述这些制约因素对环境工程项目实施的影响；解题思路混乱、缺乏关键解题步骤，答案错误、书写较为潦草、态度不端正。
课程目标 2 (40%)	环境工程定额计价和工程量清单计价方法；环境工程项目计价规范；典型工程项目的费用计算；环境工程专业知识及经济管理知识综合运用；环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用。	能够掌握环境工程定额计价和工程量清单计价的方法，具有运用计价规范进行项目费用计价的能力，并对典型工程项目的费用进行计算；能将环境工程专业知识及经济管理知识综合运用于环境工程的规划、设计和施工管理，能掌握环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用；解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	能够较为系统性的掌握环境工程定额计价和工程量清单计价的方法，具有运用计价规范进行项目费用计价的能力，并对典型工程项目的费用进行计算；能较为全面的将环境工程专业知识及经济管理知识综合运用于环境工程的规划、设计和施工管理，能系统掌握环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用；解题思路比较清	基本能够掌握环境工程定额计价和工程量清单计价的方法，基本具有运用计价规范进行项目费用计价的能力，并对典型工程项目的费用进行计算；基本能将环境工程专业知识及经济管理知识综合运用于环境工程的规划、设计和施工管理，基本掌握环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用；解题思路基本清晰、过程基本完	能够初步理解环境工程定额计价和工程量清单计价的方法，初步具有运用计价规范进行项目费用计价的能力，并对典型工程项目的费用进行初步计算；初步能将环境工程专业知识及经济管理知识综合运用于环境工程的规划、设计和施工管理，初步掌握环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用；解	不能够掌握环境工程定额计价和工程量清单计价的方法，不能掌握环境工程项目不具有运用计价规范进行项目费用计价的能力，不能对典型工程项目的费用进行初步计算；不能将环境工程专业知识及经济管理知识综合运用于环境工程的规划、设计和施工管理，不能掌握环境工程造价常用的定额手册、规范等资料的查阅和运用；解

		范。	晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	整、答案基本准确、书写基本规范。	整、答案基本准确、书写基本规范。	思路混乱、缺乏关键解题步骤，答案错误、书写较为潦草、态度不端正。
--	--	----	---------------------	------------------	------------------	----------------------------------

期末考核按百分制评分，最终与平时成绩按比例计入总成绩。

6. 《环境规划与管理》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境规划与管理				
	英文名称：Environmental Planning and Management				
课程号	6103002		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	0	0	4
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	赵志淼		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	本课程是学生掌握环境科学与工程学科的基本知识理论的重要专业基础必修课，要求学生有一定的环境科学导论、环境生态学的专业基础，体现本专业特色。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是高等学校本科环境科学、环境工程专业的一门专业基础核心课程。本课程主要介绍环境规划与管理的基本理念、基础理论、主要内容和基本方法。在内容安排上，以反映21世纪以来国内外环境管理思想、理论、方法和应用的发展动态为主线，系统地阐述了环境规划与管理的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法，并系统地介绍了流域水环境规划、大气环境污染防治规划、固体废弃物污染防治规划、噪声污染防治规划、生态环境规划等主要环境规划类型的内容、程序与方法，区域环境管理、产业环境管理、自然资源环境管理等主要环境管理领域的管理内容、基本途径和方法。课程目标是使学生获得环境规划与管理方面必要的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生分析问题和解决实际问题的能力，为后续相关课程的学习、日后从事环境方面工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

This course is a professional basic course for undergraduate environmental science and environmental engineering majors in Colleges and universities. This course mainly introduces the basic concepts, basic theories, main contents and basic methods of environmental planning and management. In terms of content arrangement, this paper systematically expounds the relevant theories, policies and regulations, management system and comprehensive analysis methods of environmental planning and management, and systematically introduces the basin water environment planning, air pollution prevention and control planning, environmental management system and comprehensive analysis methods. The contents, procedures and methods of main environmental planning types such as solid waste pollution prevention and control planning, noise pollution prevention and control planning and ecological environment planning, and the management contents, basic approaches and methods of main environmental management fields such as regional environmental management, industrial environmental management and natural resources environmental management. The goal of the course is to enable students to acquire the necessary basic theories, basic knowledge and basic skills in environmental planning and management, cultivate students' ability to analyze and solve practical problems, and lay a solid foundation for the study of follow-up related courses, future environmental work, scientific research and development of new technology fields.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握流域水环境规划、大气环境污染防治规划、固体废弃物污染防治规划、噪声污染防治规划、生态环境规划的基本原理、基本概念, 基本定律, 具备运用这些知识对实际生活中的环境规划问题进行分析解决的能力

课程目标 2: 掌握区域环境管理、产业环境管理、自然资源环境管理的基本原理、基本概念, 基本定律, 具备对环境规划领域相关的工程问题与案例进行分析的能力

课程目标 3: 掌握环境管理模式和环境管理评价手段, 具备对相关领域环境修复与治理类项目的管理运营能力

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-2 能够将相关知识和方法用于推演、分析环境规划领域基本问题	设计/开发解决方案
2	6-1 能运用相关科学原理, 识别和判断环境评价领域复杂问题的关键环节	工程与社会
3	11-2 能够运用相关知识对复杂的环境管理问题进行梳理和分析解决	项目管理

三、教学内容、要求和学时分配

教学内容	预期学习效果	重、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标

第一章 概述、方针、政策和制度；内涵、理论基础和发展趋势；方针、政策与制度；	理解环境规划与管理的基本概念，内涵。了解其发展趋势、理论基础和各项方针政策，具备利用这些知识进行分析和设计的能力	基本概念和内涵	4	讲授	课程目标 1
第二章 法律法规、标准和相关技术方法；法律、法规和标准；技术与方法	理解相关技术方法，具备利用这些知识进行分析和设计的能力	技术方法和标准	4	讲授	课程目标 1
第三章 流域水环境规划：流域水环境规划的内容和工作程序；流域水环境规划的基本原则和方法；水环境容量与水环境保护目标；流域水污染控制规划和流域水污染控制规划	掌握水环境规划的内容、工作程序和基本原则方法、掌握水环境规划的基本原则和控制流域水污染的方法，具备利用这些知识对工程问题进行分析和解决的能力	水环境规划的基本方法和流域水污染控制的方法	6	讲授、讨论	课程目标 1、2
第四章 大气污染防治规划：大气污染概述；大气规划的内容	理解大气污染防治的概念和大气污染防治的技术方法，掌握大气规划的内容，具备利用这些知识对工程问题进行分析和解决的能力	大气规划的内容	2	讲授	课程目标 1、2
第五章 固体废物污染防治规划：固体废物概述；固体废物污染防治规划的内容	理解固废的概念和固废防治规划的方法技术，掌握固废防治规划方案指定的方法，具备利用这些知识对工程问题进行分析和解决的能力	固废防治规划的内容	2	讲授	课程目标 1、2
第六章 噪声污染防治规划：噪声污染概述；环境噪声法规和标准；噪声污染控制规划	掌握噪声污染的概念和噪声污染防治的方法，熟悉环境噪声法规的标准，掌握噪声污染控制的规划方案制定，具备利用这些知识对工程问题进行分析和解决的能力	噪声污染控制方案	2	讲授	课程目标 1、2
第七章 生态环境规划生态规划的概念、任务和原则；生态规划的基本内容与方法；生态规划的类型及主要生态	掌握生态环境规划的基本概念、基本内容和主要方法，掌握生态规划的技术方案制定方法，具备利用这些知识对工程问题进行分析和解决的能力	生态规划方案的制定	6	讲授、讨论	课程目标 2、3

<p>规划；城市生态规划案例分析</p> <p>思政案例：重大事件：2017年，合肥滨湖“岸上草原”因系违法项目被勒令拆除。美丽中国纪录片</p>					
<p>第八章 区域环境管理：环境管理的模式；城市环境管理；农村环境管理</p> <p>思政案例：弘扬中国共产党治国理政思想：“两山理论”，坚定“四个自信”。中国这十年纪录片</p>	<p>理解环境管理的基本概念和方案，通过所学知识熟练掌握并运用知识体系对研究对象，进行项目管理，使之具备利用这些知识对研究对象进行分析并协助其运营的能力</p>	<p>城市环境管理方式方法</p>	<p>2</p>	<p>讲授、讨论</p>	<p>课程目标3</p>
<p>第九章 产业环境管理：政府作为主体的宏观产业管理；企业作为主体的围观产业管理；清洁生产简介；循环经济简介；ISO 14000环境管理系列标准简介；产品的绿色设计和环境标志</p>	<p>掌握产业环境管理的概念和方法，特别是涉猎政府和企业相关的清洁生产与循环经济相关的概念和技术方法，通过所学知识熟练掌握并运用知识体系对研究对象，进行项目管理，使之具备利用这些知识对研究对象进行分析并协助其运营的能力</p>	<p>产业管理的概念和流程</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标3</p>
<p>第十章 自然资源环境管理：自然资源概述；土地资源的保护与管理；水资源的保护与管理；矿产资源的保护与管理；森林资源的保护与管理</p> <p>思政案例：天地与我并生，而万物与我为一</p>	<p>掌握自然资源的概述、充分理解水资源、土地资源、矿产及森林资源保护的所涉猎的方式方法，通过所学知识熟练掌握并运用知识体系对研究对象，进行项目管理，使之具备利用这些知识对研究对象进行分析并协助其运营的能力</p>	<p>自然资源和水资源保护与管理</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标3</p>

(庄子) 历史典故: 商汤保护鸟类的故事“网开三面”纪录片: 柴静“穹顶之下”					
---	--	--	--	--	--

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核方式为闭卷考试,考试课程成绩由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业和课堂讨论等情况综合评定。

期末考试采用闭卷考试。范围应涵盖所有讲授内容,内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

1、考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 平时成绩占 40%, 主要包括: 平时作业 (占 15%)、PPT 汇报 (占 25%)。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2、考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 40%+期末成绩 60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业(15%)	PPT 汇报(25%)		
1	5	5	20	30
2	5	10	20	35
3	5	10	20	35
合计(成绩构成)	15	25	60	100

五、教学方法

本课程采用课堂授课的教学模式。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合实际问题，对周围环境进行分析。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本分析方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散，使学生印象深刻，概念牢固；讲授中应注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深化理解、正确应用。同时，融入思政案例，使学生了解环境规划与管理新技术的发展，在学习分析与规划及设计的过程中，加强环保意识，引导学生树立正确的学习目的和价值观，培养职业道德和社会责任感、具有严谨、认真、求真务实的科学态度。

在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题和讨论问题等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

六、参考教材

1. 曲向荣，环境规划与管理，清华大学出版社，2013年10月，第1版
2. 樊庆铎、任广萌，环境规划与管理，哈尔滨工业大学出版社，2011年12月，第1版
3. 张承中，环境规划与管理，高等教育出版社，2007年1月，第1版

主撰人：赵志淼

审核人：于飞

英文校对：霍志保

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月10日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	对环境规划的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法掌握全面，有较深的理解。	对环境规划的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法掌握较为全面，有一定的理解。	对环境规划的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法掌握一般，有基本的理解。	对环境规划的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法掌握不多，有较浅的理解。	对环境规划的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法没有掌握，没有理解。
课程目标 2 (5%)	熟练掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题，能够运用相关知识体系和理论积累，进行合理分析并制定规划方案的能力	较好掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题，具有运用相关知识体系和理论积累，进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题，基本能够运用相关知识体系和理论积累，进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题，但对运用相关知识体系和理论积累，进行合理分析并制定规划方案的能力仍需加强	不能掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题，无法运用相关知识体系和理论积累，无法合理分析并制定规划方案的能力
课程目标 3 (5%)	能够熟练运用环境管理的理论；掌握环境管理成效的相关评价方法，具备独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力	能够较熟练运用环境管理的理论；掌握环境管理的相关评价方法，具备独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力	基本能够熟练运用环境管理的理论；掌握环境管理的相关评价方法，具备独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力	基本能够熟练运用环境管理的理论；但对独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力仍需加强	不能运用环境管理的理论；无法掌握独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力

2.PPT 考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,能对现实中的相关问题进行正确地分析。	较好掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,能对现实中的相关问题进行较好地分析。	基本掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,但对现实中的相关问题分析基本正确。	基本掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,但对现实的相关问题进行分析还需加强。	不能掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,对现实的相关问题的分析错误。
课程目标 2 (10%)	熟练掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,能够运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	较好掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,具有运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,基本能够运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,但对运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力仍需加强	不能掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,无法运用相关知识体系和理论积累,无法合理分析并制定规划方案的能力
课程目标 3 (10%)	能够熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理成效的相关评价方法,具备独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力	能够较熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理的相关评价方法,具备独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力	基本能够熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理的相关评价方法,具备独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力	基本能够熟练运用环境管理的理论;但对独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力仍需加强	不能运用环境管理的理论;无法掌握独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力

3.期末闭卷考试及评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,能对现实中的相关问题进行正确地分析。	较好掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,能对现实中的相关问题进行较好地分析。	基本掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,但对现实中的相关问题分析基本正确。	基本掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,但对现实的相关问题进行分析还需加强。	不能掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,对现实的相关问题的分析错误。
课程目标 2 (20%)	熟练掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,能够运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	较好掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,具有运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,基本能够运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,但对运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力仍需加强	不能掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,无法运用相关知识体系和理论积累,无法合理分析并制定规划方案的能力
课程目标 3 (20%)	能够熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理成效的相关评价方法,具备独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力	能够较熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理的相关评价方法,具备独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力	基本能够熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理的相关评价方法,具备独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力	基本能够熟练运用环境管理的理论;但对独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力仍需加强	不能运用环境管理的理论;无法掌握独立分析相关环境治理问题、执行环境治理和运行环境治理项目的管理能力

7.《环境监测 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环境监测 B
	英文名称: Environmental Monitoring B

课程号	6103021		学分	2.5	
学时	总学时: 40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	黄宏, 李金杰		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	先修课程:《基础化学 A》、《大学物理 B》、《物理化学》 要求: 掌握《基础化学 A》无机化学反应和分析化学方法; 熟悉《大学物理 B》热力学基本方程; 掌握《物理化学》化学反应的平衡条件、等温方程、蒸汽压等。				

二、课程简介

(一) 课程概况

环境监测 B 是环境工程专业的一门专业核心课程。本课程主要目标在于使学生掌握有关环境监测的基本理论和基本知识,以污染物为主线,针对水和废水监测、大气和废气监测、土壤监测等内容,掌握从监测方案的制定、布点、采样、样品保存、样品预处理到样品分析测试和数据处理的环境监测全过程。另外根据国内外科技发展情况,适时补充最新的环境监测方法。通过本课程的学习,学生可以系统地掌握环境监测各个环节的基本知识和技能,了解环境监测技术的现状和发展趋势,为从事环境领域的科研和管理工作的打下坚实的理论基础。

Environmental Monitoring is a compulsory core course for undergraduate students majored in Environmental Engineering. The course mainly introduces water and wastewater monitoring, air and exhaust gas monitoring and soil pollution monitoring, focus on the instruction of drawing monitoring scheme; sampling, preservation, pretreatment and measurement of water, wastewater, air, gas and soil samples. Complementary introduction of up-to-date progress of environmental monitoring methods and techniques are also presented. By the end of this course, students will be able to learn and master systematically the basic knowledge and skills of environmental monitoring, to acquaint with the status and development trend of environmental monitoring technology, to establish strong theoretical basis for pursuing environmental research or management in the future.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握水和废水、大气和废气、土壤和固废以及环境噪声等不同的环境介质或环境污染要素的监测方案制订方法、样品采集、保存及预处理方法、检测分析及数据处理;并且能够结合文献检索及阅读,分析环境工程中的污染问题,为污染处理方法的选择及环境工程的设计提供科学支撑。

课程目标 2: 掌握环境监测的基本理论及国家、地方及行业最新环境标准,或者环境保护政策,正确选择并检测特定环境指标,判断环境质量(或污染程度)及其变化趋势,为环境污染及控制研究提供数据基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能够通过文献查阅,结合专业知识,开展分析研究,最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	毕业要求 2: 问题分析(高支撑)

2	4-2 结合专业基础知识，确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法，开展研究并获取实验数据。	毕业要求 4：研究（中支撑）
---	--	----------------

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章环境监测基本知识</p> <p>(1)环境监测的基本概念，环境污染及环境监测的特点；</p> <p>(2)环境监测的质量控制与保证</p> <p>(3) 环境标准</p> <p>思政融入点：</p> <p>①“史上最严环保法”新版环境保护法（2014 版）</p> <p>②《关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》</p> <p>③环境监测数据弄虚作假行为处理办法</p>	<p>掌握环境监测的概念；能够识别和确定环境污染物；了解环境标准的分类及使用。掌握环境监测质量保证的意义和内容；理解新环保法的基本国策和战略地位；了解新环保法“查封、扣押，按日计罚，黑名单，限产停产，直至行政拘留与刑事责任”的法律严格；培养学生环境保护的主人公责任感，保证环境执法的公正性。</p>	<p>重点：环境监测的目的，环境监测的分类，熟悉环境标准。</p> <p>难点：环境监测的质量控制与保证。</p>	6	讲授/作业/讨论	目标 1
<p>第二章水和废水监测</p> <p>(1)水质监测概论和水质监测方案制定</p> <p>(2)水中感官物理指标监测</p> <p>(3)水中无机化学物质监测</p> <p>(4)水中有机物综合指标监测</p> <p>(5)水中特定有机物监测</p>	<p>掌握水资源和水污染现状；掌握水监测方案制定方法，水样的采集、运输和保存方法，水样处理方法，水质物理指标、有机指标、金属化合物和非金属化合物的测定方法；能够判断水污染程度及其变化趋势；能够分析实际环境工程中的污染问题。</p>	<p>重点：监测方案设计，优化布点、样品采集与运输及保存，样品预处理。水质物理指标、无机物指标和有机物综合指标的测定；水质状况评价。</p> <p>难点：水质物理指标测定、无机物指标和有机物综合指标的测定；</p>	20	讲授/作业/案例分析/讨论	目标 1 目标 2
<p>第三章大气和室内空气监测</p> <p>(1)大气监测常用术语和气体采样方法</p> <p>(2)颗粒物、气态污染物、有机物（挥发</p>	<p>掌握空气监测方案的制定方法；掌握大气环境监测方法；包括空气样品的采样方法，SO₂、NO_x、CO、臭氧、颗粒物的测定；了解污染源和室内大气监</p>	<p>重点：空气监测方案的制定，监测网点的布设，采样时间和采样频率，采样方法和仪器，监测方法；SO₂、NO_x、CO、臭</p>	6	讲授/作业/案例分析/讨论	目标 1 目标 2

性有机物, VOC) 的测定 (3)大气质量标准及污染指数计算 (4)污染源监测及计算 (5)室内大气监测	测;能够判断大气污染程度及其变化趋势;能够分析实际环境工程中的大气污染问题。	氧和颗粒物的测定;大气或空气质量状况评价。 难点: SO ₂ 、NO _x 、CO 的测定,臭氧的测定;			
第四章土壤监测 (1)土壤基本知识 (2)土壤环境质量监测方案 (3)土壤样品的采集和加工管理 (4)土壤样品的预处理 (5)土壤污染物的测定	了解土壤组成、基本性质、土壤标准;掌握土壤监测目的和土壤监测方案的制定方法;掌握土壤环境监测的采样和预处理技术;掌握土壤水分、pH、金属化合物、有机化合物的测定;能够判断土壤污染程度及其变化趋势;能够分析实际环境工程中的土壤污染问题。	重点: 土壤监测方案的制定;土壤监测采样点的布设;土壤样品分解方法、提取方法、净化与浓缩;土壤水分、pH、金属化合物、有机化合物的测定;土壤质量评价。 难点: 土壤样品分解方法。	4	讲授/作业/案例分析/讨论	目标 1 目标 2
第五章噪声监测 (1)声音和噪声 (2)声音的物理特性和量度 (3)噪声物理量 (4)噪声测量仪器 (5)噪声监测	掌握声音和噪声的定义;掌握声音的物理特性和量度;掌握噪声标准;掌握噪声布点及采样技术、城市区域环境噪声和交通噪声监测方法;能够判断噪声污染程度。	重点: 掌握噪声布点及采样技术;噪声的叠加与相减;噪声质量等级评价。 难点: 噪声测定方法;声级计与加权噪声。	2	讲授/作业/案例分析/讨论	目标 1 目标 2

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 30%, 根据作业和课堂讨论等情况综合评定。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业和课堂讨论构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含单项选择题、多项选择题、填空题、判断题、简答题、计算题和综合分析题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩（70%）	
	作业（15%）	课堂讨论（15%）		
1	10	5	45	60
2	10	5	25	40
合计(成绩构成)	20	10	70	100%

五、教学方法

本课程以课堂教师讲授为主,辅以泛雅课程在线教学,多媒体与板书相结合的教学方法。根据课程教学内容特点,不同监测介质监测主要采用理论联系实际的案例式教学,新技术、新方法与环境标准更新与修订采用师生角色互换的翻转课堂式教学,既深化了理论教学内容,也激发了学生与时俱进的创新思维。

六、参考材料

- 1.泛雅平台: <https://mooc1.chaoxing.com/course/227999648.html>.
- 2.奚旦立,王晓辉,康天放,马春燕,陈玲,葛飞,等,《环境监测》,北京:高等教育出版社,2020年,第五版.
- 3.陈玲,赵建夫,仇雁翎,夏四清,《环境监测》,北京:化学工业出版社,2014年(第二版).
- 4.Frank R. Burden, Ian McKelvie, Ulrich Forstner, Alex Guenther. McGraw-Hill, Environmental Monitoring Handbook, 2002.
- 5.仇雁翎,陈玲,赵建夫,《饮用水水质监测与分析》,北京:化学工业出版社,2006
- 6.G. Bruce Wiersma, Environmental Monitoring, CRC Press, 2004.
- 7.蒋展鹏,《环境工程监测》,北京:清华大学出版社,1990.
- 8.国家环保局水和废水监测分析方法编委会,《水和废水监测分析方法》,中国环境科学出版社,2002(第四版).

主撰人:黄宏,李金杰

审核人:任德章

英文校对:黄宏

教学副院长:李娟英

日期:2022年9月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	全面掌握采样、测试和数据处理等监测技术，能够运用这些环境监测方法，分析实际环境工程中的污染问题。	较全面掌握采样、测试和数据处理等监测技术，能够运用这些方法，分析实际环境工程中的污染问题	掌握采样、测试和数据处理等监测技术，能够运用部分环境监测方法，分析实际环境工程中的污染问题	了解采样、测试和数据处理等监测技术，能够运用部分环境监测方法，分析实际环境工程中的污染问题	不了解采样、测试和数据处理等监测技术，不能够运用这些方法，分析实际环境工程中的污染问题
课程目标 2 (10%)	全面掌握环境监测的基本知识、能够独立地制定复杂的环境监测方案。能进行重要的环境指标的采样、处理及测定分析和环境质量评价。解题过程完整，基本概念正确，书写清晰。	较全面地掌握环境监测的基本知识、能够较独立地制定复杂的环境监测方案。能进行重要的环境指标的采样、处理及测定分析和环境质量评价。解题过程较为完整，基本概念较正确，书写较清晰。	较全面地掌握环境监测的基本知识、基本能够独立地制定复杂的环境监测方案。能进行重要的环境指标的采样、处理及测定分析和环境质量评价。解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰。	基本掌握环境监测的基本知识、制定地环境监测方案不够完善。能进行重要的环境指标的采样、处理及测定分析和环境质量评价。解题过程不够完整，书写较清晰。	掌握较少的环境监测的基本知识、尚不能够独立制定复杂环境的监测方案。不能进行重要的环境指标的采样、处理及测定分析和环境质量评价。答案正确率低于 50%，存在抄袭现象。

2.课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能正确阐述监测技术和环境监测方案。深度理解实际环境工程中的污染问题。	能正确阐述 80% 的监测技术。理解实际环境工程中的污染问题。	能正确阐述 70% 监测技术。理解实际环境工程中的污染问题。	能正确阐述 60% 监测技术。对实际环境工程中的污染问题分析和理解不够深入。	阐述监测技术的正确率低于 50%。不能理解和分析实际环境工程中的污染问题。
课程目标 2 (5%)	全面掌握环境监测的基本知	全面掌握环境监测的基本知识，	较全面基本掌握环境监测的基本	掌握环境监测的基本知识，能正	尚未掌握环境监测的基

	识,能正确阐述环境监测方案,可正确做出环境质量评价。	能正确阐述 80% 的环境监测方案,可正确做出环境质量评价。	知识,能正确阐述 70%和环境监测方案,可正确做出环境质量评价。	确阐述 60%环境监测方案,环境质量评价的正确率不够。	本知识,阐述环境监测方案的正确率低于 50%,不能做出正确的环境质量评价。
--	----------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90 分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60 分)
	课程目标 1 (45%)	全面掌握大气、水、土壤环境质量监测与固体废物、噪声污染监测的监测方法和技术。技术和方法精准,能够运用这些环境监测方法,分析实际环境工程中的污染问题;答案清晰。	较为全面掌握大气、水、土壤环境质量监测与固体废物、噪声污染监测的监测方法和技术;技术和方法正确,能够运用这些方法,分析实际环境工程中的污染问题;答案清晰。	基本掌握大气、水、土壤环境质量监测与固体废物、噪声污染监测的监测方法和技术;技术和方法基本正确,能够运用这些方法,分析实际环境工程中的污染问题;答案较清晰。	基本了解大气、水、土壤环境质量监测与固体废物、噪声污染监测的监测方法和技术;技术和方法正确率低,运用这些方法分析实际环境工程中的污染问题不够清楚;答案不够清晰。
课程目标 2 (25%)	对环境监测的基本概念,环境污染及环境监测的特点;环境监测的质量控制保证等内容理解深刻;能够设计完善的监测方案;能进行重要的环境指标的采样、处理及测定分析和环境质量评价;答案正确,	对环境监测的基本概念,环境污染及环境监测的特点;环境监测的质量控制保证等内容理解全面;能够设计较为完善的监测方案;能进行重要的环境指标的采样、处理及测定分析和环境质量评价;答案较正确,论述较充分,逻辑清晰,书面	对环境监测的基本概念,环境污染及环境监测的特点;环境监测的质量控制保证等内容理解较全面;能够设计监测方案;能进行重要的环境指标的采样、处理及测定分析和环境质量评价;答案基本正确,论述相对充分,逻辑不够清晰,书面	对环境监测的基本概念,环境污染及环境监测的特点;环境监测的质量控制保证等内容理解不够全面;设计的监测方案不够完善;能进行重要的环境指标的采样、处理及测定分析和环境质量评价;答案准确率低,论述不充分,逻辑不清晰,	对环境监测的基本概念,环境污染及环境监测的特点;环境监测的质量控制保证等内容理解不够全面;设计的监测方案完善性低于 50%;不能进行重要的环境指标的采样、处理及测定分

	论述充分，逻辑清晰，书面清晰。	清晰。	清晰。	书面清晰。	析和环境质量评价；答案准确率低于50%，论述不充分，逻辑不清晰，书面清晰。
--	-----------------	-----	-----	-------	---------------------------------------

8. 《大气污染控制工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：大气污染控制工程				
	英文名称：Air Pollution Control Engineering				
课程号	6103079	学分	3		
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	0	0	8
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	林建伟		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	先修课程：《环境工程原理》、《环境监测》、《物理化学》。 要求：掌握环境工程中污染物的扩散和反应之间相互影响的定量关系，熟悉气态污染物采样监测分析方法，熟悉物理化学的基本知识和基本理论。				

二、课程简介

（一）课程概况

中文：大气污染控制工程

英文：Air Pollution Control Engineering

（二）课程目标

课程目标 1：掌握大气污染控制工程的基本概念、基本理论和基本计算方法，形成大气污染防治的可持续发展观。

课程目标 2：掌握大气污染综合防治措施，并能够应用所学的大气基础知识及控制技术机理，分析大气污染问题，形成解决大气污染问题的初步方案。

课程目标 3：能够针对实际大气污染控制工程资料进行解决方案比选，用图纸、设计报告等方式正确表达出来，选择合理的设备进行设计计算。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 能综合运用物理、化学、生物学知识分析评价具体环境污染过程及其治理工程基本原理。	1. 工程知识:运用其理论和方法解决环境污染治理工程设计、运行和管理过程中面临的复杂问题。
2	2.2 能结合掌握的自然科学和工程基础知识及文献和资料的查询分析,能够识别和判断复杂环境工程问题,并形成解决问题的初步方案。	2. 问题分析:识别和表达复杂环境工程中的关键环节及主要问题。
3	3-3 根据设计目标和技术路线,能够设计出满足环境保护要求的污染防治系统和工艺流程,融入技术创新理念。	3. 设计/开发解决方案:设计满足环境保护要求的污染防治系统及工艺流程,形成针对复杂环境工程问题的解决方案。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 大气污染的定义和分类;</p> <p>(2) 大气污染物和排放源;</p> <p>(3) 大气污染的影响;全球性大气污染;</p> <p>(3) 大气污染综合防治措施;</p> <p>(4) 大气污染防治法规及标准体系</p> <p>思政融入点:我国大气污染治理历程</p>	<p>了解大气污染的定义和分类、大气污染物和排放源、大气污染的影响;了解硫酸烟雾、光化学烟雾和雾霾等大气污染的生成机制;了解全球性大气污染问题;了解大气污染的综合防治措施;熟悉大气污染防治法规与标准体系;了解我国大气污染治理历程;理解习近平生态文明思想的深刻内涵。</p>	<p>重点: 大气污染综合防治措施,大气污染防治法规与标准体系;习近平生态文明思想。</p> <p>难点: 大气污染综合防治措施</p>	<p>2 (线下)</p> <p>2 (线上)</p>	<p>讲授 1 学时</p> <p>讨论 1 学时</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
<p>第二章 燃烧与大气污染</p> <p>(1) 燃料的性质与分类;</p> <p>(2) 燃料燃烧过程;</p> <p>(3) 烟气体积及污染物排放量计算;</p> <p>(4) 燃烧过程中硫氧化物的生成;</p> <p>(5) 燃烧过程中颗粒污染物的形成;</p> <p>(6) 燃烧过程中其他污染物的形成。</p>	<p>了解燃料的性质与分类,掌握燃烧过程和计算方法,掌握燃烧过程中污染物的形成过程。</p>	<p>重点: 理解燃烧的基本原理和污染物的形成机理,掌握燃烧过程中所需空气量、烟气量和燃烧过程中污染物排放量等的计算。</p> <p>难点: 燃烧过程中所需空气量、烟气量和燃烧过程中污染物排放量等的计算</p>	<p>2 (线下)</p> <p>2 (线上)</p>	<p>讲授 2</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>

<p>第三章 大气污染气象学</p> <p>(1)大气圈结构及气象要素</p> <p>(2) 大气的热力过程</p> <p>(3) 大气的运动和风</p> <p>(4)人类活动对气候及天气的影响。</p>	<p>了解大气的垂直结构、大气的热力学过程、大气的运动与风,掌握大气稳定度的判定方法。</p>	<p>重点: 大气的热力学过程和大气稳定度的判定方法。</p> <p>难点: 大气稳定度判别方法。</p>	<p>2 (线下)</p> <p>2 (线上)</p>	<p>讲授 2</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
<p>第四章 环境空气质量模型</p> <p>(1)环境空气质量模型介绍</p> <p>(2) 湍流扩散的基本理论</p> <p>(3) 高斯扩散模式</p> <p>(4)基于高斯扩散模式的污染浓度估算</p> <p>(5)特殊气象条件下的扩散模式</p> <p>(6)城市及山区的扩散模式及应用</p> <p>(7)环境空气质量综合模拟与决策应用</p>	<p>掌握污染物浓度预测的高斯扩散模式,以及封闭式和熏烟型扩散模式;了解污染物浓度预测的线源和面源扩散模式;了解空气质量模型的研究进展;掌握烟囱高度的设计计算;了解厂址选择方法。</p>	<p>重点: 掌握污染物浓度预测的高斯扩散模式,以及封闭式和熏烟型扩散模式;了解污染物浓度预测的线源和面源扩散模式;了解空气质量模型的研究进展;掌握烟囱高度的设计计算;了解厂址选择方法。</p> <p>难点: 高斯扩散模式,封闭式和熏烟型扩散模式。</p>	<p>4 (线下)</p> <p>2 (线上)</p>	<p>讲授 4</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
<p>第五章 颗粒污染物控制技术基础</p> <p>(1)颗粒的粒径及粒径分布</p> <p>(2) 粉尘的物理性质</p> <p>(3) 净化装置的性能</p> <p>(4) 颗粒捕集的理论基础</p> <p>(5) 颗粒污染物采集方法</p>	<p>了解颗粒粒径及粒径分布、粉尘的物理性质、净化装置技术性能 的表示方法;掌握颗粒粒径的计算方法;掌握净化装置净化效率的计算方法;掌握颗粒捕集的理论基础。</p>	<p>重点: 颗粒的粒径及粒径分布;净化装置的性能;颗粒捕集的理论基础。</p> <p>难点: 颗粒捕集的理论基础。</p>	<p>4 (线下)</p> <p>1 (线上)</p>	<p>讲授 3</p> <p>讨论 1</p>	<p>目标 1</p>
<p>第六章 除尘装置</p> <p>(1) 机械除尘器</p> <p>(2) 电除尘器</p> <p>(3) 袋式除尘器</p> <p>(4) 实施除尘器</p> <p>(5) 除尘器的选择与发展</p> <p>思政融入点: 蓝天保卫战——十年大气治理 蓝天已成常态</p>	<p>了解各种除尘器的工作原理、影响因素、结构等基础知识;掌握各种除尘器的设计计算;了解除尘器的选择和最新发展。</p>	<p>重点: 各种除尘器的工作原理、影响因素、结构、除尘效率和阻力损失的计算方法、选择、设计和应用等。</p> <p>难点: 旋风除尘器、静电除尘器和袋式除尘器除尘机理及影响因素及设计计算。</p>	<p>8 (线下)</p> <p>2 (线上)</p>	<p>讲授 7</p> <p>讨论 1</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

<p>第七章 气态污染物控制技术</p> <p>(1)吸收法净化气态污染物 (2)吸附法净化气态污染物 (3)催化法净化气态污染物</p>	<p>掌握物理吸收和化学吸收的计算方法;了解吸收设备和工艺;了解吸附原理、吸附剂和吸附速率,以及吸附设备与工艺;掌握吸附器的设计计算方法;了解催化原理、催化剂及催化反应器的计算方法。</p>	<p>重点: 双模理论模型,吸收的机理,吸收速率,吸收设备的计算;吸附剂,吸附速率,吸附机理;催化剂,催化原理。 难点: 吸收机理、吸收设备的设计;吸附机理、吸附设备的设计。</p>	<p>8 (线下) 2 (线上)</p>	<p>讲授 7 讨论 1</p>	<p>目标 1 目标 2</p>
<p>第八章 硫氧化物的污染控制</p> <p>(1)硫循环及硫排放 (2)燃烧前燃烧脱硫 (3)流化床燃烧脱硫 (4)高浓度二氧化硫烟气脱硫 (5)低浓度二氧化硫烟气脱硫 (6)燃煤电厂二氧化硫超低排放技术</p> <p>思政融入点: 炼油与化工领域硫黄回收成套技术-工匠精神</p>	<p>了解硫循环及硫排放;了解燃烧前燃料脱硫方法;了解流化床燃烧脱硫技术;了解高浓度二氧化硫回收与净化工艺;掌握低浓度二氧化硫烟气脱硫主要方法与综合选择。</p>	<p>重点: 燃烧中燃料脱硫技术,高浓度二氧化硫尾气回收与净化;低浓度二氧化硫烟气脱硫技术。 难点: 燃烧中燃料推流技术,低浓度二氧化硫烟气脱硫技术</p>	<p>4 (线下) 2 (线上)</p>	<p>讲授 3 讨论 1</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>
<p>第九章 固定源氮氧化物污染控制</p> <p>(1)氮氧化物性质及来源 (2)燃烧过程中氮氧化物的形成机理 (3)低氮氧化物燃烧技术 (4)烟气脱硝技术 (5)烟气同时脱硫脱硝技术 (6)氮氧化物控制的经济评价</p> <p>思政融入点: 我国氮氧化物污染防治技术的现状、政策与发展</p>	<p>了解氮氧化物性质及来源;理解燃烧过程中氮氧化物的形成机理;掌握低氧氮氧化物燃烧技术;掌握主要的烟气脱硝技术;了解气同时脱硫脱硝技术和氮氧化物控制经济评价方法。</p>	<p>重点: 燃烧过程中氮氧化物的形成机理,低氮氧化物燃烧技术,烟气脱硝技术。 难点:</p>	<p>4 (线下) 1 (线上)</p>	<p>讲授 3 讨论 1</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>
<p>第十章 挥发性有机物控制</p> <p>(1)定义与排放源 (2)蒸气压及蒸发 (3) VOCs 排放标准</p>	<p>了解挥发性有机污染物种类及危害;了解挥发性有机污染物的污染现状;掌握挥发性有</p>	<p>重点: 挥发性有机污染物的典型治理技术;典型行业的挥发性有</p>	<p>4 (线下) 3 (线上)</p>	<p>讲授 3 讨论 1</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>

(4) VOCs 污染防治 (5) 燃烧法控制 VOCs 污染 (6) 吸收（洗涤）法控制 VOCs (7) 冷凝法控制 VOCs 污染 (8) 吸附法控制 VOCs 污染 (9) 生物法控制 VOCs 污染 (10) 光催化法控制 VOCs 污染 (11) 多技术联用控制 VOCs 思政融入点：“十三五”和“十四五”VOCs 治理策略	机污染物的典型治理技术；掌握典型行业的挥发性有机污染物处理技术。	机污染物处理技术。 难点： VOCs 的治理技术			
第十一章 大气污染与全球环境 (1) 温室气体和气候变化 (2) 臭氧层破坏问题 (3) 致酸前体物与酸雨 (4) 大气汞污染 (5) 大气棕色云 思政融入点：双碳目标	了解温室效应、臭氧层破坏、酸雨和汞污染的基础知识；了解国内外温室气体减排现状；熟悉温室气体减排控制主要措施。	重点： 温室气体排放及减排技术；臭氧层破坏和酸雨控制策略。 难点： 温室气体减排技术	4（线下） 2（线上）	讲授 3 讨论 1	目标 1 目标 2 目标 3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

课程期末考核方式采用闭卷笔试的方式进行，考试范围涵盖线上自学和线下讲授内容，包括主要概念、技术原理、影响因素、设计计算等。考试题目类型包括判断题、选择题、简答题、计算题或分析题。考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，分别占比 50% 和 50%。

（二）课程成绩

平时成绩包括平时成绩占 50%，其中线上自学 20%，课后作业占 10%、课堂讨论占 5%，阶段测验占 15%，根据各部分得分情况进行综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 50%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）						合计
	平时成绩（50%）					期末成绩 （50%）	
	线上自学 （20%）	作业 （10%）	实验 （0%）	测验 （15%）	课堂讨论 （5%）		
1	10	3	0	5	2	15	35
2	5	4	0	5	1	18	33
3	5	3	0	5	2	17	32
合计(成绩构成)	20	10	0	15	5	50	100

五、教学方法

本课程采用“线上线下”的混合式教学模式。线上教学资源包括：优秀在线 MOOC 资源、小规模限制性在线课程（SPOC）和微课视频（课程团队录制）等。线下教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容。课程教学中将虚拟仿真结合进来，将抽象的知识转化为形象生动的知识，以更容易接受的方式增强学生对知识点的理解和掌握程度。

开发线上课后作业，巩固课堂教学成果。《大气污染控制工程》课程借助泛雅平台进行了课程在线习题的建设，实现在线布置作业，在线作答，在线批改。同时，借助互联网渠道，多途径开展辅导答疑，充分利用了 QQ、微信、学习通、电话等多种方式开展辅导答疑工作，满足了学生随时随地都能得到老师的指导，提高辅导答疑的效果。

六、参考材料

线上：学习强国：<https://www.xuexi.cn>

学习平台：泛雅平台

参考教材：

1. 郝吉明、马广大、王书肖，《大气污染控制工程》，高等教育出版社，2021年5月、第4版。

阅读书目：

1. 郝吉明，《酸沉降临界复合及应用》，清华大学出版社，2001年1月、第1版

2. 蒋维楣，刘洪年，张宁，彭珍，《空气污染气象学》，南京大学出版社，2021年7月、第1版

3. 刘瑾，张殿印，《袋式除尘器工艺优化设计》，化学工业出版社，2020年2月，第1版。

4. 蒋文举，《大气污染控制工程》，高等教育出版社，2020年5月，第2版

主撰人：林建伟

审核人：任德章

英文校对：于飞

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月20日

附件：各类考核与评价标准表

1.线上自学评分标准

课程目标 \ 成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 (20%)	积极参加线上自学，线上视频学习完成度 100%，积极参与讨论，且讨论充分；在线作业正确率在 90% 以上。	积极参加线上自学，线上视频学习完成度在 90% 以上，积极参与讨论，且讨论充分；在线作业正确率在 80% 以上。	积极参加线上自学，线上视频学习完成度在 90% 以上，能参与讨论，讨论较充分；在线作业正确率在 80% 以上。	积极参加线上自学，线上视频学习完成度在 90% 以上，能参与讨论，讨论较充分；在线作业正确率在 70% 以上。	积极参加线上自学，线上视频学习完成度在 90% 以下，讨论参与度不敢或讨论不充分；在线作业正确率在 70% 以上。

2.课后作业评分标准

课程目标 \ 成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (3%)	对大气污染控制工程的基本概念、基本理论和基本计算方法等理解深入，作答准确，分析得当。	对大气污染控制工程的基本概念、基本理论和基本计算方法等理解较深入，作答较准确，分析较得当。	对大气污染控制工程的基本概念、基本理论和基本计算方法等知识点有一定的理解，题目分析较清晰。	对大气污染控制工程的基本概念、基本理论和基本计算方法等有一定了解，作答思路尚可，知识点掌握不牢。	对大气污染控制工程的基本概念、基本理论和基本计算方法等了解不，作答思路混乱。
课程目标 2 (4%)	大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理等基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、计算结果正确。书写整齐规范。	大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理等基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程较完整、计算结果较准确。书写整齐规范。	大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理等基本知识掌握较全面，概念正确、解题思路较清晰、过程较完整、结果有一定问题。书写较规范。	大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理等基本知识理解尚不全，面，解题思路较清晰、过程较完整、结果有一定问题。书写较规范。	大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理等基本知识理解不到位，解题思路不清晰、过程不完整、结果有问题。书写不规范。
课程目标 3 (3%)	对大气污染控制设备的设计方法、污染物扩散	对大气污染控制设备的设计方法、污染物扩散	对大气污染控制设备的设计方法、污染物扩散	对大气污染控制设备的设计方法、污染物扩散	对大气污染控制设备的设计方法、污染物扩散

	浓度的计算方法、颗粒物物理性质等知识掌握程度好。能合理使用大气污染控制工程原理解决复杂的大气污染控制工程问题中。思路清晰，方案选择合理。	浓度的计算方法、颗粒物物理性质等知识掌握程度较好。可以较合理地使用大气污染控制工程原理解决复杂的大气污染控制工程问题中。思路较清晰，方案选择较合理。	浓度的计算方法、颗粒物物理性质等知识掌握程度较好。可以较合理地使用大气污染控制工程原理解决复杂的大气污染控制工程问题中。设计方案选择尚需改进。	浓度的计算方法、颗粒物物理性质等知识掌握程度尚可。利用大气污染控制工程原理解决复杂的大气污染控制工程问题的能力尚存在一定问题。	浓度的计算方法、颗粒物物理性质等知识掌握程度较差。利用大气污染控制工程原理解决复杂的大气污染控制工程问题的能力差。
--	--	--	---	---	---

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

3.课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 (5%)	课堂讨论，主动参与发言，发言思路清晰，有创新思维，提出见解新颖。主动参加各类答疑，提出问题有难度。	课堂讨论，主动参与发言，发言思路清晰，提出见解正确。主动参加各类答疑，提出问题有一定难度。	课堂讨论，主动参与发言，发言回答问题正确。主动参加各类答疑，能正确提出问题。	课堂讨论被提问，能够正确回答一定问题。参加各类答疑，能提出问题。	课堂讨论被提问，能回答一定问题。参加各类答疑，不能提出问题。

4.测验与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	对大气污染控制工程的基本知识，大气污染气象学基础理论，大气污染防治的基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等理解深入，作答准确，分析得当。	对大气污染控制工程的基本知识，大气污染气象学基础理论，大气污染防治的基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等理解较深入，作答较准确，分析较得当。	对大气污染控制工程的基本知识，大气污染气象学基础理论，大气污染防治的基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等知识点有一定的理解，题目分析较清晰。	对大气污染控制工程的基本知识，大气污染气象学基础理论，大气污染防治的基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等有一定的了解，作答思路尚可，知识点掌握不牢。	对大气污染控制工程的基本知识，大气污染气象学基础理论，大气污染防治的基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等了解不，作答思路混乱。
课程目标 2 (5%)	能够正确理解大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和大气污染物控制技术原理、影响因素，分析合理。	能够较正确理解大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和大气污染物控制技术原理、影响因素，分析较合理。	了解大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和大气污染物控制技术原理、影响因素，分析还需进一步加强。	对大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和大气污染物控制技术原理、影响因素了解不深入，分析讨论不深入。	对大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和大气污染物控制技术原理、影响因素了解不深入，不会分析。

课程目标 3 (5%)	熟练掌握除尘器、硫氧化物的污染控制技术、固定污染源氮氧化物污染控制和 VOC 处理技术设计计算,对复杂工程问题进行正确的分析和评价。	较好掌握除尘器、硫氧化物的污染控制技术、固定污染源氮氧化物污染控制和 VOC 处理技术设计计算,对复杂工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握除尘器、硫氧化物的污染控制技术、固定污染源氮氧化物污染控制和 VOC 处理技术设计计算,对复杂工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握除尘器、硫氧化物的污染控制技术、固定污染源氮氧化物污染控制和 VOC 处理技术设计计算,但对复杂工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握除尘器、硫氧化物的污染控制技术、固定污染源氮氧化物污染控制和 VOC 处理技术设计计算,对复杂工程问题分析和评价方法有错误。
----------------	--	--	---	--	--

5.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	对大气污染控制工程的基本知识,大气污染气象学基础理论,大气污染防治的基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等理解深入,作答准确,分析得当。	对大气污染控制工程的基本知识,大气污染气象学基础理论,大气污染防治的基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等理解较深入,作答较准确,分析较得当。	对大气污染控制工程的基本知识,大气污染气象学基础理论,大气污染防治的基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等知识点有一定的理解,题目分析较清晰。	对大气污染控制工程的基本知识,大气污染气象学基础理论,大气污染防治的基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等有一定的了解,作答思路尚可,知识点掌握不牢。	对大气污染控制工程的基本知识,大气污染气象学基础理论,大气污染防治的基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等了解不,作答思路混乱。
课程目标 2 (18%)	能够准确地理解大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理、影响因素,对大气污染控制提出合理的处理工艺建议。	能够较准确地理解大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理、影响因素,对大气污染控制提出较合理的处理工艺建议。	基本理解大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理、影响因素,能给出一些大气污染控制处理措施和建议。	基本理解大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理、影响因素,所提出大气污染控制处理措施和建议有待加强。	不能理解大气污染来源、燃烧与大气污染、大气污染气象学、大气扩散浓度估算模式、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理、影响因素,不能提出大气污染控制处理措施和建议。
课程目标 3 (17%)	熟练掌握大气污染及其控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,能对工程设计中出现复杂技术问题	较好掌握大气污染及其控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,能对工程设计中出现复杂技术问题	基本掌握大气污染及其控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,对工程设计中出现复杂技术问题	基本掌握大气污染及其控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,但对工程设计中出现复杂技术问题	未能掌握大气污染及其控制技术的基本概念、影响因素、设计计算,对工程设计中出现复杂技术问题

	题进行正确地分析和计算。	题进行较好地分析和计算。	分析和计算基本正确。	题分析和计算还需加强。	分析和计算错误。
--	--------------	--------------	------------	-------------	----------

9. 《固体废弃物处理与资源化》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：固体废弃物处理与资源化				
	英文名称：Solid waste treatment and recycling				
课程号	6103081		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	高春梅		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	先修课程为：环境科学导论，环境工程原理，环境工程微生物学，水污染控制工程，等课程。				

二、课程简介

（一）课程概况

本课程是高等学校环境工程专业的核心课程。该课程是一门理论与实际紧密结合的课程，主要讲授固体废弃物的来源、性质、分类以及相应的处理方法，如：预处理、物化处理、生物处理、热处理及土地处理，还有一些先进的固体废弃物的资源化技术。学生通过学习该课程，使学生系统的掌握固体废弃物处理与处置的基本概念，方法原理及资源化技术等，培养学生分析和解决固体废物污染问题的基本能力，掌握固体废物处理与处置的基本方法，结合其他实验和课程设计等教学环节，为学生今后从事固体废物处理与处置工程设计，运营，管理和研发等工作打下坚实的基础。

This course is a professional basic course for environmental engineering major in Colleges and Universities. It is a close integration of theoretical knowledge and practice. Main points of this course include: the source, the characteristic, sorting method, treatment and disposal ways of solids waste, such as pre-treatment, physic-chemical treatment, biological treatment, thermol treatment, land treatment and some advance recycling technology. By the end of this course, students will learn the sorting method, the treatment principle and processing methods of solids waste. In the same time, the ability with analyzing and solving engineering practical problems of students will be cultivated, the ability with managing, researching and designing solids waste treatment and disposal engineer of students will be primarily grasped. As a result, it will build the necessary base for their further study, scientific research, and exploiting a new technology field and jobs referring engineering technology after graduation.

（二）课程目标

课程目标 1: 能综合运用物理、化学、生物学知识, 分析并掌握固体废弃物预处理方法, 物化处理方法, 生物处理方法, 热处理方法和土地处理方法等对固体废物污染控制、处理和资源化利用的基本原理。

课程目标 2: 针对固体废物处理、处置及利用问题, 能够识别、判断问题的关键环节, 并能够灵活运用所学知识对现有解决方案加以分析与解释, 提出优化或改进。

课程目标 3: 掌握固体废物资源化处理技术, 根据设计目标和技术路线, 能够对固体废物进行相应的分析, 根据固废组成进行资源化技术的方案设计, 融入一定的创新技术, 初步具备分析、解决实际工程问题的能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2能综合运用物理、化学、生物学知识分析评价具体环境污染过程及其治理工程基本原理。	1.工程知识
2	2-2针对复杂工程问题的关键环节, 能够运用环境工程基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达。	2.问题分析
3	3-3根据设计目标和技术路线, 能够设计出满足环境保护要求的污染防治系统和工艺流程, 融入技术创新理念。	3.设计/开发解决方案

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 固体废物的来源与分类</p> <p>(2) 固体废物的危害及污染控制</p> <p>(3) 固体废物的管理</p> <p>思政融入点:</p> <p>(1) 垃圾成分有哪些? 如何进垃圾分类?</p> <p>引出: 生活垃圾的种类繁多, 如何做到垃圾分类, 减少垃圾产生?</p> <p>讨论: 同学们日常产生的垃圾</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: 掌握固体废弃物的基本概念, 分类依据, 分类方法, 处理原则, 能够运用理论知识解决实际固体废物分类问题, 具备运用这些知识对垃圾组成进行管理和分类的能力。</p>	<p>重点: 固体废物的来源与分类</p> <p>难点: /</p>	2	讲授	课程目标 1

<p>有哪些？你们给校园垃圾总量做出了多少贡献？工作人员的环境如何？</p> <p>总结：学生每天大量的外卖，快递，瓶装饮料等组成了校园垃圾的主要部分，工作人员环境恶劣，以后要减少购买外卖，并使用水杯等行为，从自身做起，爱护环境。</p> <p>(2) 关于垃圾的新闻及事件</p> <p>讨论：事件发生的根源在哪里？</p> <p>如何在做一件事情的时候时刻牢记环保意识，在整个活动过程中做到垃圾不落地或者零垃圾。</p> <p>总结：这是我们的日常思维导致，缺乏环境意识，没有树立正确的观念。</p>					
<p>第二章 固体废物的收集，贮存及清运</p> <p>(1) 城市生活垃圾的收集与清运</p> <p>(2) 城市垃圾转运站的设置</p> <p>(3) 危险废物的收集，贮存及清运</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：了解垃圾收运原则及设计原则。</p>	<p>重点：城市生活垃圾的收集与清运基本理论</p> <p>难点： /</p>	2	讲授，讨论	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>

<p>第三章 固体废物预处理</p> <p>(1) 固体废物的压实</p> <p>(2) 固体废物破碎</p> <p>(3) 固体废物的分选</p> <p>(4) 固体废物的脱水</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 掌握固体废弃物预处理方法及相应的处理过程和影响因素，掌握常用的固废预处理技术，具备对固体废弃物预处理方法选择和处</p> <p>理工艺初步设计的能力。</p>	<p>重点：预处理的基本方法</p> <p>难点：预处理方法的基本原理</p>	3	讲授	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第四章 固体废物的物化处理</p> <p>(1) 浮选</p> <p>(2) 溶剂浸出</p> <p>(3) 固体废物的稳定化/固化处理</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 掌握固体废弃物物化处理方法及相应的处理过程和影响因素，掌握常用的固废物化处理技术，具备对固体废弃物物化处理方法选择和处</p> <p>理工艺初步设计的能力。</p>	<p>重点：物化处理的基本方法</p> <p>难点：物化处理方法的基本原理</p>	4	讲授	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第五章 固体废物的生物处理</p> <p>(1) 固体废物的好氧堆肥处理</p> <p>(2) 固体废物的厌氧消化处理</p> <p>(3) 固体废物的微生物浸出</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 掌握固体废弃物生物处理方法及相应的处理过程和影响因素，掌握常用的固废生物处理技术，具备对固体废弃物生物处理方法选择和处</p> <p>理工艺初步设计的能力。</p>	<p>重点：生物处理的基本方法</p> <p>难点：生物处理方法的基本原理</p>	6	讲授，讨论	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第六章 固体废物的热处理</p> <p>(1) 焚烧处理</p> <p>(2) 热解处理</p> <p>(3) 其他热处理方法</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 掌握固体废弃物热处理方法及相应的处理过程和影响因素，掌握常用的固废热处理技术，具备对固体废弃物热处理方法选择和处</p> <p>理工艺初步设计的能力。</p>	<p>重点：热处理的基本方法</p> <p>难点：热处理方法的基本原理</p>	6	讲授，讨论	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第七章 固体废物的填埋处置</p> <p>(1) 填埋场的规划和设计</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 能够根据固体废物成分性质给出合理的填</p>	<p>重点：填埋场设计的基本规则</p> <p>难点：填埋场设计参数计算</p>	4	讲授	<p>课程目标 3</p>

<p>(2) 填埋场的防渗</p> <p>(3) 渗滤液的收集与处理</p> <p>(4) 垃圾填埋气体的收集与利用</p>	<p>埋资源化技术方案,并 详细分析出技术过程 中的注意事项。</p>				
<p>第八章 危险废物及放射性固体废物的管理</p> <p>(1) 危险废物的安全处置</p> <p>(2) 放射性固体废物及其安全处置</p> <p>思政融入点: 垃圾围城(塑料王国)纪录片 讨论:十年前拍摄的垃圾处理纪录片,震撼性的呈现在我们面前,也许目前一些学校,建筑物下面就堆积着大量的垃圾,为什么会出 现这种情况?后续我们需要关注哪些方面? 总结:利益熏陶下的社会某些人开始寻找简单的垃圾处理方式,从城市转移到农村,没有将整个社会的环境保护以及生命安全摆在首位,导致一些大城市成为了垃圾围城。同时提醒学生在日后的工作中要做到严谨认真,时刻牢记人们生命安</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: 掌握危险废物的安全处置方法和基本原理</p>	<p>重点: 危险废物的安全处置的基本概念 难点: /</p>	1	讲授, 讨论	课程目标 1

全意识，树立职业道德。 思政融入点： 危险固体处理新闻事件					
第九章 固体废物资源化技术 (1) 工业固体废物的资源化技术 (2) 矿业固体废物的资源化技术 (3) 城市生活垃圾的资源化技术 (4) 农林固体废物的资源化技术 (5) 城市污泥的资源化技术	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 熟悉常见固体废物的资源化利用技术和资源化原理	重点： 固体废物的资源化利用技术种类和概念 难点： /	4	讲授	课程目标 1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业和课堂讨论等情况综合评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 平时成绩占 50%，主要包括：平时作业占 10%、小组作业占 20%，问题讨论 10%，课堂表现 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）					合计
	平时成绩（50%）				期末成绩（50%）	
	平时作业（10%）	小组作业（20%）	问题讨论（10%）	课堂表现（10%）		

1	5	20	5	5	20	55
2	2	0	3	5	20	30
3	3	0	2	0	10	15
合计(成绩构成)	10	20	10	10	50	100

五、教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习为自主学习，学生可以通过泛雅平台同步学习课程知识点，完成章节自测和在线考试，参与讨论，由平台自动统计学习成绩。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以实际问题，难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对固废处理与处置进行分析和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

1. Paul T. Williams. Waste treatment and disposal(second edition),WILEY,2005
2. 乔治.乔巴诺格劳斯，弗朗克.克莱特，《固体废物管理手册》，化学工业出版社 2006年7月第一版
3. 李申、徐婧、赵茜瑞，《环境保护与固体废弃物处理技术》，中国石化出版社，2019.5
4. 任芝军，《固体废弃物处理处置与资源化技术》，哈尔滨工业大学出版社，2010年5月第一版
5. 李登新，《固体废物处理与处置》，中国环境出版社，2014年7月、第一版
6. 张蕾，《固体废物处理与资源化利用》，中国矿业大学出版社 2017年12月、第一版
7. 聂永丰，《固体废物处理工程技术手册》，化学工业出版社，2018年8月、第一版
8. 何晶晶，《固体废物处理及资源化技术》，高等教育出版社，2011年6月、第一版
9. 解强，《固体废物处理与资源化丛书--城市固体废弃物资源化利用技术》，化学工业出版社，2019年1月、第二版

主撰人：高春梅、任德章

审核人：于飞

英文校对：任德章

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月24日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	掌握固体废弃物的基本概念，分类依据，分类方法，处理原则，能够运用理论知识解决实际固体废物分类问题，具备运用这些知识对垃圾组成进行管理和分类的能力。	基本掌握固体废弃物的基本概念，分类依据，分类方法，处理原则，可以运用理论知识解决实际固体废物分类问题，具备运用这些知识对垃圾组成进行管理和分类的能力。	理解固体废弃物的基本概念，分类依据，分类方法，处理原则，基本可以运用理论知识进行垃圾分类，具备一定运用这些知识对垃圾组成进行管理和分类的能力。	知道固体废弃物的基本概念，分类依据，分类方法，处理原则，可以运用理论知识进行固体废物垃圾分类，并有一定的管理能力。	固体废弃物的基本概念，分类依据，分类方法，处理原则等不熟悉，不能够进行合理的固废分类，没有对知识的理解程度。
课程目标 2 (2%)	掌握固体废物预处理方法，物化处理方法，生物处理方法，热处理方法，土地处理方法及相应的处理过程和影响因素，掌握常用的固废处理技术，具备对固体废物处理方法选择和工艺初步设计的能力；	基本掌握固体废物预处理方法，物化处理方法，生物处理方法，热处理方法，土地处理方法及相应的处理过程和影响因素，基本掌握常用的固废处理技术，具备对固体废物处理方法选择和工艺初步设计的能力；	了解固体废物预处理方法，物化处理方法，生物处理方法，热处理方法，土地处理方法及相应的处理过程和影响因素，了解常用的固废处理技术，具备一定的对固体废物处理方法选择和工艺初步设计的能力；	知道固体废物预处理方法，物化处理方法，生物处理方法，热处理方法，土地处理方法及相应的处理过程和影响因素，指导常用的固废处理技术，具备些许对固体废物处理方法选择和工艺初步设计的能力；	不熟悉固体废物预处理方法，物化处理方法，生物处理方法，热处理方法，土地处理方法及相应的处理过程和影响因素，不明瞭常用的固废处理技术，不具备对固体废物处理方法选择和工艺初步设计的能力；
课程目标 3 (3%)	能够根据固体废物成分性质给出合理的资源化技术方案，并详细分析出技术过程中的注意事项。	基本能够根据固体废物成分性质给出较为合理的资源化技术方案，并较为详细分析出技术过程中的注意事项。	基本能够根据固体废物成分性质给出简单的资源化技术方案，并简单分析出技术方案中的一些注意事项。	能够根据固体废物成分性质给出简单的资源化技术方案，不能简单分析出技术过程中的一些注意事项。	不能根据固体废物成分性质给出资源化技术方案，也不能分析出技术过程中的一些注意事项。

平时作业在泛雅平台进行布置，基本以客观题为主，成绩由平台自动生成。

2.小组作业环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	完成对固体废物相关处理技术的最新研究进展的汇总和信息归纳, 报告内容丰富, 逻辑结构合理, 撰写规范, 有自己的见解。	完成对固体废物相关处理技术的最新研究进展的汇总和信息归纳, 报告内容较丰富, 逻辑结构较合理, 撰写较规范, 有自己的见解。	完成对固体废物相关处理技术的最新研究进展的汇总和信息归纳, 报告内容基本符合要求, 有一定的逻辑结构, 撰写较规范, 自己的见解较少。	完成对固体废物相关处理技术的最新研究进展的汇总和信息归纳, 报告内容一般, 逻辑结构一般, 撰写一般, 较少自己的见解。	不能完成对固体废物相关处理技术的最新研究进展的汇总和信息归纳, 报告内容杂乱无章, 结构不合理, 撰写不规范, 没有自己的见解。

小组作业在泛雅平台提交, 老师审阅后给出意见及成绩。

3.问题讨论环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能够熟练根据问题进行积极讨论, 给出正确的认知.	能够根据问题进行积极讨论, 给出正确的认知	可以根据问题进行积极讨论, 给出较为正确的认知	根据问题可以进行讨论, 给出自己的认知	不能根据问题进行讨论, 没有自己的认知
课程目标 2 (3%)	可以熟练根据物质性质给出合理的处理方法的选择及详细说明	能够根据物质性质给出合理的处理方法的选择及简要说明	可以根据物质性质给出较为合理的处理方法的选择及简要说明	可以根据物质性质给出处理方法的选择及一般说明	不能根据物质性质给出处理方法的选择及说明
课程目标 3 (2%)	根据所给固废处理技术, 能够分析其核心问题, 并提出改进建议; 根据所学知识及文献阅读, 能够熟练给出具体一种固体废物的先进处理技术, 并能够说明其优越性	根据所给固废处理技术, 可以分析其核心问题, 并提出改进建议; 根据所学知识及文献阅读, 可以给出具体一种固体废物的先进处理技术, 并能够说明其一些优越性	根据所给固废处理技术, 能够简要分析其核心问题, 并提出建议; 根据所学知识及文献阅读, 可以给出具体一种固体废物的较为先进处理技术, 并能够说明其少许优越性	根据所给固废处理技术, 能够简单分析问题, 并提出建议; 根据所学知识及文献阅读, 可以给出具体一种固体废物的处理技术, 并能够进行说明	根据所给固废处理技术, 不能分析其问题, 亦不能提出建议; 不能根据所学知识及文献阅读, 给出具体一种固体废物的处理技术, 亦不能进行简单说明

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	根据老师提出的问题或话题在课堂上进行有效的互动, 并能够获取相应的知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上能够积极反馈, 并能够获取一定的知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上能够进行部分有效互动, 能够获取一定知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上进行互动, 并能够获取知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上不能进行互动, 也不能获取知识
课程目标 2 (5%)	能够根据某个实际固体废物处理项目进行详细分析, 并给出处理过程中的注意事项	能够根据某个实际固体废物处理项目进行较为详细分析, 并给出处理过程中的一些注意事项	根据某个实际固体废物处理项目进行简要分析, 并可以说明一些注意事项	根据某个实际固体废物处理项目进行分析, 给出一两个注意事项	不能根据某个实际固体废物处理项目进行分析, 也不能提出处理过程中的注意事项

5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握固体废物概念, 分类依据, 分类方法, 能够准确判断固体废物种类并进行分类。	较好熟练掌握固体废物概念, 分类依据, 分类方法, 能够较准确判断固体废物种类并进行分类。	基本熟练掌握固体废物概念, 分类依据, 分类方法, 基本能够判断固体废物种类并进行分类。	基本掌握固体废物概念, 分类依据, 分类方法, 基本能够判断固体废物种类并进行分类。	不能熟练掌握固体废物概念, 分类依据, 分类方法, 不能判断固体废物种类并进行分类。
课程目标 2 (20%)	熟练掌握固废的处理方法, 处理原则及对应的影响因素, 并可以根据处理工艺给出设计过程中的注意事项。	较好熟练掌握固废的处理方法, 处理原则及对应的影响因素, 并基本能够根据处理工艺给出设计过程中的注意事项。	基本熟练掌握固废的处理方法, 处理原则及对应的影响因素, 并可以根据处理工艺给出设计过程中的一些注意事项。	基本掌握固废的处理方法, 处理原则及对应的影响因素, 但不能根据处理工艺给出设计过程中的少数注意事项。	不能掌握固废的处理方法, 处理原则及对应的影响因素, 也不能根据处理工艺给出设计过程中的少数注意事项。
课程目标 3 (10%)	掌握固体废物资源化处理技术, 能够进行固废资源化技术的方案设计及初步分析	较好掌握固体废物资源化处理技术, 能够进行固废资源化技术的方案设计及初步分析	基本掌握固体废物资源化处理技术, 基本能够进行固废资源化技术的方案设计及初步分析	基本掌握固体废物资源化处理技术, 但不能固废资源化技术的方案设计及初步分析	未掌握固体废物资源化处理技术, 也不能进行固废资源化技术的方案设计及初步分析

期末考核按百分制评分, 最终与平时成绩按比例计入总成绩。

10. 《水污染控制工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：水污染控制工程				
	英文名称： Water Pollution Control Engineering				
课程号	61030089		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	海洋生态环境学院		开课学期	5	
课程负责人	邢云青 于飞		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	本课程是环境工程学的重要组成部分，是环境工程专业必修的专业课之一。课程前修基础包括：基础化学、水力学、环境工程原理、环境工程微生物学等课程。完成本课程学习后，通过后续的环境工程实验、环境工程生产实习、水污染控制工程设计等实践教学环节进一步强化理论与实践能力的结合，为毕业设计 & 专业就业打下坚实基础。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《水污染控制工程》是环境工程专业的专业必修课程，主要讲授水和废水处理过程中涉及的物理、化学、生物处理技术的基本概念、理论、设计计算及运行特点等。此外，也涉及典型处理工艺以及国内外水处理技术的最新进展。主要内容包括两部分：第一部分主要是水和废水的物理化学处理方法，如混凝、沉淀、过滤、气浮、沉降、氧化还原、膜分离以及软化等；第二部分主要是水和废水的生物处理方法，如好氧厌氧、脱氮除磷、生态工程以及污泥处理处置等。通过课程学习，学生可以学习水污染控制的基础知识，掌握各种水处理工艺的原理及应用。

The Water Pollution Control Project is a compulsory course for the major of environmental engineering. This course mainly introduces the basic theory and property, calculation methods of crafts, application field, major constituent and operation features of the major physical chemistry and biological treatment units in water and waste water treatment, the typical water supply and waste water treatment craft and the latest research progress at home and abroad. The course is divided into two parts. The first part is the principle and craft of physical chemistry treatment of water and waste water. It mainly introduces the physical chemistry treatment units including coagulation, precipitation & clarification, floatation, filtration, disinfection, oxidation & reduction, membrane separation, and soften & demineralization; the second part is about the principles and craft of biological treatment of waste water, mainly introduces aerobic and anaerobic biological treatment craft of waste water, biological nutrient and phosphorus removal craft, natural treatment craft of waste water, and the treatment & management of sludge. Through studying the course, students can learn the basics knowledge of water pollution and understand the principles and applications of various water treatment processes.

(二) 课程目标

课程目标 1: 能够运用物理、化学、生物学相关知识分析评价水环境污染及其预防控制过程中污染物、污泥的迁移、转化、输运规律;

课程目标 2: 针对复杂的水污染控制工程问题的关键环节, 能够运用专业基本原理及知识, 对问题加以分析与解释, 并形成具体的解决方案;

课程目标 3: 学生具备各类水处理工艺及技术的设计能力, 在设计中融入技术创新理念;

课程目标 4: 学习水污染控制工程的运营管理原则, 培养学生在污水处理项目运营管理过程中解决实际问题的能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 能综合运用物理、化学、生物学知识分析评价具体环境污染过程及其治理工程基本原理。	1. 工程知识(H)
2	2-2 针对复杂工程问题的关键环节, 能够运用环境工程基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达。	2. 问题分析(H)
3	3-3 根据设计目标和技术路线, 能够设计出满足环境保护要求的污染防治系统和工艺流程, 融入技术创新理念。	3. 设计/开发解决方案(H)
4	11-1 能够在环境工程项目设计、咨询、施工、管理等全过程中, 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。	11. 项目管理(M)

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第九章 污水水质和污水出路 (1) 污水性质与污染指标 (2) 污染物在水体环境中的自净过程 (3) 污水出路与排放标准 思政融入点: 主要围绕“责任”、“创新”、“两山理论”设置, 让学生发现日常生活和环境污染的密不可分的联系。让同学们进一步树立正确的生态环境专业技术人员的崇高理想, 从身边做起, 从我做起, 从点滴做起, 不断践行环保专业人员的环境可持续发展和青山绿山就是金山银山的	掌握污水性质与污染指标, 污染物在水体环境中的自净过程, 污水出路与排放标准, 典型污水厂流程	重点: 污水性质与污染指标, 污水出路与排放标准, 典型污水厂流程 难点: 污染物在水体环境中的自净过程	2	讲授	课程目标 4

伟大目标。推动了学生们深入掌握知识技能,增强学生责任与使命等积极向上的良好素养。					
第十章 污水的物理处理 (1) 格栅、沉淀基础理论与沉砂池 (2) 沉淀池、隔油池,气浮池	掌握格栅和筛网的作用、种类以及设计及计算,沉淀类型以及沉淀池的工作原理;沉砂池设计原则与计算,沉淀池设计原则;了解隔油池与气浮池	重点: 沉淀的基础理论, 格栅筛网作用种类, 沉砂池沉淀池 难点: 格栅和沉砂池、沉淀池设计与计算	4	讲授	课程目标 1、2、3
第十一章 污水生物处理基本概念和生化反应动力学基础 (1) 污水生物处理基本原理 (2) 微生物生长规律和生长环境 (3) 反应速率和反应级数 (4) 微生物生长与底物降解动力学	掌握污水生物处理基本原理,微生物生长规律和生长环境,反应速率和反应级数,微生物生长与底物降解动力学	重点: 污水生物处理基本原理, 微生物生长规律和生长环境 难点: 反应速率和反应级数, 微生物生长与底物降解动力学	2	讲授	课程目标 1、2
第十二章 活性污泥法 (1) 活性污泥法的基本流程,活性污泥降解污水中有机物的过程 (2) 活性污泥法发展与演变,活性污泥法数学模型基础 (3) 活性污泥法数学模型基础 (4) 气体传递原理和曝气设备 (5) 去除有机物的活性污泥法过程设计 (6) 脱氮除磷活性污泥法工艺及其设计 (7) 二沉池 (8) 活性污泥法处理系统的设计、运行与管理	掌握活性污泥法的基本流程,降解污水中有机物的过程,活性污泥法发展与演变,活性污泥法数学模型基础,气体传递原理和曝气设备,去除有机物的活性污泥法过程设计,脱氮除磷活性污泥法工艺及其设计二沉池,活性污泥法处理系统的设计、运行与管理	重点: 本章是重中之重 难点: 活性污泥法数学模型基础, 气体传递原理和曝气设备, 去除有机物的活性污泥法过程设计	8	讲授	课程目标 1、2、3、4

<p>第十三章 生物膜法</p> <p>(1) 生物滤池、生物转盘、生物接触氧化、生物流化床等生物膜法处理工艺</p> <p>(2) 污水生物膜法处理的原理、方法、设计及运行管理。</p>	<p>掌握生物滤池、生物转盘、生物接触氧化、生物流化床等生物膜法处理工艺优缺点，污水生物膜法处理的原理、方法、设计及运行管理。</p>	<p>重点/难点：生物滤池、生物转盘、生物接触氧化、生物流化床等生物膜法处理工艺优缺点，污水生物膜法处理的原理、方法、设计及运行管理。</p>	6	讲授	<p>课程目标 1、2、3、4</p>
<p>第十四章 稳定塘和污水的土地处理</p> <p>(1) 稳定塘</p> <p>(2) 污水土地处理</p> <p>(3) 人工湿地处理</p>	<p>掌握稳定塘的工作原理，稳定塘的类型及设计，污水土地处理系统的工艺类型、净化原理，人工湿地的净化机理、类型</p>	<p>重点/难点：无</p>	4	讲授	<p>课程目标 1</p>
<p>第十五章 厌氧生物处理</p> <p>(1) 厌氧生物法处理基本原理</p> <p>(2) 污水厌氧生物处理的工艺(3) 污水厌氧生物处理的设计计算</p>	<p>厌氧生物法处理基本原理，影响因素</p> <p>污水厌氧生物处理的工艺及设计计算</p>	<p>重点：厌氧生物法处理基本原理，影响因素，污水厌氧生物处理的工艺</p> <p>难点：污水厌氧生物处理的设计计算</p>	4	讲授	<p>课程目标 1、2、3</p>
<p>第十六章 污水的化学与物理化学处理</p>	<p>掌握污水的化学与物理化学处理：中和、混凝、沉淀</p> <p>氧化还原、离子交换、吸附、膜分离等各种工艺</p>	<p>重点/难点：中和、混凝、沉淀</p> <p>氧化还原、离子交换、吸附、膜分离等</p>	8	讲授	<p>课程目标 1、2、3</p>
<p>第十七章 城市污水回用</p> <p>(1) 回用途径，回用水水质标准</p> <p>(2) 污水回用系统</p> <p>(3) 回用处理技术方法</p> <p>(4) 污水回用安全措施</p>	<p>掌握回用水水质标准，污水回用系统，回用处理技术方法，污水回用安全措施</p>		2	讲授	<p>课程目标 3</p>
<p>第十八章 污泥的处理与处置</p> <p>(1) 污泥的种类、特性、数量</p>	<p>掌握污泥的种类、特性、数量，污泥处理工艺；污泥的重力浓</p>	<p>重点/难点：污泥的种类、特性、数量，污泥处理工艺；污泥的重力浓缩、气浮浓</p>	4	讲授	<p>课程目标 1、2、3</p>

(2) 污泥处理工艺; (3) 污泥浓缩 (4) 污泥稳定 (5) 污泥脱水和焚烧 (6) 污泥的最终处置与综合利用	缩、气浮浓缩、离心浓缩, 污泥调理与脱水; 污泥稳定, 污泥的最终处置与综合利用	缩、离心浓缩, 污泥调理与脱水; 污泥稳定			
第十九章 工业废水处理 第二十章 污水处理厂的设计	了解城市污水处理厂的设计步骤; 城市污水处理厂厂址选择; 污水处理工艺流程的选择; 污水处理厂的平面布置与高程布置。		2	讲授	课程目标 4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

1、平时成绩占 30%, 主要包括: 课堂表现占 10%、平时作业占 10%, 课堂互动(含小组报告、随堂测验等)占 10%。

2、期末成绩占 70%, 考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、理论知识点的理解、掌握程度及运用能力。考试题型以简答题、分析题、计算题为主。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、课堂互动、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、简答题、分析题、计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩30%+期末成绩70%)		合计
	平时成绩 (30%)	期末成绩	

	平时作业 (10%)	课堂互动(20%)	课堂表现 (10%)	(60%)	
1	5%	0%	0%	21%	26%
2	0	2%	5%	21%	28%
3	5%	5%	3%	21%	34%
4	0	3%	2%	7%	12%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	70%	100%

五、教学方法

紧扣“课堂讲授-课程讨论-查阅最新资料-作业训练-考核”等“五位一体”教学要素，灵活采用多种方法与手段开展教学。同时通过泛雅平台提供线上教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、微信等网络形式。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

注意收集报刊、电视、因特网等现代传媒中涉及给水工程的科技新闻，尽量拉近课堂与学科前沿的距离，使教学内容始终与学科的发展同步合拍。围绕典型案例，引导学生主动追随学科前沿发展动态，广泛查阅资料后，开展课堂讨论，增加对所学专业的热爱，激发学习兴趣 and 积极性授课过程中，注重知识的内涵和实质、知识与知识的联系，注重对学生分析问题和解决问题的能力培养。针对与教学内容相关的技术难题，启发学生的思维、激励并锻炼他们解决问题的能力 and 意识，让学生应用所学知识提出解决方案或思路，培养独立思维能力。

六、参考材料

线上：超星泛雅 网址：上海海洋大学网络教学平台 (chaoxing.com)

线下：高廷耀、顾国维主编，《水污染控制工程》(下册)，高等教育出版社，2015（第四版）。

阅读书目

1. 孙水裕，《废水治理设施典型实用范例》，广东经济出版社，2001 年
2. 朱又春，《广东省先进环境工程实例选编》，广东科学出版社，2003 年
3. 张自杰主编，《排水工程（下册）（第三版）》，中国建筑工业出版社，1996
4. 秦麟源编著，《废水生物处理》，同济大学出版社，1989
5. 王宝贞主编，《水污染控制工程》，高等教育出版社，1990
6. 郑兴灿、李亚新编著，《污水脱氮除磷技术》，中国建筑工业出版社，1998
7. 徐亚同编著，《废水中氮磷的处理》，华东师范大学出版社，1996

8. 钱易、米祥友主编,《现代废水处理新技术》,中国科学技术出版社,1993
9. 余淦申编著,《生物接触氧化技术》,中国环境科学出版社,1992

主撰人:邢云青 于飞

审核人:霍志保、于飞

英文校对:任德章

教学副院长:李娟英

日 期:2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (5%)	课堂认真听讲，聚精会神，积极和老师互动，并能够获取相应的水污染控制单元知识	课堂认真听讲，较为聚精会神，课堂上能够较为积极反馈，并能够获取一定的水污染控制单元知识	课堂较为认真听讲，较为聚精会神，课堂上能够较为积极反馈，能够获取一定水污染控制单元知识	课堂听讲情况一般，课堂上能够有一定反馈，并能够获取一定水污染控制单元知识	课堂不认真听讲，走神，不能进行互动，也不能获取水污染控制单元知识
课程目标3 (3%)	课堂认真听讲，聚精会神，积极和老师互动，并能够获取相应的各类水处理场处理工艺及技术的设计能力等知识	课堂认真听讲，较为聚精会神，课堂上能够较为积极反馈，并能够获取一定的各类水处理场处理工艺及技术的设计能力等知识	课堂较为认真听讲，较为聚精会神，课堂上能够较为积极反馈，能够获取一定各类水处理场处理工艺及技术的设计能力等知识	课堂听讲情况一般，课堂上能够有一定反馈，并能够获取一定各类水处理场处理工艺及技术的设计能力等知识	课堂不认真听讲，走神，不能进行互动，也不能获取各类水处理场处理工艺及技术的的设计能力等知识
课程目标4 (2%)	课堂认真听讲，聚精会神，积极和老师互动，并能够获取相应的水污染运营管理等知识	课堂认真听讲，较为聚精会神，课堂上能够较为积极反馈，并能够获取一定的水污染运营管理等知识	课堂较为认真听讲，较为聚精会神，课堂上能够较为积极反馈，能够获取一定水污染运营管理等知识	课堂听讲情况一般，课堂上能够有一定反馈，并能够获取一定水污染运营管理等知识	课堂不认真听讲，走神，不能进行互动，也不能获取水污染运营管理等知识

2.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	水污染控制单元的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，答案正确，书写清晰。	水污染控制单元的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，答案较正确，书写清晰。	水污染控制单元的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，答案基本正确。	水污染控制单元的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、，答案大部分正确。	水污染控制单元的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标3 (5%)	扎实全面掌握各类水处理场	较扎实全面掌握各类水处理	较为扎实掌握各类水处理场	掌握各类水处理场处理工艺	各类水处理场处理工艺及技术的

	处理工艺及技术的设计能力，并融入技术创新理念，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，计算答案正确，书写清晰。	场处理工艺及技术的设计能力，并融入技术创新理念，基本概念较正确、论述比较清楚，计算答案较正确，书写清晰。	处理工艺及技术的设计能力，适当融入技术创新理念，基本概念正确、论述比较清楚，计算答案基本正确。	及技术的设计能力一般，概念基本正确、论述基本清楚，计算答案大部分正确。	设计能力等知识掌握较少，解题过程不完整，计算答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
--	--	--	---	-------------------------------------	---

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

3.课堂互动考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (5%)	高质量完成对水污染控制单元相关知识的掌握、汇总和归纳，汇报内容丰富，逻辑结构合理，表述清晰。	完成对水污染控制单元相关知识汇总和归纳，内容较丰富，逻辑结构较合理，表述较清晰。	较好完成对水污染控制单元相关知识汇总和归纳，报内容基本符合要求，有一定的逻辑结构，表述较清晰	对水污染控制单元相关知识进行汇总和归纳，内容一般，逻辑结构一般，表述一般。	不能完成对水污染控制单元相关知识汇总和归纳，内容杂乱无章，结构不合理，表述不规范。
课程目标3 (3%)	熟练掌握各类水处理场处理工艺及技术的设计能力，在设计中融入技术创新理念，有良好的创新理念和独到见解。	掌握各类水处理场处理工艺及技术的设计能力，在设计中融入技术创新理念，较为清晰创新理念和见解。	较好的掌握各类水处理场处理工艺及技术的设计能力，在设计中融入一定技术创新理念。	对各类水处理场处理工艺及技术的设计能力一般，在设计中的技术创新理念和见解一般。	无法掌握各类水处理场处理工艺及技术的设计能力，没有技术创新理念。
课程目标4 (2%)	熟练掌握水污染控制工程的运营管理原则相关知识。	掌握水污染控制工程的运营管理原则相关知识。	较好掌握水污染控制工程的运营管理原则相关知识。	基本掌握水污染控制工程的运营管理原则相关知识。	未能掌握水污染控制工程的运营管理原则相关知识。

4.期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (21%)	熟练掌握水污染控制单元基本原理及设计计算方法等专业知识。	较好掌握水污染控制单元基本原理及设计计算方法等专业知识。	基本掌握水污染控制单元基本原理及设计计算方法等专业知识。。	基本掌握水污染控制单元基本原理及设计计算方法等专业知识，还需加	不能掌握水污染控制单元基本原理及设计计算方法等专业知识，甚至知识点错

				强。	误。
课程目标 2 (21%)	能够正确运用专业基本原理及知识对问题进行分析与解释。	能够较正确运用专业基本原理及知识对问题进行分析与解释。	能够较清晰运用专业基本原理及知识对问题进行适当分析与解释。	能够运用部分专业基本原理及知识对问题进行适当分析与解释。	不能运用专业基本原理及知识对问题进行分析与解释。
课程目标 3 (21%)	良好掌握各类水处理场处理工艺及技术的设计能力。	较好掌握各类水处理场处理工艺及技术的设计能力，	基本掌握各类水处理场处理工艺及技术的设计能力。	部分掌握各类水处理场处理工艺及技术的设计能力。	不能掌握各类水处理场处理工艺及技术的设计能力。
课程目标 4 (7%)	熟练掌握水污染控制工程的运营管理原则相关知识。	掌握水污染控制工程的运营管理原则相关知识。	较好掌握水污染控制工程的运营管理原则相关知识。	基本掌握水污染控制工程的运营管理原则相关知识。	未能掌握水污染控制工程的运营管理原则相关知识。

11. 《环境影响评价》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境影响评价				
	英文名称：Environmental Impact Assessment				
课程号	61030092		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	沈盎绿		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	先修课程为：高等数学、环境化学、环境监测、生态学基础、环境工程等课程，要求对环境学基础有一定的了解，同时结合本校本院的专业特点对海洋和生态相关的知识有一定认识。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是为环境工程类专业开设的专业必修课程。本课程主要讲授国际环境影响评价及中国环境影响评价制度发展和程序；环境影响评价过程中主要涉及的环境影响识别、预测和评价方法和技术。随着国家“环境影响评价制度”的建立和实施，生态环境类相关专业的学生需要掌握环境评价的基本技术，具备这方面的工作能力。学生通过学习该课程，了解环境影响评价的基本概念、基本理论、有关的法规、标准，以及环境影响评价的程序和方法，理解大气、地表水、海洋、噪声、生态等环境要素的环境影响评价及环境风险评价过程，重点掌

握地表水环境、大气环境、噪声环境、生态环境和海洋环境影响评价的有关模型、计算，现状评价及影响预测与综合评价技术。

This course is a required course for environmental engineering majors. The course introduces the overview of environmental impact assessment (EIA), which includes nature and history, the current tendencies of the development international EIA legislation. EIA in China: history, legislation, development of national EIA System. And main elements of the EIA, such as general scheme of the EIA procedure. It includes in the methods and techniques about impact factor being distinguished, impact prediction and comprehensive assessment. With the establishment and implementation of the national “environmental impact assessment system”, the students in environmental engineering and related environmental subject require mastering the basic techniques of environmental assessment and having the skills to work in this area. Through the course, the students will learn about the basic concepts, basic theories, relevant regulations, standards, procedures and methods of environmental impact assessment, and also understand the environmental impact assessment of environmental factors such as atmosphere, surface water, marine, noise, and ecology. And the environmental risk assessment process, focusing on the relevant models, calculations, status assessment and impact prediction and comprehensive evaluation techniques of surface water environment, atmospheric environment, noise environment, ecological environment and marine environmental impact assessment.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过学习本课程, 应具备对人与环境关系的正确认识, 形成正确的环境观, 树立环境和可持续发展的理念。熟悉环境保护相关法律法规和在我国的应用与发展情况。

课程目标 2: 熟悉大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境要素调查和监测基本方法, 并熟悉规划环境影响评价、环境风险评价方法和应急管理措施; 了解各环境监测方案的制定和实施过程以及环评跟踪监测的要求; 具备应用各种评价方法判别环境质量现状的能力; 掌握各个环境预测与评价方法; 掌握各个环境要素影响评价相关法律法规。

课程目标 3: 了解各个环境要素的环境污染过程中的关键问题, 并能够提出合理的环境污染防治措施和工程设计目标。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	7-1熟悉环境保护相关法律法规, 理解环境工程专业的社会责任, 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展
2	2-2 针对复杂工程问题的关键环节, 能够运用环境工程基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达。	2.问题分析
3	3-1能够识别环境污染过程的关键问题, 提出合理的设计目标。	3.设计/开发解决方案

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 环境影响评价概论</p> <p>(1) 环境影响评价概述</p> <p>(2) 环境影响评价制度的形成与发展</p> <p>(3) 我国环境影响评价制度的特点</p> <p>思政融入点：</p> <p>(1) 《寂静的春天》经典书籍阅读</p> <p>(2) 中科院南海所承认环评报告抄袭事件</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：</p> <p>(1) 掌握环境影响评价基本概念；</p> <p>(2) 通过案例分析、根据提供的文字、视频材料或现场考察等方式，使学生树立正确的环境观，要求每一位学生撰写一篇关于阐述人与自然的关系的论述文章，字数要求 500 字；</p> <p>(3) 通过环评单位——中国科学院南海海洋研究所发布《深圳湾航道疏浚工程（一期）环境影响报告书》涉嫌抄袭调查处理情况的学习，使学生树立正确的职业道德观，课堂随机请一定数量学生谈感想。</p>	<p>重点：环境影响评价概念</p> <p>难点：我国环境影响评价制度的特点</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第二章 大气环境影响评价</p> <p>(1) 大气环境影响评价概述</p> <p>(2) 环境空气现状调查与评价</p> <p>(3) 大气环境影响预测与评价</p> <p>(4) 大气环境监测计划</p> <p>(5) 大气环境影响评价相关法律法规</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：</p> <p>(1) 掌握大气环境影响评价的基本概念；</p> <p>(2) 熟悉环境空气现状调查与评价方法；</p> <p>(3) 掌握大气环境影响预测与评价；</p> <p>(4) 熟悉大气环境监测计划和相关法律法规。</p>	<p>重点：大气环境影响预测与评价</p> <p>难点：大气环境影响评价相关法律法规</p>	4	讲授	课程目标 2 课程目标 3

<p>第三章 地表水环境影响评价</p> <p>(1) 地表水环境影响评价概述</p> <p>(2) 地表水环境现状调查与评价</p> <p>(3) 地表水环境影响预测与评价</p> <p>(4) 地表水环境监测计划</p> <p>(5) 地表水环境影响评价相关法律法规</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：</p> <p>(1) 掌握地表水环境影响评价的基本概念；</p> <p>(2) 熟悉地表水状调查与评价方法；</p> <p>(3) 掌握地表水环境影响预测与评价；</p> <p>(4) 熟悉地表水环境监测计划和相关法律法规。</p>	<p>重点： 地表水环境影响预测与评价</p> <p>难点： 地表水环境影响评价相关法律法规</p>	4	讲授	<p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第四章 声环境影响评价</p> <p>(1) 声环境影响评价概述</p> <p>(2) 声环境现状调查与评价</p> <p>(3) 声环境影响预测与评价</p> <p>(4) 声环境监测计划</p> <p>(5) 声环境影响评价相关法律法规</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：</p> <p>(1) 熟悉声环境影响评价的基本概念；</p> <p>(2) 掌握声环境现状调查与评价方法；</p> <p>(3) 熟悉声环境影响预测与评价；</p> <p>(4) 熟悉声环境监测计划和相关法律法规。</p>	<p>重点： 声环境影响预测与评价</p> <p>难点： 声环境影响评价相关法律法规</p>	4	讲授	<p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第五章 固体废物环境影响评价</p> <p>(1) 固体废物环境影响评价概述</p> <p>(2) 一般项目的固体废物境影响评价</p> <p>(3) 固体废物处置设施建设项目的环境影响评价</p> <p>(4) 固体废物污染控制相关法律法规</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：</p> <p>(1) 熟悉固体废物环境影响评价的基本概念；</p> <p>(2) 掌握一般项目的固体废物境影响评价方法；</p> <p>(3) 熟悉固体废物处置设施建设项目的环境影响评价方法；</p> <p>(4) 熟悉相关法律法规。</p>	<p>重点： 一般项目的固体废物境影响评价</p> <p>难点： 固体废物污染控制相关法律法规</p>	4	讲授	<p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第六章 生态环境影响评价</p> <p>(1) 生态环境影响评价概述</p> <p>(2) 生态环境环</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：</p> <p>(1) 熟悉生态环境影响评价的基本概念；</p> <p>(2) 掌握生态环境环</p>	<p>重点： 生态环境环境现状调查与评价</p> <p>难点： 生态影响的防护与恢复</p>	4	讲授	<p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>

<p>境现状调查与评价</p> <p>(3) 生态环境影响预测与评价</p> <p>(4) 生态影响的防护与恢复</p> <p>(5) 生态环境影响评价相关法律法规</p>	<p>境现状调查与评价方法;</p> <p>(3) 熟悉生态环境影响预测与评价方法;</p> <p>(4) 熟悉生态影响的防护与恢复和相关法律法规法规。</p>				
<p>第七章 环境风险评价</p> <p>(1) 环境风险评价概述</p> <p>(2) 建设项目环境风险评价</p> <p>(3) 环境风险管理</p> <p>思政融入点: 天津港“8·12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故调查报告</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容:</p> <p>(1) 熟悉环境风险评价的基本概念;</p> <p>(2) 掌握建设项目环境风险评价方法;</p> <p>(3) 熟悉环境风险管理;</p> <p>(4)通过天津港“8·12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故调查报告学习,形成较好的安全意识。</p>	<p>重点: 建设项目环境风险评价</p> <p>难点: 环境风险管理</p>	4	讲授	课程目标 2
<p>第八章 海洋环境影响评价</p> <p>(1) 海洋境影响评价概述</p> <p>(2) 海洋水文动力环境影响评价</p> <p>(3) 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价</p> <p>(4) 海洋水质环境影响评价</p> <p>(5) 海洋沉积物环境影响评价</p> <p>(6) 海洋生态环境影响评价</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容:</p> <p>(1) 熟悉海洋环境影响评价的基本概念;</p> <p>(2) 掌握海洋各环境要素现状调查与评价方法;</p> <p>(3) 熟悉海洋各环境要素预测与评价方法;</p> <p>(4) 熟悉相关法律法规。</p>	<p>重点: 海洋生态环境影响评价</p> <p>难点: 海洋水文动力环境影响评价</p>	4	讲授	课程目标 2 课程目标 3
<p>第九章 规划环境影响评价</p> <p>(1) 规划环境影响评价概述</p> <p>(2) 规划分析</p> <p>(3) 环境现状调</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容:</p> <p>(1) 熟悉规划环境影响评价的基本概念;</p> <p>(2) 熟悉规划分析的方法;</p>	<p>重点: 环境预测与评价</p> <p>难点: 规划分析</p>	2	讲授	课程目标 2

查与评价 (4) 环境影响识别与评价指标体系构建 (5) 环境预测与评价	(3) 熟悉规划环境预测与评价和相关法律法规。				
--	-------------------------	--	--	--	--

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业和课堂讨论等情况综合评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 60% (2) 平时作业占 80%、课堂表现占 20%, 平时作业以选择题为主, 课堂表现主要以回答问题为主。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含单项选择题、多项选择题、计算题和案例分析题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩60%+期末成绩40%)			合计
	平时成绩 (60%)		期末成绩 (40%)	
	作业 (48%)	课堂表现 (12%)		
1	5%	1%	4%	10%
2	38%	10%	33%	81%
3	5%	1%	3%	9%
合计(成绩构成)	48%	12%	40%	100%

五、教学方法

教学围绕理论授课、案例分析与研讨报告、自学与作业训练等形式进行。采用传统讲授、观看录像、电子教案、CAI 课件、课程资源上网 (主要采用泛雅平台自学 PPT 和资料, 以

及完成相关作业)、角色模拟等多种方法与手段开展教学(若小班课上课还可以采用实地考察现场教学形式)。同时提供教学参考资料、推荐深度阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学,通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习;采用分组讨论方式进一步应用所学知识和方法,对建设项目和区域开发项目环境影响评价进行案例分析和讨论,引导学生运用所学环境评价学知识,分析、解决实际问题。

本课程采用的教学媒体主要有:文字教材、课件(包括主讲老师对全书的系统讲授,还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片课,在课程网络平台上发布)。对学生的辅导,主要采取当面答疑、微信、泛雅课程、专题辅导课以及 E-MAIL 等形式。

六、参考材料

- 1.李淑芹和孟宪林,《环境影响评价》,化学工业出版社,2018年3月、第2版
- 2.陆书玉,《环境影响评价》,高等教育出版社,2001年7月、第1版
- 3.张承中,《环境规划与管理》,高等教育出版社,2007年1月、第1版
- 4.包存宽,《规划环境影响评价方法及实例》,科学出版社,2004年1月、第1版
- 5.生态环境部环境工程中心,《环境影响评价》,中国环境出版集团,2022年3月、第15版

主撰人:沈盎绿

审核人:任德章

英文校对:霍志保

教学副院长:李娟英

日期:2022年9月21日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 90-100。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 78-89。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 68-77。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 60-67。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分 <60。
课程目标 2 (38%)	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 90-100。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 78-89。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 68-77。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 60-67。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分 <60。
课程目标 3 (5%)	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 90-100。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 78-89。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 68-77。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 60-67。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分 <60。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩按比例计入总成绩。

2.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (1%)	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在90-100。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在78-89。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在68-77。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在60-67。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分<60。
课程目标 2 (10%)	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在90-100。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在78-89。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在68-77。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在60-67。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分<60。
课程目标 3 (1%)	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在90-100。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在78-89。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在68-77。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在60-67。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分<60。

每次课堂小练习按回答正确率评分,学期结束时统计所有课堂小练习成绩按比例计入总成绩。

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (4%)	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 90-100。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 78-89。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 68-77。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 60-67。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分 <60。
课程目标 2 (33%)	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题、不定项选择题、计算题和案例分析题作为考试题型，最后以百分制判定，得分在 90-100。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题、不定项选择题、计算题和案例分析题作为考试题型，最后以百分制判定，得分在 78-89。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题、不定项选择题、计算题和案例分析题作为考试题型，最后以百分制判定，得分在 68-77。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题、不定项选择题、计算题和案例分析题作为考试题型，最后以百分制判定，得分在 60-67。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题、不定项选择题、计算题和案例分析题作为考试题型，最后以百分制判定，得分 <60。
课程目标 3 (3%)	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 90-100。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 78-89。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 68-77。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 60-67。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分 <60。

期末考核按百分制评分，最终与平时成绩按比例计入总成绩。

12. 《环境工程原理》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境工程原理				
	英文名称：Principles of Environmental Engineering				
课程号	6103047		学分	4	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		64	/	/	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	邢云青		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	本课程是环境工程专业重要的工程技术基础课，其中讲授的基本概念、原理和技术方法，需要具备高等数学、基础化学、工程力学、流体力学和物理化学等课程基础知识。				

二、课程简介

（一）课程概况

本课程系环境类本科生主要的专业基础课，主要介绍水、大气及固体废弃物等各类环境污染控制及修复技术中涉及的基本原理。主要内容包括环境工程原理基础、分离过程原理及反应工程原理三大部分。环境工程原理基础部分主要讲述物料与能量守恒原理、流体流动及传递工程。分离过程原理部分主要讲述沉淀、过滤、吸收及吸附的基本理论。反应工程原理部分主要讲述化学和生物反应计量学、动力学、环境工程领域常见的各类反应器等。

This course is a main specialized course for undergraduate majored in environmental science, environmental engineering and water supply and waste water engineering. It introduces the common basic phenomenon and process in the environmental pollution control and restoration of the ecosystem engineering of water treatment, air pollution control and solid waste treatment and management. It mainly contains the environmental engineering principle basis, separation process principles, and reaction engineering principles. The environmental engineering principle basis part introduces the mass and energy conservation and transportation process. The separation process principle part introduces the basic principles of precipitation, filtration, absorption and adsorption. The reaction engineering part introduces chemical and biological reaction metrology, kinetics and process analysis of various kinds of reactors.

（二）课程目标

课程目标 1：能将质量与能量守恒原理、传递原理、分离过程原理、化学与生物反应工程原理等专业知识用于模型选用和分析计算，进行污染物的扩散、分离、反应等过程的推演和分析，能够应对后续污染控制工程类专业课程学习。

课程目标 2：针对复杂环境工程问题中涉及的具有共性的关键现象和过程，能够运用传递、分离、化学及生物反应过程基础理论知识，系统、深入地阐述和分析其中的工程技术问题。

课程目标 3: 针对复杂环境问题, 能够基于质量与能量守恒原理、传递过程原理, 提出面向“污染物的隔离、分离、转化”的技术研究方案, 构建科学可行的研究体系。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能将工程学、力学、电工学等专业知识用于污染控制单元操作和系统集成的工艺设计和过程控制。	1.工程知识 (权重 H 0.5)
2	2-2 针对复杂工程问题的关键环节, 能够运用环境工程基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达。	2.问题分析 (权重 H 0.4)
3	4-1 针对复杂环境问题, 提出解决的研究方案并建立合理的实验体系。	4.研究 (权重 L 0.1)

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>思政融入点:</p> <p>问题: 环境学科产生的里程碑? ——《寂静的春天》</p> <p>目标: 反思环境问题产生的根源, 树立正确的唯物主义世界观</p> <p>引出: 用触目惊心的环境污染和生态破坏的照片引出对环境问题的思考。(1) 渤海赤潮与东湖水华; (2) 吉林双苯厂爆炸导致松花江污染和海洋溢油; (3) 森林</p>	<p>了解环境学科发展简史、环境工程学科的研究对象、学科体系、能够区分污染控制的四类基本原理; 通过课程思政问题引导和讨论, 让同学们进一步理解“绿水青山就是金山银山”的实质内涵。为建设美丽中国, 保护生态环境保驾护航的现实意义。</p>	<p>重点: 无</p> <p>难点: 无</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1

<p>毁坏和舟曲泥石流；(4) 酸雨毁坏 的树林；(5) 消失的大海雀；</p> <p>(6) 沙尘暴中的 如夜白昼。</p> <p>提问：环境问题 产生的原因是什么？直接原因和 深层次的观念根源（课堂讨论）</p> <p>引出：环境工程 专业的任务—— 利用环境学科与 工程学的方法， 研究环境污染控 制理论、技术、 措施和政策，以 改善环境质量， 保证人类的身体 健康、舒适的生 存和社会的可持 续发展。</p> <p>主题：环境政策 解读，水十条、 大气十条、土十 条</p> <p>引出：环境工程 的研究方法</p>					
<p>第二章 质量衡 算与能量衡算</p> <p>第一节 常用物 理量</p> <p>第二节 质量衡 算</p>	<p>熟练常用物理量换算， 掌握衡算的基本概念、 能够使用质量和能量 衡算方程分析环境工 程中的复杂问题</p>	<p>重点：质量和能量衡 算的概念、方法论</p> <p>难点：质量和能量衡 算的数学建模</p>	<p>6</p>	<p>讲授、讨论、测验</p>	<p>课程目标 1、2、3</p>

第三节 能量衡算					
第三章 流体流动 第一节 管流系统的衡算方程 第二节 流体流动的内摩擦力 第三节 边界层理论 第四节 流体流动的阻力损失 第五节 管路计算 第六节 流体测量	备注*: 本章内容与流体力学相关内容重复, 本课程不做讲解	重点: / 难点: /	0	/	/
第四章 热量传递 第一节 热量传递的方式 第二节 热传导 第三节 对流传热 第四节 换热器及间壁传热过程计算 第五节 辐射传热	熟悉热量传递的三种方式; 掌握三种传热的概念、过程特性、机理、传热速率及影响因素; 能够在间壁传热过程计算基础上解决设计型和操作型传热设备问题; 能够分析换热器传热过程存在的问题并提出解决途径	重点: 传热三种方式的特性、机理、传热速率及影响因素 难点: 不同传热过程的数学建模	6	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3
第五章 质量传递 第一节 环境工程中的传质过程 第二节 质量传递的基本原理	掌握费克定律、分子扩散系数及对流质量扩散系数的基本概念; 了解扩散通量及浓度分布的定义, 掌握温克尔曼法; 了解界面上有化	重点: 质量传递的基本原理、分子传质核 对柳传志过程分析 难点: 对流传质过程的数学建模	6	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3

<p>第三节 分子传质</p> <p>第四节 对流传质</p>	<p>学反应时的稳态传质过程；掌握等分子反向扩散的传质系数和单向扩散的传质系数；能够运用雷诺数和施伍德数分别计算不同情况下的对流传质系数。</p>				
<p>第六章 沉降</p> <p>第一节 沉降分离的基本概念</p> <p>第二节 重力沉降</p> <p>第三节 离心沉降</p> <p>第四节 其他沉降</p>	<p>了解沉降的分类，掌握不同沉降类型的力学分析方法，掌握层流状态下终端沉降速度——Stokes 公式；能够开展沉降设备的主要工艺计算。</p>	<p>重点：不同沉降过程的基本概念、分析方法</p> <p>难点：层流状态下终端沉降速度——Stokes 公式在实际工程中的灵活运用</p>	4	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3
<p>第七章 过滤</p> <p>第一节 过滤操作的基本概念</p> <p>第二节 表面过滤的基本理论</p> <p>第三节 深层过滤的基本理论</p>	<p>了解过滤操作的分类，掌握表面过滤及深层过滤的基础理论，能够针对恒压恒速联合操作的过滤过程开展设计计算；以及过滤设备的主要工艺计算</p>	<p>重点：表面过滤和深层过滤的概念、机理及运行特点</p> <p>难点：无</p>	4	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3
<p>第八章 吸收</p> <p>第一节 吸收的基本概念</p> <p>第二节 物理吸收</p> <p>第三节 化学吸收</p> <p>第四节 吸收设备的主要工艺计算</p>	<p>了解吸收的分类，掌握物理吸收的热力学基础和动力学基础，能够根据亨利定律确定传质方、推动力和传质极限；化学吸收速率；能做吸收设备的主要工艺计算。</p>	<p>重点：物理吸收和化学吸收的概念、机理、运行特点</p> <p>难点：基于亨利定律进行气液相传质模型建立及解析</p>	4	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3

<p>第九章 吸附</p> <p>第一节 吸附分离操作的基本概念</p> <p>第二节 吸附剂</p> <p>第三节 吸附平衡</p> <p>第四节 吸附动力学</p> <p>第五节 吸附操作与吸附穿透曲线</p>	<p>了解吸附分离操作的基本概念、分类和应用；掌握吸附平衡理论的代表性的等温吸附方程：Freundlich 方程、Langmuir 方程和 BET 方程；了解不同扩散阻力控制时的吸附过程；重点掌握接触过滤吸附过程中单级吸附的工艺计算和固定床吸附过程的穿透时间计算。</p>	<p>重点： 吸附分离操作的基本概念、分类和应用</p> <p>难点： Freundlich 方程、Langmuir 方程的数据拟合分析</p>	4	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3
<p>第十章 其他分离过程</p> <p>第一节 离子交换</p> <p>第二节 萃取</p> <p>第三节 膜分离</p>	<p>了解离子交换的基本理论和应用；掌握离子交换的选择性系数；了解膜分离过程的分类及应用；掌握反渗透和纳滤的过程机理；氢键理论、优先吸附—毛细孔流机理和溶解—扩散机理；重点掌握膜通量、截留率和过程回收率计算；掌握电渗析的基本原理。</p>	<p>重点： 离子交换和膜分离的基本理论和应用</p> <p>难点： 离子交换的相间平衡关系及其数学表达</p>	4	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3
<p>第十一章 反应动力学基础</p> <p>第一节 反应器和反应操作</p> <p>第二节 反应的计量关系</p> <p>第三节 反应动力学</p>	<p>了解反应器分类和反应器四种操作方式的基本特征，掌握反应器内两种理想流动状态（全混流和平推流）的定义；掌握反应转化率的基本概念及其与质量分数、摩尔分数和浓度的关系；掌握反应速率定义及表示方法；重</p>	<p>重点： 反应动力学的基本概念、反应器类型、反应速率定义及表达方法；不同反应级数的速率方程及其特点；阿伦尼乌斯方程</p> <p>难点： 均相反应动力学中反应速率与反应</p>	4	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3

	<p>点掌握反应速率方程、反应级数的概念、以及阿伦尼乌斯方程和活化能的概念；掌握均相反应动力学中反应速率与反应组分浓度之间的关系。</p>	<p>组分浓度之间的数学关系</p>			
<p>第十二章 均相化学反应器 第一节 间歇与半间歇反应器 第二节 完全混合流连续反应器 第三节 平推流反应器</p>	<p>掌握间歇反应器内单一反应的设计计算方法；重点掌握完全混合流和平推流反应器内单级反应的设计计算方法；了解多级串联反应器的解析计算法和图解计算法，了解带循环操作的平推流反应器的设计计算方法。</p>	<p>重点：间歇反应器与连续流反应器的运行特点及其设计计算方法</p> <p>难点：间歇反应器、完全混合流和平推流反应器三者之间内在联系和区别</p>	4	<p>讲授、讨论、测验</p>	<p>课程目标 1、2、3</p>
<p>第十三章 非均相化学反应器 第一节 固相催化反应器 第二节 气-液相反应器</p>	<p>理解固相催化反应的基本步骤和本征动力学过程，不同过程控制下的反应动力学方程；了解固相催化反应的宏观动力学理论；掌握等温、非等温固相催化反应器的设计方法；了解气-液相反应器的应用、反应过程及动力学方程，掌握不同类型气-液相反应的宏观速率方程，重点掌握瞬间反应的速率方程；掌握气-液相反应器的设计方法。</p>	<p>重点：固相催化反应的反应动力学方程，等温、非等温固相催化反应器的设计方法；气-液相反应的宏观速率方程，反应器设计方法</p> <p>难点：固相催化反应的基本步骤，本征动力学过程和宏观动力学理论，及其数学建模</p>	4	<p>讲授、讨论、测验</p>	<p>课程目标 1、2、3</p>

<p>第十四章 微生物反应动力学基础</p> <p>第一节 微生物与微生物反应</p> <p>第二节 微生物反应的计量关系</p> <p>第三节 微生物反应动力学</p>	<p>了解微生物的分类、特性、反应特点及在环保领域的应用；了解微生物反应的计量式；掌握以基质质量、碳元素、氧消耗量、ATP 和有效电子数为基准的细胞产率系数的定义和计算方法；掌握微生物生长速率、基质消耗速率的表达式，重点掌握污泥增长速率方程；</p>	<p>重点：微生物的分类、特性、反应特点及在环保领域的应用</p> <p>难点：微生物生长速率、基质消耗速率的数学建模</p>	4	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3
<p>第十五章 微生物反应器</p> <p>第一节 悬浮微生物反应器</p> <p>第二节 生物膜反应器</p>	<p>掌握悬浮生长培养方式、附着生长培养方式-生物膜反应器内微生物和基质浓度变化规律及其曲线绘制方法。</p>	<p>重点：不同培养方式反应器内微生物和基质浓度变化规律</p> <p>难点：带循环的微生物反应器的设计计算</p>	4	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3
<p>第十六章 反应动力学的解析方法</p> <p>第一节 动力学实验及实验数据的解析方法</p> <p>第二节 间歇反应器实验及解析方法</p> <p>第三节 连续反应器实验及解析方法</p>	<p>理解反应动力学研究的一般步骤：研究目的、实验设计、数据解析；掌握间歇反应器和连续反应器的基本方程，重点掌握通过数据解析确定反应级数、反应速率常数、推导反应速率方程的方法。</p>	<p>重点：反应动力学研究的一般步骤：研究目的、实验设计、数据解析</p> <p>难点：反应动力学实验设计方法及实验结果分析</p>	4	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3

四、课程考核评价方式

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				合计
	平时成绩（30%）			期末成绩 （70%）	
	平时作业 （15%）	随堂测验 （7.5%）	课堂表现 （7.5%）		
1	5%	5%	5%	30%	45%
2	5%	2.5%	2.5%	30%	40%
3	5%	0	0	10%	15%
合计(成绩构成)	15%	7.5%	7.5%	70%	100%

五、教学方法

《环境工程原理》教学过程中依据课程特点，结合当前通用的教学技术手段，采取多种教学方法相互融合的机动模式，主要包括以下方式：

(1) 传统式教学方法 根据课程基础理论众多的特点，理论课主要以传统的课堂讲授+课后练习为主，为使学生对课程内容有系统和全面的认识，加深对课程重点知识的认识并牢固掌握其内容，要求学生在每个章节开讲前必须预习，以便授课过程中重点讲解主要知识点和难问题。

(2) 案例式教学形式 课堂上穿插采用案例式教学形式。利用多媒体手段提供工程案例，具有信息量大、生动形象、资源丰富的优点，有助于学生了解工程实践现状情况；同时结合教师现场引导+分组讨论，有助于学生快速理解课程难点，提高课堂信息量和教学效果。

(3) 研究式教学方法 根据学生具备的自学能力，本课程也安排一部分内容自学（自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%），教师提出学习提纲——给出查阅资料范围——学生通过自学查阅资料——教师给出参考问题供学生消化，这样环环相扣的方法，调动学生的学习积极性。

(4) 在线学习教学方法 贯彻现代教育理念，以开放的教学方式，引导学生主动参与教学过程，提升学习兴趣。学校 EOL 平台作为本课程网络教学辅助平台，发布各类课程通知、教学课件、作业及解答、试题库等教学资料，定期开展在线及坐班答疑，每部分结束后进行一次专题自习辅导，积极调动学生的学习主动性和灵活性，提高课程教学开放程度。

六、参考材料

线上学习平台：超星泛雅 网址：[上海海洋大学网络教学平台 \(chaoxing.com\)](http://chaoxing.com)

参考教材：胡洪营、张旭、黄霞、王伟合编，《环境工程原理》，高等教育出版社，2015（第三版）

参考书目：

1. 蒋展鹏主编：《环境工程学》（第二版），高等教育出版社，2005
2. Walter J. Weber, Jr. and Francis A. DiGiano: Process dynamics in Environmental systems, John Wiley & Sons, Inc., 1996
3. [美] 威廉·W·纳扎洛夫(William W Nazaroff), 莉萨·阿尔瓦雷斯-科恩(Lisa Alvarez-Cohen) (2001): 《环境工程原理》，化学工业出版社，2006年版
4. [美] Machenzie L. Davies, Susan J. Masten (2004): 《环境科学与工程原理》，清华大学出版社，2007年版
5. 姚玉英主编：《化工原理》（新版），天津大学出版社，2001
6. 陈甘棠主编：《化学反应工程》，化学工业出版社，2001
7. 刘家祺主编：《分离工程》，化学工业出版社，2002
8. 邵刚编著：《膜法水处理技术及工程实例》，化学工业出版社，2003
9. 顾其丰编著：《生物化工原理》，上海科学技术出版社，1997

主撰人：邢云青

审核人：霍志保、于飞

英文校对：任德章

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月18日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能将质量与能量守恒原理、传递原理、分离过程原理、化学与生物反应工程原理等专业知识用于污染物的扩散、分离、反应等过程的推演和分析。作业解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	能将质量与能量守恒原理、传递原理、分离过程原理、化学与生物反应工程原理等专业知识用于污染物的扩散、分离、反应等过程的推演和分析。作业解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	基本能将质量与能量守恒原理、传递原理、分离过程原理、化学与生物反应工程原理等专业知识用于污染物的扩散、分离、反应等过程的推演和分析。作业解题思路基本清晰、过程基本完整、答案准确、书写较为规范。	基本能将质量与能量守恒原理、传递原理、分离过程原理、化学与生物反应工程原理等专业知识用于污染物的扩散、分离、反应等过程的推演和分析。作业解题思路不够清晰、过程简略、答案较为准确、书写较为规范。	不能将质量与能量守恒原理、传递原理、分离过程原理、化学与生物反应工程原理等专业知识用于污染物的扩散、分离、反应等过程的推演和分析。作业解题思路混乱、缺乏关键解题步骤，答案错误、书写潦草、态度不端正。
课程目标 2 (5%)	能够运用传递、分离、化学及生物反应过程基础理论知识，系统地阐述和分析复杂环境工程问题的产生机制。作业解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	能够运用传递、分离、化学及生物反应过程基础理论知识，系统地阐述和分析复杂环境工程问题的产生机制。作业解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	能够运用传递、分离、化学及生物反应过程基础理论知识，系统地阐述和分析复杂环境工程问题的产生机制。作业解题思路基本清晰、过程不够完整、答案不完全准确、书写较	基本能够运用传递、分离、化学及生物反应过程基础理论知识，系统地阐述和分析复杂环境工程问题的产生机制。作业解题思路不够清晰、过程欠完整、答案不完全准确、	不能运用传递、分离、化学及生物反应过程基础理论知识，系统地阐述和分析复杂环境工程问题的产生机制。作业解题思路混乱、缺乏关键解题步骤，答

	案准确、书写规范。		为规范。	书写较不规范。	案错误、书写潦草、态度不端正。
课程目标 3 (5%)	能够基于质量与能量守恒原理、传递过程原理, 提出面向“污染物的隔离、分离、转化”的技术研究方案, 构建科学可行的环境工程问题研究体系。作业解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	能够基于质量与能量守恒原理、传递过程原理, 提出面向“污染物的隔离、分离、转化”的技术研究方案, 构建科学可行的环境工程问题研究体系。作业解题思路比较清晰、过程较完整、答案准确、书写规范。	能够基于质量与能量守恒原理、传递过程原理, 提出面向“污染物的隔离、分离、转化”的技术研究方案, 构建科学可行的环境工程问题研究体系。作业解题思路基本清晰、过程不够完整、答案不完全准确、书写较为规范。	基本能够基于质量与能量守恒原理、传递过程原理, 提出面向“污染物的隔离、分离、转化”的技术研究方案, 构建科学可行的环境工程问题研究体系。作业解题思路欠清晰、过程欠完整、答案不准确、书写不规范。	不能基于质量与能量守恒原理、传递过程原理, 提出面向“污染物的隔离、分离、转化”的技术研究方案, 构建科学可行的环境工程问题研究体系。作业解题思路混乱、缺乏关键解题步骤, 答案错误、书写潦草、态度不端正。

*每次作业按百分制评分, 以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	积极主动参与老师提出的环境净化与污染控制工程基本理论和技术原理的问题, 且对讨论的问题有自己独到的理解	积极参与老师提出的环境净化与污染控制工程基本理论和技术原理的问题, 且对问题有一定的共识性思考	适当参与老师提出的环境净化与污染控制工程基本理论和技术原理的问题, 但对问题缺乏思考、仅从书本找答案	被迫参与课堂讨论, 对问题缺乏思考	不参与课堂讨论, 且平时有不遵守课堂秩序的行为
课程目标 2 (2.5%)	积极主动参与老师提出的复杂环境	积极参与老师提出的复杂环境工程问题产	适当参与老师提出的复杂环境工程问题产	被迫参与课堂讨论, 对问题缺乏思考	不参与课堂讨论, 且平时有不遵守课堂秩

	工程问题产生机制的问题，且对讨论的问题有自己独到的理解	生机制的问题，且对问题有一定的共识性思考	生机制的问题，但对问题缺乏思考、仅从书本找答案		序的行为
--	-----------------------------	----------------------	-------------------------	--	------

3.随堂测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	高质量地完成环境净化与污染控制工程基本理论和技术原理的相关随堂测验题目，且耗时较短，答题正确率 90~100%	按时完成环境净化与污染控制工程基本理论和技术原理的相关随堂测验题目，答题正确率 80~89%	按时完成环境净化与污染控制工程基本理论和技术原理的相关随堂测验题目，答题正确率 70~79%	按时完成环境净化与污染控制工程基本理论和技术原理的相关随堂测验题目，答题正确率 60~69%	未按时完成环境净化与污染控制工程基本理论和技术原理的相关随堂测验题目，或虽然完成但答题正确率 <60%
课程目标 2 (2.5%)	高质量地完成复杂环境工程问题产生机制分析的相关随堂测验题目，且耗时较短，答题正确率 90~100%	按时完成复杂环境工程问题产生机制分析的相关随堂测验题目，答题正确率 80~89%	按时完成复杂环境工程问题产生机制分析的相关随堂测验题目，答题正确率 70~79%	按时完成复杂环境工程问题产生机制分析的相关随堂测验题目，答题正确率 60~69%	未按时完成复杂环境工程问题产生机制分析的相关随堂测验题目，或虽然完成但答题正确率 <60%

4.期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	系统掌握环境净化与污染控制工程的基本理论和技术原理及其工程设计计算的基本理论。解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范	全面掌握环境净化与污染控制工程的基本理论和技术原理及其工程设计计算的基本理论。解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范	基本掌握环境净化与污染控制工程的基本理论和技术原理及其工程设计计算的基本理论。解题思路基本清晰、过程基本完整、答案准确、书写较为规范	基本了解环境净化与污染控制工程的基本理论和技术原理及其工程设计计算的基本理论。解题思路欠清晰、过程欠完整、答案较为准确、书写较为规范	不熟悉环境净化与污染控制工程的基本理论和技术原理及其工程设计计算的基本理论。解题思路混乱、缺乏关键解题步骤，答案错误、书

	准确、书写规范。	范。	规范。	规范。	写较为潦草、态度不端正。
课程目标 2 (30%)	系统掌握环境净化与污染控制的宏观机理和微观过程,充分利用微观过程的解析及变化速率的数学表达工具,解释宏观现象的产生机制,为工程设计计算提供基础依据,同时科学合理地简化计算过程。解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	全面掌握环境净化与污染控制的宏观机理和微观过程,充分利用微观过程的解析及变化速率的数学表达工具,解释宏观现象的产生机制,为工程设计计算提供基础依据,同时合理地简化计算过程。解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	基本掌握环境净化与污染控制的宏观机理和微观过程,基本能利用微观过程的解析及变化速率的数学表达工具解释宏观现象的产生机制,为工程设计计算提供基础依据,同时合理地简化计算过程。解题思路基本清晰、过程基本完整、答案准确、书写较为规范。	基本了解环境净化与污染控制的宏观机理和微观过程,基本能充分利用微观过程的解析及变化速率的数学表达工具,解释宏观现象的产生机制,为工程设计计算提供基础依据,同时合理地简化计算过程。解题思路欠清晰、过程欠完整、答案较为准确、书写较为规范。	不熟悉环境净化与污染控制的宏观机理和微观过程,不能利用微观过程的解析及变化速率的数学表达工具解释宏观现象的产生机制,不能为工程设计计算提供基础依据,不能合理地简化计算过程。解题思路混乱、缺乏关键解题步骤,答案错误、书写较为潦草、态度不端正。
课程目标 3 (10%)	在综合分析复杂环境工程问题的基础上,结合工程状况和环保特定需求,提出针对性的技术研究方案。解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	在综合分析复杂环境工程问题的基础上,结合工程状况和环保特定需求,提出针对性的技术研究方案。解题思路比较清晰、过程较完整、答案准确、书写规范。	在综合分析复杂环境工程问题的基础上,结合工程状况和环保特定需求,提出针对性的技术研究方案。解题思路基本清晰、过程不够完整、答案不完全准确、书写较为规范。	不能在综合分析复杂环境工程问题的基础上,结合工程状况和环保特定需求,提出针对性的技术研究方案。解题思路欠清晰、过程欠完整、答案不准确、书写不规范。	不能在综合分析复杂环境工程问题的基础上,结合工程状况和环保特定需求,提出针对性的技术研究方案。解题思路混乱、缺乏关键解题步骤,答案错误、书写潦草、态度不端正。

13. 《环境监测实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境监测实验 B				
	英文名称：Environmental Monitoring Experiment B				
课程号	6103022		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	黄宏,李金杰		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	先修课程：《基础化学 A》、《基础化学实验》，《环境监测 B》（理论课） 要求：掌握基础化学基本知识和实验技能，掌握环境监测理论知识。				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

环境监测实验 B 是环境工程专业训练与培养学生诊断与分析环境污染问题的各项监测或测试的基本能力,以及从事环境工程专业相关的科学研究与试验能力的实践性教学环节。基于学校办学特色及区位优势,课程除了常规的环境监测实验项目,还兼顾了海洋环境监测内容。通过该实验课程的学习,使学生掌握环境监测的基本实验方法、实验手段及操作技能,学会正确使用实验仪器及测量仪器,掌握实验数据的处理及曲线绘制的科学方法,巩固和加深对环境监测理论知识的理解,提高分析与解决实际问题的能力。

Environmental monitoring experiment B is a practical teaching link for environmental engineering specialty to train students' ability of various environmental monitoring or testing technologies, and engaging in scientific research or experiment related to environmental engineering. Based on the distinct features of university and regional advantages, the course not only includes conventional environmental monitoring experimental projects, but also includes marine environmental monitoring contents. Through the study of this experimental course, students can understand the basic experimental methods, experimental means and operating skills of environmental monitoring, learn to correctly use experimental or measuring instruments, master the scientific methods of experimental data processing and curve drawing, consolidate and deepen their understanding of theoretical knowledge of environmental monitoring, and improve their ability to analyze and solve practical problems.

（二）课程目标

课程目标 1: 掌握水和废水、大气和废气、土壤和固废以及环境噪声等不同的环境介质或环境污染要素的监测方案制订方法、样品采集与保存方法、数据测定及分析方法;并且能够正确应用这些环境监测方法,对重要的环境指标进行采样分析,最终获得有效实验结果。

课程目标 2: 能够分析实验结果及影响实验结果准确度的因素,结合文献查阅知识,判断环境质量(或污染程度)及其变化趋势,分析研究实际环境工程中的污染问题,并能够基于实际环境问题进行探索与思考,推动环境保护与生态保护事业。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 结合专业基础知识, 确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法, 开展研究并获取实验数据。	毕业要求 4: 研究 (高支撑)
2	2-3 能够通过文献查阅, 结合专业知识, 开展分析研究, 最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	毕业要求 2: 问题分析(中支撑)

三、教学内容、要求与学时分配

实验 (含上机) 教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	海水中碱度测定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配置和标定盐酸标准溶液; 2. 按照酸碱滴定法, 用盐酸标准溶液滴定使酚酞和甲基红-亚甲基蓝指示剂变色, 记录盐酸标准溶液的用量; 3. 计算总碱度、氢氧化物、碳酸盐、重碳酸盐碱度。 4. 思政融入点: 科学严谨的进行环境监测。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握酸碱滴定法测水中碱度的原理和方法; 2. 掌握滴定分析的基本操作; 3. 正确处理和分析实验数据, 并根据相应的环境标准评价出水水质状况, 思考实际环境工程中的污染问题; 4. 成为良好职业操守的环境工作者。 	4	验证型	课程目标 1 课程目标 2
2	海水中溶解氧的测定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配制标准使用液; 2. 水样的采集和固定 3. 用碘量法测定溶解氧; 4. 根据滴定用去的硫代硫酸钠溶液的体积 V 计算水样的化学需氧量; 5. 思政融入点: 演示碘量法测定过程中伴随着各种色彩的变化, 激发学生探索新知识奥秘的热情。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握碘量法测定海水中溶解氧的方法原理; 2. 正确处理和分析实验数据, 并根据相应的环境标准评价出水水质等级, 思考实际环境工程中的污染问题; 3. 具有较高的求真求实的探索积极性。 	4	演示型	课程目标 1 课程目标 2
3	海水中化学需氧量的测定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配制标准使用液 (工作液); 2. 用碱性高锰酸钾 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 进一步熟悉和掌握滴定实验的操作方法; 2. 掌握碱性高锰酸钾 	4	综合型	课程目标 1 课程目标 2

	——碱性高锰酸钾法	法测定化学需氧量； 3. 根据滴定用去的硫代硫酸钠标准溶液的 V 计算水样中溶解氧的浓度标定硫代硫酸钠； 4. 绘制标准曲线； 5. 思政融入点：科学严谨的进行环境监测。	法测定海水中化学需氧量的实验原理和操作步骤； 3. 正确处理和分析实验数据，并根据相应的环境标准评价出水水质等级，思考实际环境工程中的污染问题； 4. 成为良好职业操守的环境工作者。			
4	废水中亚硝酸盐测定	1. 配制试剂和铵标准使用溶液； 2. 绘制标准曲线； 3. 用萘乙二胺分光光度法测定吸光值。	1. 掌握亚硝酸盐的测定方法； 2. 了解硝酸盐和铵盐的测定原理和方法； 3. 正确处理和分析实验数据，判断环境污染现状和发展趋势，思考实际环境工程中的污染问题；	4	综合型	课程目标 1 课程目标 2
5	海水中活性磷酸盐的测定	1. 按照磷钼蓝分光光度法测定活性磷酸盐的含量； 2. 配制溶液； 3. 绘制标准曲线； 4. 测定水样吸光度。 5. 思政融入点：水体杀手——水华的成因和危害。	1. 了解海水中各形态磷及其来源； 2. 掌握磷钼蓝分光光度法的测定原理； 3. 掌握磷钼蓝分光光度法测定活性磷酸盐的基本操作； 4. 正确处理和分析实验数据，判断环境污染现状和发展趋势，思考实际环境工程中的污染问题； 5. 具有较强的生态环境保护意识。	4	综合型	课程目标 1 课程目标 2
6	水中挥发酚类的测定	1. 蒸馏预处理水样； 2. 配制标准使用液（工作液）； 3. 标定硫代硫酸钠； 4. 绘制标准曲线； 5. 用 4-氨基安替比林分光光度法实测水样吸光度值； 6. 思政融入点：从茶叶中茶多酚等还原性物质含量的测定中	1. 掌握用蒸馏预处理水样的方法； 2. 掌握 4-氨基安替比林分光光度法测定挥发酚的实验原理和实验技术； 3. 正确处理实验数据，分析影响测定结果准确度的因素，评价环境质量，思考实际环境工程中的污染问题； 4. 具有文化自信和创	4	演示型	课程目标 1 课程目标 2

		发现文化自信和方法创新。	新意识的环境工作者。			
7	废水中铬的测定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配制标准使用液(工作液); 2. 绘制标准曲线; 3. 实测水样吸光度值; 4. 思政融入点: 从日本汞和镉的重金属污染事件认识到废水中重金属监测的重要性。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握六价铬和总铬的测定方法; 2. 熟练使用分光光度计; 3. 正确处理实验数据, 分析影响测定结果准确度的因素, 评价环境质量, 思考实际环境工程中的污染问题; 4. 具有较强的生态环境保护意识。 	4	综合型	课程目标 1 课程目标 2
8	校园环境噪声监测	<ol style="list-style-type: none"> 1. 等效连续 A 声级的概念、计算及其在噪声评价中的应用; 2. 噪声监测方案设计; 3. 噪声采样和噪声监测; 4. 噪声报告书的编写; 5. 思政融入点: 采访调查不同行业的居民, 重点了解大家苦恼的噪音类型及来源, 加强生态环境保护意识。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉区域环境昼间噪声现状监测的全过程; 2. 熟悉监测方案的设计、实施以及监测报告书的编写; 3. 正确处理实验数据, 评价噪声等级, 思考实际环境工程中的污染问题; 4. 具有较强的生态环境保护意识。 	4	综合型	课程目标 1 课程目标 2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

课程考核采用实验操作成绩与实验报告成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

课程成绩由实验操作和实验报告组成, 实验操作占 30%, 实验报告占 70%, 最后综合八个实验项目计算总成绩。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
实验操作成绩	<ol style="list-style-type: none"> (1) 实验操作成绩满分为 30 分, 占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由课堂实验考核完成, 占实验操作成绩的 100%。

报告考核	(1) 考核方式及占比：采用实验报告的方式，考核成绩满分 70 分，占总成绩的 70%。 (2) 评定依据：报告成绩的评定根据报告评分标准进行。 (3) 考核题型：实验报告。 (4) 考核内容：针对课程目标。
------	---

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（实验操作30%+实验报告70%）		合计
	实验操作（30%）		
	实验 (30%)	实验报告 (70%)	
1	20	60	80
2	10	10	20
合计(成绩构成)	30	70	100%

五、教学方法

教师讲授、小组讨论和实验操作相结合的教学方法。

六、参考材料

- 1.奚旦立,王晓辉,康天放,马春燕,陈玲,葛飞,等.《环境监测》.北京:高等教育出版社,2020年,第五版
- 2.陈玲,赵建夫,仇雁翎,夏四清.《环境监测》.北京:化学工业出版社,2014年(第二版)
- 3.《环境监测自编写实验讲义》

主撰人：黄宏，李金杰

审核人：任德章

英文校对：黄宏

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩（实验考核）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	全面掌握采样、测试和数据处理等监测技术；实验操作熟练，能独立进行实验全过程，实验结果准确率高于90%。	较全面掌握采样、测试和数据处理等监测技术；实验操作较熟练，可以独立进行实验全过程，实验结果准确率高于80%。	掌握采样、测试和数据处理等监测技术；实验操作基本熟练，可以独立进行实验，实验结果准确率高于70%。	了解采样、测试和数据处理等监测技术；实验操作基本熟练，能完成实验，实验结果准确率高于60%。	不了解采样、测试和数据处理等监测技术；实验操作不熟练，不能完成实验，实验结果准确率低于60%。
课程目标2 (10%)	能够准确分析实验结果及影响实验结果准确度的因素，能够准确判断环境污染现状和发展趋势。	能够较准确分析实验结果及影响实验结果准确度的因素，较准确判断环境污染现状和发展趋势。	能够相对准确的分析分析实验结果及影响实验结果准确度的因素，能初步判断环境污染现状和发展趋势。	对实验结果及影响实验结果准确度的因素分析不够深入，能初步判断环境污染现状和发展趋势。	不会分析实验结果及影响实验结果准确度的因素，无法判断环境污染现状和发展趋势。

2.期末成绩（实验报告）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (60%)	实验原理内容部分表达清晰，实验设计清楚了，实验报告撰写认真规范。数据处理及实验结论清晰规范正确。	实验原理内容部分表达较清晰，实验设计成功，实验报告撰写规范。数据处理及实验结论正确。	实验原理内容部分表达一般，实验设计成功，实验报告撰写一般。数据处理及实验结论有瑕疵。	提交实验报告，实验内容正确，撰写潦草。数据处理及实验结论有结论。	未交实验报告，或实验报告关键部分缺失。无实验数据处理及结论。
课程目标2 (10%)	能够准确判断环境污染现状，深度了解实际环境工程中的污染问题。	较准确判断环境污染现状和发展趋势，较了解实际环境工程中的污染问题。	初步判断环境污染现状和发展趋势，了解实际环境工程中的污染问题。	初步判断环境污染现状和发展趋势，对实际环境工程中的污染问题认识不足。	无法判断环境污染现状和发展趋势，不清楚实际环境工程中的污染问题。

14. 《环境工程微生物学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境工程微生物学实验				
	英文名称：Experimental Training of Environmental Engineering Microbiology				
课程号	6102085		学分	1	
学时	总学时：	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			26		2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	张建恒		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	认真复习环境工程微生物学理论知识				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《环境工程微生物学实验》主要包括三个方面内容：环境工程微生物学实验基础知识、环境工程微生物学基础实验操作、环境工程微生物学综合实验。结合环境工程专业自身特点，《环境工程微生物学实验》力图实现学生在了解、掌握部分常用微生物实验基本操作的基础上，重点通过相关综合设计实验来达到提高实际操作能力的目的。

This course provides completed laboratory experiment designs which can be used to introduce environmental microbiology topics in environmental engineering. These experiments have been designed in accordance with the procedures outlined in this book and are also a guide to the proper preparation of experiments. This course is mainly composed of the five basic experiment and comprehensive experiment. The experiments are “morphological observation by the optical microscopy”, “simple and gram staining”, “medium preparation and sterilization”, “separation, culture, and bacterial counting”, “determination of enzyme activity”, and “Microbial degradation of pollutions and identification”. Through revising the experimental teaching syllabus of Environmental Microbiology, reforming the traditional experimental teaching methods, transforming the single experimental operation skill training into the scientific experimental training based on scientific research innovation projects.

（二）课程目标

课程目标 1：通过对学生微生物实验基本操作技能的培养，使其具备独立培养正确的环境工程微生物的能力，最终可以用培养微生物的技能，并可以灵活应用于实际的环境工程治理中；通过掌握微生物观察、培养和分离的基本手段，理解微生物在环境工程治理中的作用，为后续参与工程治理打好基础。

课程目标 2：通过学习环境工程微生物学，使学生们学习如何利用微生物的工程手段，解决环境中的污染问题。使学生们理解，如何在自然界中就地取材，使环境治理技术更符合目前我国可持续发展的基本国策；在微生物实验过程中，针对出现实验失败的小组进行深

入探讨分析,使学生认识到微生物实验易出现偏差,培养学生对实验操作过程甚至是其他学科的学习过程中的谨慎态度;

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-1 针对复杂环境问题,提出解决的研究方案并建立合理的实验体系。	4. 研究
2	4-2 结合专业基础知识,确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法,开展研究并获取实验数据。	4. 研究

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	光学显微镜的操作及细菌、放线菌和蓝细菌个体形态观察	了解普通光学显微镜的构造和原理,掌握显微镜的操作和保养方法。 思政融入点:通过介绍显微镜的发展历史,包括单空光学显微镜、双空光学显微镜、电子显微镜、干涉显微镜等历程,丰富同学们对于科技进步和工程的向往,介绍我国大国工匠的精神。	1、掌握显微镜的使用方法。 2、熟悉常见微生物的形态学特征。 3、掌握制作微生物玻片的基本方法	4	验证型	课程目标 2
2	藻类、原生动物的个体形态观察	观察活体原生动物草履虫和海洋微型藻类的形态学特征。 思政融入点:通过介绍水体微生物,引出微生物无处不在,向同学们讲解微生物在人类活动中的重要作用及保障健康安全的必要措施。	1、能够出污水中常见运动型活体原生动物进行显微观察 2、能够初步识别一些海洋藻类	4	验证型	课程目标 2
3	微生物的计数	利用血球计数板进行酵母菌计数 思政融入点:通过介绍血球计数板的构造,让同学们了解工艺改进对于科技进步的重要性。	1、了解血球计数板原理。 2、掌握血球计数板进行酵母菌计数方法。	4	验证型	课程目标 2
4	培养基的配置和灭菌	掌握培养基的配置原则和方法。掌握培养基的配置原则和方法。 思政融入点:通过	1、学会使用灭菌锅,并掌握灭菌锅原理。 2、掌握常见微生物培养基配置方	4	验证型	课程目标 1

		介绍微生物的培养过程，向大家进一步解释微生物操作的实验安全规范，微生物实验的安全意识。	法。 3、学会制作微生物平板培养基。			
5	细菌的纯种分离、培养和接种计数	了解和学习水中细菌总数和大肠菌群的测定原理和测定意义。掌握梯度稀释法测定水体中细菌总数的测定方法。观察、识别菌落形态并作描述，能够辨别大肠杆菌和金黄色葡萄球菌的菌落。 思政融入点：使学生了解细菌的发现过程，使学生进一步熟悉细菌的分离、培养，并且认识到生活处处与科学发现有关。	1、掌握梯度稀释法计算原始微生物浓度的方法。 2、能够培养出大肠杆菌和金黄色葡萄球菌菌落。	4	验证型	课程目标 1
6	河道水体微生物细胞的计数和测量	利用梯度稀释法培养河道水体微生物数量。 思政融入点：让同学们了解我国水环境污染和治理的现状，树立正确的环保观念，让学生了解到经济发展和环境发展必须协同发展，树立正确的环保观念，让学生领悟不能利用环境的代价换取经济的一时发展。	1、能够采集常见水体样品并分离培养相关微生物 2、掌握微生物形态观察和记数方法。	4	验证型	课程目标 1
7	细菌的革兰氏染色实验	掌握细菌染色原理和方法 思政融入点：引导学生产生正确的科学观，并锻炼其实际应用和发散性思维的能力，并进一步促进我国的环境工程和环境科学的发展。	以大肠杆菌和金黄色葡萄球菌为实验对象，了解革兰氏染色法原理、步骤，并掌握判断革兰氏阴性菌和阳性菌的技能。	4	验证型	课程目标 2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

本课程采用撰写实验报告的来综合评定学生成绩。

(二) 课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时实验参与度来评定。平时成绩占课程考核成绩 50%。

期末成绩由有实验报告来考核期末考核成绩来评定。实验报告应包含实验结果、实验整体性及实验反思等内容。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 平时成绩由学生实验过程的参与度来评定，任课老师应全程对学生实验积极性、讨论度进行记录。
期末考试	(1) 考试方式及占比：撰写实验报告完成，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：根据实验结果的准确可靠性、完整性、实验反思来评定。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时成绩：实验参与度（50%）	期末成绩（50%）	
1	30%	30%	60%
2	20%	20%	40%
合计 (成绩构成)	50%	50%	100%

五、教学方法

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、案例。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信等形式开展。

六、参考材料

参考教材

周群英、高廷耀编著. 环境工程微生物学. 北京：高等教育出版社，2016 年 6 月，第 4 版

主撰人：张建恒

审核人：于飞

英文校对：霍志保

教学副院长：李娟英

日期：2022 年 10 月 20 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	能够积极参与实验室内微生物观察、消毒灭菌、纯化培养等操作过程中，有具体分工职责，并主动完成实验小组分配的各项实验环节。	能够不断参与各个实验操作环节，小组分工较为明确，并能主动完成各实验环节。	能够在小组组长的安排下参与实验操作，了解自身在实验中的角色，基本完成实验操作。	能够参与到实验过程中，协助完成实验。	不参与实验各项操作环节，无法有效开展实验。
课程目标 1 (20%)	遵守实验操作规范，能够积极参与微生物样品采集工作，协助所在小组高质量完成环境介质微生物培养分离纯化工作，并能认真参与到小组实验结果讨论中。	遵守实验操作规范，能够主动参与采样工作，能够参与小组讨论，对实验结果进行分析。	遵守实验操作规范，在组长安排下可以参与实验，了解自身在实验中的角色。	遵守实验操作规范，能够参与到实验过程中，协助完成实验。	不参与实验各项操作环节，无法有效开展实验。

2.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能对实验进行仿真分析，并运用理论知识分析实验结果，对实验中遇	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能对实验进行仿真分析，并运用理论知识分析	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

	到的问题提出解决方案。	实验结果。			
课程目标 1 (20%)	能够熟练对常见环境介质中的微生物进行样品采集,全面重点掌握对水环境和土壤环境中的微生物培养与观察,能够对实验异常结果进行有效分析和改正。	能够协助进行环境介质中微生物样品采集工作,基本掌握水环境和土壤环境微生物分离培养方法,可对实验结果进行统计分析。	能够参与环境介质微生物样品采集工作,基本了解水和土壤环境微生物采样方法,并对微生物培养结果进行初步统计分析。	基本了解水和土壤环境微生物采样方法,并对结果进行分析。	未能正确了解环境介质微生物采集方法,无法有效进行结果分析。

15. 《环境工程实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环境工程实验				
	英文名称: Environmental Engineering Experiment				
课程号	6102016		学分	1.5	
学时	总学时: 56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			56		
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	高春梅, 邢云青, 林建伟		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	环境工程原理、水污染控制工程、空气污染控制工程, 固体废弃物处理与处置, 环境监测等				

二、课程简介

(一) 课程概况

《环境工程实验》是环境工程专业的必修实验课程,属于综合性实验,是学习《水污染控制工程》,《大气污染控制工程》,《固体废弃物处理与处置》课程的重要性实验环节,其主要目的使加强学生的理论知识掌握,提高学生的动手能力,熟练水,气,固,声等各种污染控制工程的工艺实验和操作方法,获得相关环境工程的基本技能,鼓励学生参与实验准备,实验设计,完成实验,提出问题,讨论分析问题,发挥学生在实验过程中的主观能动性,激发学生的学习积极性。

Environmental Engineering Experiment is compulsory experimental course for environmental engineering that is comprehensive experiment, and important experimental link to study 《Water Pollution Control Engineering》, 《Air Pollution Control Engineering》 and 《solid waste treatment and disposal》. Its aims are to enhance the student to grasp knowledge, Improve students' practical ability, know the Process experiment and operation method about water, air, solid, and noise, et al, and get basic skills of environmental engineering; to encourage the students to participate actively in experimental preparation and experimental design, to pose and discuss a question. Besides, the goal is to make the students to play subjective initiative and learning initiative.

(二) 课程目标

课程目标 1: 运用环境工程技术的科学原理, 采用科学方法, 对环境领域的复杂工程问题, 进行实验设计、数据分析, 通过信息综合, 得到合理有效的结论。

课程目标 2: 能够在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色, 并能够组织、协调和指挥团队在多学科背景下开展工作, 同时具有较强的合作精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-3 能够对实验数据进行分析总结, 通过信息综合得到合理有效的结论。	4.研究
2	9-2 具有较强的环境适应能力, 能够在团队中独立或合作开展工作, 能够根据团队需要承担相应职责, 组织、协调和指挥团队开展工作。	9.个人与团队

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	大气污染虚拟仿真实验 1	旋风除尘器的原理、正常工况下旋风除尘器的除尘效率以及旋风除尘器除尘效率的影响要素	理解旋风除尘器的工作原理; 会判断正常工况条件; 会分析旋风除尘器工作参数选择与旋风除尘器除尘效果的关系。	4	演示	1, 2
2	大气污染虚拟仿真实验 2	碱液吸收二氧化硫的原理、正常工况条件下二氧化硫去除效率的影响因素及其影响规律	理解碱液吸收二氧化硫的工作原理; 会判断正常工况条件; 会分析吸收塔工作参数选择与二氧化硫去除效果的关系。	4	演示	1, 2
3	沉淀实验	1.通过沉淀柱静沉实验, 获取颗粒沉淀曲线	1、能够分析处理实验数据, 绘制沉淀速率-去除效率关系曲线。 2、能够结合实验结果阐明颗粒自由沉	4	综合	1, 2

			淀的基本理论和特性			
4	混凝试验	1. 最佳投药量测试 2. pH 影响条件实验	1、能够分析处理实验数据，绘制单因素混凝效率曲线，确定最佳混凝条件； 2、能够结合实验结果掌握混凝机理； 3、能够独立开展实验，探索某种未知废水的最佳混凝条件。	4	综合	1, 2
5				4	综合	1, 2
6	离子交换实验	1. 阳离子树脂饱和和交换容量测定； 2. 硬水软化连续操作实验	1、能够分析处理实验数据，绘制树脂床穿透曲线、 2、能够独立实验，探索某种阳离子交换树脂的工作交换容量； 3、能够结合实验结果掌握离子交换软化水的基本原理和操作要点。	4	综合	1, 2
7				4	综合	1, 2
8	海产品加工废水虚拟仿真实验	了解海产品加工废水处理工艺流程以及基本的操作	了解海产品加工废水处理工艺	4	演示	1, 2
9	综合活性污泥实验	1.利用不同方案培养污泥，观察污泥的生长情况并能够进行合理的分析 2.测定培养污泥的性质并进行数据处理及分析 3.测定污泥耗氧速率，观察主要微生物组成	1.能够了解污泥的生长过程及其组成；2.能够独立分析污泥性质意义，结构及微生物成分；3.能够掌握活性污泥方法的原理，进行数据分析，得出结论。	4	综合	1, 2
10				4	综合	1, 2
11				4	综合	1, 2
12	固体废物处理虚拟仿真实验-焚烧	了解焚烧过程，设备及工艺流程	了解焚烧原理	4	演示	1, 2
13	固体废物处理虚拟仿真实验-填埋	了解填埋过程，工艺流程及注意事项	填埋原理	4	演示	1, 2
14	提交实验报告			4		1

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

考核方式以报告形式为主

（二）课程成绩

环境工程实验成绩由平时成绩和期末成绩组成,课程总成绩(百分制)按平时成绩 50%、报告质量 50%进行核算(四舍五入取整),对百分制课程总成绩按 ≥ 90 为优、 $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良、 $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中、 $60 \leq \text{分数} < 68$ 、 $\text{分数} < 60$ 为不及格进行等级判定。

（1）平时成绩 50%

学生是否迟到早退,无故缺课 10%;

学生是否主动进行实验,分工完成情况等 10%;

学生是否认真进行实验准备,操作是否规范,实验台面是否干净整洁等 10%

学生是否积极思考实验过程出现的问题,或学生是否能够回答老师针对实验提出的问题等 20%

（2）期末成绩（报告质量）50%

纸质实验报告的完成质量,包括报告内容的完整性、数据处理的准确性,实验结论的合理性及撰写的规范性等 50%;

1.考核环节说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分,占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由学生课堂表现(含出勤),实验操作、主动性、问题的提出等部分构成,各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用报告形式,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据:实验报告格式进行评定,实验方法,实验目的,实验过程,数据处理及分析,实验心得等几部分组成,还要考察报告的排版,整体上整洁干净。 (3) 考试成绩:整个实验报告的平均值作为最终的期末成绩

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩50%+期末成绩50%)				合计
	平时成绩(50%)			期末成绩 (50%)	
	实验(25%)	课堂表现(15%)	问题分析(10%)		
1	15	10	5	50	80
2	10	5	5	0	20
合计(成绩构成)	25	10	10	50	100%

五、教学方法

本课程采用讲授及实验操作方式开展,前期进行实验原理,目的及操作注意事项的讲解,后面进行实验操作。

六、参考材料

环境工程实验自编讲义

主撰人：高春梅 邢云青 林建伟

审核人：于飞

英文校对：林建伟

教学副院长：李娟英

日 期：2022 年 10 月 22 日

附件：各类考核与评价标准表

1、实验考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	能够熟练运用所学知识进行实验设计，正确分析实验数据，能够准确解决实验过程中出现的问题，实验操作规范，台面干净	能够运用所学知识进行实验设计，较为正确分析实验数据，能够准确解决实验过程中出现的问题，实验操作较规范，台面干净	能够运用所学知识进行实验设计，较为正确分析实验数据，较为准确解决实验过程中出现的问题，实验操作较规范，台面较干净	可以运用所学知识进行简单实验设计，较为正确分析实验数据，不能准确解决实验过程中出现的问题，实验操作不太规范，台面不太干净	不能运用所学知识进行实验设计，分析实验数据错误，不能解决实验过程中出现的问题，实验操作不规范，台面脏乱差
课程目标 2 (10%)	能积极组织实验小组，起到团队核心作用，高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实验小组的建立，起到团队重要作用，高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实验小组的建立，除了完成自身在团队中的基本任务，乐于助人	能参与实验小组的建立，完成自身在团队中的基本任务	不参与实验小组的建立，或无法完成自身在团队中的基本任务

2、课堂表现考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	积极主动参与各项实验，全勤，熟练正确使用测量仪器，无违规操作设备。	能够积极主动参与各项实验，全勤，能够正确使用测量仪器，无违规操作设备。	主动参与大部分实验，多数出勤，可以正确使用测量仪器，无违规操作设备。	可以参与部分实验，部分出勤，较为正确使用测量仪器，无违规操作设备。	参与少数实验，缺勤较多，正确使用测量仪器，有违规操作设备。
课程目标 2 (5%)	团队成员之间友	团队成员之间	团队成员之间	团队成员之间	团队成员之间

	好相处，共同完成全部实验	能够友好相处，共同完成实验	可以友好相处，共同完成大部分实验	可以友好相处，共同完成少数实验	相处一般，不能共同完成实验
--	--------------	---------------	------------------	-----------------	---------------

3、问题分析考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能够独立根据实验过程提出问题，通过查阅文献及跟老师有效交流，可以得出解决问题的合理办法	可以独立根据实验过程提出问题，通过查阅文献及跟老师有效交流，可以得出解决问题的合理办法	可以独立根据实验过程提出问题，通过查阅文献及跟老师交流，可以得出解决问题的较为合理的办法	根据实验过程提出问题，通过查阅文献及跟老师交流，可以得出解决问题的一般办法	不能根据实验过程提出问题，通过查阅文献及跟老师交流也不能得出解决问题的办法
课程目标 2 (5%)	能够跟团员一起提出问题，相互之间可以讨论分析，得出解决问题的有效办法	可以跟团员一起提出问题，相互之间可以讨论分析，得出解决问题的有效办法	可以跟团员一起提出一些问题，相互之间可以讨论分析，得出解决问题的办法	可以跟团员一起提出少数问题，相互之间可以讨论分析，得出解决问题的办法	不能跟团员一起提出问题，不参与讨论，不能得出解决问题的办法

4、期末成绩（实验报告）考核及评分标准

课程目标	评分标准				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (50%)	能够正确利用科学方法针对实验过程及数据进行准确分析，得出正确结论；对实验过程中出现的问题能够找出合	能够较为正确利用科学方法针对实验过程及数据进行准确分析，得出正确结论；对实验过程中出现的	能够利用科学方法针对实验过程及数据进行较为准确的分析，得出较为正确结论；对	可以利用科学方法针对实验过程及数据进行分析，得出结论；对实验过程中出现的问题可以找出一般	不能利用科学方法针对实验过程及数据进行分析，得出错误结论；对实验过程中出现的问题也不能找

	适的解决方法； 实验报告撰写规范	问题可以找出 较为合适的解 决方法；实验报 告撰写规范	实验过程中 出现的问题 可以找出较 为合适的解 决方法；实验 报告撰写较 为规范	的解决方法；实 验报告撰写一 般	出相应的解决 方法；实验报告 撰写不规范
--	---------------------	--------------------------------------	--	------------------------	----------------------------

16. 《有机化学 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学 B				
	英文名称：Organic Chemistry B				
课程号	1502007		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	盛洁		适用专业	环境工程专业	
课程类别：	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input type="checkbox"/> 学科基础教育课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input checked="" type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要求：基础化学课程考核及格				

二、课程简介

(一) 课程概况

《有机化学 B》是环境工程专业本科生一门重要的专业选修课，主要讲授各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途；各类官能团的特性，各种类型有机反应的反应条件及其影响因素、应用范围等。通过课程学习，学生可以掌握有机化学的基础知识、基本理论和基本技能，具有分析问题和解决问题的能力，为今后学习后继课程及从事专业工作相关领域打下必要的基础。

This course is one of the important elective courses for undergraduates majoring in environmental engineering, mainly introduces the name, structure characteristics, physical properties, chemical properties, applications of organic compounds; the mechanisms of a variety of organic reactions. By the end of this course, students will be able to be familiar with the basic

knowledge, basic theory and basic skills of organic chemistry, develop abilities of problems-analyzing and -solving, and place solid basis in their successor curriculum and professional work.

(二) 课程目标

指课程的所有目标（含课程思政目标），个别课程目标可以不用于计算达成度。

课程目标 1: 了解有机化学的发展史，理解并掌握有机化学基本知识（各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质等），能正确地将有机化学基本知识和语言应用于专业课程或研究中复杂问题的表述（表述专业课程与研究中涉及有机物类型、化学性质等相关问题）。

课程目标 2: 能将有机化学基本知识和其它自然科学基础知识相结合，针对专业相关的具体问题建立模型并求解。（如识别专业课程与研究中化学物质及其性质，或实际应用中，能综合利用自然科学基础知识，促进有利性质，抑制不利性质等。）

课程目标 3: 掌握常见有机反应的类型，了解基本反应机理，并能够应用于专业课程与研究中遇到的常见化学变化的可能反应类型和可能反应产物的推测与分析。（如识别或找出相关化学物质可能发生的化学反应及其反应类型，促进有利反应，抑制不利反应等。）同时陶冶学生端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，弘扬爱国主义精神，训练逻辑思维与辩证思维，培养人文关怀，激发学习动力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据培养方案矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求二级指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点；专业任选课不做要求）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型，正确表达复杂工程问题。	2.问题分析
2	1-2 能够将数学、自然科学、工程科学的基础知识相结合，针对工程的具体问题建立数学模型并求解。 4-1 能够利用化学、生物学和工程知识，结合文献研究等方法，调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	1.工程知识 4.研究
3	2-1 能够运用数学、化学相关原理和工程知识，识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。 9-1 具有协作精神，正确认识和理解个人在团队中的作用，能够与不同学科的人员协作开展团队活动，有效沟通、合作共事；能够在团队中独立或合作开展工作。	2.问题分析 9.个人和团队

三、教学内容、要求与学时分配

（在承载课程思政目标的有关章节的教学内容中明确课程思政融入点，阐述预期学习成果，不承担课程思政目标的章节中无需填写。）

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标

<p>第一章：绪论</p> <p>1、有机化合物及有机化学；有机化合物特性。</p> <p>2、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>3、价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p> <p>4、有机化合物分子中的官能团和分类方法。</p> <p>5、有机反应类型。</p> <p>思政融入点：</p> <p>通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与环境或食品专业中的应用介绍，启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对本课程的认同感和专业归属感。</p>	<p>1. 初步了解有机化学的教学概况；2. 初步了解价键理论的要点。</p> <p>思政：</p> <p>1.初步了解本课程与所在专业的关系、认识到对本专业行业动态的关注的重要性，提高学生的专业归属感。</p>	<p>重点：有机化合物特性、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>难点：价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p>	2 学 时	讲授	1,2
<p>第二章：饱和脂肪烃</p> <p>1、烷烃的同分异构现象、同系列等概念。</p> <p>2、烷烃的结构：碳原子轨道sp³杂化；σ键。（自学）</p> <p>3、烷烃系统命名。</p> <p>4、烷烃的物理性质；有机化合物分子间的作用力；掌握烷烃沸点、密度、溶解度变化规律。</p> <p>5、烷烃的化学性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.通过介绍烷烃在日常生活中的应用，激发学生对本课程的认同感和内在学习动力。</p> <p>2. 烃类燃烧产生的二氧化碳，以及甲烷（相同体积下是二氧化碳的20~25倍）等气体的温室效应，引导学生对环境问题的关注。</p>	<p>1. 掌握同分异构体的概念，能写出烷烃的同分异构体；2.了解烷烃的结构；3.掌握系统命名法的规则，并能给烷烃命名；4.了解烷烃的物理、化学性质，及同系列的递变规律，会比较同系列中烷烃物理性质的差异。</p> <p>思政：</p> <p>1. 学生感到有机化学和生活息息相关，学习兴趣大增。</p> <p>2.学生了解温室效应中：二氧化碳 50%，甲烷 15%，氟利昂 25%，氧化亚氮 10%，从而对环境问题有更全面的了解和关注。</p>	<p>重点：烷烃系统命名；烷烃的物理性质。</p> <p>难点：烷烃系统命名；烷烃的化学性质。</p>	4 学 时	讲授	1,2,3
<p>第三章 不饱和烃</p> <p>1、烯烃的结构：碳原子轨道sp²杂化；π键。</p> <p>2、烯烃的同分异构现象和命名：顺反异构体的存在和构型标记。</p>	<p>1.了解烯烃、炔烃、二烯烃的结构；2.会用系统命名法给烯烃、炔烃、二烯烃命名；3.会辨别烯烃的顺反异构体，并会进行构型标记；</p>	<p>重点：烯烃的同分异构现象和命名；顺反异构体的存在和构型标记；烯烃、炔烃的化学性</p>	6 学 时	讲授	1,2,3

<p>3、烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；聚合反应；α-H 取代反应；诱导效应和共轭效应对烯烃的亲电加成反应历程的影响及对马氏规则的解释；碳正离子及稳定性。</p> <p>4、炔烃的结构：碳原子轨道 sp 杂化。</p> <p>5、炔烃的同分异构现象和命名。</p> <p>6、炔烃的化学性质：加成反应；氧化反应；金属炔化物的生成。</p> <p>7、共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。</p>	<p>3.掌握烯烃、炔烃、二烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应、金属炔化物的生成，二烯烃的 1,2-和 1,4-加成反应；双烯加成；</p> <p>4.会利用反应中的现象变化鉴别烯烃、炔烃和结构的推断。</p>	<p>质。</p> <p>难点：诱导效应和共轭效应对烯烃的亲电加成反应历程的影响及对马氏规则的解释。</p>			
<p>第四章 环烃</p> <p>1、脂环烃的分类和命名。</p> <p>2、环烷烃的结构。</p> <p>3、环烷烃的性质。</p> <p>4、芳香烃的分类和命名。</p> <p>5、芳香烃的化学性质；亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应。</p> <p>6、稠环芳烃的结构、命名和性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.通过法拉第发现苯的故事和苯环结构发现历程，激发学生在学习热情和创新精神。</p>	<p>1.了解脂环烃和芳香烃的分类和结构；</p> <p>2.会用系统命名法命名脂环烃和芳香烃；</p> <p>3.了解环烷烃的性质；</p> <p>4.掌握芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应；</p> <p>5.会利用性质反应的现象变化进行鉴别和结构的推断；</p> <p>6.了解稠环芳烃的结构、命名和性质。</p> <p>思政：</p> <p>1.学生对苯环的结构印象深刻，并注重利用平时生活中的碎片时间思考和创新。</p>	<p>重点：脂环烃、芳香烃的命名；芳香烃的化学性质。</p> <p>难点：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用。</p>	6 学 时	讲授	1,2,3
<p>第五章 卤代烃</p> <p>1、卤代烃的结构、分类和命名。</p> <p>2、卤代烃物理性质；掌握卤代烃沸点、密度变化规律。</p> <p>3、卤代烃化学性质；亲核取代反应；消除反应；查依采夫规则。格氏试剂生成。</p>	<p>1.了解卤代烃的结构、分类、理化性质；</p> <p>2.会用系统命名法命名；</p> <p>3.掌握卤代烃沸点、密度变化规律；</p> <p>4.掌握亲核取代反应、消除反应、查依采夫规则、格氏试剂生成，会写出反</p>	<p>重点：卤代烃化学性质。</p> <p>难点：乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代</p>	4 学 时	讲授	1,2,3

<p>4、乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	<p>应产物；会鉴别不同级别的卤代烃； 5.认识乙烯基型和烯丙基型卤代烃；会进行不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	<p>反应活性比较。</p>			
<p>第六章 旋光异构 1、旋光活性物质；旋光度、比旋光度；手性、手性碳。 2、分子结构与对映异构的关系。 3、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。 4、构型的 R/S 表示法。 5、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p>	<p>1. 了解旋光活性、旋光度、比旋光度、手性、手性碳、对映体、内消旋体、外消旋体等概念；认识旋光仪。 2. 知道分子结构与对映异构的关系，会利用结构的对称要素（对称面、对称中心）判断结构有无旋光性。 3. 会用 R/S 构型表示法标定异构体。 5、了解环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p>	<p>重点：分子结构与对映异构的关系；构型的 R/S 表示法。 难点：构型的 R/S 表示法。</p>	<p>2 学 时</p>	<p>讲授</p>	<p>1,2</p>
<p>第八章 醇、酚、醚 1、醇的结构、分类和命名。 2、醇物理性质：掌握醇沸点、溶解度特点。 3、醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应； 4、酚的命名，芳环上官能团的优先次序规则。 5、酚的性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应。 6、醚的命名。 7、醚的性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>	<p>1.了解醇、酚、醚的结构、分类和普通命名，会用系统命名法对它们进行命名。 2.掌握醇、酚、醚的物理性质，知道醇的同系列熔、沸点、溶解度变化特点，知道醇、酚、醚之间以及与其它类化合物熔、沸点、溶解度的区别和原因。 3.掌握醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；会鉴别不同级别的醇； 4.掌握芳环上官能团的优先次序规则； 5.掌握酚的化学性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电</p>	<p>重点：醇、酚、醚的命名、理化性质。 难点：伯、仲、叔醇反应活性差异；弱酸性及基团对酸性的影响。</p>	<p>5 学 时</p>	<p>讲授</p>	<p>1,2,3</p>

	<p>取代反应；会鉴别酚类化合物。</p> <p>6.掌握醚的化学性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>				
<p>第九章 醛、酮、醌</p> <p>1、醛、酮的结构、分类和命名。</p> <p>2、醛、酮物理性质。</p> <p>3、醛、酮化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征。</p> <p>4、醌的命名、结构特征及性质。</p>	<p>1.了解醛、酮的结构、分类，会用系统命名法命名。</p> <p>2.了解醛、酮的物理性质。</p> <p>3.掌握醛、酮的化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征；会利用特征反应进行推断和鉴别醛、酮。</p> <p>4.了解醌的命名、结构特征及性质。</p>	<p>重点：醛、酮的命名和化学性质。</p> <p>难点：亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征。</p>	6 学 时	讲授	1,2,3
<p>第十章 羧酸、羧酸衍生物、取代酸</p> <p>1、羧酸的分类和命名；一些羧酸和取代酸的俗名。</p> <p>2、羧酸的物理性质。</p> <p>3、羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热反应；还原反应；α-H反应。</p> <p>4、羧酸衍生物的分类和命名。</p> <p>5、羧酸衍生物的物理性质。</p> <p>6、羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>7、羟基酸：结构、分类和命名和性质。</p> <p>8、羧基酸：结构、分类和命名；脱羧、氧化和还原反应；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>1、了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类和一些羧酸和取代酸的俗名；会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、掌握羧酸同系物的物理性质递变规律，会比较分子量相当情况下不同类化合物熔、沸点并解释原因。</p> <p>3、掌握羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响，会利用所学原理分析比较酸性大小；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热脱羧或脱水反应；还原反应；α-H反应。</p> <p>4、掌握羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>5、基本掌握羟基酸和羧基酸化学性质：脱羧、氧化和还原反应；熟悉乙酰乙酸乙酯的结构、性质及</p>	<p>重点：羧酸、羧酸衍生物和取代酸的命名、理化性质；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p> <p>难点：羧酸酸性及结构对酸性的影响；酯缩合反应。</p>	6 学 时	讲授	1,2,3

	应用。				
<p>第十一章 含氮化合物</p> <p>1、胺类化合物的结构、分类和命名。</p> <p>2、胺类化合物物理性质。</p> <p>3、胺类化合物化学性质：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；伯、仲、叔胺反应鉴别和分离；与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>1、了解胺类化合物的结构、分类，会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、了解胺类化合物物理性质。</p> <p>3、熟悉胺类化合物化学性质：认识脂肪胺、芳胺的碱性；掌握结构对碱性的影响；会比较不同结构胺的碱性强弱。伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；会利用现象变化鉴别或分离别不同级别的胺。了解不同级别胺与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>重点：胺类化合物的命名、理化性质。</p> <p>难点：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异。</p>	2 学时	讲授	1,2,3
<p>第十二章 杂环化合物命名和化学性质</p> <p>1、杂环化合物的结构、分类和命名。</p> <p>2、五元杂环化合物的结构和性质。</p> <p>3、六元杂环化合物的结构和性质。</p>	<p>1.了解杂环化合物的结构、分类和命名。</p> <p>2.熟悉五元杂环化合物的结构和性质。</p> <p>3.熟悉六元杂环化合物的结构和性质。</p>	<p>重点：杂环化合物的结构、分类和命名。</p> <p>难点：杂环化合物的结构、分类和命名。</p>	2 学时	讲授	1,2
<p>第十三章 油脂和类脂化合物</p> <p>1、油脂的组成、结构。</p> <p>2、油脂的物理性质。</p> <p>3、油脂的化学性质：水解反应；加成反应；酸败作用；干化作用。</p> <p>4、类脂化合物的分类及相关性质。</p>	<p>1.了解油脂的组成、结构。</p> <p>2.了解油脂的物理性质。</p> <p>3.了解油脂的化学性质：水解反应；加成反应；酸败作用；干化作用，认识它们在日常生活中的实例并能适当解释。</p> <p>4.类脂化合物的分类及相关性质。</p>	<p>重点：</p> <p>难点：</p>	1 学时	讲授	1,2
<p>第十四章 糖类</p> <p>1、单糖的结构、构型和构象。</p> <p>2、单糖的性质：差向异构化；氧化反应；还原反应；成脂反应；成苷反</p>	<p>1.熟悉单糖的结构、构型和构象。</p> <p>2.了解单糖的性质：差向异构化；氧化反应；还原反应；成脂反应；成苷反</p>	<p>重点：</p> <p>难点：</p>	2 学时	讲授	1,2

成脂反应；成苷反应。	应。				
3、重要双糖的结构、性质和应用。	3.了解重要双糖的结构、性质和应用。				

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程分期末考核和平时考核。期末考核方式一般为闭卷考试，平时考核包括出勤、平时课堂问答、讨论和平时测验等考核。

期末考试试题类型一般包括有机化合物命名或写结构、完成反应式、化合物鉴别或分离、结构推导、有机合成、判断、填充、选择、综合题等形式，覆盖大纲所要求内容，其中至少60分为基础内容。本课程考试范围涵盖讲授及自学的内容，考试内容能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

(二) 课程成绩

本课程成绩一般由平时成绩和期末成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为40%，期末考试占课程考核成绩的比例为60%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分，占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩100分，占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含判断题、单项选择题、填空题、反应题、鉴别题、简答题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	课后作业 (12%)	小测验 (10%)	课堂练习及互动表现 (18%)		
1	5%	4%	8%	30%	47%
2	2%	2%	4%	10%	18%
3	5%	4%	6%	20%	35%
合计(成绩构成)	12%	10%	18%	60%	100%

五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法，每一章节由理论授课、研讨、自学或作业等方式构成。采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示）。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论等。

六、参考材料

线上：泛雅平台。

线下：

参考教材：

1. 赵建庄主编，《有机化学》，高等教育出版社，2017年2月第3版。

参考书目：

1. [美]R.T 莫里森, R·N·伯伊德著,《有机化学》(上、下册),复旦大学译,科学出版社,1980年。

2. 邢其毅主编,《基础有机化学》(上、下册),北京大学出版社,2017年。

主撰人：盛洁

审核人：熊振海、霍志保

英文校对：宋益善

教学副院长：金银哲

日期：2022年11月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 90% 以上, 作业工整, 订正态度好。	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 70% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 60% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率低 于 60%, 按照完成情况适当打 分, 该次未交作业不得分
课程目标 2 (2%)	实际应用的鉴别或综合题相关作业完成率和正确率达到 90% 以上, 作业工整, 订正态度好。	实际应用的鉴别或综合题相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	实际应用的鉴别或综合题相关作业完成率或正确率达到 70% 以上	实际应用的鉴别或综合题相关作业完成率或正确率达到 60% 以上	实际应用的鉴别或综合题相关作业完成率低 于 60%, 按 照完成情况适当打 分, 该次未交作业不得分
课程目标 3 (5%)	反应机理相关 (部分选择题、反应题和推断题) 作业完成率和正确率达到 90% 以上, 作业工整, 订正态度好。	反应机理相关 (部分选择题、反应题和推断题) 作业完成率和正确率达到 80% 以上	反应机理相关 (部分选择题、反应题和推断题) 作业完成率或正确率达到 70% 以上	反应机理相关 (部分选择题、反应题和推断题) 作业完成率或正确率达到 60% 以上	反应机理相关 (部分选择题、反应题和推断题) 作业完成率低 于 60%, 按照完成情况适当打 分, 该次未交作业不得分

2.小测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (4%)	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (2%)	按照测验中实际应用的鉴别或综合题相关成绩评价	按照测验中实际应用的鉴别或综合题相关成绩评价	按照测验中实际应用的鉴别或综合题相关成绩评价	按照测验中实际应用的鉴别或综合题相关成绩评价	按照测验中实际应用的鉴别或综合题相关成绩评价
课程目标 3	按照测验中反应	按照测验中反	按照测验中反	按照测验中反	按照测验中反

(4%)	机理相关(部分选择题、反应题和推断题)成绩评价	应机理相关(部分选择题、反应题和推断题)成绩评价	应机理相关(部分选择题、反应题和推断题)成绩评价	应机理相关(部分选择题、反应题和推断题)成绩评价	应机理相关(部分选择题、反应题和推断题)成绩评价
------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

3. 课堂练习及互动表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (8%)	积极主动参与课堂提问、讨论、回答、板书, 提出有价值的建议或意见, 发表独到的见解, 分享学习所得或理解, 以及互助讲解学习等。	提问或邀请板书正确, 经常参与课堂讨论或反馈, 课堂认真听讲; 偶尔分享学习所得或理解, 以及互助讲解学习等	提问或邀请板书基本正确, 能够参与课堂讨论或反馈, 课堂不开小差, 按照实际情况适当打分	提问或邀请板书不准确, 参与课堂讨论或反馈不足, 课堂偶尔开小差, 按照实际情况适当打分	提问或邀请板书不会, 不参与课堂讨论或反馈, 课堂开小差, 按照实际情况适当打分, 缺勤该次评价不得分
课程目标 2 (4%)	积极参与课堂提问、讨论、回答、板书, 提出有价值的建议或意见, 发表独到的见解, 分享学习所得或理解, 互助讲解学习等。	提问或邀请板书正确, 经常参与课堂讨论或反馈, 课堂认真听讲; 偶尔分享学习所得或理解, 以及互助讲解学习等	提问或邀请板书基本正确, 能够参与课堂讨论或反馈, 课堂不开小差, 按照实际情况适当打分	提问或邀请板书不准确, 参与课堂讨论或反馈不足, 课堂偶尔开小差, 按照实际情况适当打分	提问或邀请板书不会, 不参与课堂讨论或反馈, 课堂开小差, 按照实际情况适当打分, 缺勤该次评价不得分
课程目标 3 (6%)	积极参与课堂提问、讨论、回答、板书, 提出有价值的建议或意见, 发表独到的见解, 分享学习所得或理解, 互助讲解学习等。	提问或邀请板书正确, 经常参与课堂讨论或反馈, 课堂认真听讲; 偶尔分享学习所得或理解, 以及互助讲解学习等	提问或邀请板书基本正确, 能够参与课堂讨论或反馈, 课堂不开小差, 按照实际情况适当打分	提问或邀请板书不准确, 参与课堂讨论或反馈不足, 课堂偶尔开小差, 按照实际情况适当打分	提问或邀请板书不会, 不参与课堂讨论或反馈, 课堂开小差, 按照实际情况适当打分, 缺勤该次评价不得分

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评

		价	价	价	价
课程目标 2 (10%)	按照考试中实际应用的鉴别或综合题相关成绩评价	按照考试中实际应用的鉴别或综合题相关成绩评价	按照考试中实际应用的鉴别或综合题相关成绩评价	按照考试中实际应用的鉴别或综合题相关成绩评价	按照考试中实际应用的鉴别或综合题相关成绩评价
课程目标 3 (10%)	按照考试中反应机理相关(部分选择题、反应题和推断题)成绩评价	按照考试中反应机理相关(部分选择题、反应题和推断题)成绩评价	按照考试中反应机理相关(部分选择题、反应题和推断题)成绩评价	按照考试中反应机理相关(部分选择题、反应题和推断题)成绩评价	按照考试中反应机理相关(部分选择题、反应题和推断题)成绩评价

17. 《有机化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 有机化学实验 B				
	英文名称: Expeimental Organic Chemistry B				
课程号	1502008		学分	1	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	盛洁		适用专业	环境工程专业	
课程类别:	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input type="checkbox"/> 学科基础教育课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input checked="" type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程: 基础化学、基础化学实验、有机化学 要求: 基础化学和基础化学实验课程考核及格, 有机化学相应理论内容先于实验课				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

有机化学实验是有机化学教学的重要组成部分, 是环境工程专业的一门重要的专业选修实验课程。有机化学实验内容包括三部分: 基本操作、合成实验与性质试验(包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥方法等), 要求学生对必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用的程度, 在合成实验中, 能正确运用各种实验操作技能, 选择合适

的合成、分离提纯和分析鉴定的方法，掌握各种合成反应和物质性质试的原理。根据不同化合物的合成原理，设计实验过程的操作方案，并能解决实验中碰到的问题。

Organic Chemistry Experiment is an important part of organic chemistry teaching and an important elective experimental course for undergraduates majoring in environmental engineering. It provides students with practical skills training about organic chemistry. Students are supposed to understand the knowledge they have learned in Organic Chemistry lectures and apply the knowledge in practices. They are also expected to grasp conventional methods in organic chemistry study and learn how to design experiments, to observe phenomena, to take notes, to analyze data and to write a report. Besides, their attitude and their lab skills would be improved during the practices.

(二) 课程目标

课程目标 1: 专业知识教学

通过训练使学生掌握有机化学实验的基本技能和正确的有机化合物的分离、提取、合成和鉴定方法，熟练掌握索氏提取和薄层色谱分离等基本实验方法和技能，并应用于研究和分析食品科学工程中遇到的复杂问题。

课程目标 2: 专业能力和科学素养培养

通过实验，使学生加深对有机化学基本理论与概念的理解，使学生能够运用有机化学知识对实验结果进行分析解释，获得有效结论；并在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。

课程目标 3: 思政素养教学目标

养成良好的实验安全素养和意识，树立绿色化学的可持续发展理念。养成诚实、严谨的科学实验精神，为团队协作打下坚实基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	指标点 2.2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型，正确表达复杂工程问题。 指标点 4.1 能够利用化学、生物学和工程知识，结合文献研究等方法，调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	2. 问题分析 4. 研究
2	指标点 4.3 能够利用数据分析软件等信息工具，正确地采集和整理实验数据，且能对数据和实验结果进行合理分析和解释，并通过信息综合得到解决复杂工程问题的合理有效的结论。 指标点 9.1 具有协作精神，正确认识和理解个人在团队中的作用，能够与不同学科的人员协作开展团队活动，有效沟通、合作共事；能够在团队中独立或合作开展工作。	4. 研究 9. 个人和团队

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	乙醇的蒸馏	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照普通蒸馏装	知识： 1、掌握蒸馏原理 2、了解蒸馏操作在有机化学实验	4	验证型	1、2

		置安装好仪器，蒸馏乙醇； 3、量取体积，计算回收率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂； 2、酒精相关的国内外动态事件	中的意义和应用。 能力： 1、学会蒸馏操作； 2、蒸馏仪器的装配。 思政： 1、学生认识到实验室安全知识和安全生产意识的重要性；			
2	苯甲酸的重结晶	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生制备热溶液； 3、趁热过滤； 4、结晶； 5、称量，计算回收率。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、掌握重结晶原理； 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。 与能力： 1、学会重结晶操作； 2、正确掌握热过滤的操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识 2.帮助学生强化绿色化学的意识 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神	4	验证型	1、2
3	乙酸乙酯的合成（一）	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器； 3、乙酸乙酯粗产品的合成。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。 2、了解浓硫酸的作用和副作用。 3、了解可逆的化学反应平衡移动原理。 能力： 1、学会含有三颈烧瓶的装置搭建； 2、掌握滴液漏斗的使用。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识 2.帮助学生强化绿色化学的意识	4	验证型	1、2
4	乙酸乙酯的合成（二）	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥； 3、乙酸乙酯的蒸馏； 4、称量，计算产率。	知识： 1、掌握乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥原理； 2、掌握合成中产率的概念和计算	4	验证型	1、2

		<p>思政融入点:</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件;</p> <p>2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件</p>	<p>方法。</p> <p>能力:</p> <p>1、学会液体有机化合物的洗涤操作——分液漏斗的使用。</p> <p>2、掌握液体有机物的干燥方法。</p> <p>思政:</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识</p> <p>2.帮助学生强化绿色化学的意识</p>			
5	油料作物中油脂的提取及油脂的性质	<p>1、先讲解和提问实验注意事项,并演示索氏抽提器装置的搭建</p> <p>2、学生进行索氏抽提器装置装配;</p> <p>2、加热回流提取油脂;</p> <p>3、浓缩提取液,称量,计算提取率。</p> <p>思政融入点:</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件;</p> <p>2.新闻媒体报道的与食用油相关的事件</p>	<p>知识:</p> <p>1、了解油脂提取的原理和方法。</p> <p>2、掌握索氏抽提器的操作原理。</p> <p>能力:</p> <p>1、学习掌握索氏抽提器的操作技术。</p> <p>思政:</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识</p> <p>2.帮助学生强化食品安全的意识</p>	4	验证型	1、2
6	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项;</p> <p>2、学生进行样品溶液配制;</p> <p>3、薄层法点板,计算Rf值。</p> <p>思政融入点:</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件;</p> <p>2.新闻媒体报道的与水果蔬菜污染相关的事件</p>	<p>知识:</p> <p>1、了解天然物质分离提纯方法。</p> <p>2、了解薄层色谱分离原理及微量有机物色谱分离鉴定的原理。</p> <p>能力:</p> <p>1、学会初步萃取绿叶菜中主要色素。</p> <p>2、学会薄层色谱分离操作。</p> <p>思政:</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识</p> <p>2.帮助学生强化保护环境意识</p>	4	综合型	1、2
7	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项;</p> <p>2、乙酰水杨酸的制备;</p> <p>3、乙酰水杨酸的重结晶提纯。</p> <p>4、紫外监测反应过程、红外检验产品。</p> <p>思政融入点:</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件;</p> <p>2.新闻媒体报道的与药</p>	<p>知识:</p> <p>1、掌握由水杨酸制备乙酰水杨酸的原理;</p> <p>2、加深对酰化反应的理解。</p> <p>3、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。</p> <p>能力:</p> <p>1、掌握乙酰水杨酸的制备方法;</p>	4	综合型	1、2

		品相关的事件	2、进一步熟悉重结晶、抽滤等基本操作。 3、掌握紫外监测反应过程的方法。 思政: 1.强化学生的实验室安全意识 2.帮助学生强化合理用药的意识			
8	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	1、先讲解和提问实验原理及注意事项; 2、学生设计实验方案; 2、鉴别实验操作; 3、完成实验报告 思政融入点: 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识: 1、全面掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。 2、掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的现象明显的可用于鉴别的化学反应; 3、掌握鉴别试剂的配置原理。 能力: 1、应用所学知识和技能,设计未知液的分析实验方案; 2、会配置新鲜的鉴别试剂; 3、能鉴别醇、酚、醛、酮和羧酸的几种未知溶液。 思政: 1.强化学生的实验室安全意识 2.帮助学生强化绿色化学的意识 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神	4	设计型	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

《有机化学实验 B》成绩采用预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告相结合的方法,对学生的实验成绩作全面的评价。其中平时课堂实验表现包括出勤、回答问题等情况。具体实验操作评分主要依据平时每次实验课上讲解的重点操作要点评分。8次实验课最后总分的平均值则为最终实验课程成绩。

未经任课教师同意,不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告,发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	无期末考试。

2.考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计
	预习报告 (×10%)	实验操作 (×40%)	安全卫生 (×20%)	课堂表现 (×10%)	实验报告 (×20%)	
1	5%	20%	10%	5%	10%	50%
2	5%	20%	10%	5%	10%	50%
合计(成绩构成)	10%	40%	20%	10%	20%	100%

五、教学方法

本课程的教学方法包括: 预习、课堂讲解、实验操作、总结报告等。

六、参考材料

线上:

线下:

1.实验化学, 周冬香主编, 第 1 版, 中国农业出版社, 2012 年

主撰人: 康永锋

审核人: 熊振海、霍志保

英文校对: 盛洁

教学副院长: 金银哲

日期: 2022 年 11 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	认真详细学习过本实验项目相关安全知识和操作规范;按照要求完成预习报告;	较为认真学习过本实验项目相关安全知识和操作规范;基本按照要求完成预习报告;	学习过本实验项目相关安全知识和操作规范;基本完成预习报告;	初步学习过本实验项目相关安全知识和操作规范;完成预习报告的 60% 以上;	不够了解本实验项目相关安全知识和操作规范;完成预习报告的 60% 以下;
课程目标 2 (5%)	认真详细学习过本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养和意识和持续发展理念	较为认真学习过本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养和意识和持续发展理念	学习过本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	初步学习过本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和意识和持续发展理念薄弱

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能
课程目标 2 (20%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养和意识	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养和意识	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和意识薄弱

3.安全卫生评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点;	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知

		知识点;	知识点;	知识点;	识点;
课程目标 2 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患, 具备突出的实验安全素养和意识和持续发展理念	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患, 具备较好的实验安全素养和意识和持续发展理念	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患, 具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患, 具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	不了解本实验项目相关的实验安全隐患, 实验安全素养和意识和持续发展理念薄弱

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能积极参与实验讨论, 正确回答问题, 能严格遵守学校有关实验室及安全规定, 课堂纪律良好, 不迟到早退。	能较积极参与实验讨论, 正确回答问题, 能严格遵守学校有关实验室及安全规定, 课堂纪律较好, 不迟到早退。	能参与实验讨论, 回答问题正确, 能较严格遵守学校有关实验室及安全规定, 课堂纪律较好, 有2次及一下迟到早退。	能参与实验讨论, 回答问题较正确, 能较严格遵守学校有关实验室及安全规定, 课堂纪律一般, 有4次及一下迟到早退。	参与实验讨论积极性一般, 回答问题有错误, 遵守学校有关实验室及安全规定一般, 课堂纪律一般, 有4次以上迟到早退。
课程目标 2 (5%)	能积极参与实验讨论, 正确回答问题, 能严格遵守学校有关实验室及安全规定, 课堂纪律良好, 不迟到早退。	能较积极参与实验讨论, 正确回答问题, 能严格遵守学校有关实验室及安全规定, 课堂纪律较好, 不迟到早退。	能参与实验讨论, 回答问题正确, 能较严格遵守学校有关实验室及安全规定, 课堂纪律较好, 有2次及一下迟到早退。	能参与实验讨论, 回答问题较正确, 能较严格遵守学校有关实验室及安全规定, 课堂纪律一般, 有4次及一下迟到早退。	参与实验讨论积极性一般, 回答问题有错误, 遵守学校有关实验室及安全规定一般, 课堂纪律一般, 有4次以上迟到早退。

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方	较好掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰	基本掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰	基本了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰	不太了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰

	法。	写实验报告的方法。	写实验报告的方法。	写实验报告的方法。	写实验报告的方法。
课程目标 2 (10%)	熟练掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	较好掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	基本掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	基本了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	不太了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。

18. 《环境水文学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境水文学				
	英文名称：Environmental Hydrology				
课程号	1706020		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	于飞		适用专业	环境工程，环境科学，生态学	
先修课程及要求	本课程一般应在基础课程后开设，包括高等数学等。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是环境工程专业、生态学专业的学科教育模块选修课程，是一门研究水文与环境之间相互作用的学科，着重研究水环境演化规律及自然条件与人类活动对水域水质与水量变化的影响。水是自然界中最活跃的因子之一，它不但与自然地理各要素有相互联系和相互制约的关系，而且广泛深入地球表层的岩石圈、大气圈和生物圈，积极参与地球上各种物理、化学及生物过程，对地理环境、生态系统产生重大影响。水又是生命活动的物质基础，是人类赖以生存、发展的最宝贵的自然资源之一。通过本课程的教学，使学生增强水资源开发利用和水环境保护的一般知识。通过该课程的学习可为从事学生未来专业课学习和研究工作奠定良好的专业知识基础，有助于培养学生系统全面的思维方式和学习、研究方法。

This course is an elective course for subject education modules in environmental engineering. It is a discipline that studies the interaction between hydrology and environment. It focuses on the evolution of water environment and the effects of natural conditions and human activities on water quality and water volume changes. Water is one of the most active factors in nature. It not only has

interrelationships and mutual constraints with the elements of natural geography, but also extensively penetrates into the lithosphere, atmosphere and biosphere of the Earth's surface, actively participating in various physics and chemistry on the earth. And biological processes have a major impact on the geographical environment and ecosystem. Water is the material basis of life activities and one of the most precious natural resources for human survival and development. Through the teaching of this course, students will be able to enhance the general knowledge of water resources development and protection. Through this course, you can lay a good foundation of professional knowledge for students engaged in environmental studies and research, and help to develop a comprehensive system of thinking, learning and research methods.

(二) 课程目标

课程目标 1: 理解并掌握水文学的基础知识, 包括水的物理、化学性质、流域、水系、水文循环, 重点掌握降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发的基本理论和原理。

课程目标 2: 理解并掌握产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征等知识点。结合水文学基础知识, 了解人为改变环境导致的各类环境水文效应, 并结合常见水文现象来理解和深化理论知识。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 水文学的定义和研究对象 (2) 水文学的发展 (3) 水文现象的基本特点及研究方法	掌握水文学的定义和研究对象, 水文现象的基本特点及研究方法	重点: 掌握水文学的定义和研究对象 难点: 水文现象的基本特点及研究方法	2	讲授	课程目标 1
第二章 流域和 水系 (1) 流域 (2) 水系	掌握流域及流域面积, 水系, 分水线, 集水线, 水系的拓扑性质及其几何特征	重点: 掌握分水线, 集水线、闭合流域、不闭合流域, 流域面积, 水系的拓扑结构, 河流分级方法 难点: 河源, 节点, 内外链	2	讲授, 讨论(智慧小课堂、温故知新)等, 随堂测试(包括 PK 赛)	课程目标 1
第三章 水文循环 (1) 地球上水的物理、化学性质, 水循环基本过程 (2) 水循环的类型, 水循环的影响因素、作用和	掌握水循环基本过程, 水循环的类型, 水循环的影响因素	重点: 水循环基本过程, 水循环的类型, 水循环的影响因素 难点: 水量平衡方程	2	讲授	课程目标 1

意义, 水量平衡方程					
第四章 降水 (1) 降水特征及其时空变化的表示 (2) 降水分类及其影响因素 (3) 区域(流域)平均降雨深的确定	掌握降雨量, 点雨量, 面雨量, 降雨历时, 降雨强度, 时段平均降雨强度, 降雨面积, 降雨强度(雨强)过程线, 累积雨量, 累积雨量过程线, 降雨的分类	重点: 降雨要素, 降雨分类及其影响因素	2	讲授	课程目标 1
第五章 土壤水 (1) 土壤是质地、结构及三相关系; (2) 土壤水的存在形态 (3) 能量状态, 控制方程	掌握吸湿水、薄膜水、毛管力、毛管水、最大吸湿量、最大分子持水量、凋萎含水量(凋萎系数)、田间持水量、毛管断裂含水量、饱和含水量、基质势、土壤水分特征曲线、土壤水分剖面、土壤水文常数	重点: 土壤三相关系, 土壤水作用力, 土壤水分类、土壤水文常数、土水势 难点: 土壤水文常数、土水势计算	6	讲授, 讨论(智慧小课堂、温故知新)等, 随堂测试(包括PK赛)	课程目标 1
第六章 下渗 (1) 基本概念 (2) 非饱和下渗理论饱和下渗理论经典下渗曲线 (3) 降雨过程中的下渗, 下渗后的土壤水分再分布	掌握下渗率和下渗能力, 下渗曲线及其影响因素 下渗后的土壤水分再分布, 经验下渗曲线	重点: 下渗率和下渗能力, 下渗曲线及其影响因素 下渗后的土壤水分再分布, 经验下渗曲线 难点: 降雨过程中的下渗	2	讲授	课程目标 1
第七章 蒸发与散发 (1) 基本概念 (2) 水面蒸发、土壤蒸发、植物散发、流域蒸散发	掌握控制蒸发的物理条件、蒸发率、蒸发能力/潜在蒸发率、蒸发与凝结, 水面蒸发, 土壤蒸发, 植物散发, 流域蒸散发	重点: 蒸发控制的物理条件, 土壤蒸发的物理过程, 流域散发过滤	2	讲授	课程目标 1
第八章 产流机制和流域产流 (1) 包气带及其结构 (2) 包气带对降	掌握包气带、饱和带, 地面对降雨的再分配作用, 土层对降雨的再分配作用, 以及产流理论, 基本模式	重点/难点: 地面对降雨的再分配作用, 土层对降雨的再分配作用, 以及产流理论, 基本模式	4	讲授, 讨论(智慧小课堂、温故知新)等, 随堂测试(包括PK赛)	课程目标 2

雨的再分配作用 (3) 径流产生的物理条件 (4) 流域产流的基本模式					
第九章地下水流 (1) 含水层类型 (2) 含水层的水文特征	掌握四类含水层, 含水层的水文特征, 了解地下水运动的控制方程	重点: 四类含水层, 含水层的水文特征	2	讲授, 讨论 (智慧小课堂、温故知新) 等, 随堂测试 (包括 PK 赛)	课程目标 1
第十章洪水波运动及洪水演算 (1) 洪水波形成及其基本特征 (2) 洪水波运动的数学描述 (3) 洪水波分类及运动波和扩散波	掌握洪水波形成及其基本特征, 洪水波分类及运动波和扩散波	重点: 洪水波形成及其基本特征, 洪水波分类及运动波和扩散波	4	讲授, 讨论 (智慧小课堂、温故知新) 等, 随堂测试 (包括 PK 赛)	课程目标 2
第十一章人为改变环境的水文效应 (1) 水利工程农业措施对水文要素的影响 (2) 城市水文效应	掌握水库, 调水, 小型农田水利措施, 砍伐森林城市化等水文效应	重点: 水库, 调水, 小型农田水利措施, 砍伐森林城市化等水文效应	2	讲授	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

1. 平时成绩占比 40%, 主要包括: 课堂表现与随堂测验 (20%)、课堂汇报、讨论与作业 (20%)。

2. 期末考核占比 60%, 考试采用闭卷笔试方式, 考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以主观题为主, 包括简答题、论述题、计算题等

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷(或论文)笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和问答题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）			合计
	平时成绩（40%）		课程考试（60%）	
	课堂表现与随堂测验 (20%)	课堂汇报、讨论与作 业（20%）		
1	12	10	30	52
2	8	10	30	48
合计(成绩构成)	20	20	60	100

五、教学方法

本课程在教学观念和教学方法上注重能力培养，采用课堂讲授、启发式、讨论式等教学方法相结合的方法完成教学任务。本课程采用丰富的教学方式和先进的教学手段，课堂讲授全部采用多媒体授课方式，课程的多媒体课件采用了大量图片和动画，大大提高了教学效果，同时指定参考书目和中英文学术论文作为辅助阅读材料；考试采用平时文献选读、闭卷考试相结合的方法。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、QQ 群、微信群等形式。

六、参考材料

线上：无

线下：

1. 芮孝芳，《水文学原理》，高等教育出版社，2013 年 7 月，第 1 版
2. 房明惠，《环境水文学》，中国科学技术大学出版社，2009 年
3. 黄锡铨，《水文学》，高等教育出版社，1992 年
4. 梁瑞驹，《环境水文学》，中国水利水电出版社，1998 年
5. 左其亭等，《现代水文学》，科学出版社，2002 年

主撰人：于飞

审核人：霍志保

英文校对：任德章

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月10日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现与随堂测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (12%)	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等基本知识掌握全面，基本概念正确、逻辑清楚、层次分明，论述过程完整，答案正确，书写清晰。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等基本知识掌握较全面，基本概念较正确、比较清楚，论述过程较完整，答案较正确，书写清晰。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等基本知识掌握较全面，概念基本正确、比较清楚，论述过程基本完整，答案基本正确。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等基本知识掌握一般，概念基本正确、基本清楚、论述过程基本完整，答案大部分正确。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标2 (8%)	熟练掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析准确，书写清晰。	较好掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析较为准确，书写较为清晰。	基本掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析基本准确，书写基本清晰。	基本掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析基本正确，书写基本正确，有待进一步完善。	不能掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析错误。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.课堂汇报、讨论与作业考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%) 课程目标2 (10%)	能够在本组任务基础上，查阅文献，结合水文学基本知识，PPT内容精准、简洁，陈述流畅、表达清晰，回答问题准确，答辩过程中团队合作紧密，回答问题敏捷。	能够在本组任务基础上，查阅文献，结合水文学基本知识，PPT内容较为精准、简洁，陈述较为流畅、表达清晰，答辩过程顺利，回答问题基本正确。	能够在本组任务基础上，查阅文献，结合水文学基本知识，PPT内容完整，陈述基本流畅、表达基本清晰，答辩过程较为顺利，部分回答问题无法流利回答。	基本能在本组任务基础上，查阅文献，基本能结合水文学基本知识，PPT内容缺陷较多，答辩生硬，问题没有应答。	不能在本组任务基础上，查阅文献，不能结合水文学基本知识，PPT内容缺陷较多，答辩生疏，问题没有应答。

3. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的基本概念和原理，能够准确分析、评价复杂环境工程问题中涉及环境水文学的难点。	基本掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的基本概念和原理，能够准确分析、评价复杂环境工程问题中涉及环境水文学的难点。	熟练掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的基本概念和原理，能够准确分析、评价复杂环境工程问题中涉及环境水文学的难点分析能力不强。	对流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水的基本概念和原理的掌握不精准，对复杂环境工程问题中涉及环境水文学的工程技术难点分析评价能力弱。	未掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水的基本概念和原理，对复杂环境工程问题中涉及环境水文学的工程技术难点分析和评价错等。
课程目标 2 (30%)	熟练掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，能够清楚的介绍各类环境水文效应，表达清晰。	较好熟练掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，较为清楚的介绍各类环境水文效应，表达清晰。	能够基本清楚掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，基本能够介绍各类环境水文效应，表达较清晰。	能够部分掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，不能清晰的介绍各类环境水文效应，表达基本清晰，还需进一步完善。	不能进行产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应理解不正确。

19. 《海洋化学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋化学				
	英文名称：Marine Chemistry				
课程号	1706068		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	8		
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	高春梅		适用专业	环境科学与工程	
先修课程及要求	分析化学，有机化学，海洋学等				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是环境科学专业的选修课程,主要讲授海洋化学的研究范畴以及在社会经济中的作用;海水的化学组成及相关海水性质;海水中的溶解性气体;海水中二氧化碳-碳酸盐体系,海水中主要生源要素;海洋中的痕量金属以及海洋有机地球化学和同位素海洋化学;通过课程学习,学生可以掌握海洋中的物质组成,含量分布,形态组成,以及物质之间的相互转化,同时能够根据发生的海洋现象利用理论知识进行分析和讲解。

《marine chemistry》 is a limited course of environmental engineering that mainly introduce its research field and the role in society-economy; chemical component, dissolved air ,CO₂-carbonate system, main Nutrients, heavy metals in sea water and its characteristics; marine organic geochemistry and Isotopic marine chemistry. By the end of this course, students will be able to grasp the substance composition, content distribution, Morphologic composition and material transformation in marine, analyze and explain some marine event using theoretical knowledge .

(二) 课程目标

课程目标 1: 能够理解海洋中主要元素物质的成分及含量,分布特征以及影响因素,可以利用所学知识对海洋问题进行分析和探讨,并给出合理的建议;结合专业基础知识,确定实验体系、正确应用分析测试方法,开展研究并获取实验数据。

课程目标 2: 通过对这门课程的系统学习,能够对海洋环境污染问题进行全面的分析和思考,给出合理的保护海洋的建议和措施,并具有爱护海洋,保护海洋,重视海洋的意识形态,使海洋能够可持续发展。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 研究范畴 (2) 发展史 (3) 社会作用 思政融入点: 海洋的作用, 与人类的关系	了解主要研究内容	/	1	讲授	2
第二章海水的化学组成 (1) 引言 (2) 海洋的形成 (3) 海水化学组成 (4) 盐度和氯度 思政融入点: 海洋的作用	海洋形成过程及主要组成成分	重点: 海水性质及作用	1	讲授	1, 2

<p>第三章 海洋中的溶解气体</p> <p>(1) 大气组成</p> <p>(2) 气体的溶解度</p> <p>(3) 海气界面气体交换及非活性气体</p> <p>(4) 溶解氧及微量活性气体</p> <p>思政融入点: 溶解氧的作用(海洋污染导致DO降低生物死亡)</p>	<p>气体在海洋中的溶解度变化及作用</p>	<p>重点: 气体溶解度概念, 薄膜模型</p> <p>难点: 气体溶解度的影响因素</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>1, 2</p>
<p>第四章 海水中的二氧化碳-碳酸盐体系</p> <p>(1) 引言</p> <p>(2) 海水的 pH, 总碱度, 总二氧化碳, 二氧化碳分压及体系, 分量计算</p> <p>(3) 碳酸钙沉淀与溶解</p> <p>(4) 海洋对人类来源二氧化碳的吸收</p> <p>思政融入点: 温室效应, 近几年高温天气的增加等</p>	<p>通过预习了解二氧化碳在海水中的过程, 存在方式及对碳酸钙的影响</p>	<p>重点: 二氧化碳的存在方式及各个之间的转化</p> <p>难点: 二氧化碳存在形态之间转化的影响因素及对海洋的影响</p>	<p>6</p>	<p>讲授</p>	<p>1, 2</p>
<p>第五章 主要生源要素的生物地球化学循环</p> <p>(1) 氮的生物地球化学循环</p> <p>(2) 磷的生物地球化学循环</p> <p>(3) 硅的生物地球化学循环</p> <p>思政融入点: 海洋赤潮事件, 富营养化事件</p>	<p>了解海洋中的主要营养物质有哪些? 其作用?</p>	<p>重点: 生源要素的存在状态及作用</p> <p>难点: 影响生源要素的因素及相互之间的作用</p>	<p>8</p>	<p>讲授(4), 实验(4)</p>	<p>1, 2</p>
<p>第六章 海水中的痕量金属</p> <p>(1) 金属元素的作用, 来源迁出及分布情况</p> <p>(2) 金属元素的存在状态及分布情况</p> <p>(3) 铁的地球生物化学循环</p> <p>思政融入点: 水产品重</p>	<p>了解痕量金属的存在意义及危害</p>	<p>重点: 金属元素对生物体的作用, 在海水中的存在情况</p> <p>难点: 不同金属元素对生物体及海洋环境的影响不同, 相互之间的关系</p>	<p>6</p>	<p>讲授(4), 实验(2)</p>	<p>1, 2</p>

金属超标事件					
第七章 海洋有机地球化学 (1) 有机物组成及分析 (2) 颗粒有机物, 溶解有机物 思政融入点: 海洋石油污染事件	了解有机物的来源及危害	重点: 海洋中的有机物成分及存在状态 难点: 不同有机物性质不同, 影响不同	6	讲授 4, 实验 2	1, 2
第八章 同位素海洋化学 (1) 同位素基本知识 (2) 同位素的作用	了解同位素基本概念及结构情况	重点: 同位素的示踪意义 难点: 不同同位素其作用不同	2	讲授	

四、课程考核方式

考核以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、实验等情况综合评定。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 60% (2) 平时作业占 20%、课堂表现占 10%, 实验占 30%, 平时作业以选择题及简单题为主, 课堂表现主要以考勤, 回答问题为主。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含单项选择题、多项选择题、名词解释和简答题等。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩60%+期末成绩40%)				合计
	平时成绩 (60%)			期末成绩 (40%)	
	作业 (20%)	课堂表现 (10%)	实验 (30%)		
1	15%	5%	25%	35%	80%

2	5%	5%	5%	5%	20%
合计(成绩构成)	20%	10%	30%	40%	100%

五、教学方法

教学围绕理论授课、案例分析与研讨报告、自学与作业训练等形式进行。采用传统讲授、观看录像、电子教案、课程资源上网（主要采用智慧树平台自学课程及完成相关作业）、分组进行课题汇报等多种手段开展教学。同时提供教学参考资料、推荐深度阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论方式进一步应用所学知识和方法，对海洋发展，海洋环境保护等进行分析和讨论，引导学生运用所学知识分析和探讨最新的研究问题。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件（包括在线课程及相关主题讲座视频）。对学生的辅导，主要采取当面答疑、微信、知到 APP、专题辅导课以及 E-MAIL 等形式。

六、参考材料

- 1、线上：<https://hikeweb.zhihuishu.com/hikeTch/meetClassList/10486100>
- 2、陈敏编，《化学海洋学》，海洋出版社，2009年8月第一版
- 3、王菊英、韩庚辰、张志锋，《国际海洋环境监测与评价最新进展》，海洋出版社，2010年4月第一版
- 4、Frank J, Millero, Chemical oceanography, CRC press,2000（second edition）

主撰人：高春梅

审核人：于飞

英文校对：任德章

教学院长：李娟英

日期：2022年9月22日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	熟练掌握海洋化学基本理论知识，组成成分及分布特征，熟练能够运用理论知识分析实际海洋环境问题，具备运用这些知识处理实际工程的能力，并给出合理结论。	掌握海洋化学基本理论知识，组成成分及分布特征，能够运用理论知识分析实际海洋环境问题，具备运用这些知识处理实际工程的能力，并给出合理结论。	基本理解海洋化学基本理论知识，组成成分及分布特征，可以运用理论知识分析实际海洋环境问题，具备运用这些知识处理实际工程的一般能力，并给出部分结论。	了解海洋化学基本理论知识，组成成分及分布特征，可以运用理论知识分析实际海洋环境问题，运用这些知识处理实际工程的能力一般，并给出一些结论。	不了解海洋化学基本理论知识，组成成分及分布特征，也不可以运用理论知识分析实际海洋环境问题，不具备运用这些知识处理实际工程的能力。
课程目标 2 (5%)	能够熟练掌握海洋化学理论知识并独立确定实验方案，能够运用合理正确的分析测试方法获得数据，并对数据进行科学准确的分析和研究，获得合理结论。	能够掌握海洋化学理论知识并独立确定实验方案，可以运用合理正确的分析测试方法获得数据，并对数据进行准确的分析和研究，获得合理结论。	基本掌握海洋化学理论知识但不能独立确定实验方案，可以运用正确的分析测试方法获得数据，并对数据进行准确的分析和研究，获得部分合理结论。	掌握海洋化学理论知识但不能确定实验方案，可以运用正确分析测试方法获得数据，并对数据进行适当的分析和研究，获得部分结论。	不能利用海洋化学理论知识确定实验方案，不能运用正确的分析测试方法获得数据，无法对数据进行分析和研究。

平时作业在智慧树平台进行布置，基本以客观题为主，成绩由平台自动生成。

2.课堂表现考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	根据老师提出的问题或话题在课堂上进行有效的互动，并能够获取相应的知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上能够积极反馈，并能够获取一定的知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上能够进行部分有效互动，能够获取一定知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上进行互动，并能够获取知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上不能进行互动，也不能获取知识
课程目标 2 (5%)	能够根据某个海洋工程项目进行详细分析，并给出处理过程中的注意事项	能够根据某个海洋工程项目进行较为详细分析，并给出处理过程中的一些注意事项	根据某个海洋工程项目进行简要分析，并可以说明一些注意事项	根据某个海洋工程项目进行分析，给出一两个注意事项	不能根据某个海洋工程项目进行分析，也不能提出处理过程中的注意事项

3.实验成绩考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (25%)	能够熟练分析实验过程中出现的各种问题并给出合理正确的解决方案	能够分析实验过程中出现的所有问题并给出合理正确的解决方案	可以分析实验过程中出现的部分问题并给出较为合理正确的解决方案	可以分析实验过程中出现的几个问题并给出自己的解决方案	不能分析实验过程中出现的问题,也不能给出解决方案
课程目标 2 (5%)	熟练掌握实验目的和原理,能够科学正确的分析实验数据,实验曲线正确美观,分析过程合理清晰,能够得出合理正确的实验结论,有自己对实验过程的认知和心得。	掌握实验目的和原理,能够科学正确的分析实验数据,实验曲线较为正确美观,分析过程合理清晰,能够得出较为合理正确的实验结论,有自己对实验过程的认知和心得。	可以掌握实验目的和原理,可以较为科学正确的分析实验数据,实验曲线正确,分析过程较为合理清晰,基本能够得出较为合理正确的实验结论,有部分自己对实验过程的认知和心得。	理解实验目的和原理,可以较为正确的分析实验数据,实验曲线基本正确,分析过程基本合理,可以得出较为正确的实验结论,基本无实验心得。	没有掌握实验目的和原理,不能分析实验数据,实验曲线不正确,分析过程不合理,不能得出实验结论。

4.期末成绩考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (35%)	能够掌握化学基本理论知识,组成成分及分布特征,物质迁移转化过程等内容,并能够分析海洋化学过程实质,并得出合理结论。	掌握化学基本理论知识,组成成分及分布特征,物质迁移转化过程等内容,并能够分析海洋化学过程实质,并得出合理结论。	基本掌握化学基本理论知识,组成成分及分布特征,物质迁移转化过程等内容,并可以分析海洋化学过程实质,并得出较为合理的结论。	了解化学基本理论知识,组成成分及分布特征,物质迁移转化过程等内容,基本可以分析海洋化学过程实质,并得出部分结论。	不能掌握化学基本理论知识,组成成分及分布特征,物质迁移转化过程等内容,也不能分析海洋化学过程实质,不能得出结论。
课程目标 2 (5%)	根据所列海洋问题能够进行科学正确的研究分析,给出合理的研究过程,并给出科学正确的解决方案。	根据所列海洋问题能够进行较为科学正确的研究分析,给出较为合理的研究过程,并给出较为科学正确的解决方案。	根据所列海洋问题可以进行正确的研究分析,给出较为合理的研究过程,并给出较为正确的解决方案。	根据所列海洋问题可以进行研究分析,给出自己的研究过程,可以给出自己的解决方案。	根据所列海洋问题不能进行研究分析,不能给出研究过程,也不能给出解决方案。

期末考核按百分制评分,最终与平时成绩按比例计入总成绩。

20. 《海洋环境保护》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋环境保护				
	英文名称：Marine Environmental Protection				
课程号	1706131	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	0	12
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第7学期	
课程负责人	林建伟		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	建议填写先修课，若无要求，则填写“无”				

二、课程简介

（一）课程概况

《海洋环境保护》是上海海洋大学环境工程专业的一门重要专业选修课。通过本课程的学习，可以使本校环境工程专业的本科生初步具备保护海洋环境的能力。本课程主要讲授海洋环境保护概念、海域环境污染及危害、海洋环境生态破坏现状、海洋环境管理理论内涵（包括海洋环境管理的基本原则和科学发展理论、海洋环境管理法律、法规和海洋环境标准等内容）、海洋环境管理理论和任务、海洋环境保护与管理技术等内容，为环境工程专业学生今后从事海洋环境保护工作打下理论基础。

The content of this course includes: the concept of marine environment protection, the impact of marine environment pollution, the situation of the damage of marine environment and ecosystem, the concept of the management of marine environment, the principal and task of marine environment management, the law of marine environment management, and the technology for marine environment management, etc.

（二）课程目标

课程目标 1: 通过本课程的学习，使学生能够具有全球视野，弄清海洋环境污染的成因，掌握海洋环境保护的基本原理和方法。

课程目标 2: 通过本课程的学习，培养学生开放性思维能力，坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
------	--------	-------	----	-------------------	--------

<p>第一章 海洋环境问题</p> <p>海洋环境概念、全球环境问题、海洋环境问题、中国海洋环境状况、挑战与人类的努力。</p> <p>思政融入点：海洋强国战略</p>	<p>使学生了解全球环境大背景和海洋环境概念，接着认清海洋环境的问题。</p>	<p>重点：海洋环境问题。 难点：海洋环境问题、中国海洋环境状况。</p>	<p>4</p>	<p>讲授：2 讨论：2</p>	<p>目标 1 目标 2</p>
<p>第二章 海洋环境类型</p> <p>(1) 概述</p> <p>(2) 海洋环境类型及其环境特点</p>	<p>了解海洋环境的基本类型，掌握不同海洋环境类型的环境特点，了解不同海洋环境特点对污染物迁移扩散的影响</p>	<p>重点：潮间带海洋环境、浅海海洋环境、河口海洋环境、海湾海洋环境、大洋海洋环境等基本特点及环境特点 难点：不同海洋环境的环境特征</p>	<p>2</p>	<p>讲授 2</p>	<p>目标 1 目标 2</p>
<p>第三章 海洋环境污染及危害</p> <p>(1) 海洋污染物、有机物质和营养盐对海洋的污染及危害</p> <p>(2) 石油对海洋的污染及危害</p> <p>(3) 有机化合物对海洋的污染及危害</p> <p>(3) 重金属对海洋的污染及危害</p> <p>(4) 放射性核素对海洋的污染及危害、热废水对海洋的污染及危害</p> <p>(5) 固体废弃物对海洋的污染及危害。</p>	<p>了解海洋污染的成因，理解不同类型污染物的来源及其危害</p>	<p>重点：营养盐、石油和重金属污染物在海阳中的迁移转化以及危害 难点：不同污染物在海阳中的迁移转化过程</p>	<p>6</p>	<p>讲授 4 讨论 2</p>	<p>目标 1 目标 2</p>
<p>第四章 海洋环境生态破坏现状</p> <p>(1) 海洋生态系统与生态平衡</p> <p>(2) 海洋生物资源严重衰退</p> <p>(3) 典型海洋生态系统的破坏。</p>	<p>理解海洋生态系统与生态平衡的概念、海洋生物资源衰退的现状，并掌握典型海洋生态系统破坏的现状。</p>	<p>重点：海洋生物资源衰退的现状、典型海洋生态系统破坏的现状。 难点：典型海洋生态系统的破坏。</p>	<p>6</p>	<p>讲授 4 讨论 2</p>	<p>目标 1 目标 2</p>

<p>第5章 海洋环境管理技术</p> <p>(1) 海洋环境标准</p> <p>(2) 海洋污染源调查与评价</p> <p>(3) 海洋环境监测与海洋环境质量评价</p> <p>(4) 海洋倾废管理</p> <p>(5) 海域污染控制</p> <p>(6) 海洋自然保护区建设与管理。</p>	<p>要求掌握海洋环境标准、海洋污染源调查与评价、海洋环境监测监视、海洋环境质量评价、海洋倾废管理、海域污染控制、海洋自然保护区建设与管理等内容。</p>	<p>重点: 本章要求掌握海洋环境标准、海洋污染源调查与评价、海洋环境质量评价、海洋倾废管理、海域污染控制等内容。</p> <p>难点: 海洋环境质量评价、海洋倾废管理、海域污染控制</p>	10	讲授 6 讨论 4	目标 1
<p>第6章 海洋环境保护技术</p> <p>(1) 陆地环境保护技术</p> <p>(2) 溢油处理技术</p> <p>(3) 赤潮预防预报</p> <p>(4) 海洋沉积物保护</p> <p>(5) 退化海洋环境的修复</p>	<p>了解陆地环境保护技术，理解溢油处理技术、赤潮预防预报；理解海洋沉积物的作用及保护和修复方法、理解退化海洋环境的修复方法和理论</p>	<p>重点: 溢油处理技术、赤潮预防预报；海洋沉积物的作用及保护和修复方法、退化海洋环境的修复方法和理论。</p> <p>难点: 溢油处理技术、赤潮预防预报；退化海洋环境的修复方法和理论。</p>	4	讲授 4	目标 1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式采用撰写课程报告的方式进行。考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩占 50%，主要包括：讨论占 50%。期末成绩占 50%，考试采用课程报告的方式进行。课程报告内容需紧紧围绕海洋环境保护的主题，要求按照学术论文的写作方式进行撰写（包括标题、中英文摘要、正文、参考文献），提交的报告文后需要附上查重报告，确保重复率低于 30%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，全部为讨论，要求讨论以小组汇报为主，鼓励个人汇报。</p>

期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用课程报告的方式进行，成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据所提交报告主题选择、撰写规范性、重复率等内容综合衡量。</p> <p>(3) 考试题型：课程报告。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>
------	---

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩 （50%）	
	作业 (20%)	课堂讨论 (30%)		
1	10	15	25	50
2	10	15	25	50
合计(成绩构成)	20	30	50	100

五、教学方法

本课程采用理论讲授和讨论相结合的方式进行课程教学。本课程采用的教学媒体主要包括：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-Mail、EOL 平台等形式）。

六、参考材料

线下：

1. 朱庆林、郭佩芳、张越美，《海洋环境保护》，中国海洋大学出版社，2011 年 11 月，第 1 版。
2. 国家海洋局人事劳动教育司 成人教育中心组织编写，《海洋环境保护与监测》，海洋出版社，1998 年 01 月，第 1 版。

主撰人：詹艳慧

审核人：任德章

英文校对：于飞

教学副院长：李娟英

日期：2022 年 9 月 20 日

附件：各类考核与评价标准表

1.课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	对海洋海洋环境环境、海洋环境类型、海洋环境保护理论和技术等基本理论、海洋环境污染成因、海洋环境保护原理及技术理解深入，作答准确，分析得当。	对海洋海洋环境环境、海洋环境类型、海洋环境保护理论和技术等基本理论、海洋环境污染成因、海洋环境保护原理及技术理解较深入，作答较准确，分析较准确。	对海洋海洋环境环境、海洋环境类型、海洋环境保护理论和技术等基本理论、海洋环境污染成因、海洋环境保护原理及技术掌握程度一般，分析较好。	对海洋海洋环境环境、海洋环境类型、海洋环境保护理论和技术等基本理论、海洋环境污染成因、海洋环境保护原理及技术掌握程度尚可，分析一般。	对海洋海洋环境环境、海洋环境类型、海洋环境保护理论和技术等基本理论、海洋环境污染成因、海洋环境保护原理及技术掌握差，分析不准确，分析不准确。
课程目标 2 (10%)	根据所学海洋环境保护基本理论，并在查阅相关文献和新闻资料等，剖析海洋环境污染及其保护的相关前言研究及时政信息，能够很好地完成所给定任务。	根据所学海洋环境保护基本理论，并在查阅相关文献和新闻资料等，分析海洋环境污染及其保护的相关前言研究及时政信息，能够较好地完成任务。	根据所学海洋环境保护基本理论，并在查阅相关文献和新闻资料等，分析海洋环境污染及其保护的相关前言研究及时政信息，能够完成所给定任务。	根据所学海洋环境保护基本理论，分析海洋环境污染及其保护的相关前言研究及时政信息，能够完成所给定任务。查阅相关文献资料的能力一般。	根据所学海洋环境保护基本理论，分析海洋环境污染及其保护的相关前言研究及时政信息，完成所给定任务的情况差。查阅相关文献资料的能力差。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 1 (15%)	针对讨论主题，可以根据海洋环境保护相关理论，给出准确的分析，发言思路清晰。	针对讨论主题，可以根据海洋环境保护相关理论，给出较为准确的分析，发言思路清晰。	针对讨论主题，可以根据海洋环境保护相关理论，给出较为准确的分析，发言思路较清晰。	针对讨论主题，可以根据海洋环境保护相关理论，进行分析讨论，发言思路尚可。	针对讨论主题，无法根据海洋环境保护相关理论进行分析讨论，发言思路混乱。
课程目标 2 (15%)	针对讨论主题，可以查阅相关文献资料并进行合理的总结和提炼，给出准确的分析。	针对讨论主题，可以查阅相关文献资料，能进行较合理的总结，给出较准确的分析。	针对讨论主题，可以查阅一定的文献资料，有一定的文献总结能力，分析讨论尚可。	针对讨论主题，可以查阅一些文献资料，但文献总结能力尚需提高，分析讨论尚有待提高。	针对讨论主题，几乎没有能力进行讨论分析。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 1 (25%)	根据海洋环境保护相关理论,选择与海洋环境保护相关的主题,且主题的切合度高,并在完成课程论文时,遵循了学术论文写作规范,分析得当。	根据海洋环境保护相关理论,选择与海洋环境保护相关的主题,且主题的切合度较高,并在完成课程论文时,基本遵循了学术论文写作规范,分析讨论较好。	根据海洋环境保护相关理论,选择与海洋环境保护相关的主题,且主题的切合度尚可。在完成课程论文时,基本遵循了学术论文写作规范,分析讨论尚好。	根据海洋环境保护相关理论,选择与海洋环境保护相关的主题,且主题的切合度一般。在完成课程论文时,基本符合学术论文写作规范,分析讨论尚需提高。	根据海洋环境保护相关理论,选择与海洋环境保护相关的主题,且主题的切合度较差。在完成课程论文时,不符合学术论文写作规范,分析讨论差。
课程目标 2 (25%)	能够根据选择的主题,查阅相关的文献资料并进行分析总结和提炼。课程论文撰写符合学术论文的写作要求,有中英文摘要和参考文献,且参考文献格式准确;课程报告字数满足要求;重复率低。	能够根据选择的主题,查阅相关的文献资料并进行分析总结和提炼。课程论文撰写符合学术论文的写作要求,有中英文摘要和参考文献,且参考文献格式准确;课程报告字数满足要求;重复率较低。	能够根据选择的主题,查阅相关的文献资料并进行分析总结和提炼。课程论文撰写符合学术论文的写作要求,有中英文摘要和参考文献,且参考文献格式较准确;课程报告字数满足要求;重复率较低。	主题选择切合度一般,有一定的文献阅读量,总结能力尚可。课程论文撰写的写作要求,虽有中英文摘要,但与主题不切合;参考文献格式问题较多。课程报告字数满足要求;重复率复合要求。	主题选择基本符合要求。几乎没有阅读相关文献资料。课程论文撰写不规范,基本不符合学术论文的写作要求;课程报告字数不满足要求;重复率超过 30%。

21. 《海洋学导论》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 海洋学导论				
	英文名称: Essentials of Oceanography				
课程号	1706182		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30			2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 3 学期	

课程负责人	林军	适用专业	环境科学，环境工程
先修课程及要求	本课程自成体系，以讲授海洋学的基本概念和理论为主，无需其它先修课程支撑。		

二、课程简介

（一）课程概况

《海洋学导论》是一门基础性、交叉性和综合性的海洋学科，其内容涵盖了海洋地质学、物理海洋学、化学海洋学、海洋生物学、海洋生态学等，系统地阐述海洋中的各种现象和过程，注重不同学科间的相互作用，经典理论与最新进展的融合。本课程是海洋生态与环境学院生态学、环境科学专业本科学生的学科基础教育必修课，也是环境工程专业本科生的专业选修课。旨在加深学生对海洋及其现象的了解和认识，培养学生对于海洋科学的兴趣，为进一步学习其它专业课程打下海洋学基础。

Essentials of Oceanography is a scientific study of oceans with introductory, interdisciplinary, and composite features, which includes such main contents as marine geology, physical oceanography, marine chemistry, marine ecology, etc. It systematically introduces the various phenomena and processes in oceans, focusing the interaction among different disciplines, the combination of classical theories and the most advanced development. Essentials of Oceanography is a basic course for the undergraduate students of the college of marine ecology and environment. It aims to introduce the oceanographic phenomena to students, to culture their interests in oceanography, and to lay a strong foundation for students to study other professional courses in future.

（二）课程目标

课程目标 1：搭建起海洋学知识系统的基本框架；掌握海洋学各学科的发展历程并对其未来发展趋势有一定了解；

课程目标 2：掌握海洋学中的经典理论与最新认识，为进一步学习其它海洋领域相关生态环境类专业课程打下基础；

课程目标 3：能够运用所学知识进一步认识和分析生活和科研中的海洋现象，提高对于海洋科学相关研究的兴趣。

课程目标 4（课程思政目标）：使学生了解我国古代及近现代开发海洋、经略海洋、研究海洋的历史，树立正确的海洋国土观念，引导学生立志于从事生态文明建设和海洋生态环境保护的伟大事业。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、2	3.1 能够利用专业的环境学知识，识别和判断复杂环境问题的关键环节	3.专业技能
3	7-3 能在对现有知识总结的基础上，对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳，提出有创新性的解决方案。	7.辩证创新

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 海洋学历史</p> <p>(1) 海洋学的早期发展</p> <p>(2) 中世纪的海洋学</p> <p>(3) 大航海时代的到来</p> <p>(4) 地球科学的诞生</p> <p>(5) 海图和导航信息的重要性</p> <p>小知识框：海洋考古</p> <p>(6) 海洋科学的开始</p> <p>(7) “挑战者”号探险</p> <p>(8) 海洋学成为一门科学</p> <p>专业笔记：计划和实施一次成功的海洋调查</p> <p>(9) 20 世纪的海洋学</p> <p>(10) 海洋学的过去、现在和未来</p> <p>思政融入点：南海自古以来就是中国的领海。讲授我国古代及近现代开发海洋、经略海洋、研究海洋的历史，使学生深刻理解南海自古以来就是我国领土，培养爱国主义情怀。</p> <p>讨论：我国从古至今研究和开发海洋的历史。</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.描述科学假说和理论之间的差别； 2.讨论与海洋相关的早期文明； 3.画出 15—16 世纪地理大发现时期詹姆斯·库克的探索之旅、达尔文的科学之旅、“挑战者”号海洋航线图； 4.列出“挑战者”号航行的主要发现； 5.比较和对照 19—20 世纪科学测量的方法； 6.叙述现代海洋学家可获取到的数据在数量和分布密度上与 19 世纪海洋学家相比存在多大差异。 	<p>重点：海洋学形成一门学科的发展脉络</p> <p>难点：早期航海探险家与后期海洋学家的根本区别</p>	2	讲授，讨论	课程目标 1，课程目标 4
<p>第二章 水的星球</p> <p>(1) 地球起源</p> <p>小知识框：海洋的起源</p> <p>(2) 地球年龄和地质年代</p> <p>(3) 地球形状</p> <p>(4) 定位系统</p> <p>(5) 现代导航技术</p> <p>(6) 地球：水的星球</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.解释宇宙起源的“大爆炸理论”并描述其结构。 2.描述太阳系的起源。 3.列举海洋中水的两个可能来源。 4.叙述我们是如何估算地球年龄在 45-46 亿年之间。 5.按照年代顺序列出地质年代的各个“宙”和“代”。 6.列出三次主要大规模物种灭绝的时间。 7.定义和绘制经纬线。 8.计算两已知经度位置之间时间 	<p>重点：地球年龄的测算方法，地球上经度和纬度的意义</p> <p>难点：根据当地正午时间测算时差和经度，地球上的水循环过程</p>	2	讲授	课程目标 1

	<p>差。</p> <p>9.画出水循环过程。</p> <p>10.利用表 2.4 的数据计算海洋平均深度。</p>				
<p>第三章 板块构造</p> <p>(1) 地球内部</p> <p>(2) 岩石圈与软流圈</p> <p>(3) 大陆的移动</p> <p>(4) 板块构造</p> <p>(5) 板块的运动</p> <p>专业笔记：探索海洋的新方法</p> <p>(6) 大陆的历史</p> <p>(7) 离散型板块边界</p> <p>小知识框：打捞海底黑烟</p> <p>讨论：我国在深海探索领域的新进展。</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <p>1.画出地球内部结构，标出各个区域的厚度。</p> <p>2.解释地震学如何为地球内部建模提供重要数据。</p> <p>3.岩石圈，软流圈和中间圈的区别。</p> <p>4.画出 3 种板块边界的类型。</p> <p>5.总结魏格纳用于支持大陆漂移假说的各种证据，以及板块构造的各种证据。</p> <p>6.区分大陆漂移和板块构造学说。</p> <p>7.描述海底热泉的形成。</p> <p>8.描述海底磁条的形成。</p>	<p>重点：海底扩展学说和板块构造学说理论，三种板块边界类型</p> <p>难点：海底扩展学说、板块构造学说的各种证据，海底磁条的产生</p>	2	讲授，讨论	课程目标 2
<p>第四章 海底和沉积物</p> <p>(1) 水深测量</p> <p>小知识框：测深</p> <p>(2) 海底的水深地形</p> <p>(3) 沉积物</p> <p>专业笔记：夏威夷巨型滑坡</p> <p>(4) 海床资源</p> <p>讨论：国际上某些国家的海洋霸权行为，我国与周边国家的海洋油气、矿产等资源之争，维护海洋权益的重要性，近年我国在维护国家海洋权益方面的作为；培养学生海洋维权意识，培养爱国精神，引导学生立志学好本领，积累满满的正能量，将来为海洋事业作出应有的贡献。</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <p>1.回顾从古希腊到现在水深测量方法的演化。</p> <p>2.塑造一个简单海洋盆地的横断面，包含主动和被动大陆边缘。</p> <p>3.讨论环礁的形成。</p> <p>4.画出大洋中脊和海沟的位置。</p> <p>5.解释沉积物分类的 3 种方法。</p> <p>6.列出能够产生大量钙质沉积物和硅质沉积物的生物。</p> <p>7.确定在海底什么区域，生源沉积物占主体？什么区域，陆源沉积物占主体？</p> <p>8.定义同位素并描述它们如何被用来记录海洋沉积物的历史。</p> <p>9.列出各种海床资源，并评价它们目前开发程度。</p> <p>10.写一篇关于海洋法演化的简短历史。</p>	<p>重点：四种海底沉积物类型</p> <p>难点：浅海和深海沉积物的分布特征</p>	2	讲授，讨论	课程目标 2
<p>第五章 海水的物理性质</p> <p>(1) 水分子</p> <p>(2) 温度和热量</p> <p>(3) 水的相变</p> <p>(4) 水的比热容</p> <p>(5) 水的内聚力、表面张</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <p>1.评述表 5.1 中各种水的物理性质。</p> <p>2.区分温度和热量。</p> <p>3.以温度、热量为坐标轴，绘制 1 克水从-10℃到 110℃获取热量的</p>	<p>重点：相比较其他物质水的特殊物理性质</p> <p>难点：水的</p>	1	讲授	课程目标 2

<p>力、粘性</p> <p>(6) 水的密度</p> <p>(7) 水的溶解能力</p> <p>(8) 能量的传输</p> <p>小知识框：海洋气候声学测温</p> <p>(9) 海冰和海雾</p>	<p>变化图。</p> <p>4.以温度、密度为坐标轴，绘制纯水密度从-2℃到 10℃的变化。</p> <p>5.对比纯水和平均盐度海水从 10℃降低到-2℃的密度变化。</p> <p>6.解释开阔大洋和近岸海域光衰减区别。</p> <p>7.从理论上解释为什么潜水艇可以躲避表层船舶声学设备的探测。</p>	<p>反常膨胀规律，海水结冰过程</p>			
<p>第六章 海水的化学性质</p> <p>(1) 盐</p> <p>(2) 海水中的溶解气体</p> <p>小知识框：来自极地冰的信息</p> <p>(3) 海水 pH 值</p> <p>(4) 其他物质</p> <p>(5) 实际应用：盐和水</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.在世界海洋地图上勾画出海表面盐度的高低浓度分布轮廓。 2.解释海表面盐度与蒸发、降雨和陆地径流的关系。 3.海水中主要离子成分的来源。 4.按照浓度的顺序列出海水中六种主要离子。 5.给定某离子的浓度和输入通量，计算该离子停留时间。 6.绘图表示氧气和二氧化碳随海水深度的分布。 7.描述 pH 值定义，并解释二氧化碳对缓冲海水 pH 值所起的作用。 8.指出三种主要的海水营养盐。 9.对照和对比两种不同的海水淡化方法。 	<p>重点：与纯水相比海水的特殊性质</p> <p>难点：海水盐度的定义方法，离子停留时间</p>	1	讲授	目标 2
<p>第七章 大气结构和运动</p> <p>(1) 地球表面的受热和冷却</p> <p>(2) 大气层</p> <p>(3) 温室气体</p> <p>(4) 硫化物的角色</p> <p>(5) 运动的大气</p> <p>(6) 风带的变化</p> <p>(7) 飓风</p> <p>(8) 厄尔尼诺-南方涛动</p> <p>专业笔记：海洋和气候变化</p> <p>(9) 实际问题：风暴潮和风暴增水</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.理解和讨论地球热量收支的基本情况。 2.区分比热容和热容量的概念。 3.从地表向上逐次列出大气层分层，绘制温度随高度的变化图。 4.说明温室气体例如二氧化碳等如何加剧全球变暖。 5.解释南极臭氧空洞的特征及其大小对地球上云的形成及温度的影响。 6.解释科氏力效应，描述其随纬度的大小和方向变化。 7.画出地球上风场的主要分布以及大气垂向运动。 8.列出三个主要低气压系统的名字。 	<p>重点：大气垂直分层，地球上的气压带和风带</p> <p>难点：地球上大气的运动，风的形成过程</p>	2	讲授	课程目标 2

	<p>9. 解释厄尔尼诺-南方涛动与全球天气以及海表温度变化的关联。</p> <p>10. 复述卡特里娜飓风的主要历史和物理特征。</p>				
<p>第八章 大洋环流和海洋结构</p> <p>(1) 密度结构</p> <p>(2) 上升流和下降流</p> <p>(3) 层化海洋</p> <p>小知识框：北冰洋研究</p> <p>(4) 测量技术</p> <p>(5) 实际应用：海洋热能能量转换</p> <p>小知识框：海洋滑翔机</p>	<p>在学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 现有密度相同、温度盐度不同的两种海水样本，将两种海水样本混合之后，估计混合水体密度的变化。 2. 描述和绘制中纬度地区季节温跃层全年变化。 3. 画出温度和盐度随深度变化的剖面图，并判断温跃层和盐跃层。 4. 列出五种不同的水团并描述它们的形成过程。 5. 将上升流和下降流与表层辐聚和辐散联系起来描述。 6. 描述各个海盆中的水团性质。 7. 讨论如何从海洋中提取热能。 	<p>重点：地球上温度、盐度、密度的水平和垂直分布规律，水团的形成</p> <p>难点：表层海水辐聚和辐散的因素，上升流和下降流的产生</p>	2	讲授	课程目标 2
<p>第九章 表层海流</p> <p>(1) 表层海流</p> <p>(2) 风生海洋环流</p> <p>(3) 海洋的流动</p> <p>(4) 涡旋</p> <p>(5) 辐聚和辐散</p> <p>(6) 环流结构的变化</p> <p>小知识框：海洋漂浮物</p> <p>(7) 海流的测量</p> <p>(8) 实际应用：海流能源</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 描述和绘制埃克曼层中海水流动特征。 2. 图解表层海洋环流的形成。 3. 在海图上指出主要表层海流位置。 4. 解释西边界强化的过程。 5. 将表层辐聚和辐散与上升流下降流联系起来。 6. 画出海洋中风生环流和热盐环流结合起来的大致结构。 	<p>重点：表层海流类型，以及各种海流的形成和特征</p> <p>难点：埃克曼风海流和地转流的形成过程</p>	2	讲授	课程目标 2
<p>第十章 波浪</p> <p>(1) 波浪如何形成</p> <p>(2) 波浪的常见术语</p> <p>(3) 波浪的运动</p> <p>(4) 波浪速度</p> <p>(5) 深水波</p> <p>(6) 波高</p> <p>(7) 浅水波</p> <p>(8) 碎波带</p> <p>(9) 海啸</p> <p>专业笔记：模拟 2004 年 12 月 26 日苏门达腊海啸</p> <p>(10) 内波</p> <p>(11) 驻波</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 描述波浪形成的过程，包括波浪生成和恢复的作用力。 2. 能够标出波浪的一些基本特征，比如：波峰、波谷、波高和波长。 3. 定义波谷、波周期、波频率和波陡。 4. 能够画出在深水和浅水的情况下，波浪引起水体随深度变化的运动。 5. 描述深水波和浅水波的特征。 6. 给定波周期、波频率和水深，能够计算深水波和浅水波的速度。 7. 能够描述最大可能波高的控制 	<p>重点：波浪的形成过程，深水波和浅水波的区别，深水波的特征</p> <p>难点：波浪从深水进入浅水的变化过程</p>	2	讲授	课程目标 2

<p>(12) 实际应用: 波能</p>	<p>因子。</p> <p>8.描述波浪折射、衍射和反射的过程。</p> <p>9.讨论海啸的形成,并能描述 2004 年印度洋海啸的历史和特征。</p> <p>10.解释内波和驻波的形成及其特性。</p>				
<p>第十一章 潮汐</p> <p>(1) 潮汐类型</p> <p>(2) 潮位</p> <p>(3) 潮流</p> <p>(4) 潮汐静力学理论</p> <p>(5) 潮汐动力学理论</p> <p>(6) 涌潮</p> <p>(7) 潮汐和潮流预报</p> <p>小知识:从太空测量潮汐</p> <p>(8) 实际应用: 潮能</p>	<p>学完本章后, 学生应当能够:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 比较全日潮、半日潮和混合潮。 2. 列出上述三种类型潮汐的基本特征。 3. 解释为什么月球相对于太阳而言质量和万有引力都小,但是月球引潮力却比太阳大。 4. 画出大潮和小潮时, 月球、地球、太阳之间的位置关系。 5. 如果给定上次高潮位时间, 能够推算下一个全日潮和半日潮的高潮位时间。 6. 画出赤纬潮发生时的地月关系。 7. 解释潮差和与无潮点距离之间的关系。 8. 描述一个旋转驻波潮的海表面运动。 9. 讨论利用潮流能量的前景。 	<p>重点: 三种潮汐类型, 两种潮汐理论</p> <p>难点: 应用平衡潮理论解释地球上潮汐的产生</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 2</p>

<p>第十二章 海岸</p> <p>(1) 主要分区</p> <p>(2) 海岸类型</p> <p>(3) 海滩常见术语</p> <p>(4) 海滩动力</p> <p>(5) 海滩类型</p> <p>(6) 海滩的变化</p> <p>(7) 河口</p> <p>小知识框：国家海洋保护区</p> <p>小知识框：海平面上升</p> <p>(8) 高蒸发率对河口环流影响</p> <p>(9) 冲刷时间</p> <p>(10) 实际应用：历史案例</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.通过图片辨认不同类型的海岸。 2.描述次生海岸的形成过程。 3.标出典型海滩的常见术语。 4.描述海滩上泥沙季节性往复运动。 5.画出并解释海岸带环流中泥沙的运动。 6.列出不同类型的海滩。 7.认出不同类型的海岸工程建筑，并知道它们的用处。 8.了解国家海洋保护区。 9.了解不同类型河口的特征。 10.画出过去15年平均海平面的趋势，标注坐标轴。 	<p>重点：原生海岸和次生海岸的区别，海岸带环流特征，三种河口类型</p> <p>难点：海岸环流循环，不同类型河口环流特征</p>	2	讲授	课程目标3
<p>第十三章 环境问题与关注</p> <p>(1) 沉积物和水质</p> <p>(2) 墨西哥湾死亡带</p> <p>(3) 塑料垃圾</p> <p>(4) 海洋废弃物管理方案</p> <p>(5) 石油泄漏</p> <p>(6) 海洋湿地</p> <p>小知识框：互花米草—价值生产型植物还是入侵破坏型植物？</p> <p>(7) 生物入侵</p> <p>专业笔记：切萨皮克湾的刺水母生态临近预报</p> <p>(8) 过度捕捞与副渔获物</p> <p>(9) 补记</p> <p>思政融入点：生态文明建设和保护海洋环境。讲授我国近海污染的现状，观看相关视频，介绍我国提倡陆海统筹、建设海洋生态文明的进程。通过学习，使学生理解生态文明建设以及保护海洋环境的重要性，明白“绿水青山就是金山银山”。</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 讨论往海洋倾倒固体废弃物、污水和其他有毒物质所带来的问题。 2. 描述墨西哥湾死亡带（Dead Zone）的起源及每年控制其大小规模的因素。 3. 评估海洋中塑料垃圾的危害。 4. 回顾近40年来，海洋石油泄漏的每十年平均量的趋势。 5. 解释海洋湿地的重要性。 6. 评论海洋入侵物种的问题。 7. 讨论渔业过度捕捞的问题。 	<p>重点：海洋塑料垃圾的危害，海洋入侵物种问题</p> <p>难点：墨西哥湾死亡带的起源及每年控制其大小规模的因素</p>	1	讲授	课程目标3，课程目标4

<p>第十四章 生机盎然的海洋</p> <p>(1) 环境带</p> <p>(2) 体长的影响</p> <p>(3) 生物分类</p> <p>(4) 影响海洋生命的因子</p> <p>(5) 底层环境</p> <p>(6) 不同物种的紧密协作</p> <p>小知识框：海洋生物多样性。</p> <p>(7) 实际应用：人类对海洋环境的影响</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 描述粘性力和惯性力如何影响水中不同大小生物的游动。 2. 解释光合作用与化能合成的异同。 3. 描述生物泵是如何增加从大气到海洋的 CO₂ 流量。 4. 解释不同种类生物如何调节自身体温以及这个过程如何影响它们生态分布。 	<p>重点：影响生物生存的各种环境因素，生物间的共存关系</p> <p>难点：粘性力和惯性力影响水中不同大小生物的游动，生物泵过程</p>	1	讲授	课程目标 3
<p>第十五章 生产力和生命</p> <p>(1) 初级生产量</p> <p>(2) 营养盐循环</p> <p>(3) 浮游植物生物量</p> <p>(4) 初级生产量和生物量的控制因子</p> <p>(5) 食物网与生物泵</p> <p>(6) 实际应用：海洋施肥</p> <p>小知识框：CalCOFI-50 年的近海海洋数据</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.描述自养生物与异养生物之间的关系。 2.解释种群上行与下行控制因子的不同。 3.解释温带、热带、极地水域中浮游植物种群数量的季节变化。 4.解释非生物因子（光、营养盐、温度）、浮游植物生产力和渔业之间的关系。 5.比较开阔大洋与近岸海域的食物网动力学。 	<p>重点：自养生物和异养生物的关系，开阔大洋与近岸海域的食物网动力学</p> <p>难点：上行与下行控制因子，非生物因子、浮游植物生产力和渔业的关系</p>	2	讲授	课程目标 3
<p>第十六章 浮游生物：海洋中的漂浮者</p> <p>(1) 浮游生物种类</p> <p>(2) 浮游植物</p> <p>专业笔记：超微型浮游生物作用的发现</p> <p>(3) 浮游动物</p> <p>(4) 浮游细菌</p> <p>小知识框：极端微生物</p> <p>(5) 病毒</p> <p>(6) 浮游生物的采样</p> <p>(7) 实际问题：海洋毒素</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 解释在什么情况下可能会发现以下不同浮游植物类型，例如蓝藻、硅藻、甲藻。 2. 理解阶段性浮游生物和终生浮游生物的区别。 3. 解释微生物食物环的概念。 4. 描述什么是有害藻华(HAB)及为什么它们会引起关注。 	<p>重点：海洋浮游生物的分类，浮游生物采样</p> <p>难点：阶段性浮游生物和终生浮游生物的区别，微生物食物环</p>	2	讲授	课程目标 2
<p>第十七章 游泳生物：海洋中的自由游泳者</p> <p>(1) 哺乳动物</p> <p>小知识框：鲸类残骸</p> <p>(2) 海洋鸟类</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 解释关键捕食者的概念以及它们如何在生态系统内影响物种多样性。 2. 解释下行控制和下行控制对 	<p>重点：海洋游泳生物的分类及各自代表物种</p>	2	讲授	课程目标 2

<p>(3) 海洋爬行动物</p> <p>(4) 鱿鱼类</p> <p>(5) 鱼类</p> <p>(6) 实际应用：商业性渔业</p>	<p>海洋哺乳动物的影响。</p> <p>3. 对照和比较在过去一个世纪内海洋哺乳动物和渔业所面临的威胁发生了怎样的变化。</p> <p>4. 解释气候模态（厄尔尼诺和太平洋年代际振荡）与渔业的关系。</p>	<p>难点：下行控制和下行控制对海洋哺乳动物的影响，气候模态与渔业的关系</p>			
<p>第十八章 底栖生物：海底的居民</p> <p>(1) 海藻和植物</p> <p>(2) 动物</p> <p>(3) 高能环境</p> <p>(4) 珊瑚礁</p> <p>专业笔记：生物污损</p> <p>(5) 深海化能合成生物群落</p> <p>小知识框：深海冰蠕虫</p> <p>(6) 底栖生物采样</p> <p>(7) 实际应用：收获底栖生物</p> <p>小知识框：鱼和贝类动物的基因技术</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <p>1.描述限制海草生长的因子。</p> <p>2.理解潮间带关键捕食者的角色。</p> <p>3.描述决定底栖动物生长区域的因子。</p> <p>4.理解不同生态系统中的共生现象。</p>	<p>重点：海洋底栖生物的分类，珊瑚礁中的生物</p> <p>难点：决定底栖动物生长区域的因子，深海化能合成生物群落</p>	2	讲授	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

考试成绩由平时成绩和期末成绩组成，平时成绩占 40%，期末成绩占 60%。

- 1、平时成绩占 40%，主要包括：课堂表现占 10%，课堂问答与测试占 10%，课后作业占 20%。
- 2、期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型包括名词解释、选择题、填空题和问答题等。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时出勤、作业和课堂问答与测试等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为 40%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、课堂问答与测试、课后作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：名词解释、选择题、填空题和问答题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	课堂表现 （10%）	课堂问答与测试 （10%）	课后作业 （20%）		
1	2	1	0	4	7
2	6	6	14	34	60
3	2	3	6	22	33
合计(成绩构成)	10	10	20	60	100

五、教学方法

本课程内容相对多涉及学科广，因此科学有效的教学方法显得尤为重要。在传统的课堂讲授基础上，辅以启发式教学、案例教学、课堂讨论，充分利用国内外海洋学等学科专业网站，多采用图片、动画、视频观看等，增强教学效果。教学过程中也特别注意培养学生的个性及创新意识。对学生的辅导，主要采用课间指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。课前提问、课堂讨论、课后作业等方式，引导学生及时复习或预习课程内容，提高学生的学习效果。参考相关原版教材，选择理论性不太强的章节，让学生分组进行翻译，并做成 ppt 在课堂上进行讲解，增加学生对课堂的参与度，并逐步熟悉专业英语。

六、参考材料

线上：泛雅，EOL

泛雅：https://eol.shou.edu.cn/meol/jpk/course/blended_module/index.jsp?courseId=22610

EOL:

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228448337&clazzid=63097897&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材

1. [美] Keith A. Sverdrup & E. Virginia Armbrust 著，魏友云、胡松译，认识海洋（《An Introduction to the World's Oceans》译本），福建教育出版社，2020年3月第1版（原书第10版）。

阅读书目

1. [美]Alan P. Trujillo & Harold V. Thurman 著，张荣华等译，海洋学导论，电子工业出版社，2017年7月第1版（原书第11版）。
2. 冯士筭，李凤岐，李少菁，海洋科学导论，高等教育出版社，1999。
3. Keith A. Sverdrup & E. Virginia Armbrust, An Introduction to the World's Oceans, McGraw Hill, 2009, 10th ed.

主撰人：林军、李娜

审核人：刘洪生、徐鹏、丰美萍

英文校对：李娜

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月26日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业、课堂问题与测试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (3%)	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程完整、答案正确。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程比较完整、答案个别有错误。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握较全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程比较完整、答案基本正确。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握一般，基本了解海洋学的发展前沿，解题过程基本完整、答案大部分正确。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握较少，基本了解海洋学的发展前沿，解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 2 (26%)	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 3 (11%)	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题过程比较	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握较全面，概念正确、解题过程	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握一般，概念基本正确、解题过	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握较少，概念基本正确、解题过

		完整、答案个别有错误。	比较完整、答案基本正确。	程基本完整、答案大部分正确。	程不完整、答案正确率低于60%。
--	--	-------------	--------------	----------------	------------------

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (4%)	对知识掌握全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程完整、答案正确。	对知识掌握全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程比较完整、答案个别有错误。	对知识掌握较全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程比较完整、答案基本正确。	对知识掌握一般，基本了解海洋学的发展前沿，解题过程基本完整、答案大部分正确。	对知识掌握较少，基本了解海洋学的发展前沿，解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 2 (34%)	对基础知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对基础知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对基础知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对基础知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对基础知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 3 (22%)	对基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对基础知识和应用掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对基础知识和应用掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对基础知识和应用掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。

22. 《地学基础》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：地学基础
	英文名称：Essentials of Geoscience

课程号	1706200		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30			2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	3	
课程负责人	李鸿莉		适用专业	环工、环科、生态专业	
先修课程及要求	《海洋科学导论》与本课程有一定的关联性，前者作为了解海洋科学的一门导论性课程，涉及的内容虽然与本课程极少数部分的重叠，但前者主要侧重于海洋学方面；而后者属于地球科学体系中一门分支学科，涉及地质学与环境科学，侧重于从地球科学的角度分析与研究地质问题，探究地球系统的各种地质现象的形成机理和演变规律。				

二、课程简介

（一）课程概况

《地学基础》是为生态、环境等专业开设的专业基础课程，课程以地球为对象，主要介绍地球的演化与圈层结构、岩石圈的物质组成、地质作用的类型、常见的地形地貌、地质构造运动及其特征、大气圈水圈和土壤系统的基本特征以及地球表层系统等内容。通过课程学习，学生可以掌握地质学基本概念和基本理论，建立起以地质为主体的地球系统科学观，学会常见地质现象的观察、描述与分析。课程目标在于培养并提高学生地质思维能力和地学时空概念，培养学生吃苦耐劳、刻苦钻研的地质科学精神，为后继课程的学习和工作奠定坚实的基础。

This course is a compulsory course for the professional of ecology. This course is based on the Earth, and the main contents include earth's evolution and circle structure, material composition of the lithosphere, main types of geological processes, common topography, geological tectonic movement and its characteristics, the basic characteristics of the atmosphere, hydrosphere, soil system, and the Earth's surface system, etc. By the end of this course, students will be able to grasp the basic concepts and basic theories of geology, establish earth system science view based on geology, and learn to observe, describe and analyze common geological phenomena. The purpose of this course is to cultivate and improve students' geological thinking ability and time and space concept, inspire students to work hard and study hard, lay a solid foundation for future courses.

（二）课程目标

课程目标 1：了解地球科学的基本概念、基本理论，理解人类与环境地学关系的基础知识。具备运用地学知识解决和地学相关的环境问题的能力；理解并掌握地球的基础知识。能够运用地球的运动、地球的结构等方面的知识科学的解释相关地质现象。充分理解理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，具备运用地学方面的知识正确的认识地球与人类的关系；

课程目标 2：了解地球圈层结构的基础知识，理解并掌握大气圈、水圈、土壤圈基础知识，能够分析人类活动对几个圈层的影响。具备分析常见气候现象的能力，具备分析水资源现状等能力；理解并掌握土壤组成、形态与环境等方面的知识，具备分析土壤问题的能力，培养学生独立和合作展开分析讨论的能力。

课程目标 3: 理解并掌握基础地学方面的知识, 能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律。理解地球与环境的关系, 与人类的关系, 能够分析常见地学现象对生态和环境方面的影响和响应, 并能不断学习拓宽知识面, 具备自主学习和终身学习的意识。

课程目标 4: 了解地学方面的基本分析方法和分析技术, 具备努力奋进, 吃苦耐劳、爱护环境以及生态文明建设的职业道德, 鼓励学生的创新意识, 使学生树立正确的人生观、世界观和苦乐观, 理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范, 并能在课程的学习过程中自觉遵守环境保护与生态文明建设的法律法规;

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 (1) 地球科学的研究对象、研究内容研究方法、 (2) 人类与环境系统 思政融入点: 正确的世界观	了解地球科学的研究对象、研究内容研究方法。 理解人类与环境系统	重点: 人类与环境系统 难点: 人类与环境系统作用	2	讲授、讨论	1,2,4
第二章宇宙中的地球 (1) 宇宙的基础知识 (2) 地球的结构 (3) 地球的运动与影响 思政融入点: 集体与个人	了解宇宙的基础知识; 了解地球的结构; 掌握地球的运动与影响	重点: 地球的运动 难点: 地球运动特征与影响	4	讲授、讨论	3,4
第三章岩石圈 (1) 三大类岩石 (2) 内力地质作用 (3) 外力地质作用 思政融入点: 吃苦耐劳	掌握三大类岩石; 理解并掌握内、外力地质作用	重点: 三大类岩石 难点: 内外力地质作用及其结果	8	讲授、讨论	1,2,4
第四章大气圈 (1) 大气的组成与圈层结构 (2) 大气的热状况与大气的运动	理解大气的组成与圈层结构; ; 掌握大气的热状况与大气的运动	重点: 大气的组成与圈层结构 难点: 大气的运动	6	讲授、讨论	3
第五章水圈 (1) 水圈的组成、水圈的循环 (2) 水资源问题	理解水圈的组成、水圈的循环; 了解水资源问题	重点: 水圈的组成 难点: 水圈的循环	6	讲授、讨论	2

第六章土壤圈 (1) 土壤体系、土壤的形成 (2) 土壤圈的组成与结构	了解土壤体系； 土壤的形成； 掌握土壤圈的组成与结构	重点： 土壤体系、土壤的形成 难点： 土壤圈的组成与结构	4	讲授、讨论	1, 2, 3
第七章 地图与遥感 (1) 地图介绍 (2) 地图与遥感 思政融入点：吃苦耐劳、勇于探索	了解地图与遥感知识	重点： 地图及其要素分析 难点： 遥感知识	2	讲授、讨论	3,4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式采用开卷笔试。考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业（30%）	课堂表现（20%）		
1	6	5	15%	26%
2	15	10	20%	45%
3	9	5	15%	29%

合计(成绩构成)	30%	20%	50%	100%
----------	-----	-----	-----	------

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对常见的一些与地质有关的环境问题进行分析。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

陈静生，汪晋三，《地学基础》，高等教育出版社，2001年，第1版。

阅读书目：

- 1.舒良树，《普通地质学》，中国地质大学出版社，2013年，第4版。
- 2.姬亚芹，《地学基础》，化学工业出版社，2008年，第1版。
- 3.吕炳全，《海洋地质学概论》，同济大学出版社，2008年，第1版。

主撰人：李鸿莉

审核人：霍志保

英文校对：任德章

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学掌握全面, 概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学掌握全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学掌握较全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学掌握一般, 概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学掌握较少, 概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 2 (15%)	大气圈、水圈、土壤圈基础知识, 人类活动对几个圈层的影响掌握全面, 概念正确、分析思路清晰、过程完整、答案正确。	大气圈、水圈、土壤圈基础知识, 人类活动对几个圈层的影响掌握较完整、答案较正确。	大气圈、水圈、土壤圈基础知识, 人类活动对几个圈层的影响掌握较完整、答案基本正确。	大气圈、水圈、土壤圈基础知识, 人类活动对几个圈层的影响掌握基本完整、答案大部分正确。	大气圈、水圈、土壤圈基础知识, 人类活动对几个圈层的影响掌握不完整、答案正确率低于60%, 或存在抄袭现象。
课程目标 3 (9%)	理解并掌握基础地学方面的知识, 能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律, 分析问题思路清晰合理。	理解并掌握基础地学方面的知识, 程度较高, 基本能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律, 分析问题基本正确。	基本掌握基础地学方面的知识, 基本能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律, 分析问题大部分正确。	大部分理解掌握基础地学方面的知识, 基本能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律, 分析问题大部分正确。	部分理解并掌握基础地学方面的知识, 分析从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律, 分析问题大部分不合理。

2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	地球科学的基本概念、基本理论,	地球科学的基本概念、基本	地球科学的基本概念、基本	地球科学的基本概念、基本	地球科学的基本概念、基本

	人类与环境地学掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	理论，人类与环境地学掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	理论，人类与环境地学掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	理论，人类与环境地学掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	理论，人类与环境地学掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标2 (10%)	大气圈、水圈、土壤圈基础知识，人类活动对几个圈层的影响掌握全面，概念正确、分析思路清晰、过程完整、答案正确。	大气圈、水圈、土壤圈基础知识，人类活动对几个圈层的影响掌握较完整、答案较正确。	大气圈、水圈、土壤圈基础知识，人类活动对几个圈层的影响掌握较完整、答案基本正确。	大气圈、水圈、土壤圈基础知识，人类活动对几个圈层的影响掌握基本完整、答案大部分正确。	大气圈、水圈、土壤圈基础知识，人类活动对几个圈层的影响掌握不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标3 (5%)	理解并掌握基础地学方面的知识，能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律，分析问题思路清晰合理。	理解并掌握基础地学方面的知识，程度较高，基本能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律，分析问题基本正确。	基本掌握基础地学方面的知识，基本能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律，分析问题大部分正确。	大部分理解掌握基础地学方面的知识，基本能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律，分析问题大部分正确。	部分理解并掌握基础地学方面的知识，分析从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律，分析问题大部分不合理。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标2 (20%)	大气圈、水圈、土壤圈基础知识，人类活动对	大气圈、水圈、土壤圈基础知识，人类活动	大气圈、水圈、土壤圈基础知识，人类活动	大气圈、水圈、土壤圈基础知识，人类活动	大气圈、水圈、土壤圈基础知识，人类活动

	几个圈层的影响掌握全面，概念正确、分析思路清晰、过程完整、答案正确。	对几个圈层的影响掌握较完整、答案较正确。	对几个圈层的影响掌握较完整、答案基本正确。	对几个圈层的影响掌握基本完整、答案大部分正确。	对几个圈层的影响掌握不完整、答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	理解并掌握基础地学方面的知识，能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律，分析问题思路清晰合理。	理解并掌握基础地学方面的知识，程度较高，基本能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律，分析问题基本正确。	基本掌握基础地学方面的知识，基本能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律，分析问题大部分正确。	大部分理解掌握基础地学方面的知识，基本能够从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律，分析问题大部分正确。	部分理解并掌握基础地学方面的知识，分析从地质学原理、从地质演变过程入手来分析地质环境及其变化规律，分析问题大部分不合理。

23. 《电工技术基础》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电工技术基础				
	英文名称：Fundamentals of Electrotechnics				
课程号	4704060		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	高玉娜		适用专业	环境科学、环境工程	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理》、《高等数学》 要求： 1. 《大学物理》学习和了解半导体器件的一些物理概念； 2. 《高等数学》学习和掌握数学分析方法。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是高等学校本科非电类专业如环境科学、环境工程等专业的一门专业选修课。该课程是一门理论和实际紧密结合的课程，包括理论和实验两部分。课程主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法，电路的暂态分析，正弦交流电路，三相电路，交流电动机，继电器接触器控制系统等。通过本课程的学习，使学生获得电工技术方面必要的基本理论、基本

知识和基本技能，培养学生分析问题和解决工程实际问题的能力，为后续相关课程的学习、日后从事工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

This course is a professional elective course for non-electrical majors, such as Environmental Science, Environment Engineering, in Colleges and Universities. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including of two parts of theories and experiments. Main point of this course:the basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, transient analysis of circuits, sinusoidal AC circuits, three-phase circuit, AC motors and relay contactor control systems.By the end of this course, students will learn the basic theory, knowledge and skills in electrotechnics. In the same time,the ability with analyzing and solving engineering practicalproblems of students will be cultivated.As a result,it will build the necessary base for their further study,scientific research, and exploiting a new technology field and jobs referring engineering technology after graduation.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握交、直流电路基本概念、基本定律，能够运用基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法等知识分析和计算电路，具备运用这些知识解决一定复杂工程电路的能力。(支撑毕业要求观测点 1-3)

课程目标 2: 掌握电动机、电器设备的基本工作原理、特性和使用方法，掌握常用的继电器接触器控制线路，具备电气设备选型、电气控制线路分析和设计的能力。(支撑毕业要求观测点 1-3)

课程目标 3: 掌握电工测量方法和仪器仪表使用，掌握安全用电知识和操作规范，能够依据实验方案，完成实验电路的搭建、测试、故障分析、处理，初步具备分析、解决实际工程问题的能力。(支撑毕业要求观测点 5-3)

课程目标 4: 引导学生树立正确的价值观，具备严谨、认真、扎实的科学态度和作风。对学生进行职业道德教育，培养学生遵守社会和行业规程，具有规范操作、安全生产和节能环保的意识。(支撑课程思政目标)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1、2	1-3 能够运用数学、自然科学的基本知识原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	1. 环境科学知识
3	5-3 能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论。	5. 使用现代工具

三、教学内容、要求与学时分配

(一) 理论教学安排

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标

<p>第1章 电路的基本概念与基本定律</p> <p>1.1 电路的作用与组成部分</p> <p>1.2 电路模型</p> <p>1.3 电压和电流的参考方向</p> <p>1.4 欧姆定律</p> <p>1.5 电源有载工作、开路与短路</p> <p>1.6 基尔霍夫定律</p> <p>1.7 电路中电位的概念及计算</p> <p>思政融入点：电工新技术、新发展和成就，基尔霍夫、欧姆科学家故事。</p>	<p>1.掌握电路基本概念和定律；</p> <p>2. 培养爱国情怀，激发科技报国和创新精神。</p>	<p>重点：电压和电流的参考方向；电源负载的判别；基尔霍夫定律；电源的三种工作方式。</p> <p>难点：电压和电流的参考方向；基尔霍夫定律。</p>	6	讲授/调研报告	课程目标 1、4
<p>第2章 电路的分析方法</p> <p>2.1 电阻串并联连接的等效变换</p> <p>2.2 电源的两种模型及其等效变换</p> <p>2.3 支路电流法</p> <p>2.4 叠加定理</p> <p>2.5 戴维宁定理</p> <p>思政融入点：单丝不成线，独木不成林，上下同欲者胜，引导学生感悟团结协作的精神。</p>	<p>1.掌握电路的分析方法；</p> <p>2.立志成为心怀“国之大事”的时代新人，培养责任担当。</p>	<p>重点：电源模型及其等效变换；支路电流法；叠加定理；戴维宁定理。</p> <p>难点：等效变换的条件和运用；戴维宁定理。</p>	6	讲授/讨论	课程目标 1、4
<p>第3章 电路的暂态分析</p> <p>3.1 电阻元件、电感元件与电容元件</p> <p>3.2 储能元件和换路定则</p> <p>3.3 RC 电路的响应</p> <p>3.4 一阶线性电路暂态分析的三要素法</p> <p>思政融入点：对比暂态和稳态的区别，分析暂态电路的两面性，培养学生思辨能力。</p>	<p>1.认识储能元件，通过 RC 电路响应分析，学会运用换路定则和三要素法分析暂态电路性能。</p> <p>2. 学习唯物辩证法，提高驾驭复杂局面、处理复杂问题的能力。</p>	<p>重点：换路定则及电路初始值的确定；一阶电路时间常数的概念；一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应；求解一阶电路的三要素法。</p> <p>难点：初始值的确定、三要素法。</p>	4	讲授/讨论	课程目标 1、4
<p>第4章 正弦交流电路</p> <p>(1) 正弦电压与电流</p> <p>(2) 正弦量的相量表示法</p> <p>(3) 单一参数的交流电路</p>	<p>1.根据正弦交流电的特性，用相量法表示、分析和计算简单和复杂的交</p>	<p>重点：正弦交流电的三要素、相位差、有效值和相量</p>	8	讲授/讨论	课程目标 1、4

<p>(4) 电阻、电感与电容元件串联的交流电路</p> <p>(5) 阻抗的串联与并联</p> <p>(6) 功率因素的提高</p> <p>思政融入点: 功率因数对国民经济的影响</p>	<p>流电路;</p> <p>2. 培养学生低碳环保意识, 做对国家有贡献的人</p>	<p>表示法; 电路基本定律的相量形式、复阻抗和相量图; 用相量法计算正弦交流电路的方法</p> <p>难点: 相量法计算, 运用相量法分析和计算交流电路。</p>			
<p>第 5 章 三相电路</p> <p>(1) 三相电压</p> <p>(2) 负载对称星形联结的三相电路</p> <p>(3) 负载对称三角形联结的三相电路</p> <p>(4) 三相功率</p>	<p>会分析三相电路, 不同接法下三相电压、电流、功率的特性。</p>	<p>重点: 三相对称负载 Y 型和 Δ 型连接的电流、电压、阻抗的计算; 三相功率的计算; 中线的作用。</p> <p>难点: 不用接法下相电压与线电压的关系, 相电流与线电流的关系。</p>	4	讲授/讨论	课程目标 1、4
<p>第 7 章 交流电动机</p> <p>7.1 三相异步电动机的构造</p> <p>7.2 三相异步电动机的转动原理</p> <p>7.3 三相异步电动机的起动</p> <p>7.4 三相异步电动机的调速</p> <p>7.5 三相异步电动机的制动</p> <p>7.6 三相异步电动机的铭牌数据</p>	<p>学习三相异步电动机的构造及转动、调速原理。</p>	<p>重点: 三相异步电动机的结构。</p> <p>难点: 三相异步电动机的制动、调速。</p>	4	讲授/讨论	课程目标 2、4
<p>第 10 章 继电器接触器控制系统</p> <p>10.1 常用控制电器</p> <p>10.2 笼型电动机直接启动的控制线路</p> <p>10.3 笼型电动机正反转的控制线路</p> <p>10.4 行程控制</p>	<p>掌握继电器接触器控制系统及启动的控制线路。</p>	<p>重点: 继电器接触器控制系统控制线路。</p> <p>难点: 行程控制。</p>	6	讲授/讨论	课程目标 2、4

10.5 时间控制 思政融入点：电气控制设计原则					
第 12 章 工业企业供电与安全用电 12.1 发电和输电概述 12.2 安全用电	掌握发电和输电的原理以及安全用电相关知识。	重点： 发电和输电的原理。 难点： 安全用电。	2	讲授/讨论	课程目标 3、4

(二) 实验教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度			
			1	2	3	4
1. 基尔霍夫定律验证和电位的测定	2	验证性	√	√	√	√
2. 直流电路（叠加定理）	2	验证性	√	√	√	√
3. 直流电路（戴维宁定理）	2	验证性	√	√	√	√
4. 单相交流电路（日光灯功率因数的提高）	2	验证性	√	√	√	√
5. 三相交流电路（电压、电流及功率的测量）	2	综合性	√	√	√	√
6. 一阶 RC 电路的暂态响应	2	验证性	√	√	√	√
7. 三相交流异步电动机正反转控制电路	2	设计性	√	√	√	√
8. 三相笼式异步电动机 Y-Δ 降压起动控制	2	综合性	√	√	√	√

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成，期末考核方式采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%。 (2) 由在课堂活动 10%、在线学习 10%、实验 20%、平时作业 10%；平时作业包括课后作业、思政作业、调研报告等。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题、分析题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以综合型、设计型、应用型习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）					合计
	平时成绩（50%）				期末成绩 （50%）	
	课堂活动 （讨论等） （10%）	在线学习 （10%）	平时作业 （10%）	实验(20%)		
1	5	5	5	0	30	45
2	5	5	5	0	20	35
3	0	0	0	20	0	20
合计(成绩构成)	10	10	10	20	50	100%

五、教学方法

(1)混合式教学:本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式,在线学习以自学为主,学生可以通过“电工技术基础在线课程平台”同步学习课程知识点,完成章节自测和在线考试,由平台自动统计学习成绩。

(2)案例引入法:课堂教学以“学生为中心”,将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合,开展教学活动,以重点、难点内容,知识点应用和扩展为主要讲授内容,注重理论联系实际,结合工程实际案例,对电路进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

(3)项目训练法:加强实践环节训练,结合 Multisim 等仿真软件,开展课上课下相结合的实验项目训练,多以任务性、综合性、设计性实验为主,提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

六、参考材料

线上:线上资源及学习平台等

泛雅平台: <https://mooc1.chaoxing.com/course/220535891.html>

线下

参考书目:

- 1.秦曾煌,《电工学(上册)电工技术》,高等教育出版社、2013年4月、第7版
- 2.谭延良、胡诚,《电工电子技术项目化教程》,同济大学出版社,2018年8月、第1版

阅读书目:

- 1.侯大年,《电工技术》,电子工业出版社,2002年12月、第1版
- 2.殷瑞钰主编,《工程与哲学》,北京理工大学出版社,2007年6月第1版
- 3.谭大友主编,《中国生存智慧》,人民出版社,2014年12月第1版

主撰人:高玉娜

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂活动（讨论等）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	参与基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，并能分析和计算电路问题。	参与基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，并能较好地分析和计算电路问题。	参与基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，并分析和计算部分。	能在督促下参与基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，并分析和计算部分电路问题。	参与基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，分析对应问题存在困难。
课程目标 2 (5%)	参与电动机、电器设备所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握基本概念和分析方法，并能运用理论识别、判断和分析对应问题。	参与电动机、电器设备所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解基本概念和分析方法，并能较好地运用理论识别、判断和分析对应问题。	参与电动机、电器设备所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解基本概念和分析方法，并能运用理论识别、判断和分析部分对应问题。	能在督促下参与电动机、电器设备所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解基本概念和分析方法，能识别、判断和分析部分对应问题。	参与电动机、电器设备所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本概念和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。

2.在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	根据课程任务单，完成全部基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁	根据课程任务单，完成大部分基尔霍夫定理、叠加定理、戴维	根据课程任务单，完成部分基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁	基本根据课程任务单，完成部分基尔霍夫定理、叠加定理、	没有根据课程任务单，完成基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁

	定理、三要素法、相量法的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备。	宁定理、三要素法、相量法的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备。	定理、三要素法、相量法的在线知识点视频学习,基本做好预习准备。	戴维宁定理、三要素法、相量法的在线知识点视频学习,基本做好预习准备。	定理、三要素法、相量法的在线知识点视频学习,没有做好预习准备。
课程目标 2 (5%)	根据课程任务单,完成全部电动机、电器设备、继电器控制线路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备。	根据课程任务单,完成大部分电动机、电器设备、继电器控制线路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备。	根据课程任务单,完成部分电动机、电器设备、继电器控制线路的在线知识点视频学习,基本做好预习准备。	基本根据课程任务单,完成部分电动机、电器设备、继电器控制线路的在线知识点视频学习,基本做好预习准备。	没有根据课程任务单,完成电动机、电器设备、继电器控制线路的在线知识点视频学习,没有做好预习准备。

3.平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法的基本知识,分析问题能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	熟练掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,分析问题能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。

4.实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (20%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范,数据正确,结论合理。	实验操作过程较为规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范,数据正确,结论较合理。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整,数据分析正确,数据分析和结论基本正确	实验操作过程欠规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整,数据分析和结论欠正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

5.期末考核评分标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (30%)	直流电路和交流电路的基础知识和电路的分析和计算。	熟练掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够熟练运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算。	较好地掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够较好地运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算。	基本掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算,错误较少。	基本掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,基本能够运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算,错误较多。	基本不能掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算时存在困难。
课程目标2 (20%)	电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识及电气控制线路的分析设计。	熟练掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,并能够准确地进行电气控制线路的分析设计。	较好地掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,并能够比较准确地进行电气控制线路的分析设计。	基本掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,并能够基本准确地进行电气控制线路的分析设计,错误较少。	基本掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,并能够进行电气控制线路的分析设计,错误较多。	不能掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,基本不能进行电气控制线路的分析设计。

24. 《遥感与地理信息系统》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：遥感与地理信息系统				
	英文名称：Theory and Practice of GIS				
课程号	5208318		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16		16	
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	王成栋		适用专业	生态学，环境科学，环境工程	
先修课程及要求	无先修课程要求，建议对地理学、地图学具有一定的基础知识。				

二、课程简介

(一) 课程概况

新世纪人类社会面临人口增长，环境变异，资源匮乏等全球性地学问题，人们把解决这些问题的希望寄托于现代管理和科技。地理信息系统作为传统地学学科和现代科学相结合的产物，目前已发展成为集遥感、全球定位系统、互联网技术于一身的综合集成化技术系统，其概念层出不穷，技术日新月异，它的理论、方法和技术作为地学学科的技术基础课程不仅吸引了广大地学、信息技术工作者及学生的研究和关注，而且受到更广泛的经济、文化、社会工作者及学生的青睐。

《遥感与地理信息系统》是一门综合性较强的课程，知识点多，具有学科与技术的统一性、发展与内容更新的快速性、多学科集成（地理学、地图学、测绘学、遥感科学、计算机科学、数据库、信息科学等）、渗透性较强、空间抽象性强、研究对象的空间尺度变化大，应用范围广等特点。课程讲述的主要内容包括 GIS 数据结构与数据库、数据采集、数据处理、数据查询和空间分析、空间信息可视化等。其中，空间数据结构、空间数据处理、GIS 空间分析方法等为课程的重点内容。

In the new century, human society is faced with global geological problems such as population growth, environmental variation, and resource scarcity. People place their hopes on modern management and science and technology to solve these problems. As a product of the combination of traditional geosciences and modern science, GIS has developed into a comprehensive integrated technology system integrating remote sensing, global positioning system and Internet technology. Its concepts are emerging in endlessly, and its technologies are changing with each passing day. As a basic technology course of geosciences, its theories, methods and technologies not only attract the research and attention of geosciences, information technology workers and students, it is also favored by a wider range of economic, cultural, social workers and students.

Remote Sensing and Geographic Information System is a comprehensive course with many knowledge points. It is characterized by the unity of disciplines and technologies, rapid

development and content updating, multidisciplinary integration (geography, cartography, surveying and mapping, remote sensing science, computer science, database, information science, etc.), strong penetration, strong spatial abstraction, large changes in the spatial scale of research objects, and wide application scope. The main contents of the course include GIS data structure and database, data acquisition, data processing, data query and spatial analysis, spatial information visualization, etc. Among them, the key contents of the course are spatial data structure, spatial data processing, GIS spatial analysis methods, etc.

(二) 课程目标

课程目标 1: 学习地理信息系统基本理论以及硬件组成、软件组成。掌握 ArcGIS 软件的基本操作, 培养空间分析与应用技能, 提升学生使用地理信息系统研究和解决生态环境相关问题的能力。

课程目标 2: 了解现代国家军事安全当中地理信息的重要性, 了解北斗导航卫星系统对国家安全的意义, 激发民族自豪感。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 GIS 绪论	掌握 GIS 的基本概念、发展	重点: 地理信息定义及内涵 难点: 数据、信息的联系与区别	2	讲授	1
第二章 地理空间的数学基础	了解地球椭球, 掌握数据投影	重点: 坐标系统、数据投影 难点: 空间坐标转换	2	讲授	1
第三章 空间数据模型	了解地理实体与空间抽象的关系	重点: 概念模型、逻辑模型和物理模型 难点: 空间数据与空间关系	2	讲授	1
第四章 空间数据结构	掌握空间数据的类型及元数据	重点: 矢量数据、栅格数据 难点: 矢栅数据互转	2	讲授	1
第五章 空间数据组织与管理	了解空间数据库的特征与设计	重点: 空间数据库的特征与组织 难点: 时空大数据管理	2	讲授	1

第六章 空间数据采集与处理	掌握属性数据和空间数据的采集和编辑	重点: 数据边界与拓扑关系 难点: 数据重构	4	讲授	1
第七章 GIS 基本空间分析	掌握主要的空间分析方法	重点: 空间分析的概念与度量方法 难点: 空间分析的类型及应用	16	上机	1
第八章 遥感概论 思政融入点：我国北斗卫星导航系统的研发之路。	了解常见的遥感卫星数据及处理软件。 北斗系统研发成功背后，是八万名科学家，长达 20 年地努力奋斗，而促使他们勇往直前的是对国家沉甸甸地使命感和有召即来的担当，这也激励着同学们要竭诚为国，勇于担当。	重点: 遥感技术的原理 难点: 遥感影像的解译	2	讲授	2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程考核方式以上机操作实践为主，考察学生利用 GIS 进行数据获取、输入、处理、空间分析、数据输出、撰写评价报告等操作。

(二) 课程成绩

课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。平时成绩占比 50%，主要包括课堂讲授的数据练习以及上机作业；期末考试占 50%，采用上机操作及论文撰写方式，考试范围涵盖本课程讲授内容。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 平时成绩主要为课堂布置的软件操作，数据处理练习作业占 50%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用上机和论文撰写方式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：根据上机操作完成度以及论文报告情况评定成绩。 (3) 考试题型：上机操作。 (4) 考试内容：GIS 基本空间分析。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）		合计
	平时成绩（50%）	期末成绩（50%）	
	作业 (50%)		
1	40	45	85
2	10	5	15
合计(成绩构成)	50	50	100%

五、教学方法

PPT 讲授以及上机操作为主，结合讨论和案例教学。

六、参考材料

1. 汤国安，《地理信息系统教程》，高等教育出版社，2019年9月，第2版
2. 李建松、唐雪华，《地理信息系统原理》，武汉大学出版社，2015年1月，第2版
3. Kang-tsung Chang 著，陈健飞等译，《地理信息系统导论》，科学出版社，2019年3月，第9版

主撰人：王成栋

审核人：任德章

英文校对：于飞

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月19日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (40%)	熟练掌握 GIS 的理论知识, 积极完成课堂上的上机练习, 积极参与课堂讨论, 观点明确, 表达流利。独立完成课后练习, 按时提交课后作业。	较好的掌握 GIS 理论知识, 按时完成上机练习, 较好的参与课堂讨论, 能够完整表述观点。较好的完成课后练习, 按时提交课后作业。	基本掌握 GIS 理论知识, 按时完成上机练习, 能够参与课堂讨论, 能够较完整表述观点。能够完成课后练习, 按时提交课后作业。	基本掌握 GIS 的基本理论知识, 基本能够完成上机练习, 能够参与课堂讨论。基本能够完成课后练习, 提交课后作业。	未掌握 GIS 的基本理论知识, 不能完成上机练习, 不参与课堂讨论。不能完成课后练习。不能按时提交课后作业。
课程目标 2 (10%)	积极拓展相关学科的知识认知, 主动学习本学科以及相关学科的相关理论, 具有优秀的 GIS 操作自主学习能力和上进心。	积极拓展相关学科的知识认知, 主动学习本学科以及相关学科的相关理论, 有较好的 GIS 操作自主学习能力。	能够拓展相关学科的知识认知, 学习本学科以及相关学科的相关理论, 有一定的 GIS 操作自主学习能力。	愿意拓展相关学科的知识认知, GIS 的自主学习学习能力较弱。	对 GIS 以及其他相关学科的知识不能掌握, 无 GIS 操作的自主学习学习能力。

2.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (45%)	熟练掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化, 独立使用 GIS 完成目标任务。	较熟练掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化, 能够独立使用 GIS 完成目标任务。	掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化, 基本能够使用 GIS 完成目标任务。	基本掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化, 基本能够使用 GIS 完成目标任务。	未掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化, 不能使用 GIS 完成目标任务。
课程目标 2 (5%)	了解 GIS 的发展历程, 熟悉 GIS 及相关学科的前沿进展, 明确 GIS 及相关学科对我国相关领域的重要	了解 GIS 的发展历程, 对 GIS 及相关学科的前沿进展有一定了解, 明确 GIS 及相关学	了解 GIS 的发展历程, 对 GIS 的前沿进展有初步了解, 明确 GIS 及相关学科对我国相	基本了解 GIS 的发展历程, 基本明确 GIS 及相关学科对我国相关领域的重要性。	不了解 GIS 的发展历程, 对 GIS 及相关技术的前沿进展没有认知, 不能明确 GIS 及

	要性。	科对我国相关领域的重要性。	关领域的重要性。		相关学科对我国相关领域的重要性。
--	-----	---------------	----------	--	------------------

25. 《环境功能材料》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境功能材料				
	英文名称：Environmental functional materials				
课程号	5509805		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	任德章		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	先修课程为：环境工程原理，普通化学等课程。				

二、课程简介

(一) 课程概况

环境功能材料是环境工程专业的一门专业选修课。该课程是一门理论与实际紧密解和的课程。主要包括功能材料设计基础、高效电催化电极材料、高效光催化材料、湿式催化氧化材料、吸附材料、电磁污染控制材料、噪声污染控制材料、新型环境替代材料、能源技术与功能材料的内容。课程目标是使学生获得环境功能材料方面必要的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生分析问题和解决功能材料工程实际问题的能力，为后续相关课程的学习、日后从事工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

Environmental Functional Materials is a professional elective course in Environmental Engineering. The course is a course with close integration of theory and practice. It mainly includes functional materials design fundamentals, high-efficiency electrocatalytic electrode materials, high-efficiency photocatalytic materials, wet catalytic oxidation materials, adsorption materials, electromagnetic pollution control materials, noise pollution control materials, new environmental alternative materials, energy technology and functional materials. The goal of the course is to enable students to acquire the necessary basic theory, basic knowledge and basic skills in environmental functional materials, to train students to analyze problems and solve practical problems in functional materials engineering, and to lay a solid foundation for subsequent study of related courses, future engineering and technology work, scientific research and development of new technology fields.

(二) 课程目标

课程目标 1：了解环境功能材料的分类，掌握环境功能材料的基本设计思路与方法；

课程目标 2: 掌握各种环境功能材料的作用机理; 掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。

课程目标 3: 了解各种环境功能材料的研发在我国生态环境技术变革中的重要意义。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 环境问题与环境功能材料</p> <p>(1) 环境问题、材料科学基础知识</p> <p>(2) 材料设计方法、环境功能材料的分类</p> <p>思政融入点: 中国在环境功能材料的开发及其在环境领域应用的研究进展</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: 材料科学基础知识; 环境功能材料的分类</p>	<p>重点: 开发环境功能材料的意义</p> <p>难点: 环境功能材料分类</p>	2	讲授	课程目标 1、2
<p>第二章 电催化电极材料</p> <p>(1) 电化学水处理技术及电催化基本理论</p> <p>(2) 电催化电极材料的结构与性能关系</p> <p>(3) 电催化电极的制备与表征方法</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: 电催化基本理论; 电催化电极材料的结构与性能关系; 电极的制备与表征方法</p>	<p>重点: 电催化基本理论</p> <p>难点: 电催化电极材料的结构与性能关系</p>	8	讲授	课程目标 1、2
<p>第三章 光催化材料的制备与应用</p> <p>(1) 光催化反应机制及过程, 光催化反应的影响因素</p> <p>(2) 光催化材料的结构与性能的关系</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: 光催化反应机制及过程, 光催化反应的影响因素</p>	<p>重点: 光催化反应的影响因素</p> <p>难点: 光催化反应机制及过程</p>	6	讲授	课程目标 1、2

<p>(3) 光催化材料的制备与表征方法</p>					
<p>第四章 湿式氧化催化剂的设计与制备</p> <p>(1) 湿式氧化用催化剂的分类</p> <p>(2) 湿式氧化用催化剂的设计：活性组分、载体、稳定性设计</p> <p>(3) 湿式氧化用催化剂常规制备方法</p> <p>(4) 催化湿式氧化动力学模型方面的研究</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 湿式氧化用催化剂的分类； 催化剂的设计：活性组分、载体、稳定性设计</p>	<p>重点：湿式氧化用催化剂的分类 难点：催化剂的设计</p>	6	讲授	课程目标 1、2
<p>第五章 吸附材料在污染物去除中的应用</p> <p>(1) 吸附的基础理论：吸附概念、吸附作用力、界面吸附</p> <p>(2) 吸附材料的分类、物理性质和表征方法</p> <p>(3) 常用的吸附剂种类</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 吸附的基础理论：吸附概念、吸附作用</p>	<p>重点：吸附的基础理论 难点：吸附的基础理论</p>	8	讲授	课程目标 1、2
<p>第六章 噪声污染控制材料</p> <p>(1) 噪声的危害和控制的基本方法</p> <p>(2) 吸声材料、隔声材料、消声材料的结构和应用</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 噪声的危害和控制的基本方法</p>	<p>重点：噪声的危害和控制的基本方法 难点：噪声控制材料的结构</p>	2	讲授	课程目标 1、2

四、课程考核评价方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

（一）考核方式

考核方式为课程论文。

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业和课堂讨论等情况综合评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 平时成绩占 50%，主要包括：平时作业占 25%、课堂表现占 25%。
课程论文	课程报告范围应为所讲授内容或相关领域内容，应能客观反映出学生对本门课程主要概念、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业 (25%)	课堂表现 (25%)		
1	10	15	25	50
2	15	10	25	50
合计(成绩构成)	25	25	50	100

五、教学方法

本课程将在讲授理论的同时，引入较多的实践案例，教学过程中要尽可能结合环境工程行业领域中的典型案例的分析和介绍，让学生们通过思考，带着所学习的理论知识，深入的理解环境工程材料的基础知识和基本原理。

另外，教师将对本课程涉及领域的前沿文献进行推荐和介绍，为学生开展相应的实验研究打下良好的基础。

六、参考材料

1. 冯玉杰、孙晓君、刘俊峰，《环境功能材料》，化学工业出版社，2010年4月、第1版
2. 谌建等，《新型废水处理功能材料的研究与应用》，中国环境出版社，2015年5月、第1版

主撰人：任德章

审核人：于飞

英文校对：霍志保

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月24日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	环境功能材料的分类概念理解正确，环境功能材料的基本设计思路与方法掌握全面	环境功能材料的分类概念理解较正确，环境功能材料的基本设计思路与方法掌握较全面	环境功能材料的分类概念理解基本正确，基本掌握环境功能材料的基本设计思路与方法	环境功能材料的分类概念理解基本正确，环境功能材料的基本设计思路与方法掌握不够，还需要加强	环境功能材料的分类概念理解不清晰，无法掌握环境功能材料的基本设计思路与方法
课程目标 2 (15%)	掌握各种环境功能材料的作用机理；掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。	较好掌握各种环境功能材料的作用机理；较好掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。	基本掌握各种环境功能材料的作用机理；基本掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。	各种环境功能材料的作用机理掌握不够；环境功能材料常规的表征手段与方法掌握不够。	无法掌握各种环境功能材料的作用机理；无法掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。

2. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (15%)	学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。充分掌握环境功能材料的基本设计思路与方法	学习态度端正，可以按要求完成预习；能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题。较好掌握环境功能材料的基本设计思路与方法	完成预习不够充分，回答问题较积极，正确回答问题存在一定的难度。掌握环境功能材料的基本设计思路与方法	完成预习不充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对掌握环境功能材料的基本设计思路与方法存在一定难度	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。无法掌握环境功能材料的基本设计思路与方法
课程目标 2 (10)	掌握各种环境功能材料的作用机理；掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。	较好掌握各种环境功能材料的作用机理；掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。	掌握各种环境功能材料的作用机理；掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。	对掌握各种环境功能材料的作用机理；和掌握环境功能材料常规的表征手段与方法存在一定困难	无法掌握各种环境功能材料的作用机理；无法掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (25%)	环境功能材料的分类概念理解正确, 环境功能材料的基本设计思路与方法掌握全面	环境功能材料的分类概念理解较正确, 环境功能材料的基本设计思路与方法掌握较全面	环境功能材料的分类概念理解基本正确, 基本掌握环境功能材料的基本设计思路与方法	环境功能材料的分类概念理解基本正确, 环境功能材料的基本设计思路与方法掌握不够, 还需要加强	环境功能材料的分类概念理解不清晰, 无法掌握环境功能材料的基本设计思路与方法
课程目标 2 (25%)	掌握各种环境功能材料的作用机理; 掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。	较好掌握各种环境功能材料的作用机理; 较好掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。	基本掌握各种环境功能材料的作用机理; 基本掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。	各种环境功能材料的作用机理掌握不够; 环境功能材料常规的表征手段与方法掌握不够。	无法掌握各种环境功能材料的作用机理; 无法掌握环境功能材料常规的表征手段与方法。

26. 《排水工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 排水工程				
	英文名称: Drainage Engineering				
课程号	5605515		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	8
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	林建伟		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	《现代工程图学 B》、《流体力学》、《工程力学》 掌握水力计算基本方法、材料的力学知识和图纸的绘制基本理论和方法。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《排水工程》是环境工程专业的重要主干课程之一, 是环境工程专业本科生的专业选修课程。本课程主要讲授排水管渠系统基本概念和原理、管渠水力学、污水管渠系统的设计、城镇雨水管渠的设计, 通过理论讲授和课堂讨论, 使学生了解排水管渠系统的基本概念和基

本原理，掌握污水管渠系统和雨水管渠系统的设计计算，为环境工程专业学生今后从事水污染控制方面的工作打下理论基础。

Drainage Engineering is a professional required course for students of environmental engineering. The contents of this course include the concept and principal of drain pipe system, the hydraulics of drain pipe, the design of sewage pipe system, and the design of rain pipe system, etc. Learning this course will stimulate student interest in mechanical engineering and provide a correct guidance to students in the future research direction of selection, professional learning and personal ability development.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过本课程的学习，使学生理解城镇排水系统的体制和组成、管渠及管渠系统上的构筑物的组成。理解城市排水系统的运行机制，了解国内外给水排水工程的新技术、新工艺、新材料和新设备，掌握排水管网系统、雨水管渠系统、污水管渠系统和合流制管渠系统的组成与及基本设计方法；能够进行排水系统设备的确定与选型；具备一定的排水工程设计能力。

课程目标 2: 能够根据设计任务选择合适的排水体制，并基于排水管网设计计算方法进行排水管网的设计与计算，排水系统附属构筑物的选择与设计等。

课程目标 3: 通过本课程的学习，培养作为一个水处理工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 排水管渠系统 (1) 排水系统的体制及其选择 (2) 排水系统的主要组成部分 (3) 排水系统的布置形式 (4) 工业企业排水系统和城市排水系统的关系。 (5) 排水系统的基本建设程序及规划设计 思政融入点：紫禁城充满智慧的排水系统-厚植民族自豪感	掌握排水系统的定义及类型，掌握排水系统的主要组成部分，理解排水系统的布置形式；了解工业企业排水系统和城市排水系统的关系，了解排水系统的基本建设程序及规划设计	重点： 排水系统的定义及类型、排水系统的主要组成部分，排水系统的布置形式。 难点： 排水系统的布置形式。	3	讲授：2 讨论：1	目标 1 目标 2 目标 3

<p>第二章 污水管道系统的设计</p> <p>(1) 设计资料的调查及设计方案的确定</p> <p>(2) 污水设计流量的确定</p> <p>(3) 污水管道的水力计算</p> <p>(4) 污水管道的设计</p> <p>(5) 污水管道的设计计算举例</p> <p>(6) 污水管道平面图和纵剖面图的绘制</p> <p>(7) 排水工程投资估算</p> <p>思政融入点:【视频《焦点访谈》20181121 让城市再无黑臭水体】——责任与担当</p>	<p>了解污水管道系统设计所需资料及获取要求, 确定设计方案的方法; 掌握污水设计流量计算方法, 污水管道的水力计算方法; 掌握污水管道的设计; 了解污水管道平面图和纵剖面图的绘制和排水工程投资估算</p>	<p>重点: 工业废水设计流量计算、生活污水设计流量、污水管道的水力计算公式, 计算方法和污水管道系统的设计。</p> <p>难点: 污水设计流量计算、污水管道的水力计算和污水管道系统的设计。</p>	10	<p>讲授 6</p> <p>讨论 4</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
<p>第三章 雨水管渠系统的设计</p> <p>(1) 雨水分析与暴雨强度公式</p> <p>(2) 雨水管渠设计流量的确定</p> <p>(3) 雨水管渠系统的设计和计算</p> <p>(4) 内涝防治设施</p> <p>(5) 雨水综合利用</p> <p>(6) 排洪沟的设计与计算</p> <p>(7) “海绵城市”的设计</p> <p>思政融入点: 海绵城市建设——工匠精神、责任担当、民族自信。</p>	<p>了解雨量析方法, 掌握雨水分析与暴雨强度公式, 掌握雨水管渠设计流量的计算方法, 掌握雨水管渠系统的设计和计算, 了解内涝防治设施和方法; 理解雨水综合利用方法和措施; 掌握排洪沟的设计与计算; 理解“海绵城市”的设计。</p>	<p>重点: 雨水分析与暴雨强度公式, 掌握雨水管渠设计流量的计算方法, 掌握雨水管渠系统的设计和计算, “海绵城市”设计</p> <p>难点: 雨量分量分析和暴雨强度公式, 雨水管渠设计流量的计算方法, 掌握雨水管渠系统的设计和计算。</p>	7	<p>讲授 4</p> <p>讨论 3</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
<p>第四章 合流制管渠系统的设计</p> <p>(1) 合流制管渠系统的使用条件和布置特点</p> <p>(2) 合流制排水管渠的设计流量</p> <p>(3) 合流制排水管渠的水力计算要点</p>	<p>理解合流制管渠系统的使用条件和布置特点; 掌握合流制排水管渠的设计流量的计算方法; 理解合流制排水管渠的水力计算要点</p>	<p>重点: 合流制管渠系统的使用条件和布置特点; 合流制排水管渠的设计流量的计算方法; 合流制排水管渠的水力计算要点和水力计算方法; 旧合流制排水管渠系统的</p>	5	<p>讲授 3</p> <p>讨论 2</p>	<p>目标 1</p>

<p>(4) 合流制排水管渠的水力计算示例</p> <p>(5) 城市旧合流制排水管渠系统的改造</p> <p>(6) 调蓄池的设计</p> <p>(7) 截流井的设计</p> <p>(8) 渗透设施的设计</p>	<p>点, 掌握水力计算方法; 理解旧合流制排水管渠系统的改造方法; 了解调蓄池、截流井和渗透设施的设计方法。</p>	<p>改造方法。</p> <p>难点: 合流制排水管渠的设计流量的计算方法; 合流制排水管渠的水力计算要点和水力计算方法。</p>			
<p>第 5 章 排水管渠的材料、接口及基础</p> <p>(1) 排水管渠的断面及材料</p> <p>(2) 排水管道的接口</p> <p>(3) 排水管道的基础</p>	<p>了解排水管渠的断面类型及材料, 掌握断面选择和材料选择的方法; 了解排水管道的接口形式, 掌握接口的使用条件; 了解排水管道的基础。</p>	<p>重点: 排水断面类型及选择, 管渠类型及使用条件; 排水管道的接口使用条件。</p> <p>难点: 排水管渠断面、材料和接口的选择方法。</p>	3	讲授 2 讨论 1	目标 1
<p>第 6 章 排水管渠系统上的构筑物</p> <p>(1) 雨水口、连接暗井、溢流井</p> <p>(2) 检查井、跌水井、水封井、换气井</p> <p>(3) 倒虹管</p> <p>(4) 冲洗井、防潮门</p> <p>(5) 出水口</p>	<p>掌握雨水口、连接暗井、溢流井、检查井、跌水井、水封井、换气井、倒虹管、冲洗井、防潮门和出水口等附属构筑物的使用要求。</p>	<p>重点: 雨水口、连接暗井、溢流井、检查井、跌水井、水封井、换气井、倒虹管、冲洗井、防潮门和出水口的选择及使用条件。</p> <p>难点: 排水管渠系统上雨水口、连接暗井、溢流井、检查井、跌水井、水封井、换气井、倒虹管、冲洗井、防潮门和出水口的选择方法。</p>	2	讲授 2	目标 1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式采用开卷笔试的方式进行。考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩占 50%, 主要包括: 作业 15%, 排水管道设计占 25%。期末成绩占 50%, 考试采用开卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门

课程主要概念、技术原理、设计计算方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以计算题、分析题为主。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业和讨论部分构成，各部分占比及评分标准根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题或设计题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业 (15%)	排水管道设计 (35%)		
1	8	15	25	48
2	7	15	25	47
3	0	5	0	5
合计(成绩构成)	15	35	50	100

五、教学方法

本课程的教学环节理论讲授、学生自学、排水管道设计、辅导答疑等等，为有效为有效开展教学，本课程采用的教学方法以教师理论讲授和管道设计相结合为主，以例题讲解、自学、作业等方式为辅的方式进行。为提高教学效果，理论教学环节借用多媒体，采用文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授为媒介；管道设计环节引入实际案例，以学生进行管道设计的方式进行；为了巩固教学效果，开发线上课后作业，巩固课堂教学成果，实现在线布置作业，在线作答，在线批改。同时，借助互联网渠道，多途径开展辅导答疑，充分利用了 QQ、微信、学习通、电话等多种方式开展辅导答疑工作，满足了学生随时随地都能得到老师的指导，提高辅导答疑的效果。

六、参考材料

线下：

1. 张智主编，龙腾锐主审.《排水工程（上册）》（第四版），中国建筑工业出版社，2017年8月。
2. 高廷耀、顾国维、周琪主编，《水污染控制工程》（第四版），高等教育出版社，2014年12月。

3. 孙慧修主编,《排水工程》(第四版),上册,中国建筑工业出版社,1999年12月。
4. 张自杰主编,《排水工程》(第四版),下册,中国建筑工业出版社,2000年6月。
5. 《室外排水设计规范》(2016版),中国计划出版社。
6. 韩洪军主编,《污水处理构筑物设计与计算》(第一版),哈尔滨工业大学出版社,2002年4月。

。

主撰人:詹艳慧

审核人:任德章

英文校对:于飞

教学副院长:李娟英

日期:2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 1 (8%)	对污水管渠系统、雨水管渠系统和合流制管渠系统基本知识掌握程度好，能够进行系统设计及计算，设计思路合理，计算过程准确。	对污水管渠系统、雨水管渠系统和合流制管渠系统基本知识掌握程度较好，设计思路合理，计算过程较准确。	对污水管渠系统、雨水管渠系统和合流制管渠系统基本知识掌握程度尚好，设计思路较合理，计算过程较清晰。	对污水管渠系统、雨水管渠系统和合流制管渠系统基本知识掌握程度一般，设计思路有些混乱，计算过程较杂乱。	对污水管渠系统、雨水管渠系统和合流制管渠系统基本知识掌握程度差，设计思路混乱，计算过程不清晰。
课程目标 2 (7%)	对排水管渠系统的研究前沿以及存在的难题有深入的了解，总结和归纳能力强。	对排水管渠系统的研究前沿以及存在的难题有较深入的了解，总结和归纳能力较强。	对排水管渠系统的研究前沿以及存在的难题有一定的了解，有一定的总结和归纳能力。	对排水管渠系统的研究前沿以及存在的难题有较少的了解，总结和归纳能力一般。	对排水管渠系统的研究前沿以及存在的难题知之甚少，总结和归纳能力差。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.管道设计评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 1 (10%)	根据设计任务合理选择排水系统，熟悉排水管网系统的设计计算方法，能够合理选择相关设备和附属构筑物等。	根据设计任务合理选择排水系统，对排水管网系统的设计计算方法较熟悉，能够较合理地选择相关设备和附属构筑物等。	根据设计任务合理选择排水系统，对排水管网系统的设计计算方法掌握程度尚好，能够较合理地选择相关设备和附属构筑物等。	根据设计任务合理选择排水系统，基本掌握了排水管网系统的设计计算方法，能够较合理地选择相关设备和附属构筑物等。	可以根据设计任务选择排水系统，对排水管网系统的设计计算方法不熟悉，对相关设备和附属构筑物等选择不合理。
课程目标 2 (10%)	排水管网系统选择和水力计算过程准确，计算说明详细，撰写规范。	排水管网系统选择和水力计算过程准确，计算说明较详细，撰写较规范。	排水管网系统选择和水力计算过程较准确，计算说明较详细，撰写较规范。	排水管网系统选择和水力计算过程尚可，计算说明不细致，撰写较规范。	排水管网系统选择和水力计算过程不准确，没有计算说明，撰写不规范。
课程目标 3 (5%)	对从事排水工程设计，担当城市排水管网设计，维护城市排水安	对从事排水工程设计，担当城市排水管网设计，维护城市排水安	对从事排水工程设计，担当城市排水管网设计，维护城市排水安	对从事排水工程设计，担当城市排水管网设计，维护城市排水安全有	对从事排水工程设计，担当城市排水管网设计，维护城市排

	全有强烈的责任感，学习态度认真。	全有较强烈的责任感，学习态度认真。	全有一定责任心，学习态度较认真。	些许构想，学习态度一般。	水安全无明确概念，学习态度差。
--	------------------	-------------------	------------------	--------------	-----------------

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 1 (25%)	对排水管网系统理论、污水管渠系统、雨水管渠系统和合流制管渠系统基本组成与设计掌握程度好，能够独立进行系统设计与计算；具有较好的排水识图能力。	对排水管网系统理论、污水管渠系统、雨水管渠系统和合流制管渠系统基本组成与设计掌握程度良好，能够独立进行系统设计与计算；具有一定的排水识图能力。	对排水管网系统理论、污水管渠系统、雨水管渠系统和合流制管渠系统基本组成与设计掌握程度中等，可以进行系统设计与计算；具有一定的排水识图能力。	对排水管网系统理论、污水管渠系统、雨水管渠系统和合流制管渠系统基本组成与设计掌握程度一般，可以进行系统设计与计算；排水识图能力一般。	对排水管网系统理论、污水管渠系统、雨水管渠系统和合流制管渠系统基本组成与设计掌握程度差，系统设计及计算能力弱；基本不具备排水识图能力。
课程目标 2 (25%)	对城市排水系统的运行机制有深入的理解，了解上海市排水的现状 & 主要需求，对国内外给水排水工程的新技术、新工艺、新材料和新设备等前沿有深入体会，具备给排水工程师的基本素质。	对城市排水系统的运行机制有较深入的理解，了解上海市排水的现状 & 主要需求，对国内外给水排水工程的新技术、新工艺、新材料和新设备等前沿有较深入体会，具备给排水工程师的基本素质。	对城市排水系统的运行机制有一定的理解，初步了解上海市排水的现状 & 主要需求，对国内外给水排水工程的新技术、新工艺、新材料和新设备，养成了一定的给排水工程师的基本素质。	对城市排水系统的运行机制了解尚可，对上海市排水的现状 & 主要需求，对国内外给水排水工程的新技术、新工艺、新材料和新设备的了解不足，基本具有一定的给排水工程师的基本素质。	对城市排水系统的运行机制、上海市排水的现状 & 主要需求和对国内外给水排水工程的新技术、新工艺、新材料和新设备的基本无了解，不具备给排水工程师的基本素质。

27. 《给水工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：给水工程		
	英文名称： Water supply engineering		
课程号	5605533	学分	2

学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	/	/	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	冀世锋 鲁仙		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	本课程是环境工程专业选修课，在环境工程专业毕业设计所需的知识结构中占有重要地位。学习《给水工程》之前应具备《流体力学》、《水分析化学》、《工程力学》等课程的基础。本课程讲授内容与《排水工程》、《建筑给水排水工程》具有紧密的联系。课堂教学应力求使学生弄清基本概念，掌握基本内容。				

二、课程简介

（一）课程概况

《给水工程》是环境工程专业的主要专业选修课之一。本课程的教学目的主要是培养学生具有生活饮用水和工业用水水质处理即给水处理的一般技术问题的初步能力。通过课程学习，学生可以学习到给水系统概论、输水配水工程、取水工程、给水处理理论与技术等方面的专业知识，重点掌握给水处理的工况、工艺设计、构筑物计算的基本知识和方法；重点掌握常规给水处理方法和理论，包括混凝机理、动力学影响因素、沉淀理论、过滤理论，氯消毒原理和其他消毒剂特点；了解给水处理厂或净水站的设计原理和运行维护，了解给水处理最新技术动态及发展趋势。使学生在今后的工作中，能根据人们对水及其环境的需求，科学、有效、合理地提供专业的工程方案与实施途径。

Water Supply Engineering is one of the major elective courses of environmental engineering. The teaching purpose of this course is to cultivate students' preliminary ability to deal with the general technical problems of drinking water and industrial water treatment. Based on the study of this course, students can learn the professional knowledge of water supply system overview, water conveyance and distribution engineering, water intake engineering, water supply treatment theory and technology or something. The basic knowledge and methods of water supply treatment conditions, process design and structure calculation need to be mastered. The conventional water supply treatment methods and theories also should be mastered, including coagulation mechanism, kinetics and influencing factors, precipitation theory, filtration theory, chlorine disinfection principle and characteristics of other disinfectants; The design principle, operation and maintenance of water treatment plant or water purification station need to be understood; Also the latest technological trends and development trends of water supply treatment need to be understood. In the future work, students can scientifically provide effective, reasonable and professional engineering schemes and implementation approaches according to people's requirement for water and its environment.

（二）课程目标

课程目标 1：培养学生理解给水系统的分类、组成、布置，熟悉影响给水系统布置技术经济因素，理解给水系统的水量、水压和水质的相互关系；提倡爱护和保护水资源、节约用水理念（德育教育）。

课程目标 2：培养学生具备城市给水水质净化工程初步设计计算能力；要求学生掌握城市给水工程水质处理理论与方法、方案选择、设计计算的基本原理；熟悉典型净水处理工艺流程，应用给水处理理论与方法解决天然水源的净化问题。

课程目标 3：培养学生发现给水工程中的现存问题、分析和解决问题的能力。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章城市给水系统的规划布置 1.1 给水系统的分类、组成和布置 1.2 用户对给水的要求 1.3 城市给水工程规划的任务、原则和方法 1.4 给水工程与城市其它规划的关系	掌握给水系统的分类、组成和布置； 了解城市给水工程规划的任务、原则和方法； 了解城市给水系统的规划布置。	重点： 给水系统的分类、组成和布置 难点： 无	4	讲授、讨论	课程目标 1、2、3
第二章城市用水量计算 2.1 用水量定额 2.2 城市总体规划中用水量的估算 2.3 城市详细规划设计中的用水量计算	掌握用水量定额； 了解城市总体规划中用水量的估算、城市详细规划设计中的用水量计算	重点： 用水量定额 难点： 无	2	讲授	课程目标 1、2、3
第三章给水系统的工作情况 3.1 给水系统的流量关系 3.2 给水系统的水压关系 3.3 水塔和清水池的容积计算 3.4 给水管网的扩建	熟悉给水系统的流量、水压关系、水塔和清水池容积计算 了解给水管网的扩建	重点： 水系统的流量、水压关系、水塔和清水池容积计算 难点： 水塔和清水池容积计算	4	讲授、讨论	课程目标 1、2、3

<p>第四章城市给水管网的规划设计</p> <p>4.1 给水管网的布置</p> <p>4.2 给水管网各网段的计算流量</p> <p>4.3 管径的确定</p> <p>4.4 网管水头的损失计算</p> <p>4.5 给水管网水力计算</p> <p>4.6 给水管网计算</p> <p>4.7 给水泵站</p> <p>4.8 给水管材及管道附属构筑物</p>	<p>了解给水管网的布置、给水管网各网段的计算流量、网管水头的损失计算、给水管网计算</p> <p>了解给水泵站及管材。</p>	<p>重点：给水管网水力计算</p> <p>难点：给水管网水力计算</p>	2	讲授	课程目标 1、2、3
<p>第五章水源选择及取水构筑物</p> <p>5.1 水源种类及选择</p> <p>5.2 地下水取水构筑物</p> <p>5.3 地面水取水构筑物</p>	<p>掌握水源种类及选择；掌握地下水和地表水取水构筑物。</p>	<p>重点：地下水和地表水取水构筑物</p> <p>难点：地表水取水构筑物</p>	4	讲授、讨论	课程目标 1、2、3
<p>第六章给水处理概论</p> <p>6.1 水源水质</p> <p>6.2 水质标准</p> <p>6.3 给水处理方法</p> <p>6.4 反应器</p>	<p>掌握水源水质、水质标准、给水处理方法；了解反应器计算。</p>	<p>重点：给水处理方法</p> <p>难点：反应器</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1、2、3
<p>第七章 预处理、混凝</p> <p>7.1 高浊度水处理</p> <p>7.2 微污染原水</p>	<p>熟悉高浊度水预处理、微污染原水预氧化；了解活性炭预处理、生物预处理；掌握混凝机理、混凝动</p>	<p>重点：混凝机理和混凝动力学</p> <p>难点：混凝动力学</p>	4	讲授、讨论	课程目标 2、3

<p>预氧化</p> <p>7.3 生物预处理</p> <p>7.4 粉末活性炭预处理</p> <p>7.5 混凝机理</p> <p>7.6 混凝剂和助凝剂</p> <p>7.7 混凝动力学</p> <p>7.8 影响混凝效果的主要因素</p> <p>7.9 混凝剂的配制和投加</p> <p>7.10 混合和絮凝设备</p>	<p>力学；</p> <p>了解混凝剂的配置和投加；</p> <p>了解混合和絮凝设备。</p>				
<p>第八章沉淀和澄清</p> <p>8.1 悬浮颗粒在静水中的沉淀</p> <p>8.2 平流式沉淀池</p> <p>8.3 斜板与斜管沉淀池</p> <p>8.4 澄清池</p>	<p>熟悉悬浮颗粒在静水中的沉淀；</p> <p>掌握平流式沉淀池、斜板与斜管沉淀池；</p> <p>了解澄清池。</p>	<p>重点：平流式沉淀池计算、斜板斜管沉淀池计算</p> <p>难点：平流式沉淀池和斜板斜管沉淀池计算</p>	2	讲授、讨论	课程目标 2、3
<p>第九章过滤</p> <p>9.1 过滤概述</p> <p>9.2 过滤理论</p> <p>9.3 滤料和承托层</p> <p>9.4 滤池冲洗</p>	<p>掌握过滤理论；</p> <p>掌握滤池冲洗；</p> <p>了解滤池结构。</p>	<p>重点：过滤冲洗</p> <p>难点：普通滤池和V型滤池计算</p>	2	讲授、讨论	课程目标 2、3
<p>第十章 深度处理与膜处理法</p> <p>10.1 氧化配套设施</p> <p>10.2 活性炭吸附理论</p> <p>10.3 活性炭吸附池和生物活性炭</p>	<p>熟悉氧化配套设施；</p> <p>掌握活性炭吸附理论；</p> <p>了解活性炭吸附池和生物活性炭；</p> <p>掌握微滤、超滤、纳滤、反渗透；</p> <p>理解膜的分类与性质、电渗析</p>	<p>重点：活性炭吸附池和生物活性炭池、微滤、超滤、纳滤、反渗透</p> <p>难点：活性炭吸附池和生物活性炭池计算</p>	4	讲授、讨论	课程目标 2、3

池					
10.4 膜的分类与性质					
10.5 微滤、超滤、纳滤、反渗透					
10.6 电渗析					
第十一章消毒					
11.1 氯消毒	掌握氯消毒及其他消毒方法	重点： 氯消毒原理及消毒副产物	2	讲授、讨论	课程目标 2、3
11.2 其它消毒法					

四、课程考核评价方式

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，主要由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包括但不限于选择题、填空题、名词解释、简答题、计算题。 (4) 考试内容：涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容能客观反映出学生对本门课程主要知识点的理解、掌握和应用程度。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）		合计
	平时成绩（30%）		
	平时作业 （30%）	课程考试（70%）	
1	5%	20%	25%
2	20%	40%	60%
3	5%	10%	15%
合计(成绩构成)	30%	70%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法主要采用启发式，兼顾讨论式和案例式结合。

实行模块式教学，即将整个课程教学内容划分为三个教学模块，每个模块基本由理论授课、随堂讨论、作业讲解等方式构成。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（磁带、光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信、腾讯会议、泛雅平台等多种形式）。

六、参考材料

参考教材：

- 1.严煦世、高乃云，《给水工程（下册）》，中国建筑工业出版社，2022年2月（第五版）
- 2.严煦世、高乃云，《给水工程（上册）》，中国建筑工业出版社，2020年7月（第五版）

参考书目：

1. 高廷耀、顾国维、周琪，《水污染控制工程（上册）》，高等教育出版社。
2. 李圭白、张杰，《水质工程学（上册）》，中国建筑工业出版社。

主撰人：冀世锋 鲁仙

审核人：霍志保

英文校对：于飞

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月10日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	按时交作业；态度端正、书写认真；答题步骤完整、论述逻辑清楚、计算结果正确。	按时交作业；答题步骤较完整、论述较清楚；计算结果较正确。	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；计算结果基本正确。	基本按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；计算结果基本正确。	不能按时交作业；有抄袭现象；论述不清楚且计算结果正确率低。
课程目标 2 (20%)	按时交作业；态度端正、书写认真；答题步骤完整、论述逻辑清楚、计算结果正确。	按时交作业；答题步骤较完整、论述较清楚；计算结果较正确。	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；计算结果基本正确。	基本按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；计算结果基本正确。	不能按时交作业；有抄袭现象；论述不清楚且计算结果正确率低。
课程目标 3 (5%)	按时交作业；态度端正、书写认真；答题步骤完整、论述逻辑清楚、计算结果正确。	按时交作业；答题步骤较完整、论述较清楚；计算结果较正确。	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；计算结果基本正确。	基本按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；计算结果基本正确。	不能按时交作业；有抄袭现象；论述不清楚且计算结果正确率低。

*每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握给水系统的分类、组成及布置；正确理解给水系统的水量、水压和水质的相互关系。	较好掌握给水系统的分类、组成及布置；较为正确理解给水系统的水量、水压和水质的相互关系。	基本掌握给水系统的分类、组成及布置；基本能够正确理解给水系统的水量、水压和水质的相互关系。	基本掌握给水系统的分类、组成及布置；不能够正确理解给水系统的水量、水压和水质的相互关系。	不能掌握给水系统的分类、组成及布置；不能够正确理解给水系统的水量、水压和水质的相互关系。
课程目标 2 (40%)	熟练进行净化工程初步设计计算；掌握给水工程水	能较为熟练进行净化工程初步设计计算；掌握给水工程水	基本能熟练进行净化工程初步设计计算；基本掌握给水工	基本能熟练进行净化工程初步设计计算；初步理解给水工	不能熟练进行净化工程初步设计计算；不能够掌握给水

	水质处理理论与方法并提出最佳的水处理技术方案。	质处理理论与方法并提出较合适的水处理技术方案。	程水质处理理论与方法并提出合适的水处理技术方案。	程水质处理理论与方法,较难提出合理的水处理技术方案。	工程水质处理理论与方法并提出最佳的水处理技术方案。
课程目标 3 (10%)	给水工程中的现存问题分析合理和解决问题的能力较强。	给水工程中的现存问题分析较为合理和解决问题的能力较强。	给水工程中的现存问题分析合理和解决问题的能力较强。	给水工程中的现存问题分析基本合理和解决问题的能力一般。	给水工程中的现存问题分析不合理和解决问题的能力较差。

期末考核按百分制评分,最终与平时成绩按比例计入总成绩。

28. 《建筑给水排水工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 建筑给水排水工程				
	英文名称: Building Water Supply & Drainage Engineering				
课程号	5605534		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	/	/	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	鲁仙		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	本课程是环境工程专业选修课,在环境工程设计所需的知识结构中也占有核心地位。学习建筑给水排水工程之前应具备水污染控制工程、水质工程学、给水工程等课程的基础。本课程讲授内容与后续课程排水管网课程设计、毕业设计等均具有紧密的联系。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是给环境工程专业的选修课,是一门应用性、规范性和实践性很强的专业课。本课程的基本任务,是使学生通过建筑内部和居住小区的给水、排水、热水供应和与之密切联系的消防给水、中水工程、水景和游泳池给水排水的设计原理和计算、设计方法以及建筑给水排水设备安装和管理等方面的基本知识和技术的学习,使学生能掌握建筑给水排水工程设计的原理和方法,并初步具备应用所学理论进行给排水工程设计和解决实际问题的能力。

This course is an applied, normative and practical course and elective for all environmental engineering related field. Basic task of this course is to make the students master the principle and method of building water supply and drainage engineering design, and has initially apply theory for water supply and drainage engineering design and the ability to solve practical problems

through the learning of building and residential area of water supply, water drainage, water supplies and close contact with the fire fighting water supply, water engineering, water features and swimming pool water supply and drainage design principle and calculation, design method and construction of water supply and drainage equipment installation and management of the basic knowledge and technology learning.

(二) 课程目标

课程目标 1: 熟练掌握建筑给排水工程中水量、水压、水温的满足及与输配相关的专业核心理论与工程技术相关知识, 了解工程技术的基础知识和前沿知识。

课程目标 2: 掌握各系统的管道布置、设计、计算与表达, 为将来从事本专业的工程设计及管理工作奠定理论与应用基础。

课程目标 3: 培养学生发现建筑给排水工程中的现存问题、分析和解决问题的能力, 使学生初步具备自主分析和解决复杂工程问题的能力。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 建筑内部给水系统 1.1 建筑内部给水系统分类和组成 1.2 给水方式与给水管道的布置与敷设	熟悉建筑内部给水系统分类组成; 掌握给水方式与给水管道的布置与敷设。	重点: 建筑内部给水系统组成 难点: 给水方式与给水管道的布置	4	讲授	课程目标 1
第二章 建筑内部给水系统的计算 2.1 给水系统所需水压、水量、设计秒流量 2.2 给水管网的水力计算 2.3 增压及贮水设备 2.4 水质防护 2.5 高层建筑给水系统	掌握给水系统所需水压、水量、设计秒流量; 掌握给水管网水力计算; 了解增压及贮水设备; 熟悉高层简述给水系统	重点: 设计秒流量与给水管网水力计算 难点: 给水管网水力计算	4	讲授	课程目标 1、2

<p>第三章建筑消防系统</p> <p>3.1 消火栓给水系统及布置</p> <p>3.2 消火栓给水系统的水力计算</p>	<p>了解消火栓给水系统及布置</p> <p>了解消火栓给水系统的水力计算</p>	<p>重点：消火栓给水系统水力计算</p> <p>难点：消火栓给水系统水力计算</p>	4	讲授	课程目标 1
<p>第四章建筑内部的排水系统</p> <p>4.1 排水系统的分类和组成</p> <p>4.2 排水管道的布置与敷设</p>	<p>掌握排水系统的分类与组成；</p> <p>熟悉排水管道的布置与敷设。</p>	<p>重点：排水系统的分类组成</p> <p>难点：排水管道的布置敷设</p>	4	讲授	课程目标 1
<p>第五章建筑内部排水系统的计算</p> <p>5.1 排水定额和设计秒流量</p> <p>5.2 排水管网的水力计算</p>	<p>掌握排水定额和设计秒流量；</p> <p>熟悉排水管网的水力计算。</p>	<p>重点：排水设计秒流量及排水管网水力计算</p> <p>难点：排水管网水力计算</p>	4	讲授	课程目标 1、2
<p>第六章建筑雨水排水系统</p> <p>6.1 屋面雨水排放方式</p> <p>6.2 雨水排水系统的水力计算</p>	<p>掌握屋面雨水排放方式；</p> <p>掌握雨水排水系统水力计算。</p>	<p>重点：屋面雨水排水系统水力计算</p> <p>难点：屋面雨水排水系统水力计算</p>	4	讲授	课程目标 1、2、3
<p>第七章建筑内部热水供应系统</p> <p>7.1 热水供应系统的分类、组成和供水方式</p> <p>7.2 热水供应系统的加热设备和器材</p> <p>7.3 热水管道的布置与敷设</p>	<p>熟悉热水供应系统分类组成和供水方式；</p> <p>了解热水供应系统加热设备和器材；</p> <p>了解热水管道的布置与敷设；</p> <p>了解高层建筑热水供应系统。</p>	<p>重点：热水供应系统分类组成及供水方式</p> <p>难点：热水管道的布置与敷设</p>	2	讲授	课程目标 1、2

7.4 高层建筑热水供应系统					
第八章建筑内部热水供应系统的计算 8.1 水质、水温及热水用水量定额 8.2 热水量、耗热量、热媒耗量的计算 8.3 热水管网的水力计算	熟悉热水用水量定额； 熟悉热水量、耗热量、热媒耗量的计算； 熟悉热水管网的水力计算。	重点： 热水管网的水力计算 难点： 热水管网的水力计算	2	讲授	课程目标 1、2
第九章居住小区给水排水及建筑中水工程 9.1 居住小区给水排水工程 9.2 建筑中水系统及处理工艺、雨水利用工程 9.3 特殊建筑给排水工程	了解居住小区的排水工程； 了解建筑中水系统及处理工艺、雨水利用工程 了解特殊建筑给排水工程	重点： 建筑中水系统及处理工艺、雨水利用工艺 难点： 建筑中水系统及处理	2	讲授	课程目标 1、2
第十章建筑给水排水设计程序、竣工验收及运行管理 10.1 建筑给排水设备的运行与管理	了解建筑给排水设备的运行与管路	重点： 建筑给排水设备运行与管理 难点： 建筑给排水设备运行及管理	2	讲授	课程目标 2、3

四、课程考核评价方式

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，主要由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包括但不限于选择题、填空题、名词解释、简答题、计算题。 (4) 考试内容：涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、理解和掌握程度。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）		合计
	平时成绩（40%）	课程考试（60%）	
	平时作业 （40%）		
1	0%	20%	20%
2	35%	35%	70%
3	5%	5%	10%
合计(成绩构成)	40%	60%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法主要采用启发式，兼顾讨论式和案例式结合。

实行模块式教学，即将整个课程按照上述内容结构划分为八个单元，每个单元基本由理论授课、作业和习题讲解讨论课等方式构成。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（磁带、光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信、泛雅平台等形式）。

六、参考材料

线上学习平台：超星泛雅 网址：上海海洋大学网络教学平台 (chaoxing.com)

参考教材：

王增长，《建筑给水排水工程》，中国建筑工业出版社，2016年12月、第7版

参考书目：

1. 赵锂、刘振印、赵世明，《建筑给水排水设计手册》，中国建筑工业出版社，2019年4月、第3版
2. 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），中国计划出版社，2019年6月。
3. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2022），中国计划出版社，2022年5月。
4. 付峥嵘，《建筑给水排水系统工程》，机械工业出版社，2011年4月、第1版。

主撰人：鲁仙

审核人：任德章

英文校对：于飞

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月10日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (35%)	按时交作业；态度端正、书写认真；答题步骤完整、论述逻辑清楚、结果正确。	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；80%以上结果正确。	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；70-80%结果正确。	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；60-70%结果正确。	不能按时交作业；有抄袭现象；论述不清楚且结果正确率低于60%。
课程目标 3 (5%)	按时交作业；态度端正、书写认真；答题步骤完整、论述逻辑清楚、结果正确；能充分体现解决工程问题的思考过程。	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；80%以上结果正确；较能充分体现解决工程问题的思考过程。	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；70-80%结果正确；基本能体现解决工程问题的思考过程。	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；60-70%结果正确；部分体现解决工程问题的思考过程。	不能按时交作业；有抄袭现象；论述不清楚且结果正确率低于60%；不能体现解决工程问题的思考过程。

*每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握建筑给排水工程中水量、水压、水温的满足及与输配相关的专业核心理论与工程技术相关知识。	较好掌握建筑给排水工程中水量、水压、水温的满足及与输配相关的专业核心理论与工程技术相关知识。	基本掌握建筑给排水工程中水量、水压、水温的满足及与输配相关的专业核心理论与工程技术相关知识。	基本掌握建筑给排水工程中水量、水压、水温的满足及与输配相关的专业核心理论与工程技术相关知识，还需加强对输配专业分析能力。	不能掌握建筑给排水工程中水量、水压、水温的满足及与输配相关的专业核心理论与工程技术相关知识。
课程目标 2 (35%)	熟练进行各系统的管道布置、设计、计算与表达。	较好进行各系统的管道布置、设计、计算与表达。	基本可以进行各系统的管道布置、设计、计算与表达。	基本可以进行各系统的管道布置、设计、计算与表达，还需	不能进行各系统的管道布置、设计、计算与表达，不

				提高计算能力。	能得到相应结论。
课程目标 3 (5%)	具备能够发现问题、自主分析和解决复杂工程问题的能力。	基本具备能够发现问题、自主分析和解决复杂工程问题的能力。	初步具备能够发现问题、自主分析和解决复杂工程问题的能力。	部分具备能够发现问题、自主分析和解决复杂工程问题的能力。	不具备发现问题、自主分析和解决复杂工程问题的能力。

期末考核按百分制评分，最终与平时成绩按比例计入总成绩。

29. 《地下水污染与防治》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：地下水污染与防治				
	英文名称：Groundwater Contamination				
课程号	6102003		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	于飞		适用专业	环境工程、环境科学	
先修课程及要求	环境科学导论，环境工程原理等等				

二、课程简介

(一) 课程概况

《地下水污染与防治》课程将从污染水文地质学基础、污染场地调查、地下水污染的评价和地下水污染防治四个方面系统介绍有关地下水污染与防治的基本概念、基本原理、基本方法和基本技术。本课程的主要内容从国内外研究趋势以及我国地下水污染现状开始，讲解地下水污染的基本概念，识别地下水污染现象，并介绍污染物在地下水中运移的水动力弥散理论和方程。介绍污染物在地下水中经历的主要物理、化学和生物过程。要求学生掌握地下水污染调查的主要方法、内容和步骤，掌握地下水污染监测的点位、指标、频率确定原则，还有水样、土样的采集、保存和分析方法和污染修复技术。

Groundwater Contamination will introduce the basic concepts, basic principles, basic methods and basic technologies of groundwater pollution and prevention from four aspects: pollution hydrogeology foundation, pollution site investigation, groundwater pollution assessment and groundwater pollution prevention. The main content of this course begins with the research trends at home and abroad and the status quo of groundwater pollution in China. It explains the basic concepts of groundwater pollution, identifies groundwater pollution phenomena, and introduces the hydrodynamic dispersion theory and equations of pollutants transported in groundwater. It then describes the main physical, chemical and biological processes that

contaminants experience in groundwater. Students are required to master the main methods, contents and steps of groundwater pollution survey, master the principles of point, index and frequency determination of groundwater pollution monitoring, as well as methods for collection, preservation and analysis of water samples and soil samples and remediation techniques for groundwater pollutants.

(二) 课程目标

课程目标 1: 理解并掌握地下水污染的基础知识, 掌握地下水污染三要素, 地下水污染源特征, 了解重要的污染物, 地下水污染特点与途径; 掌握污染物在地下水系统中的运移, 包括物理动力作用, 吸附作用, 衰变和降解; 掌握污染物的水文地球化学作用, 包括溶解、沉淀作用、氧化还原作用、吸附作用; 了解污染场地调查, 包括水文地质调查, 地球物理调查、水化学调查; 了解地下水污染的评价、模拟与预测, 包括地下水污染评价方法、环境风险评价、水文地球化学模拟、污染物运移数值模拟。

课程目标 2: 掌握地下水污染防治知识, 包括地下水脆弱性评价与保护, 污染物自然衰减作用, 地下水环境修复技术, 初步具备对地下水污染处理技术方案的选择能力, 初步具备分析、解决实际环境工程问题的能力。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 (1) 地下水的功能 (2) 地下水污染防治的必要性复杂性	掌握地下水的功能, 地下水污染防治的必要性复杂性	重点: 地下水的功能	2	讲授	课程目标 1
第二章 地下水污染基本概念 (1) 地下水污染源、污染物 (2) 地下水的污染特点、污染方式 (3) 地下水的污染途径 (4) 地下水污染级别的划分	掌握地下水污染源、污染物 地下水的污染特点、污染方式 地下水的污染途径 地下水污染级别的划分	重点: 地下水污染源、污染物 地下水的污染特点、污染方式 地下水的污染途径 地下水污染级别的划分	2	讲授	课程目标 1
第三章地下水系统基本特征 (1) 岩石中的空隙 (2) 岩石空隙中的水	掌握岩石中的空隙, 岩石空隙中的水, 地下水的分类, 地下水的性质	重点: 岩石中的空隙, 岩石空隙中的水, 地下水的分类, 地下水的性质	2	讲授	课程目标 1

(3) 地下水的分类 (4) 地下水的性质					
第四章 污染物在地下系统中运移过程 (1) 污染物在地下水中运移的水动力弥散理论和方程 (2) 污染物在地下水中经历的水化学过程		重点: 有机污染物的种类和来源, 农药对土壤的污染, 土壤中多环芳烃的污染, 土壤中多氯联苯的污染、石油对土壤的污染	4	讲授	课程目标 1
第五章地下水污染调查 (1) 调查的主要方法、内容和步骤 (2) 地下水污染源、物途径调查 (3) 水化学资料的获取与整理	掌握调查的主要方法、内容和步骤, 地下水污染源、途径调查, 水化学资料的获取与整理	重点: 调查的主要方法、内容和步骤, 地下水污染源、途径调查	4	讲授	课程目标 1
第六章 地下水污染现状评价 (1) 地下水污染与原生劣质水 (2) 地下水污染评价方法 (3) 地下水环境影响评价	掌握地下水污染与原生劣质水, 地下水污染评价方法, 地下水环境影响评价	重点: 地下水污染与原生劣质水, 地下水污染评价方法, 地下水环境影响评价 难点: 地下水污染与原生劣质水, 地下水污染评价方法	4	讲授	课程目标 1
第七章 地下水脆弱性评价与地下水保护	掌握地下水脆弱性评价	重点(难点): 地下水脆弱性评价	2	讲授	课程目标 2
第八章 污染物自然衰减作用 (1) 概述 (2) 自然衰减作用的非生物过程 (3) 内在生物修复	掌握自然衰减作用的非生物过程, 内在生物修复	重点(难点): 自然衰减作用的非生物过程, 内在生物修复	2	讲授	课程目标 2

<p>第九章地下水环境修复技术</p> <p>(1) 污染地下水的抽出—处理技术</p> <p>(2) 反应性渗透墙技术</p> <p>(3) 原位化学氧化技术</p> <p>(4) “监控条件下的自然衰减”(MNA)法、“</p> <p>(5) 生物修复法</p> <p>(6) 水力学方法及其他</p>	<p>掌握水力学方法、污染地下水的抽出—处理技术、反应性渗透墙技术、原位化学氧化技术</p> <p>“监控条件下的自然衰减”(MNA)法、“生物修复法</p>	<p>重点(难点): 水力学方法</p> <p>污染地下水的抽出—处理技术</p> <p>反应性渗透墙技术</p> <p>原位化学氧化技术</p> <p>“监控条件下的自然衰减”(MNA)法、“生物修复法</p>	8	讲授	课程目标 2
---	---	---	---	----	-----------

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1、平时成绩占 40%，主要包括：课堂表现占 10%、平时作业占 10%，小组报告占 20%。

2、期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、理论知识点的理解、掌握程度及运用能力。考试题型以简答题、分析题、讨论题为主。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40%</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷(或论文)笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：可以包含简答题、分析题、讨论题。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(期末成绩60%+平时成绩40%)		合计
	平时成绩(40%)	课程考试(60%)	

	课堂表现 (10%)	平时作业 (10%)	小组报告 (20%)		
1	6	5	8	30	49
2	4	5	12	30	51
合计(成绩构成)	10	10	20	60	100

30. 《土壤污染控制与修复》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：土壤污染控制与修复				
	英文名称：Soil Pollution Control and Remediation				
课程号	6102076		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	于飞		适用专业	环境工程、环境科学	
先修课程及要求	本课程一般应在基础课程后开设，包括高等数学、环境水文学、环境科学导论、环境工程原理等等。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《土壤污染控制与修复》是环境工程专业的专业选修课程，主要讲授土壤环境污染防治的基础知识，土壤环境污染控制措施以及土壤环境污染的修复等相关内容。主要内容有土壤的重金属污染、农药污染、化肥污染、固体废弃物污染、污水污染及其他污染的控制与修复技术、土壤环境污染的诊断及风险评价方法等。

通过本课程的学习要求学生掌握土壤环境污染，土壤环境污染控制及土壤环境污染修复的基本概念和基本原理，了解土壤环境污染防治的动态；特别要求学生掌握各种土壤环境污染控制措施及土壤环境污染修复方法的相关知识，达到使学生在面对各种土壤环境污染时能够正确地选择适用的控制及修复方法的目的。

Soil Pollution Control and Remediation is a professional elective course for environmental engineering. It mainly teaches the basic knowledge of soil environmental pollution prevention, soil environmental pollution control measures and soil environmental pollution restoration. The main contents include soil heavy metal pollution, pesticide pollution, chemical fertilizer pollution, solid waste pollution, sewage pollution and other pollution control and restoration technologies, soil environmental pollution diagnosis and risk assessment methods.

Through the course, students are required to master the basic concepts and basic principles of

soil environmental pollution control, soil environmental pollution control and soil environmental pollution remediation, and understand the dynamics of soil environmental pollution prevention and control; students are required to master various soil environmental pollution control measures and soil environment. The knowledge of pollution remediation methods is designed to enable students to correctly select the appropriate control and repair methods in the face of various soil environmental pollution.

(二) 课程目标

课程目标 1: 清楚认识土壤污染防治的重要性, 做保护地球的倡导者和先锋队, 树立爱岗敬业的职业操守; 掌握土壤污染与防治的重要内容与任务, 包括土壤中无机污染物、有机污染物的迁移转化动态规律研究, 土壤污染物种类及污染源, 掌握肥料、固体废物、污水灌溉、酸沉降对土壤环境的污染, 掌握污染土壤质量检测与评价。

课程目标 2: 掌握土壤污染修复技术, 包括物理、化学、生物、植物修复技术及其选择的原则, 掌握工矿区污染土壤的合理利用与复垦知识, 了解土壤环境保护政策法规, 初步具备对土壤污染处理技术选择, 初步具备分析、解决实际环境工程问题的能力。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 (1) 土壤污染及其危害 (2) 土壤污染防治与农业可持续发展	了解土壤污染及其危害, 土壤污染防治与农业可持续发展	重点: 土壤污染及其危害, 土壤污染防治与农业可持续发展	2	讲授	课程目标 1
第二章土壤污染 (1) 土壤污染概述 (2) 土壤污染与自净 (3) 土壤污染物种类与污染源 (4) 土壤污染类型 (5) 土壤性状与污染物的转化	掌握土壤污染与自净, 土壤污染物种类与污染源, 土壤污染类型, 土壤性状与污染物的转化	重点: 土壤污染与自净, 土壤污染物种类与污染源, 土壤污染类型 难点: 土壤性状与污染物的转化	2	讲授	课程目标 1
第三章金属和其他有害元素对土壤的污染 (1) 土壤重金属	掌握土壤重金属, 非金属, 放射性, 稀土污染	重点: (1) 土壤重金属污染 (2) 土壤非金属污染	2	讲授	课程目标 1

<p>污染</p> <p>(2) 土壤非金属污染</p> <p>(3) 土壤放射性污染</p> <p>(4) 土壤稀土污染</p>					
<p>第四章 有机污染物对土壤的污染</p> <p>(1) 有机污染物的种类和来源</p> <p>(2) 有机污染物的环境</p> <p>(3) 农药对土壤的污染</p> <p>(4) 土壤中多环芳烃的污染</p> <p>(5) 土壤中多氯联苯的污染、石油对土壤的污染</p>	<p>掌握有机污染物的种类和来源, 有机污染物的环境, 农药对土壤的污染, 土壤中多环芳烃的污染, 土壤中多氯联苯的污染、石油对土壤的污染</p>	<p>重点: 有机污染物的种类和来源, 农药对土壤的污染, 土壤中多环芳烃的污染, 土壤中多氯联苯的污染、石油对土壤的污染</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第五章 肥料对土壤的污染</p> <p>(1) 我国肥料的利用概况、(2) 肥料对土壤环境的影响、肥料对水汽大气和生物的影响</p> <p>(3) 肥料污染的控制措施与防治对策</p>	<p>掌握肥料对土壤环境的影响, 肥料对水汽大气和生物的影响 肥料污染的控制措施与防治对策</p>	<p>重点: 肥料对土壤环境的影响、肥料对水汽、大气和生物的影响 肥料污染的控制措施与防治对策</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第六章 固体废物对土壤环境的污染</p> <p>(1) 固体废弃物概述、城市生活垃圾堆土壤环境的影响</p> <p>(2) 污泥对土壤环境的污染</p> <p>(3) 畜禽粪便对土壤环境的污染</p>	<p>掌握固体废弃物、城市生活垃圾堆土壤环境的影响 污泥对土壤环境的污染 畜禽粪便对土壤环境的污染</p>	<p>重点: 城市生活垃圾堆土壤环境的影响 污泥对土壤环境的污染 畜禽粪便对土壤环境的污染</p>	2	讲授	课程目标 1

<p>第七章 污水灌溉对土壤的污染</p> <p>(1) 污水灌溉概述、污水灌溉对土壤的影响</p> <p>(2) 污水灌溉对作物产量和品质的影响</p> <p>(3) 污水灌溉的生态风险评估</p> <p>(4) 污水灌溉区土壤污染防治与污水资源利用准则</p>	<p>了解污水灌溉, 污水灌溉对土壤的影响, 污水灌溉对作物产量和品质的影响</p> <p>污水灌溉的生态风险评估</p> <p>掌握污水灌溉区土壤污染防治与污水资源利用准则</p>	<p>重点: 污水灌溉对土壤的影响, 污水灌溉的生态风险评估, 污水灌溉区土壤污染防治与污水资源利用准则</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第八章 酸沉降与土壤生态环境</p> <p>(1) 酸沉降的形成和来源</p> <p>(2) 酸沉降对土壤缓冲性的影响、酸沉降对土壤生态环境的影响</p> <p>(3) 我国典型酸沉降地区及防治对策</p>	<p>掌握酸沉降的形成和来源, 酸沉降对土壤缓冲性的影响、酸沉降对土壤生态环境的影响, 我国典型酸沉降地区及防治对策</p>	<p>重点: 酸沉降的形成和来源, 酸沉降对土壤缓冲性的影响、酸沉降对土壤生态环境的影响</p> <p>难点: 我国典型酸沉降地区及防治对策</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第九章 污染土壤环境质量监测与评价</p> <p>(1) 污染土壤环境质量监测、污染土壤环境质量评价的原则程序和评价标准</p> <p>(2) 污染土壤环境质量评价现状</p> <p>(3) 污染土壤环境质量影响预测</p> <p>(4) 污染土壤环境质量影响评价</p>	<p>掌握污染土壤环境质量监测、污染土壤环境质量评价的原则程序和评价标准, 污染土壤环境质量评价现状, 污染土壤环境质量影响预测, 污染土壤环境质量影响评价</p>	<p>重点: 污染土壤环境质量评价现状, 污染土壤环境质量影响评价</p> <p>难点: 污染土壤环境质量影响预测</p>	3	讲授	课程目标 1
<p>第十章 污染土壤修复技术</p> <p>(1) 污染土壤修复技术分类</p>	<p>掌握污染土壤修复技术分类, 污染土壤修复技术分述, 污染土壤修复技术选择的原则</p>	<p>重点: 污染土壤修复技术分类, 污染土壤修复技术选择的原则</p> <p>难点: 污染土壤修复</p>	7	讲授	课程目标 2

(2) 污染土壤修复技术分述 (3) 污染土壤修复技术选择的原则		技术			
第十一章 工矿区污染土壤的合理利用与复垦	了解工矿区土壤污染破坏情况,掌握工矿区土地复垦与生态建设现状及研究进展,土地修复的原则及工矿区土地复垦的模式,污染土壤利用的原则及工矿区污染土壤的改良利用办法	重点: 工矿区土地复垦与生态建设现状及研究进展,土地修复的原则及工矿区土地复垦的模式 难点: 污染土壤利用的原则及工矿区污染土壤的改良利用办法	4	讲授	课程目标 2
第十二章 土壤环境保护政策法规 (1) 我国土壤环境保护政策演变 (2) 土壤环境保护的法律法规 (3) 土壤环境保护的标准规范	了解我国土壤环境保护政策演变,土壤环境保护的法律法规,土壤环境保护的标准规范	重点: 土壤环境保护的法律法规,土壤环境保护的标准规范	2	讲授	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1、平时成绩占 40%,主要包括:课堂表现占 10%、平时作业占 10%,小组报告占 20%。

2、期末成绩占 60%,考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容,考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、理论知识的理解、掌握程度及运用能力。考试题型以简答题、分析题、讨论题为主。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分,占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成,各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷(或论文)笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、分析题、讨论题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。
------	--

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩60%+平时成绩40%)				合计
	平时成绩 (40%)			课程考试 (60%)	
	课堂表现 (10%)	平时作业 (10%)	小组报告 (20%)		
1	6	5	8	30	49
2	4	5	12	30	51
合计(成绩构成)	10	10	20	60	100

五、教学方法

紧扣“课堂讲授-课程讨论-查阅最新资料-作业训练-考核”等“五位一体”教学要素, 灵活采用多种方法与手段开展教学。同时通过泛雅平台提供线上教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习。

本课程采用的教学媒体主要有: 文字教材(包括主讲教材和参考书)、课件(包括主讲老师对全书的系统讲授, 还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片)以及网络综合平台的互动。对学生的辅导, 主要采用当面答疑、E-MAIL、微信等网络形式。在主要章节讲授完之后, 要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用, 拓宽学生的知识面。

六、参考材料

线上: 无

线下: 1、洪坚平,《土壤污染与防治(第4版)》, 中国农业出版社, 2019

阅读书目

1、周启星等,《污染土壤修复原理与方法》, 科学出版社, 2018

2、施维林《土壤污染与修复》, 中国建材工业出版社, 2018

3、崔龙哲《污染土壤修复技术与应用》, 化学工业出版社, 2016 参考教材、阅读书目

等

主撰人: 于飞

审核人: 霍志保

英文校对: 任德章

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月10日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 分数 ≥ 90	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (6%)	课堂根据老师提出的问题或话题能够积极有效进行互动,并能够获取相应的知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上能够积极反馈,并能够获取一定的知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上能够进行部分有效互动,能够获取一定知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上进行互动,并能够获取知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上不能进行互动,也不能获取知识
课程目标 2 (4%)	课堂根据老师提出的问题或话题能够积极有效进行互动,并能够获取土壤污染修复剂相应的知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上能够积极反馈,并能够获取土壤污染修复剂一定的知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上能够进行部分有效互动,能够获取土壤污染修复剂一定知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上进行互动,并能够获取土壤污染修复剂知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上不能进行互动,也不能土壤污染修复剂获取知识

2.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 分数 ≥ 90	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	土壤污染与影响的基本知识掌握全面,基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明,答案正确,书写清晰。	土壤污染与影响的基本知识掌握较全面,基本概念较正确、论述比较清楚,答案较正确,书写清晰。	土壤污染与影响的基本知识掌握较全面,概念基本正确、论述比较清楚,答案基本正确。	土壤污染与影响的基本知识掌握一般,概念基本正确、论述基本清楚、,答案大部分正确。	土壤污染与影响的基本知识掌握较少,解题过程不完整,答案正确率低于 60%,或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	土壤污染修复技术知识掌握全面,基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明,答案正确,书写清晰。	土壤污染修复技术知识掌握较全面,基本概念较正确、论述比较清楚,答案较正确,书写清晰。	土壤污染修复技术知识掌握较全面,概念基本正确、论述比较清楚,答案基本正确。	土壤污染修复技术知识掌握一般,概念基本正确、论述基本清楚、,答案大部分正确。	土壤污染修复技术掌握较少,解题过程不完整,答案正确率低于 60%,或存在作业抄袭现象。

每次作业按百分制评分,以所有作业的平均成绩计入总成绩。

3.小组报告考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (8%)	完成对土壤污染相关知识汇总和归纳,报告内容丰富,逻辑结构合理,撰写规范。	完成对土壤污染相关知识汇总和归纳,报告内容较丰富,逻辑结构较合理,撰写较规范。	完成对土壤污染相关知识汇总和归纳,报告内容基本符合要求,有一定的逻辑结构,撰写较规范	完成对土壤污染相关知识汇总和归纳,报告内容一般,逻辑结构一般,撰写一般。	不能完成对土壤污染相关知识汇总和归纳,报告内容杂乱无章,结构不合理,撰写不规范。
课程目标 2 (12%)	完成对土壤污染修复技术的最新研究进展的汇总和信息归纳,报告内容较为丰富,逻辑结构较为合理,撰写较为规范,有自己的见解。书写较为清晰。	完成对土壤污染修复技术的最新研究进展的汇总和信息归纳,报告内容一般,有一定逻辑结构合理,撰写规范,有自己的见解。书写较清晰。	完成对土壤污染修复技术的最新研究进展的汇总和信息归纳,报告内容丰富,逻辑结构合理,撰写规范,有自己的见解。书写清晰。	完成对土壤污染修复技术的最新研究进展的汇总和信息归纳,报告内容丰富,逻辑结构合理,撰写规范,有自己的见解。书写清晰。	完成对土壤污染修复技术的最新研究进展的汇总和信息归纳,报告内容丰富,逻辑结构合理,撰写规范,有自己的见解。书写清晰。

4.期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握土壤污染基本概念、污染分类及其他对土壤环境的污染等基本知识。	较好掌握土壤污染基本概念、污染分类及其他对土壤环境的污染等基本知识。	基本掌握土壤污染基本概念、污染分类及其他对土壤环境的污染等基本知识。。	基本掌握土壤污染基本概念、污染分类及其他对土壤环境的污染等基本知识。还需加强。	不能掌握土壤污染基本概念、污染分类及其他对土壤环境的污染等基本知识。甚至知识点错误。
课程目标 2 (30%)	能够正确掌握土壤污染处理方法,处理原则,影响因素,修复处理技术中的注意事项。	能够较准确掌握土壤污染处理方法,处理原则,影响因素,修复处理技术中的注意事项。	能够基本准确掌握土壤污染处理方法,处理原则,影响因素,修复处理技术中的注意事项。	能够部分掌握土壤污染处理方法,处理原则,影响因素,修复处理技术中的注意事项。	不能准确掌握土壤污染处理方法,处理原则,影响因素,修复处理技术中的注意事项。

31. 《环境分析化学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境分析化学				
	英文名称：Environmental Analytical Chemistry				
课程号	6102077		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境		开课学期	1	
课程负责人	赵祯		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	先修课程包括有机化学、无机化学、环境监测，学生需掌握溶液中无机反应的基本原理，平衡状态下的溶度积概念，电离电势的理论意义，了解有机质的结构特征，键角键能的概念，有机物空间构型，理解基本的实验室质量控制要求。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是为环境科学专业和环境工程专业本科生开设的专业基础选修课，是环境科学专业和环境工程专业的核心课程和重点建设课程。环境分析化学是一门学科基础课，研究运用现代科学理论和先进实验技术来鉴别和测定环境中化学物质的种类、成分、含量及化学形态。环境分析化学已由元素和组分的定性、定量分析，发展到对复杂对象的组分进行价态、状态和结构分析、系统分析，由经典的化学分析过渡到仪器分析，由手工操作过渡到连续自动化的操作；现代环境分析化学为了解决面临的复杂难题，适应痕量级、超痕量级污染物的分析测定，分析技术手段尤其是仪器分析方法也在不断发展。本课程系统介绍环境分析化学的概念和基础理论；环境分析化学的原理及方法和实验操作技能等。

This course is a compulsory basic course for undergraduates majoring in Environmental Science or environmental engineering. It is the core course and key construction course of these majors. Environmental analytical chemistry is a basic course, studying and using modern scientific theory and advanced experimental technology to identify and determine the types, composition, content and chemical form of chemical substances in the environment. Environmental analytical chemistry has developed from qualitative and quantitative analysis of elements and components to valence, state and structure analysis and system analysis of the components of complex objects, from classical chemical analysis to instrument analysis, from manual operation to continuous automatic operation. In order to solve the complex problems faced by modern environmental analytical chemistry and adapt to the analysis and determination of trace level and super trace level pollutants, analytical techniques, especially instrumental analysis methods, are constantly developing. This course systematically introduces the concept and basic theory of environmental

analytical chemistry; the principles and methods of environmental analytical chemistry and experimental operation skills. etc.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过学习该课程, 掌握酸碱滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定、配位滴定等化学分析方法的基本原理及在环境样品分析中的应用; 学会数据处理, 误差分析; 培养学生严谨的科学态度、独立思考、分析和解决问题的能力; 培养学生的创新意识和方法创新设计能力; 掌握光学分析法、色谱分析法、电化学分析法、质谱分析法等基本原理及相应仪器的组成, 应用现代设计方法和先进分析仪器进行环境样品预处理、分析, 数据处理, 应用先进工具解决环境工程实际问题的能力。

课程目标 2: 通过本课程学习, 使学生们具备并养成国际视野, 了解生态环境状况和污染物对生态环境造成的危害, 培养学生强烈的环境保护意识、致力环保事业的奉献精神 and 环保人的社会责任感, 培养学生求真务实的科学精神和诚实公正的职业道德, 引导学生持续关注“可持续发展的理念”、“环境保护与可持续发展战略问题”、“和谐社会和循环型经济”、“人类生存方式与环境生态危机”等国内外研究热点问题。

课程目标 3: 通过本课程的系统学习, 了解先进的仪器分析知识, 体会科学技术发展对环境领域的影响和推动力, 培养严谨务实的科学态度, 追踪新知识、新方法、新技能的探索精神, 实践绿水青山就是金山银山的科学发展理念, 构筑绿色和谐的生态文明价值观。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	5-1 掌握运用科学仪器、现代信息技术获取专业信息知识的方法。	5. 使用现代工具
2	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度, 针对实际工程项目, 基于全生命周期, 评价其资源利用效率、污染物最终处置方案和安全防范措施, 对人类社会发展的影响。	7. 环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 环境分析化学的定义、任务及作用 (2) 环境分析方法的分类与选择 (3) 分析化学的发展趋势 思政融入点: 了解环境分析化学基础知识, 形	理解主要知识点, 获得课程内容概貌	重点: 环境分析方法的选择 难点: 仪器分析的发展趋势	2	讲授	课程目标 1, 2

成国际视野					
<p>第二章分析化学概论</p> <p>(1) 误差的类型、误差的传递</p> <p>(2) 精密度与准确度</p> <p>(3) 标准溶液及配制</p> <p>(4) 有效数字及运算规则</p> <p>思政融入点：培养科学严谨的学习习惯</p>	掌握质量控制的工作流程和要点	<p>重点：误差和有效数字的确定</p> <p>难点：误差传递和有效数字</p>	4	讲授	课程目标 1, 2
<p>第三章酸碱滴定法</p> <p>(1) 活度与活度系数</p> <p>(2) 酸碱质子理论</p> <p>(3) 水溶液中弱酸(碱)的各种型体分布</p> <p>(4) 酸碱溶液 pH 的计算</p> <p>(5) 酸碱指示剂</p> <p>(6) 酸碱滴定的基本原理</p> <p>(7) 滴定误差</p> <p>(8) 水中酸度和碱度</p> <p>思政融入点：严格按照科学定义和操作流程进行酸碱度的测量和报告</p>	掌握酸碱度的基本概念和原理，了解酸碱度在环境工程中的意义，学会计算酸碱度	<p>重点：酸碱度的计算和酸碱滴定的基本原理</p> <p>难点：水中酸碱度的计算</p>	4	讲授	课程目标 1, 2
<p>第四章 络合滴定法</p> <p>(1) 络合平衡</p> <p>(2) 氨羧络合剂</p> <p>(3) pH 对络合滴定的影响 (4)</p>	掌握络合平衡的基本原理，掌握络合滴定的操作方法，了解水硬度的评价方法	<p>重点：络合滴定与水的硬度</p> <p>难点：络合平衡和滴定计算</p>	4	讲授	课程目标 1, 2

<p>络合滴定基本原理</p> <p>(5) 提高络合滴定选择性的方法</p> <p>(6) 络合滴定的方式和应用</p> <p>(7) 水的硬度的测定</p> <p>思政融入点：严格区分科学定义和概念，科学评估实验结果</p>					
<p>第五章 沉淀滴定法</p> <p>(1) 沉淀溶解平衡与影响溶解度的因素</p> <p>(2) 分步沉淀</p> <p>(3) 沉淀滴定法的基本原理</p> <p>思政融入点：用科学辩证的思维解决实验中的问题</p>	<p>掌握沉淀分析步骤，了解沉淀分析方法的适用范围</p>	<p>重点：沉淀分析法的操作步骤</p> <p>难点：沉淀平衡</p>	2	讲授	课程目标 1, 2
<p>第六章 氧化还原滴定法</p> <p>(1) 氧化还原平衡</p> <p>(2) 氧化还原反应的速度</p> <p>(3) 氧化还原滴定曲线</p> <p>(4) 氧化还原滴定的指示剂</p> <p>(5) 高锰酸钾法</p> <p>(6) 重铬酸钾法</p> <p>(7) 碘量法</p> <p>(8) 溴酸钾法</p> <p>(9) 水中有机物污染综合指标</p> <p>(10) 紫外吸光度—水中有机物污染的新综合指标</p>	<p>掌握常用氧化还原滴定的原理，了解该方法在环境领域的应用</p>	<p>重点：氧化还原平衡的理论基础</p> <p>难点：环境分析中的氧化还原方法</p>	2	讲授	课程目标 1, 2

思政融入点： 综合比较，选择 最优方案					
第七章 紫外-可见光谱分析方法 (1) 光谱分析法 (2) 紫外-可见吸收光谱分析及理论基础 (3) 紫外-可见分光光度计 (4) 紫外分光光度法的应用 思政融入点：了解发展历程，树立辩证思维观	掌握紫外-可见分析法的理论基础，掌握分光光度计的设计原理和使用方法	重点： 紫外可见分光光度法的原理，紫外可见分光光度计原理 难点： 光谱法的定量分析	2	讲授	课程目标 1, 2
第八章 红外光谱分析方法 (1) 红外光谱分析基本原理 (2) 红外光谱与分子结构 (3) 红外光谱仪器 (4) 红外谱图解析 思政融入点：明晰不同方法的优缺点，具体问题具体分析	了解红外光谱分析方法的理论基础，掌握谱图解析的基本步骤	重点： 红外分光光度法的基本原理 难点： 谱图解析	2	讲授	课程目标 1, 2
第九章 原子光谱分析法 (1) 原子发射光谱法 (2) 原子吸收光谱法 思政融入点：理解新理论的发展历程	了解原子发射和吸收光谱法的基本原理	重点： 红外分光光度法的基本原理 难点： 谱图解析	2	讲授	课程目标 1, 2

<p>第十章 核磁共振波谱分析方法</p> <p>(1) 核磁共振波谱法概述 NMR</p> <p>(2) 核磁共振基本原理</p> <p>(3) 核磁共振波谱仪</p> <p>(4) 核磁共振与化学位移</p> <p>(5) 谱图解析与化合物结构确定</p> <p>思政融入点：培养严谨的科学态度，理解新理论构架</p>	<p>掌握核磁共振法的基本原理和谱图解析流程，了解化合物鉴定的基本步骤</p>	<p>重点：核磁共振法的定性原理</p> <p>难点：谱图解析</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 1, 2</p>
<p>第十一章 色谱分析法</p> <p>(1) 色谱分析方法概述</p> <p>(2) 色谱分析理论基础</p> <p>(3) 色谱定性、定量分析方法</p> <p>(4) 气相色谱法</p> <p>(5) 高效液相色谱法</p> <p>思政融入点：培养尊重事实，严格流程操作的职业精神</p>	<p>掌握色谱分析方法的基本原理，了解气相、液相色谱法的基本使用规范</p>	<p>重点：色谱法的定性定量流程</p> <p>难点：色谱仪的操作规范和仪器维护</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 1, 2</p>
<p>第十二章 质谱分析法</p> <p>(1) 质谱分析方法</p> <p>(2) 质谱仪的结构和工作原理</p> <p>(3) 质谱图解析</p> <p>(4) GC-MS 在环境学科应用</p> <p>思政融入点：提升科学素养，培养创新意识</p>	<p>掌握质谱裂解的理论基础，了解色谱质谱联用技术的应用领域</p>	<p>重点：质谱工作原理，有机物质谱裂解规则</p> <p>难点：质谱仪及色谱质谱联用仪的操作规范和仪器维护</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 1, 2</p>

第十三章 电化 学分析法 (1) 电化学分析 方法概述 (2) 电化学分析 基础 (3) 电极分类 (4) 电位分析方 法原理及影响因 素 (5) 电位分析方 法及应用 思政融入点：培 养环境治理的责 任感	掌握电化学分析方 法的原理和优势	重点： 电化学分析法的 理论基础 难点： 点位分析法的 影响因素及应用	2	讲授	课程目标 1, 2
---	---------------------	--	---	----	--------------

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等。考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

3、平时成绩占 40%，主要包括：平时作业占 20%、课堂表现占 20%。

4、期末成绩占 60%，考试采用论文方式。学生提交一篇与课程主题相关的论文，包括现代分析技术的综述、分析方法的见解、化学分析技术在环境中的应用等主题。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

期末论文	(1) 考核方式及占比: 采用论文考核方式, 满分 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 论文格式规范、与课程主题贴近。
------	---

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	作业 (20%)	课堂表现 (20%)		
1	10	10	40	60
2	10	10	20	40
合计(成绩构成)	20	20	60	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法(如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等)。

环境分析化学是一门实践应用的学科。教学上,要求重点讲授好各种仪器分析的基本理论、基本知识,使学生打下较牢固的专业基础。同时,环境分析化学又是一门发展十分迅速,在环境问题的发现和解决中具有重要指导意义,其本身也具有广阔的发展前景,教学中必须注意仪器分析的新发展和新动态,注意案例的展示和分析。因此,针对现今世界仪器运用领域的关键进展设置 5-8 个小论文,并附论文提纲,要求学生自选一题,用所学知识加以分析讨论,使学生能更好地了解学科的新发展和在实践中的应用。本门课程牵涉的知识面较广、概念、原理、理论较多,它在工农业生产、生活、环境保护、可持续发展中应用广。把理论的讲授和案例剖析结合好,是本课程教学的关键。

使用多媒体教学,通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习;采用分组讨论,解决在课堂教学中所面临的困惑,使学生更为牢固地掌握前期知识,同时为课程后期内容的讲解扫清障碍。

本课程采用的教学媒体主要有:文字教材、课件、案例。对学生的辅导,主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信等形式开展。

六、参考材料

线下:参考教材、阅读书目等

1. 黄君礼编,《水分析化学》,中国建筑工业出版社,2010.12
2. 吴曼莉主编,《环境分析化学》,清华大学出版社,2014.8
3. 武汉大学主编,《分析化学》(第四版),高等教育出版社,2007.7
4. 刘约权编,《现代仪器分析》,高等教育出版社,2008.12
5. 朱明华编,《仪器分析》(第三版),高等教育出版社,2006.7

6. 赵藻藩等编,《仪器分析》,高等教育出版社,2001.4
7. 邓勃等编,《仪器分析》,清华大学出版社,2006.11
8. 张剑荣等编,《仪器分析实验》,2009.03

主撰人:赵祯

审核人:霍志保

英文校对:于飞

教学副院长:李娟英

日期:2022年9月2日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	各种环境分析化学方法的原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	各种环境分析化学方法的原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	各种环境分析化学方法的原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	各种环境分析化学方法的原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	各种环境分析化学方法的原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	系统地了解环境分析方法的基础理论，掌握各种分析技能要点，掌握重点讲解的案例，提出关键的技术发展前景。	系统地了解环境分析方法的基础理论，基本掌握各种分析技能要点，基本掌握重点讲解的案例。	初步了解环境分析方法的基础理论，理解各种分析技能要点，理解重点讲解的案例。	初步了解环境分析方法的基础理论，理解各种分析技能要点，了解重点讲解的案例。	初步了解环境分析方法的基础理论，理解各种分析技能要点，无法理解重点讲解的案例。

2.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	完成传统和现代分析方法的原理、技术和应用的全部课程，课堂上密切互动，积极地回答问题。	完成传统和现代分析方法的原理、技术和应用的全部课程，课堂上密切互动，积极回答问题。	基本完成传统和现代分析方法的原理、技术和应用的全部课程，课堂上密切互动，积极回答问题。	基本完成传统和现代分析方法的原理、技术和应用的全部课程，课堂上能够互动，积极回答问题。	不能完成传统和现代分析方法的原理、技术和应用的全部课程，课堂上无有效互动，不能回答问题。
课程目标 2 (10%)	完成化学分析方法在环境中应用学习的全部环	完成化学分析方法在环境中应用学习的全	基本完成化学分析方法在环境中应用学习	基本完成化学分析方法在环境中应用学习	不能完成化学分析方法在环境中应用学习

	节, 课堂积极互动, 能够举一反三, 发现现实中的问题, 提出自己的见解。	部环节, 课堂有效互动, 能够举一反三, 有独特的见解。	的全部环节, 课堂有效互动, 能够举一反三, 有独特的见解。	的全部环节, 课堂有效互动。	的全部环节, 课堂无有效互动。
--	---------------------------------------	------------------------------	--------------------------------	----------------	-----------------

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (40%)	熟练掌握环境分析方法学的基本概念、基本定律和分析方法, 能对环境问题的发现和解决过程中化学分析方法的应用进行正确地分析和计算。	较好掌握环境分析方法学的基本概念、基本定律和分析方法, 能对环境问题的发现和解决过程中化学分析方法的应用进行分析和计算。	基本掌握环境分析方法学的基本概念、基本定律和分析方法, 能对环境问题解决过程中使用的化学分析方法进行计算。	基本掌握环境分析方法学的基本概念、基本定律和分析方法, 了解环境问题解决过程中使用的化学分析方法。	不能掌握环境分析方法学的基本概念、基本定律和分析方法, 不了解环境问题解决过程中使用的化学分析方法。
课程目标 2 (20%)	熟练地将化学分析方法应用到实际环境问题的发现和解决过程中, 能够提出自己独特的见解和系统的应对方案。	能够将化学分析方法应用到实际环境问题的发现和解决过程中, 有自己独特的见解。	将化学分析方法应用到实际环境问题的发现和解决过程中, 可以参考实例提出自己的想法。	了解化学分析方法应用到实际环境问题的实例, 有自己的想法。	不能理解化学分析方法应用到实际环境问题的实例, 没有独特的想法。

32. 《环境分析化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环境分析化学实验				
	英文名称: Environmental Analytical Chemistry Experiment				
课程号	6102078		学分	1	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	海洋生态与环境		开课学期	3	
课程负责人	赵祯		适用专业	环境工程	
先修课程及要求					

	学生需先修无机化学实验、有机化学实验、仪器分析实验课程，掌握的称量、滴定、萃取、蒸发、分光光度法的操作流程，熟悉仪器维护和质量控制的要点，对先进大型仪器如质谱、核磁等有感性的认识。
--	--

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

环境分析化学实验是环境的分析化学课程的重要组成部分，是一门实践性很强的学科。通过本课程的学习使学生更进一步理解环境分析化学的理论知识，培养学生严谨、实事求是的科学态度，确立严格的量的概念，提高观察、分析和解决问题的能力。

Environmental Analytical Chemistry Experiment is an important part of Environmental Analytical Chemistry. This course is a highly practical course. Through the study of this course, students will have comprehensive understandings of theoretical knowledge. The rigorous, careful, and scientific attitudes were encouraged. This course improve the ability of observation, analysis and problem-solving.

（二）课程目标

课程目标 1: 理论联系实际，巩固和深入理解基础理论，掌握实验原理和方法，提高分析实验技能，能科学设计环境分析化学实验，能进行误差分析，能分析误差产生的原因，掌握减少误差的方法，提高实验过程中分析和解决实际问题的实践能力。

课程目标 2: 树立环保思想，培养理性求真科学精神和严谨求实工作作风，提高职业道德修养，端正诚实公正的职业态度。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
课程目标 1	4.2 具有环境工程专业实验操作能力，能够设计实验方案，正确使用实验仪器及装置，并合理采集实验数据。	4 就业领域
课程目标 2	4.3 能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论。	4 就业领域

三、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	实验 1: 离子色谱法测定降水中的阴阳离子 思政融入点: 通过分析环境中的物质, 了解周边的环境质量状况, 理解人与自然和谐共生理论, 培养	样品采集及处理; 离子色谱法测定降水中阴阳离子	学习离子色谱法测定降水中阴阳离子含量。	4	验证	课程目标 1,2

	环保意识					
2	实验 2: 湖泊中环境 DNA 的测定(PCR)	样品采集与处理; PCR 测定环境 DNA。	掌握 PCR 的基本原理和样品采集分析的基本操作; 进一步熟悉 PCR 仪的操作规范。	4	验证	课程目标 1,2
3	实验 3: 分光光度法测定饮用水中的消毒副产物(氯酸盐和次氯酸盐)	分光光度法测定氯酸盐和亚氯酸盐; 氯酸盐和亚氯酸盐的计算; 氯形态分析。	学会用分光光度法测定饮用水的消毒副产物的分析原理和操作技术; 掌握氯酸盐和亚氯酸盐的计算方法。	4	验证	课程目标 1,2
4	实验 4: 分光光度法测定土壤中的有效磷	分光光度法测定有效磷; 有效磷的计算。	掌握有效磷的测定方法, 熟悉分光光度法的操作步骤	4	验证	课程目标 1,2
5	实验 5: 水体中微塑料的测定	样品的采集与处理; 微塑料的测定方法。	掌握微塑料的测定方法。	4	验证	课程目标 1,2
6	实验 6: Tessier 五步连续提取法提取土壤中的重金属	样品采集; Tessier 五步连续提取法提取土壤中的重金属; 重金属的计算。	掌握五步提取法的操作技术; 学会使用五步提取法提取土壤中的重金属。	4	验证	课程目标 1,2
7	实验 7: 直接碘量法测定水果中的抗坏血酸 思政融入点: 通过数据弄虚作假受到行政处罚的反面案例, 教育学生秉承实事求是的工作态度, 宣扬诚实守信的职业道德, 不伪造篡改分析数据	样品的处理; 使用碘量法测定水果中的抗坏血酸; 计算抗坏血酸含量。	掌握碘标准溶液的配制和标定方法; 了解碘量法测定抗坏血酸的原理及操作过程。	4	验证	课程目标 1,2
8	实验 8: 分光光度法测定水体中的四环素类抗生素	分光光度法测定四环素类抗生素; 样品处理与数据处理。	掌握分光光度计测定四环素类抗生素的分析原理和操作技术; 熟悉分光光度计的使用; 练习对水样污染物测定的处理方法	4	验证	课程目标 1,2

四、课程考核与评价方式

包含考核与评价方式及成绩评定方法的说明, 每种考核形式及其评价标准, 考核内容与课程目标的对应关系, 通过设定详细而明确的考核与评价方式及标准, 应能够检测课程目标是否达成:

考核方法应注重: 考试内容与方式合理, 打分标准明确合理;

评分标准应注重：笔试试题应与课程目标相匹配；实践（实验、实习、毕业设计等）任务应能体现课程目标；其它方式（课堂活动、报告等）评分方式可操作，标准明确。

（一）考核方式

采用期末实验操作考核和平时课程实验相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。期末实验操作考核单独组织课内实验操作考核。平时课程实验评分包括实验数据质量和实验报告质量两部分。

（二）课程成绩

课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60% 为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

平时实验成绩占 100%。每个课程实验，实验操作及完成情况占 60%，作业和实验报告占 40%，实验成绩分优（A）、良（B）、中（C）、及格（D）、不及格（E）五级。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 100% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（或××）笔试，考试成绩 0 分，占课程考核成绩的 0%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩100%+期末成绩××%）			合计
	平时成绩（100%）		期末成绩 （0%）	
	作业 （40%）	实验 （60%）		
1	20	30	0	50
2	20	30	0	50
合计(成绩构成)	40	60	0	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

教师讲授、演示与学生操作相结合，围绕基本实验目的、原理及数据采集的基本方法进行教学。使用多媒体教学，以 ppt 显示教学提纲。将讲解与操作演示紧密结合在一起。在课

堂上应详细讲授每个实验的重点、难点内容；讲授中应注重通过必要的案例演示，启发、调动学生的思维，增强学生的动手能力，在实验过程中，积极指导，严格规范实验步骤，强化数据管理，深入贯彻学术诚信原则。

本课程采用的教学方法主要有：大学物理实验演示、文字教材、课件、现场实验操作及指导、微信群。实验讲义提供给学生。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信群等形式）。

本课程应保证学生有充分的实验时间，并布置相应实验内容，使他们在实践中不断地发现问题并解决问题，达到教学大纲规定的要求。教师应及时了解学生实验过程中遇到的问题，给予及时的指导，对共性问题，在课堂上予以讲解和演示。要注意培养学生的自学能力，在教学中注意引导学生自己提出问题，分析问题，培养他们独立解决问题的能力。

六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1. 张海波,《环境分析化学实验》, 湖北科学技术出版社, 2013 年
2. 张学军,《分析化学实验教程》,中国环境科学出版社 2009 年
3. 吴蔓莉,《环境分析化学实验》, 西安交通大学出版社, 2018 年

主撰人：赵祯

审核人：于飞

英文校对：霍志保

教学副院长：李娟英

日期：2022 年 9 月 24 日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业和实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	按时交实验报告，实验数据与分析详实、正确；图表清晰，语言规范，符合实验报告要求。	按时交实验报告，实验数据与分析正确；图表清楚，语言规范，符合实验报告要求。	按时交实验报告，实验数据与分析基本正确；图表较清楚，语言较规范，基本符合实验报告要求。	按时交实验报告，实验数据与分析基本正确；基本符合实验报告要求。	没有按时交实验报告；或者实验数据与分析不正确；或者实验报告不符合要求。
课程目标 2 (20%)	按时交实验报告，如实记录实验数据、正确；图表清晰，语言规范，符合实验报告要求。主动查阅分析问题，团结合作	按时交实验报告，语言规范严谨，符合实验报告要求。	按时交实验报告，实验数据与分析基本正确。	按时交实验报告，实验数据与分析可靠。	没有按时交实验报告；或者实验数据与分析不正确；或者实验报告不符合要求。

2.实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极；实验准备充分，方案有充分的分析论证过程；调试和实验操作非常规范；实验步骤与结果正确。	理论课有一定的预习和理论准备，能正确回答老师问题；实验方案有分析论证过程；调试和实验操作规范；实验步骤与结果正确。	理论课有一定的预习和理论准备；实验方案有一定的分析论证过程；调试和实验操作较规范；实验步骤与结果基本正确。	理论课有一定的预习备；实验课：方案有一定的分析论证过程；调试和实验操作较规范；实验步骤基本正确。	不能做到预习和理论准备；实验方案错误；或者没有按照实验安全操作规则进行实验；或者实验步骤与结果有重大错误。
课程目标 2 (30%)	按照要求完成预习；理论准备充分，认真听讲，回答问题积极；	有一定的预习和理论准备，能正确回答老师问题；	有一定的预习和理论准备。	有一定的预习和实验方案。	不能做到预习和理论准备，学习进度落后于教学计划，不能正确回答问题。

33. 《环境工程土建概论》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境工程土建概论				
	英文名称：Introduction of environmental engineering civil construction				
课程号	6102080	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	/	/	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	鲁仙		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	本课程是环境工程专业选修课；先修课程为工程力学、流体力学等。				

二、课程简介

（一）课程概况

环境工程土建概论是环境工程专业的基础课程。环境工程土建是随环境污染治理工程的产生而出现的，是用土建工程的设计、施工、材料、措施和方法去完成环境工程的任务，是保证环境工程工艺设计具体实施的手段，环境工程的最终完成离不开环境工程土建。本课程的主要内容包括环境工程土建所需的基本理论知识、环境工程土建所用的基本建筑材料、土建制图基本知识、环境工程土建设计和土建构造。本课程的开设使学生理解并掌握与环境工程相关的土建基础知识，为学生从事环境治理工程设计与施工等方面的工作打下基础。

Introduction of environmental engineering civil construction is a basic course for students majoring in environmental engineering. The civil engineering of environmental engineering comes into being with the emergence of projects for environmental pollution control. The design, construction, materials, measures and methods of civil construction were used to complete the task of environmental engineering. Meanwhile this course is the means to ensure specific implementation of environmental engineering process design. The final completion of environmental engineering cannot be separated from the civil construction of environmental engineering. The main contents of this course include the basic theoretical knowledge required for environmental engineering civil construction, the basic building materials used for environmental engineering civil construction, the basic knowledge of civil construction drawing, the civil design and civil construction of environmental engineering or something. This course is designed to enable students to understand and master the basic knowledge of civil construction related to environmental engineering, and lay a foundation for students to engage in the engineering design and construction in terms of environmental governance projects.

（二）课程目标

课程目标 1：通过本课程的学习，使学生理解并掌握与环境工程相关的土建基础知识，包括建筑力学、建筑材料、土建制图、土建设计和构造要求等基本知识和基本技能。

课程目标 2: 通过本课程的学习, 使学生能够在环境治理工程的设计过程中正确考虑土建设计、施工和构造的相关要求, 为后续污染控制工程的实施奠定基础, 提高学生的实际工作技能。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 1.1 环境工程土建与环境工程的关系 1.2 环境工程土建概论的任务与内容	理解环境工程土建与环境工程相互关系; 掌握环境工程土建任务与内容。	重点: 环境工程土建简介 难点: 建筑力学基础知识	2	讲授	课程目标 2
第二章环境建筑工程基础理论知识 2.1 结构与构件、杆件变形的基本形式、荷载的分类 2.2 混凝土主要成分、混凝土在环境中的物理化学变化	理解结构与构件、杆件变形的基本形式、荷载的分类; 掌握混凝土在环境中的物理化学变化。	重点: 混凝土的物理化学变化 难点: 结构杆件变形的基本形式	4	讲授	课程目标 1、2
第三章土木工程建筑材料 3.1 常用建筑材料的基本性质 3.2 土木工程建筑材料(1) 3.3 土木工程建筑材料(2)	理解厂址选择方法和技术勘察; 掌握粘土砖瓦、胶凝材料、混凝土与砂浆、建筑钢材与钢筋混凝土; 掌握木材、建筑塑料、沥青防水材料、保温材料、建筑材料图例	重点: 常用建筑材料的基本性质 难点: 土木建筑材料的基本性质	4	讲授	课程目标 1、2

<p>第四章土建制图 基本知识</p> <p>4.1 制图基本规格 及建筑图与工艺 构筑物基本表示 方法</p> <p>4.2 施工图的基本 表示方法</p>	<p>掌握建筑平面、立面、 剖面和总平面图；</p> <p>掌握工艺构筑物的图 纸表示方法；</p> <p>掌握工艺构筑物的图 纸表示方法；</p> <p>了解施工图的分类，施 工图的编排顺序，建筑 施工图的组成与图纸 内容。</p>	<p>重点：制图基本规格 及建筑图与工艺构筑 物基本表示方法</p> <p>难点：施工图的基本 表示方法</p>	6	讲授	课程目标 1、2
<p>第五章土建设计 概论</p> <p>5.1 土建设计概述 及民用建筑设计</p> <p>5.2 工业建筑设计</p>	<p>了解建筑设计的主要 因素，基本建设程序、 房屋设计阶段和施工 过程，民用建筑的平 面、剖面 and 立面设计；</p> <p>理解单层厂房设计，多 层厂房设计。</p>	<p>重点：土建设计概述</p> <p>难点：民用、工业建 筑设计</p>	4	讲授	课程目标 1、2
<p>第六章环境工程 土建设计</p> <p>6.1 污水厂土建设 计概述</p> <p>6.2 生活辅助用房 土建设计，泵房 土建设计</p> <p>6.3 贮水池土建设 计，管道沟土建 设计</p> <p>6.4 烟囱土建设 计；垃圾土地填 埋场设计</p>	<p>掌握环境工程土建的 特点、类型及设计要 求；污水厂的平面设计 和剖面设计；</p> <p>熟悉生活间的组成和 设计；泵房的作用和类 型、设计原则与要求， 给水泵房、消防水泵 房、排水泵房和污水泵 房的设计；</p> <p>熟悉贮水池的土建设 计原则、类型，贮水池 的尺寸设计及其他要 求；</p> <p>了解烟囱的类型及优 缺点，烟囱的设计原则 及位置、阻力、高度和 尺寸的确定，土地填埋</p>	<p>重点：污水厂、贮水 池、泵房土建设计</p> <p>难点：污水厂、贮水 池、泵房土建设计</p>	6	讲授	课程目标 1、2

	法的设计原则与分类， 土地填埋场的设计。				
第七章环境工程 土建构造 7.1 基础、墙、楼 板层和首层地 面、楼梯 7.2 屋顶、门窗和 工艺构筑物	理解地基与基础的概念，基础的类型、材料和埋深，基础与管道的关系； 熟悉承重墙的布置方式，砖墙的尺寸和构造，墙面处理、砖墙与管道的关系、隔墙； 熟悉楼板层与首层地面的构成、特征；楼梯的一般尺寸和构造； 熟悉泵房、水塔、烟囱、贮液池、管道沟和垃圾场的构造要求。	重点： 工艺构筑物的尺寸与构造 难点： 地基与基础的概念，基础的类型、材料和埋深，基础与管道的关系	6	讲授	课程目标 1、2

四、课程考核评价方式

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由平时作业、讨论、提问等课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包括但不限于选择题、填空题、名词解释、简答题、计算题。 (4) 考试内容：涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、理解和掌握程度。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）			合计
	平时成绩（60%）		期末成绩（40%）	
	作业 (40%)	课堂表现 (20%)		
1	30%	20%	30%	80%

2	10%	0%	10%	20%
合计(成绩构成)	40%	20%	40%	100%

五、教学方法

本课程教学主要采用启发式、讨论式与多媒体教学相结合的教学方法，可以采用教师引导、师生互动、小组研讨、探索学习等方法，重要章节结合实例，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、音像教材、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，重要内容的文字提示等），以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 10%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量的课外阅读，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

六、参考材料

线上学习平台：超星泛雅 网址：上海海洋大学网络教学平台 (chaoxing.com)

参考教材：

闫波，《环境工程土建概论》，哈尔滨工业大学出版社，2004年3月、第1版

参考书目：

1. 建筑施工编委会，《建筑施工手册》，中国建筑工业出版社，2013年9月、第5版
2. 段续胜、刘俊等，《土木工程概论》，西南交通大学出版社，2014年7月、第1版
3. 叶志明，《土木工程概论》，高等教育出版社，2020年2月、第5版

主撰人：鲁仙

审核人：任德章

英文校对：霍志保

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月10日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	能够利用图纸和设计说明书对环境工程土建构筑物的结构进行正确表达。作业解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	能够利用图纸和设计说明书对环境工程土建构筑物的结构进行较为正确的表达。作业解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	基本能够利用图纸和设计说明书对环境工程土建构筑物的结构进行正确表达。作业解题思路基本清晰、过程基本完整、答案准确、书写较为规范。	基本能够利用图纸和设计说明书对环境工程土建构筑物的结构进行正确表达。作业解题思路不够清晰、过程简略、答案较为准确、书写较为规范。	不能够利用图纸和设计说明书对环境工程土建构筑物的结构进行正确表达。作业解题思路混乱、缺乏关键解题步骤，答案错误、书写潦草、态度不端正。
课程目标 2 (10%)	能够正确论述环境工程施工领域的国际发展趋势、研究热点，发展过程，书写清晰。	能够正确论述环境工程施工领域的国际发展趋势、研究热点，发展过程，书写较清晰。	基本能够论述环境工程施工领域的国际发展趋势、研究热点，发展过程，书写较清晰。	能够初步论述环境工程施工领域的国际发展趋势、研究热点，发展过程，书写较清晰。	不能准确论述环境工程施工领域的相关发展、研究热点。或存在作业抄袭现象

*每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.课堂表现与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	积极主动参与老师提出的随堂讨论（包括翻转课堂），且对讨论的问题有自己独到的理解。	积极参与老师提出随堂讨论（包括翻转课堂），且对问题有一定的共识性思考。	适当参与老师提出随堂讨论（包括翻转课堂），但对问题缺乏思考、仅从书本找答案。	被迫参与课堂讨论（包括翻转课堂），对问题缺乏思考。	不参与课堂讨论（包括翻转课堂），且平时有不遵守课堂秩序的行为

每次课堂讨论分组进行评分，学期结束时统计所有课堂讨论成绩按比例计入总成绩。

3.期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	能够利用图纸和设计说明书对环境工程土建构筑物的结构进行正确表达。解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	能够利用图纸和设计说明书对环境工程土建构筑物的结构进行较为正确的表达。解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	基本能够利用图纸和设计说明书对环境工程土建构筑物的结构进行正确表达。解题思路基本清晰、过程基本完整、答案准确、书写较为规范。	基本能够利用图纸和设计说明书对环境工程土建构筑物的结构进行正确表达。解题思路欠清晰、过程欠完整、答案较为准确、书写较为规范。	不能够利用图纸和设计说明书对环境工程土建构筑物的结构进行正确表达。解题思路混乱、缺乏关键解题步骤，答案错误、书写较为潦草、态度不端正。
课程目标 2 (10%)	能够正确论述环境工程施工领域的国际发展趋势、研究热点、发展过程。解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	能够正确论述环境工程施工领域的国际发展趋势、研究热点、发展过程。解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	基本能够论述环境工程施工领域的国际发展趋势、研究热点、发展过程。解题思路基本清晰、过程基本完整、答案准确、书写较为规范。	能够初步论述环境工程施工领域的国际发展趋势、研究热点、发展过程。解题思路欠清晰、过程欠完整、答案较为准确、书写较为规范。	不能准确论述环境工程施工领域的相关发展、研究热点。解题思路混乱、缺乏关键解题步骤，答案错误、书写较为潦草、态度不端正。

期末考核按百分制评分，最终与平时成绩按比例计入总成绩。

34. 《生态环境科技英语》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生态环境科技英语				
	英文名称：English for ecological environment science and technology				
课程号	6109921		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	8
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	丰美萍、任德章		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	先修课程为：大学英语，环境类专业课程。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是生态环境类专业的选修课程,主要通过参考外文文献或文章来介绍生态环境专业名词,介绍国内外生态环境相关研究前沿进展。通过中英结合教学模式,拓展学生生态环境相关专业词汇量,熟悉国内外科研常用词句,另外,提高学生英文文献的阅读理解能力和英文写作的技巧,奠定坚实的专业基础,为后续学生深造夯实基础。

This course is selective course in majors of the ecology, environmental science and engineering, which introduces the professional items and expressions in ecology and environmental research. Combining Chinese and English, the course will help the attenders to improve their vocabulary in ecology and environmental science, get familiar with the professional expressions in research papers abroad. The attenders will improve their skills on the reading and writing of scientific reports, and get ready for further studies.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握生态环境相关的基础英文词汇与表达,熟练掌握阅读生态环境类相关科技英文技巧,完成生态环境类英文阅读及翻译;

课程目标 2: 掌握生态环境类科技英文资料查询检索方法,具有一定的生态环境科技论文写作能力。

课程目标 3: 充分理解具有生态环境国际视野,对我国建设社会主义强国的重要意义。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 基础篇 (1)个体、种群、群落生态相关英语 (2)环境科学与工程概述,及相关处理技术 思政融入点: 长江保护法 讲述第一部河流保护法的由来及其在生态研究中的意义	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: 个体、种群、群落生态相关英语; 环境科学与工程概述,及相关处理技术	重点: 环境科学与工程相关处理技术 难点: 环境科学与工程相关处理技术	1 2	讲授	课程目标 1、2
第二章 提升篇 (1)生态系统、生物地球化学循环、全球变化	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: 生态系统、生物地球化学循环、全球变化;	重点: 全球变化、绿色化与环境可持续发展 难点: 绿色化与环境	1 2	讲授	课程目标 1、2

(2) 环境管理, 绿色化与环境可持续发展 思政融入点: 海洋负排放 采用视频与讲授结合的方式, 讲解我国“碳中和”的由来以及我们在海洋碳循环负排放的研究进展	环境管理, 绿色化与环境可持续发展	可持续发展			
第三章 写作篇 生态环境科技英语论文检索与初步写作	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: 生态环境科技英语论文检索与初步写作	重点: 生态环境科技英语论文检索 难点: 生态环境科技英语论文初步写作	8	讲授	课程目标 1、2

四、课程考核评价方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试方式。

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业和课堂讨论等情况综合评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% (2) 平时成绩占 50%, 主要包括: 平时作业 20%, PPT 小组讨论 30%。
期末考试	期末成绩占 50%, 考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以名词解释和英汉互译题为主。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	作业 (20%)	小组讨论 (30%)		
1	10	30	25	65

2	10	0	25	35
合计(成绩构成)	20	30	50	100

五、教学方法

本课程可采用讲授+讨论的混合式教学模式。课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合海洋生态与环境学院学生对专业英语的实际需求，逐步启发学生学习热情，同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

1. 姚晓芹、刘存歧，《生态学专业英语教程》，科学出版社，2017年12月
2. 钟理，《环境科学与工程专业英语》，化学工业出版社，2011年
3. 钱家忠、黄显怀，《环境科学与工程专业英语》，合肥工业大学出版社，2003年
4. 外文期刊如 Ecology、Limnology & Oceanography、marine Ecology Progress Series、Environmental Science & Technology、Water Management、Environmental Engineering 等

主撰人：丰美萍、任德章

审核人：霍志保

英文校对：于飞

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月24日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	生态环境科技专业名词掌握全面，翻译精准通畅，熟练使用专业英文单词，书写整齐、格式规范、无错别字。查重率不超过20%。	生态环境科技专业名词掌握全面，翻译比较精准通畅，熟练使用专业英文单词，书写整齐、格式规范、答案个别有错误。查重率不超过30%。	生态环境科技专业名词掌握比较全面，翻译通畅，书写比较整齐、格式比较规范、答案错误不多。查重率不超过30%。	生态环境科技专业名词掌握一般，翻译比较通畅，书写合格、答案错误不影响理解。查重率不超过40%。	生态环境科技专业名词掌握较少，翻译不通畅，书写不合格、格式不规范、答案错误多影响理解。查重率超过40%。
课程目标 2 (10%)	掌握生态环境科技科研动态，英汉互译准确精通，专业英文单词使用较多且规范，书写正确、无错别字。查重率不超过20%。	熟悉生态环境科技科研动态，英汉互译比较准确，专业英文单词使用规范，书写正确、错别字很少。查重率不超过30%。	比较熟悉生态环境科技科研动态，英汉互译通畅，有使用专业英文单词，书写正确、错别字不多。查重率不超过30%。	了解生态环境科技科研动态，可以完成英汉互译，书写正确、错别字不影响理解。查重率不超过40%。	不了解生态环境科技科研动态，英汉互译不通畅影响理解，书写不正确、无错别字。查重率超过40%。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。	学习态度端正，可以按要求完成预习；能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题	完成预习不够充分，回答问题较积极，正确回答问题存在一定的难度。	完成预习不充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)

课程目标 1 (25%)	掌握生态环境科技专业名词双语解释,掌握生态环境科技论文中语句翻译,精准通畅,书写整齐、无错别字。	较好掌握生态环境科技专业名词双语解释,较好完成生态环境科技论文中语句翻译,翻译通畅,书写整齐、错别字较少。	基本掌握生态环境科技专业名词双语解释,能够完成生态环境科技论文中语句翻译,翻译基本准确,书写较为整齐、错别字不多。	理解生态环境科技专业名词双语解释,可以完成部分翻译,书写较为整齐、错别字不影响理解。	不能掌握生态环境科技专业名词双语解释,不能完成生态环境科技论文中语句翻译,书写不整齐、错别字多。
课程目标 2 (25%)	掌握生态环境类科技英文资料查询检索方法,掌握一定的生态环境科技论文写作方法,精准通畅,书写整齐、无错别字。	较好掌握生态环境类科技英文资料查询检索方法,较好掌握一定的生态环境科技论文写作方法,写作通畅,书写整齐、错别字较少。	基本掌握生态环境类科技英文资料查询检索方法,能够掌握一定的生态环境科技论文写作方法,写作基本准确,书写较为整齐、错别字不多。	掌握生态环境类科技英文资料查询检索方法,可以掌握一定的生态环境科技论文写作方法,书写较为整齐、错别字不影响理解。	不能掌握生态环境类科技英文资料查询检索方法,不能掌握一定的生态环境科技论文写作方法,书写不整齐、错别字多。

35. 《环保设备基础》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环保设备基础				
	英文名称: Fundamentals of Environmental Protection Equipments				
课程号	6109922		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	/	/	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	邢云青		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	本课程是环境科学与工程类学科内一门专业选修课程,应在完成主要专业核心课程后学习,先修《水污染控制工程》、《空气污染控制工程》、《固体废弃物处理与处置》等课程。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是为环境工程专业本科生开设的专业选修课程,课程基于工程技术理念,以力学为基础,利用各种设计手段和技术方法将环保原理转化为技术设备,用于环境工程项目的运行维护,以及环保设备的研究开发;通过课程学习,学生能够系统学习环保设备的理论基础,

初步掌握环保设备的设计基础、典型环保设备的装置结构制图，了解环保设备技术发展现状及未来发展方向，为今后从事环保设备应用及研发工作打下基础。

This course is a professional elective course for undergraduate students majoring in environmental engineering. Based on the concept of engineering technology and mechanics, the course uses various design methods and technical methods to transform environmental protection principles into technical equipment for the operation and maintenance of environmental engineering projects, as well as the research and development of environmental protection equipments. Through the course learning, students can systematically learn the theoretical basis of environmental protection equipment, preliminary master the design basis of environmental protection equipment, typical environmental protection equipment device structure drawing, understand the development status and future development direction of environmental protection equipment technology, and lay a foundation for the future engaged in the application and research and development of environmental protection equipment.

(二) 课程目标

课程目标 1: 重点掌握与环保设备设计、制造有关的材料学、机械制造与传动、结构力学、传热学等方面的基本知识，系统把握环保设备的基本原理、典型构造、工艺特点与分类及其适用条件。

课程目标 2: 具备按工艺条件选取环保设备的基本能力，并能够为新型环保设备的开发、研制或改进提出合理建议，培养良好的理论基础和实践能力，为将来就业作足准备。

课程思政目标 3: 结合高校课程思政建设目标和要求，授课过程中强调环保设备相关技术导则、专业规范和标准的学习，要求学生熟悉并严格遵循环保设备选取、使用、研发和生产中的职业道德责任，具有理论联系实际、实事求是的工作作风和科学严谨的工作态度。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
绪言 思政融入点： 主题：塑造成才的必要历练和坚持	掌握环境产业的概念； 熟悉我国环保产业现状；认识环保设备的分类及特点。 思政教学效果：较为全面的了解环保设备应用与开发环境。感悟因材施教，才尽其用的道理，以及每个人通往人才的塑造历程和必不可少的历练和坚持。新时代需要学识渊博、意	重点：无 难点：无	2	讲授、讨论	课程目标 3

	志坚强、敢于创新的人才。				
第一篇 环保设备通用基础	掌握生物反应器的生物学基础知识：生物反应器的质量传递；生物反应器的热量传递；生物反应器的额剪切力等。认识环境工程中的检测及控制设备；能够初步设计环保过程钢制容器与塔设备；具备选取环境污染控制配套设备技术的基本能力	<p>重点： 环境工程中通用的检测、容器、塔、自动控制等设备的形式、特点、选用原则。</p> <p>难点： 压力容器与塔设备的设计计算方法论。</p>	6	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3
第二篇 水污染处理设备	能够设计并顺畅运行管理：不溶态污染物去除设备、水污染生物技术处理设备、污泥处理设备	<p>重点： 水污染控制工程中常见的不溶态污染物去除设备、水污染生物技术处理设备、污泥处理设备。</p> <p>难点： 带循环的污水生物处理设备、污泥厌氧处理设备的设计计算方法论。</p>	6	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3
第三篇 大气污染处理设备	掌握尘粒污染物控制原理与设备：机械式、湿式、电、过滤式除尘器；能够设计气体污染物净化设备：集气罩、吸收、吸附、冷凝、催化、燃烧等技术	<p>重点： 含尘污染空气处理设备的基本原理及设计方法</p> <p>难点： 吸收、吸附、催化、燃烧等气体净化设备的设计计算方法论。</p>	6	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3

<p>第四篇 固体废物处理与资源化设备选用</p> <p>思政融入点： 主题：大国重器</p>	<p>能够分析固体废物处理的资源化的技术路线；能够针对固体废物处理设备选型：压式设备、破碎设备、分选设备、脱水设备、焚烧设备、热分解设备、堆肥化设备。</p> <p>目标：系统掌握大型环保装备的类型、特点、关键点配套设备、系统。结合近年来，结合重点装备制造，提升学生对中国制造的技术自信。</p>	<p>重点：固体废弃物处理与资源化的技术路线，工艺设计及设备选型；</p> <p>难点：固体废弃物焚烧设备、热分解设备、堆肥化设备设计计算方法论</p>	6	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2、3
<p>第五篇 环保设备设计与应用经济分析指标</p> <p>思政融入点： 主题：答题规范步骤——职业规范，科学严谨</p>	<p>能够针对垃圾收集运输及粉煤灰等综合利用设备进行选型；能够就选定环保设备开展技术经济指标分析：收益类、耗费类、综合类指标。</p> <p>目标：初步了解环保设备设计与研发中的关键共性技术，培养学生能够理解、分析和研究一定的环保工程领域问题，体会职业规范，科学严谨的重要性。</p>	<p>重点：垃圾收集运输及粉煤灰等综合利用环保设备的设计选型，及其技术经济分析</p> <p>难点：环保设备的技术经济指标分析方法论</p>	6	讲授、讨论、案例分析	课程目标 1、2、3

四、课程考核评价方式

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩（70%）	
	平时作业（15%）	课堂表现（15%）		
1	5%	0%	45%	50%
2	10%	15%	25%	50%
合计(成绩构成)	15%	15%	70%	100%

五、教学方法

《环保设备基础》教学过程中依据课程特点，结合当前通用的教学技术手段，采取多种教学方法相互融合的机动模式，主要包括以下方式：

(1) 传统式教学方法 本课程主要以传统的课堂讲授+课后练习为主，为使学生对课程内容有系统和全面的认识，加深对课程重点知识的认识并牢固掌握其内容，要求学生在每个章节开讲前必须预习，以便授课过程中重点讲解主要知识点。

(2) 案例式教学形式 第五章教学过程中主要采用案例式教学形式。学生分组后，每组提供一个环保工程项目的基础资料，学生在此基础上自行查阅文献、拓展内容、编辑 PPT、上台演讲、现场答辩。案例教学不仅帮助学生了解工程实践现状，而且具有信息量大、资源丰富，能够全面提升学生综合能力，教学效果优异。

(3) 研究式教学方法 根据学生具备的自学能力，本课程也安排一部分内容自学（自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%），教师提出学习提纲——给出查阅资料范围——学生通过自学查阅资料——教师给出参考问题供学生消化，这样环环相扣的方法，调动学生的学习积极性。

(4) 在线学习教学方法 贯彻现代教育理念，以开放的教学方式，引导学生主动参与教学过程，提升学习兴趣。学校 EOL 平台作为本课程网络教学辅助平台，发布各类课程通知、教学课件、教学视频、作业及解答等教学资料，定期开展在线及坐班答疑，积极调动学生的学习主动性和灵活性，提高课程教学开放程度。

六、参考材料

线上学习平台：超星泛雅 网址：上海海洋大学网络教学平台 (chaoxing.com)

参考教材：李永峰主编，《环保设备基础》，化学工业出版社，2017年。

阅读书目：

1.史惠祥主编，《实用水处理设备手册》，化学工业出版社，2000年。

2.上海市政工程设计研究院主编，《给水排水设计手册（第9册）专用机械》，中国建筑工业出版社，2000年。

3.李金根主编，《给水排水快速设计手册（第4册）给水排水设备》，中国建筑工业出版社，1996年。

4.[德] R Rautenbach 著，王乐夫译，《膜工艺——组件和装置设计基础》，化学工业出版社，1998年。

主撰人：邢云青

审核人：霍志保、于飞

英文校对：任德章

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月18日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	环保设备的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，论述过程完整，答案正确，书写清晰。	环保设备的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，论述过程较完整，答案较正确，书写清晰。	环保设备的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，论述过程基本完整，答案基本正确。	环保设备的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、论述过程基本完整，答案大部分正确。	环保设备的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	能够根据环保工艺技术路线及设计计算结果，精准选择环保设备、进行技术经济分析，解决方案正确，书写清晰。	能够根据环保工艺技术路线及设计计算结果，合理选择环保设备、进行技术经济分析，解决方案基本正确，书写清晰。	能够根据环保工艺技术路线及设计计算结果，选择环保设备、进行技术经济分析，解决方案基本正确。	能够根据环保工艺技术路线及设计计算结果，选择环保设备，但是解决方案有显著错误。	不能根据环保工艺技术路线及设计计算结果，选择环保设备，解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。

注*：每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.课堂表现考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	能够在本组任务案例资料基础上，查阅文献，结合环保工程工艺路线选择和设计计算结果，提出环保设备选型的合理方案；PPT内容精准、简洁，陈	能够通过文献查阅，结合案例企业工艺路线选择和设计计算结果，提出环保设备选型基本合理的方案；PPT内容完整，答辩过程顺利，回答问题基本正确。	能够通过文献查阅，结合案例企业工艺路线选择和设计计算结果，提出环保设备选型基本合理的方案；PPT内容完整，答辩过程基本顺利，部分问题无法应答。	能够通过文献查阅，结合案例企业工艺路线选择和设计计算结果，提出环保设备选型基本合理的方案；PPT内容缺陷较多，答辩生硬，问题没有应答。	不能根据案例企业工艺路线选择和设计计算结果，提出环保设备选型基本合理的方案；PPT内容缺陷较多，答辩生疏，问题没有应答。

	述流畅、表达清晰，回答问题准确，答辩过程中团队合作紧密。				
--	------------------------------	--	--	--	--

3.期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (45%)	熟练掌握环保设备的基本概念和原理，能够准确分析、评价复杂环境工程问题中涉及环保设备的工程技术难点。	基本掌握环保设备的基本概念和原理，能够分析、评价复杂环境工程问题中涉及环保设备的工程技术难点。	基本掌握环保设备的基本概念和原理，对复杂环境工程问题中涉及环保设备的工程技术难点分析评价能力不强。	对环保设备的基本概念和原理的掌握不精准，对复杂环境工程问题中涉及环保设备的工程技术难点分析评价能力弱。	未掌握环保设备的基本概念和原理，对复杂环境工程问题中涉及环保设备的工程技术难点分析和评价错误。
课程目标 2 (25%)	能够清楚地介绍环保设备选型设计、技术路线的选择方法，解决方案正确，表达清晰。	能够较清楚地介绍环保设备选型设计、技术路线的选择方法，解决方案可行，表达较清晰。	能够基本清楚地介绍环保设备选型设计、技术路线的选择方法，解决方案可行，表达基本清晰。	能够部分进行环保设备选型设计、技术路线的选择方法，解决方案还需进一步完善。	不能进行环保设备选型设计解决方案不正确。

36.《清洁生产与循环经济》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：清洁生产与循环经济				
	英文名称：Cleaner Production & Circular Economy				
课程号	7909922		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	/	/	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	

课程负责人	邢云青	适用专业	环境工程
先修课程及要求	本课程是环境科学与工程类学科内一门重要的分支课程。如果说其它各门专业课程注重基础理论或工程实践应用技能，本课程则更多关注“发展机制和环境管理”层面的软科学。需要先修《环境科学导论》课程。		

二、课程简介

（一）课程概况

本课程是为环境科学与工程类本科生开设的专业选修课。推行清洁生产和循环经济是解决我国社会和经济可持续发展的两大手段，本课程的教学能够培养学生初步养成“可持续发展的科学发展观”和“建设环境友好、资源节约型社会”的思维模式。本课程在对可持续发展简介和分析的基础上，使学生认识资源回用的循环经济发展模式和源头削减的清洁生产对策，正确理解清洁生产的概念和原理，掌握生产过程污染预防与清洁生产审核、产品生态设计与环境影响的生命周期评价及工业生态系统和物流分析，并能综合运用于实践，初步具有解决一般行业清洁生产审计的能力，培养学生综合专业素质，拓宽学生就业领域。

This course is an elective course for undergraduates majored in environmental science and engineering. The learning of this course is helpful to cultivate students' initial thinking mode of "sustainable scientific development" and "building an environment-friendly and resource-efficient society". This course makes the students to understand the recycling economy development model of resource recycling and cleaner production measures of source reduction, the principle of master production process pollution prevention, cleaner production audit, ecological design, environmental impact of product life cycle assessment and analysis of industrial ecological system and logistics. It can be comprehensively applied to practice, and helpful to solve the audit of cleaner production in the general industry, cultivate students' comprehensive professional quality, and broaden students' employment fields.

（二）课程目标

课程目标 1：充分认识资源回用的循环经济发展模式和源头削减的清洁生产对策，掌握清洁生产、清洁生产审计、循环经济、生态园区建设的基本概念、原理、实践方式和方法。

课程目标 2：掌握从生产活动源头预防污染的技术政策、清洁生产审计、产品生态设计与环境影响的生命周期评价原则，掌握工业生态系统和物流分析的策略。初步具备解决一般行业清洁生产审计的实践能力。

课程思政目标 3：具备环境工程专业人才应有的法治意识和社会责任，树立基于清洁生产与循环经济的生态观与可持续发展观，提升生态文明素养。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 思政融入点：	了解人类社会发展过程中环境问题形成的	重点： 在反思环境问题产生根源的基础	2	讲授、讨论	课程目标 3

<p>问题：环境问题的产生及人类应对策略？</p> <p>目标：反思环境问题产生的根源，引出“可持续发展”的科学理念</p> <p>引出：用触目惊心的环境污染和生态破坏的视频引出对环境问题的思考。《中亚咸海之死》。</p> <p>提问：环境问题产生的原因是什么？直接原因和深层次的观念根源（课堂讨论）</p>	<p>根源及发展状况，当前社会面临的主要环境问题及其影响；理解生态环境和城市生态环境的概念及二者关系；能够识别经济发展带来的环境污染问题。</p> <p>思政教学效果：“两山理论”、“建设美丽中国”是当今中国对生态环境保护的理论贡献。</p>	<p>上，吸取教训、总结经验，树立更加科学合理的发展观</p> <p>难点：无</p>			
<p>第二章 资源能源的合理利用</p> <p>思政融入点：</p> <p>主题：资源、能源合理利用</p> <p>内容：相关生态环境保护政策解读（水十条、大气十条、土十条）</p> <p>引出：清洁生产理念、可持续发展观</p>	<p>了解资源和能源的定义和分类，世界主要资源和能源的储存、结构、消耗情况，能够认清清洁能源引起的世界性环境问题：温室效应、酸雨、臭氧层破坏；正确认识能源清洁利用的重要性，列举能源清洁利用的主要技术及主要的新能源种类；充分认识资源再利用的重要性 and 主要技术路线。</p> <p>思政教学效果：帮助学生培养“可持续科学</p>	<p>重点：当前世界能源的储存、结构、消耗情况，以及能源使用引起的世界性环境问题</p> <p>难点：主要的新能源种类；充分认识资源再利用的重要性和主要技术路线。</p>	4	讲授、讨论	课程目标 1、3

	<p>发展观”和“建设环境友好、资源节约型社会”的思维模式，激励学生投身于建设美丽中国，保护生态环境的伟大事业</p>				
第三章 清洁生产	<p>掌握清洁生产的定义和实施清洁生产的途径，正确认识清洁生产与传统末端治理政策的本质区别；了解典型的清洁原料、工艺和产品，了解代表性的环境标志；掌握清洁生产的指标体系和技术方法；掌握生命周期评价原则；了解《中国清洁生产促进法》的主要内容。</p>	<p>重点：清洁生产理念的由来和实施清洁生产的途径，清洁生产的指标体系和技术方法；生命周期评价原则；</p> <p>难点：基于生命周期的清洁生产评价方法论</p>	6	讲授、讨论	课程目标 1、2
第四章 清洁生产审核	<p>了解清洁生产审计的发展背景，掌握清洁生产审计的基本概念和程序，了解现状调查和审计重点的识别方法，学会编制审计重点的工艺流程图、物料平衡核算，能够分析废物产生原因并提出针对性解决方案，了解清洁生产方案的可行性分析原则，掌握清洁生产审计报告的主要内容。初步具备清洁生产审核能力。</p>	<p>重点：清洁生产审计的基本概念和程序，清洁生产审计报告的主要内容</p> <p>难点：清洁生产审计过程中重点工艺流程图、物料平衡核算，如何分析废物产生原因并提出针对性解决方案</p>	6	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2

第五章 循环经济	理解循环经济的概念，了解循环经济理念产生的背景；掌握循环经济的3R原则，了解资源最优化利用的几种途径；了解实施循环经济的几种思路和类型。	重点： 循环经济理念产生的背景；循环经济的3R原则；资源最优化利用的途径 难点： 实施循环经济的新思路	6	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2
第六章 生态园区	了解生态学的定义和基本概念，生态系统的组成和结构，从自然生态到人工生态的转变过程；理解生态工业与传统工业的差别，掌握生态工业园区的概念，了解国内外典型生态工业园区的组成和结构；了解生态城市的内涵、特征及评价指标；了解生态农业的定义和发展趋势。	重点： 生态工业园区的概念，国内外典型生态工业园区的组成和结构；生态城市的内涵、特征及评价指标；生态农业的定义和发展趋势 难点： 生态城市的未来发展趋势	4	讲授、讨论、测验	课程目标 1、2
第七章 清洁生产案例 思政融入点： 内容：硫酸厂、造纸厂、丝绸印染厂、啤酒厂、炼油厂等典型行业的清洁生产案例分析。	了解几种典型行业企业的生产工艺、清洁生产审计的内容、方法和过程，重要的清洁生产指标，国家法律规定的相关清洁生产标准。 思政教学效果：通过对典型企业清洁生产审计的案例分析，让学生切实体会资源能源合理利用、污染源头预防、废物循环再利用、技术创新、工业共生等科学发展理念的实践方式方法，用自己的专	重点： 硫酸厂、造纸厂、丝绸印染厂、啤酒厂、炼油厂等典型行业的生产工艺、清洁生产审计的内容、方法和过程，重要的清洁生产指标，国家法律规定的相关清洁生产标准 难点： 硫酸厂、造纸厂、丝绸印染厂、啤酒厂、炼油厂等典型行业的清洁生产方案筛选及可行性分析	6	讨论、分组答辩	课程目标 1、2、3

	业知识去“打赢污染防治攻坚战、保护生态环境、建设美丽中国”。				
--	--------------------------------	--	--	--	--

四、课程考核评价方式

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩（70%）	
	平时作业（15%）	课堂表现（15%）		
1	10%	0%	35%	45%
2	5%	15%	35%	55%
合计(成绩构成)	15%	15%	70%	100%

五、教学方法

《清洁生产与循环经济》教学过程中依据课程特点，结合当前通用的教学技术手段，采取多种教学方法相互融合的机动模式，主要包括以下方式：

(1) 传统式教学方法 本课程主要以传统的课堂讲授+课后练习为主，为使学生对课程内容有系统和全面的认识，加深对课程重点知识的认识并牢固掌握其内容，要求学生在每个章节开讲前必须预习，以便授课过程中重点讲解主要知识点。

(2) 案例式教学形式 第七章采用案例式教学形式。学生分组后，每组提供一个项目 CPA 的基础资料，学生在此基础上自行查阅文献、拓展内容、编辑 PPT、上台演讲、现场答辩。案例教学不仅帮助学生了解工程实践现状，而且具有信息量大、资源丰富，能够全面提升学生综合能力，教学效果优异。

(3) 研究式教学方法 根据学生具备的自学能力，本课程也安排一部分内容自学（自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%），教师提出学习提纲——给出查阅资料范围——

学生通过自学查阅资料——教师给出参考问题供学生消化，这样环环相扣的方法，调动学生的学习积极性。

(4) 在线学习教学方法 贯彻现代教育理念，以开放的教学方式，引导学生主动参与教学过程，提升学习兴趣。学校 EOL 平台作为本课程网络教学辅助平台，发布各类课程通知、教学课件、教学视频、作业及解答等教学资料，定期开展在线及坐班答疑，积极调动学生的学习主动性和灵活性，提高课程教学开放程度。

六、参考材料

线上学习平台：超星泛雅 网址：上海海洋大学网络教学平台 (chaoxing.com)

参考教材：《清洁生产与循环经济》，奚旦立主编，化学工业出版社，2013 年。

阅读书目：

1. 钱易、唐孝炎，《环境保护与可持续发展》，高等教育出版社，2010 年版。
2. 李良园，《上海发展循环经济研究》，上海交通大学出版社，2008 年版。
3. 王守兰、武少华、万融等，《清洁生产理论与实务》，机械工业出版社，2012 年版。
4. 钱易主编，《清洁生产与循环经济：概念、方法和案例》，清华大学出版社，2006 年版。
5. 中华人民共和国主席令（第 72 号），《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002 年 6 月 29 日颁布。

主撰人：邢云青

审核人：霍志保、于飞

英文校对：任德章

教学副院长：李娟英

日期：2022 年 10 月 18 日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	能够在本组任务案例资料基础上,查阅文献,结合行业清洁生产标准,评估案例企业清洁生产水平,提出合理清洁生产方案;PPT内容精准、简洁,陈述流畅、表达清晰,回答问题准确,答辩过程中团队合作紧密。	能够通过文献查阅,完成案例企业清洁生产水平评估,提出基本合理的清洁生产方案;PPT内容完整,答辩过程顺利,回答问题基本正确。	能够通过文献查阅,完成案例企业清洁生产水平评估,提出基本合理的清洁生产方案;PPT内容不全,答辩过程基本顺利,部分问题无法应答。	能够通过文献查阅,完成案例企业清洁生产水平评估,提出基本合理的清洁生产方案;PPT内容缺陷较多,答辩生硬,问题没有应答。	未完成案例企业清洁生产水平评估,未提出基本合理的清洁生产方案;PPT内容缺陷较多,答辩生疏,问题没有应答。

2.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	读书报告中对清洁生产与循环经济的基本原则把握清晰,基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明,撰写规范,参考文献丰富。	控制理论基础的基本知识掌握较全面,基本概念较正确、论述比较清楚,解题过程较完整,答案较正确,书写清晰。	控制理论基础的基本知识掌握较全面,概念基本正确、论述比较清楚,解题过程基本完整,答案基本正确。	控制理论基础的基本知识掌握一般,概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整,答案大部分正确。	控制理论基础的基本知识掌握较少,解题过程不完整,答案正确率低于60%,或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	精准翻译文献中报道案例的技术政策、清洁生产	能够较准确翻译文献中报道案例的技术政策、清洁生产审	能够基本准确翻译文献中报道案例的技术政策、清洁生产	基本完成文献中报道案例的技术政策、清洁生产审计、产品	未完成文献中报道案例的技术政策、清洁生产审计、产

	审计、产品生态设计与环境影响的生命周期评价原则, 以及工业生态系统和物流分析的策略。撰写规范。	计、产品生态设计与环境影响的生命周期评价原则, 以及工业生态系统和物流分析的策略。撰写较规范。	审计、产品生态设计与环境影响的生命周期评价原则, 以及工业生态系统和物流分析的策略。撰写不够规范。	生态设计与环境影响的生命周期评价原则, 以及工业生态系统和物流分析的策略的翻译, 但歧义较多。撰写不够规范。	品生态设计与环境影响的生命周期评价原则, 以及工业生态系统和物流分析的策略的翻译。
--	---	---	---	--	---

注*: 每次作业按百分制评分, 以所有作业的平均成绩计入总成绩。

3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (35%)	熟练掌握清洁生产与循环经济的基础理论知识, 能够充分认识资源回用的循环经济发展模式和源头削减的清洁生产对策, 理解其对环境保护和可持续发展的重大意义。	较好掌握清洁生产与循环经济的基础理论知识, 能够认识资源回用的循环经济发展模式和源头削减的清洁生产对策, 理解其对环境保护和可持续发展的重大意义。	基本掌握清洁生产与循环经济的基础理论知识, 能够认识资源回用的循环经济发展模式和源头削减的清洁生产对策, 理解其对环境保护和可持续发展的重大意义。	基本掌握清洁生产与循环经济的基础理论知识, 但是对资源回用的循环经济发展模式和源头削减的清洁生产对策认识不足, 不理解其对环境保护和可持续发展的重大意义。	不能掌握清洁生产与循环经济的基础理论知识。
课程目标 2 (35%)	能够运用源头预防原则、生命周期评价工具、物质能量流动分析工具、技术经济分析工具等精准识别项目现存的不可持续弊端, 提出合理可行的清洁生产方案或可持续发展建议。	能够运用源头预防原则、生命周期评价工具、物质能量流动分析工具、技术经济分析工具等识别项目现存的不可持续弊端, 提出相对合理的清洁生产方案或可持续发展建议。	能够运用源头预防原则、生命周期评价工具、物质能量流动分析工具、技术经济分析工具等基本识别项目现存的不可持续弊端, 提出的清洁生产方案或可持续发展建议不尽合理。	能够运用源头预防原则、生命周期评价工具、物质能量流动分析工具、技术经济分析工具等基本识别项目现存的不可持续弊端, 未能提出合理可行的清洁生产方案或可持续发展建议。	不能运用源头预防原则、生命周期评价工具、物质能量流动分析工具、技术经济分析工具等识别项目现存的不可持续弊端。

37. 《环境化学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境化学				
	英文名称：Environmental Chemistry				
课程号	61010101		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		36	12	0	0
开课学院	海洋生态与环境		开课学期	第3学期	
课程负责人	邵留		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	本课程是学生掌握环境化学基本理论和实验技能的一门重要专业基础必修课，要求学生有一定专业基础，前期基础课程包括物理化学、有机化学、生物化学、环境科学导论和环境监测等。				

二、课程简介

（一）课程概况

环境化学是一门研究化学物质在环境介质中的存在、化学特性、行为和效应及其控制的化学原理和方法的科学。环境化学是化学学科的一个重要分支，也是环境科学的核心组成部分，它主要是运用化学的理论和方法，鉴定和测量化学污染物在大气圈、水圈、土壤-岩石圈和生物圈中的含量，研究它们在环境中存在形态及其迁移、转化和归宿的规律。通过本课程的学习，使学生弄清化学物质特别是化学污染物质在环境中的存在、迁移、转化规律以及化学污染物质在生物体中的积累、代谢转化、生态效应和污染防治等问题，从而使学生从化学角度去认识环境污染的发生和发展，掌握环境化学的基本原理、方法和技能。

In this course, students will use the fundamental principles of chemistry to gain an understanding of the source, fate, and reactivity of compounds in natural and polluted environments. Emphasis will be placed on the environmental implications of energy utilization and on the chemistry of the atmosphere, hydrosphere, and lithosphere. Environmental issues that will be discussed include climate change, air pollution, stratospheric ozone depletion, pollution and treatment of water sources, and the utilization of insecticides and herbicides. The overall goal of this course is to gain an understanding of the fundamental chemical processes that are central to a range of important environmental problems and to utilize this knowledge in making critical evaluations of these problems.

（二）课程目标

课程目标 1: 掌握环境化学的研究内容、特点和发展动向，更深层次的感受中国环境学科的发展，增强学生的行业使命感和责任感，为培养优秀创新环保人才奠定坚实的基础。通过课程的学习，更好的理解国家的环境政策，牢记“人与自然和谐发展”方针，为把我国建设成为环境友好型社会贡献自己的一份力。

课程目标 2: 掌握大气、土壤及水环境化学的基本知识, 基本掌握化学污染物在环境中的研究思路, 明确环境化学在解决环境问题上的地位和作用, 培养学生利用系统论的方法分析、解决实际环境问题的能力, 培养环保工作者的基本工作能力和素养;

课程目标 3: 理解主要污染物在环境各圈层中的存在形式、来源、迁移转化规律及其产生的各种环境效应, 掌握污染物在各圈层的化学过程的机制, 了解污染环境的常见修复技术, 为后续专业课的学习打好基础。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 环境化学的研究对象、内容及特点</p> <p>(2) 环境化学的发展方向</p> <p>(3) 环境效应类型及特点</p> <p>思政融入点: 结合知识点介绍学科发展史上的知名人士的生平和重要事件, 培养学生的政治认同、国家意识、文化自信和公民人格, 自觉践行社会主义核心价值观</p>	熟悉现代环境污染的主要污染物类型、来源及其危害, 了解人类活动对环境系统的影响	<p>重点: 环境化学的发展方向</p> <p>难点: 环境化学学习的重要性及其特点</p>	2	讲授	1
<p>第二章 大气环境化学</p> <p>(1) 大气的组成和结构</p> <p>(2) 大气污染源与分类</p> <p>(3) 大气颗粒物</p> <p>(4) 大气中主要污染物的迁移转化</p> <p>(5) 光化学烟雾</p> <p>(6) 大气酸沉降</p>	掌握大气层结构的分类方法及特点, 掌握主要污染物在大气环境中的存在形式、来源、迁移转化规律、涉及的化学反应及其产生的各种环境效应	<p>重点: 大气的组成及主要污染物</p> <p>难点: 大气污染物的迁移转化</p>	1 2	讲授, 讨论	2, 3

<p>(7) 大气环境化学研究新领域</p> <p>思政融入点：十九大报告要求：“坚持全民共治、源头防治，持续实施大气污染防治行动，打赢蓝天保卫战。”从过去的“打好蓝天保卫战”到“打赢蓝天保卫战”。既反映了党中央对治理大气污染的坚定决心，也是对广大人民的庄严承诺。未来的征程中，要克服的难关险隘不少，空气质量全面改善的目标绝不是轻轻松松就能实现的。我们必须团结协作、加倍努力、精准治理，才有可能打赢蓝天保卫战。“同呼吸、共奋斗”，让我们携起手来，一起努力，全民共治，让蓝天常在。</p>					
<p>第三章水环境化学</p> <p>(1) 天然水的组成和性质</p> <p>(2) 水体主要环境问题及主要污染物</p> <p>(3) 水体主要无机污染物的迁移转化</p> <p>(4) 水体主要有机物的迁移转化</p>	<p>掌握主要污染物在水环境中的存在形式、来源、迁移转化规律、涉及的化学反应及其产生的各种环境效应</p>	<p>重点：天然水的基本特征及污染物的存在形态；</p> <p>难点：水中典型污染物的迁移转化</p>	<p>1 2</p>	<p>讲授，讨论</p>	<p>2, 3</p>

(5) 水污染防治技术及水环境化学研究新领域					
第四章 土壤环境化学 (1) 土壤的组成 (2) 土壤的性质 (3) 土壤的化学污染源及其主要种类 (4) 典型污染物对土壤环境的影响	掌握土壤的组成及污染特点; 了解主要污染物在土壤环境中的存在形式、来源、迁移转化规律;	重点: 土壤的组成与性质 难点: 典型污染物在土壤中的迁移转化	1 0	讲授	2, 3
课内实验 (1) 水体富营养化程度评价 (2) 活性炭对苯酚的吸附作用 (3) 底泥中汞的存在形态 (4) 有机物的正辛醇-水分配系数	熟悉实验原理, 掌握正确的实验步骤, 能对实验结果展开分析	重点: 实验原理及步骤 难点: 实验数据的分析讨论	1 2	实验	2, 3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩(包括平时作业、课堂提问、课堂讨论)与期末考试成绩相结合的方式进行, 具体成绩计算方法如下:

- (1) 平时成绩占 50%, 主要包括: 平时作业占 15%、讨论占 10%、实验占 20%、其他占 5%。
- (2) 期末成绩占 50%, 考试采用开卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本原理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜, 一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例, 但须对平时成绩的评定明确要求, 不可降低学习过程的评定标准。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准为: 作业占 15%、讨论占 10%、实验占 20%、其他占 5%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)					合计
	平时成绩 (50%)				期末成绩 (50%)	
	作业 (15%)	讨论 (10%)	实验 (20%)	课堂表现 (5%)		
1	0	0	0	5	5	10
2	5	5	10	0	20	40
3	10	5	10	0	25	50
合计(成绩构成)	15	10	20	5	50	100

五、教学方法

本课程采用的教学媒体主要有: 文字教材 (包括主教材和学习指导书)、音像教材、课件 (包括主讲老师对全书的系统讲授, 还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片) 以及网上辅导 (主要采用 E-mail、微信、泛雅课程等形式)。

课堂教学以“学生为中心”, 将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合, 开展教学活动, 以重点、难点内容, 知识点应用和扩展为主要讲授内容, 注重理论联系实际, 结合实际社会热点, 对环境污染问题进行分析。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

实验环节训练, 多以任务性、综合性实验为主, 提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

六、参考材料

参考教材:

1.戴树桂主编.《环境化学》.高等教育出版社.2012, 第 2 版

阅读书目:

1.何燧源主编.《环境化学》.华东理工大学出版社.2000, 第 3 版

2.王晓蓉主编.《环境化学》.南京大学出版社.2011, 第 1 版

3 .Stanley E. Manahan 主编.《Environmental Chemistry》.CRC Press.2015 年(10th Edition)

主撰人：邵留

审核人：于飞

英文校对：霍志保

教学副院长：李娟英

日期：2022年11月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不合格 (分数<60)
课程目标 2 (5%)	基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、规范。	基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、规范。	基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、较规范。	基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐。	基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象。
课程目标 3 (10%)	基本概念和分析方法清楚，计算过程完整、答案正确。能对典型环境问题进行正确分析。书写整齐、规范。	基本概念和分析方法清楚，计算过程较完整、答案较正确。能对典型的环境问题进行较正确的分析。书写整齐、规范。	基本概念和分析方法较清楚，计算过程较完整、答案基本正确。基本能正确对典型的环境问题进行较正确的分析。书写较整齐。	基本概念和分析方法基本清楚，计算过程基本完整、答案大部分正确。对典型的环境问题能进行一定程度的分析。书写基本整齐、需进一步规范。	基本概念和分析方法不够清楚，计算过程不完整、答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象。不能对典型的环境问题进行分析。

2.讨论环节评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不合格 (分数<60)
课程目标 2 (5%)	能简明扼要地阐述论点且思路清晰，逻辑性强，论据可靠、典型，有理有据；陈述时，语言表达准确、流畅，概念清楚	能简明扼要地阐述论点且思路清晰，论据可靠、典型，陈述时，语言表达较流畅，概念清楚	能表达清楚论点且思路清晰，有论据支撑；陈述时，语言表达基本准确，概念基本清楚	能提出论点但思路不够清晰，论据偏少；陈述时，语言不够准确、不流畅，概念不够清楚	无法阐述论点且思路混乱，无逻辑性，论据不足；陈述时，语言表达不准确、不流畅，概念不清
课程目标 3 (5%)	能简明扼要地阐述论点且思路清晰，逻辑性强，论据可靠、典型，有理有据；陈述时，语言表达准确	能简明扼要地阐述论点且思路清晰，论据可靠、典型，陈述时，语言表达较流畅，	能表达清楚论点且思路清晰，有论据支撑；陈述时，语言表达基本准确，概念基	能提出论点但思路不够清晰，论据偏少；陈述时，语言不够准确、不流畅，概念不	无法阐述论点且思路混乱，无逻辑性，论据不足；陈述时，语言表达不准确、不流

	确、流畅，概念清楚	概念清楚	本清楚	够清楚	畅，概念不清楚
--	-----------	------	-----	-----	---------

3.实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 2 (10%)	实验操作过程规范，能独立完成任务。实验报告撰写规范，内容完整，图表清楚，能运用理论知识对实验数据进行分析和处理。	实验操作过程规范、能独立完成实验任务。实验报告撰写较规范。图表清楚，能运用理论知识对实验结果进行分析。	实验操作过程较规范、基本能完成分配的任务、实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，有实验结果。	实验操作过程基本规范、基本能完成分配的任务。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。
课程目标 3 (10%)	实验操作过程规范，能独立完成任务。实验报告撰写规范，内容完整，图表清楚，能运用理论知识对实验数据进行分析和处理。	实验操作过程规范、能独立完成实验任务。实验报告撰写较规范。图表清楚，能运用理论知识对实验结果进行分析。	实验操作过程较规范、基本能完成分配的任务、实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，有实验结果。	实验操作过程基本规范、基本能完成分配的任务。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

4.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 1 (5%)	积极参与互动，回答问题时，思路清晰，语言表达流畅，答案正确且全面	积极参与互动，回答问题时，思路清晰，语言表达较流畅，答案正确	能参与课堂互动，回答问题时，思路较清晰，语言表达不够流畅，答案基本正确	不主动参与互动，回答问题时，逻辑性不够，语言表达不够流畅，答案不够全面	不愿参与互动，回答问题时，思路混乱，语言表达不流畅，答案错误

5.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 1 (5%)	熟知现代环境污染的主要污染物类型、来源及其危害，了解人类	较熟悉现代环境污染的主要污染物类型、来源及其危害	了解现代环境污染的主要污染物类型、来源及其危害，	基本了解现代环境污染的主要污染物类型、来源及其	不了解现代环境污染的主要污染物类型、来源及其危害

	活动对环境系统的影响	害, 了解人类活动对环境系统的影响	了解人类活动对环境系统的影响	危害, 基本了解人类活动对环境系统的影响	害, 不了解人类活动对环境系统的影响
课程目标 2 (20%)	熟练掌握大气、土壤及水环境化学的基本知识, 掌握不同圈层的基本特点、研究内容及发展方向	较好掌握大气、土壤及水环境化学的基本知识, 掌握不同圈层的基本特点、研究内容及发展方向	基本掌握大气、土壤及水环境化学的基本知识, 掌握不同圈层的基本特点、研究内容及发展方向	部分掌握大气、土壤及水环境化学的基本知识, 掌握不同圈层的基本特点、研究内容及发展方向	未能掌握大气、土壤及水环境化学的基本知识, 掌握不同圈层的基本特点、研究内容及发展方向
课程目标 3 (25%)	熟练掌握主要污染物在环境各圈层中的存在形式、来源、迁移转化规律、涉及的化学反应及其产生的各种环境效应	较好掌握主要污染物在环境各圈层中的存在形式、来源、迁移转化规律、涉及的化学反应及其产生的各种环境效应	基本掌握主要污染物在环境各圈层中的存在形式、来源、迁移转化规律、涉及的化学反应及其产生的各种环境效应	部分掌握主要污染物在环境各圈层中的存在形式、来源、迁移转化规律、涉及的化学反应及其产生的各种环境效应	未能掌握主要污染物在环境各圈层中的存在形式、来源、迁移转化规律、涉及的化学反应及其产生的各种环境效应

38. 《环境法》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环境法				
	英文名称: Environmental Law				
课程号	8203003		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋文化与法律学院		开课学期	第 7 学期	
课程负责人	刘画洁		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	海洋管理概论、法学概论: 了解海洋管理和法学的基本概念和理论, 具备基本的逻辑分析能力。				

二、课程简介

（一）课程概况

本课程为面向环境科学专业本科生开设的专业选修课程，旨在引导学生在掌握环境法基本目标、任务、原则和手段的基础上，对环境法有一个全面、系统的基础认识，通过教学使学生熟悉我国环境法的基本法规，掌握环境权理论、风险预防原则、环境损害赔偿等重要环境法律原则和基本制度，并能综合运用所学知识对实际问题进行分析和判断。

Environmental Law is a selective course for undergraduate students majored in Environmental Science. It aims to enable students to have a systematical knowledge on Environmental Law through understanding its aim, task, principle and the means. In this course, students will be familiar with the rules of Environmental Law, and understand the theory of the Environmental Law such as the Environmental rights and interests, precautionary principle, and Environmental Damage Compensation system etc. On the basis of the theories and rules, students will have the ability to analyze and solve various professional problems.

（二）课程目标

课程目标 1（知识目标）：了解、掌握环境法的基本概念、基本理论、历史发展和法律体系；重点关注海洋环境保护相关法律法规；

课程目标 2（能力目标）：运用法学和环境法的基本理论分析重点和前沿问题，形成批判性法律思维和创新能力；

课程目标 3（素质目标）：培养学生保护环境的责任感，了解国际环境保护前沿制度和方式，把握国际环境法的发展趋势，具有国际视野；

课程目标 4（思政目标）：通过解决全球环境问题的中国方案，培养学生的理论自信；通过理解法的价值引导学生树立社会主义核心价值观；通过对人民代表大会制和三同时制度的了解，培养学生制度自信；通过环境法律体系及其运行机制的日渐完善，引导学生加深理解依法治国。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章引论 环境的概念；环境与自然的关系；环境问题；环境科学与环境法。 课程思政融入： 通过解决全球环境问题的中国方案，培养学生的文化自信；“天人合一”，“生命共同	理解并记忆环境概念；能够运用历史和现实情况分析环境问题及其成因；	重点： 环境概念 难点： 环境概念的内涵和外延的判断	2	讲授 2	1、2、3、4

体”“生态文明建设”。					
第二章 环境法基本理论 法律体系；环境法的含义；环境法的调整对象；环境权；环境法的历史和发展。通过环境法基本理论及体系的日渐完善，引导学生加深理解依法治国。	理解并记忆环境法的概念；理解环境法的调整对象；分析环境权概念并形成自己的观点；	重点： 环境法的概念 难点： 环境法的调整对象；环境权；	4	讲授 4	1、2、3
第三章 环境与资源法律体系 环境与资源法律体系；环境法的体系。	理解环境法的体系和环境法律体系；	重点： 环境法律体系 难点： 法的体系与法律体系的区别	2	讲授 2	1、2
第四章 环境法的基本原则 可持续发展原则；保护优先原则；预防原则；风险预防原则；污染者负担原则；受益者付费原则；公众参与原则，在海洋环境保护法中的应用。	了解相关基本原则的内涵、历史背景；能够分析原则的区别和适用性；	重点： 保护优先原则；环境责任原则； 难点： 风险预防原则；公众参与原则与环境权的关系	4	讲授 4	1、2
第五章 环境法律制度 环境影响评价制度；三同时制度；许可证制度、环境税制度。 课程思政融入点： 通过对人民代表大会制和三同时制度的了解，培养学生制度自信。	了解环境法律基本制度的内容，总结制度要素；	重点： 环境影响评价制度；环境税制度； 难点： 制度设计应考虑的因素；	4	讲授 4	1、2、3、4
演讲	学生择一环境保护法律制度进行描述，运用制度设计要素、环境法基本原理和原则等对该制度进行分析和改进展现学生的分析、判断、创造能力。	重点： 发现问题，分析问题，解决问题。	2	讲授 2	2

第六章 海洋环境保护法律制度 海洋环境保护法的目的、基本原则、管理体系、重要制度；	运用已有法律制度知识、要素分析制度的适用。	重点： 制度设计要素的应用。	2	讲授 2	2
第七章 环境法律责任 环境民事责任；环境行政责任；环境刑事责任。 课程思政融入： 通过理解法的价值引导学生树立社会主义核心价值观。	能够运用环境民事责任、环境行政责任、环境刑事责任基本理论分析案件。	重点： 三种责任的构成要件和应用。 难点： 环境责任与传统责任的区别。	8	讲授 8	1、2、3、4
第八章 国际环境法 国际环境法的基本原则和基本法律框架	了解国际环境法的基本框架	重点： 了解重要国际环境条约的核心内容	2	讲授 2	1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核成绩由平时成绩和期末考试成绩构成,分别占 60%和 40%,其中平时成绩由出勤成绩及课堂练习、演示报告、案例讨论、自学作业等部分构成。

课程考核采用论文写作方式,要求学生运用课程中所学概念、原则、基本理论描述、分析现有环境法律制度、原则、案件等,巩固提高发现问题、分析问题、解决问题的能力 and 逻辑思维判断能力。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩占总成绩的 60% (2) 主要包括小组汇报评估、典型案例分析、课堂交流和讨论等模块,根据学生平时小组汇报、课堂讨论等情况综合评定,着重评价学生平时对专业知识和思政内容的应用能力。
期末考核	(1) 考核方式及占比:小论文,考核成绩 100 分,占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据参考答案和评分标准进行。 (3) 考核内容:针对课程对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩60%+期末成绩40%)		合计
------	-----------------------	--	----

	平时成绩（60%）				期末成绩 （40%）	
	小组汇报 （20%）	课堂讨论 （20%）	作业 （10%）	考勤与平时表现 （10%）		
1	6	6	3	3	10	28
2	7	7	3	3	15	35
3	4	4	2	2	8	20
4	3	3	2	2	7	17
合计(成绩构成)	20	20	10	10	40	100

五、教学方法

1. 翻转课堂教学法：基于 OBE 理念将课堂教学内容进行分解。第一阶段为上课前一周，教师发布学习资料及阅读资料，由学生自主完成资料学习。第二阶段为授课的一周：在每周两小节课中，在第一小节课上以提问方式要求学生根据所阅读资料进行回答，组织讨论；第二小节课针对学生的回答和讨论结果，补充、系统性梳理本节课主要讲授内容。第三阶段为课后的一周：学生完成教师课堂布置的作业，并自主学习下一周的教学内容。

2. 案例式教学法。通过学习经典案例，并且让学生站在律师的角度进行案件分析、案例摘要撰写，深刻了解法律运行方式。

六、参考材料

参考教材

- 1.Environmental Law（2011）.Environmental Science Press of China.
- 2.European Environmental Law（2017）
- 3.其他阅读
- 4.Environmental Law and Policy, James Salzman, Barton H. Thompson Jr. Published by Foundation Press; 4th Revised edition (2013年11月30日), ISBN: 1609303059.
- 5.Environment and Law, David Wilkinson, First published 2002 by Routledge, London. ISBN 0-415-21567-6(hbk).
- 6.International Environmental Law: Cases and Comments, 方霞, 中国政法大学出版社 (2010), ISBN978-7-5620-3861-0/D . 3821.
- 7.Environmental Law (Fourth Editing), Nancy K.Kubasek&Gary S. Silverman,清华大学出版社 (影印版 2003), ISBN 7-302-06881-X/D . 70

主撰人：刘画洁

审核人：刘画洁

英文校对：夏亮

教学副院长：郑建明

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (3%)	熟练掌握环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 80% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 70% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以下关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。
课程目标 2 (3%)	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件，正确率 90% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件，正确率在 80% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件，正确率在 70% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件，正确率在 60% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件，正确率在 60% 以下。
课程目标 3 (2%)	具有防治环境污染的意识和责任感，了解国际环境污染防治的前沿制度和理念，把握环境污染防治的发展趋势，具有国际视野。	具有防治环境污染的意识和责任感，了解国际环境污染防治的前沿制度和理念，把握环境污染防治的发展趋势。	具防治环境污染的意识和责任感，了解国际环境污染防治的前沿制度和理念。	具有防治环境污染的意识和责任感，了解国际环境污染防治的前沿制度。	具有防治环境污染的意识和责任感，但对理解不充分，不能把握国际环境污染防治的前沿制度和理念。
课程目标 4 (2%)	具有理论自信、制度自信和社会主义核心价值观；深入理解依法治国并自己践行。	具有理论自信、制度自信和社会主义核心价值观；深入理解依法治国。	理解理论自信、制度自信；认识社会主义核心价值观和依法治国的重要性。	了解理论自信、制度自信社会主义核心价值观；知道依法治国理念的重要性。	一般性了解理论自信、制度自信、社会主义核心价值观和依法治国理念。

2.小组汇报评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	汇报中环境保护法的基本概念、原则、制度和法	汇报中环境保护法的基本概念、原则、制	汇报中环境保护法的基本概念、原则、制	汇报中环境保护法的基本概念、原则、制	汇报中环境保护法的基本概念、原则、制

	律规定的应用正确率为 90% 以上。	度和法律规定的规定的应用正确率为 80% 以上。	度和法律规定的规定的应用正确率为 70% 以上。	度和法律规定的规定的应用正确率为 60% 以上。	度和法律规定的规定的应用正确率为 60% 以下。
课程目标 2 (7%)	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率 90% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 80% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 70% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 60% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 60% 以下。
课程目标 3 (4%)	报告中体现防治环境污染的意识和责任感, 反映国际环境污染防治的前沿制度理念和环境污染防治的发展趋势, 具有国际视野。	报告中体现防治环境污染的意识和责任感, 反映环境污染防治的发展趋势, 具有国际视野。	报告中体现防治环境污染的意识和责任感, 反映环境污染防治的发展趋势。	报告中体现防治环境污染的意识和责任感, 反映国际环境污染防治理念。	报告中未体现防治环境污染的意识和责任感, 未反映国际环境污染防治理念。
课程目标 4 (3%)	体现理论自信、制度自信 and 社会主义核心价值观、依法治国并指导学习和实践。	体现理论自信、制度自信 and 社会主义核心价值观、依法治国。	体现社会主义核心价值观、依法治国。	体现依法治国理念。	未能体现理论自信、制度自信 and 社会主义核心价值观、依法治国。

3. 考勤与平时表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (10%)	全勤, 课堂、作业、汇报积极配合度。	全勤, 课堂、作业、汇报能够配合完成。	出勤率 90% 以上, 课堂、作业、汇报能够配合完成。	出勤率 80% 以上, 课堂、作业、汇报能够配合完成。	出勤率 80% 以下, 课堂、作业、汇报不配合完成。

4. 课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	熟练掌握环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 80% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 70% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以下关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。

课程目标 2 (7%)	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率 90% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 80% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 70% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 60% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 60% 以下。
课程目标 3 (4%)	具有防治环境污染的意识和责任感, 了解国际环境污染防治的前沿制度和理念, 把握环境污染防治的发展趋势, 具有国际视野。	具有防治环境污染的意识和责任感, 了解国际环境污染防治的前沿制度和理念, 把握环境污染防治的发展趋势。	具有防治环境污染的意识和责任感, 了解国际环境污染防治的前沿制度和理念。	具有防治环境污染的意识和责任感, 了解国际环境污染防治的前沿制度。	具有防治环境污染的意识和责任感, 但对理解不充分, 不能把握国际环境污染防治的前沿制度和理念。
课程目标 4 (3%)	具有理论自信、制度自信和社会主义核心价值观; 深入理解依法治国并自己践行。	具有理论自信、制度自信和社会主义核心价值观; 深入理解依法治国。	理解理论自信、制度自信; 认识社会主义核心价值观和依法治国的重要性。	了解理论自信、制度自信、社会主义核心价值观; 知道依法治国理念的重要性。	一般性了解理论自信、制度自信、社会主义核心价值观和依法治国理念。

5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 80% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 70% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以下关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。
课程目标 2 (15%)	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率 90% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 80% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 70% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 60% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 60% 以下。
课程目标 3 (8%)	具有防治环境污染的意识和责任感, 了解国际环	具有防治环境污染的意识和责任感, 了解	具有防治环境污染的意识和责任感, 了解国	具有防治环境污染的意识和责任感, 了解	具有防治环境污染的意识和责任感, 但对

	境污染防治的前沿制度和理念，把握环境污染防治的发展趋势，具有国际视野。	国际环境污染防治的前沿制度和理念，把握环境污染防治的发展趋势。	际环境污染防治的前沿制度和理念。	国际环境污染防治的前沿制度。	理解不充分，不能把握国际环境污染防治的前沿制度和理念。
课程目标 4 (7%)	具有理论自信、制度自信和社会核心价值观念；深入理解依法治国并自己践行。	具有理论自信、制度自信和社会核心价值观念；深入理解依法治国。	理解理论自信、制度自信；认识社会主义核心价值观和依法治国的重要性。	了解理论自信、制度自信、社会主义核心价值观；知道依法治国理念的重要性。	一般性了解理论自信、制度自信、社会主义核心价值观和依法治国理念。

39. 《环境生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境生态学				
	英文名称：Environmental Ecology				
课程号	1804429		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30			2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	张建恒		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	在环境工程专业诸多相关学科中，环境生态学与环境科学导论知识内容密切相关的联系最为紧密，环境科学导论是环境生态学的理论基础。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《环境生态学》是环境工程专业的专业选修课程，是以生态学的基本原理为理论基础，结合系统科学、物理学、化学、环境科学等学科的研究成果，研究生物与受人干预的环境相互之间的关系及其规律性的一门科学。环境生态学是研究人为干扰下，生态系统内在的变化机理、规律和对人类的反效应，寻求受损生态系统恢复、重建和保护对策的科学，即运用生态学理论，阐明人与环境间的相互作用及解决环境问题的生态途径。主要讲授人类面临的环境危机、提高人类环境保护意识的迫切性和重要性，详实地讲授环境生态学的基本知识和研究热点。介绍国际上重大环境生态研究计划的实施，最新的研究模式和结果。启发学生对国际重大科学问题的思考和责任感，加强环境生态保护意识。培养学生的创新精神和实践能力，促进学生的知识、能力、素质的综合提高。培养 21 世纪高素质的创新人才提供了宽阔的环境生态基础知识平台和广阔的创新思维空间奠定了基础。

通过课程学习，学生可以系统地掌握环境生态学的基础理论和实践应用技能，使其具备开展环境综合评价与生态恢复工作的能力和综合素质，对于毕业后从事环境科学与工程等领域的相关工作和研究有着重要的作用。

This course is a compulsory course for the major of Environmental Sciences. This class provides a general introduction to the diverse roles of ecosystem in natural and artificial environments. Environmental Ecology provides new case studies and in-depth treatment of the effects of pollution and other disturbances on our oceans, lakes, forests, and air. This course is a branch of science that studies the physical, chemical, and biological parts of the environment and how they interact with each other. The environment is made up of both living and nonliving parts. All of these "parts" work and interact together to form what we call the environment. Each part of the environment - whether it is chemical, physical, or biological - has an impact on all the other parts of the environment, either directly or indirectly. This course discusses more particularly the ways that anthropogenic or natural influences affect the quality of the inorganic and biotic components of the biosphere, as well as the human environment. The text discusses the sources of air pollution, the different toxic elements (naturally occurring contamination or anthropogenic sources), and acidifying substances or "acid rain." The text also investigates the ecological effects of environmental pollution caused during the refining process and transportation. The author then examines the general response patterns to ecological stress. The text is intended for advanced students of environmental ecology and environmental science, as well as for ecologists, environmentalists, and urban planners and officials.

Following successful completion of this lesson, students will be able to distinguish between abiotic and biotic factors in the environment, they can also distinguish between the major terrestrial biomes based on the different abiotic and biotic factors present.

（二）课程目标

课程目标 1：通过学习该课程，了解我国在新时代新形势下的环境保护政策，使环境工程专业的学生具备生态学的观察和思维方法，掌握环境生态学的基本概念，环境生态学的形成过程及发展趋势，环境生态学的研究内容、理论、研究方法，并且能够具备运用环境生态学理论知识解决复杂环境工程问题的能力，重点掌握并解决自然资源的合理利用与保护、环境污染的生态效应、环境污染的综合治理、环境污染的监测与评价等关键复杂问题，使学生们理解环境污染对生态系统结构与功能的影响，建立正确的生态环境价值观。

课程目标 2：通过本课程的学习，旨在丰富和拓展大学生的生态环境相关知识，介绍环境保护和可持续发展的理念和内涵，引导学生树立生态文明思想，形成推动可持续发展的价值观念和思维方式，结合“全球变暖与地球环境生态安全”和“城市化对城市环境及区域气候的影响”国内外研究热点问题，加强对生态系统的认识，增强保护生态平衡的观念。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能将多学科知识交叉融合，用于解决环境污染治理工程设计、运行和管理过程中面临的复杂问题。	1. 工程知识
2	7-1 熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	7. 环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>1.1 什么是生态学?</p> <p>1.2 生态学的研究对象及分支学科</p> <p>1.3 环境生态学的定义及其形成与发展</p> <p>1.4 环境生态学的发展简史</p> <p>1.5 环境生态研究的方法论</p> <p>1.6 如何学习环境生态学?</p> <p>思政融入点: 基于环境科学专业学生首次接触生态学理论知识, 向学生们介绍中国首次提出人类已经进入生态文明阶段的战略构想, 介绍人类不同发展阶段历程及生态文明阶段的特点。</p>	<p>本章主要介绍生态学的研究对象、内容、范围、方法以及环境生态学的最新发展趋势。使学生了解学习环境生态学, 不仅要掌握生物与环境相互作用的一般原理, 更要关注人类活动下生态过程的变化以及对人类生存的影响。</p>	<p>重点: 生态学的研究对象及分支学科</p> <p>难点: 环境生态研究的方法论</p>	2	讲授	课程目标 2
<p>第二章生物与环境-个体生态学</p> <p>2.1 环境及其组成</p> <p>2.2 环境与生态因子</p> <p>2.3 生态因子作用的一般规律</p> <p>2.4 生物与主要生态因子的相互关系</p> <p>思政融入点: 通过介绍生物与环境的相互关系, 引入人类作为自然的一部分, 作为一种生物, 在自然生态系统中的角色, 深入阐述人类命运共同体理念。</p>	<p>本章主要阐述生物的环境、环境因子与生态因子的区别、因子的生态作用及生物的适应。使学生了解生物不能脱离其生存环境而生存, 需要对异质性环境不断地去适应; 反之, 环境需要生物来维持与调控。生物与环境是相互依存、协同进化的。</p>	<p>重点: 生物与主要生态因子的相互关系</p> <p>难点: 生态因子作用的一般规律</p>	6	讲授	课程目标 1

<p>第三章种群生态学</p> <p>3.1 种群的概念</p> <p>3.2 种群的特征</p> <p>3.3 种群的动态</p> <p>3.4 种群调节</p> <p>3.5 种群关系</p> <p>思政融入点：通过介绍种群生态学，引出人类是一种独特的种群，进而深入探讨世界各个国家的人口政策与我国人口生育策略背后的种群生态学战略构想。</p>	<p>种群是生态学各层次中最重要的的一个层次，它具有许多不同于个体的特征，是群落结构与功能的基本单位，许多与环境变化相联系的生物变化都发生在这一层次，因此，它也是物种适应的单位。本章重点介绍种群概念、基本特征及其种群的不同空间分布格局类型；阐述种群的生活史及其影响机制，并介绍不同种群的繁殖格局及繁殖对策；阐述种内和种间的基本特征和基本理论，并介绍种群物种之间的相互作用在生态恢复、生态工程中物种配置方面的应用。</p>	<p>重点：种群的特征</p> <p>难点：种群的动态</p>	4	讲授	课程目标 1
<p>第四章 群落生态学</p> <p>4.1 生物群落的定义及特征</p> <p>4.2 生物群落的种类组成</p> <p>4.3 生物群落的结构</p> <p>4.4 群落组成与结构的影响因素</p> <p>4.5 生物群落的演替</p> <p>思政融入点：通过介绍生态位概念，引出竞争的深层次内涵，解释学生们为何要学习不同的理论知识，从生物学角度解析学习的重要性。</p>	<p>生物群落是农业、林业、畜牧业发展的必要理论基础，在土地利用、自然保护诸多领域，都有重要的作用。本章主要介绍群落的概念、组成、结构及其影响因素；介绍不同影响因子作用下群落结构及功能的变化特征。</p>	<p>重点：群落组成与结构的影响因素</p> <p>难点：生物群落的演替</p>	4	讲授	课程目标 1
<p>第五章 生态系统生态学</p> <p>5.1 生态系统的组成与结构</p> <p>5.2 生态系统的基本功能</p> <p>5.3 自然生态系统</p> <p>思政融入点：通过介绍生态系统的物质循环和能量流程，重点介绍碳循环，引出全球气候变化的碳价值，介绍我国的碳达峰和碳中和战略构想。</p>	<p>通过对生态系统结构、功能的介绍，使学生了解生态系统中的能量流动和物质循环、发展趋势以及自我调节机制等。生态系统研究是现代生态学研究的主流；了解种群、群落及生态系统等不同层次上的能量流动，简要掌握生态系统简单的能流模型；重点了解水、C、N 等气体及其一些有毒有害物质循环，因为这些物质的循环受到干扰以后，将会对人类本</p>	<p>重点：生态系统的基本功能</p> <p>难点：湿地生态系统的概念、结构及功能</p>	4	讲授	课程目标 2

	<p>身产生深远的影响；通过学习我国主要的陆地生态系统类型，认识生态系统的多样性和变化规律，更好地保护陆地生态环境，并恢复以退化的生态系统，达到可持续发展的目的；重点理解湿地生态系统的概念、结构及功能，并通过实例讲解，了解湿地生态系统的保护及合理可持续利用的方法。</p>				
<p>第六章 大尺度生态系统及生态系统服务</p> <p>6.1 景观生态学</p> <p>6.2 地理生态学</p> <p>6.3 全球生态学</p> <p>6.4 “3S”技术及其在大尺度生态学研究中的应用</p> <p>思政融入点：通过介绍景观生态学，引出以美丽中国展示中国之美；美丽中国、生态文明建设与环境法治，在全面依法治国深入实施的今天，依靠法治、制度的力量去呵护生态环境，已经成为社会共识。</p>	<p>景观生态学是生态学的一个重要层次，理解景观结构、功能和动态以及相互依赖、相互作用关系，这是本章的关键。景观生态学的应用十分广泛，最突出的包括生境破碎化对生物多样性的影响，自然资源管理与保护，城市与区域规划、自然保护区设计等方面的应用；介绍其他几个大尺度生态系统。</p>	<p>重点：生态系统服务的主要内容</p> <p>难点：生态系统服务价值的评估方法</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第七章 人类对自然生态系统的干扰与生态恢复</p> <p>7.1 干扰与干扰生态学</p> <p>7.2 退化生态系统</p> <p>7.3 恢复生态学</p> <p>7.4 生态工程与修复</p> <p>7.5 受损生态系统的修复</p> <p>思政融入点：通过本章引出国家实施生态补偿策略，是调动各方积极性、保护好生态环境的重要手段，是生态文明制度的重要保障。保护现有的自然生态系统，综合整治与恢复已退化生态系统，以及重建可持续的人工生态系统，已成为当前我国未来一段时期的重点研究任务</p>	<p>通过对干扰与干扰生态学的了解，对退化生态系统的特征有了基本认识，掌握生态恢复的工程技术和方法。</p>	<p>重点：退化生态系统</p> <p>难点：生态工程与修复技术</p>	6	讲授	课程目标 1

之一。					
第八章 环境污染与生态环境影响评价 8.1 环境污染与毒物 8.2 污染物在生态环境中的迁移和转化 8.3 污染物的毒理学评价 8.4 生态监测与生态环境影响评价 思政融入点：生态文明与人类命运共同体建设的理论与实践；人与自然是和谐共生。通过案例分析，形成较好的安全和节能环保意识。	通过对主要的环境污染物与毒物种类及特征的认识，了解其在生态环境中的迁移和转化规律，对如何监测和评价污染物对生态环境的影响有基本认识。	重点： 生态安全危机 难点： 环境污染的种群生态效应与生态系统效应	4	讲授	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

采用闭卷考试，考核内容主要包括：对课本上具体知识点的掌握情况、结合生活实际的案例解析。

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生课堂讨论、平时作业等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的 40%，其中平时作业占 30%、课堂讨论占 10%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业和课堂讨论等部分构成，其中平时作业占 30%、课堂讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、填空题、名词解释、简答题、论述题。 (4) 考试内容：环境生态学方面的基础理论及应用相关知识点。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩××%+期末成绩××%）	合计
------	-----------------------	----

	平时成绩 (××%)		期末成绩 (60%)	
	作业 (30%)	课堂讨论 (10%)		
1	15%	4%	40%	59%
2	15%	6%	20%	41%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

五、教学方法

教师在课堂上应对环境生态学的基本概念、基本方法进行必要的理论推导,讲授每章的重点、难点内容;讲授中应注意理论联系实际,通过介绍环境生态学中的应用实例加深学生对有关概念、理论等内容的理解、增强学生对抽象定理的掌握,启发学生对课程和专业的兴趣;教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”等教学要素,灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。现代课程教学方式和手段多样,采用网络教学模式融入,如微课、慕课等。可以有效利用多种手机软件,如课立方、学习通等,将最新的环境生态学相关新闻或案例上传,在拓展课外知识的同时,让学生更好地融入现实,培养社会责任感。

使用多媒体教学,通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习;采用分组讨论。课程中应安排讨论课和习题课各不少于1次,阶段性地解决学生在课堂教学中所面临的困惑,使学生更为牢固地掌握前期知识,同时为课程后期内容的讲解扫清障碍。

本课程采用的教学媒体主要有:文字教材、课件、案例。对学生的辅导,主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信等形式开展。在各主要章节讲授完之后,根据教学教材和其它教学参考书布置一定量的工程实例计算题;旨在加深学生对所学知识的理解、运用,拓宽学生的知识面。同时通过作业的完成,使学生理顺课程前后的理论体系,巩固已讲授的理论知识。

六、参考材料

参考教材

李洪远主编. 环境生态学. 北京: 高等教育出版社, 2016 年 6 月、第 2 版

主撰人: 张建恒

审核人: 任德章

英文校对: 于飞

教学副院长: 李娟英

日期: 2022 年 10 月 19 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	环境生态学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、生态系统结构图规范。	环境生态学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、生态系统结构图规范。	环境生态学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、生态系统结构图较规范。	环境生态学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无生态系统结构图。	环境生态学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	系统地了解生态系统健康与管理方面的基础理论，掌握生态监测与生态评价技术技能，能够从各种生活案例中进一步分析生态系统可持续发展的原理与方法，提出关键生态问题的解决方案。	系统地了解生态系统健康与管理方面的基础理论，基本掌握生态监测与生态评价技术技能，能够从各种生活案例中进一步分析生态系统可持续发展的原理与方法，提出关键生态问题的解决方案。	初步了解生态系统健康与管理方面的基础理论，理解生态监测与生态评价技术技能，能够从各种生活案例中进一步分析生态系统可持续发展的原理与方法。	初步了解生态系统健康与管理方面的基础理论，理解生态监测与生态评价技术技能，了解可持续发展的原理与方法。	初步了解生态系统健康与管理方面的基础理论，理解生态监测与生态评价技术技能，无法分析可持续发展的原理。

2.课堂讨论环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (4%)	在讨论课上完成景观生态功能和地球上主要生态系统类型全部环节，包括知识点分组讨论、现场辩论、章节小结三部分。	在讨论课上完成景观生态功能和地球上主要生态系统类型内容在线学习的全部环节，包括知识点分组讨论、现场辩	在讨论课上基本完成景观生态功能和地球上主要生态系统类型内容在线学习的环节，包括知识点分组讨论、现场辩	在讨论课上基本完成景观生态功能和地球上主要生态系统类型内容在线学习的环节，包括知识点分组讨论、现场辩	在讨论课上不能完成景观生态功能和地球上主要生态系统类型内容在线学习的环节，包括知识点分组讨论、现场辩

		论、章节小结三部分。	论、章节小结三部分。	论、章节小结三部分。	论、章节小结三部分，重点知识点概念基本正确，对生态系统内容理解错误。
课程目标 2 (6%)	在讨论课上完成生态风险评价、生态工程与技术内容现场学习的全部环节，包括知识点分组讨论、现场辩论、章节小结。	在讨论课上完成生态风险评价、生态工程与技术内容在线学习的全部环节，知识点分组讨论、现场辩论、章节小结。	在讨论课上基本完成生态风险评价、生态工程与技术内容在线学习的环节，知识点分组讨论、现场辩论、章节小结。	在讨论课上基本完成生态风险评价、生态工程与技术内容在线学习的环节，知识点分组讨论、现场辩论、章节小结。	在讨论课上不能完成生态风险评价、生态工程与技术内容在线学习的环节，知识点分组讨论、现场辩论、章节小结的总分在 60 分以下。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (40%)	熟练掌握环境生态学的基本概念、基本定律和分析方法，能对环境治理中的生态学问题进行正确地分析和计算。	较好掌握环境生态学的基本概念、基本定律和分析方法，能对环境治理中的生态学问题进行较好地分析和计算。	基本掌握环境生态学的基本概念、基本定律和分析方法，但对环境治理中的生态学问题分析和计算基本正确。	基本掌握环境生态学的基本概念、基本定律和分析方法，但对环境治理中的生态学问题分析和计算还需加强。	不能掌握环境生态学的基本概念、基本定律和分析方法，对环境治理中的生态学问题的分析和计算错误。
课程目标 2 (20%)	能够正确理解可持续发展的理念和内涵，形成推动可持续发展的价值观念和思维方式，运用可持续生态学基础理论正确分析当前国际上的热点生态学问题。	能够正确理解可持续发展的理念和内涵，较好的形成推动可持续发展的价值观念和思维方式，可以运用可持续生态学基础理论正确分析当前国际上的热点生态学问题。	基本能够正确理解可持续发展的理念和内涵；基本形成推动可持续发展的价值观念和思维方式，初步运用可持续生态学基础理论正确分析当前国际上的热点生态学问题。	基本能够正确理解可持续发展的理念和内涵；基本形成推动可持续发展的价值观念和思维方式，如何运用可持续生态学基础理论正确分析当前国际上的热点生态学问题还需进一步加强。	不能正确理解可持续发展的理念和内涵；无法运用可持续生态学基础理论正确分析当前国际上的热点生态学问题还需进一步加强。

40. 《环境工程 CAD》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境工程 CAD				
	英文名称：CAD in Environmental Engineering				
课程号	6102014	学分	2		
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16		24	
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	冀世锋		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	工程制图				

二、课程简介

（一）课程概况

环境工程 CAD 是环境工程专业的一门学科基础课。通过本课程的学习，使学生了解计算机辅助设计的主要内容和广阔应用前景，让学生掌握 AutoCAD 的基本功能和使用方法，为将来从事工程设计、工程施工、产品设计打下基础。评分基于课程作业和期末考试。

Environmental Engineering CAD is a basic course of environmental engineering. Students will be able to understand the main contents of computer aided design and wide application prospect and students will be able to grasp the basic function and using method of AutoCAD, for the future in the engineering design, engineering construction, lay the foundation for product design. Evaluation will be made based on class discussion, quiz and final exam.

（二）课程目标

课程目标 1：通过对环境工程设计基础的学习，让学生体会到环境工程设计的成就感，提升学生为我国环境事业做贡献的自豪感，以及对习近平总书记关于环境“两山”理论“绿水青山就是金山银山”的深刻理解。

课程目标 2：掌握 CAD 操作的计算机运行环境和 CAD 基本命令，在熟悉基本命令的基础上，实际上机操作，掌握计算机绘图的基本方法；可以使用学习的绘图技术绘制经典图例及环境工程设计图纸；

课程目标 3：利用掌握的环境工程 CAD 知识，结合专业课知识的学习，掌握给水、污水、废水处理厂主要构筑物的 CAD 绘图的能力，为后续的毕业课程设计及相关环境工程设计的课程学习打下良好的基础。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-7 能够理解和评价针对复杂环境工程问题的专业	7 环境和可持续发展（权重 H0.1）

	工程实践对社会、文化、环境和经济可持续发展的影响。	
2	2-5 针对复杂工程问题，能够开发、选择与使用合适的现代仪器、工程工具和信息技术工具，进行分析、预测和模拟，并理解相关技术手段的局限性。	5 使用现代工具（权重 H0.5）
3	2-3 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，融入技术创新理念，设计满足环境保护要求的污染防治系统及工艺流程，形成针对复杂环境工程问题的解决方案	3 设计/开发解决方案（权重 H0.4）

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论	工匠精神 将职业教育的热点词汇“工匠精神”作为主线贯穿整个课堂的教学活动，要求同学们在绘图、标注上注重细节，一丝不苟，做到精益求精；	重点： 无 难点： 无	2	讲授	课程目标 1
第二章环境工程设计	了解环境工程设计的基本思路和需要掌握的知识，以具体工程案例介绍为根本，通过从项目建议书到施工图设计各个过程的讲述，让学生了解环境工程设计的整体轮廓。	重点： 环境工程设计的过程和整体轮廓 难点： 无	6	讲授	课程目标 1、2、3
第三章 AUTOCAD 中文操作基础	环境工程 CAD 基本操作	重点： / 难点： /	2	讲授，讨论，上机	课程目标 1、2
第四章基本设置	学会 CAD 的基本设置	重点： 图形界限、单位，绘图模板等的基本设置 难点： /	2	讲授，讨论，上机	课程目标 1、2

第五章绘图 环境工程二维绘图命令	熟练操作 CAD 绘图命令	重点: LINE/CIRCLE/PLINE/REC/POL 难点: LINE/CIRCLE/PLINE/REC/POL	3	讲授, 讨论, 上机	课程目标 1、2
第六章修改 环境工程二维绘图中的修改命令	熟练操作 CAD 修改命令	重点: ERASE/COPY/OFFSET/MOVE/TRIM/CHAMFILLET/ARRAY/SCALE 难点: OFFSET/TRIM/CHAMFILLET/ARRAY/SCALE	3	讲授, 讨论, 上机	课程目标 1、2
第七章编辑 环境工程二维绘图中的图块属性, 尺寸标注	熟练掌握图块的设立 熟练掌握环境工程 CAD 文本及尺寸标注方法	重点: 图块建立, 标注方法 难点: 图块建立, 标注方法	3	讲授, 讨论, 上机	课程目标 1、2
第八章 工程图纸的打印输出及设置	掌握工程图纸的打印输出以及设置	重点: 图纸的打印输出 难点: 工程图纸的设置	2	讲授, 讨论, 上机	课程目标 1、2
第九章图库的建立 图库建立	学会图库建立	重点: / 难点: /	1	讲授, 讨论, 上机	课程目标 1、2、3
第十章环境工程设计绘图操作实例	以实际工程设计案例向学生讲述环境工程设计概述及设计图纸讲解, 制图规范及绘图程序	重点: 平面图, 流程图及单体图的绘制 难点: 平面图, 流程图及单体图的绘制	16	讲授, 讨论, 上机	课程目标 1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等。考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业表现等部分构成，各部分占比及评分标准各占一半。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、绘图题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩（70%）	
	平时作业（15%）	课堂表现（15%）		
1	5%	5%	10%	20%
2	5%	5%	30%	40%
3	5%	5%	30%	40%
合计(成绩构成)	15%	15%	70%	100%

五、教学方法

《环境工程 CAD》教学过程中依据课程特点，结合当前通用的教学技术手段，采取多种教学方法相互融合的机动模式，主要包括以下方式：

(1) 传统式教学方法 根据课程实践性较强的特点，传统授课时长尽量缩短，主要以实际图纸为例，讲授环境工程 CAD 的标准规范和要求。同时教师采用 CAD 软件，实时演示，并结合现场讨论，课下布置作业的形式，让学生边学边练，熟练掌握 CAD 软件。

(2) 案例式教学形式 课堂上穿插采用案例式教学形式。利用多媒体手段提供工程案例，具有信息量大、生动形象、资源丰富的优点，有助于学生了解工程实践现状情况；同时结合教师现场引导+分组讨论，有助于学生快速理解课程难点，提高课堂信息量和教学效果。

(3) 研究式教学方法 根据学生具备的自学能力，本课程也安排一部分内容自学（自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%）。

(4) 在线学习教学方法 贯彻现代教育理念，以开放的教学方式，引导学生主动参与教学过程，提升学习兴趣。学校 EOL 平台作为本课程网络教学辅助平台，发布各类课程通

知、教学课件、作业及解答、试题库等教学资料，定期开展在线及坐班答疑，每部分结束后进行一次专题自习辅导，积极调动学生的学习主动性和灵活性，提高课程教学开放程度。

六、参考材料

线上学习平台：超星泛雅 网址：[上海海洋大学网络教学平台 \(chaoxing.com\)](http://chaoxing.com)

参考教材：张晶主编，《环境工程制图与 CAD》，化学工业出版社，2018（第一版）

参考书：

1. 潘离黎，《环境工程 CAD 应用技术（第二版）》，化学工业出版社
2. 杨松林等，《环境工程 CAD 技术应用及实例》，北京：化学工业出版社，2005
3. 朱华清等，《环境工程 CAD 技术》，上海：华东理工大学出版社，2011

主撰人：冀世锋

审核人：于飞

英文校对：霍志保

教学副院长：李娟英

日期：2022 年 11 月 2 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	环境工程设计基础方面理论扎实, 作业解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	环境工程设计基础方面理论较为扎实, 作业解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	环境工程设计基础方面理论基本扎实, 作业解题思路基本清晰、过程基本完整、答案准确、书写较为规范。	环境工程设计基础方面理论一般, 作业解题思路不够清晰、过程简略、答案较为准确、书写较为规范。	环境工程设计基础方面理论不扎实, 作业解题思路混乱、缺乏关键解题步骤, 答案错误、书写潦草、态度不端正。
课程目标 2 (5%)	环境工程 CAD 命令运用非常熟练, 作业绘图规范, 图层清晰, 比例正确, 标注规范。	环境工程 CAD 命令运用较为熟练, 作业绘图比较规范, 图层清晰, 比例正确, 标注比较规范。	环境工程 CAD 命令运用基本熟练, 作业绘图基本规范, 图层清晰, 比例正确, 标注基本规范。	环境工程 CAD 命令运用一般, 作业绘图不够规范, 图层清晰, 比例正确, 标注不够规范。	环境工程 CAD 命令运用不熟练, 作业绘图不规范, 图层不清晰, 比例不正确, 标注不规范。
课程目标 3 (5%)	环境工程实例图绘制非常熟练, 作业绘图规范, 图层清晰, 比例正确, 标注规范。	环境工程实例图绘制较为熟练, 作业绘图比较规范, 图层清晰, 比例正确, 标注比较规范。	环境工程实例图绘制基本熟练, 作业绘图基本规范, 图层清晰, 比例正确, 标注基本规范。	环境工程实例图绘制一般, 作业绘图不够规范, 图层清晰, 比例正确, 标注不够规范。	环境工程实例图绘制不熟练, 作业绘图不规范, 图层不清晰, 比例不正确, 标注不规范。

*每次作业按百分制评分, 以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.课堂表现与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	积极主动参与老师提出的问题, 且对讨论的问题有	积极参与老师提出的问题, 且对问题有一定	适当参与老师提出的问题, 但对问题缺乏思	被迫参与课堂讨论, 对问题缺乏思考	不参与课堂讨论, 且平时有不遵守课堂秩序

	自己独到的理解，	的共识性思考	考、仅从书本找答案		的行为
课程目标 2 (5%)	积极主动参与老师提出的问题，且对讨论的问题有自己独到的理解，绘图能力熟练程度高	积极参与老师提出的问题，且对问题有一定的共识性思考，绘图能力熟练程度较高	适当参与老师提出的问题，但对问题缺乏思考、仅从书本找答案，绘图能力熟练程度中等	被迫参与课堂讨论，对问题缺乏思考，绘图能力熟练程度一般	不参与课堂讨论，且平时有不遵守课堂秩序的行为，绘图能力熟练程度低
课程目标 3 (5%)	积极主动参与老师提出的问题，且对讨论的问题有自己独到的理解，对整体环境工程制图流程非常熟悉，绘制非常规范。	积极参与老师提出的问题，且对问题有一定的共识性思考，对整体环境工程制图流程较为熟悉，绘制比较规范。	适当参与老师提出的问题，但对问题缺乏思考、仅从书本找答案，对整体环境工程制图流程熟悉，绘制规范。	被迫参与课堂讨论，对问题缺乏思考，对整体环境工程制图流程掌握一般，绘制一般。	不参与课堂讨论，且平时有不遵守课堂秩序的行为，对整体环境工程制图流程不熟悉，绘制非常不规范。

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	环境工程设计基础方面理论扎实，作业解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	环境工程设计基础方面理论较为扎实，作业解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	环境工程设计基础方面理论基本扎实，作业解题思路基本清晰、过程基本完整、答案准确、书写较为规范。	环境工程设计基础方面理论一般，作业解题思路不够清晰、过程简略、答案较为准确、书写较为规范。	环境工程设计基础方面理论不扎实，作业解题思路混乱、缺乏关键解题步骤，答案错误、书写潦草、态度不端正。
课程目标 2 (30%)	环境工程 CAD 命令运用非常熟练，作业绘图规范，图层清晰，比例正确，标注规范。	环境工程 CAD 命令运用较为熟练，作业绘图比较规范，图层清晰，比例正确，标注比较规范。	环境工程 CAD 命令运用基本熟练，作业绘图基本规范，图层清晰，比例正确，标注基本规范。	环境工程 CAD 命令运用一般，作业绘图不够规范，图层清晰，比例正确，标注不够规范。	环境工程 CAD 命令运用不熟练，作业绘图不规范，图层不清晰，比例不正确，标注不规范。
课程目标 3 (30%)	环境工程实例图绘制非常熟练，作业绘图规范，图层清晰，比例正确，标注规范。	环境工程实例图绘制较为熟练，作业绘图比较规范，图层清晰，比例正确，标注比较规范。	环境工程实例图绘制基本熟练，作业绘图基本规范，图层清晰，比例正确，标注基本规范。	环境工程实例图绘制一般，作业绘图不够规范，图层清晰，比例正确，标注不够规范。	环境工程实例图绘制不熟练，作业绘图不规范，图层不清晰，比例不正确，标注

	范。				不规范。
--	----	--	--	--	------

41. 《近海生态修复工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：近海生态修复工程				
	英文名称：Coastal Ecological Restoration Engineering				
课程号	6102032		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	王凯		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	先修课程包括环境工程原理、环境监测、环境影响评价和环境生态学，同时具备一定的生物学基础。				

二、课程简介

(一) 课程概况

海生态修复工程是环境工程专业的必修课程。本课程主要讲授近海生态系统退化及成因、近海退化生态系统的类型与特征、近海退化生态系统的现状、近海生态修复工程的概念、原理和方法及典型近海生态系统的修复工程技术案例。通过学习，使学生获得近海生态修复工程必要的基本理论、基本知识和基本技能，基本具备对近海生态环境评估和修复工程的常规认知，培养学生分析问题和解决生态修复工程实际问题的能力，为后续相关课程的学习、日后从事近海生态修复工作和科学研究打下坚实的基础。

The course of 'Coastal Ecological Restoration Engineering' is a compulsory course for Environmental Engineering majors. This course mainly teaches the degradation and causes of offshore ecosystems, the types and characteristics of offshore degraded ecosystems, the status quo of offshore degraded ecosystems, the concepts, principles and methods of offshore ecological restoration projects; typical offshore ecosystem restoration engineering technical cases. Through the study, students will acquire the basic theories, basic knowledge and basic skills necessary for offshore ecological restoration engineering, have a basic knowledge of offshore ecological assessment and restoration engineering, cultivate students' ability to analyze problems and solve practical problems in ecological restoration engineering, and lay a solid foundation for subsequent study of related courses and later engagement in offshore ecological restoration work and scientific research.

（二）课程目标

课程目标 1：掌握近海生态修复工程基础理论和技术方法，能够利用所学专业知，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，形成正确的生态保护观；

课程目标 2：熟悉近海生态系统退化的成因、类型与特征，具备判别近海生态系统退化和成因的能力，掌握典型近海生态系统修复工程的基本程序和技术要点，针对特定的近海生态系统类型，能够综合考虑技术、经济、社会等因素，制定可行的生态修复技术路线，具有从事近海生态修复工作的能力；

课程目标 3：能够结合生态学原理，对近海生态修复工程开展效果评价及建后生态影响评估，能针对可能产生的再次危害生态系统稳定和人类健康等负面效应进行预判和有效控制，深刻理解近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-2 针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。	2. 问题分析
2	3-2 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律文化及环境等因素，提出解决复杂环境工程问题的技术路线。	3. 设计/开发解决方案
3	7-2 能够针对实际工程项目，基于全生命周期，评价其资源利用效率、污染物最终处置方案和安全防范措施，理解资源综合利用对人类社会可持续发展的影响。	7. 环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 近海退化生态系统概论 (1) 近海退化生态系统及其成因 (2) 近海退化生态系统类型及特征 (3) 近海退化生态系统现状 思政融入点： 奋进新征程 建功新时代 伟大变革 我国生态保护修复取得历史性成就	掌握近海生态系统退化现场及成因，熟悉近海退化生态系统类型与特征	重点： 近海生态系统及退化、现状 难点： 近海生态系统退化的原因	2	讲授	1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 近海生态修复的基本原理 (1) 近海生态修复概论 (2) 近海生态修复的理论基础 (3) 近海生态修复的机理 (4) 近海生态修复的方法 思政融入点: 我国大力推动海洋牧场建设, 促进海洋经济高质量发展	掌握近海生态修复的理论和方法	重点: 近海生态修复的理论基础和方法 难点: 近海生态修复的机理	2	讲授	1、2
第三章 近海生态修复工程概论 (1) 近海生态修复工程的内涵 (2) 近海生态修复工程的分类 (3) 近海生态修复工程的发展历史	掌握近海生态修复工程的内涵和分类, 熟悉其发展历史	重点: 近海生态修复工程分类及发展, 常用的工程类型 难点: 近海生态修复工程的内涵	2	讲授	1、2
第四章 近海生态修复工程设计原理 (1) 系统原理 (2) 生态原理 (4) 工程原理 (5) 生态修复工程设计	掌握近海生态修复工程的原理	重点: 近海生态修复工程设计原理 难点: 近海生态修复工程设计	2	讲授	1、2
第五章 湿地生态修复工程 (1) 湿地生态系统及退化 (2) 湿地生态修复途径 (3) 湿地生态修复工程设计 (4) 湿地生态修复工程案例	熟悉湿地退化特征、生态修复途径和工程设计, 掌握典型湿地生态修复过程	重点: 湿地生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 湿地生态修复工程设计	4	讲授	2、3
第六章 红树林生态修复工程 (1) 红树林生态系统及退化 (2) 红树林生态修复工程设计 (3) 红树林生态修复工程案例	熟悉红树林生态系统退化及原因, 掌握红树林生态修复过程	重点: 红树林生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 红树林生	4	讲授	2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
		态修复工程设计			
第七章 海藻场生态修复工程 (1) 海藻场生态系统及退化 (2) 海藻场生态修复工程 (3) 海藻场生态修复工程案例	熟悉海藻场生态系统退化及原因, 掌握海藻场生态修复过程	重点: 海藻场生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 海藻场生态修复工程设计	3	讲授	2、3
第八章 海草床生态修复工程 (1) 海草床生态系统及退化 (2) 海草床生态修复工程 (3) 海草床生态修复工程案例	熟悉海草床生态系统退化及原因, 掌握海草床生态修复过程	重点: 海草床生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 海草床生态修复工程设计	3	讲授	2、3
第九章 珊瑚礁生态修复工程 (1) 珊瑚礁生态系统及退化 (2) 珊瑚礁生态修复工程 (3) 珊瑚礁生态修复工程案例	熟悉珊瑚礁生态系统退化及原因, 掌握珊瑚礁生态修复过程	重点: 珊瑚礁生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 珊瑚礁生态修复工程设计	4	讲授	2、3
第十章 岛礁海域生态修复工程 (1) 岛礁海域生态系统及退化 (2) 岛礁海域生态修复工程 (3) 岛礁海域生态修复工程案例 思政融入点: 《中国生态修复典型案例集》, 学习我国近海生态修复工作和成就。	熟悉岛礁生态系统退化及原因, 掌握人工鱼礁、海洋牧场、增殖放流等生态修复过程	重点: 近岸岛礁生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 人工鱼礁、海洋牧场、增殖放流等生态修复工程实施	6	讲授	2、3

四、课程考核评价方式

（一）考核方式

课程考核由平时作业、课堂表现与期末闭卷笔试相结合的方式进行，课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业（20%）和课堂讨论（30%）构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：多项选择题、填空题、简答题和设计题。 (4) 考试内容：课堂讲授内容。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩 （50%）	
	作业(20%)	课堂讨论(30%)		
1	5%	10%	15%	30%
2	10%	15%	20%	45%
3	5%	5%	15%	25%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

五、教学方法

本课程采用传统教学、启发式、案例式、讨论式教学等相结合，并利用泛雅平台和在线课程等现代教学手段，在课堂上对每个章节的重点和难点进行讲解，并通过必要的案例展示、课后作业和课堂讨论等，加深学生对有关概念、理论和工程技术等内容的逻辑分析和理解。授课期间布置课外作业以巩固学生对所学知识的理解，结合课堂讨论，拓宽学生的知识面，提升学生对知识的运用能力，教师从学生作业和课堂讨论情况给予成绩，并及时进行分析总结。本课程主要采用授课课件、参考书目、参考资料、课程视频、E-mail 等的教学媒体手段。

六、参考材料

线下：参考教材

1. 李永琪，《海洋恢复生态学》，中国海洋大学出版社，2016年10月、第1版

线下：阅读书目

1. 李洪远, 莫训强, 《生态恢复的原理与实践》, 化学工业出版社, 2016年5月、第2版
2. 章守宇, 《长江口近外海人工鱼礁建设》, 中国农业出版社, 2018年12月、第1版
3. 章守宇, 王凯, 李训猛, 《中国沿海潮下带重点藻场调查报告》, 中国农业出版社, 2020年12月、第1版

主撰人: 王凯

审核人: 于飞、施永忠

英文校对: 任德章

教学副院长: 李娟英

日期: 2022年9月5日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	完全掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并体现正确的生态保护观。作业论述充分、语言文字流畅、资料丰富、用语规范,逻辑性强、创新性高、无错别字。	熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并体现正确的生态保护观。作业论述较充分、语言文字流畅、资料丰富、用语较规范、逻辑性较强、创新性较高、无错别字。	掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,基本能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并能体现正确的生态保护观。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、逻辑性一般、创新性不高、有较多错别字。	基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,基本能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并体现正确的生态保护观。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料引用较少、用语基本规范、逻辑性较差、无创新性、有较多的错别字。	未掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,不能利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析。作业论述不充分、语言文字不流畅、资料不全面、无逻辑性、无创新性、有较多错别字等。
课程目标 2 (10%)	完全掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,具备判别近海生态系统退化和成因的	熟练掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,具备判别近海生态系统退化和成	掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,基本具备判别近海生态系统退化和成因	基本近海生态系统退化的成因、类型与特征,基本具备判别近海生态系统退化和成因	未掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,尚未具备判别近海生态系统退化和

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	<p>能力,完全掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,能够全面综合考虑技术、经济、社会等因素,并制定生态修复的技术路线。作业论述充分、语言文字流畅、资料丰富、用语规范,逻辑性强、创新性高、无错别字。</p>	<p>因的能力,掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,能够综合考虑技术、经济、社会等因素,并制定生态修复的技术路线。作业论述较充分、语言文字流畅、资料丰富、用语较规范、逻辑性较强、创新性较高、无错别字。</p>	<p>的能力,基本掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,能够综合考虑技术、经济、社会等因素,并制定生态修复的技术路线。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、逻辑性一般、创新性不高、有较多错别字。</p>	<p>的能力,基本掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,基本能考虑技术、经济、社会等因素,基本制定生态修复的技术路线。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料引用较少、用语基本规范、逻辑性较差、无创新性、有较多的错别字。</p>	<p>成因的能力,基本典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,基本考虑技术、经济、社会等因素,不能独自制定生态修复的技术路线,。作业论述不充分、语言文字不流畅、资料不全面、无逻辑性、无创新性、有较多错别字等。</p>
课程目标 3 (5%)	<p>完全掌握近海生态修复工程开展效果评价及建后生态影响评估方法,深刻理解近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响。作业论述充分、语言文字流畅、资料丰富、用语</p>	<p>熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字流畅、资料丰富、用语较规范、</p>	<p>掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、用语较规范、有个别错别</p>	<p>基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、用语较规范、有个别错别</p>	<p>未掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,不了解全球退化生态系统的现状,不能判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料不全面、</p>

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	规范, 逻辑性强、创新性高、无错别字。	无错别字等。	字等。	字等。	用语较规范、有较多错别字等。

2.课堂讨论

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	具备对人与环境关系的正确认识, 完全掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型, 近海生态修复工程基础理论和技术方法, 能够充分利用所学专业知 识, 对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析, 并体现正确的生态保护观。问题回答全面、准确, 逻辑性强, 能够联系所学知识, 有个人的观点。	具备对人与环境关系的正确认识, 熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型, 近海生态修复工程基础理论和技术方法, 能够利用所学专业知 识, 对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析, 并体现正确的生态保护观。问题回答全面, 有较好的逻辑性, 能够联系所学知识, 有个人的观点。	具备对人与环境关系的正确认识, 熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型, 近海生态修复工程基础理论和技术方法, 基本能够利用所学专业知 识, 对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析, 并能体现正确的生态保护观。问题回答较全面, 有一定的逻辑性, 可根据所学知识提出个人的观点。	基本具备对人与环境关系的正确认识, 基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型, 近海生态修复工程基础理论和技术方法, 基本能够利用所学专业知 识, 对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析, 基本体现正确的生态保护观。问题回答不全面, 逻辑性较差, 基本能联系所学知识论述, 但缺少个人观点。	基本具备对人与环境关系的正确认识, 未能掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型, 近海生态修复工程基础理论和技术方法, 不能够利用所学专业知 识, 对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析, 未形成正确的生态保护观。问题回答不全面, 较多部分内容有误, 无个人观点。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	完全掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，全面了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答全面、准确，能够联系实际展开论述，有较多的个人观点。	熟练掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，全面了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答较全面、准确，能够联系实际展开论述，有个人观点。	熟练近海生态系统退化的成因、类型与特征，了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答较全面、能够联系部分实际展开论述，有一定的个人观点。	基本掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答不全面、基本能联系实际展开论述，但个人观点较少。	基本掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答不全面、部分内容有误，不能联系实际，无个人观点。
课程目标 3 (5%)	完全掌握近海生态系统生态修复工程的基本程序及技术要点，能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答全面、准确，能够联系实际展开论述，有较多的个人观点，具有辩证思维，能对近海生态修复工程	熟练掌握近海生态系统生态修复工程的基本程序及技术要点，能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答较全面、准确，能够联系实际展开论述，有个人观点，具有	熟练掌握近海生态系统生态修复工程的基本程序及技术要点，能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题基本全面、部分内容不准确，基本能够联系实际展开论述，有一定	基本掌握近海生态系统生态修复工程的基本程序及技术要点，基本能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，基本能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答基本全面，但较多内容不确定，基本能够联系实际展	未掌握近海生态系统生态修复工程的基本程序及技术要点，不能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，不能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答不全面，较多知识点不正确，不能够联系实际展开论

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	对人类社会可持续发展的影响做出批判性评价。	辩证思维，能对近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响做出批判性评价。	的个人观点，基本具有辩证思维，能对近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响做出的评价。	开论述，有个人观点，基本具有辩证思维，基本能对近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响做出性评价。	述，未具备辩证思维，不能对近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响做出评价。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	完全掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百	熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、	掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，基本能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并能体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单项选 择题、填空题、	基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，基本能够利用所学 专业知识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单 项选择题、填	未掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，不能利用所学专 业知识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析。期末考核以闭卷形式开展，单 项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	分制判定, 作答优秀。	简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作答良好。	简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作答优秀。	题、简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作答优秀。	型, 最后以百分制判定, 作答优秀。
课程目标 2 (20%)	完全掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征, 具备判别近海生态系统退化和成因的能力, 完全掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点, 针对特定的近海生态系统类型, 能够全面综合考虑技术、经济、社会等因素, 并制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展, 单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作答优秀。	熟练掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征, 具备判别近海生态系统退化和成因的能力, 掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点, 针对特定的近海生态系统类型, 能够综合考虑技术、经济、社会等因素, 并制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展, 单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作答良	掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征, 基本具备判别近海生态系统退化和成因的能力, 基本掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点, 针对特定的近海生态系统类型, 能够综合考虑技术、经济、社会等因素, 并制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展, 单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作答中	基本近海生态系统退化的成因、类型与特征, 基本具备判别近海生态系统退化和成因的能力, 基本掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点, 针对特定的近海生态系统类型, 基本能考虑技术、经济、社会等因素, 基本制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展, 单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作	未掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征, 尚未具备判别近海生态系统退化和成因的能力, 基本典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点, 针对特定的近海生态系统类型, 基本考虑技术、经济、社会等因素, 不能独自制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展, 单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作答不

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (分数<60分)
			好。	等。	答及格。
课程目标3 (15%)	完全掌握近海生态修复工程开展效果评价及建后生态影响评估方法,深刻理解近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响。期末考试以闭卷形式开展,单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型,最后以百分制判定,作答优秀。	熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。期末考试以闭卷形式开展,单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型,最后以百分制判定,作答良好。	掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。期末考试以闭卷形式开展,单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型,最后以百分制判定,作答中等。	基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。期末考试以闭卷形式开展,单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型,最后以百分制判定,作答及格。	未掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,不了解全球退化生态系统的现状,不能判别生态系统退化和成因。期末考试以闭卷形式开展,单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型,最后以百分制判定,作答不及格。

42. 《工程项目管理》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 工程项目管理				
	英文名称: Professional Management in Construction				
课程号	41099113		学分	1	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	/	/	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	高玉琼(上理工) - (校内: 李鸿莉)		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	工程基础知识课程				

二、课程简介

（一）课程概况

本课程是环境工程专业本科生的必修课程。本课程系统地介绍了项目管理的组织理论，项目策划，工程项目投资控制，网络计划技术与工程项目进度管理，工程项目质量和安全管理，设计阶段的项目管理，工程发包与物资采购的项目管理，施工阶段的项目管理，工程项目信息管理等内容。通过本课程的教学使学生掌握工程项目管理的基本理论和工程项目投资控制、进度控制、质量控制的基本方法，熟悉各种具体的项目管理技术、方法在工程项目上的应用特点，为学生建立管理工程项目所需的知识、技术和方法体系，培养学生发现、分析、研究、解决工程项目管理实际问题的基本能力。

This course is a compulsory course for undergraduate majored in Environmental Engineering, it systematically introduces the organization theory of project management, project planning, engineering project investment control, network planning technology and project schedule management, engineering project quality and safety management, project management in the design stage, project management in project contracting and material procurement, project management in the construction stage, engineering project information management, etc. Through the study of this course, students are required to master the basic theory of project management and the basic methods of investment control, schedule control and quality control of engineering projects, be familiar with the application characteristics of various specific project management technologies and methods in engineering projects, establish the knowledge, technology and method system required by project management, and cultivate students to discover, analyze, research and understand basic ability to solve practical problems in project management.

（二）课程目标

课程目标 1：掌握项目和工程项目管理的含义、基本理论和知识、工程项目组织结构和 管理，项目管理咨询合同，熟悉和理解项目管理相关的行业技术标准和法律法规等相关背景 知识。

课程目标 2：掌握现代工程项目管理的原理、方法和工具，了解工程项目管理的实践工 作，具有从事工程项目费用、进度、质量管理的初步能力，培养学生工程项目管理的综合能 力，促进技术型、经济型、管理型等复合型人才的培养，具备成为一个项目经理的潜质。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	6-2 能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	6.工程与社会
2	11-2 在多学科环境中，能够对环境工程项目进行全过程的工程管理与经济决策，具备有效组织管理工程项目的 能力。	11.项目管理

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 工程项目管理概论</p> <p>思政融入点：培养学生正确的理想信念观、职业价值观和工程伦理观，传承鲁班文化，弘扬工匠精神。</p> <p>第一节 工程项目管理的含义及特点</p> <p>第二节 组织论</p> <p>第三节 项目策划</p> <p>第四节 工程项目目标控制的基本原理</p>	<p>了解工程项目和工程项目管理的含义，掌握工程项目管理的类型和任务，了解建设监理的基本概念；掌握组织结构模式、管理任务分工、管理职能分工、工作流程组织、工程项目结构；了解项目策划的基本概念、项目环境调查的分析、项目决策阶段目标策划和项目实施阶段目标策划，重点掌握项目决策策划的工作内容；掌握工程项目目标控制的基本原理及其应用。</p>	<p>重点：工程项目管理的含义和任务；工程项目管理的组织；动态控制原理</p> <p>难点：动态控制原理在项目目标控制中的应用</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1
<p>第二章 工程项目投资控制</p> <p>第一节 工程项目投资控制的含义和目的</p> <p>第二节 设计阶段投资控制的含义和技术方法</p> <p>第三节 工程项目招标采购中的投资控制</p> <p>第四节 工程项目投资规划</p>	<p>掌握投资控制的含义、目的，掌握项目前期和设计阶段投资控制的意义，重点掌握投资控制的任务和方法，掌握项目实施阶段投资控制的任务与措施，了解项目投资目标论证和分析，了解项目投资规划的编制。</p>	<p>重点：工程项目投资费用的组成、设计阶段投资控制的意义</p> <p>难点：投资控制的任务和方法</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1

<p>第三章 网络计划技术与工程项目进度管理</p> <p>第一节 网络计划技术概述</p> <p>第二节 常用网络计划技术</p> <p>第三节 工程项目进度计划</p> <p>第四节 工程项目进度计划的检查与调整</p> <p>第五节 工程项目进度控制</p>	<p>了解网络计划技术概述，网络计划技术的起源与发展、分类和特点；重点掌握双代号网络计划，双代号时标网络计划，单代号网络计划，单代号搭接网络计划；了解环境工程项目进度控制的含义、目的和任务，计算机辅助环境工程项目进度控制。</p>	<p>重点：常用的网络计划技术；建设项目进度控制的内容和方法</p> <p>难点：网络计划图的绘制及时间参数的计算</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1、2
<p>第四章 工程项目质量和安全管理</p> <p>第一节 工程项目质量管理概述</p> <p>第二节 工程项目参与各方的质量责任和义务</p> <p>第三节 工程项目质量控制</p> <p>第四节 工程项目安全管理概述</p> <p>第五节 工程项目施工现场安全管理</p>	<p>掌握项目质量控制目标及控制依据、项目质量管理体系的建立与运行、项目设计阶段质量控制、项目施工阶段质量控制、环境工程项目竣工验收。了解安全管理的基本原则，安全技术措施计划和施工安全技术措施，安全检查；了解建筑施工伤亡事故的主要类别，建筑施工安全管理的检查评价。</p>	<p>重点：工程项目质量的概念、含义与特点；工程项目质量控制的内容和措施</p> <p>难点：工程项目质量控制的措施</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1、2
<p>第五章 工程项目信息管理与管理信息化</p> <p>第一节 工程项目信息管理的含</p>	<p>掌握信息的含义和类别，掌握信息管理的含义和原则，了解工程项目信息的加工整理和存储，了解工程项目信</p>	<p>重点：建设项目信息管理的含义与内容；建设项目管理信息化的内涵与实施</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1、2

<p>义</p> <p>第二节 工程项目信息管理的过 程和内容</p> <p>第三节 工程项 目管理信息化的 背景及意义</p> <p>第四节 工程项 目管理信息化的 实施策略</p>	<p>息的检索和传递,掌握 文档资料概念与特征, 了解环境工程项目档 案资料编写质量要求, 了解环境工程项目档 案资料验收与移交。了 解信息化的内涵,了解 信息化产生的背景,掌 握信息化的含义,了解 工程项目管理信息化 的含义,了解工程项目 管理信息化的意义,掌 握工程项目管理信息 化实施的组织,掌握工 程项目管理信息化实 施的管理,掌握环境工 程项目管理信息化实 施的方法,掌握工程项 目管理信息化实施的 手段。</p>	<p>难点: 工程项目管理 信息化实施的组织、 管理、方法和手段。</p>			
<p>第六章 工程设 计阶段的项目管 理</p> <p>第一节 工程设 计阶段项目管理 概述</p> <p>第二节 设计任 务的委托及设计 合同管理</p> <p>第三节 工程设 计阶段的目标控 制</p> <p>第四节 设计协 调</p> <p>第五节 工程设</p>	<p>了解设计阶段项目管 理工作的任务,掌握设 计前的准备工作,掌握 项目管理规划的类型, 掌握项目管理的组织, 掌握项目实施的合同 结构。了解设计过程特 点,掌握设计阶段的项 目管理类型,了解设计 项目管理工作内容,了 解设计竞赛,掌握设计 任务的委托方式及合 同结构,掌握设计合同 的签订,重点掌握设计 阶段合同管理任务、设</p>	<p>重点: 设计准备阶段 项目管理工作的任 务; 设计任务的委托 及设计合同管理; 设 计阶段的目标控制</p> <p>难点: 项目功能策划 以及项目设计任务的 提出</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1、2

计阶段信息管理	计合同索赔管理、设计阶段投资控制、设计阶段进度控制、设计阶段质量控制、设计协调的方法,了解设计协调的内涵,掌握设计阶段信息管理任务,了解设计文件的分类与编码,了解设计文件管理。				
第七章 工程发包与物资采购的项目管理 第一节 工程发包与物资采购项目管理的任务 第二节 工程项目采购规划 第三节 工程项目采购资格审查 第四节 工程项目采购招标文件 第五节 工程项目采购评标	掌握项目采购的基本原理、基本模式及项目咨询服务采购、项目工程采购和项目物资采购、了解项目采购的发展趋势。重点掌握工程发包与物资采购的投资控制,进度控制,质量控制,合同管理,信息管理,组织与协调;了解环境工程项目采购规划的目的和作用以及内容和制订;掌握资格审查的目的和作用,掌握资格审查的内容和方法,掌握招标文件,掌握评标的基本程序,掌握投标书检查,工程采购评标的方法,掌握货物采购评标的方法,掌握咨询服务采购的评标。	重点: 项目采购的基本模式; 工程发包与物资采购项目管理的任务 难点: 设计、施工、物资采购、工程监理招标文件编制要点	2	讲授、讨论	课程目标 1、2
第八章 工程施工阶段的项目管理 第一节 工程施	掌握施工阶段项目管理目标和任务,熟悉施工准备管理、政府报批手续、场地移交、	重点: 施工阶段项目管理的目标和任务; 建设工程价款结算; 工程竣工验收	2	讲授、讨论	课程目标 1、2

工阶段项目管理 概述	图纸交底和会审和施 工方案审批,了解现场	难点: 建设项目工程 价款结算			
第二节 工程价 款结算	指令系统的建立及运 转,熟悉图纸设计深化				
第三节 工程施 工平面图设计	与变更管理、进度协 调,掌握单位工程、分				
第四章 工程竣 工验收	部分项工程验收程序, 重点掌握工程款支付 和费用索赔与工期索 赔实施程序,了解安全 教育及检查、紧急预案 的制订及实施,熟悉验 收图纸、范围及内容, 掌握验收组织及程序, 了解预验收,熟悉工程 价款的结算,了解工程 档案移交、工程保修规 定及实施和工程竣工 与投入使用的衔接。				

四、课程考核评价方式

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由考勤、课堂表现、作业等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 小论文或报告, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据评分标准进行。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	课堂表现 (20%)	平时作业 (20%)		
1	10%	10%	20%	40%

2	10%	10%	40%	60%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

五、教学方法

《工程项目管理》教学过程中依据课程特点，结合当前通用的教学技术手段，采取多种教学方法相互融合的机动模式，主要包括以下方式：

(1) 传统式教学方法 在教学过程中，注重课程思政元素的挖掘，处理好传授知识和培养能力的关系，注重培养学生的独立性和自主性，引导学生质疑、调查、探究，在实践中学习，使学习成为在教师指导下主动的、富有个性的过程。

(2) 案例式教学形式 课堂上穿插采用案例式教学形式。结合多媒体教学设施，通过对实际案例讨论，进行师生互动，营造出一个轻松的教学氛围。

六、参考材料

参考教材：

丁士昭，《工程项目管理》，中国建筑工业出版社，2014年6月、第2版

参考书目：

1. 美国项目管理协会（PMI），项目管理知识体系指南（Project Management Body Of Knowledge），电子工业出版社，第6版

2. 解清杰、高永等，《环境工程项目管理》，化学工业出版社，2011年8月、第1版

主撰人：高玉琼

审核人：李鸿莉

英文校对：任德章

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月20日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 \leq 分数 $<$ 90)	中等 (68 \leq 分数 $<$ 78)	及格 (60 \leq 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (10%)	积极主动参与老师提出的工程项目管理相关的基本理论和原理的问题,且对讨论的问题有自己独到的理解。	比较积极地参与老师提出的工程项目管理相关的基本理论和原理的问题,且对问题有一定的共识性思考。	适当参与老师提出的工程项目管理相关的基本理论和原理的问题,但对问题缺乏思考、仅从书本找答案。	被迫参与课堂讨论,对问题缺乏思考。	不参与课堂讨论,且平时有不遵守课堂秩序的行为。
课程目标 2 (10%)	积极主动参与老师提出的利用工程项目管理的基本原理和各种措施解决实际案例中涉及到的目标控制中的各种问题,且对讨论的问题有自己独到的理解。	比较积极地参与老师提出的利用工程项目管理的基本原理和各种措施解决实际案例中涉及到的目标控制中的各种问题,且对问题有一定的共识性思考。	适当参与老师提出的复杂环境工程问题产生机制的问题,但对问题缺乏思考、仅从书本找答案。	被迫参与课堂讨论,对问题缺乏思考。	不参与课堂讨论,且平时有不遵守课堂秩序的行为。

2.平时作业与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 \leq 分数 $<$ 90)	中等 (68 \leq 分数 $<$ 78)	及格 (60 \leq 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (10%)	能够准确地完成问题的回答、作业解题思路清晰、过程完整、答案准确、书写规范。	能够较好地完成问题的回答,作业解题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	基本能够完成问题的回答,作业解题思路基本清晰、过程基本完整、答案准确、书写较为规范。	勉强能够完成问题的回答,作业解题思路不够清晰、过程简略、答案较为准确、书写较为规范。	不能够正确地回答提出的问题,作业解题思路混乱、缺乏关键解题步骤,答案错误、书写潦草、态度不端正。
课程目标 2 (10%)	对提出的问题有独立的思考,且能够理论联系实际;解题思路清晰、过	对提出的问题有共性的思考,且能够理论联系实际,作业解	能够完成提出的问题,作业解题思路基本清晰、过程不够完整、答案不完	勉强能够完成提出的问题,作业解题思路不够清晰、过程欠	不能够完成提出的问题,作业解题思路混乱、缺乏关键解题

	程完整、答案准确、书写规范。	题思路比较清晰、过程比较完整、答案准确、书写规范。	全准确、书写较为规范。	完整、答案不全准确、书写较不规范。	步骤，答案错误、书写潦草、态度不端正。
--	----------------	---------------------------	-------------	-------------------	---------------------

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	对工程项目管理中涉及的概念理解准确，原理阐述与应用非常妥当，报告的字数和格式等符合要求。	对工程项目管理中涉及的概念理解较为准确，原理阐述与应用较为妥当，报告的字数和格式等符合要求。	对工程项目管理中涉及的概念理解基本准确，原理阐述与应用基本妥当，报告的字数和格式等基本符合要求。	对工程项目管理中涉及的概念理解勉强正确，原理阐述与应用欠妥当，报告的字数和格式等基本符合要求。	对工程项目管理中涉及的概念理解不正确，原理阐述与应用不妥当，报告的字数和格式等不符合要求。
课程目标 2 (40%)	报告中对相关问题的论述具有一定的深度，且中心明确，逻辑严密，或对文献中内容的总结和观点的凝练准确，思路清晰，有自己深入的思考。	报告中对相关问题的论述具有一定的深度，且中心明确，逻辑较为严密，或对文献中内容的总结和观点的凝练较为准确，思路清晰，有自己的思考。	报告中对相关问题的论述缺乏深度，但中心明确，逻辑性一般，或对文献中内容的总结和观点的凝练基本准确，思路比较清晰，缺乏自己的思考。	报告中对相关问题的论述缺乏深度，中心不太明确，逻辑性一般，或对文献中内容的总结和观点的凝练基本准确，思路清晰度一般，缺乏自己的思考。	报告中心不明确，文不对题，逻辑性差，或对文献中内容的总结和观点的缺乏凝练，思路混乱。

43. 《海岸带生态环境观测》教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	海岸带生态环境观测		
		英文	Observation of the Coastal Ecological Environment		
	课程号	6102005	开课学期	大一（2）	

	学分	2	实习周数	2
	面向专业	环境工程	先修课程	无
组织与实施	以班级为单位，分为专家讲座、参观学习、现场调查与观测、实验分析和数据整理等部分。其中海岸带现场生态环境调查与观测，按实习内容分成 4 个小组：生物组、环境组（水+海滩环境）、潮间带组；每组 5-7 人。各小组轮流进行专业内容的实习。各小组有指定教师带领和指导。涉及到校外交通的参观和调查，专车前往，以保证实习学生的安全有序。			
指导用书	编者，教材名称，版别，版次			
	无			

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《海岸带生态环境观测》是以环境科学理论为基础的海岸带生态环境观测与生态环境评估为主题的实践类课程，主要由讲座、参观、观察、调查、识别、鉴定、实验、评估、劳动教育等为主要的科学过程构成，学生通过本课程达到深化理论知识、提高动手能力的目的。

This is a practical course of coastal ecological observation and ecological environment assessment based on ecology theory. Its main scientific methods are seminar, visiting, observation, investigation, distinguishing, identification, experiment, assessment and labour education process. Through this course, students can deepen their theoretical knowledge and improve their practical ability.

（二）课程目标

课程目标 1: 根据实践过程中看到的环境生态问题能够利用所学知识进行文献综述的查阅和信息归纳总结，可以进行合理的分析，找出问题的来源，并给出合理的建议；

课程目标 2: 能够根据环境工程中利用的基本方法和手段，提出合理的治理方法；

课程目标 3: 可以利用所学知识，利用现代化技术手段和工具对环境问题进行分析，预测，给出合理的结论，并结合自己的认知，了解环境技术手段及方法应用的利弊关系；

课程目标 4: 了解现有环境保护法律法规及相关标准，熟悉国家关于环境保护的政策，具有社会责任感，理解环境保护的实质和内涵，具有强烈的职业道德素养。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能够通过文献查阅，结合专业知识，开展分析研究，最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	2 问题分析
2	4-3 能够对实验数据进行分析总结，通过信息综合得到合理有效的结论。	4 研究
3	5-2 针对复杂环境工程问题，能够运用恰当的现代工具进行分析、预测、模拟和运行管理，能够理解应用中的局限性。	5 使用现代工具
4	7-2 能够针对实际工程项目，基于全生命周期，评价其资源利用效率、污染物最终处置方案和安全防范措施，理解资源综合利用对人类社会可持续发展的影响。	7 可持续发展

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
<p>海岸带生态环境方面的专家讲座（邀请国内外知名专家对实习学生开展专业技术、科技原理、生态修复等讲座）。</p> <p>思政融入点：让学生明白国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征，拥有强烈的自豪感。</p>	2	学术报告厅或线上进行	讲授	1、4
<p>参观上海市节能展示馆、梦清园、世博后滩湿地公园、淞航号远洋渔业调查船等。</p> <p>思政融入点：学习实习安全守则，野外实习安全是重中之重。在参观学习中理解环境科学与工程专业的职业道德，理解诚实守信、诚信守则的职业操守和规范，并能在实习中自觉遵守校院两级相关规章制度。</p>	3	校外各场馆及码头等	参观学习	2、3
<p>海岸带潮间带，底栖及水体赤潮生物观测</p> <p>思政融入点：利用各种技术装备和仪器设备进行生物筛别和鉴别，使学生了解生物的指代意义，理解海洋生物保护的意义及大国海洋思想</p>	2	南汇滩涂及学校实验室	野外实践和室内实验	1、2、3
<p>海岸带物理环境因子同步调查与观测（水文、固体、气象、底质等观测指标）</p> <p>思政融入点：利用各种技术装备和仪器设备进行生物筛别和鉴别，并进行清滩劳动，使学生切身看到海岸带环境情况，加深海洋环境保护意识，深刻理解生态文明思路。</p>	1	南汇滩涂及学校实验室	野外实践和室内实验	1、2、3
<p>参观和使用高新技术园区3号楼实验室</p> <p>思政融入点：通过实习的各种技术装备和仪器设备的观测实践和实验，使得学生深刻理解生态文明思想</p>	1	高新技术园区	参观学习，动手操作	1、2、3
<p>高年级本科生和低年级研究生专业学习交流</p> <p>思政融入点：通过高年级保研本科生和低年级本科生学习交流，激发热爱环境科学与工程专业的学习，具有为国家环境的改善和改良而努力奋斗的意识。</p>	1	学术报告厅或活动室	交流讨论	1、2、3、4

四、考核方式及成绩评定

实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现（分组进行，每天实习内容情况）、实习最终的总结报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确

定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 ≥ 90 分），良好（ $78 \leq$ 分数 < 90 ），中等（ $68 \leq$ 分数 < 78 ），及格（ $60 \leq$ 分数 < 68 ），不及格（分数 < 60 分）进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	现场表现（40%）	实习报告（60%）	
课程目标 1	5	10	15
课程目标 2	10	20	30
课程目标 3	10	20	30
课程目标 4	15	10	25
合计	40	60	100

主撰人：高春梅

审核人：于飞

英文校对：凌云

教学院长：李娟英

日期：2022年10月24日

附件：各类考核与评价标准表

1.现场表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能够准确通过文献查阅，结合专业知识，开展分析研究，最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	可以准确通过文献查阅，结合专业知识，开展分析研究，最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	可以通过文献查阅，结合专业知识，开展分析研究，最终获得较为有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	通过文献查阅，结合专业知识，开展分析研究，可以获得解决复杂环境工程问题的思路和结论。	不能通过文献查阅，结合专业知识，开展分析研究，最终获得解决复杂环境工程问题的思路和结论。
课程目标 2 (10%)	能够准确理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。	能够理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。	可以理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。	基本环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。	不能理解环境治理中的复杂工程问题，不能了解工程工作中的基本手段和方法。
课程目标 3 (10%)	能够准确利用现代工具对复杂环境工程问题进行分析，预测和模拟，能够理解现实中应用的局限性。	可以准确利用现代工具对复杂环境工程问题进行分析，预测和模拟，能够理解现实中应用的局限性。	可以利用现代工具对复杂环境工程问题进行分析，预测和模拟，可以理解现实中应用的局限性。	可以利用现代工具对复杂环境工程问题进行一般分析，预测和模拟，可以理解现实中应用的局限性。	不能利用现代工具对复杂环境工程问题进行分析，预测和模拟，不能理解现实中应用的局限性。
课程目标 4 (15%)	非常熟悉环境技术标准、产业政策和法律法规等；合理分析、评价环境工程实践对社会、健康等的影响，有很强的社会责任感。	较为熟悉环境技术标准、产业政策和法律法规等；能够合理分析、评价环境工程实践对社会、健康等的影响，有较强的社会责任感	了解环境技术标准、产业政策和法律法规等；合理分析、评价环境工程实践对社会、健康等的影响，有一定的社会责任感	了解环境技术标准、产业政策和法律法规等；合理分析、评价环境工程实践对社会、健康等的影响，有社会责任感	不了解环境技术标准、产业政策和法律法规等；不能合理分析、评价环境工程实践对社会、健康等的影响，基本无社会责任感

2.实习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够熟练通过文献查阅, 结合专业知识对环境问题进行分析研究, 获得有效解决复杂环境问题的思路和结论	能够通过文献查阅, 结合专业知识对环境问题进行分析研究, 获得有效解决复杂环境问题的思路和结论	可以通过文献查阅, 结合专业知识对环境问题进行分析研究, 获得解决复杂环境问题的思路和结论	基本可以通过文献查阅, 结合专业知识对环境问题进行简单分析研究, 获得解决复杂一般环境问题的思路和结论	不能通过文献查阅, 结合专业知识对环境问题进行分析研究, 不能获得解决复杂环境问题的思路和结论
课程目标 2 (20%)	能够深入透彻理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法。	能够理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法。	基本理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法。	基本了解环境治理中的一般工程问题, 基本了解工程工作中的基本手段和方法。	不能理解环境治理中的复杂工程问题, 不能了解工程工作中的基本手段和方法。
课程目标 3 (20%)	熟练针对复杂环境工程问题能够运用恰当的现代工具进行分析、预测、模拟和运行管理, 理解应用中的局限性。	较为熟练针对复杂环境工程问题能够运用恰当的现代工具进行分析、预测、模拟和运行管理, 理解应用中的局限性。	基本可以针对较为复杂环境工程问题能够运用恰当的现代工具进行分析、预测、模拟和运行管理, 理解应用中的局限性。	基本可以一般环境工程问题能够运用恰当的现代工具进行分析、预测、模拟和运行管理, 基本可以理解应用中的局限性。	不能针对环境工程问题能够运用恰当的现代工具进行分析、预测、模拟和运行管理, 不能理解应用中的局限性。
课程目标 4 (10%)	熟悉环境保护相关法律法规, 理解环境工程专业的社会责任, 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	基本熟悉环境保护相关法律法规, 理解环境工程专业的社会责任, 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	了解环境保护相关法律法规, 可以理解环境工程专业的社会责任, 可以理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	了解环境保护相关法律法规, 较为具有环境工程专业的社会责任, 知晓环境保护和可持续发展的理念和内涵。	不了解环境保护相关法律法规, 不知晓环境工程专业的社会责任, 不理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

44. 《环境工程专业认识实习》教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	环境工程专业认识实习		
		英文	Cognition Practice of Environmental Engineering		
	课程号	6102020	开课学期	短 2	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	环境工程	先修课程	环境工程原理	
组织与实施	服从带队教师指导，按实习计划的要求和规定，严肃认真地完成实习任务，记好实习笔记或实习日志等；不得无故不参加实习，不得迟到、早退或脱岗，有事须向带队教师请假；未经批准，实习期间不得参与同实习任务无关的其他工作；虚心接受教师指导，严格遵守各项规范，高度重视人身安全，实习结束后完成一份实习报告。				
指导用书	编者，教材名称，版别，版次			自编 [] 统编 []	
				自编 [] 统编 []	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《环境工程专业认识实习》是环境工程专业教学工作的重要组成部分，结合已学过的课程，通过参观实践扩大知识面；使本专业的学生对专业知识有一个大致的了解，增加对水处理工程、大气污染控制工程、固体废弃物处理与处置工程等的感性认识和运行管理的经验。通过参观学习进一步培养学生热爱专业、献身于环保事业的志向，为学生今后从事水处理工程、大气污染控制工程、固体废物处理与处置工程设计、技术管理和研究开发等工作奠定基础。

The cognition practice of environmental engineering is an important part of the teaching of environmental engineering. The main objectives of this course are to enable the students to have a general understanding of the professional knowledge, and increase the perceptual knowledge and operation management experience of water treatment engineering, air pollution control engineering, and solid waste treatment and disposal, etc. Through the visiting and studying, the students' ambition of loving their major and devoting themselves to the cause of environmental protection will be further cultivated, which will lay a foundation for the students to engage in the engineering design, technical management, research and development of air pollution control, wastewater treatment and solid waste treatment and disposal in the future.

（二）课程目标

课程目标 1：了解环境保护行业的科研、生产、设计、运营现状及发展前沿，有能力就环境污染及其防治工程实践问题与行业专家进行沟通交流，可以向社会公众普及污染防治的基本知识。使学生正确认识环境保护事业在生态文明建设中的巨大贡献，养成终身学习的求学态度，坚定从事环境保护事业的信念。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	10-2 拥有宽广的视野，正确表达个人观点，就复杂环境污染控制工程问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	10. 沟通：能够就环境工程专业问题与业界同行和社会公众进行有效沟通和交流，可以撰写报告和设计文稿、并就所涉及的问题进行陈述与答辩；了解环境领域国际动态，具备国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
校外实习基地参观 华东师范大学、同济大学、中华鲟保护区、洋山港生态站、自来水科技馆、垃圾焚烧厂、污水处理厂等。 思政要点：工匠精神	5	多媒体教室	讨论	目标 1
校内专家讲座 邀请校外优秀专家进行讲座，讲座内容包括但不限于环境科学、环境工程和生态环境保护前沿知识，加强学生对环境工程专业的认识程度。 思政要点：科学思维培养	5	多媒体教室	讨论	目标 1

四、考核方式及成绩评定

环境工程专业认识实习的成绩考核根据学生的课程参与情况、讨论环节表现和课程报告完成质量情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：实习表现 40%；实习报告 60%标准实施。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 ≥ 90 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，分数 < 60 分为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时表现 (40%)	课程报告 (60%)	
课程目标 1	40	60	100

主撰人：詹艳慧

审核人：于飞

英文校对：任德章

教学院长：李娟英

日期：2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实习表现考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (40%)	课堂讨论主动参与发言，发言紧扣主题，思路清晰；有创新思维，提出见解新颖。	课堂讨论主动参与发言，发言与主题联系较紧密，思路较清晰；有较强创新思维，提出见解较新颖。	课堂讨论可以参与发言，发言与主题联系较紧密，思路清较好；有一定创新思维，提出见解尚有一定创新。	课堂讨论被动参与，发言与主题有一定联系，思路一般；有一定创新思维，提出见解新颖性不强。	课堂讨论未参与，无思路；几乎无创新思维，无自己的见解。

2. 课程报告考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (60%)	通过与专家进行够沟通交流和现场参观实践交流，同时结合各主题内容查阅相关文献资料，很好地完成课程报告。课程报告能够体现环保行业动态、发展前沿等方面内容。报告撰写规范，条理清晰、有独到的见解，分析深入。	通过与专家进行够沟通交流和现场参观实践交流，同时结合各主题内容查阅相关文献资料，较好完成课程报告。课程报告能够体现环保行业动态、发展前沿等方面内容。报告撰写较规范，条理较清晰、分析较深入。	通过与专家进行够沟通交流和现场参观实践交流，同时结合各主题内容查阅相关文献资料，能够完成课程报告。课程报告尚能体现环保行业动态、发展前沿等方面内容。报告撰写较规范，条理较清晰、分析讨论一般。	通过与专家进行够沟通交流和现场参观实践交流，同时结合各主题内容查阅相关文献资料，可以完成课程报告。课程报告对环保行业动态、发展前沿等方面描述尚可。报告撰写较规范，分析讨论尚可。	通过与专家进行够沟通交流和现场参观实践交流，可以完成课程报告。课程报告对环保行业动态、发展前沿等方面描述不足。报告撰写不规范，缺少分析讨论。

45. 《环境监测与评价实习 B》教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	环境监测与评价实习 B
------	------	----	-------------

	英文	Environment Monitoring and Evaluation Practice B		
	课程号	6103024	开课学期	6
	学分	2	实习周数	2 周
	面向专业	环境工程	先修课程	《基础化学 A》、《环境监测 B》、《环境监测实验 B》等
组织与实施	分组进行，组长负责组内工作的协调；指导老师提前公布实习内容和分组情况；学生以小组为单位查阅资料，编制环境监测方案，提交指导老师确认后执行；环境工程实验室对学生开放，各实习小组向指导教师领取仪器设备与所需试剂；各小组进行数据共享，对水质、大气或者环境噪声污染情况进行比较和评价，完成实习监测与评价报告，以小组为单位进行公开答辩。			
指导用书	水和废水监测分析方法，国家环保局编委会编，中国环境科学出版社，2002 年版；		自编 [] 统编 [√]	
	奚旦立,王晓辉,康天放, 马春燕, 陈玲, 葛飞, 等.《环境监测》.北京:高等教育出版社,2020 年,第五版		自编 [] 统编 [√]	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

环境监测与评价实习是环境监测课程的重要实践教学环节，也是环境工程专业学生必修专业实践课程之一。主要目的是在掌握环境监测理论与技能的基础上，让学生进一步熟悉环境监测的实际操作过程，依据国家环境监测技术规范与环境监操作规程，完成监测方案的制定—采样点布设—样品采集及保存运输—样品预处理—分析测试—数据处理—监测与评价报告的编制等全部实践环节，培养学生完整的从事环境监测工作的实践能力；

Environment Monitoring and Evaluation Practice is an important practical teaching link of the course Environment Monitoring, also a compulsory practical course for students majoring in Environment Engineering. The aim is to develop students' ability to determine methods of pretreatment and analysis of environmental samples accurately, to train the ability to process monitoring data scientifically, and to cultivate the ability to comprehensive analysis and evaluation of monitoring results.

（二）课程目标

课程目标 1：在掌握环境监测理论与技能的基础上，让学生进一步熟悉环境监测的实际操作过程，依据国家环境监测技术规范与操作规程，完成监测方案的制定—采样点布设—样品采集及保存运输—样品预处理—分析测试—数据处理—监测与评价报告的编制等全部实践环节，培养学生从事一项完整的模拟或者实际环境监测工作的实践能力；

课程目标 2：在获取模拟或者实际环境监测数据的基础上，让学生进一步掌握甄别数据可靠性与准确性的方法，培养学生采用科学的评价方法对监测区域环境质量进行综合评价的能力，并能结合文献查阅知识，提出合理的环境污染预防措施。

课程目标 3：以分组方式开展实习，厘清个人在团队中的角色，通过合作完成野外实习调研、采样以及项目测定等一系列环境监测工作，培养学生吃苦耐劳的精神和团队合作的能力。

课程目标 4：以分组或个人答辩的形式汇报环境监测全过程，培养较强的书面和口头表达能力，以及个人风采展示能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能够通过文献查阅, 结合专业知识, 开展分析研究, 最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。(高支撑: 57%)	毕业要求 2: 问题分析
2	2-3 能够通过文献查阅, 结合专业知识, 开展分析研究, 最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。(低支撑: 43%)	毕业要求 2: 问题分析
3	9-1 能够理解团队合作的意义和组织方式, 认清个人在团队中的角色定位, 掌握学科交叉和团队合作的方法。	毕业要求 9: 个人和团队
4	10-1 具备口头和书面外语表达能力, 能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩。	毕业要求 10: 沟通

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
<p>第一模块 理论教学</p> <ol style="list-style-type: none"> 安全教育、职业操守与规范讲授 实习涉及基础理论及技能的讲授 思政融入点: 	1	教室	集体线下教学	课程目标 1 课程目标 2
<p>第二模块 环境监测方案的制定</p> <ol style="list-style-type: none"> 校园水体环境监测方案制定 校园空气质量监测方案制定 校园噪声污染监测方案制定 	1	上海海洋大学 校内	各实习模块带教(操作讲解及示范, 学生操作)	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
<p>第三模块环境监测方案的实施</p> <ol style="list-style-type: none"> 根据制定的校园水体监测方案, 在水体环境调查基础上, 确定监测站点, 监测项目, 采样方法, 预处理及分析方法, 进行采集、预处理及分析; 根据制定的校园空气监测方案, 对教学区, 生活区及实习实训中心等空气样品采集, 并进行指标测试; 根据制定的校园噪声监测方案, 对校园噪声来源进行调查, 然后对各个网点不同时间段及多频次进行监测。 思政融入点: 采访调查不同同学, 重点了解大家苦恼的噪音类型及来源, 加强生态环境保护意识。 	5	上海海洋大学 校内	各实习模块带教(操作讲解及示范, 学生操作)	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
<p>第四模块 监测数据的分析及处理</p> <ol style="list-style-type: none"> 对三类环境样品监测数据进行科学分析与统计; 对数据有效性及准确性判断。 思政融入点: 学习“环境监测数据弄虚作假 	1	上海海洋大学 校内	各实习模块带教(操作讲解及示范, 学生操作)	课程目标 1 课程目标 2

假行为处理办法”的具体内容，分组讨论，如何防治环境监测数据的可靠性，杜绝伪造与篡改环境监测数据的现象，培养学生环境保护的主人公责任感，保证环境执法的公正性。				
<p>第五模块 环境质量的评价</p> <p>1. 按照国家相关水、气、声相关标准与规范，以及环境监测理论课上讲授的相关理论与原理，对校园环境质量进行评价；</p> <p>2. 分析环境现状，提出改善校园环境质量的建议与措施。</p>	1	上海海洋大学 校内	各实习模块带教（操作讲解及示范，学生操作）	课程目标 1 课程目标 2
<p>第六模块 环境监测与评价报告</p> <p>1. 小组答辩</p> <p>2. 指导老师点评</p>	1	公共实验楼	答辩/讨论	课程目标 4

四、考核方式及成绩评定

考核由实习现场表现、实习报告完成质量及公开答辩情况三个部分进行综合考核。课程总成绩=野外采样和室内实验 40% + 实习日志 20%+实习报告 25%+现场答辩 10%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-90 为良好，68-78 为中等，60-68 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现 (40%)	实习日志 (25%)	实习报告 (25%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	20	10	10	0	40
课程目标 2	10	10	10	0	30
课程目标 3	10	5	5	0	20
课程目标 4	0	0	0	10	10

主撰人：黄宏，李金杰

审核人：任德章

英文校对：黄宏

教学院长：李娟英

日期：2022 年 9 月 15 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 现场表现考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	能根据全部监测任务的要求,制定正确合理的监测方案,并完成监测方案的具体实施。	能根据全部监测任务的要求,制定并完成80%以上监测方案的内容或环节的具体实施。	能根据全部监测任务的要求,制定并完成70%以上监测方案的内容或环节的具体实施。	能根据全部监测任务的要求,制定监测方案,方案基本完善,方案完成度不高,完成至少60%的监测内容。	能根据监测任务要求制定监测方案,但监测方案过于简单,或者完成的监测任务不足60%。
课程目标 2 (10%)	正确分析数据结果,精准评价环境质量,提出合理的环境污染预防措施。	较正确分析数据结果,较精准评价环境质量,提出合理的环境污染预防措施。	基本正确分析数据结果,基本正确评价环境质量,提出一些环境污染预防措施。	可以分析数据结果和评价环境质量,提出一些环境污染预防措施。	不可以分析数据结果和评价环境质量,无法提出合理的环境污染预防措施。
课程目标 3 (10%)	积极组织实习小组进行环境监测活动,起到团队核心作用	能积极参与实习小组活动,起到团队重要作用	能积极参与实习小组的建立,完成自身在团队中的基本任务	能参与实习小组的建立,完成自身在团队中的基本任务	不参与实习小组的建立,或无法完成自身在团队中的基本任务

2. 实习日志考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	完全了解监测任务的要求,了解监测方案的制定及实施方法。通过实习,完全达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识。	大部分了解监测任务的要求,了解监测方案的制定及实施方法。通过实习,大部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识。	基本了解监测任务的要求,了解监测方案的制定及实施方法。通过实习,基本达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识。	少部分了解监测任务的要求,了解监测方案的制定及实施方法。通过实习,少部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识。	不了解监测任务的要求,了解监测方案的制定及实施方法。通过实习,不能达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识。
课程目标 2 (10%)	完全了解数据分析的方法,具备评价环境质量的能力。	大部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	基本了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	少部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	不了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。
课程目标 3 (5%)	扩大学生视野、培养了学生较好的团队合作能力。	扩大学生视野、培养了学生良好的团队合作能力	扩大学生视野、培养了学生一定的团队合作能力。	扩大学生视野、学生具备团队合作的意识,但还不具备良好	扩大学生视野、学生团队合作意识差,团队合作能力也较差。

				的团队合作能力。	
--	--	--	--	----------	--

3.实习报告考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	监测方案论述正确, 监测过程阐述清晰, 独立完成报告中各自承担的内容。	监测方案论述较正确, 监测过程阐述较清晰, 可以相对独立地完成报告中各自承担的内容。	监测方案论述基本正确, 监测过程阐述基本清晰, 能完成报告中各自承担的内容, 不造假。	监测方案论述正确 60%, 监测过程阐述具有一定逻辑性, 能完成报告中各自承担的内容。	监测方案论述不正确, 监测过程阐述没有逻辑, 不能独立完成中各自承担的内容, 存在抄袭等现象。
课程目标2 (10%)	数据结果分析正确, 对环境质量的综合评价非常正确, 数据真实。提出合理的环境污染预防措施。	数据结果分析较正确, 对环境质量的综合评价较正确, 数据真实。提出合理的环境污染预防措施。	数据结果分析基本正确, 对环境质量的综合评价基本正确, 数据真实。提出一些环境污染预防措施。	数据结果正确率达 60%, 对环境质量的综合评价正确率达 60%, 数据真实。提出少量的环境污染预防措施。	数据结果错误, 无法评价环境质量。存在抄袭等现象, 数据造假。不能提出合理的环境污染预防措施。
课程目标3 (5%)	积极组织实习小组共同完成报告, 起到团队核心作用。	能积极参与实习小组活动, 起到团队重要作用。	能积极参与实习小组的建立, 完成自身在团队中的基本任务。	能参与实习小组的建立, 完成自身在团队中的基本任务。	不参与实习小组的建立, 或无法完成自身在团队中的基本任务。

4.答辩考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标4 (10%)	较强的口头表达能力, 能够较好地对报告中所涉及的问题进行陈述发言、答辩。	良好的口头表达能力, 能够对报告中所涉及的问题进行陈述发言、答辩。	一定的口头表达能力, 基本能够对报告中所涉及的问题进行陈述发言、答辩。	基本掌握环境监测理论知识, 对报告内容的阐述正确, 但层次不够清晰, 内容不够完整。	难以对报告中所涉及的问题进行陈述发言、答辩。

46. 《环境工程毕业实习》教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	环境工程毕业实习		
		英文	Environmental engineering graduation field work		
	课程号	6102081	开课学期	7	
	学分	4	实习周数	4	
	面向专业	环境工程	先修课程	水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处理与处置、环境监测等	
组织与实施	按照实习教学大纲要求，环境工程专业两个教学班交替开展校内+校外混合实习，其中校内实习：每个工作日学生分为早班组（8~13点）午班组（13~18点）在校污水处理中试基地进行操作实习；校外实习为两个班交替外出至校外实习基地（受实习基地接纳能力所限）参观。通过参观学习、岗位操作训练、技术人员讲解等方式完成毕业实习的教学活动。				
指导用书	编者，教材名称，版别，版次			自编[]统编[]	
	《环境工程毕业实习》自编讲义			自编[√]统编[]	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《环境工程毕业实习》是环境工程学生在毕业前，完成主要课程之后到实习现场参与实际工作，通过综合运用专业知识和技能，解决环境工程技术问题，培养独立工作能力，在思想上、业务上得到全面锻炼，获取相关专业技术资料，为后续毕业设计或撰写毕业论文做好准备。

‘Environmental engineering graduation field work’ means that students go to the practice site to participate in field work before graduation and after completing the main courses. Through comprehensive application of professional knowledge and skills, they can solve environmental engineering technical problems, cultivate independent working ability, get comprehensive training in thought and business, obtain relevant professional and technical data, and prepare for subsequent graduation design or graduation thesis writing.

（二）课程目标

课程目标 1: 学生在校内外实习基地独立实习过程中，深入了解环境工程行业实际情况，将专业理论知识全面结合于社会生产实践，在综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律文化及环境等因素基础上，能够针对实习单位面对的复杂环境工程问题提出有别于现行工艺、合理可行的替代性技术路线；

课程目标 2: 在实习过程中学习环境工程专业人员应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在职业生涯中自觉遵守相关法律法规要求，忠实执行保护生态环境的职业任务，致力于打赢污染防治攻坚战，建设美丽中国的伟大事业；

课程目标 3: 毕业实习中通过划分班组、岗位轮替、实习单位专人带班,使学生有组织、高效率地融入实习单位工作岗位,平顺适应企业环境,能够在团队中独立或协作开展工作、能够根据团队需要承担相应的职责;

课程目标 4: 培养学生针对实习过程中发现的复杂环境工程问题,基于现场学习、过程记录、分组讨论、完成书面报告及组织答辩等形式,通过口头或书面方式正确表达个人观点,与专业人士有效交流沟通;

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-2 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律文化及环境等因素,提出解决复杂环境工程问题的技术路线。	3.设计/开发解决方案
2	8-2 热爱环境保护事业,能够在环境工程实践中懂法守法,遵守工程职业道德规范,具备环境保护的社会责任。	8.职业规范
3	9-2 具有较强的环境适应能力,能够在团队中独立或合作开展工作,能够根据团队需要承担相应职责,组织、协调和指挥团队开展工作。	9.个人和团队
4	10-2 拥有宽广的视野,正确表达个人观点,就复杂环境污染控制工程问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	10.沟通

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
<p>污泥培养: 根据三个工艺模块生物反应池池容,确定转入污泥(来自城镇污水处理厂的含水率 80%的脱水污泥)质量;根据污泥合成产率系数,计算每天营养物添加量,定时加入生反池,曝气培养;测定各个生反池中污泥性质参数(SV%、MLSS、MLVSS、SVI),观察污泥培养过程的变化,记录实验数据。</p> <p>思政融入点:</p> <p>实习动员阶段播放历届学生实习影像资料,培养学生善于将课本知识与生产实际有机结合的能力,形成勤勉、务实、吃苦耐劳的优秀生活作风及工作态度。</p>	5	校内污水处理中试基地	讲授、实践、分组答辩	课程目标 1、2、3、4
<p>污水处理: 将研究生生活区污水引入处理系统,分别经过 SBR、MBR、A/A/O 三个工艺模块处理,出水外排;每天测试三个工艺的</p>	10	校内污水处理中试基地	讲授、实践、分组答辩	课程目标 1、2、3、4

<p>进出水水质指标（pH、SS、COD、BOD₅、NH₃-N、TN、TP 等），对比三个工艺处理效率及出水稳定性，结合工艺原理分析原因；</p> <p>在控制室 PLC 站进行手动、自动控制切换，以及调节风机、进水泵、污泥回流泵、MBR 产水泵、加药泵等设备的运行参数，观察工艺运行状况的变化；根据工艺运行状况及 PLC 站记录的过程参数，核算并比较三种工艺的技术经济指标；上述数据及操作过程计入每日工作报表，最终纳入实习报告。</p> <p>思政融入点：</p> <p>要求学生每日实习任务结束时，进行半小时基地卫生清理，实习结束当日开展全面大扫除，将劳动教育与实习教学相结合，把劳动教育纳入人才培养全过程，促进学生形成正确的世界观、人生观、价值观。</p>				
<p>参观厂区，了解基于 A/A/O 工艺的 20 万吨/天污水处理厂运行管理详情，分别跟随工艺巡检、水质检测、控制中心班组体验岗位工作内容、学习交流工作经验。</p>	1	海滨污水处理厂	讲授、参观、讨论、分组答辩	课程目标 1、2、3、4
<p>参观厂区，了解固体废物综合填埋、焚烧、垃圾渗滤液处理的工艺流程和运行管理；分别跟随生活垃圾转运、垃圾渗滤液现场巡检、控制中心班组体验岗位工作内容、学习交流工作经验。</p>	1	老港固体废物处理与处置中心	讲授、参观、讨论、分组答辩	课程目标 1、2、3、4
<p>参观厂区，了解危险废物分类处理工艺流程，包括：废机油分子蒸馏、废包装桶翻新、有机废物焚烧、涉重金属废液资源回收、酸碱废液中和、渗滤液处理等；分别跟随分子蒸馏、废包装桶翻新、有机废物焚烧、重金属资源回收、危险废物成分检测等班组体验岗位工作内容、学习交流工作经验。</p>	1	天汉环境资源公司	讲授、参观、讨论、分组答辩	课程目标 1、2、3、4
<p>参观厂区，了解基于 A/A/O 工艺的 10 万吨/天污水处理厂运行管理详情，重点是污泥好氧堆肥工艺流程；分别跟随工艺巡检、水质检测、控制中心、污泥堆肥班组体验岗位工作内容、学习交流工作经验。</p>	1	临港污水处理厂	讲授、参观、讨论、分组答辩	课程目标 1、2、3、4
<p>参观厂区，了解基于氧化沟工艺的 2 万吨/天污水处理厂运行管理详情，分别跟随工艺巡检、水质检测、控制中心班组体验岗位工作内容、学习交流工作经验。</p>	1	松江污水处理厂	讲授、参观、讨论、分组答辩	课程目标 1、2、3、4

四、考核方式及成绩评定

毕业实习成绩考核根据学生实习现场表现、实习日志记录情况、最终的实习报告综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现 240%、实习日志 10%、实习报告 50%、分组答辩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 ≥ 90 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，分数 < 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现 (30%)	实习日志 (10%)	实习报告 (50%)	分组答辩 (10%)	
课程目标 1	10%	0	20%	0	30%
课程目标 2	10%	5%	0	0	15%
课程目标 3	5%	5%	10%	5%	25%
课程目标 4	5%	0	20%	5%	30%

主撰人：邢云青

审核人：霍志保 于飞

英文校对：任德章

教学院长：李娟英

日期：2022年10月12日

附件：各类考核与评价标准表

1.现场表现考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 \leq 分数 $<$ 90)	中等 (68 \leq 分数 $<$ 78)	及格 (60 \leq 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	实习过程中，深入了解环境工程行业实际情况，将专业理论知识全面结合于社会生产实践，提出解决复杂环境工程问题的技术路线	实习过程中，了解环境工程行业实际情况，能够把专业理论知识全面结合于社会生产实践，提出解决常见环境工程问题的技术路线	实习过程中，基本了解环境工程行业实际情况，能够将专业理论知识结合于社会生产实践，复述解决常见环境工程问题的技术路线	实习过程中，基本了解环境工程行业实际情况，借助资料可以把专业理论知识结合于社会生产实践，不能针对常见环境工程问题提出技术路线	实习过程中，不了解环境工程行业实际情况，不能把专业理论知识结合于社会生产实践，不能针对常见环境工程问题提出技术路线
课程目标 2 (10%)	能严格遵守岗位工作程序、专业技术规范、操作规程和质量安全标准，全过程展现环保人的社会责任	能遵守岗位工作程序、专业技术规范、操作规程和质量安全标准，不忘环保人的社会责任	基本遵守岗位工作程序、专业技术规范、操作规程和质量安全标准，偶尔出现操作失误能够主动及时改过，不忘环保人的社会责任	基本遵守岗位工作程序、专业技术规范、操作规程和质量安全标准，出现操作失误时在他人指导下能够改过，不忘环保人的社会责任	不遵守岗位工作程序、专业技术规范、操作规程和质量安全标准，出现失误时不服从他人指导并改过，环保人的社会责任感缺失
课程目标 3 (5%)	能积极组织实习小团队，起到团队核心作用，高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实习小团队的建立，起到团队重要作用，高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实习小团队的建立，完成自身在团队中的基本任务，且乐于助人	能参与实习小团队的建立，完成自身在团队中的基本任务	不参与实习小团队的建立，或无法完成自身在团队中的基本任务
课程目标 4 (5%)	能积极与实习现场人员、带教老师交流，讨论现场问题，获得工程实践知识	能积极回答实习现场人员、带教老师的提问，讨论现场问题，获得工程实践知识	能正确回答实习现场人员、带教老师的提问，但不做深入探讨	能回答实习现场人员、带教老师的提问，但思路不清晰，表达能力较弱	不回答实习现场人员、带教老师的提问，或回答问题敷衍了事

2.实习日志考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 \leq 分数 $<$ 90)	中等 (68 \leq 分数 $<$ 78)	及格 (60 \leq 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 2 (5%)	实习日志中忠实记录原始数据，比照环保标准评估达标状况，遵守环保人员职业操守。	实习日志中忠实记录原始数据，比照环保标准评估达标状况，记录修改次数小于1次	实习日志中忠实记录原始数据，比照环保标准评估达标状况，记录修改次数2-3次	实习日志中忠实记录原始数据，比照环保标准评估达标状况，记录修改次数4-5次	实习日志中不能忠实记录原始数据，随意修改次数大于5次
课程目标 3 (5%)	实习日志中详细记录个人工作与团队工作成果，	实习日志中记录个人工作与团队工作成果，	实习日志中仅详细记录个人工作，对团队工	实习日志中仅详细记录个人工作，未记录团	实习日志中未记录个人工作与团队工作成

	队工作成果，体现协作完成团队合作。	体现协作完成团队合作。	作成果记录简略，不能全面体现团队协作。	队工作成果，不能全面体现团队协作。	果，不能全面体现团队协作。
--	-------------------	-------------	---------------------	-------------------	---------------

3.实习报告考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	实习报告中能把专业理论知识全面结合于社会生产实践，科学合理分析复杂环境工程问题并提出解决方案	实习报告中能把专业理论知识全面结合于社会生产实践，合理分析常见环境工程问题并提出解决方案	实习报告中能将专业理论知识结合于社会生产实践，复述常见环境工程问题，提出解决方案	实习报告中能把专业理论知识结合于社会生产实践，不能针对常见环境工程问题提出解决方案	实习报告汇总不能把专业理论知识结合于社会生产实践，不能针对常见环境工程问题提出解决方案
课程目标 3 (10%)	实习报告中充分体现个人工作与团队合作成果，阐明个人对团队工作的贡献，体现协作完成团队合作精神。	实习报告中如实记录体现个人工作与团队合作成果，体现协作完成团队合作精神。	实习报告中仅详细记录个人工作，对团队合作成果记录简略，不能全面体现团队协作。	实习报告中仅详细记录个人工作，未记录团队合作成果，不能全面体现团队协作。	实习报告中未记录个人工作与团队合作成果，不能全面体现团队协作。
课程目标 4 (20%)	认真撰写实习报告，条理清晰，内容详实，有自己的切身体会与收获。	认真撰写实习报告，条理较清晰，内容充实，有自己的切身体会与收获	基本完成实习报告的撰写，条理较清晰，内容基本满足要求，存在部分抄袭现象	基本完成实习报告的撰写，条理较混乱，内容基本满足要求，存在较多抄袭现象	实习报告撰写不规范，抄袭现象严重

4.分组答辩考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (5%)	答辩过程中充分展现团队的组织、协调工作及个人的贡献，体现协作完成任务的团队合作精神。	答辩过程中展现了团队的组织、协调工作，未详列每个人的贡献，体现协作完成任务的团队合作精神。	答辩过程中仅突出个人工作贡献，对团队的组织协调工作没有充分展现，不能全面反映团队协作精神。	答辩过程中仅突出个人工作贡献，未提及团队的组织协调工作，不能反映团队协作精神。	答辩过程中未对个人工作贡献及团队组织协调工作作出陈述，不能反映团队协作精神。
课程目标 4 (5%)	答辩过程中专业术语使用精准、表述通顺流畅、结论明确清晰、回答问题正确，能够与答辩专家进行有效交流和沟通。	答辩过程中专业术语使用基本精准、表述较通畅、结论明确、回答问题正确，能够与答辩专家进行有效交流和沟通。	答辩过程中专业术语使用不够精准、表述较不通畅、结论基本明确、回答问题有瑕疵，能够与答辩专家进行交流和沟通。	答辩过程中专业术语使用不够精准、表述不通畅、结论基本明确、个别问题无应答，能够与答辩专家进行互动。	答辩过程中专业术语使用不够精准、表述不通畅、结论不明确、问题无应答，无法与答辩专家进行交流。

47. 《环境工程创新实验》教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	环境工程创新实验		
		英文	Environmental engineering innovation experiment		
	课程号	6102082	开课学期	7	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	环境工程	先修课程	《水污染控制工程》、《环境工程微生物学》、《环境监测 B》	
组织与实施	服从指导教师指导，按创新实验计划的要求和规定，严肃认真地完成实验研究任务，记好实验相关记录等；对参加本课程的学生根据不同实验，按照 5-6 人的规模进行分组，然后按照分组完成实验要求，课下完成实验报告。				
指导用书	编者，教材名称，版别，版次			自编 [] 统编 []	
				自编 [] 统编 []	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《环境工程创新实验》是面向环境工程专业本科生开设的一门综合性实验。学生在任课导师的指导下，选择感兴趣的研究领域或课程拟定的研究方向，针对某一或某些选定研究目标所进行的具有研究、探索性的实验，是学生早期参加科学研究、教育与科研有机集合的重要形式之一。通过该课程的学习，可以提高学生的实验技能的基础上，培养学生聚焦前沿，勇于创新的精神，加强学生奉献生态文明建设的责任心。

The environmental engineering innovation experiment is a comprehensive experiment for undergraduates majoring in environmental engineering. Under the guidance of the tutor, the students choose the research field or the research direction of the course they are interested in, and carry out research and exploratory experiments for one or some selected research objectives. It is one of the important forms for students to participate in scientific research, education and scientific research in the early stage. Through the study of this course, we can improve students' experimental skills, cultivate students' spirit of focusing on the frontier and being brave in innovation, and strengthen students' sense of responsibility for the construction of ecological civilization.

（二）课程目标

课程目标 1：了解创新课题所属的专业领域，学会文献检索方法进行文献检索，通过对文献的分析和总结，明确课题研究的目的是和意义，确定课题的研究内容。

课程目标 2: 根据研究内容, 查阅相关文献, 明确项目的创新点, 在此基础上确定研究技术路线, 完成项目的实验方案和计划的制定, 并对实验方案和计划的合理性进行讨论。

课程目标 3: 能够按照实验计划开展实验研究; 基于实验数据, 灵活运用数据分析软件, 对实验数据进行分析处理, 熟练掌握数据处理分析方法和数据处理分析图表制作。

课程目标 4: 能够合理分工, 有团队合作意识, 能够查阅相关文献解释实验结果, 并能够较好地展示所获得的研究成果。

课程目标 5: 能够辨别环境工程领域内的新技术、新方法, 识别污染防治工作中亟需解决的问题, 养成自主学习能力, 能够提出问题, 并寻找合适的解决方法。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能够通过文献查阅, 结合专业知识, 开展分析研究, 最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	2. 问题分析: 能够熟练应用数学、自然科学和环境工程的基本原理及专业知识, 识别和表达复杂环境工程中的关键环节及主要问题, 并能通过文献查阅、分析和研究, 获得有效结论。
2	3-3 根据设计目标和技术路线, 能够设计出满足环境保护要求的污染防治系统和工艺流程, 融入技术创新理念。	3. 设计/开发解决方案: 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素, 融入技术创新理念, 设计满足环境保护要求的污染防治系统及工艺流程, 形成针对复杂环境工程问题的解决方案。
3	4-3 能够对实验数据进行分析总结, 通过信息综合得到合理有效的结论。	4. 研究: 运用环境工程技术的科学原理, 采用科学方法, 对环境领域的复杂工程问题, 进行实验设计、数据分析, 通过信息综合, 研究和解决典型的复杂环境工程问题。
4	10-3 了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势, 研究热点, 理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10. 沟通: 能够就环境工程专业问题与业界同行和社会公众进行有效沟通和交流, 可以撰写报告和设计文稿、并就所涉及的问题进行陈述与答辩; 了解环境领域国际动态, 具备国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
5	12-2 能够根据国家、社和个人职业发展的需求, 持续学习新知识和新技能, 具备自我更新知识和技能的能力, 适应社会、经济、文化和专业发展。	12. 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应社会发展的能力。

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
创新实验动员	1	多媒体教室	讨论	目标 1

创新实验课题及研究内容的确定				目标 2
实验方案和计划的确定	1	实验室	讨论	目标 1 目标 2
实验研究及实验数据处理分析与总结 思政要点：讲求务实、严谨、求真的态度	5	实验室	实验指导	目标 3
实习报告撰写与修改	2	多媒体教室	讨论	目标 4 目标 5
答辩	1	多媒体教室	讨论	目标 5

四、考核方式及成绩评定

根据当场实际操作和撰写实验报告确定创新实验成绩,结合课程结业时的实验操作考试,对学生的实验成绩作全面的评价。本课程采用实验表现、实验记录、实习报告和答辩等 4 个方面进行成绩评定。各部分内容占课程总成绩的比例如下:实验表现 25%、实习报告 60%和答辩 15%。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整),根据分数 ≥ 90 分为优秀, $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好, $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等, $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格,分数 < 60 分为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计 (100%)
	实验表现 (25%)	实习报告 (60%)	答辩 (15%)	
课程目标 1	0	10	0	10
课程目标 2	0	10	0	10
课程目标 3	25	10	0	35
课程目标 4	0	20	15	35
课程目标 5	0	10	0	10
课程目标 5	0	10	0	10

主撰人：林建伟

审核人：霍志保

英文校对：于飞

教学院长：李娟英

日期：2022 年 9 月 20 日

附件：各类考核与评价标准表

1.实验表现考核和评分标准

课程目标 \ 成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (25%)	实验操作规范、遵守实验室相关操作规程；实验记录规范，字迹清晰；数据处理分析方法得当，数据处理结果准确；数据图表制作规范。	实验操作较规范、遵守实验室相关操作规程；实验记录规范，字迹清晰；数据处理分析方法得当，数据处理结果较准确；数据图表制作较规范。	实验操作尚可、遵守实验室相关操作规程；实验记录较规范，字迹清晰；数据处理分析方法得当，数据处理结果较准确；数据图表制作有待提高。	实验操作还需提高、遵守实验室相关操作规程；实验记录规范，字迹清晰；数据处理分析方法得当，数据处理结果有待提高；数据图表制作不规范。	实验操作存在问题、遵守实验室相关操作规程；实验记录不规范，字迹模糊；不会用数据处理软件进行数据处理。

2.课程报告考核和评分标准

课程目标 \ 成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	文献查阅能力强,综述针对性强,课题的研究目的和意义提炼准确,研究内容针对性强。	文献查阅能力较强,综述针对性较强,课题的研究目的和意义提炼较准确,研究内容针对性强。	文献查阅能力尚可,综述针对性较强,课题的研究目的和意义提炼准确,研究内容针对性较强。	文献查阅能力一般,综述针对性尚可,课题的研究目的和意义提炼有待加强,研究内容针对性有待提高。	文献查阅能力差,综述针对性弱,课题的研究目的和意义不明晰,研究内容针对性差。
课程目标 2 (10%)	实验原理内容部分表达清晰,创新点提炼合理,实验方案和计划合理。	实验原理内容部分表达较清晰,创新点提炼合理,实验方案和计划较合理。	实验原理内容部分表达一般,创新点提炼有待提高,实验方案和计划较合理。	实验原理内容部分表达有待提高,创新点提炼有待提高,实验方案和计划尚可。	实验原理内容部分表达不清,创新点提炼不准确,实验方案和计划不合理。
课程目标 3 (10%)	掌握了基本的数据处理分析方法,图表处理得当。	掌握了基本的数据处理分析方法,图表处理较好。	基本掌握了基本的数据处理分析方法,图表处理结果尚好。	基本掌握了基本的数据处理分析方法,图表处理结果一般。	数据处理分析方法不熟悉,图表处理结果不准确。
课程目标 4 (20%)	能够运用专业基础知识以及文献阅读,对实验结果进行分析讨论。	能够运用专业基础知识以及文献阅读,对实验结果进行分析讨论。	能够运用专业基础知识以及文献阅读,对实验结果进行分析讨论。	能够运用专业基础知识以及文献阅读,对实验结果进行分析讨论。	不能运用专业基础知识,对实验结果进行分析讨论。

	析讨论,讨论深入、准确。	分析讨论,讨论较深入。	析讨论,讨论较准确。	析讨论,讨论深度有待加强。	
课程目标 5 (10%)	能够提出对所研究课题的研究展望,且有清晰的研究计划。	能够提出对所研究课题的研究展望,但研究计划有待完善。	对所研究课题的研究展望提炼尚可,但研究计划有待完善。	提出了针对研究课题的研究展望,但研究计划针对性不强。	未提出所研究课题的研究展望。

3.答辩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 4 (15%)	对课题研究主要结果的阐述清晰、准确;能够结合文献资料对实验结果进行分析讨论;能够提出基于课题研究的相关展望。	对课题研究主要结果的阐述清晰、准确;能够结合文献资料对实验结果进行分析讨论。	对课题研究主要结果的阐述较清晰、较准确;对验结果分析讨论的深度有待提高。	对课题研究主要结果的阐述尚可;对验结果分析讨论的深度不高。	对课题研究主要结果的阐述不清;缺少验结果分析讨论。

48.《污水处理课程设计》教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	污水处理课程设计		
		英文	Course Design of Wastewater Treatment		
	课程号	6103085	开课学期	5	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	环境工程	先修课程	《水污染控制工程》、环境工程 CAD	
组织与实施	根据学生数进行分组,提供不同的生物主体工艺用于课程工艺选择。生物主体工艺包括传统活性污泥工艺、缺氧-好氧活性污泥工艺、厌氧-缺氧-好氧活性污泥工艺、氧化沟活性污泥工艺和间歇式反应器(SBR)活性污泥工艺等。鼓励学生根据文献资料等选择合适的或更先进的生物处理工艺,以充分发挥每位同学的创造性。课程设计过程中教师进行集中大课辅导及个别答疑,学生自主进行设计。				

指导用书	编者, 教材名称, 版别, 版次	自编[]统编[]
		自编[]统编[]

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《污水处理课程设计》是环境工程专业教学过程中一个重要的实践性环节, 安排在学生学完教学计划规定的主要课程的基础上进行。通过《污水处理课程设计》, 学生获得污水处理常见生物处理工艺设计的基础方法及步骤, 培养工程设计能力和分析问题、解决问题的能力, 为毕业走向工作岗位奠定扎实的实践基础。

The course design of wastewater treatment is an important practice teaching part in the teaching process of environmental engineering, which is arranged after the completion of the main courses specified in the teaching plan. Through the course design of wastewater treatment, students can obtain the basic methods and steps of the common biological treatment process design of wastewater treatment, cultivate the ability of engineering design and the ability of analyzing and solving environmental problems, and lay a solid practical foundation for graduation to work.

(二) 课程目标

课程目标 1: 综合运用《水污染控制工程》课程及其他有关已修课程的理论和生产实际知识进行污水处理的设计训练, 合理选择污水处理工艺; 学习和掌握水污染控制构筑物、管线的设计和污水处理设备的选型; 可以完成污水处理工艺设计说明书, 并能够解决实际工程问题。

课程目标 2: 提高学生在计算、制图方面的能力, 能够熟练运用现代仪器、信息技术、工程图形等现代工具解决不同规模、不同水质工业废水处理工程, 以及不同规模生活污水处理工程等复杂环境工程问题。

课程目标 3: 具有良好的沟通表达能力, 可以就复杂环境污染控制工程问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通, 具有严谨的科学态度。

课程目标 4: 能够在环境工程问题分析中运用工程管理与经济决策方法进行工程概算和撰写工程管理措施, 并具备正确表达经济决策和管理措施的能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-4 能够利用图纸和设计说明书将设计理念进行正确表达。	3. 设计/开发解决方案: 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素, 融入技术创新理念, 设计满足环境保护要求的污染防治系统及工艺流程, 形成针对复杂环境工程问题的解决方案。

2	5-1 能够了解并掌握解决复杂环境工程问题的现代仪器、信息技术、工程图形、模拟软件等现代工具。	5. 使用现代工具 : 针对环境污染防治过程中面临的复杂工程问题, 能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具, 进行分析、预测和模拟, 并理解相关技术手段的局限性。
3	10-2 拥有宽广的视野, 正确表达个人观点, 就复杂环境污染控制工程问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	10. 沟通 : 能够就环境工程专业问题与业界同行和社会公众进行有效沟通和交流, 可以撰写报告和设计文稿、并就所涉及的问题进行陈述与答辩; 了解环境领域国际动态, 具备国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
4	11-2 在多学科环境中, 能够对环境工程项目进行全过程的工程管理与经济决策, 具备有效组织管理工程项目的能力。	11. 项目管理 : 理解并掌握环境工程项目管理原理与经济决策方法, 并能够在多学科环境中灵活应用, 具备较强的组织管理能力。

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
动员、布置课程设计任务及总体设计、水质分析及工艺流程的确定 思政要点: 工程设计人员的职业素养	1	多媒体教室	讨论	目标 1 目标 2 目标 3
构筑物的设计、计算及图纸绘制 思政要点: 培养专注、细致的工匠精神	4	多媒体教室	讨论	目标 1 目标 2 目标 3
设计说明书	4	多媒体教室	讨论	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4

四、考核方式及成绩评定

污水处理课程设计的考核根据学生的设计平时表现、设计图纸和设计说明书进行综合打分, 各部分内容占课程总成绩的比例如下: 平时表现 10%、设计图纸 40%, 设计说明书 50%。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整), 根据分数 ≥ 90

分为优秀，78≤分数<90 为良好，68≤分数<78 为中等，60≤分数<68 为及格，分数<60 分为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

考核方式		平时表现	设计图纸	设计说明书	合计
占比		10%	40%	50%	
评分内容	课程目标 1	0	0	40	40
	课程目标 2	0	40	0	40
	课程目标 3	10	0	0	10
	课程目标 4	0	0	10	10

主撰人：林建伟

审核人：霍志保

英文校对：于飞

教学院长：李娟英

日期：2022 年 9 月 20 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 3 (10%)	针对水污染控制技术设计过程中所存在的问题，可以主动参与讨论，讨论思路清晰；有创新思维，提出见解新颖。	针对水污染控制技术设计过程中所存在的问题，可以主动参与讨论，讨论思路清晰；有较强创新思维，提出见解较新颖。	针对水污染控制技术设计过程中所存在的问题，可以参与发言，讨论思路清较好；有一定创新思维，提出见解尚有一定创新。	针对水污染控制技术设计过程中所存在的问题，讨论时思路一般；有一定创新思维，提出见解新颖性不强。	课堂讨论未参与，无思路；几乎无创新思维，无自己的见解。

2.设计图纸考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 2 (40%)	设计图纸条理清晰，内容详实，工程图等表达准确	设计图纸条理清晰，内容详实，工程图等表达比较准确	设计图纸条理清晰，内容详实，工程图等表达有待提高	设计图纸条理较混乱，内容基本满足要求，工程图等表达有待提高	设计图纸不规范，抄袭现象严重

3.设计说明书考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (40%)	设计说明书中详细污水处理工艺、构筑物设计等分析计算过程，设计说明书内容分析清晰、有条理，并且详实。结论正确。	设计说明书中详细记录了污水处理工艺、构筑物设计等分析计算过程，设计说明书，内容分析基本清晰、有条理，结论基本正确。	设计说明书中详细记录了污水处理工艺、构筑物设计等分析计算过程，能够撰写设计说明书，内容分析基本清晰、基本有条理，结论基本正确。	设计说明书中记录了污水处理工艺、构筑物设计等分析计算过程，分析过程合理性不足。	设计说明书中没能记录污水处理工艺、构筑物设计等的分析计算过程。不能完成设计说明书，内容分析不清晰、无条理
课程目标 4 (10%)	能够合理进行工程成本估算，工程管理措施合理，内容分析清晰、有条理。	能够合理进行工程成本估算，工程管理措施合理，内容分析清晰、条理较好。	能够较合理进行工程成本估算，工程管理措施较合理，内容分析较清晰、条理较好。	能够较合理进行工程成本估算，工程管理措施尚可，内容分析基本清晰、基本有条理。	无法通过计算、进行成本估算，工程管理措施不合理，内容分析不清晰、无条理。

49. 《大气污染控制工程课程设计》教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	大气污染控制工程课程设计		
		英文	Course Design of Air Pollution Control Engineering		
	课程号	61030090	开课学期	5	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	环境工程	先修课程	大气污染控制工程、环境工程原理、环境工程 CAD	
组织与实施	根据学生数进行分组，提供不同的设计要求选择合适的工艺。鼓励学生根据文献资料等选择合适的或更先进的废气处理工艺，以充分发挥每位同学的创造性。课程设计过程中教师进行集中大课辅导及个别答疑，学生自主进行设计。				
指导用书	编者，教材名称，版别，版次			自编 [] 统编 []	
	张慧,陈敏东,陆建刚,大气污染控制工程设计教程, 2014 年 10 月第 1 版			自编 [] 统编 [✓]	

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

大气污染控制工程课程设计是为环境工程专业本科生开设的一门专业实践课程,是学生在完成环境监测、环境工程原理、大气污染控制工程等专业课及实验室基础实验技能后开展的一门专业实践课程。通过完成课程设计,培养具有创新意识、知识和技能全面发展、具有运用各种专业知识点解决复杂大气环境问题的环保人才。具体来讲,通过本课程的学习,加深学生对大气污染控制工程基本理论的理解,掌握各种大气污染控制方法的应用范围及前沿性发展趋势,使学生有能力利用专业知识、解决实际大气污染问题的能力。培养学生严谨的科学态度和规范化的操作技能,为学生未来的学习和工作打下坚实的基础。

The course design of air pollution control engineering is a professional practice course for the environmental engineering. It is a professional practice course for students after completing the professional courses of environmental monitoring, environmental engineering principles and air pollution control engineering and the basic laboratory experimental skills. Through the completion of course design, the students can possess air pollution protection talents with innovative consciousness, comprehensive development of knowledge and skills and application of various professional knowledge points to solve complex environmental problems of air pollution. Specifically speaking, through the study of this course, students can deepen their understanding of

the basic theory of air pollution control engineering, master the application scope and cutting-edge development trend of various air pollution control methods, and enable students to have the ability to use professional knowledge and solve practical problems of air pollution. Through the study of this course, students' rigorous scientific attitude and standardized operation skills can be cultivated, which can lay a solid foundation for students' future study and work.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握大气污染控制设计的一般方法、步骤, 掌握大气污染控制工程设计的一般规律; 了解环境设备技术发展趋势; 能够对大气净化主要设备进行工艺设计计算, 培养学生在设计、运算、绘图、利用手册和设计规范等收集资料的基本技能, 针对复杂大气环境工程问题, 综合运用所学知识完成项目设计工作, 培养学生工程设计能力。

课程目标 2: 能够运用大气污染控制原理和控制技术原理及专业知识, 就设计任务书、设计方案和工程图纸与专家和任务委托方进行有效的交流讨论, 能够根据所提出的建议进行深入的探讨, 并对设计方案进行修改完善。

课程目标 3: 够运用大气污染控制原理和控制技术以及环境科学与工程等多学科的理论及专业知识, 分析和解决复杂大气污染问题的能力。能够对环境工程项目进行全过程工程管理与经济决策, 具备有效组织管理工程项目的能力。

课程目标 4: 培养学生“诚实守信”、“务真求实”、“科学严谨”的工作作风, 培养学生的辩证思维能力和精益求精的“工匠精神”。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-4 能够利用图纸和设计说明书将设计理念进行正确表达。	3. 设计/开发解决方案, 形成针对复杂环境工程问题的解决方案。
2	10-1 拥有宽广的视野, 正确表达个人观点, 就复杂环境污染控制工程问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	10. 沟通: 能够就环境工程专业问题与业界同行和社会公众进行有效沟通和交流, 可以撰写报告和设计文稿、并就所涉及的问题进行陈述与答辩; 了解环境领域国际动态, 具备国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
3	11-2 在多学科环境中, 能够对环境工程项目进行全过程的工程管理与经济决策, 具备有效组织管理工程项目的能力。	11. 项目管理: 理解并掌握环境工程项目管理原理与经济决策方法, 并能够在多学科环境中灵活应用, 具备较强的组织管理能力。

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
设计前导课 (1) 集气罩的设计	1	多媒体教室	讲授	1

(2) 净化流程的工艺设计 (3) 管道及通风系统 (4) 烟囱的设计计算 (5) 净化系统工程图的绘制				
设计任务布置 分组下达课程设计任务书：讲解工程设计的步骤和注意事项。	0.5	多媒体教室	讨论	1, 2
设计方案确定 根据设计任务书，查阅相关文献资料（教材、文献、设计手册等）讨论确定设计方案；根据原始资料 and 任务书，计算烟气量和污染物浓度，结合烟气排放标准，通过经济技术比选确定合适的处理技术和工艺流程。 思政融入点：结合实例分析引导学生辩证思维，使学生脚踏实地、求真务实。	1	多媒体教室	讨论	1、2、4
工艺设备的设计计算 对各构筑物进行工艺计算和设计，对主要设备进行计算和选型，进行各构筑物的总体布置，对构筑物和主要设备进行高程设计。	3	多媒体教室	讨论	1、2、3
图纸绘制 绘制 CAD 图纸，完成平面布置图和高程图的绘制，完成主要构筑物的 CAD 绘制。	3	多媒体教室	讨论	1、2
课程报告的编写 思政融入点：严谨、务实的工作态度。	1.5	多媒体教室	讨论	1、2、3、4

四、考核方式及成绩评定

大气污染控制工程课程设计的考核根据学生的设计平时表现、设计图纸和设计说明书进行综合打分。各部分内容占课程总成绩的比例如下：平时表现 10%、设计图纸 25%，报告书 65%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 ≥ 90 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，分数 < 60 分为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时表现 (10%)	设计图纸 (25%)	报告书 (65%)	
课程目标 1	0	20	20	40
课程目标 2	10	0	15	25
课程目标 3	0	0	15	15
课程目标 4	10	5	5	20

主撰人：林建伟

审核人：于飞

英文校对：任德章

教学院长：李娟英

日期：2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 2 (10%)	设计过程中能够根据设计中出现的疑惑或缺少的资料时,能与指导老师进行沟通。课程报告不存在问题。	设计过程中存在明显问题,能与指导老师交流沟通,提交的课程报告中尚存在部分问题。	设计过程中存在明显问题,能与指导老师交流沟通,提交的课程报告中尚存在部分问题。	设计过程中存在明显问题,能与指导老师交流沟通,但提交的课程报告问题仍较大。	设计过程中存在明显问题,但未与指导老师进行沟通,提交的课程报告极差。
课程目标 4 (10%)	设计认真、仔细、守时,无迟到早退。	设计认真、仔细、守时,有迟到情况。	设计较认真,守时,有迟到情况。	设计时态度一般,但守时,有迟到情况。	设计时不积极,迟到早退情况多。

2.设计图纸考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (20%)	工艺选择合理,计算准确,有一定创新性,能实现预期功能要求;设计图纸条理清晰,内容详实,工程图等表达准确	工艺选择合理,计算准确,能实现预期功能要求;设计图纸条理清晰,内容详实,工程图等表达比较准确	工艺选择基本合理,能实现预期功能要求;设计图纸条理清晰,内容详实,工程图等表达有待提高	工艺选择有错误,但基本上能实现预期功能要求;设计图纸条理较混乱,内容基本要求,工程图等表达有待提高	工艺选择不合理,不能实现预期功能;设计图纸不规范,抄袭现象严重
课程目标 4 (5%)	图纸绘制态度认真、仔细。图纸规范。	图纸绘制态度较认真。图纸规范。	图纸绘制态度较好。图纸较规范。	图纸绘制态度一般。图纸线条较规范。	图纸绘制时应付了事,图纸不规范。

3.设计说明书考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (20%)	实习报告中详细分析了设计思路、计算过	实习报告中详细分析了设计思路、计算过程,	实习报告中详细分析了设计思路、计算过程,	实习报告中详细分析了设计思路、计算过	实习报告中详细分析了设计思路、计算过

	程,条理清晰;实习报告详细记录了多项设计方案,图文并茂、条理清晰、分析深入,结论正确。	条理清晰;实习报告中详细记录了至少2项设计方案,条理清晰,分析深入,结论基本正确。	条理较清晰;实习报告中详细记录了1项设计方案,并进行了简要的分析。	程,条理较乱;实习报告中仅记录了1项设计方案,缺少相关分析,内容不充分	程,条理乱;实习报告中仅记录了相关实习内容,缺少分析,内容不充分
课程目标2 (15%)	设计方案合理,图纸和设计说明书中针对指导教师指导的重点内容进行了重点说明。	设计方案合理,图纸和设计说明书中针对指导教师指导的重点内容进行了说明。	设计方案较合理,图纸和设计说明书中针对指导教师指导的重点内容进行了一定的说明。	设计方案较合理,图纸和设计说明书中针对指导教师指导的重点内容作了一些说明。	设计方案较合理,图纸和设计说明书中针对指导教师指导的重点内容体现的不足。
课程目标3 (15%)	报告书中项目管理方案设置合理,项目方案选择中综合考虑了技术、经济等多方面要素。	报告书中项目管理方案设置较合理,项目方案选择中综合考虑了技术、经济等多方面要素。	报告书中项目管理方案设置较合理,项目方案选择中仅考虑了技术方面要素。	报告书中项目管理方案设置基本合理,项目方案选择中仅考虑了技术方面要素。	报告书中项目管理方案设置不合理,项目方案选择中仅考虑了技术方面要素。
课程目标4 (5%)	说明书撰写规范,内容详实。	说明书撰写规范,内容较详实。	说明书撰写较规范,内容较详实。	说明书撰写一般,部分内容有待补充。	说明书撰写差,内容不完整。

50. 《固体废弃物处理与资源化课程设计》教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	固体废弃物处理与资源化课程设计		
		英文	Solid Waste Treatment and Resource Utilization Course Practice		
	课程号	61030091	开课学期	短3	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	环境工程专业	先修课程	《固体废弃物处理与资源化》、《现代工程图学》、《环境工程CAD》	
组织与实施	根据学生人数进行分组,提供不同的固体废弃物处理主题用于课程设计选择。主题包括垃圾填埋、餐厨垃圾处理与资源化利用、垃圾焚烧与资源化利用、废纸资源化利用等。鼓励学生通过文献资料查阅深刻理解固体废弃物处理与资源化课程设计的基本要求,设计原则、整个				

	设计过程的具体要求，注意事项以及经济先进的处理工艺选择，充分发挥学生的积极主动性和创造性。课程设计过程中教师进行集中辅导及个别答疑，学生分组讨论自主进行设计。	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编[]统编[]
		自编[]统编[]

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《固体废弃物处理与资源化课程设计》课程是环境工程专业开设的一门专业实践课程，是学生在完成《固体废弃物处理与资源化》、《现代工程图学》、《环境工程 CAD》等课程以及实验室基础实验技能课程后开设的专业实践课程。通过本课程的学习，应使学生加深对环境工程基本理论，尤其是固体废弃物处理与资源化基本理论的理解；掌握各设计方法的操作特点、应用范围及前沿性的发展趋势，培养学生严谨的科学态度和规范化的操作技能；掌握固废填埋等系统的设计过程，培养并提高学生利用专业知识、动手能力及分析解决实际问题的能力，为学生以后的学习和工作打下坚实基础。

Solid Waste Treatment and Resource Utilization Course Practice is a professional practice course for environmental engineering. It is a course for students after completing many courses such as Solid Waste Treatment and Resource Utilization, Modern Engineering Graphics Modern Konstruktionslehre, Environmental Engineering CAD and basic laboratory experiment skills courses. Through the study of this course, students should deepen their understanding of the basic theories of environmental engineering, especially the basic theories of solid waste treatment and disposal; Master the operation characteristics, application scope and cutting-edge development trend of each design method, and cultivate students' rigorous scientific attitude and standardized operation skills; Master the design process of solid waste landfill system, cultivate and improve students' ability to use professional knowledge, practical ability and analyze and solve practical problems, so as to lay a solid foundation for students' future study and work.

（二）课程目标

课程目标 1：针对实际固体废弃物处理与资源化项目，能够运用相关知识，系统完成方案设计，工艺流程的优选与更新，完成相关设计计算，并利用相关工程制图软件进行图纸绘制，能够综合分析问题，并通过沟通解决问题；深化学生理论知识、培养学生的工程设计能力，具备工作责任心和环保等社会责任心；

课程目标 2：学会运用固体废弃物处理与资源化的相关法律、法规、技术标准、人文、环境等方面的规章制度或相关知识，有针对性的解决固废资源化处理过程中相关问题，熟练掌握课程设计说明书的撰写，了解固废资源化的新动态；完成设计报告的制作，并能熟练就设计说明以及相关图纸进行答辩。

课程目标 3：掌握固体废弃物处理与资源化的相关设计程序、基本原则、基本要求、控制途径、技术管理措施以及经济概算，能选取合理经济较先进技术手段和处理工艺，达到资源化利用的目的，培养学生工作过程管理和经济决策能力；

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-4 能够利用图纸和设计说明书将设计理念进行正确表达。	3. 设计/开发解决方案: 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素, 融入技术创新理念, 设计满足环境保护要求的污染防治系统及工艺流程, 形成针对复杂环境工程问题的解决方案。
2	10-1 具备口头和书面外语表达能力, 能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩。	10. 沟通: 能够就环境工程专业问题与业界同行和社会公众进行有效沟通和交流, 可以撰写报告和设计文稿、并就所涉及的问题进行陈述与答辩; 了解环境领域国际动态, 具备国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
3	11-2 在多学科环境中, 能够对环境工程项目进行全过程的工程管理与经济决策, 具备有效组织管理工程项目的的能力。	11. 项目管理: 理解并掌握环境工程项目管理原理与经济决策方法, 并能够在多学科环境中灵活应用, 具备较强的组织管理能力。

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
设计动员、布置课程设计任务、提出设计要求、强调设计期间的纪律 思政融入点: 工作责任心 方式: 讲解、讨论	0.5 d	课程设计教室	讲授、自学	1,2,3
资料查阅, 了解所选主题的设计工艺与方法 思政融入点: 团队的协作能力 方式: 讲解、讨论	1d	课程设计教室	讲授、讨论	1,2,3
进行工艺设计与计算 思政融入点: 仔细认真的工作态度 方式: 讨论	2.5d	课程设计教室	辅导、讨论	1,3
绘制相关图纸 思政融入点: 实事求是的工作态度 方式: 讨论、答辩	2d	课程设计教室	辅导、讨论	1
编写设计说明书 思政融入点: 环保的社会责任感 方式: 讨论、答辩	2d	课程设计教室	答疑、自学	1、2、3
提交设计说明书与修改, 并答辩	2d	课程设计教室	答疑、自学	2

四、考核方式及成绩评定

固体废弃物处理与资源化课程设计的考核根据学生的设计平时表现、设计图纸和设计说明书进行综合打分, 各部分内容占课程总成绩的比例如下: 平时表现 10% (课堂回答问题 3%、课堂讨论 5%、其它 2%)、设计图纸 40% (图纸的规范性 30%、图纸美观度 10%)、

设计说明书 50%（格式（10%）、语言组织（10%）、计算过程（15%）、设计内容的完整性（15%）。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 ≥ 90 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，分数 < 60 分为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

考核方式		平时表现	设计图纸	设计说明书	合计
占比		10%	40%	50%	
评分内容	课程目标 1	5	20	15	40%
	课程目标 2	5	10	15	30%
	课程目标 3	0	10	20	30%

主撰人：李鸿莉

审核人：霍志保

英文校对：任德章

教学院长：李娟英

日期：2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	能够正确高效进行方案设计并计算；图纸结构设计合理、可以实现预期功能。	能够较正确高效进行方案设计并计算；图纸结构设计较为合理、可以实现预期功能。	基本能设计方案并计算；图纸结构设计基本合理、基本可以实现预期功能。	能进行部分设计方案并计算；图纸结构设计部分不合理、部分能实现预期功能。	不能进行部分设计方案并计算；图纸结构设计不合理、不能实现预期功能。
课程目标 2 (5%)	沟通积极，能够正确积极陈述存在问题能力，积极参与团队讨论、协调配合能力强，团队意识强。	沟通较为积极，能够较正确积极陈述存在问题能力，较积极参与团队讨论、协调能力较强，团队意识较强。	沟通较为积极，能够积极陈述存在问题能力，较积极参与团队讨论、基本能协调讨论，具有一定的团队意识。	沟通基本积极，基本能积极陈述存在问题能力，基本积极参与团队讨论、基本能协调讨论，基本具团队意识。	沟通不积极，部分能陈述存在问题能力，基本参与团队讨论、不能协调讨论，团队意识不强。

2.设计图纸考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (20%)	工艺选择合理，计算准确，有一定创新性，能实现预期功能要求，设计图纸条理清晰，内容详实，工程图等表达准确	工艺选择合理，计算准确，能实现预期功能要求，设计图纸条理清晰，内容详实，工程图等表达比较准确	工艺选择基本合理，能实现预期功能要求，设计图纸条理清晰，内容详实，工程图等表达有待提高	工艺选择有错误，但基本上能实现预期功能要求，设计图纸条理部分混乱，内容基本满足要求，工程图等表达有待提高	工艺选择不合理，不能实现预期功能，设计图纸不规范，抄袭现象严重
课程目标 2 (10%)	能够正确的表达设计方案、计算依据、能对图纸进行正确的讲解，对设计	能够正确的表达设计方案、计算依据、能对图纸进行较正确的讲解，对设计说明书能较准	能够较正确的表达设计方案、计算依据、能对图纸进行基本的讲解，对设计说明书能	能够基本正确的表达设计方案、计算依据、能对图纸进行基本讲解，对设计说明书能表述，能回答部分问	不能表达设计方案、计算依据、不能讲解图纸，回答问题含糊不清。

	说明书能准确表述, 回答问题条理清楚, 正确。	确表述, 回答问题条理清楚、正确。	表述, 回答问题条理基本清楚准确。	题。	
课程目标 3 (10%)	熟练掌握固废资源化项目管理原理与经济决策方法, 并能够在课程设计中灵活应用。	较熟练掌握固废资源化项目管理原理与经济决策方法, 基本能够在课程设计中灵活应用。	基本掌握固废资源化项目管理原理与经济决策方法, 基本能够在课程设计中灵活应用。	部分掌握固废资源化项目管理原理与经济决策方法, 在课程设计中能部分勉强应用。	不理解固废资源化项目管理原理与经济决策方法, 设计过程中不能应用。

3.设计说明书考核和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	设计报告中详细固废资源化处理工艺、构筑物设计等分析计算过程, 条理清晰, 结论正确, 图纸美观准确。	设计报告中较详细记录了固废资源化处理工艺、构筑物设计等分析计算过程, 条理较清晰, 结论较正确, 图纸较完整。	设计报告中基本记录了固废资源化工艺、构筑物设计等分析计算过程, 条理基本清晰, 结论基本正确, 图纸基本准确。	设计报告中部分记录了固废资源化工艺、构筑物设计等分析计算过程, 分析过程合理性不足, 图纸粗糙。	设计报告中没能记录固废资源化处理工艺、构筑物设计等的分析计算过程, 图纸无法完成。
课程目标 2 (15%)	能够认真撰写设计说明书, 撰写规范内容分析表述清晰、有条理, 详实可靠	能够认真撰写设计说明书, 表述较为正确, 内容分析较清晰、较有条理	基本能够撰写设计说明书, 表述基本正确, 内容分析基本清晰、基本有条理	基本能撰写设计说明书, 表述一般, 内容分析大部分基本清晰、有条理	不能完成设计说明书, 内容分析不清晰、无条理
课程目标 3 (20%)	能够通过计算、查找文献, 工艺过程成本控住经济合理, 项目运行管理可控并合理。	能够通过计算、查找文献, 工艺过程成本控住经济较合理, 项目运行管理可控并较合理。	基本能够通过计算、查找文献, 工艺过程成本控住基本经济合理, 项目运行管理基本可控并合理。	基本能够通过计算、查找文献, 工艺过程成本控住绝大部分经济合理, 项目运行管理基本可控并合理。	不能够通过计算、查找文献, 工艺过程成本控住不合理, 项目运行不可控。

51.《环境影响评价课程设计》教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	环境影响评价课程设计		
		英文	Curriculum design of environmental impact assessment		
	课程号	61030093	开课学期	6	
	学分	1	实习周数	1	
	面向专业	环境工程	先修课程	高等数学、环境化学、环境监测、生态学基础、环境工程、环境影响评价等课程	
组织与实施	按照课程设计教学大纲，由学院统一安排相关机房和场地，通过理论部分讲授、上机操作训练、环评报告书模拟答辩等环节进行课程设计教学活动。课程设计负责人、实习指导教师和学生干部（班长、团支部书记、学习委员）组成课程设计领导小组，统一领导和协调课程设计工作。学生分为若干小组，每组选出组长，负责协调本组课程设计工作。				
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次			自编 [] 统编 []	
	李淑芹和孟宪林，《环境影响评价》，化学工业出版社，2018年3月、第2版			自编 [] 统编 [√]	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

本课程是为环境工程专业开设的专业必选课程。本课程主要讲授国际环境影响评价及中国环境影响评价制度发展和程序；环境影响评价过程中主要涉及的环境影响识别、预测和评价方法和技术。随着国家“环境影响评价制度”的建立和实施，生态环境类相关专业的学生需要掌握环境评价的基本技术，具备这方面的工作能力。学生通过学习该课程，了解环境影响评价的基本概念、基本理论、有关的法规、标准，以及环境影响评价的程序和方法，理解大气、地表水、海洋、噪声、生态等环境要素的环境影响评价及环境风险评价过程，重点掌握地表水环境、大气环境、噪声环境、生态环境和海洋环境影响评价的有关模型、计算，现状评价及影响预测与综合评价技术。

This course is a required course for environmental engineering majors. The course introduces the overview of environmental impact assessment (EIA), which includes nature and history, the current tendencies of the development international EIA legislation. EIA in China: history, legislation, development of national EIA System. And main elements of the EIA, such as general scheme of the EIA procedure. It includes in the methods and techniques about impact factor being distinguished, impact prediction and comprehensive assessment. With the establishment and implementation of the national “environmental impact assessment system”, the students in environmental engineering and related environmental subject require mastering the basic techniques of environmental assessment and having the skills to work in this area. Through the course, the students will learn about the basic concepts, basic theories, relevant regulations, standards, procedures and methods of environmental impact assessment, and also understand the environmental impact assessment of environmental factors such as atmosphere, surface water, marine, noise, and ecology. And the environmental risk assessment process, focusing on the relevant models, calculations, status assessment and impact prediction and comprehensive

evaluation techniques of surface water environment, atmospheric environment, noise environment, ecological environment and marine environmental impact assessment.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握大气环境、环境噪声数据采集方法, 初步具备应用专业软件对建设项目案例中大气影响和环境噪声影响进行预测模拟的能力, 并具备对软件模拟结果编写环境影响报告书的能力;

课程目标 2: 掌握编制环境影响报告书(表)过程中对原始数据和相关法律法规的分析凝练的能力, 并初步具备环境影响评价报告书答辩的能力;

课程目标 3: 熟悉环境影响评价过程中工程分析、现状调查、环境预测和环境管理等过程, 掌握编写环境影响评价报告书重点章节的能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-4 能够利用图纸和设计说明书将设计理念进行正确表达。	3. 设计/开发解决方案
2	10-1 具备口头和书面外语表达能力, 能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩。	10. 沟通
3	11-1 能够在环境工程项目设计、咨询、施工、管理等全过程中, 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。	11. 项目管理

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
讲述大气环境采集仪器设备使用方法和仿真软件使用方法	0.5	机房	讲授	课程目标 1
ZC-Q0122 恒流恒温综合大气采样器使用方法	0.5	校园	实验	课程目标 1
AERMOD 环评预测系统使用方法	0.5	机房	上机	课程目标 1 课程目标 2
AWA5636 型声级计使用方法教学以及校园典型噪声点采样	0.5	机房和校园	讲授、实验	课程目标 1 课程目标 2
运用 Breeze 噪声模型对多类噪声源进行预测的方法	0.5	机房	上机	课程目标 1 课程目标 2
讲述环境影响报告书专题编制的各个要点 思政融入点: 中科院南海所承认环评报告抄袭事件, 让学生了解职业道德修养的重要性以及违反国家相关法律法规的后果, 从而起到警示作用。	0.5	教室	讲授	课程目标 2 课程目标 3
(1) 环境影响评价报告书-总论与工程概况 (2) 环境影响评价报告书-工程分析 (3) 环境影响评价报告书-环境质量现状调查与评价	1.5	教室	讨论、答辩	课程目标 2 课程目标 3

(4) 环境影响评价报告书-环境影响预测与评价				
-------------------------	--	--	--	--

四、考核方式及成绩评定

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	大气颗粒物采集和仿真计算实验报告 (30%)	环境噪声检测及预测仿真计算实验报告 (30%)	环评报告书编制 (30%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	25%	25%	0%	0%	50%
课程目标 2	5%	5%	10%	10%	30%
课程目标 3	0%	0%	20%	0%	20%

主撰人：沈盎绿

审核人：任德章

英文校对：于飞

教学院长：李娟英

日期：2022年10月24日

附件：各类考核与评价标准表

1. 大气和噪声采集和仿真计算实验考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (25%) 课程目标 2 (5%)	大气颗粒物采集和仿真计算实验目的明确，实验原理表述非常正确、实验步骤非常清晰并且文字说明完整、实验结果整理清楚分析合理、实验心得体会非常深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在 90-100。	大气颗粒物采集和仿真计算实验目的明确，实验原理表述较正确、实验步骤较清晰并且文字说明完整、实验结果分析合理、实验心得体会深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在 78-89。	大气颗粒物采集和仿真计算实验目的明确，实验原理表述正确、实验步骤清晰并且文字说明一般、实验结果分析一般、实验心得体会不深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在 68-77。	大气颗粒物采集和仿真计算实验目的明确，实验原理表述正确、实验步骤不够清晰并且文字说明较少、实验结果分析一般、实验心得体会不深入、实验报告版面不够整齐规范，最后以百分制判定，得分在 60-67。	大气颗粒物采集和仿真计算实验目的不明确，实验原理表述一般、实验步骤不清晰并且无文字说明、实验结果分析差、无实验心得体会、实验报告版面乱且不规范，最后以百分制判定，得分 <60。
课程目标 1 (25%) 课程目标 2 (5%)	环境噪声检测及预测仿真计算实验目的明确，实验原理表述非常正确、实验步骤非常清晰并且文字说明完整、实验结果整理清楚分析合理、实验心得体会非常深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在 90-100。	环境噪声检测及预测仿真计算实验目的明确，实验原理表述较正确、实验步骤较清晰并且文字说明完整、实验结果分析合理、实验心得体会深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在 78-89。	环境噪声检测及预测仿真计算实验目的明确，实验原理表述正确、实验步骤清晰并且文字说明一般、实验结果分析一般、实验心得体会不深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在 68-77。	环境噪声检测及预测仿真计算实验目的明确，实验原理表述正确、实验步骤不够清晰并且文字说明较少、实验结果分析一般、实验心得体会不深入、实验报告版面不够整齐规范，最后以百分制判定，得分在 60-67。	环境噪声检测及预测仿真计算实验目的不明确，实验原理表述一般、实验步骤不清晰并且无文字说明、实验结果分析差、无实验心得体会、实验报告版面乱且不规范，最后以百分制判定，得分 <60。

2. 环评报告书编制考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	熟练掌握生态环境影响评价的基本概念和分析方法,能对海洋生态环境原始数据进行正确分析并进行规范评价。	较好掌握生态环境影响评价的基本概念和分析方法,能对海洋生态环境原始数据进行正确分析并进行规范评价。	基本掌握生态环境影响评价的基本概念和分析方法,能对海洋生态环境原始数据进行正确分析并进行规范评价。	基本掌握生态环境影响评价的基本概念和分析方法,但对海洋生态环境原始数据分析不够深入并进行评价不深入。	不能掌握生态环境影响评价的基本概念和分析方法,不能对海洋生态环境原始数据进行正确分析,没有现状评价。
课程目标 3 (20%)	能够充分并且正确运用各种资料对海洋环境影响报告书的主要章节进行合理编写,其中总论和工程概况全面、工程分析完整、环境质量现状调查分析到位评价合理、环境影响预测准确评价合理。	能够正确运用各种资料对海洋环境影响报告书的主要章节进行合理编写,其中总论和工程概况较全面、工程分析较完整、环境质量现状调查分析到位评价合理、环境影响预测准确评价合理。	能够运用各种资料对海洋环境影响报告书的主要章节进行合理编写,其中总论和工程概况编写完整、工程分析一般、环境质量现状调查分析评价到位评价合理、环境影响预测准确评价合理。	能够运用各种资料对海洋环境影响报告书的主要章节进行编写,其中总论和工程概况编写不够完整、工程分析不够深入、环境质量现状调查分析评价评价不够到位、环境影响预测评价表述不够深入。	不能够运用各种资料对海洋环境影响报告书的主要章节进行合理编写,其中总论和工程概况编写不完整、工程分析不深入、环境质量现状调查分析评价评价错误、环境影响预测评价错误。

3. 环评报告书答辩考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	报告书 PPT 制作精良、答辩陈述流畅、回答问题非常准确清晰。	报告书 PPT 制作较好、答辩陈述较流畅、回答问题较准确清晰。	报告书 PPT 制作一般、答辩陈述流畅度一般、回答问题准确但不够清晰。	报告书 PPT 制作不够全面、答辩陈述不够流畅、回答问题不够准确清晰。	报告书 PPT 制作内容不完整、答辩陈述不流畅、对于提问不能准确回答。

52. 《毕业设计（论文）》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：毕业设计（论文）				
	英文名称：Graduate Project/ Graduate Thesis				
课程号	24099003	学分	14	学时（周数）	14
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	8	
面向专业	环境工程		课程负责人	霍志保	

二、课程简介

（一）课程概况

毕业设计（论文）是环境工程等专业的一门必修课程。课程目标是使学生综合运用大学期间所学习的各种与环境工程有关的专业理论知识和在各类实习中获得的实践知识,通过毕业论文或毕业设计,接受理论联系实际、独立进行科学研究或工程设计的系统训练,培养学生的创新精神和实践能力。

Graduation design (thesis) is a compulsory course for environmental engineering and other majors. The goal of the course is to make students use all kinds of professional theoretical knowledge related to environmental engineering and practical knowledge acquired in various internships during their college years, and to receive systematic training of linking theory with practice and conducting scientific research or engineering design independently through thesis or graduation design, so as to cultivate students' innovative spirit and practical ability.

（二）课程目标

课程目标 1: 针对环境工程项目课题中的相关问题, 具备运用合适的工具和手段开展调查研究、查阅中外文献和搜集资料的能力, 充分理解项目课题中的问题和意义和局限性;

课程目标 2: 能够分析和评价毕业（论文）设计课题的研究背景、课题意义及对社会、安全、文化等所产生的影响, 以及这些制约因素对课题实施的影响, 并理解应承担的政治、法律、社会等责任。

课程目标 3: 具备论文撰写的能力、口头和书面外语表达能力, 能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
课程目标 1	5-2 针对复杂环境工程问题, 能够运用恰当的现代工具进行分析、预测、模拟和运行管理, 能够理解应用中的局限性。	5. 使用现代工具

课程目标 2	6-2 能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	6. 工程与社会
课程目标 3	10-1 具备口头和书面外语表达能力，能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩。	10. 沟通

三、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程 目标
选题阶段	开题审批、学生选题、导师确定。引导学生了解毕业设计选题和研究对我国社会发展和进步的意义。	选题符合环境工程专业培养方案要求；学院审批后，做好学生动员；学生选题与指导教师的确定。	选题符合环境工程专业培养方案要求；创新性和可行性；导师的专业能力。	第 8 学期 第 14-16 周	课程目标 1, 2
开题阶段	正式下达毕业论文任务书和开题。	指导教师根据培养方案的要求拟订毕业设计进度计划；开题答辩，审核和评估。	毕业论文任务书的合理性、规范性	第 8 学期 第 1 周	课程目标 1, 2, 3
中期检查	毕业论文中期检查。培养学生善于将课本知识与生产实际有机结合的能力，形成勤勉、务实、吃苦耐劳的生活作风及工作态度。	毕业设计期间指导教师对学生组织、要求和管理；各种汇报、讨论等科研活动活动组织和指导；进度把握，对毕业设计效果及时检查与督促。	毕业论文任务中期进展，存在问题及解决方案	第 8 学期 第 5-6 周	课程目标 2, 3
毕业论文 (设计) 撰写与答 辩	毕业论文评阅、答辩、成绩评定、归档。培养学生综合能力，对将来从事环境工程相关工作具有更深理解，肩负起国家和社会的责任。	毕业论文评阅、答辩；成绩考核和评定；毕业设计的总结；资料归档、保管。	毕业论文撰写规范性、创新性、研究成果；任务完成情况、创新性和表达能力，学生运用专业知识解决科学研究或工程设计类实际问题的实践能力；毕业论文材料的完整性	第 8 学期 第 14-16 周	课程目标 1, 2, 3

四、毕业论文（设计）考核

（一）基本要求

首先，对所有学生的毕业论文（设计）使用中国知网“大学生论文管理系统”进行检测，达到规定的检测指标，即小于 30%的才能参加答辩，两次检测均为不达标的没有正常的答辩资格，只能参加后续安排的缓答辩。

（二）考核与评价方式

毕业论文(设计)成绩由指导教师、评阅教师和毕业设计答辩三部分成绩综合评定而成，三部分成绩的比例为4：2：4。

1.指导教师评价成绩（占总成绩40%）

课程目标	考核内容（考核方式：过程指导、论文评阅）	分值
课程目标1	毕业设计任务书及研究课题的掌握和理解程度	5
课程目标2	有关规章制度的遵守及相关规范的正确运用	5
课程目标2	工作态度、课题工作开展和分析解决问题的能力	8
课程目标2	工作取得的进展和相关任务的完成情况	10
课程目标3	团队成员间的合作和沟通交流、社交能力	5
课程目标3	报告的总结、分析、撰写及汇报	7

2.评阅教师评价成绩（占总成绩20%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文评阅）	分值
课程目标1	选题所运用分析手段的先进性，选题的创新性、对社会发展的价值和意义。	3
课程目标1	当前国内外行业现状的掌握和理解程度。	2
课程目标2	技术方案设计合理性和可行性。	5
课程目标2	研究结论和取得的研究成果。	5
课程目标3	论文撰写格式、文献引用等规范性。	5

3.答辩成绩（占总成绩40%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文答辩）	分值
课程目标1	行业发展现状和趋势的掌握和理解。	5
课程目标2	基于理论知识设计技术路线，并分析其合理性。	7
课程目标2	实验数据和结论的真实性、取得的研究成果。	10
课程目标3	口头表达能力、准确的回答提问。	10
课程目标3	运用工程知识分析典型工程问题。	8

4.成绩构成

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
课程目标1	5	5	5	15
课程目标2	23	10	17	50
课程目标3	12	5	18	35
合计（成绩构成）	40	20	40	100

（三）成绩评定办法及依据

毕业设计成绩按优秀、良、中、合格和不合格五级分制记分，由答辩小组以投票或集体讨论方式评定。其中优秀成绩人数所占比例一般不超过20%，优良率不得超过60%。

等级	优秀	良好	中等	合格	不合格
----	----	----	----	----	-----

分值	90 分以上	78-89 分	68-77 分	60-67 分	60 分以下
----	--------	---------	---------	---------	--------

五、毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）课题由指导教师提出，经专业教学委员会评阅、调整后，报学院审定，在满足校院专业要求的前提下，鼓励学生到企业进行毕业设计，鼓励校企联合指导。

毕业设计（论文）的选题原则

（1）符合本专业的培养目标和教学要求，应有一定的知识覆盖面，尽可能涵盖本专业主干课的内容，使学生得到比较全面的训练；

（2）应尽可能来自于生产、科研和教学的实际问题，有工程背景和实用价值；

（3）题目类型可多种多样，鼓励海洋工程类、水产特色类题目，都应贯彻因材施教原则，使学生的创新能力得以充分发挥；

（4）难易程度和工作量能满足专业培养目标要求，研究型题目应具备相应的实验条件，能使大多数学生经过努力在给定的时间内完成规定任务；

（5）毕业设计要求每人一题。

六、参考材料

1. 上海海洋大学本科毕业设计（论文）工作手册，自编。

主撰人：霍志保

审核人：于飞

2022 年 9 月 24 日

附件：各类考核与评价标准表

1.指导教师评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	文献调研很全面，对行业内国内外研究现状和发展趋势有很好的掌握和理解。	文献调研全面，对行业内国内外研究现状和发展趋势有较好的掌握和理解。	文献调研相对全面，对行业内国内外研究现状和发展趋势有一定的掌握和理解。	文献调研相对全面，对行业内国内外研究现状和发展趋势掌握和理解程度一般。	文献调研不够全面，对行业内国内外研究现状和发展趋势缺乏了解。
课程目标2 (23%)	理论知识基础扎实，科研态度认真，能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，平时研究任务很好的完成，科研成果很好。	理论知识基础扎实，科研态度认真，能够比较合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，平时研究任务能按时完成，科研成果较好。	理论知识基础扎实，科研态度认真，能够分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，平时研究任务能按时完成，科研成果一般。	理论知识基础较好，科研态度认真，能够分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，平时研究任务基本能按时完成，科研成果一般。	理论知识基础较差，科研态度不认真，不能合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，平时研究任务不能按时完成，科研成果一般。
课程目标3 (12%)	论文撰写规范，完成质量高，有很好团队协作精神，善于分析总结和沟通交流，有很好的实践能力。	论文撰写规范，完成质量较好，有很好团队协作精神，善于分析总结和沟通交流，有较好的实践能力。	论文撰写规范，完成质量较好，有团队协作精神，有一定分析总结和沟通交流能力，有较好的实践能力。	论文撰写规范，完成质量一般，有团队协作精神，具备分析总结和沟通交流能力，有一定的实践能力。	论文撰写不规范，完成质量一般，有团队协作精神，有一定的分析总结、沟通交流、实践能力。

2.评阅教师评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	选题具有很高的创新性，应用前景好，有很高的学术价值和实践意义。文献调研和资料搜集全	选题具有很高的创新性，应用前景好，有较高的学术价值和实践意义。文献调研	选题具有创新性，有应用前景，有一定的学术价值和实践意义。文献调研和资料搜	选题有一定创新性，有一定的学术价值和实践意义。文献调研和资料搜集相对全面，	选题创新性不高，有一定的学术价值和实践意义。文献调研和资料搜集不够全面，

	面,对行业发展现状和趋势有很好的掌握和了解。	和资料搜集全面,对行业发展现状和趋势有较好的掌握和了解。	集全面,对行业发展现状和趋势有较好的掌握和了解。	对行业发展现状和趋势有一定的掌握和了解。	缺乏对行业发展现状和趋势的掌握和了解。
课程目标 2 (10%)	研究思路清晰,技术路线设计合理可行,研究内容丰富,数据处理和分析很全面,讨论有深度,有优异的研究成果。	研究思路清晰,技术路线设计合理可行,研究内容丰富,数据分析相对全面,讨论有深度,有较好的研究成果。	研究思路清晰,技术路线设计合理可行,研究内容丰富,数据分析和讨论不够,有较好研究成果。	研究思路清晰,技术路线设计合理可行,研究内容不够丰富,数据分析和讨论不够全面和深入,有一定的研究成果。	研究思路不够清晰,技术路线设计合理,研究内容较少,数据分析和讨论不够全面,研究成果不足。
课程目标 3 (5%)	论文撰写文笔流畅,逻辑思路清晰,结构紧凑,格式和参考文献引用规范,完成质量好。	论文撰写文笔流畅,逻辑思路清晰,结构紧凑,格式和参考文献引用存在不规范,完成质量较好。	论文撰写文笔流畅,逻辑思路清晰,结构紧凑,格式和参考文献引用不够规范,完成质量相对较好。	论文撰写文笔一般,逻辑思路和结构清晰,格式和参考文献引用不够规范,完成质量一般。	论文撰写文笔一般,逻辑思路和结构混乱,格式和参考文献引用不够规范,完成质量较差。

3.答辩组评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	文献调研和资料汇报全面、思路清晰,对研究背景、存在的问题、行业发展现状和趋势有很好的掌握和了解,对研究进展的分析和讨论深入。	文献调研和资料汇报全面、思路清晰,对研究背景、存在的问题、行业发展现状和趋势有较好的掌握和了解,对研究进展的分析和讨论深入。	文献调研和资料汇报相对全面、思路清晰,对研究背景、存在的问题、行业发展现状和趋势有较好的掌握和了解,并对研究进展进行了分析和讨论。	文献调研和资料汇报相对全面、思路清晰,对研究背景、存在的问题、行业发展现状和趋势有一定的掌握和了解,缺乏对研究进展的分析和讨论。	文献调研和资料汇报不够全面、思路不清晰,对研究背景、存在的问题、行业发展现状和趋势的掌握和了解有待加强。
课程目标 2 (17%)	技术路线设计合理有可行性,数据处理和分析很全面,研究讨论有深度,理论基础扎实,有很强	技术路线设计合理有可行性,数据处理和分析全面,研究讨论有深度,理论基础	技术路线设计合理有可行性,数据处理和分析全面,研究讨论有一定深度,有理	技术路线设计合理有可行性,数据处理和分析全面,研究讨论深度不足,理论基	技术路线设计合理有可行性,数据处理和分析不够全面可信,缺乏研究讨论,理

	的实践能力。	扎实，有较好的实践能力。	论基础，有较好的实践能力。	础不够扎实。	论基础不扎实实践能力有待加强。
课程目标 3 (18%)	答辩材料清晰，汇报流畅，有很好的口头表达能力。回答问题思路清晰和准确。能很好结合理论知识和研究工作分析典型工程问题。	答辩材料清晰，汇报流畅，有较好的口头表达能力。回答问题思路清晰和准确。能较好结合理论知识和研究工作分析典型工程问题。	答辩材料清晰，汇报流畅，有较好的口头表达能力。回答问题思路清晰和基本准确。能结合理论知识和研究工作分析典型工程问题。	答辩材料清晰，有一定的口头表达能力。回答问题思路不够清晰和基本准确。能结合理论知识和研究工作分析典型工程问题。	答辩材料不够清晰，口头表达能力一般。回答问题思路不够清晰和准确。能结合理论知识和研究工作分析典型工程问题。

环境科学专业教学大纲

1. 《环境科学导论》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境科学导论（全英语）				
	英文名称：Introduction To Environmental Science				
课程号	6102025		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	2	
课程负责人	凌云		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	无				

二、课程简介

（一）课程概况

《环境科学导论（全英语）》是环境科学专业的必修课程，其目的是使学生了解和掌握环境科学的一些基本概念，认识环境，了解什么是破坏环境当今世界的主要环境问题和如何保护环境；引导学生意识到，应以长远的眼光纵观人类经济的发展史，综合考虑全局利益，克服片面、孤立、短期的认识，为促进人类同自然的协调发展做出贡献。本课程以历史的、经济的和全球的观点，从多角度分析了当今世界的环境问题。主要介绍了环境问题的复杂性和多学科性、生态学原理及其应用、能源与环境问题、人类对生态系统的影响、各种环境污染问题及环境政策，内容不仅涉及自然科学和技术领域，而且涉及与之相关的社会、伦理、道德问题。

Introduction to Environmental Science (English) is a compulsory course for Environmental Science Students. Through this lesson, students would be able to understand and grasp some basic concepts of environmental science, understand what the environment is and how to protect the environment. Students will learn the long-term vision of human society and economic development, to overcome the one-sided, isolated, short-term understanding of the environment and economics, and to promote the coordinated development of human beings and make contribution. This course analyzes the environment of today's world from many perspectives, including history, economy and the society. This course mainly introduces the complexity of environmental problems and the problems of ecology, energy and environment, the influence of human beings on the ecological system, and the environmental pollution and environmental policy.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过学习掌握生态文明思想以及人类与自然和谐发展的科学手段, 摒弃人类中心论观点, 善待自然, 树立唯物主义世界观、可持续发展的科学发展观、生态文明价值观、与自然和谐的环保意识。引导学生用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题, 培养高尚的品德修养和道德情操, 以及科学的理性思维、系统思维的能力。

课程目标 2: 理解并掌握环境问题产生的认识论根源。能够了解他人的想法并与人沟通, 在团队合作中不断对现有的环境伦理学问题以及环境与发展之间的关系进行更深入的认识, 了解生态文明价值观的发展变化及其背后的深层次原因。

课程目标 3: 了解环境规划与管理在环境科学中的地位 and 作用, 通过学习能分析城市的形成、发展和变迁, 并对今后如何营造与自然和谐共处的人居环境能树立自己的看法。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-3 了解生态环境治理中的工程措施, 能找到与自然和谐并进的污染治理方法。 8-2 热爱环境保护事业, 能够在环境工程实践中懂法守法, 遵守工程职业道德规范, 具备环境保护的社会责任。	4.研究 8.职业规范
2	9-2 具有较强的环境适应能力, 能够在团队中独立或合作开展工作, 能够根据团队需要承担相应职责, 组织、协调和指挥团队开展工作。	9.团队和个人
3	10-2 拥有宽广的视野, 正确表达个人观点, 就复杂环境污染问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。 12-1 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习意识。	10.沟通 12. 终身学习

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标

第一章 绪论	环境科学的领域；环境问题相互关联的特性；生态系统方法；区域环境问题	重点： 环境问题相互关联的特性；生态系统方法 难点： 区域环境问题	2	讲授	1
第二章 环境伦理 课程思政：人与环境辩证关系	自然观；环境伦理；环境态度；社会环境伦理；企业环境伦理；环境公平；个人环境伦理；全球环境伦理。	重点： 环境伦理；环境态度；环境公平；个人环境伦理；全球环境伦理 难点： 环境伦理；环境态度；环境公平；个人环境伦理；全球环境伦理	2	讲授	1, 2
第三章 环境风险和成本：制定决策的要素	风险与经济学；风险特点描述；环境领域的经济学；利用经济学工具分析环境问题；经济学和可持续发展；经济、环境与发展中国家。	重点： 风险与经济学；风险特点描述；环境领域的经济学 难点： 利用经济学工具分析环境问题；经济学和可持续发展	2	讲授	1, 2
第四章 交叉关系科学原理：物质、能量和环境	科学的思考方法；科学的局限性；物质结构；能量原理；能量流的环境含义。	重点： 科学的思考方法；科学的局限性 难点： 科学的思考方法；科学的局限性	2	讲授	2
第五章 环境和生物间的相互作用 思政目标：绿水青山为何是金山银山。	主要内容：生态学概念；自然选择的作用和进化；生物相互作用类型；种群和生态系统的相互作用。	重点： 生态学概念；自然选择的作用和进化；生物相互作用类型 难点： 生物相互作用类型；种群和生态系统的相互作用	2	讲授	1
第六章 生态系统及群落的种类	主要内容：演替；生物群落；主要的陆地生态系统；主要的水生生态系统。	重点： 主要的陆地生态系统；主要的水生生态系统 难点： 演替；生物群落	2	讲授	1
第八章 能源与文明：消费模式 课程思政目标：能源结构与全球变暖	能源消耗的历史；能源被利用的方式；能源利用的经济学和政治学；能源消耗的趋势。	重点： 能源利用的经济学和政治学；能源消耗的趋势 难点： 能源利用的经济学和政治学；能源消耗的趋势	2	讲授	2

第九章 不可再生能源 第十章 可再生能源	能源；资源与储量；化石燃料的形成；与化石燃料利用有关的问题；核能；核燃料循环，可再生能源现状，可再生能源的主要类型，能源节约	重点： 可再生能源现状，可再生能源的主要类型，能源节约 难点： 可再生能源现状，可再生能源的主要类型，能源节约	2	讲授	2, 3
第十二章 土地利用规划	规划的必要性；影响土地利用的历史因素；从中心城市到郊区的迁移；城市蔓延的因素；城市扩张带来的各种问题；土地利用规划原则；土地利用规划的执行机制。	重点： 土地利用规划原则；土地利用规划的执行机制 难点： 土地利用规划原则；土地利用规划的执行机制	2	讲授	3
第十三章 土壤及其应用	底质过程；土壤与土地；土壤的形成；土壤性质；土壤剖面；土壤侵蚀；土壤保护实践；传统耕作与保护性耕作；非农业用地的保护。	重点： 土壤保护实践；传统耕作与保护性耕作；非农业用地的保护 难点： 土壤保护实践；传统耕作与保护性耕作；非农业用地的保护	2	讲授	3
第十四章 农业方法与虫害管理 课程思政目标： 了解人与害虫的关系	农业的发展；化石燃料与人力；化肥的影响；农业化学品的使用；农药使用带来的问题；为什么农药使用如此广泛；传统农业的替代方式。	重点： 农药使用带来的问题；传统农业的替代方式 难点： 农药使用带来的问题；传统农业的替代方式	2	讲授	2, 3
第十五章 水管理	水问题；水文循环；人类活动对水文循环的影响；水的利用种类；水污染种类和水污染源；用水规划问题。	重点： 水污染种类和水污染源；用水规划问题 难点： 用水规划问题	2	讲授	3
第十六章 空气质量问题	大气；大气污染；空气污染物的分类；空气污染控制；酸沉降；臭氧耗损；全球变暖与气候变化；室内空气污染。	重点： 空气污染物的分类；空气污染控制 难点： 酸沉降；臭氧耗损；全球变暖与气候变化；室内空气污染	2	讲授	3

第十七章 固体废物管理与处置	固体废物的种类；城市固体废物；废物处置方法。	重点： 废物处置方法 难点： 废物处置方法	2	讲授	3
第十九章 环境政策与决策 课程思政目标： 掌握中国在维护环境中做的努力	新世纪面临的新挑战；中国环境政策的发展；环境政策与法规；绿色地缘政治学；恐怖主义与环境；国际环境政策；问题的最终解决取决于你。	重点： 中国环境政策的发展；环境政策与法规；绿色地缘政治学 难点： 环境政策与法规；绿色地缘政治学	2	讲授	1, 3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

本课程考核为闭卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

1、平时成绩占 60%，主要包括：期中测评占 20%、平时作业占 20%、课堂表现占 20%。

2、 期末成绩占 40%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以简答题、分析题、计算题为主。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 60%+期末成绩 40%）				合计
	平时成绩（60%）			期末成绩(40%)	
	作业 (20%)	测验 (20%)	课堂表现 (20%)		
1	0	10	5	15	30

2	10	10	5	10	35
3	10	0	10	15	35
合计(成绩构成)	20	20	20	40	100%

五、教学方法

教学紧扣“课前预习、课上讨论、作业训练、考核”等教学要素，部分采用翻转课堂的形式，在课前发布作业和视频让学生进行预习，课上先开展部分讨论活动，尽量引导学生进行英语回答，在提升其学习能力的同时也提升其英语水平，（一般用时在 20~30 分钟左右），之后再教师讲授，包括对学生回答过程中的内容进行总结分析以及对课程中的重点、难点进行深入讲解。

1) 翻转课程：课前在线预习，课上在线讨论总结。

2) 混合式教学：充分利用现有的在线课程资源，开展线上线下混合式教学。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、习题解答。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用当面答疑、泛雅教学平台、课程微信群、E-MAIL 等多种形式。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授后，要及时布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面，平时作业量应不少于 36 学时，教师要及时对作业进行讲评。

六、参考材料

线上：泛雅平台

线下：参考教材：

Eldon D. Enger, et al, Environmental Science-a Study of Interrelationships (第 14 版), 清华大学出版社 (影印版), 2018 年。

阅读书目：

1. G.Tyler, Miller, JR, Living in the Environment, 高等教育出版社 (影印版), 2004 年。
2. 钱易主编, 环境保护与可持续发展 (第二版), 高等教育出版社, 2010 年。
2. 赵景联主编, 环境科学导论, 机械工业出版社, 2005 年。
3. 刘培桐主编, 环境学概论, 高等教育出版社, 2000 年。
4. 盛连喜主编, 现代环境科学导论, 化学工业出版社, 2003 年。等

主撰人：凌云

审核人：贾睿、张拿慧

英文校对：陈以芹

教学副院长：李娟英

日期：2022 年 10 月 15 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，基本理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	了解环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	不了解环境保护相关法律法规，不了解环境工程专业的社会责任，不了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。
课程目标 3 (10%)	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 但不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	不了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 也不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和新技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。

2.测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
------------	----------------	------------------	------------------	------------------	-----------------

课程目标 1 (10%)	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 但不能合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，不能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 也不能合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。
课程目标 2 (10%)	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，基本理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	了解环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	不了解环境保护相关法律法规，不了解环境工程专业的社会责任，不了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

3.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 但不能合理分析和评价环	针对复杂工程问题的关键环节，不能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 也不能合理分析和评价环

	安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。
课程目标 2 (5%)	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，基本理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	了解环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	不了解环境保护相关法律法规，不了解环境工程专业的社会责任，不了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。
课程目标 3 (10%)	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 但不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	不了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 也不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。

4.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 基本能够合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，基本能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 但不能合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	针对复杂工程问题的关键环节，不能运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。 也不能合理分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的政治、法律、社会等责任。
课程目标 2 (10%)	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，基本理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	熟悉环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	了解环境保护相关法律法规，了解环境工程专业的社会责任，了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	不了解环境保护相关法律法规，不了解环境工程专业的社会责任，不了解环境保护和可持续发展的理念和内涵。
课程目标 3 (15%)	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 能够根据国家、	了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	基本了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	不了解环境工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

	社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	基本能够根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	但不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。	也不能根据国家、社和个人职业发展的需求，持续学习新知识和技能，具备自我更新知识和技能的能力，适应社会、经济、文化和专业发展。
--	--	---	---	--	--

2. 《生物学基础》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物学基础				
	英文名称：Biological Basis				
课程号	6102063		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	3	
课程负责人	凌云		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	高等数学，基础化学				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生物学基础》是环境科学专业的必修课程，主要讲授整个生物界和生命科学的概况。以生物体的基本结构和生命活动的基本规律为重点，以生物的演化为主线贯穿始终，以期让学生了解整个生命世界的发生、发展及演化规律，了解生命科学对人类的重要贡献以及对未来社会发展的重要作用。

通过课程学习，学生可以拓宽知识面，提高整体素质。同时树立辩证的、发展的和普遍联系的观点，有利于提高学生独立思考问题、分析问题的能力。帮助学生树立生命意识、环

境意识和生态观念以及自然界和人类社会可持续发展的思想，为全面提高学生的素质服务。

This course is a compulsory course for environmental science majors, which mainly teaches the general situation of the whole biological world and life science. Focusing on the basic structure of organisms and the basic rules of life activities, and taking the evolution of organisms as the main line throughout the whole process, in order to let students understand the occurrence, development and evolution of the whole life world, understand the important contribution of life science to human beings and the important role of future social development.

By the end of this course, students will be able to broaden their knowledge and improve their overall quality. At the same time, establishing a dialectical, developmental and universal view is conducive to improving students' ability to think independently and analyze problems. The purpose of this course is to establish environmental awareness and ecological concept, as well as the idea of sustainable development of nature and human society, so as to comprehensively improve the quality of students.

(二) 课程目标

课程目标 1: 能理解生物学的基本原理，掌握生物与环境之间的互动关系。

课程目标 2: 掌握动、植物个体发育中组织、器官的形态建成及其对机能和环境适应的基本理论和基本知识，了解动植物的生长发育规律及与环境的相互影响。

课程目标 3: 能对生物体在生存、繁殖、进化中出现的各种现象进行分析，掌握生物对环境适应的特征，能对环境变化带来的影响做出预判。

课程目标 4: 掌握人与自然和谐共生的思想理念，能分析人与生物的相互关系，能用生态文明思想理念分析人在生物圈中的地位及与其他生物的和谐相处的方法，理解环境科学在生物圈研究和保护中的地位和应用。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能够运用数学、自然科学的基本知识原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	2 问题分析
2	2-2 针对复杂环境问题的关键环节，能够运用环境学基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。	2 问题分析
3	4-1 能够理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。	4 研究
4	4-3 了解生态环境治理中的工程措施，能找到与自然和谐并进的污染治理方法。	4 研究

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
绪论	生命基本特征，生物学的发展概况		2	讲授	1

第一章 生命的物质基础	生命体的物质基础,包括有机物、无机物、及维生素等小分子。		4	讲授	1
第二章 细胞学	原核细胞和真核生物细胞的区别,真核生物细胞的细胞器结构及其功能,细胞的增殖,细胞的代谢	重点: 细胞的结构与功能 难点: 细胞学的发展及未来	6	讲授	2, 3, 4
第三章 动物学	动物组织的特点,组织、器官、系统的概念,动物的皮肤、运动、消化、循环、淋巴、呼吸、排泄、繁殖与胚胎发育、分泌与激素调节、感官和神经系统的组成、结构、生理功能以及系统的发展演化	重点: 动物组织器官的分化与作用 难点: 动物结构的进化适应	10	讲授	2, 3, 4
第四章 植物界	植物的类群及其主要特征,植物营养器官和生殖器官的形态、结构、功能,双受精的概念和重要意义,植物的物质与能量交换,植物的生命调节	重点: 植物组织器官的分化与作用 难点: 植物生殖器官的结构与功能。	10	讲授	1, 2, 3
第五章 遗传学 思政目标: 基因工程是为了更好的服务人类,并减少对自然的影响。	孟德尔遗传定律,遗传物质的结构、复制,DNA 转录、转译的基本过程,生物变异与人类健康的关系	重点: 分子生物学的发展 难点: 分子生物学技术	10	讲授	2, 3
第六章 生物与环境 思政目标: “人类命运共同体理念”	生物的进化,种群、群落、生态系统的概念,种群、群落、生态系统的基本特征及群落演替。		6	讲授	4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行,期末一般为闭卷考试。

(二) 课程成绩

- 1.平时成绩占比 50%，主要包括：课后作业（25%）课堂讨论（25%）。
- 2.期末考核占比 50%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：学习中需要掌握的内容等。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	作业 (25%)	课堂讨论 (25%)	期末 (50%)	合计
1	10		10	20
2	10	10	0	20
3	5	5	10	20
4		10	30	40
合计(成绩构成)	25	25	50	100%

五、教学方法

教学紧扣“课前预习、课上讨论、作业训练、考核”等教学要素，部分采用翻转课堂的形式，在课前发布作业和视频让学生进行预习，课上先开展部分讨论活动，尽量引导学生进行英语回答，在提升其学习能力的同时也提升其英语水平，（一般用时在 20~30 分钟左右），之后再教师讲授，包括对学生回答过程中的内容进行总结分析以及对课程中的重点、难点进行深入讲解。

课上使用多媒体教学，课后通过泛雅网络教学平台发布相关教学信息，实施自主学习，结合翻转课堂、混合式教学，进行创新性问题的开展，启迪学生的创新思维。本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、音像教材（录像、光盘）、PPT 课件以及网络课堂等。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、习题解答。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用当面答疑、泛雅教学平台、课程微信群、E-MAIL 等多种形式。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授后，要及时布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面，平时作业量应不少于 192 学时，教师要及时对作业进行讲评。

六、参考材料

线上：泛雅平台

网址：

线下：参考教材：

吴相钰,《陈阅增普通生物学》,高等教育出版社,2014年,第4版

Lisa A. Urry 等, Campbell Biology (12th Edition), Pearson, 2020, 第12版

阅读书目：

程红等编主编,《生命科学导论》,高等教育出版社出版社,2000年,第2版

顾德兴主编,《普通生物学》,高等教育出版社,2000年,第1版

胡玉佳主编,《现代生物学》,高等教育出版社出版社,1999年,第2版

主撰人：贾睿

审核人：凌云

英文校对：蔡春尔

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	掌握人与生物的相互关系，能用生态文明思想理念分析人在生物圈中的地位及与其他生物的和谐相处的方法。	能较为正确的掌握人与生物的相互关系，能用生态文明思想理念分析人在生物圈中的地位及与其他生物和谐相处的方法。	对于人与生物的相互关系，生态文明思想的分析有一定的表述但不完整，有较好的与自然和谐的环保意识。	基本了解人与生物的相互关系，有一定的与自然和谐的环保意识。	还不能正确表述人与生物的相互关系，对生态文明思想理念模糊不清。
课程目标 2 (10%)	掌握动、植物个体发育中组织、器官的形态建成及其对机能和环境适应的基本理论和基本知识，了解动植物的生长发育规律。	了解动、植物个体发育中组织、器官的形态建成及其对机能和环境适应的基本理论和基本知识，了解动植物的生长发育规律。	能简单描述动、植物个体发育中组织、器官的形态建成及其对机能和环境适应的基本理论和基本知识。	能描述动、植物个体发育中组织、器官的形态建成及其对机能和环境适应的基本理论和基本知识，但确实 2-3 个内容以上。	对动、植物个体发育中组织、器官的形态建成及其对机能和环境适应的基本理论和基本知识不掌握，缺失 3 个以上的内容。
课程目标 3 (5%)	能对生物体在生存、繁殖、进化中出现的各种现象进行分析，掌握生物对环境适应的特征，能对环境变化带来的影响做出预判。	能对生物体在生存、繁殖、进化中出现的各种现象进行分析，掌握生物对环境适应的特征，能对环境变化带来的影响做出预判。	能对生物体在生存、繁殖、进化中出现的各种现象进行分析，掌握生物对环境适应的特征，能对环境变化带来的影响做出预判。	能对生物体在生存、繁殖、进化中出现的各种现象进行分析，掌握生物对环境适应的特征，能对环境变化带来的影响做出预判。	对相关的理论完全不了解，无法描述生物体与环境的关系。

2.课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	掌握人与生物的相互关系，能用生态文明思想理	能较为正确的掌握人与生物的相互关系，	对于人与生物的相互关系，生态文明思想	基本了解人与生物的相互关系，有一定的	还不能正确表述人与生物的相互关系，对

	念分析人在生物圈中的地位及与其他生物的和谐相处的方法。	能用生态文明思想理念分析人在生物圈中的地位及与其他生物和谐相处的方法。	的分析有一定的表述但不完整, 有较好的与自然和谐的环保意识。	与自然和谐的环保意识。	生态文明思想理念模糊不清。
课程目标 3 (5%)	能对生物体在生存、繁殖、进化中出现的各种现象进行分析, 掌握生物对环境适应的特征, 能对环境变化带来的影响做出预判。	能对生物体在生存、繁殖、进化中出现的各种现象进行分析, 掌握生物对环境适应的特征, 能对环境变化带来的影响做出预判。	能对生物体在生存、繁殖、进化中出现的各种现象进行分析, 掌握生物对环境适应的特征, 能对环境变化带来的影响做出预判。	能对生物体在生存、繁殖、进化中出现的各种现象进行分析, 掌握生物对环境适应的特征, 能对环境变化带来的影响做出预判。	对相关的理论完全不了解, 无法描述生物体与环境的关系。
课程目标 4 (10%)	掌握人与生物的相互关系, 能用生态文明思想理念分析人在生物圈中的地位及与其他生物的和谐相处的方法。	能较为正确的掌握人与生物的相互关系, 能用生态文明思想理念分析人在生物圈中的地位及与其他生物和谐相处的方法。	对于人与生物的相互关系, 生态文明思想的分析有一定的表述但不完整, 有较好的与自然和谐的环保意识。	基本了解人与生物的相互关系, 有一定的与自然和谐的环保意识。	还不能正确表述人与生物的相互关系, 对生态文明思想理念模糊不清。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	掌握生命的基本特征, 熟悉生物学的发展概况, 对人与自然和谐相处的相互关系有正确的判断并能充分论述。	掌握生命的基本特征, 较为熟悉生物学的发展概况, 对人与自然和谐相处的相互关系有正确的判断并能简单论述。	掌握生命的基本特征, 了解生物学的发展概况, 对人与自然和谐相处的相互关系有正确的判断。	掌握生命的基本特征, 了解生物学的发展概况, 对人与自然和谐相处的相互关系有正确的判断但论述明显不足。	对生命的基本特征不了解, 不熟悉生物学的发展概况, 对人与自然和谐相处的相互关系不了解。
课程目标 3 (10%)	能充分掌握动植物组织的特点, 组织、器官, 系统的概念, 繁殖与发育, 分泌与激素调节, 生理功能	掌握动植物组织的特点, 组织、器官, 系统的概念, 繁殖与发育, 分泌与激素调节,	掌握动植物组织的特点, 组织、器官, 系统的概念, 繁殖与发育, 分泌与激素调节,	了解动植物组织的特点, 组织、器官, 系统的概念, 繁殖与发育, 分泌与激素调节,	对相关动植物组织的特点, 组织、器官, 系统的概念, 繁殖与发育, 分泌与激素调节,

	以及系统的发展演化。	生理功能以及系统的发展演化至少4点。	生理功能以及系统的发展演化至少3点。	生理功能以及系统的发展演化，能说出基本概念但无法论述。	生理功能以及系统的发展演化等内容掌握少于3点。
课程目标4 (30%)	能详细论述生物对环境的适应特征，环境变化对生物带来的潜在影响。	能简单论述生物对环境的适应特征，环境变化对生物带来的潜在影响。	对生物对环境的适应特征，环境变化对生物带来的潜在影响有所了解但无法展开论述。	仅能了解生物对环境的适应特征，环境变化对生物带来的潜在影响，论述能力不足。	不能论述生物对环境的适应特征，环境变化对生物带来的潜在影响。

3. 《生物学基础实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物学基础实验				
	英文名称：Basic biological experiments				
课程号	6102064		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	海洋生态与环境		开课学期	3	
课程负责人	贾睿		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	无				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

中文《生物学基础实验》课程主要讲授生物学的基本实验技术，以学生实验操作为主。使学生通过学习能正确使用仪器设备，对实验结果和现象能进行分析和讨论，独立完成实验报告的撰写。培养学生具有初步的科学实验能力及严谨的科学态度，可以更好的设计实验方案并且合理的处理实验结果，具备良好的实验动手能力，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。《生物学基础实验》是环境科学专业的必修课程，是培养海洋环境科学人才整体知识结构的重要组成部分。

The course of Basic biological experiments focuses on the teaching the basic experimental techniques of biological. Through the study of this course, students can use instrument and equipment correctly, analyze and discuss experimental results and phenomena, and complete the

experimental reports independently. Cultivate students with preliminary scientific experiment ability and scientific attitude of rigorous. Enable students to better design experimental scheme, deal with experimental results reasonably, and acquire good experimental operational ability, and ultimately improve students' ability of comprehensive analysis of problems and problem-solving skills.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过该课程的学习, 学习中国在生物学实验方面的一些贡献, 树立学生对中华民族的文化自信。从而培养学生将来为我国生物学研究方面以及环境保护工作做贡献的使命感。

课程目标 2: 普通生物学实验是基础主干课普通生物学的辅助性实验课, 通过实验验证加深对生物学理论的理解, 培养科学理性的实验态度。

课程目标 3: 通过实验训练学生最基本的操作和技能, 了解当今生物学技术, 生物工程进展, 为学生今后从事环境生物学等方面的工作奠定基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 通过化学、微生物学等专业基础知识学习, 理解环境污染与治理基本原理。 1-3 通过基础分析方法的学习训练, 提高对本学科问题加以分析与解释的能力, 并能进行科学表达。	1.环境科学知识
2	2-2 针对复杂环境问题的关键环节, 能够运用环境学基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达。	2.问题分析
3	5-3 能够利用专业知识, 对采集的实验数据进行分析, 获得合理有效的结论	5.使用现代工具

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	显微镜的使用、动物细胞组织的制片观察 思政课程融入点: 培养学生严谨、细致的实验作风	1.显微镜的结构使用方法 2.动物临时装片制作的基本实验技能 3.制备口腔粘膜细胞标本, 观察细胞形态结构 4.动物四大组织玻片标本观察、示范、多媒体演示	1.了解普通光学显微镜的基本构造, 能够规范和较熟练地使用和维护。 2.学习掌握涂片法制作动物细胞显微玻片标本。 3.掌握动物组织平铺片、分离片等临时装片和涂片的一般制作方法。 4.掌握动物的四类基本组织结构特	4	验证型	2

			点，理解组织结构与功能的密切关系。 5.了解动物细胞的基本结构			
2	无脊椎动物实验	1.观察原生动物、海绵动物、腔肠动物、扁形动物门、线形动物门、软体动物、节肢动物的标本。 2.草履虫活体观察和实验 3.草履虫生殖装片的观察	1.掌握原生动物到节肢动物的主要特征 2.了解无脊椎动物的进化过程 3.认识和理解原生动物的单个细胞是一个完整的能独立生活的有机体 4.认识一些常见的原生动物 5.学习在显微镜下对运动活泼的微型动物的观察和实验方法	4	验证型	3
3	蟾蜍的解剖	蟾蜍外形观察及各部位测量 2.学习双毁髓法处死蟾蜍，观察屈反射、搔扒反射， 3.解剖观察各系统结构。	1.通过对蟾蜍外部形态及各器官系统的观察，熟悉其由水生到陆生的过渡性特征及适应性特征。 2.了解神经系统的基本反射过程。 3.掌握两栖动物的解剖技术。	4	验证型	3
4	家兔的外形和内部解剖	1.家兔耳缘静脉采血和心脏采血。 2.家兔的外形观察和内部解剖。 3.哺乳类的皮肤系统和兔骨骼系统。	1.学习兔的抓取、固定方法，活体采血法、安死术和一般解剖方法。 2.通过家兔外形和内部构造的观察，了解哺乳类的一般特征和进步性特征。	4	综合型	23
5	植物细胞、组织的观察 思政内容融入点：了解细	1.临时装片的制作，徒手切片 2.观察各种类型的植物细胞，了解其形态结构特点	1.掌握临时装片的制作，徒手切片。 2.了解植物细胞的形态结构特点。 3.了解成熟组织的	4	综合型	12

	胞学说的 发展过程，对科 学的发展规 律能有清晰 认识	3. 观察了解分生 组织的形态结构和 细胞特征 4.观察了解保护组 织和基本组织的形 态结构和细胞特征 5.观察了解机械组 织、输导组织和分 泌组织的形态结构 和细胞特征	主要类型和分布位 置。 4.掌握初生保护组 织、输导组织和机 械组织的基本构造 和细胞特征。 5.学习简单地离析 植物组织的方法。			
6	植物器官-- 根、茎、叶、 花、果实和种 子的结构观 察	1.茎尖的结构观察 2.观察单子植物与 双子叶植物根/茎 的切片及徒手切片 的观察 3.观察单子植物与 双子叶植物叶的切 片及徒手切片 4.解剖花的结构 5. 观察植物不同发育 时期的花和果实， 进行制片观察，并 作记录和描述 6.观察花果各部分 的结构和发育过程	1.掌握茎尖的结构 特征 2.掌握根/尖的初生 与次生结构特点 3.掌握茎的初生结 构及次生结构特点 4.掌握叶的解剖构 造 5.掌握花的结构 6. 掌握花果各部分的 结构和发育过程	4	综合型	12
7	植物发芽率 实验	通过学习的植物发 芽，锻炼动手能力。	认识种子及种子生 长的过程	4	综合型	13
8	DNA 的提取 与电泳	通过提取虾蟹的 DNA，并电泳，对 分子生物学有直观 的概念	对分子生物学有基 本概念	4	综合型	23

四、课程考核与评价方式

包含考核与评价方式及成绩评定方法的说明，每种考核形式及其评价标准，考核内容与课程目标的对应关系，通过设定详细而明确的考核与评价方式及标准，应能够检测课程目标是否达成：

考核方法应注重：考试内容与方式合理，打分标准明确合理；

评分标准应注重：笔试试题应与课程目标相匹配；实践（实验、实习、毕业设计等）任务应能体现课程目标；其它方式（课堂活动、报告等）评分方式可操作，标准明确。

（一）考核方式

本课程不设期末考核

（二）课程成绩

课程成绩由平时成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定

期末成绩由期末考核成绩来评定。要明确考核的范围，考核内容要求，考核的题目类型。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 100% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 100%+期末成绩 0%）			合计	
	平时成绩（100%）			期末成绩 （0%）	100%
	课堂表现 (30%)	实验报告 (40)	实验操作 (30%)		
1	10	20	20	0	50
2	10	20	10	0	40
3	10	0	0	0	10
合计(成绩构成)	30	40	30	0	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

本课程教学所采用的实验教学方法，有讨论式、案例式、研究式、混合式教学等。

指导教师应由经验丰富，对实验环节较熟悉、责任心强的教师担任。实验教学及指导教师应在课程前应到实验室了解和熟悉情况，根据实验大纲的要求拟订实验进度计划，做好准备工作。课程实施期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生面向实际深入学习；要布置一定量的思考题，并组织学生利用课余时间集体讨论，对当天实习内容深入理解合掌握，对实验效果及时检查与督促；实验结束时要认真做好考核和总结工作。教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。

学生应按实验要求，积极主动地完成实习任务，在实验中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力，记好笔记，按时完成实习思考题或作业，结合自己的体会完成实验报告。实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。尊重实验教师的指导，虚心向他们学习，主动协助做一些力所能及的工作。严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程、保密制度等。爱护公共财物，节约水电，注意保持公共卫生。学生在实验期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。实验报告的构成。学生实验报告由封面（课程名称、专业、班级、姓名、学号、日期）、目录、正文（实验目的、

实验内容、实验仪器设备、实验结果、实验分析讨论、实验心得体会)构成。

六、参考材料

线上：泛雅平台

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

陈炳华，《普通生物学实验》，科学出版社，2020年。

阅读书目：

1.饶玉春等，《普通生物学实验》，中国农业出版社，2020年；

2.薛俊增主编，《甲壳动物学》，上海教育出版社，2009年；

3.伍汉霖、钟俊生主编，《中国海洋及河口鱼类系统检索》，中国农业出版社，2021年

主撰人：贾睿

审核人：凌云

英文校对：蔡春尔

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	完成理论课程学习，预习实验内容，上课态度积极，能够独立分析完成实验内容	理论知识扎实，上课认真听讲，能够跟任课教师有良好的互动，熟悉实验内容及原理，能够设计实验。	基础扎实，上课认真，互动不足，部分原理不清楚。	基础扎实，上课较认真，无互动，原理清楚程度略差。	基础一般，上课一般，原理一知半解。
课程目标2 (10%)	熟悉实验环境、熟练掌握设备使用，能够运用设备及软件完成实验	熟悉仪器及软件操作，顺畅完成实验	较熟悉仪器及软件使用，实验过程中有一些小问题。	仪器或软件了解，实验过程中问题较多。	仪器或软件不太熟悉，但能完成实验。
课程目标3 (10%)	同组同学的配合情况	分工明确，顺利且快速完成实验。	分工明确，能够顺利完成实验。	分工较明确，能够完成实验。	分工不太明确，勉强完成实验。

2.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	熟悉实验原理及内容，设计实验合理，实验报告相应部分表达清晰。	实验原理内容部分表达清晰，实验设计清楚了，实验报告撰写认真规范。	实验原理内容部分表达较清晰，实验设计成功，实验报告撰写规范。	实验原理内容部分表达一般，实验设计成功，实验报告撰写一般。	提交实验报告，实验内容正确，撰写潦草。
课程目标2 (20%)	实验数据处理	数据处理及实验结论清晰规范正确。	数据处理及实验结论正确。	数据处理及实验结论有瑕疵。	数据处理及实验结论有结论。

3.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	熟悉实验原理及内容。	非常熟悉实验原理及内容。	较熟悉实验原理及内容。	一般熟悉实验原理及内容。	知道实验原理及内容。

课程目标 2 (10%)	熟悉设备及软件使用	设备及软件使用熟练, 能够快速完成实验。	设备及软件使用较熟练, 能够准确完成实验。	设备及软件使用一般。	独立完成实验。
-----------------	-----------	----------------------	-----------------------	------------	---------

4. 《环境科学化学实验 1》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环境科学化学实验 1				
	英文名称: Basic biological experiments I				
课程号	6102084		学分	1	
学时	总学时: 28	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	28	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	3	
课程负责人	李娟英		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	基础化学, 基础化学实验, 实验室安全管理。学生需要通过基础化学和实验课程的测试, 并通过实验室安全管理考核后进入实验室开展实验。				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《环境科学化学实验 1》是以锻炼基础操作为主要内容的实践类课程, 包括了称量、移液、滴定、比色、萃取等基本的动手操作项目, 以弥补学生在之前不够扎实的基本功, 学生通过本课程达到深化理论知识、提高动手能力的目的。

Environmental Science Chemistry Experiment 1 is a practical course with basic exercises as the main content, including basic hands-on operation items such as weighing, liquid transfer, titration, colorimetry and extraction, so as to make up for students' basic practical experiment skills. Students can deepen theoretical knowledge and improve their hands-on ability through this course.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过该课程的学习, 树立学生严谨自律的科研态度, 能与同学协作完成复杂实验, 并对实验一丝不苟, 能坚定自己的学习信念, 树立正确的价值观。

课程目标 2: 通过实验让学生熟悉并掌握最为完整全面的操作方法, 并能举一反三, 设计相关实验, 为后续的实验打好操作基础;

课程目标 3: 通过实验训练学生掌握基本的仪器操作, 能独立使用天平、移液管移液器、分光光度计等仪器设备, 了解当今化学技术进展, 为学生今后从事环境科学与工程方面的工作奠定基础。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	9.1 能够理解团队合作的意义和组织方式，认清个人在团队中的角色定位，掌握学科交叉和团队合作的方法。	9.个人和团队
2	3.2 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律文化及环境等因素，提出解决复杂环境问题的技术路线，能在水域环境保护工作中独立思考，提出相应的对策或解决方案。	3.设计/开发解决方案
3	5.2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力，并能对调查结果进行分析。 5.3 能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论。	5.使用现代工具

三、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	样品的采集及固定	1.不同样品的采集规范 2. 不同样品的保存规范 3.样品的预处理规范 思政融入点： 指导学生通过查阅文献来明白采样规范的重要性，以及团队合作的重要性。	掌握环境样品的采集及固定保存的方法	4	验证型	1, 2
2	研磨，称量与恒重	1.样品研磨的必要性和要求 2.恒重的标准 3.称量的准确性要求	掌握样品和药品的研磨过筛及称量方法。	4	验证型	1, 2
3	移液管和移液器的操作	1.移液的基本操作规范 2.移液的误差要求 3.移液器的使用和校准 思政融入点： 通过反复的移液操	掌握滴定管和移液器的用法	4	验证型	1, 3

		作,培养学生热爱科学、追求精确的严谨精神。				
4	定容与滴定	1.定容的规范操作方法 2.滴定管的使用介绍 3.现场演练	掌握分光光度计的使用法	4	综合型	3
5	海水中溶解氧的测定	1.溶氧参数的意义 2.溶氧的固定 3.滴定的操作	掌握 pH 计的用法与 pH 值的调节方法	4	设计型	2, 3
6	海水中亚硝酸盐的测定	1.亚硝酸盐的作用 2.亚硝酸盐的显色 3.标准曲线的制作及计算 4.分光光度计的使用	掌握不同物质物理分离的方法和洗涤的方法。	4	设计型	3
7	海水中活性磷酸盐的测定	1.磷酸盐的作用 2.磷酸盐的显色 3.标准曲线的绘制及计算 4.分光光度计的使用	掌握比色法及相关结果的计算	4	设计型	3

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

本课程不设期末考核,成绩由平时操作,课堂表现和实验报告成绩组成。

(二) 课程成绩

课程成绩有平时成绩构成,由实验报告,实验操作,课堂表现(安全规范)等部分构成,其中实验报告卷面成绩占 60%,课堂实验操作成绩占 20%,另有 20%为课堂纪律表现如是否能遵守安全规范,是否能及时清理实验室等。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 100% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验报告，实验操作，课堂表现（安全规范）等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
------	---

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 100%）			合计
	实验报告 (60%)	实验操作 (20%)	课堂表现 (20%)	
1	0	0	20	20
2	30	10	0	40
3	30	10	0	40
合计(成绩构成)	60	20	20	100%

五、教学方法

对参加本课程的学生根据不同实验，按照 2-5 人的规模进行分组，然后按照分组完成实验要求，课下完成实验报告。主要采用反复的训练，让学生能尽快熟悉基本的实验操作步骤，同时结合一些启发式教学，让学生自己寻找不同的样品，探索样品中的元素含量，并通过分析找出相关的原因。

指导教师应由经验丰富，对实验环节较熟悉、责任心强的教师担任。实验教学及指导教师应在课程前应到实验室了解和熟悉情况，根据实验大纲的要求拟订实验进度计划，做好准备工作。课程实施期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生面向实际深入学习；要布置一定量的思考题，并组织学生利用课余时间集体讨论，对当天实习内容深入理解掌握，对实验效果及时检查与督促；实验结束时要认真做好考核和总结工作。教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。

学生应按实验要求，积极主动地完成实习任务，在实验中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力，记好笔记，按时完成实习思考题或作业，结合自己的体会完成实验报告。实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。尊重实验教师的指导，虚心向他们学习，主动协助做一些力所能及的工作。严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程、保密制度等。爱护公共财物，节约水电，注意保持公共卫生。学生在实验期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。实验报告的构成。学生实验报告由封面（课程名称、专业、班级、姓名、学号、日期）、目录、正文（实验目的、实验内容、实验仪器设备、实验结果、实验分析讨论、实验心得体会）构成。

六、参考材料

线上：泛雅平台

线下:

1. 实验化学, 周冬香, 中国农业出版社, 2007年1月, 第一版
2. 环境仪器分析实验, 温桂清, 广西师范大学出版社, 2013年2月,
3. 环境监测实验, 孙成, 科学出版社, 2010年8月, 第2版

主撰人: 凌云

审核人: 蔡春尔

英文校对: 陈以芹

教学副院长: 李娟英

日期: 2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (80%)	内容全面，书写清楚；数据处理详细、图表制作规范，讨论认真完成。具有独立思考能力。	内容基本全面，书写清楚；图表制作规范，讨论认真完成。	内容不全面，字迹潦草；图标制作不规范、缺少关键实验步骤等。	内容不全面字迹潦草；图标制作不规范，实验报告字数较少，缺少关键的数据分析。	内容不全面字迹潦草；数据分析有误，或者没有数据分析和讨论等
课程目标 3 (20%)	按时提交	延迟 1 天	延迟 3 天	延迟 1 周	延迟 2 周及以上

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 2	操作熟练，完全正确	操作熟练，但有出现三个以内的微操作错误	操作不熟练，出现五个以内(含)的微操作错误或者有重大操作错误	操作及其不熟练，出现五个以上的操作错误或者有多个重大操作错误	操作生疏，出现危害实验室安全的错误

3.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1	遵守纪律，团队合作良好，清洁卫生出色	较为遵守纪律，团队合作一般或者清洁卫生未达标	纪律情况良好，但未见明显的团队合作，清洁卫生不达标。	纪律较差，未见明显的团队合作，清洁卫生不达标。	三项均未完成且影响他人做实验。

5.《环境生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境生态学
------	------------

	英文名称: Environmental Ecology				
课程号	1804429		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32			
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	3	
课程负责人	张建恒		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	在诸多相关学科中, 环境生态学与生态学的联系最为紧密, 生态学是环境生态学的理论基础, 在很多领域, 环境生态学与环境监测、环境工程学、环境经济学、环境法学、污染生态学、固体废物处理、恢复生态学、大气污染与防治等课程的研究内容有交叉。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《环境生态学》是环境科学专业的核心必修课程, 是以生态学的基本原理为理论基础, 结合系统科学、物理学、化学、环境科学等学科的研究成果, 教授生物与受人干预的环境相互之间的关系及其规律性的一门课程。从学科发展上看, 环境生态学的理论基础是生态学, 它由生态学分支而来, 但同时又不同于生态学。环境生态学是研究人为干扰下, 生态系统内在的变化机理、规律和对人类的反效应, 寻求受损生态系统恢复、重建和保护对策的科学, 即运用生态学理论, 阐明人与环境间的相互作用及解决环境问题的生态途径。主要讲授人类面临的环境危机、提高人类环境保护意识的迫切性和重要性, 详实地讲授环境生态学的基本知识和研究热点。介绍国际上重大环境生态研究计划的实施, 最新的研究模式和结果。启发学生对国际重大科学问题的思考和责任感, 加强环境生态保护意识。培养学生的创新精神和实践能力, 促进学生的知识、能力、素质的综合提高, 为培养 21 世纪高素质的创新人才提供了宽阔的环境生态基础知识和广阔的创新思维奠定了基础。

通过课程学习, 学生可以系统地掌握环境生态学的基础理论和实践应用技能, 使其具备开展环境综合评价与生态恢复工作的能力和综合素质, 对于毕业后从事环境科学等领域的相关工作和研究有着重要的作用。

This course is a compulsory course for the major of Environmental Sciences. This class provides a general introduction to the diverse roles of ecosystem in natural and artificial environments. Environmental Ecology provides new case studies and in-depth treatment of the effects of pollution and other disturbances on our oceans, lakes, forests, and air. This course is a branch of science that studies the physical, chemical, and biological parts of the environment and how they interact with each other. The environment is made up of both living and nonliving parts. All of these "parts" work and interact together to form what we call the environment. Each part of the environment - whether it is chemical, physical, or biological - has an impact on all the other parts of the environment, either directly or indirectly. This course discusses more particularly the ways that anthropogenic or natural influences affect the quality of the inorganic and biotic components of the biosphere, as well as the human environment. The text discusses the sources of air pollution, the different toxic elements (naturally occurring contamination or anthropogenic sources), and acidifying substances or "acid rain." The text also investigates the ecological effects of environmental pollution caused during the refining process and transportation. The author then

examines the general response patterns to ecological stress. The text is intended for advanced students of environmental ecology and environmental science, as well as for ecologists, environmentalists, and urban planners and officials.

Following successful completion of this lesson, students will be able to distinguish between abiotic and biotic factors in the environment, they can also distinguish between the major terrestrial biomes based on the different abiotic and biotic factors present.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过学习该课程, 了解我国在新时代新形势下的环境保护政策, 使学生具备生态学的观察和思维方法, 掌握环境生态学的基本概念, 环境生态学的形成过程及发展趋势, 环境生态学的研究内容、理论、研究方法, 使学生系统地了解自然资源的合理利用与保护、环境污染的生物效应、环境污染的综合治理、环境污染的监测与评价、环境污染对生态系统的结构与功能的影响, 建立正确的生态环境价值观。

课程目标 2: 通过本课程的学习, 旨在丰富和拓展大学生的生态环境相关知识, 介绍环境保护和可持续发展的理念和内涵, 引导学生树立生态文明思想, 形成推动可持续发展的价值观念和思维方式, 结合“全球变暖与地球环境生态安全”和“城市化对城市环境及区域气候的影响”国内外研究热点问题, 加强对生态系统的认识, 增强保护生态平衡的观念。

课程目标 3 (思政目标): 通过该课程学习, 培养学生批判性思维和创造思维能力, 深刻认识和理解绿水青山就是金山银山的生态文明理念。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 通过基础分析方法的学习训练, 提高对本学科问题加以分析与解释的能力, 并能进行科学表达。 2-2 针对复杂环境问题的关键环节, 能够运用环境学基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达。 3-1 能够识别环境污染过程的关键问题, 提出合理的设计目标。	环境科学知识问题分析设计/开发解决方案
2	4-1 能够理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法。 6-1 理解并掌握环境管理的过程和方法, 了解环境管理决策过程的综合性和复杂性。	研究管理决策

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 1.1 什么是生态学? 1.2 生态学的研究对象及分支学科 1.3 环境生态学的定义及	本章主要介绍生态学的研究对象、内容、范围、方法以及环境生态学的最新发展趋势。使学生了解学习环境生态学, 不仅要掌握生物与环	重点: 生态学的研究对象及分支学科	2	讲授	1

<p>其形成与发展</p> <p>1.4 环境生态学的发展简史</p> <p>1.5 环境生态研究的方法论</p> <p>1.6 如何学习环境生态学?</p> <p>思政融入点: 基于环境科学专业学生首次接触生态学理论知识, 向学生们介绍中国首次提出人类已经进入生态文明阶段的战略构想, 介绍人类不同发展阶段历程及生态文明阶段的特点。</p>	<p>境相互作用的一般原理, 更要关注人类活动下生态过程的变化以及对人类生存的影响。</p>	<p>难点: 环境生态研究的方法论</p>			
<p>第二章生物与环境-个体生态学</p> <p>2.1 环境及其组成</p> <p>2.2 环境与生态因子</p> <p>2.3 生态因子作用的一般规律</p> <p>2.4 生物与主要生态因子的相互关系</p> <p>思政融入点: 通过介绍生物与环境的相互关系, 引入人类作为自然的一部分, 作为一种生物, 在自然生态系统中的角色, 深入阐述人类命运共同体理念。</p>	<p>本章主要阐述生物的环境、环境因子与生态因子的区别、因子的生态作用及生物适应。使学生了解生物不能脱离其生存环境而生存, 需要对异质性环境不断地去适应; 反之, 环境需要生物来维持与调控。生物与环境是相互依存、协同进化的。</p>	<p>重点: 生物与主要生态因子的相互关系</p> <p>难点: 生态因子作用的一般规律</p>	6	讲授	1
<p>第三章种群生态学</p> <p>3.1 种群的概念</p> <p>3.2 种群的特征</p> <p>3.3 种群的动态</p> <p>3.4 种群调节</p> <p>3.5 种群关系</p> <p>思政融入点: 通过介绍种群生态学, 引出人类是一种独特的种群, 进而深入探讨世界各个国家的人口政策与我国人口生育策略背后的种群生态学战略构想。</p>	<p>种群是生态学各层次中最重要的的一个层次, 它具有许多不同于个体的特征, 是群落结构与功能的基本单位, 许多与环境变化相联系的生物变化都发生在这一层次, 因此, 它也是物种适应的单位。本章重点介绍种群概念、基本特征及其种群的不同空间分布格局类型; 阐述种群的生活史及其影响机制, 并介绍不同种群的繁殖格局及繁殖对策; 阐述种内和种间的基本特征和基本理论, 并</p>	<p>重点: 种群的特征</p> <p>难点: 种群的动态</p>	4	讲授	1

	介绍种群物种之间的相互作用在生态恢复、生态工程中物种配置方面的应用。				
<p>第四章 群落生态学</p> <p>4.1 生物群落的定义及特征</p> <p>4.2 生物群落的种类组成</p> <p>4.3 生物群落的结构</p> <p>4.4 群落组成与结构的影响因素</p> <p>4.5 生物群落的演替</p> <p>思政融入点：通过介绍生态位概念，引出竞争的深层次内涵，解释学生们为何要学习不同的理论知识，从生物学角度解析学习的重要性。</p>	<p>生物群落是农业、林业、畜牧业发展的必要理论基础，在土地利用、自然保护诸多领域，都有重要的作用。本章主要介绍群落的概念、组成、结构及其影响因素；介绍不同影响因子作用下群落结构及功能的变化特征。</p>	<p>重点：群落组成与结构的影响因素</p> <p>难点：生物群落的演替</p>	4	讲授	1
<p>第五章 生态系统生态学</p> <p>5.1 生态系统的组成与结构</p> <p>5.2 生态系统的基本功能</p> <p>5.3 自然生态系统</p> <p>思政融入点：通过介绍生态系统的物质循环和能量流程，重点介绍碳循环，引出全球气候变化的碳价值，介绍我国的碳达峰和碳中和战略构想。</p>	<p>通过对生态系统结构、功能的介绍，使学生了解生态系统中的能量流动和物质循环、发展趋势以及自我调节机制等。生态系统研究是现代生态学研究的主流；了解种群、群落及生态系统等不同层次上的能量流动，简要掌握生态系统简单的能流模型；重点了解水、C、N等气体及其一些有毒有害物质循环，因为这些物质的循环受到干扰以后，将会对人类本身产生深远的影响；通过学习我国主要的陆地生态系统类型，认识生态系统的多样性和变化规律，更好地保护陆地生态环境，并恢复以退化的生态系统，达到可持续发展的目的；重点理解湿地生态系统的概念、结构及功能，并通过实例讲解，了解湿地生态系统的保护及合理可持续利用的方法。</p>	<p>重点：生态系统的基本功能</p> <p>难点：湿地生态系统的概念、结构及功能</p>	4	讲授	1

<p>第六章 大尺度生态系统及生态系统服务</p> <p>6.1 景观生态学 6.2 地理生态学 6.3 全球生态学 6.4 “3S”技术及其在大尺度生态学研究中的应用</p> <p>思政融入点：通过介绍景观生态学，引出以美丽中国展示中国之美；美丽中国、生态文明建设与环境法治，在全面依法治国深入实施的今天，依靠法治、制度的力量去呵护生态环境，已经成为社会共识。</p>	<p>景观生态学是生态学的一个重要层次，理解景观结构、功能和动态以及相互依赖、相互作用关系，这是本章的关键。景观生态学的应用十分广泛，最突出的包括生境破碎化对生物多样性的影响，自然资源管理与保护，城市与区域规划、自然保护区设计等方面的应用；介绍其他几个大尺度生态系统。</p>	<p>重点：生态系统服务的主要内容</p> <p>难点：生态系统服务价值的评估方法</p>	2	讲授	2
<p>第七章 人类对自然生态系统的干扰与生态恢复</p> <p>7.1 干扰与干扰生态学 7.2 退化生态系统 7.3 恢复生态学 7.4 生态工程与修复 7.5 受损生态系统的修复</p> <p>思政融入点：通过本章引出国家实施生态补偿策略，是调动各方积极性、保护好生态环境的重要手段，是生态文明制度的重要保障。保护现有的自然生态系统，综合整治与恢复已退化生态系统，以及重建可持续的人工生态系统，已成为当前我国未来一段时期的重点研究任务之一。</p>	<p>通过对干扰与干扰生态学的了解，对退化生态系统的特征有了基本认识，掌握生态恢复的工程技术和方法。</p>	<p>重点：退化生态系统</p> <p>难点：生态工程与修复技术</p>	6	讲授	2
<p>第八章 环境污染与生态环境影响评价</p> <p>8.1 环境污染物与毒物 8.2 污染物在生态环境中的迁移和转化 8.3 污染物的毒理学评价 8.4 生态监测与生态环境影响评价</p> <p>思政融入点：生态文明与人类命运共同体建设的理</p>	<p>通过对主要的环境污染物与毒物种类及特征的认识，了解其在生态环境中的迁移和转化规律，对如何监测和评价污染物对生态环境的影响有基本认识。</p>	<p>重点：生态安全危机</p> <p>难点：环境污染的种群生态效应与生态系统效应</p>	4	讲授	2

论与实践；人与自然如何和谐共生。通过案例分析，形成较好的安全和节能环保意识。					
--	--	--	--	--	--

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

采用闭卷考试，考核内容主要包括：对课本上具体知识点的掌握情况、结合生活实际的案例解析。

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时作业、在线学习等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的40%，其中平时作业占30%、在线学习占10%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分，占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、讨论、课堂表现等部分构成，其中平时作业占30%、在线学习占10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩100分，占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、填空题、名词解释、简答题、论述题。 (4) 考试内容：环境生态学领域的基础理论及应用相关知识点。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	作业 （30%）	在线学习 （10%）		
1	15%	4%	40%	59%
2	15%	6%	20%	41%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

五、教学方法

教师在课堂上应对环境生态学的基本概念、基本方法进行必要的理论推导，细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过介绍环境生态学领域的应用实例加深学生对有关概念、理论等内容的理解、增强学生对抽象定理的掌握，启发学生对课程和专业

的兴趣。

教学灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。教师可以使用研讨式教学模式将最新的热点问题和现象呈现给学生，把学生分成4~5人一组，培养学生团队协作意识和解决问题能力，以辩论的方式让学生谈谈对此问题或现象的看法，有助于学生主动思政，提高教学效果。

使用多媒体教学,通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习;采用分组讨论。课程中应安排讨论课和习题课各不少于1次,阶段性地解决学生在课堂教学中所面临的困惑,使学生更为牢固地掌握前期知识,同时为课程后期内容的讲解扫清障碍。

本课程采用的教学媒体主要有:文字教材、课件、案例。对学生的辅导,主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信等形式开展。

六、参考材料

1.参考教材

李洪远主编. 环境生态学. 北京: 高等教育出版社, 2016 年 6 月、第 2 版

2.阅读书目

李振基、陈小麟、郑海雷, 生态学. 科学出版社, 2014 年 8 月、第 4 版

杨持主编, 基础生态学. 高等教育出版社, 2008 年 10 月、第 2 版

毕润成主编, 生态学. 科学出版社, 2012 年 6 月、第 1 版

查尔斯 J.克雷布斯 (Charles J. Krebs), 生态学通识, 北京大学出版社, 2021 年 10 月、第 1 版

Robert P. McIntosh, 生态学背景——概念与理论, 高等教育出版社, 2021 年 7 月、第 1 版

谷金锋, 孙建腾 主编, 环境生态学, 化学工业出版社, 2022 年 1 月、第 1 版

孙振钧主编, 生态学研究方法, 科学出版社, 2021 年 10 月、第 1 版

林育真,付荣恕主编, 生态学, 科学出版社, 2022 年 8 月、第 2 版

戈锋主编, 现代生态学, 科学出版社, 2022 年 6 月、第 2 版

沈国英主编, 海洋生态学, 科学出版社, 2021 年 11 月、第 3 版

主撰人: 张建恒

审核人: 凌云

英文校对: 王茜

教学副院长: 李娟英

日期: 2022 年 10 月 15 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	环境生态学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、生态系统结构图规范。	环境生态学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、生态系统结构图规范。	环境生态学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、生态系统结构图较规范。	环境生态学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无生态系统结构图。	环境生态学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	系统地了解生态系统健康与管理方面的基础理论，掌握生态监测与生态评价技术技能，能够从各种生活案例中进一步分析生态系统可持续发展的原理与方法，提出关键生态问题的解决方案。	系统地了解生态系统健康与管理方面的基础理论，基本掌握生态监测与生态评价技术技能，能够从各种生活案例中进一步分析生态系统可持续发展的原理与方法，提出关键生态问题的解决方案。	初步了解生态系统健康与管理方面的基础理论，理解生态监测与生态评价技术技能，能够从各种生活案例中进一步分析生态系统可持续发展的原理与方法。	初步了解生态系统健康与管理方面的基础理论，理解生态监测与生态评价技术技能，了解可持续发展的原理与方法。	初步了解生态系统健康与管理方面的基础理论，理解生态监测与生态评价技术技能，无法分析可持续发展的原理。

2.在线学习环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (11%)	完成景观生态功能和地球上主要生态系统类型全部环节，包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分，且总分在 90-100 分之间。	完成景观生态功能和地球上主要生态系统类型内容在线学习的全部环节，包括，视频学习、章测试、见面课、在线期	基本完成景观生态功能和地球上主要生态系统类型内容在线学习的环节，包括视频学习、章测试、见面课、在线期末	基本完成景观生态功能和地球上主要生态系统类型内容在线学习的环节，包括视频学习、章测试、见面课、在线期末	不能完成景观生态功能和地球上主要生态系统类型内容在线学习的环节，包括视频学习、章测试、见面课、在线期末

		末考试四部分，且总分在 80-89 分之间。	考试四部分，且总分在 70-79 分之间。	考试四部分，且总分在 60-69 分之间。	考试四部分的总分在 60 分以下。
课程目标 2 (9%)	完成生态风险评价、生态工程与技术内容在线学习的全部环节，包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分，且总分在 90-100 分之间。	完成生态风险评价、生态工程与技术内容在线学习的全部环节，包括，视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分，且总分在 80-89 分之间。	基本完成生态风险评价、生态工程与技术内容在线学习的环节，包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分，且总分在 70-79 分之间。	基本完成生态风险评价、生态工程与技术内容在线学习的环节，包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分，且总分在 60-69 分之间。	不能完成生态风险评价、生态工程与技术内容在线学习的环节，包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分的总分在 60 分以下。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90 分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (33%)	熟练掌握环境生态学的基本概念、基本定律和分析方法，能对环境治理中的生态学问题进行正确地分析和计算。	较好掌握环境生态学的基本概念、基本定律和分析方法，能对环境治理中的生态学问题进行较好地分析和计算。	基本掌握环境生态学的基本概念、基本定律和分析方法，但对环境治理中的生态学问题分析和计算基本正确。	基本掌握环境生态学的基本概念、基本定律和分析方法，但对环境治理中的生态学问题分析和计算还需加强。	不能掌握环境生态学的基本概念、基本定律和分析方法，对环境治理中的生态学问题的分析和计算错误。
课程目标 2 (27%)	能够生态学基础理论正确分析和计算生态风险；能根据生态系统健康状况特性提出生态规划与恢复方案；掌握生态城市建设与生态问题的正确分析和设计。	能够运用生态学基础理论较正确分析和计算生态风险；能根据生态系统健康状况特性较正确地提出生态规划与恢复方案；掌握生态城市建设与生态问题，并进行较正确地分析和设计。	基本掌握生态学基础理论论和风险分析方法；基本掌握生态规划与恢复方案，对生态城市建设与生态问题分析和设计基本正确。	基本掌握生态学基础理论论和风险分析方法；基本掌握生态规划与恢复方案，对生态城市建设与生态问题的分析和设计还需进一步完善。	不能对生态学基础理论论和风险分析进行准确计算；不能对生态城市建设与生态问题进行分析和设计。

6. 《名师导航》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：名师导航				
	英文名称：Science Guides of Masters				
课程号	61020034		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第一学期	
课程负责人	林田		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	“名师导航-引领专业成长”，通过与知名教师面对面系列讲座，回顾名师如何与科研结缘，结合名师成长案例，寻找名师成才关键，揭示这其中的规律和必然性，了解学科的基本情况的同时，为广大新生提供专业发展的动力与方向，帮助新生获得科研探索和职业幸福的力量。				

二、课程简介

（一）课程概况

本课程是环境科学、环境工程和生态学专业的学科教育模块必修课程，通过与知名专业教师面对面系列讲座，回顾名师如何与科研结缘，结合名师成长案例，寻找名师成才关键，揭示这其中的规律和必然性，了解学科的基本情况的同时，为广大新生提供专业发展的动力与方向，帮助新生获得科研探索和职业幸福的力量。

This course is a compulsory course for the subject education modules of environmental science, environmental engineering and ecology majors. Through a series of face-to-face lectures with well-known professional teachers, combining the growth cases of famous teachers, finds the key to the success of famous teachers, and reveals the step to the success. Meanwhile, it provides the freshmen with the motivation and direction of professional development, and helps the freshmen gain the power of scientific research exploration and career happiness.

（二）课程目标

课程目标 1：通过本课程的学习，学生了解专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径，明确名师的特质，熟悉名师专业发展规律，明确自身专业发展的重点方向；

课程目标 2：通过本课程的学习，学生能够借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力，掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力，同时学生能够形成合作共赢、终身学习的理念，积极参加团队工作及研究活动，学习分享他人经验，在社会中不断成长。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、2	7-1 熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	7. 环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第九周~第十一周 学院专业负责人，介绍学院整体情况，学科特点。	了解学院科研基本面，进行学习和职业生涯规划。	重点： 了解学院整体情况，学科特点。 难点： 科学制定符合个人特点的发展规划。	6	讲授	1
第十二周~第十八周 邀请专业领域的知名教师，介绍名师成长经历	学生了解名师的内涵和特质，了解名师专业素养的核心内容，能够借鉴名师成果经验。激发学生的专业兴趣，培养学生的专业素养。	重点： 了解本学院研究应该具备的基本素质。 难点： 针对性的培养个人专业技能和科研素养。	5	讲授	1
第十二周~第十八周 介绍国内国内外研究现状，热点问题和发展趋势	为广大新生提供专业发展的动力与方向，帮助新生获得科研探索 and 职业幸福的力量。	重点： 了解学科发展方向，发展趋势。 难点： 学科发展和个人发展相结合。	5	讲授	2

四、课程考核评价方式

（一）考核方式

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分，占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，包括课堂提问（20%）与课堂表现（20%）。
期末考核	(1) 考试方式及占比：采用课程报告形式，成绩100分，占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据：根据学生提交的课程报告进行评分。 (4) 考核内容：针对对应的课程目标给出选题。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）		合计
	平时成绩（40%）	期末成绩	

	课堂提问 (20%)	课堂表现 (20%)	(60%)	
1	10%	10%	30%	50%
2	10%	10%	30%	50%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

六、参考材料

无

主撰人：林田

审核人：凌云、王凯、霍志保

英文校对：杜心宇

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月31日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 \leq 分数 $<$ 90)	中等 (68 \leq 分数 $<$ 78)	及格 (60 \leq 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	积极主动参与老师提出的专业素养核心内容与专业发展阶段途径的有关问题，且对明确自身专业发展的重点方向有自己独到的理解。	积极主动参与老师提出的专业素养核心内容与专业发展阶段途径的有关问题，且对明确自身专业发展的重点方向有一定共识性的认识。	适当参与老师提出的专业素养核心内容与专业发展阶段途径的有关问题，但对明确自身专业发展的重点方向等问题缺乏深入思考	缺乏参与课堂讨论的主动性，对问题缺乏思考	不参与课堂讨论，且平时有不遵守课堂秩序的行为
课程目标 2 (10%)	积极主动参与老师提出的开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力的有关问题，且对如何借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力有自己独到的理解。积极参加小组讨论等团队活动。	积极主动参与老师提出的开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力的有关问题，且对如何借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力有一定共识性的认识。较为积极的参加小组讨论等团队活动。	适当参与老师提出的开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力的有关问题，且对如何借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力等问题缺乏深入思考。较为积极的参加小组讨论等团队活动。	缺乏参与课堂讨论的主动性，对问题缺乏思考。	不参与课堂讨论，且平时有不遵守课堂秩序的行为。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 \leq 分数 $<$ 90)	中等 (68 \leq 分数 $<$ 78)	及格 (60 \leq 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	系统掌握专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径，总结归纳名师专业发展规律，结合自身	全面掌握专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径，总结归纳名师专业发展	基本掌握专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径，总结归纳名师专业发展	基本了解专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径，知道名师专业发展规律	不了解专业素养的核心内容与专业发展的阶段和途径，不清楚名师专业发展规律和

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	情况明确专业发展的重点方向。表述准确，逻辑清晰，书写格式规范。	规律，结合自身情况明确专业发展的重点方向。表述较为准确，逻辑比较清晰，书写格式规范。	规律，结合自身情况明确专业发展的重点方向。表述基本准确，逻辑基本清晰，书写格式较为规范。	和专业发展的方向。表述欠准确，逻辑欠清晰，书写格式基本规范。	专业发展方向。表述不准确，逻辑不清晰，书写格式不规范，态度不端正。
课程目标 2 (30%)	能够综合借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力，系统掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力，形成合作共赢、终身学习的理念。表述准确，逻辑清晰，书写格式规范。	能够较为综合借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力，全面掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力，基本形成合作共赢、终身学习的理念。表述较为准确，逻辑比较清晰，书写格式规范。	能够基本借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力，掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力，形成一定的合作共赢、终身学习的理念。表述基本准确，逻辑基本清晰，书写格式较为规范。	能够一定程度借鉴名师经验，学会反思、形成问题意识和解决问题的能力，基本掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力，无法形成合作共赢、终身学习的理念。表述欠准确，逻辑欠清晰，书写格式基本规范。	无法学会反思、形成问题意识和解决问题的能力，不能掌握开展专业研究的基本方法与基本的科学研究能力，无法形成合作共赢、终身学习的理念。表述不准确，逻辑不清晰，书写格式不规范，态度不端正。

7. 《环境监测》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境监测				
	英文名称：Environmental Monitoring				
课程号	6102021		学分	2.5	
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	彭自然		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	概率论与数理统计：概率，正态分布函数，假设检验，方差分析，回归分析 基础化学 A：定量分析理论，重量分析法、滴定分析法、分析吸收光度分析法				

二、课程简介

（一）课程概况

课程是为环境科学专业和环境工程专业本科生开设的专业基础必修课，是专业核心课程和重点建设课程。环境监测是环境科学理论研究和实际应用的基础，为环境化学、环境评价、污染治理、环境规划与管理、环境决策提供重要的技术支持。本课程系统介绍环境监测的概念和基本理论；环境监测方法的基本原理和技术（主要包括重量分析法、容量分析法、电化学分析法、光谱分析法等）；水、大气、土壤、物理环境等环境要素中主要污染物的监测技术（包括采样、前处理、分析测试、数据处理和质量保证）。

This course is a compulsory basic course for undergraduates majoring. It is the core course and key construction course of these majors. Environmental monitoring is the basis of environmental theoretical research and practical application. It provides important technical support for environmental chemistry, environmental assessment, pollution control, environmental planning and management, and environmental decision-making. This course systematically introduces the concepts and basic theories of environmental monitoring; the basic principles and techniques of environmental monitoring methods (including gravimetric analysis, capacity analysis, electrochemical analysis, spectral analysis, etc.); and the monitoring techniques of major pollutants in environmental elements such as water, atmosphere, soil and physical environment (including sampling, Pre-processing, analysis and testing, data processing and quality assurance).

（二）课程目标

课程目标 1：掌握环境监测基本理论、程序和标准要求，学会制定环境监测方案，选择恰当的监测项目、监测频率、监测点位，以及样品采集、预处理、分析测定、数据处理和质量控制方法。

课程目标 2：掌握环境监测方法原理，掌握大气、水、土壤等环境样品的采样技术和前处理技术，能运用重量分析法、容量分析法，以及简单的电化学分析法和光谱分析法测定各

类环境样品。

课程目标 3: 掌握实验数据分析处理和监测质量控制方法, 会分析实验误差, 优化实验技术和编制监测报告。

课程目标 4: 深刻体会专业职责, 坚持求真务实、公平正义, 恪守职业道德, 激发环保人社会责任感和致力环保事业的奉献精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-3 具有环境科学专业实验操作能力, 能够设计实验方案, 熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题, 并合理采集实验数据。	3. 设计/开发解决方案
2	5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力, 并能对调查结果进行分析。	5. 使用现代工具
3	5-3 能够利用专业知识, 对采集的实验数据进行分析, 获得合理有效的结论。	5. 使用现代工具
4	8-2 热爱环境保护事业, 能够在环境工程实践中懂法守法, 遵守工程职业道德规范, 具备环境保护的社会责任。	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 环境监测概述 (2) 环境监测特点和监测技术 (3) 环境标准 思政融入点: 环境监测发展历程	了解环境监测地位、目的、作用; 熟悉环境监测一般程序、分类、特点和相关标准; 熟悉环境监测技术分类; 理解优先监测、形态分析概念。	重点: 环境监测技术体系 难点: 环境监测技术分类特点与应用	2	讲授	1、4
第二章 环境监测质量保证 (1) 环境监测管理 (2) 监测实验室基本要求 (3) 监测数据统计处理 (4) 质量控制	理解质量保证概念 了解实验室认可和计量认证/审查认可; 掌握监测实验室的基本要求; 掌握数据处理、误差分析、统计检验、监测结果表述方法; 掌握质量控制方法, 分	重点: 质量保证方法措施; 监测方法评价指标 难点: 统计检验和方差分析	8	讲授	3、4

思政融入点：职业道德	析方法评价指标及标准分析方法。				
第三章 环境监测方法基础 (1) 重量分析法 (2) 容量分析法 (3) 吸收光谱法 (4) 电化学法 思政融入点：科学精神	理解化学分析原理、误差来源、影响因素和应对措施； 掌握分子吸收分光光度法原理、仪器构造、误差来源和条件优化方法； 理解电化学分析法原理与应用。	重点： 方法原理与优化，分析误差的产生和控制 难点： 误差分析与控制	6	讲授	2、3
第四章 水和废水监测 (1) 监测方案 (2) 采集和保存 (3) 水样预处理 (4) 金属测定 (5) 非金属测定 (6) 有机污染物测定 思政融入点：科学精神	学会制定水质监测方案； 学会采集和保存水样； 掌握水样预处理装置和技术，学会对水样进行预处理； 掌握水样常见指标测定方法，学会分析水样。	重点： 主要水质指标测定的实验原理与技术 难点： 实验原理与设计	10	讲授	1、2
第四章 空气和废气监测 (1) 监测方案 (2) 样品采集 (3) 气态污染物测定 (4) 颗粒物测定 (5) 固定污染源监测 思政融入点：科学精神	学会制定空气污染监测方案； 掌握样品采集方法与仪器； 掌握气态污染物和颗粒物测定方法； 掌握固定污染源排气监测方法 了解标准气体配制技术。	重点： 空气和排气样品的采集；主要指标测定原理和技术 难点： 烟气流量和浓度	8	讲授	1、2
第五章 其他类型环境监测 (1) 土壤质量监测 (2) 固体废物监测 (3) 生物监测 (4) 物理性污染监测	掌握土壤监测、固废监测、生物监测、噪声监测方法技术； 了解自动监测和应急监测。	重点： 土壤监测、生物监测、噪声监测 难点： 噪声计算	6	讲授	1、2

(5) 自动监测与 应急监测 思政融入点：科 学精神					
-------------------------------------	--	--	--	--	--

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

开卷笔试。考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 平时成绩由作业、讨论等部分构成，分别占总成绩的 20%、20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：判断题、选择题、填空题、简答题、计算题和综合题。 (4) 考试内容：环境监测基本理论、方案制定、监测方法与仪器、数据处理与质量控制等。

2. 考核与评价方式

课程目标	作业 (20%)	课堂讨论 (20%)	期末 (60%)	合计
1	0	0	10	10
2	0	20	25	45
3	20	0	25	45
合计(成绩构成)	20	20	60	100%

五、教学方法

本课程教学采用的讨论式、案例式、线上线下混合式教学方法。教师在课堂上应对环境监测的基本概念、方法原理和技术进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容。讲授中应注意理论联系实际，注意监测领域的新发展和新动态，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，平时作业量应不少于 5 学时，作业应及时批改和讲评。自学内容的量应不少于理论教学时数的 10%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上，不占上课学时。

六、参考材料

线上：

上海海洋大学在线课程平台（电脑端超星泛雅平台、手机端学习通）：

<https://mooc1.chaoxing.com/>。

线下：

1. 奚旦立，环境监测，高等教育出版社，2019年1月，第5版
2. 李萍，环境监测（双语教材），中国石化出版社，2011年7月，第1版
3. 陈玲，环境监测，化学工业出版社，2021年6月，第3版
4. 国家环境保护总局编委会，水和废水监测分析方法，中国环境科学出版社，2009年7月，第4版增补版

主撰人：彭自然

审核人：赵祯

英文校对：王茜

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 <90)	中等 ($68 \leq$ 分数 <78)	及格 ($60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (20%)	概念清楚、解题思路清晰，公式正确、过程完整、计算准确、答案正确，书写整洁规范。	概念清楚、解题思路较清晰，公式正确、过程较完整、计算较准确、答案基本正确，书写规范。	概念较清楚、解题有思路，公式正确、过程较完整、计算误差偏大、存在个别错误，书写较规范。	概念较清楚，公式正确、过程较清晰、计算有误、答案有偏差。	概念不清，思路不明，公式有误、答案错误较多；或存在抄袭现象。

2.讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 <90)	中等 ($68 \leq$ 分数 <78)	及格 ($60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	完成在线学习和讨论比例超过 90%。概念清楚，思想正确，思路清晰，表述清楚，分析问题有内涵有深度。	完成在线学习和讨论比例超过 80%。概念清楚，思想正确，思路较清晰，分析问题正确全面。	完成在线学习和讨论比例超过 70%。概念较为清楚，思想观点正确，分析问题能反映自己的想法。	完成在线学习和讨论比例超过 60%。概念较清楚，观点基本正确。	完成在线学习和讨论比例低于 60%。概念不清，思想观点偏颇，分析过程存在明显问题。

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 <90)	中等 ($68 \leq$ 分数 <78)	及格 ($60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	监测方案设计科学，方法正确，系统性、代表性好	监测方案设计方法正确，系统性、代表性较好	监测方案设计方法基本正确，系统性、代表性一般	监测方案设计方法欠佳，系统性、代表性较差	监测方案设计有较大错误，系统性、代表性差
课程目标 2 (25%)	熟练掌握环境监测基本概念程序、方法原理技术，能对环境监测过程中出现的问题进行正确地分析	较好地掌握环境监测基本概念程序、方法原理技术，能较好地对环境监测过程中出现的问题和结果	基本掌握环境监测基本概念程序、方法原理技术，对环境监测过程中出现的问题和结果分析基本	基本掌握环境监测基本概念程序、方法原理技术，对环境监测过程中出现的问题和结果分析能力	掌握环境监测基本概念程序、方法原理和技术不够好，对环境监测过程出现问题和结果的分

		进行分析	正确	还需加强	析错误
课程目标 3 (25%)	概念清楚、解题思路清晰，公式正确、过程完整、计算准确、答案正确。	概念清楚、解题思路较清晰，公式正确、过程较完整、计算较准确、答案基本正确。	概念较清楚、解题有思路，公式正确、过程较完整、计算误差偏大、存在个别错误。	概念较清楚，公式正确、过程较清晰、计算有误、答案有偏差。	概念不清，思路不明，公式有误、答案错误较多。

8. 《环境科学化学实验（2）》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境科学化学实验（2）				
	英文名称：Chemical experiment of Environmental Science（2）				
课程号	6102072		学分	2	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	64	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	彭自然		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	基础化学实验：无机及分析化学实验基础技能				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

本课程是为生态环境类专业本科生开设的专业课，是环境科学专业的核心课程。本课程围绕水环境中氮元素的赋存形态、迁移转化、污染治理等环境科学问题，开展环境监测、环境化学、环境工程学实验，培养学生环境科学专业实验设计、实验技能、数据处理及环境问题研究能力。

This course is a professional course for undergraduates majoring in ecological environment major. It is the core course of environmental science. This course focuses on the occurrence form, migration and transformation, pollution control and other environmental science problems of nitrogen in the water environment, carries out environmental monitoring, environmental chemistry and environmental engineering experiments, and cultivates students' experimental design, experimental skills, data processing and environmental problem research ability of environmental science specialty.

（二）课程目标

课程目标 1：掌握环境监测、环境化学、环境工程学实验原理和工艺方法。

课程目标 2：提高实验过程中分析和解决实际问题的实践能力，提高误差分析能力，能对试验现象、数据、规律和结果进行阐释、分析和评价。

课程目标 3：提高环境化学实验设计、环境工程设计和污染治理方案设计能力。

课程目标 4：熟悉环境监测分析、环境化学研究、环境工程试验等科学仪器，能熟练地使用仪器采集实验数据。

课程目标 5：在分组实验中增强组织管理和团队协作能力。

课程目标 6：培养严谨求实工作作风和科学精神，提高诚实公正的职业道德修养树立建设美丽中国的志向和信心。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
------	---------	------

1	1-3 通过基础分析方法的学习训练，提高对本学科问题加以分析与解释的能力，并能进行科学表达。	1. 环境科学知识
2	2-3 能够通过文献查阅，结合专业知识，开展分析研究，最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	2. 问题分析
3	3-3 具有环境科学专业实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。	3. 设计/开发解决方案
4	5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力，并能对调查结果进行分析。	5. 使用现代工具
5	8-2 热爱环境保护事业，能够在环境工程实践中懂法守法，遵守工程职业道德规范，具备环境保护的社会责任。	8. 职业规范
6	11-1 能够在环境监测、环境管理、环境评价项目的设计、咨询、管理等全过程中，理解并掌握项目管理的原理与经济决策方法。	11. 项目管理

三、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	水体氨氮、亚硝酸盐氮和硝酸盐氮的测定	纳氏试剂法测定总氨氮； 磺胺-盐酸萘乙二胺法测定亚硝酸盐氮； 紫外分光光度法测定硝酸盐氮； pH 测定与非离子氨的计算 思政融入点：职业规范	1.学会用纳氏试剂法测定总氨氮，磺胺-盐酸萘乙二胺分光光度法测定亚硝酸盐氮，紫外分光光度法测定硝酸盐氮； 2.学会用电位法测定水样的 pH 值，掌握非离子氨的计算方法	4	综合型	课程目标 12456
2	环境空气与颗粒物样品采集和气态氮氧化物的测定	环境空气和颗粒物样品的采集； 氮氧化物的测定 思政融入点：科学精神	1.熟悉监测方案的制定方法和程序； 2.掌握空气样品和颗粒物样品采集方法； 3.学会用盐酸萘乙二胺法测定氮氧化物	4	设计型	课程目标 123456
3	颗粒物中水溶性总氮与水体总氮测定	大气颗粒物水溶性总氮的提取； 水体中总氮的测定 思政融入点：职业规范	1.学会颗粒物中水溶性物质提取方法； 2.掌握碱性过硫酸钾氧化-紫外测定总氮方法	4	综合型	课程目标 12456

4	沉积物中可转化态氮形态分析	沉积物可转化态氮的逐级提取； 离子交换态氮的测定 思政融入点：科学精神	1.掌握沉积物可转化态氮的逐级提取方法	4	综合型	课程目标 12456
5	沉积物有机氮形态分析	沉积物的酸解； 酸解氨基酸态氮的测定 思政融入点：科学精神	1.掌握沉积物酸解态氮的提取方法； 2.学会茚三酮法测定氨基酸态氮	4	综合型	课程目标 12456
6	沉积物中无机氮的溶出速率	沉积物-水界面交换； 溶出速率的测定 思政融入点：科学精神	1.掌握沉积物-水界面交换研究方法； 2,掌握一级速率方程式平衡常数计算方法	4	综合型	课程目标 12456
7	水生植物中硝酸盐含量的测定	样品采集与提取； 硝酸盐的紫外分光光度法测定 思政融入点：职业规范	1.掌握植物样品取样和处理方法	4	综合型	课程目标 12456
8	水生生物样品中有机氮含量的测定	样品的采集与预处理； 凯氏定氮法样品测定 思政融入点：职业规范	1.学习凯氏定氮法的基本原理和生物样品中氮的测定	4	综合型	课程目标 12456
9	湿地典型生态带土壤样品的采集与制备	湿地生态带的划分与土壤样品的采集； 土壤样品的制备 思政融入点：科学精神	1.学会湿地生态带划分与土壤样品布点方法； 2.学会土样柱状样品采集方法； 3.学会土样样品的制备方法	4	设计型	课程目标 13456
10	湿地典型生态带土壤速效氮、有机氮分布规律	土壤速效氮的测定； 有机氮测定； 土壤有机氮分布规律分析 思政融入点：科学精神	1.掌握扩散吸收法测定土壤速效氮和凯氏定氮法测定有机氮； 2.学会元素分布规律研究方法	4	综合型	课程目标 12456
11	藻类吸收实验设计与实验装置搭建	藻类吸收实验设计； 藻类吸收实验装置	1.了解科学实验设计原理与方法	4	设计型	课程目标 13456

		搭建 思政融入点：科学精神				
12	藻类对水中氮的去除效果	实验水样的采集与测定； 去除效果比较分析 思政融入点：科学精神	1.了解藻类吸收规律与去除效果研究方法	4	综合型	课程目标 12456
13	吹脱法处理含氨氮废水	吹脱处理最佳 pH 值研究 思政融入点：科学精神	1.掌握吹脱技术原理与工艺； 2.掌握单因子研究方法	4	设计型	课程目标 123456
14	折点氯化法处理含氨氮废水	废水中氨氮的测定； 加氯量计算； 氯化处理及效果分析 思政融入点：科学精神	1.掌握折点氯化法的原理和加氯量计算方法	4	设计型	课程目标 123456
15	大孔强碱性阴离子交换树脂去除水中的硝酸盐氮	离子交换树脂硝酸盐去除实验； 离子交换树脂穿透实验； 树脂的再生 思政融入点：科学精神	1.掌握离子交换法的原理和工艺； 2.学会离子交换法处理含氮废水	4	综合型	课程目标 123456
16	反渗透膜法去除水中的硝酸盐氮	流量对反渗透法处理硝酸盐氮效果的影响 思政融入点：科学精神	1.掌握反渗透法的原理和工艺，了解反渗透法处理效果的影响因素	4	设计型	课程目标 123456

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

考核方式为实验报告。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	平时成绩满分为 100 分，由实验成绩构成，占总成绩的 100%

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩100%+期末成绩0%）			合计	
	平时成绩（100%）			期末成绩 （0%）	100%
	课堂表现 (30%)	实验报告 (40)	实验操作 (30%)		
1	10	20	20	0	50
2	10	20	10	0	40
3	10	0	0	0	10
合计(成绩构成)	30	40	30	0	100%

五、教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习为自主学习，学生可以通过泛雅网络教学平台同步学习课程知识点，参与讨论。实验课堂教学以“学生为中心”，多以任务性、综合性、设计性实验为主，讲解实验原理、介绍实验仪器、指导实验操作和数据处理等，注重联系仪器工作原理和操作步骤等实际问题，引导学生加深对实验原理的理解，规范实验操作，提高学生样品预处理、分析测试、数据分析等实验能力和实验设计能力。部分实验项目可采用虚拟仿真的形式，开展课上课下相结合的实验项目训练。

六、参考材料

线上：

上海海洋大学在线课程平台（电脑端超星泛雅平台、手机端学习通）：
<https://mooc1.chaoxing.com/>。

线下：参考教材、阅读书目等

1. 彭自然，环境监测实验，自编讲义
2. 孙成，环境监测实验，科学出版社，2010年8月，第2版
3. 严金龙，环境监测实验与实训，化学工业出版社，2014年6月，第1版
4. 邱诚，环境监测实验与实训指导，中国环境出版社，2020年9月，第1版
5. 罗利军，环境化学实验，科学出版社，2021年10月，第1版
6. 顾雪元，环境化学实验，南京大学出版社，2020年7月，第2版
7. 江棉花，环境化学实验，化学工业出版社，2011年3月，第1版
8. 陶为华，环境工程实验，苏州大学出版社，2021年8月，第1版

主撰人：彭自然

审核人：赵祯

英文校对：王茜

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (79-70分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (30%)实验原理	实验原理清楚，能运用理论知识分析实验现象和结果。	实验原理较清楚，基本能运用理论知识分析实验现象和结果。	实验原理较不清楚，运用理论知识分析实验现象和结果能力较弱。	实验原理不够清楚，运用理论知识分析实验现象和结果能力弱。	实验原理不清楚，运用理论知识分析实验现象和结果能力差。
课程目标2 (20%)数据处理	数据处理方法科学正确，结论正确。报告图表清楚，撰写规范	数据处理方法正确，结论基本正确，报告图表清楚，撰写规范。	数据处理有个别错误，结论大体正确，报告图表较清楚，撰写较规范。	数据分析有错误，有实验结论。实验图表、报告撰写欠完整。	实验数据分析不正确。不能按时提交实验报告，或抄袭他人实验结果
课程目标3 (30%)实验设计	设计实验技术路线科学，方法步骤正确，能满足实验目的。对实验中遇到的问题提出周密有效的解决方案。	设计实验技术路线科学，方法步骤正确，基本能满足实验目的。实验问题解决方案较为正确有效	设计实验技术路线和方法步骤基本正确，基本能满足实验目的。实验问题解决方案较为可行	设计实验技术路线和方法步骤有个别错误，基本能满足实验目的。	设计实验技术路线和方法步骤错误，较多不能满足实验目的。
课程目标4 (20%)实验操作	实验操作过程规范，实验数据完整精确	实验操作过程规范，实验数据较完整精确。	实验操作过程较规范，实验数据正确。	实验操作过程基本规范，实验数据较完整。	不能完成实验，未取得关键实验数据

9.《环境化学（双语）》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境化学（双语）				
	英文名称：Environmental Chemistry				
课程号	6101030		学分	3.0	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时

		48		
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第4学期
课程负责人	李娟英		适用专业	环境科学
先修课程及要求	有机化学、无机化学、物理化学、分析化学和环境科学导论，掌握有机化学中有机物环境转化和分配等环境行为的原理，无机化学中无机污染物的基础化学性质，物理化学中热力学动力学等应用，分析化学中基本化学分析手段，环境科学导论的环境学基本原理。			

二、课程简介

（一）课程概况

环境化学是环境与化学的综合和交叉学科，其研究对象是多组分、多介质的复杂体系。通过该课程的学习，要求了解环境中潜在有毒有害化学物质在环境中的存在和分布，以及它们在环境中的形态变化、迁移转化、积累、归宿和生物、生态影响等，并且要求掌握相关的化学理论和方法。

通过本课程的学习，使学生弄清化学物质特别是化学污染物质在环境中的存在、迁移、转化规律以及化学污染物质在生物体中的积累、代谢转化、生态效应和污染防治等问题，从而使学生从化学的角度去认识环境污染的发生和发展，掌握环境化学的基本原理、方法和技能。

Environmental chemistry is a comprehensive and interdisciplinary subject, and its research object is a complex system with multiple components and media. Through the study of this course, it is required to understand the existence and distribution of potentially toxic and harmful chemical substances in the environment, as well as their morphological changes, migration and transformation, accumulation, fate and biological and ecological impacts in the environment, and to master the relevant Chemical theory and methods.

Through the study of this course, students can understand the existence, migration and transformation principles of chemical substances, especially chemical pollutants in the environment, as well as the accumulation, metabolic transformation, ecological effects and pollution prevention and control of chemical pollutants in organisms. To make students to understand the occurrence and development of environmental pollution from the perspective of chemistry, and to master the basic principles, methods and skills of environmental chemistry.

（二）课程目标

课程目标 1：通过学习环境化学及相关案例，使学生们学会如何利用环境化学手段，解决环境中的污染问题，并在这个过程中，更深入的理解绿水青山就是金山银山的生态文明理念。让学生掌握如何在自然界中就地取材，使环境治理技术更加符合目前我国可持续发展的基本国策。

课程目标 2：使学生们了解如何分析化学污染物在大气圈、水圈、土壤-岩石圈和生物圈中的含量，并研究它们在环境中存在形态及其迁移、转化和归宿的规律，最终选择合理高效的手段控制污染。

课程目标 3: 通过这门课程的学习, 使学生系统地了解环境化学方面的基础理论, 掌握环境化学在环境中所处的地位以及在污染控制和修复方面中的重要作用, 从而进一步利用环境化学为环境治理工程服务。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能够掌握数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识, 并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。 1-2 通过化学、微生物学等专业基础知识学习, 理解环境污染与治理基本原理。 1-3 通过基础分析方法的学习训练, 提高对本学科问题加以分析与解释的能力, 并能进行科学表达。	1. 环境科学知识: 具备环境领域多学科基础知识, 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决当前中国环境保护和绿色发展中的突出环境问题。
2	2-1 能够运用数学、自然科学的基本知识原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节。 2-2 针对复杂环境问题的关键环节, 能够运用环境学基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达。	2. 问题分析: 能够熟练应用数学、自然科学和环境科学的基本原理及专业知识, 识别和表达复杂环境问题中的关键环节及主要问题, 并能通过文献查阅、分析和研究, 获得有效结论。
3	2-3 能够通过文献查阅, 结合专业知识, 开展分析研究, 最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	2. 问题分析: 能够熟练应用数学、自然科学和环境科学的基本原理及专业知识, 识别和表达复杂环境问题中的关键环节及主要问题, 并能通过文献查阅、分析和研究, 获得有效结论。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
1 Introduction 1.1 Environmental issues 1.2 Object, content and characteristic 1.3 Environmental pollutants 思政融入点: 利用环境化学及相关技术践行两山理论	对环境化学学习内容有大体了解	重点: Important environmental pollutants 难点: memorize the important environmental pollutants	2	讲授	1

<p>2 Air Environmental Chemistry</p> <p>2.1 Atmospheric Structure</p> <p>2.2 Atmospheric Composition</p> <p>2.3 Atmospheric Pollutants and sources</p> <p>2.4 Air Pollution-Inorganic Gaseous Pollutants</p> <p>2.5 hydrocarbons and Photochemical smog</p> <p>2.6 Air Pollution-Particles in the Air</p> <p>2.7 Particles and Clouds</p> <p>2.8 Air Pollution-Tropospheric Ozone</p> <p>2.9 Stratospheric Ozone Depletion</p> <p>2.10 The Ozone Hole</p> <p>2.11 Climate-Greenhouse Effect</p> <p>2.12 Acid rain</p>	<p>1. 掌握大气结构性质</p> <p>2. 能够写出光化学烟雾形成过程</p> <p>3. 能够写出大气中主要自由基的形成过程</p>	<p>重点： The main structure of the atmosphere, The composition of the atmosphere, Major inorganic gaseous pollutants, The formation of photochemical smog, the main chemical reactions, Aerosol pollution, Particulate pollution and Parasol effect, Tropospheric ozone pollution, Ozone depleting substances Main Principle ozone hole, Greenhouse effect and greenhouse gases, Sources and transformation of sulfur oxides, The formation mechanism of sulfuric smoke, The formation and of acid rain,</p> <p>难点： The formation of photochemical smog, the main chemical reactions, Sources and transformation of sulfur oxides, The formation mechanism of sulfuric smoke, The formation and of acid rain,</p>	16	讲授、讨论	1&2
<p>3 Water Environmental Chemistry</p> <p>3.1 Composition and Properties of Natural</p>	<p>1. 掌握水污染主要污染物及修复技术</p> <p>2. 能够简要叙述</p>	<p>重点： Special physical and chemical properties of water, The fate of Inorganic</p>	16	讲授、讨论	1&2&3

<p>Water</p> <p>3.2 Neutralization and Watershed Buffering</p> <p>3.3 Water Pollution-Oxygen Consuming Wastes</p> <p>3.4 The migration and transformation of pollutants in water</p> <p>3.5 Water Pollution-Plant Nutrients</p> <p>3.6 Toxic Metals</p> <p>3.7 Dioxins and PCBs</p> <p>3.8 Pesticides</p> <p>3.9 water and sewage treatment</p> <p>3.10 Example and homework</p>	<p>污染物进入水体后的主要环境化学行为</p>	<p>and organic pollutants in water; the calculation of pollutants reduction in water,</p> <p>Overview of eutrophication in China; Evaluation and control measures of eutrophication,</p> <p>Characteristics of heavy metal pollutants; The general principles of heavy metal waste water treatment,</p> <p>The list of priority pollutants of China,</p> <p>难点: The fate of Inorganic and organic pollutants in water; the calculation of pollutants reduction in water</p>			
<p>4 Soil Environmental Chemistry</p> <p>4.1 composition and properties of soil</p> <p>4.2 Soil Pollution and Repair</p> <p>4.3 The fate of heavy metal in soil</p> <p>4.4 The fate of pesticides in soil</p> <p>4.5 The fate of nitrogen and phosphorus fertilizer in soil</p>	<p>1. 掌握土壤的性质</p> <p>2. 能够简要论述污染物在土壤中的环境行为</p>	<p>重点: Soil composition, grain size, soil adsorption, pH and redox,</p> <p>The situation of soil pollution; soil pollution and remediation</p> <p>难点: Soil properties and soil remediation principles</p>	8	讲授、讨论	2&3
<p>5 Environmental toxicology</p> <p>5.1 Basic information on toxicology</p> <p>5.2 In vivo bioassays</p> <p>5.2 In vitro bioassays</p>	<p>1. 了解化学品毒理评估的主要过程</p>	<p>重点: Basic methods on toxicological experiments and calculation; In vitro and in vivo bioassays,</p> <p>难点: The</p>	3	讲授	1&2

		application of toxicological experiments and calculation			
6 Marine environmental chemistry 6.1 Development and utilization of marine resources 6.2 Marine Environmental Pollution 6.3 Marine ecological issues	1. 灵活运用化学产品在不同系统中的环境行为	重点: Migration and transformation of petroleum and heavy metals; Pollution and control of near-shore organic pollutants etc. 难点: particularity	3	讲授	1&2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

1. 平时成绩占比 30%，主要包括：课堂交流表现（10%），课堂或课后作业（20%）。
2. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：对课本上具体知识点的掌握情况及综合运用能力、实验操作规范、结合生活实际的案例解析。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩占比 30%，主要包括：课堂交流表现（10%），课堂或课后作业（20%）。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题和计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	作业 (20%)	课堂讨论 (10%)	期末 (70%)	合计
1	5	4	30%	39
2	5	4	20%	29

3	10	2	20%	25
4	20	10	70%	100

五、教学方法

课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信和 QQ 等形式）。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

六、参考材料

线上：
泛雅平台
(<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=222738286&clazzid=50811371&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>)

线下：

- 1 戴树桂主编，环境化学，高等教育出版社
- 2 何燧源等主编，环境化学，华东理工大学出版社
- 3 汪群慧等主编，环境化学，哈尔滨工业大学出版社
- 4 王晓蓉主编，环境化学，南京大学出版社
- 5 Rene Schwarzenbach, Environmental Organic Chemistry (Third Edition), John Wiley & Sons Inc.
6. Paula Yurkanis Bruice, Essential Organic Chemistry (Second Edition), Pearson Education.
7. Stanley Manahan, Environmental Chemistry (Tenth Edition), CRC Press Inc.

主撰人：李娟英

审核人：王茜

英文校对：邵留

教学副院长：李娟英

日期：2022年09月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (4%)	理论知识扎实，上课认真听讲。	基础扎实，上课认真，互动不足，部分原理不清楚。	基础扎实，上课较认真，无互动，原理清楚程度略差。	基础一般，上课一般，原理一知半解。	未出勤，或出勤未听课，原理不清楚。
课程目标2 (4%)	理论灵活应用，能够找到关键科学问题，和老师互动多。	基础扎实，上课认真，可以在老师引导下找到关键科学问题。	基础扎实，上课较认真，无互动，可以在教师帮助下找到关键问题。	基础一般，上课一般，原理一知半解。	未出勤，或出勤未听课，原理不清楚。
课程目标3 (2%)	理论灵活应用，能够较快分析出解决复杂环境问题的思路。	基础扎实，上课认真，可以在老师引导下找到解决复杂环境问题的思路。	基础扎实，上课较认真，无互动，可以在教师帮助下找到解决复杂环境问题的思路。	基础一般，上课一般，原理一知半解。	未出勤，或出勤未听课，原理不清楚。

2.作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	作业原理内容部分表达清晰，结果撰写认真规范。	原理内容部分表达较清晰，作业内容撰写规范。	原理内容部分表达一般，作业内容撰写一般。	提交作业，内容正确，撰写潦草。	未交作业，或关键部分缺失。
课程目标2 (5%)	能够灵活的深入且多方面讨论环境现象背后的科学本质，书写规范，清晰。	能够较深入讨论环境现象背后的科学本质，书写规范，清晰。	能够讨论环境现象背后的科学本质，书写规范，清晰。	提交作业，内容正确，撰写潦草。	未交作业，或关键部分缺失。
课程目标3 (10%)	能够灵活应用环境化学原理，多方面综合提出环境问题解决方	能够应用环境化学原理，提出环境问题解决方	能够应用环境化学原理，从某个方面提出环境问题解决方	提交作业，内容基本正确，但分析浅显，撰写潦草。	未交作业，或关键部分缺失。

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	能够熟练掌握环境化学基本原理, 并作答正确	能够掌握环境化学基本原理, 并作答基本正确	能够了解环境化学基本原理, 并作答	能够了解部分环境化学基本原理, 并作答	答案错误或空缺
课程目标 2 (20%)	能够灵活应用原理, 详细分析简答题中的科学原理	能够应用原理, 分析简答题中的科学原理	能够应用原理, 基本回答简答题中的科学原理	能够了解部分环境化学基本原理, 并作答	答案错误或空缺
课程目标 3 (20%)	能够灵活应用原理, 详细陈述简答或论述题中的解决方案	能够应用原理, 陈述简答或论述题中的解决方案	能够应用原理, 基本陈述简答或论述题中的解决方案	能够了解部分环境化学基本原理, 并作答	答案错误或空缺

10. 《水生生物学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 水生生物学				
	英文名称: Hydrobiology				
课程号	6102054		学分	2.5	
学时	总学时: 40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	焦俊鹏、丰美萍		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	本课程是一门理论和实践性都特别强的科学技术基础课程, 要求先修生物学基础、生物学基础实验、基础化学、基础化学实验。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《水生生物学》是环境科学专业本科学生的必修课程, 主要研究水域生态系统中各类水生动植物的形态特征及分类地位, 同时介绍这些生物类群在水体中所处的地位和作用。该课程随着环境科学专业 2003 年成立至今, 在近海环境保护治理和生态环境修复特色研究中, 凸显了水生生物的作用。

通过课程学习, 学生可以拓宽专业知识面, 掌握鉴别常见水生生物种类的基本技能, 具

备运用所学知识分析水体中各种复杂环境因子与生命现象的能力,同时培养学生独立工作能力。

This course is a compulsory course for the students of Environment science major, in which the morphological characteristics and taxonomic status of aquatic organisms are researched. The position and role of these biological groups in the aquatic ecosystem are introduced at the same time. This course has had a long history since the Environmental science major was established in 2003, playing a great role in the characteristic research of coastal environmental governance and ecological environment restoration.

By the end of this course, students are supposed to be able to broaden the specialized knowledge and master the basic skills of identification of common aquatic organisms. Furthermore, students will obtain the ability to analyze complex environmental factors and biological phenomena with elementary knowledge of this course, as well as the ability to work independently.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过介绍水生生物的形态和生态意义,使学生了解和掌握各类常见水生动植物在分类系统中的地位。

课程目标 2: 了解水生动植物的系统演化,能应用检索表区分常见水生生物;能识别常见种类的拉丁文。

课程目标 3: 掌握各门有关纲、目的特征、繁殖及生活习性、地理分布、经济意义等;掌握常见水生动植物的鉴别方法和步骤。

课程目标 4: 对水生生物污染有深刻的认识,掌握生物污染的种间竞争、捕食、生态总量限制和治理的方法和手段。

课程目标 5: 了解水域生态系统方面的知识,为保护水域生物多样性、合理利用水生生物资源打下基础;结合水域生态系统损害、退化或修复的实际案例,使学生了解水环境保护及珍惜资源的重要性,引发学生思考,将所学知识模拟应用于实际案例中。

课程目标 6: 从生态系统的整体角度学习水生生物,改变固有的观念,引导学生从全局出发思考并解决污染处置和安全防范问题,同时深刻认识资源综合利用与可持续发展为国家生态环境的改善和改良而努力奋斗的意识。(思政目标)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-1 能够识别环境污染过程的关键问题,提出合理的设计目标。	3.设计/开发解决方案
2	4-1 能够理解环境治理中的复杂工程问题,了解工程工作中的基本手段和方法。	4. 研究
3、4	4-2 掌握工程治理的工具、掌握常见三废的现有治理方法。	4. 研究
5、6	7-2 能够针对相关环境项目,基于全生命周期,评价其资源利用效率、污染物最终处置方案和安全防范措施,理解资源综合利用对人类社会可持续发展的影响。	7. 环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
绪论 思政融入点：水生生物与生态环境质量	了解水生生物学课程的定义、内容、研究意义； 熟悉水生生物的范围，最新研究进展；	重点： 定义、内容、研究范围、研究进展 难点： 水生生物系统演化	2	讲授	1256
浮游植物篇 第一章藻类概述 思政融入点：水生生物的珍稀濒危与系统演化	熟悉藻类的定义和分类；各门的形态特征及区分；藻类体制、繁殖方式、生活史的类型；掌握检索表的运用。	重点： 各门的形态特征 难点： 检索表	2	讲授	123456
第二章蓝藻门 第三章硅藻门 思政融入点：蓝绿藻与水生生态系统的环境污染	熟悉蓝藻门的体制及细胞特征，蓝藻的繁殖方式； 掌握蓝藻门的分类特征，常见种类的形态特征及分类地位。 熟悉硅藻的体制、色素体、硅藻细胞的空间立体结构、羽纹硅藻壳面形态特征；硅藻的繁殖方式； 掌握硅藻门的分类特征，常见种类的形态特征及分类地位。	重点： 硅藻和蓝藻的分类特征、常见种类及分类地位 难点： 蓝藻爆发与水体环境污染之间的关系	2	讲授	12346
第四章金藻门 第五章黄藻门 第六章隐藻门 思政融入点：水体中的金藻和隐藻在生态学中的意义；	熟悉各门的形态特征（形态结构、细胞壁、鞭毛、细胞核、色素和色素体等）； 掌握各门种类的分类，常见种类的形态特征、分类地位。	重点： 各门的关键形态特征，常见种类的分类。 难点： 隐藻、金藻和黄藻的季节差异性	2	讲授	123456
第七章甲藻门 思政融入点：甲藻的毒素对水域	熟悉各门的形态特征（形态结构、细胞壁、鞭毛、细胞核、色素和色素体等）；	重点： 各门的关键形态特征，常见种类的分类。	2	讲授	123456

生态食物链的影响	掌握各门种类的分类，常见种类的形态特征、分类地位。	难点： 甲藻毒素在水华和赤潮中的作用			
第八章裸藻门 第九章绿藻门 思政融入点：绿潮爆发与生态环境关系	熟悉各门的形态特征（形态结构、细胞壁、鞭毛、细胞核、色素和色素体等）。 掌握各门种类的分类，常见种类的形态特征、分类地位。	重点： 各门的关键形态特征，常见种类的分类。 难点： 绿藻门引起绿潮的种类特点，世代交替等。	2	讲授	123456
水生大型植物篇 第一章红藻门 第二章褐藻门 第三章轮藻门 第四章水生维管束植物 思政融入点：大型海藻和水生维管束植物对生态的影响	熟悉红藻门、褐藻门及轮藻门的形态特征（形态结构、细胞壁、鞭毛、细胞核、色素和色素体等）。 掌握红藻门、褐藻门及轮藻门种类的分类，常见种类的形态特征、分类地位。 掌握水生维管束植物的生态类群，主要代表种类的生态习性及其作用；水生维管束植物在水体生态修复过程中的作用。	重点： 各门的关键形态特征，常见种类的分类。 难点： 大型海藻和水生维管束植物对水生生态修复过程中的作用。	2	讲授	123456
浮游动物篇 第一章原生动物门 思政融入点：最复杂细胞和最简单生物的辩证关系	熟悉原生动物形态构造与其功能的关系；原生动物的生态学意义。	重点： 原生动物常见种类的分类。 难点： 原生动物在系统演化中的地位和生态学意义。	2	讲授	1234
第二章轮虫 第五章毛颚动物 思政融入点：轮虫和毛颚动物在食物网中的辩证关系	了解轮虫的发现和分布。 掌握轮虫的形态特征，轮虫的生殖和个体发育。 熟悉毛颚动物的形态特征及代表种类及在生态系统中的作用。	重点： 轮虫和毛颚动物常见种类的分类。 难点： 毛颚动物的捕食意义及在食物链中的作用；	2	讲授	125

第三章枝角类 第四章桡足类	掌握枝角类和桡足类的形态特征、生殖习性 及生长发育	重点: 常见种类及分类特征。 难点: 尾叉、触角、第五胸足。	2	讲授	1456
底栖动物篇 第一章环节动物 门 第五章棘皮动物 门 思政融入点: 环节动物对水域生态环境的指示作用	熟悉环节动物和棘皮动物的形态特征及代表种类。 掌握环节动物和棘皮动物在水体环境监测中的作用。	重点: 环节动物常见种类的分类。 难点: 常见的环节底栖动物对反映水域底质生态环境的环境指数特征;	2	讲授	134
第二章软体动物 门 第一节腹足纲 第二节瓣鳃纲 思政融入点: 珍稀濒危软体动物	掌握两个纲的主要特征及代表种类; 两个纲的繁殖习性 & 生长发育特征; 了解软体动物门上述两个纲的生态意义	重点: 软体动物常见种类的分类。 难点: 摄食特征; 软体动物生物体质量与环境污染的关系	2	讲授	145
第三节头足纲 思政融入点: 软体动物和头足类与我国的中华美食传统	熟悉主要特征及代表种类; 繁殖习性 & 生长发育特征; 生态意义	重点: 头足类的常见种类及分类。 难点: 头足类关键种类特征与世界水域的环境因子、资源量等的关系	2	讲授	156
第三章甲壳动物 第一节无甲类 第二节背甲类 第三节贝甲类 第四节介形类 第五节糠虾类 第六节等足类 思政融入点: 上述种类及卤虫与饲料产业关联点	熟悉上述各类甲壳动物的形态特征、生殖习性 & 生长发育。	重点: 常见种类及分类特征。 难点: 卤虫、生态特征与食物链关系。	2	讲授	1235
第七节端足类 第八节磷虾类 第九节口足类 第十节蔓足类	熟悉上述各类动物的形态特征、生殖习性 & 生长发育	重点: 常见种类及分类特征。 难点: 磷虾、深海和	2	讲授	124

思政融入点：着生生物与水体环境		海藻场的端足类类。			
第十节十足类（一）	熟悉十足类枝鳃亚目的形态特征、生殖习性 & 生长发育。 掌握代表种类的分类地位。	重点： 常见种类及分类特征。 难点： 对虾科的分类。	2	讲授	235
第十节十足类（二） 思政融入点：虾蟹与我国的中华美食传统	熟悉十足类腹胚亚目的形态特征、生殖习性 & 生长发育。 掌握代表种类的分类地位。	重点： 常见种类及分类特征。 难点： 短尾下目的分类。	2	讲授	3456
第四章水生昆虫	熟悉水生昆虫的形态特征、生殖习性 & 生长发育；代表种类的分类地位。	重点： 水生昆虫常见种类及分类。 难点： 昆虫个体发育中的变态现象。	2	讲授	345
第五章浮游幼虫	熟悉浮游幼虫的种类及习性；浮游幼虫的形态特征；浮游幼虫的生态意义。	重点： 幼体常见种类及分类特征。 难点： 浮游幼虫的生态意义。	2	讲授	45
综合复习；考试与答疑 思政融入点：从生态系统整体分析水生生物的地位和作用	综合复习与讨论	重点： 每个学生自己编制检索表和规律性。常见种类特征。	2	讲授与讨论	256

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

考核方式有闭卷笔试、作业等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、作业等情况综合评定。期末考试采用闭卷考试的

形式，考试范围涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、掌握及综合运用能力。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、小测验、听课、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试卷面成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含名词解释、单项选择题、多项选择题、简答题、综合题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40% +期末成绩60%）		合计
	平时成绩（40%）	期末成绩（60%）	
	作业(40%)		
课程目标 1	5%	10%	15%
课程目标2	5%	10%	15%
课程目标3	10%	15%	25%
课程目标4	10%	10%	20%
课程目标5	5%	10%	15%
课程目标6	5%	5%	10%
合计(成绩构成)	40%	60%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法:案例式、研究式、在线学习、讨论式、混合式教学等多种方式。教学紧扣“课堂讲授、作业训练、考试考核”等教学要素，通过学校在线课程平台“泛雅”发布相关教学信息和教学课件，实施学生的预习与自主学习，根据学生自学的情况，课堂上采取课件讲授方式、观看录像图片、电子教案教参等方式进一步补充与巩固教学内容。通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。引导学生关注国家在水生生物多样性保护和生态文明建设方面的方针政策，培养学生社会主义核心价值观。

教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本理论等，并做到重点突出、难点分散，使学生印象深刻，概念牢固；讲授中应注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深理解、正确应用。学生必须自学一些水生生态修复应用案例内容，引导学生展开讨论，以拓宽思路，

博采众长。使学生的自学能力和独创性，分辨与解决问题的能力得到发挥是教学目的的一个方面。在主要章节讲授完之后，会布置一定量习题和讨论问题等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，以拓宽学生的知识面。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括教材、课外阅读材料）、ppt 课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）、录像、电子教参等。对学生的辅导，主要采用实施当面答疑、QQ 和微信群、校泛雅网络在线答疑、E-mail 等形式进行。

六、参考材料

线上：线上资源及学习平台：泛雅平台（学校线上综合平台，学生用“学习通 app”登入学习）。

线下：参考教材、阅读书目。

参考教材：

赵文主编，《水生生物学》，第二版，中国农业出版社，2016年，第2版。

阅读书目：

- 1) 梁象秋、杨和荃、方纪祖，《水生生物学》，中国农业出版社，1991年，第1版；
- 2) 胡鸿钧、魏印心，《中国淡水藻类：系统、分类及生态》，科学出版社，2006年，第2版；
- 3) 王业耀，《中国流域常见水生生物图集》，科学出版社，2022年，第1版；
- 4) 钱树本，《海藻学》，中国海洋大学出版社，2014年，第1版；
- 5) 薛俊增、堵南山，《甲壳动物学》，上海教育出版社，2009年，第1版；
- 6) R. Jan Stevenson、Sergi Sabater，《Global Change and River Ecosystems-Implications for Structure, Function and Ecosystem Services》，Springer，2010年，第1版；
- 7) Linda May、Bryan M. Spears，《Loch Leven: 40 Years of Scientific Research (Understanding the links between pollution, climate change and ecological response)》，Springer，2012年，第1版；
- 8) Gilbert M. Simth，《The Fresh-Water Algae of The United States》，New York McGRAW-HILL，1950年，第2版；
- 9) 王家楫，《中国淡水轮虫志》，科学出版社，1961年，第1版；
- 10) 水野寿彦，《日本淡水浮游生物图鉴》，保育社，1964年，第1版；
- 11) 金德祥，《中国海洋浮游硅藻类》，上海科学技术出版社，1965年，第1版；
- 12) 山路勇，《日本海洋浮游生物图鉴》，保育社，1966年，第1版；
- 13) 蒋燮治、堵南山，《中国动物志节肢动物门甲壳纲淡水枝角类》，科学出版社，1979年，第1版；
- 14) 韩茂森，《淡水浮游生物图谱》，中国农业出版社，1980年，第1版；
- 15) 朱元鼎，《福建鱼类志》，福建科学技术出版社，1984年，第1版；
- 16) 郑重、李少菁、许振祖，《海洋浮游生物学》，海洋出版社，1984年，第1版；
- 17) 刘瑞玉、钟振如，《南海对虾类》，农业出版社，1988年，第1版；
- 18) 郑重、李少菁、连光山，《海洋桡足类生物学》，厦门大学出版社，1992年，第1

版:

- 19) 沈蕴芬,《原生动物学》,科学出版社,1999年,第1版;
- 20) 杨德渐、孙世春,《海洋无脊椎动物学》,中国海洋大学出版社,1999年,第2版;
- 21) 倪勇、伍汉霖,《江苏鱼类志》,中国农业出版社,2006年,第1版;
- 22) 赵盛龙、徐汉祥、钟俊生,《浙江海洋鱼类志》,浙江科学技术出版社,2016年,第1版;
- 23) 刘瑞玉,《中国海洋生物名录》,科学出版社,2016年,第1版;
- 24) 万瑞景、张仁斋,《中国近海及其邻近海域鱼卵与仔稚鱼》,上海科学技术出版社,2016年,第2版;
- 25) 连光山、王彦国、孙柔鑫,《中国海洋浮游桡足类多样性》,海洋出版社,2018年,第1版;
- 26) 伍汉霖、钟俊生,《中国海洋及河口鱼类系统检索》,中国农业出版社,2021年,第1版;

主撰人: 焦俊鹏

审核人: 丰美萍

英文校对: 蔡春尔

教学副院长: 李娟英

日期: 2022年9月2日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握常见水生生物在分类系统的地位，熟练掌握鉴别方法和步骤。概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、插图规范。	掌握常见水生生物在分类系统的地位，掌握鉴别方法和步骤。概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写较整齐、插图规范。	能掌握常见水生生物在分类系统的地位，能掌握鉴别方法和步骤。概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案基本正确。书写较整齐、插图较规范。	基本掌握常见水生生物在分类系统的地位，基本掌握鉴别方法和步骤。概念基本正确、解题思路不清晰、过程基本完整、答案正确。书写较整齐、无插图或不规范。	不能掌握常见水生生物在分类系统的地位，不能掌握鉴别方法和步骤。概念理解不清楚、解题思路不清晰、过程不完整、答案不正确。书写不整齐、无插图或不规范。
课程目标 2 (5%)	熟练掌握并应用检索表区分水生生物。书写整齐、插图规范。	掌握并应用检索表区分水生生物。书写较整齐、插图规范。	能掌握并应用检索表区分水生生物。书写较整齐、插图较规范。	基本掌握并应用检索表区分水生生物。书写较整齐、无插图或不规范。	不掌握并应用检索表区分水生生物。书写不整齐、无插图或不规范。
课程目标 3 (10%)	熟练掌握各门纲目的特征、繁殖及生活习性。书写整齐、插图规范。	掌握各门纲目的特征、繁殖及生活习性。书写较整齐、插图规范。	能掌握各门纲目的特征、繁殖及生活习性。书写较整齐、插图较规范。	基本掌握各门纲目的特征、繁殖及生活习性。书写较整齐、无插图或不规范。	不能掌握各门纲目的特征、繁殖及生活习性。书写不整齐、无插图或不规范。
课程目标 4 (10%)	熟练了解水域生态和生物多样性知识。书写整齐、插图规范。	了解水域生态和生物多样性知识。书写较整齐、插图规范。	能了解水域生态和生物多样性知识。书写较整齐、插图较规范。	基本了解水域生态和生物多样性知识。书写较整齐、无插图或不规范。	很难或不了解水域生态和生物多样性知识。书写不整齐、无插图或不规范。
课程目标 5 (5%)	熟练了解水生态修复的案例。书写整齐、插图规范。	了解水生态修复的案例。书写较整齐、插图规范。	能了解水生态修复的案例。书写较整齐、插图较规范。	基本了解水生态修复的案例。书写较整齐、无插图或不规范。	很难或不了解水生态修复的案例；时有理解方向错误。书写不整齐、无插图或不规范。

					范。
课程目标 6 (5%)	熟练了解并从生态系统全局高度去思考和解决问题。书写整齐、插图规范。	了解并从生态系统全局高度去思考和解决问题。书写较整齐、插图规范。	能了解并从生态系统全局高度去思考和解决问题。书写较整齐、插图较规范。	基本了解并从生态系统全局高度去思考和解决问题。书写较整齐、无插图或不规范。	不能了解并从生态系统全局高度去思考和解决问题。书写不整齐、无插图或不规范。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握不同类群水生生物的个体生物学和生态学知识、分析问题较清楚、答案正确。逻辑清楚、书写整齐、插图规范。	掌握不同类群水生生物的个体生物学和生态学知识、分析问题较清楚、答案正确。逻辑较清楚、书写整齐、插图较规范。	熟悉不同类群水生生物的个体生物学和生态学知识、分析问题较清楚、答案正确。书写较整齐、插图较规范。	熟悉不同类群水生生物的个体生物学和生态学知识、分析问题不够清楚、也不够明白、答案正确。书写不够整齐、无插图。	不同类群水生生物的个体生物学和生态学知识不熟悉、分析问题不清楚、答案不正确。书写潦草、无插图。
课程目标 2 (10%)	熟练掌握并应用检索表。水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握较全面，概念正确、解题思路清晰、过程较完整、答案正确。	掌握并应用检索表。水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握较全面，概念正确、解题思路清晰、过程较完整、答案正确。	能掌握并应用水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握较全面，概念较正确、解题思路一般、过程较完整、答案正确。	基本掌握并应用水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握一般，概念较正确、解题思路不够清晰、过程不够完整、答案正确。	不能掌握和应用水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握少，概念理解不到位、解题思路不清晰、过程不完整、答案不正确。
课程目标 3 (15%)	熟练掌握各门纲目的特征、繁殖及生活习性。书写整齐、插图规范。	掌握各门纲目的特征、繁殖及生活习性。书写较整齐、插图规范。	能掌握各门纲目的特征、繁殖及生活习性。书写较整齐、插图较规范。	基本掌握各门纲目的特征、繁殖及生活习性。书写较整齐、无插图或不规范。	不能掌握各门纲目的特征、繁殖及生活习性。书写不整齐、无插图或不规范。
课程目标 4 (10%)	熟练了解水域生态和生物多样性知识。书写整齐、插图规范。	了解水域生态和生物多样性知识。书写较整齐、插图规范。	能了解水域生态和生物多样性知识。书写较整齐、插图较规范。	基本了解水域生态和生物多样性知识。书写较整齐、无插图或不规范。	很难或不了解水域生态和生物多样性知识。书写不整齐、无插图或不规范。

				范。	不规范。
课程目标 5 (10%)	能比较正确选择基本知识应用水生生态修复等问题。书写整齐、插图规范。	能比较正确选择基本知识应用水生生态修复等问题。书写整齐、插图规范。	能正确选择基本知识应用水生生态修复等问题。书写较整齐、插图较规范。	能选择基本知识应用水生生态修复等问题。书写不够整齐、无插图。	不能正确选择基本知识应用水生生态修复等问题。书写潦草、无插图。
课程目标 6 (5%)	对于生态系统全局出发的案例分析形成较高质量的报告，书写整齐。	对于生态系统全局出发的案例分析形成较高质量的报告，书写整齐。	对于生态系统全局出发的案例分析形成报告，书写较整齐。	对于生态系统全局出发的案例分析形成一般报告，书写不够整齐。	对于生态系统全局出发的案例分析报告质量差，书写潦草。

11. 《水生生物学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：水生生物学实验				
	英文名称：Hydrobiology experiment				
课程号	2401058		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	焦俊鹏、丰美萍		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	本课程是一门实践性和探究性要求很强的科学技术基础实验课程，要求先修生物学基础、生物学基础实验、基础化学、基础化学实验。				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《水生生物学实验》是以水生生物学为基础的实践类课程，基于我校“海洋特色”，结合校内河流系统，使学生主要通过观察、识别、鉴定、解剖、评估为主要科学方法，掌握包括海水及淡水生态系统中的浮游植物、浮游动物、底栖动物、大型水生维管束等不同类群的水生生物，认识其主要特征、形态结构、生态分布及经济价值，学会应用分类检索表，能够鉴别常见水生生物种类。此外，通过活体、标本及显微观察，提高学生动手能力，能够熟练掌握解剖镜、显微镜等仪器的操作，根据实验观察的实物标本绘制生物图制作实验报告，提高学生理论与实践相结合的能力，为以后进一步学习和深造奠定良好的基础。

Hydrobiology experiment is a practical course based on theoretical course of Hydrobiology. Based on the oceanology feather of our university, the course involves representative species of various aquatic organisms including phytoplankton, zooplankton, benthos, and vascular plants. Its main scientific methods are observation, distinguishing, identification, dissection and assessment. The attenders are supposed to learn their morphological structures, ecological distribution and economic application, as well as able to recognize the common species based on the classification key. The attenders are also supposed to observe the biological specimen fixed or alive using the microscope or stereoscope and finish the experiment report, which will improve their ability for biological experiment as well as combining the practical skills with theoretical knowledge in the field. This course will help the attenders getting good foundation for further study and research.

(二) 课程目标

课程目标 1: 观察水生生物标本, 使学生掌握水生生物形态, 识别不同门类的代表种类。

课程目标 2: 使用显微镜、体式解剖镜及肉眼观察的方式, 使学生掌握水生生物学的分类鉴定方法, 学习水生生物学的研究方法。

课程目标 3: 通过实验, 学会熟练使用生物检索表。

课程目标 4: 通过实验, 了解水生生物测定的数据处理方式方法, 合理采集实验数据并分析。了解濒危水生生物的形态特征及濒危原因, 理解环境治理中的复杂科学问题。

课程目标 5: 通过实验, 理解水生生物在维护及修复水体生态环境过程中的重要作用和污染治理方法; 深刻理解生态环境治理中的复杂问题。

课程目标 6: 通过实验, 培养学生实际动手能力, 提出解决水生生物环境污染的方法, 并能根据实验结果, 进行独立思考, 实事求是、因地制宜的分析出科学正确的对策。

课程目标 7: 通过实验, 引导学生从生态系统的整体角度学习水生生物, 树立从全局出发思考并解决环境科学问题, 激发为国家生态环境的改善和改良而努力奋斗的意识。(思政目标)。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、6	3-2 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律文化及环境等因素, 提出解决复杂环境问题的技术路线, 能在水域环境保护工作中独立思考, 提出相应的对策或解决方案。	3.设计/开发解决方案
1、2、4	3-3 具有环境科学专业实验操作能力, 能够设计实验方案, 熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题, 并合理采集实验数据。	3.设计/开发解决方案
1、5	4-1 能够理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法。	4.研究
1、4、7	4-3 了解生态环境治理中的工程措施, 能找到与自然和谐并进的污染治理方法。	4.研究
2、3、4	5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力, 并能对调查结果进行分析。	5.使用现代工具

三、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	蓝藻、甲藻、隐藻、金藻、黄藻门的观察和分类	蓝藻、隐藻、甲藻、金藻、黄藻门常见种类形态观察与识别。主要观察种属：(1)微囊藻属(2)螺旋藻属(3)颤藻属(4)鱼腥藻属(5)隐藻属(6)夜光藻属(7)裸甲藻属(8)角藻属(9)黄丝藻属	1 种属识别 2 手工铅笔绘图 3 摄片 4 分析主要特征并归类 5 估算样品生物密度 6 撰写实验报告	4	综合	课程目标 126
2	硅藻、裸藻门的形态观察和分类	硅藻、裸藻门常见种类形态观察与识别，硅藻立体观察，掌握硅藻标本的各种形态。主要属种：(1)骨条藻属(2)圆筛藻属(3)直链藻属(4)角毛藻属(5)针杆藻属(6)舟形藻属(7)桥弯藻属(8)异极藻属(9)菱形藻属(10)裸藻属(11)扁裸藻属	1 种属识别 2 手工铅笔绘图 3 摄片 4 分析主要特征并归类 5 估算样品生物密度 6 撰写实验报告	4	综合	课程目标 123
3	绿藻门和水生维管束植物的形态观察和分类	绿藻和水生维管束植物常见种属的观察与识别。主要属种：(1)衣藻属(2)实球藻属(3)空球藻属(4)团藻属(5)小球藻属(6)盘星藻属(7)栅藻属(8)刚毛藻属(9)鞘藻属(10)新月藻属(11)鼓藻属(12)角星鼓藻属(13)水绵；水生维管束：(1)水葫芦(2)铜藻 思政融入点：以大型海藻和海草为切入点，让学生了解环境生态修复的综合性和全局性的特点	1 种属识别 2 手工铅笔绘图 3 摄片 4 分析主要特征并归类 5 称量并估算生物密度 6 撰写实验报告	4	综合	课程目标 67
4	原生动物的观察和分类	原生动物主要属种：(1)表壳虫属(2)砂壳虫属(3)有孔虫属(4)喇叭虫属(5)钟虫属(6)累枝虫属	1 种属识别 2 手工铅笔绘图 3 摄片 4 分析主要特征并归类	2	综合	课程目标 45

			5 撰写实验报告			
5	轮虫和环节动物的观察和分类	<p>轮虫主要属种的观察：(1)臂尾轮属(2)裂足轮属(3)龟甲轮属(4)晶囊轮属(5)多肢轮属(6)巨腕轮属(7)三肢轮属(8)聚花轮属；环节动物观察和识别内容：(9)沙蚕头部(10)沙蚕疣足(11)长吻沙蚕属(12)刺沙蚕属(13)齿吻沙蚕属(14)尾鳃蚓属(15)颤蚓属</p> <p>思政融入点：底栖生物耐污种对生态环境的指示作用</p>	<p>1 种属识别 2 手工铅笔绘图 3 摄片 4 分析主要特征并归类 5 部分种类的称量并估算生物量 6 撰写实验报告</p>	4	综合	课程目标 123
6	枝角类和桡足类的形态观察和分类	<p>主要观察属种：(1)小星猛水蚤属(2)秀体溞属(3)溞的形态观察(4)裸腹溞属(5)象鼻溞属(6)盘肠溞属(7)真刺水蚤属(8)许水蚤属(9)中镖水蚤属(10)剑水蚤属</p>	<p>1 种属识别 2 手工铅笔绘图 3 摄片 4 分析主要特征并归类 5 估算生物密度 6 撰写实验报告</p>	4	综合	课程目标 45
7	其他水生动物种类识别、形态观察和分类	<p>主要观察属种：(1)卤虫(2)枝额虫(3)中华鲎虫(4)长额刺糠虾(5)磷虾(6)毛虾(7)拟细浅氏水母(8)双生水母/五角水母(9)球形侧腕水母(10)瓜水母(11)端足类(12)海蜇(13)棘皮动物</p>	<p>1 种属识别 2 手工铅笔绘图 3 摄片 4 分析主要特征并归类 5 撰写实验报告</p>	2	综合	课程目标 34
8	软体动物的观察和分类	<p>腹足纲具体属种：(1)螺类贝壳的形态观察(2)鲍属(3)圆田螺属(4)环棱螺属(5)玉螺属(6)宝贝属(7)红螺属(8)泥螺属；瓣鳃纲具体属种：(1)双壳类贝壳的形态观察(2)毛蚶(3)贻贝属(4)栉孔扇贝属(5)牡蛎属(6)帆蚌属(7)文蛤(8)蜃蛭；头足纲常见种属：(1)鸚鵡螺(2)褶柔鱼属(3)枪乌贼属(4)拟乌贼属(5)乌贼属(6)无针乌贼属(7)短蛸</p>	<p>1 种属识别 2 手工铅笔绘图 3 摄片 4 分析主要特征并归类 5 测量生物特征值 6 撰写实验报告</p>	4	综合	课程目标 145
9	鱼类、水生生物幼体和昆虫观察和分	<p>常见的淡水海水湖泊河流等水体的鱼类、虾蟹类幼体和</p>	<p>1 种属识别 2 手工铅笔绘图 3 摄片</p>	4	综合	课程目标 1237

	类	常见水生昆虫 思政融入点：水生生物幼体对生态环境的指示作用	4 分析主要特征并归类 5 测量生物特征值 6 撰写实验报告			
--	---	----------------------------------	--------------------------------------	--	--	--

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

考核方式有实验表现和实验报告（纸质版+泛雅平台电子上传）形式。

(二) 课程成绩

水生生物实验课程的成绩考核根据学生平时的实验现场操作情况及现场行为表现、每个实验的实验报告撰写及报告上面的数据处理情况、最后报告上的实验操作最终结果进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：课上表现 30%、实验报告 70%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整）的分数判定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作现场表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告	(1) 考试方式及占比：采用实验报告，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据实验报告评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）		合计
	平时成绩（30%）	期末成绩（70%）	
	实验课上表现(30%)		
课程目标 1	4%	10%	14%
课程目标2	5%	15%	20%
课程目标3	4%	15%	19%
课程目标4	4%	10%	14%
课程目标5	4%	10%	14%
课程目标6	4%	5%	9%
课程目标7	5%	5%	10%
合计(成绩构成)	30%	70%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用的实验教学方法，有讨论式、案例式、研究式、混合式教学等。

指导教师应由经验丰富，对实验环节较熟悉、责任心强的教师担任。实验教学及指导教师在课程前应到实验室了解和熟悉情况，根据实验大纲的要求拟订实验进度计划，做好准备工作。课程实施期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生面向实际深入学习；要布置一定量的思考题，并组织学生利用课余时间集体讨论，对当天实习内容深入理解合掌握，对实验效果及时检查与督促；实验结束时要认真做好考核和总结工作。教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。

学生应按实验要求，积极主动地完成实习任务，在实验中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力，记好笔记，按时完成实习思考题或作业，结合自己的体会完成实验报告。实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。尊重实验教师的指导，虚心向他们学习，主动协助做一些力所能及的工作。严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程、保密制度等。爱护公共财物，节约水电，注意保持公共卫生。学生在实验期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有关证明，经指导教师批准后才能离开。实验报告的构成。学生实验报告由封面（课程名称、专业、班级、姓名、学号、日期）、目录、正文（实验目的、实验内容、实验仪器设备、实验结果、实验分析讨论、实验心得体会）构成。

六、参考材料

线上：线上资源及学习平台：泛雅平台（学校线上综合平台，学生用“学习通 app”登入学习）。

线下：参考教材、阅读书目。

参考教材：

《水生生物学实验指导》，王丽卿主编，科学出版社，2014年7月版，2021年第8次印刷。

阅读书目：

- 1) 梁象秋、杨和荃、方纪祖，《水生生物学》，中国农业出版社，1991年，第1版；
- 2) 胡鸿钧、魏印心，《中国淡水藻类：系统、分类及生态》，科学出版社，2006年，第1版；
- 3) 王业耀，《中国流域常见水生生物图集》，科学出版社，2022年，第1版；
- 4) 钱树本，《海藻学》，中国海洋大学出版社，2014年，第1版；
- 5) 薛俊增、堵南山，《甲壳动物学》，上海教育出版社，2009年，第1版；
- 6) 伍汉霖、钟俊生，《中国海洋及河口鱼类系统检索》，中国农业出版社，2021年，第1版；
- 7) 王家楫，《中国淡水轮虫志》，科学出版社，1961年，第1版；
- 8) 水野寿彦，《日本淡水浮游生物图鉴》，保育社，1964年，第1版；
- 9) 山路勇，《日本海洋浮游生物图鉴》，保育社，1966年，第1版；
- 10) 韩茂森，《淡水浮游生物图谱》，中国农业出版社，1980年，第1版；
- 11) 刘瑞玉，《中国海洋生物名录》，科学出版社，2016年，第1版；
- 12) 万瑞景、张仁斋，《中国近海及其邻近海域鱼卵与仔稚鱼》，上海科学技术出版社，2016年，第2版；
- 13) 连光山、王彦国、孙柔鑫，《中国海洋浮游桡足类多样性》，海洋出版社，2018年，第1版；

主撰人：焦俊鹏

审核人：丰美萍

英文校对：蔡春尔

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月2日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩-实验课上表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (4%)	积极主动观察。可迅速识别代表种类。还能帮助小组其他同学。	积极主动观察。可识别代表种类。	主动观察。基本可识别代表种类。	主动观察。在教师或小组成员帮助下可识别代表种类	不主动观察，对实验态度消极。在教师或小组成员帮助下也很难识别代表种类。
课程目标 2 (5%)	操作仪器规范正确。积极主动学习水生生物的研究鉴定方法。还能帮助小组其他同学。	操作仪器规范正确。主动学习水生生物的研究鉴定方法	操作仪器规范正确。基本能主动学习水生生物的研究鉴定方法	操作仪器基本规范，偶尔需要帮助。在教师或小组成员帮助下可完成学习水生生物的研究鉴定方法	操作仪器不规范，需要帮助。在教师或小组成员帮助下也无法完成学习水生生物的研究鉴定方法，态度消极。
课程目标 3 (4%)	积极主动实验，熟练使用生物检索表。还能帮助小组其他同学。	主动实验，熟练使用生物检索表。	能独立实验，较为熟练使用生物检索表。	能独立实验，在教师或小组成员帮助下可使用生物检索表。	无法独立实验，在教师或小组成员帮助下也无法完成生物检索表的使用。
课程目标 4 (4%)	水生生物测定的数据处理方式方法科学合理。还能帮助小组其他同学。	水生生物测定的数据处理方式方法科学合理。	水生生物测定的数据处理方式方法基本能科学合理。	水生生物测定的数据处理方式方法有错误，但在教师或小组成员帮助下可顺利完成。	水生生物测定的数据处理方式方法有错误，在教师或小组成员帮助下也无法完成。
课程目标 5 (4%)	通过实验，理解多种实验方法，并能选出最合理的一种；深刻理解生态环境治理中的复杂问题。还能帮助小组其他同学。	通过实验，理解多种实验方法，并能选出最合理的一种；深刻理解生态环境治理中的复杂问题。	通过实验，理解多种实验方法；深刻理解生态环境治理中的复杂问题。	通过实验，理解多种实验方法；在教师或小组成员帮助下可理解生态环境治理中的复杂问题。	通过实验，很难理解多种实验方法；在教师或小组成员帮助下也很难理解生态环境治理中的复杂问题。
课程目标 6 (4%)	根据实验结果，可率先提出解决水生生物环境污	根据实验结果，可率先提出解决水生生	根据实验结果，可提出解决水生生物环	根据实验结果，在教师或小组成员帮助	根据实验结果，在教师或小组成员帮助

	染的方法。还能帮助小组其他同学掌握这个方法。	物环境污染的方法。	境污染的方法。	下可提出解决水生生物环境污染的方法。	和提示下也无法理解解决水生生物环境污染的方法。
课程目标 7 (5%)	能主动从生态系统的整体角度学习水生生物；从全局出发思考并解决环境科学问题。还能帮助小组其他同学。	能主动从生态系统的整体角度学习水生生物；从全局出发思考并解决环境科学问题。	能从生态系统的整体角度学习水生生物；从全局出发思考并解决环境科学问题。	基本能从生态系统的整体角度学习水生生物；在教师或小组成员帮助下可从全局出发思考并解决环境科学问题。	很难从生态系统的整体角度学习水生生物；在教师或小组成员帮助下也很难从全局出发思考并解决环境科学问题。

2.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	实验原理内容部分表达清晰,实验设计清楚了,实验报告撰写认真规范。	实验原理内容部分表达较清晰,实验设计成功,实验报告撰写规范。	实验原理内容部分表达一般,实验设计成功,实验报告撰写一般。	提交实验报告,实验内容正确,撰写潦草。	未交实验报告,或实验报告关键部分缺失。
课程目标 2 (15%)	操作仪器规范正确,熟练使用仪器。	操作仪器规范正确,能熟练使用仪器。	操作仪器规范正确,较熟练使用仪器。	基本保证操作仪器规范正确,使用仪器生疏,但能完成实验。	无法顺利使用仪器设备。不能完成实验。
课程目标 3 (15%)	能够熟练使用生物检索表,能够在实验报告中规范制作生物检索表。	能够使用生物检索表,能够在实验报告中规范制作生物检索表。	能够使用生物检索表,能够在实验报告中制作生物检索表。	能够使用生物检索表,在实验报告中制作生物检索表质量较差。	无法使用生物检索表,在实验报告中制作生物检索表质量很差。
课程目标 4 (10%)	数据处理及实验结论清晰规范正确。完全理解濒危生物。	数据处理及实验结论正确。轻松理解濒危生物。	数据处理及实验结论有瑕疵。理解濒危生物。	数据处理及实验结论有结论。勉强理解濒危生物。	无实验数据处理及结论。不太能理解濒危生物。
课程目标 5 (10%)	掌握水生生物的生态学特征,能够在实验报告中完整分析水生生态修复案例。	基本掌握水生生物的生态学特征,能够在实验报告中完整分析水生生态修复案例。	基本掌握水生生物的生态学特征,能够在实验报告中分析水生生态修复案例。	基本掌握水生生物的生态学特征,在实验报告中分析水生生态修复案例不深入。	水生生物的生态学特征知识掌握差,在实验报告中无法正确分析水生生态修复案例。
课程目标 6 (5%)	学生动手能力很强,操作流	学生动手能力强,操作流畅。	学生动手能力还行,操作基本	学生动手能力还行,操作基本	学生动手能力弱,操作不流

	畅。提出解决水生生物环境污染的方法科学合理,能根据实验结果独立思考,报告中应对的策略科学正确	提出解决水生生物环境污染的方法基本科学合理,能根据实验结果独立思考,报告中应对的策略科学正确	流畅。提出解决水生生物环境污染的方法基本科学合理,能根据实验结果独立思考,报告中应对的策略科学正确	流畅。提出解决水生生物环境污染的方法基本科学合理,能根据实验结果基本能独立思考,报告中应对的策略科学较为正确	畅。提出解决水生生物环境污染的方法基本科学合理,无法根据实验结果独立思考,报告中应对的策略不正确或不具备科学意义
课程目标 7 (5%)	学生能从生态系统的整体角度学习水生生物,报告中能从全局出发思考,可顺利解决环境科学问题。	学生能从生态系统的整体角度学习水生生物,报告中能从全局出发思考,但解决环境科学问题稍有困难。	学生能从生态系统的整体角度学习水生生物,报告中基本能从全局出发思考,但解决环境科学问题稍有困难。	学生基本能从生态系统的整体角度学习水生生物,报告中基本能从全局出发思考,但解决环境科学问题稍有困难。	学生很难从生态系统的整体角度学习水生生物,报告中基本能从全局出发思考,但解决环境科学问题稍有困难。

12. 《环境毒理学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环境毒理学				
	英文名称: Environmental Toxicology				
课程号	6102012		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	秋季学期	
课程负责人	贾睿		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	环境科学、有机化学, 生物化学				

二、课程简介

(一) 课程概况

中文环境毒理学是环境科学与生命科学、化学和医学相交叉的一门新兴的科学,它涉及到环境科学,动植物生理学,生态学的知识和理论,是维护地球圈的生态平衡,保护环境,保障人类健康的一门重要的学科。本课程讲授环境毒理学的基本理论,结合生物学和生态学知识,从生态,食物链的角度讲述污染物在生物体内的转化过程,生物与污染环境之间的关系,污染的环境的修复等问题。本课程力求在学到环境毒理学的知识的同时,以社会调查,

课堂讨论的形式，培养学生的发现问题，和解决问题的能力提高学生的环保素养和本专业的责任意识。

Environmental toxicology is an emerging science that intersects environmental science with life science, chemistry and medicine. It involves the knowledge and theory of environmental science, animal and plant physiology and ecology, and is an important discipline to maintain the ecological balance of the earth circle, protect the environment and safeguard human health. This course teaches the basic theory of environmental toxicology, combines the knowledge of biology and ecology, and tells the transformation process of pollutants in organisms, the relationship between organisms and polluted environment, and the restoration of polluted environment from the perspective of ecology and food chain. This course aims to develop students' ability to discover and solve problems in the form of social investigation and classroom discussion while learning the knowledge of environmental toxicology. To improve students' environmental literacy and professional responsibility awareness.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过学习该课程，使学生了解主要环境污染物和环境物理因素对机体的生物学效应及作用机理，使学生具备毒理学的观察和思维方法，掌握环境毒理学的基本概念，环境毒理学的研究内容、理论、研究方法，使学生系统地了解环境污染的生物效应，环境污染的综合治理，环境污染的监测与评价，建立正确的生环境价值观。

课程目标 2: 通过本课程学习，使学生掌握环境毒理学常用实验方法、化学物的毒理学评价方法及评价程序。使学生们具备并养成国际视野，并能够对“臭氧层破坏对地球环境生态的影响”、“酸雨对地球环境生态的影响”、“城市化对城市环境及区域气候的影响”、等国内外研究热点问题有一定认识。课程目标 3: “通过对毒理学典型案例分析，或社会调查活动，培养学生独立思考，有效获取、分析和整合信息等能力。使同学们能够认识和发现身边真实环境的毒理学问题”。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3.2 能够对环境问题进行针对性的分析，理解起因、治理及转化过程，了解其中的机理。	1.专业技能
2	7.1 能对复杂环境问题进行具体分析，对人类的生产生活活动对环境、社会可持续发展的影响进行辩证的评价。	2.辩证创新

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 环境毒理学的概念及学科地位 (2) 环境毒理学的研究	了解环境毒理学的概念及学科地位，掌握环境毒理学的研究对	重点: 环境毒理学研究的基本方法 难点: 环境毒理学的研究对象、任务、内容及	4	讲授及讨论	课程目标 1

对象、任务、内容及应用 (3) 环境毒理学研究的基本方法	象、任务、内容及应用	应用			
第二章环境化学物的人体吸收和体内生物转化 (1) 环境化学物在人体内的吸收、分布与排泄 (2) 环境化学物在体内的生物转化—氧化反应 (3) 环境化学物在体内的生物转化—还原、水解和结合反应	掌握环境化学物在人体内的吸收、分布与排泄及生物转化	重点: 环境化学物在人体内的吸收、分布与排泄 难点: 环境化学物在体内的生物转化	6	讲授	课程目标 1
第三章环境化学物的毒性作用及其机理 (1) 毒物、中毒、毒性及剂量的概念 (2) 毒性作用及类型和机理 (3) 特殊毒性及其作用机理	掌握毒性作用及类型和机理	重点: 毒物、中毒、毒性及剂量的概念 难点: 毒性作用及类型和机理	8	讲授及讨论	课程目标 1
第四章 大气环境毒理学 (1) 大气环境毒理学的概念与污染分类 (2) 大气环境污染对健康的影响 (3) 大气气态污染物的毒性作用与健康	了解大气环境毒理学的概念与污染分类, 掌握大气环境污染对健康的影响	重点: 大气环境污染对健康的影响 难点: 大气气态污染物的毒性作用与健康	4	讲授及讨论	课程目标 2
第五章水环境毒理学 (1) 水体污染特征及对健康的危害 (2) 水环境污染物的毒性作用及其机理	了解水体污染特征及对健康的危害, 掌握水环境污染物的毒性作用及其机理	重点: 水环境污染物的毒性作用 难点: 水环境污染物的毒性作用的机理	2	讲授及讨论	课程目标 2
第八章 金属的毒性与健康 (1) 金属毒性的一般规律 (2) 汞的污染、理化性质及生物代谢 (3) 铅和镉的毒性作用与机理及预防控制	了解金属毒性的一般规律, 掌握铅和镉的毒性作用与机理及预防控制	重点: 汞的污染、理化性质及生物代谢 难点: 铅和镉的毒性作用与机理及预防控制	4	讲授	课程目标 2
第十章 环境化学致癌物的毒性与健康 (1) 多环芳烃的种类、性质与人体吸收 (2) 多环芳烃致癌作用与机理及预防措施 (3) 其他环	掌握多环芳烃的种类、性质与人体吸收致癌作用与机理, 了解其他环境有机化学致癌物	重点: 多环芳烃的种类、性质与人体吸收 难点: 多环芳烃致癌作用与机理及预防措施	4	讲授及讨论	课程目标 2 Frontiers in microbiol ogy, 4

境有机化学致癌物					
----------	--	--	--	--	--

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例见下表

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	作业 (20%)	课堂讨论 (20%)	期末 (60%)	合计
1	10%	10%	40%	60%
2	10%	10%	20%	40%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

五、教学方法

使用多媒体教学,通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习;采用分组讨论,解决在课堂教学中所面临的困惑,使学生更为牢固地掌握前期知识,同时为课程后期内容的讲解扫清障碍。有时采用讨论式教学法,在教师的精心准备和指导下,为实现一定的教学目标,通过预先的设计与组织,启发学员就特定问题发表自己的见解,以培养学生的独立思考能力和创新精神。

在采用翻转课堂的教学模式中,学习从老师的单向授课,转为各种的互动和交流,如小组讨论、游戏、口头报告等。通过加强这些互动元素,令学生与同学、老师之间有更多的沟通和交流,从而培养学生自主学习和朋辈学习的能力,并且从互动中更深入思考课题,从而提升学习效能。

有时采用混合式教学，将一周中的部分教学内容放到网上平台，让学生观看教学影片、做课后练习、甚至是参加考试;而传统的面对面上课的时数便会有所减少。除此之外，混合式教学模式可以调整课程安排，充分利用网络科技帮助学生自主学习新知识、做课后练习并与其他同学讨论课题。成功的混合式教学能够激励学生们自主学习，而并非完全依靠教师的讲授去被动地学习新的知识。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、案例。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信等形式开展。

六、参考材料

线上：泛雅平台，中国大学 MOOC：环境毒理学；网址：<https://www.icourse163.org/course/SXU-1002918013?tid=1468201536>。

参考教材：

《环境毒理学》，孟紫强等编，高等教育出版社，2018年。

阅读书目：

《环境毒理学》，孔志明等编，江苏:南京大学出版社，2000年；

《区域土壤环境质量》，陈同斌等编，科学出版社，2017年；

《污染场地土壤与地下水风险评估方法学》，陈梦舫编，科学出版社，2018年；

《环境毒理学教程》，焦安英，李永峰，熊筱晶主编，上海交通大学出版社，2009年。

《Advances in Toxicology and Risk Assessment of Nanomaterials and Emerging Contaminants》，郭良宏、莫妮卡莫蒂默，ISBN 978-981-16-9115-7 由施普林格出版社出版，2022。

主撰人：贾睿

审核人：凌云

英文校对：谢婧倩

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月5日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (12%)	环境毒理学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、图表规范。	环境毒理学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、图表图规范。	环境毒理学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、图表较规范。	环境毒理学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无图表。	环境毒理学原理、概念、生态系统结构与功能等基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (8%)	系统地了解环境健康与人类健康方面的基础理论，掌握环境毒理学的评价技术技能，能够从各种生活案例中进一步分析环境毒理学发展的原理与方法，提出关键环境毒理学问题的解决方案。	系统地了解环境健康与人类健康方面的基础理论，基本掌握环境毒理学的评价技术技能，能够从各种生活案例中进一步分析生态系统可持续发展的原理与方法，提出关键环境毒理学的解决方案。	初步了解环境健康与人类健康方面的基础理论，理解环境毒理学的评价技术技能，能够从各种生活案例中进一步分析环境毒理学的原理与方法。	初步了解环境健康与人类健康方面的基础理论，理解环境毒理学的评价技术技能，了解环境毒理学的原理与方法。	初步环境健康与人类健康方面的基础理论，理解环境毒理学的评价技术技能，无法分析环境毒理学的原理。

2.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	提前预习完成主要环境污染物和环境物理因素对机体的生物学效应及作用机理全部环节，上课回答问题及讨论积	提前预习完成主要环境污染物和环境物理因素对机体的生物学效应及作用机理 80% 环节，上课回	提前预习基本主要环境污染物和环境物理因素对机体的生物学效应及作用机理 70% 环节，上课回	提前预习基本主要环境污染物和环境物理因素对机体的生物学效应及作用机理 60% 环节，上课认	不能提前预习主要环境污染物和环境物理因素对机体的生物学效应及作用机理环节，上课听讲

	极认真。	答问题及讨论积极认真。	答问题及讨论较为积极认真。	真听讲。	及讨论不认真。
课程目标 2 (10%)	提前预习完成环境化学物的评价方法与技术内容全部环节, 上课回答问题及讨论积极认真。	提前预习完成环境化学物的评价方法与技术内容 80% 环节, 上课回答问题及讨论积极认真。	提前预习基本完成环境化学物的评价方法与技术内容学习的 70% 环节, 上课回答问题及讨论较为积极认真。	提前预习基本完成环境化学物的评价方法与技术内容学习 60% 环节, 上课认真听讲。	不能提前预习完成环境化学物的评价方法与技术内容学习的环节, 上课听讲及讨论不认真。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (33%)	熟练掌握环境毒理学的基本概念、基本定律和分析方法, 能对环境治理中的毒理学问题进行正确地分析和计算。	较好掌握环境毒理学的基本概念、基本定律和分析方法, 能对环境治理中的毒理学问题进行较好地分析和计算。	基本掌握环境毒理学的基本概念、基本定律和分析方法, 但对环境治理中的毒理学问题分析和计算基本正确。	基本掌握环境毒理学的基本概念、基本定律和分析方法, 但对环境治理中的毒理学问题分析和计算还需加强。	不能掌握环境毒理学的基本概念、基本定律和分析方法, 对环境治理中的毒理学问题的分析和计算错误。
课程目标 2 (27%)	能够运用毒理学基础理论正确分析和计算环境风险; 能根据环境健康状况特性提出环境规划与恢复方案; 掌握城市建设与环境问题的正确分析和设计。	能够运用毒理学基础理论正确分析和计算生态风险; 能根据环境系统健康状况特性较正确地提出环境规划与恢复方案; 掌握城市建设与环境问题, 并进行较正确地分析和设计。	基本掌握毒理学基础理论论和风险分析方法; 基本掌握环境规划与恢复方案, 对城市建设与环境问题分析和设计基本正确。	基本掌握毒理学基础理论论和风险分析方法; 基本掌握环境规划与恢复方案, 对城市建设与环境问题的分析和设计还需进一步完善。	不能对毒理学基础理论论和风险分析进行准确计算; 不能对城市建设与环境问题进行分析和设计。

13. 《环境毒理学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境毒理学实验				
	英文名称：Environmental Toxicology experiments				
课程号	6102013	学分	1		
学时	总学时：28	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	28	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	贾睿		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	环境科学导论；环境毒理学				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《环境毒理学实验》是以锻炼环境化学物的毒性检测操作为主要内容的实践类课程，包括了基本操作、藻类毒性实验、鱼类急性毒性实验、环境化学物对种子萌发的影响等基本的手动操作项目，以弥补学生在之前不够扎实的基本功，学生通过本课程达到深化理论知识、提高动手能力的目的。

Environmental toxicology experiment environment to monitor toxicity of chemicals operation as the main content of practice courses, including the basic operation, algal toxicity experiment, fish acute toxicity experiment, the influence of environmental chemicals on seed germination and other basic hands-on projects, enough to make up for students in previous solid basic skills. Through this course, students can deepen their theoretical knowledge and improve their practical ability

（二）课程目标

课程目标 1：通过该课程的学习，学习毒理学基础的实验操作方法，树立学生严谨自律的科研态度，对实验一丝不苟，能坚定自己的学习信念，树立正确的价值观。

课程目标 2：环境毒理学实验是基础的实验课程，通过实验让学生熟悉并掌握最为完整全面的环境毒理学相关的操作方法，为后续的实验打好操作基础；。

课程目标 3：通过实验训练学生最基本的毒理学研究的实验操作和实验设计的基本技能，了解当今毒理学技术，环境毒理学技术进展，为学生今后从事环境毒理学方面的工作奠定基础。

课程目标 4：通过实验课的学习理解环境和人的健康的密切关系，树立“保护环境，就是保护人类自身”的理念。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 通过化学、微生物学等专业基础知识学习，理解环境污染与治理基本原理。 2-3 能够通过文献查阅，结合专业知识，开展分析研究，最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	1.环境科学知识 2.问题分析
2	3-1 能够识别环境污染过程的关键问题，提出合理的设计目标。	3.设计/开发解决方案
3	3-3 具有环境科学专业实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。 8-1 具备社会主义核心价值观、世界观、人生观和“勤朴忠实”品质，具有合格社会主义事业建设者和接班人的责任感和使命感。	5.使用现代工具 8.职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	环境毒理学实验基本操作规范	移液枪的使用，毒理学常用仪器的使用方法和规范	掌握移液枪的正确使用方法以及毒理学常用仪器的使用方法和规范。	4	验证	课程目标 1, 2, 3
2	铬对微藻生长抑制的实验	铬对微藻生长抑制	掌握化合物对微藻生长影响的检测方法，理解无机污染物对植物的影响。	4	验证	课程目标 2、3
3	自选环境化学物对微藻生长抑制的实验	自选环境化学物对微藻生长抑制	掌握环境化合物对微藻生长影响	4	验证	课程目标 2、3
4	鱼类急性毒性预备实验	鱼类急性毒性	掌握鱼类急性毒性的一般方法，理解环境有机化学物对动物的影响。	4	验证	课程目标 2、3, 4
5	鱼类急性毒性正式实验	鱼类急性毒性正式实验	掌握鱼类急性毒性检测方法	4	验证	课程目标 2、3, 4
6	重金属 Cu ²⁺ 对禾草种子萌发和幼苗生长的影响	重金属 Cu ²⁺ 对禾草种子萌发和幼苗生长的影响	掌握重金属 Cu ²⁺ 对禾草种子萌发和幼苗生长的影响的方法。理解重金属的危害。	4	验证	课程目标 2、3, 4

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

根据当场实际操作和撰写实验报告确定每次实验成绩,结合课程结业时的实验操作考试,对学生的实验成绩作全面的评价。本课程采用预习、动手操作、实验报告、考试综合评定学生成绩。

(二) 课程成绩

课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜,一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例,但须对平时成绩的评定明确要求,不可降低学习过程的评定标准。

期末成绩由期末考核成绩来评定。要明确考核的范围,考核内容要求,考核的题目类型。实验课程的成绩考核根据学生平时的实习出勤及现场行为表现、每个实验的实验报告撰写及数据处理情况、最后实验操作考核结果进行综合打分,各部分内容占课程总成绩的比例如下:课上表现 30%、实验报告 40%、实验操作考核 30%。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整),根据 90-100 分为优秀,78-90 为良好,68-78 为中等,60-69 为及格,小于 60 为不及格进行等级判定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷(或)笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的××%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩100%+期末成绩××%)			合计
	平时成绩(100%)			
	实验报告 (60%)	课堂表现 (30%)	实验操作考核 (10%)	
1	20%	10%	5%	35%
2	40%	10%	5%	55%
3	0	10%	0	10%
合计(成绩构成)	60%	30%	10%	100%

五、教学方法

主要采用研究式的教学方法。研究性教学是指在教师的主导下,将课程的内容转变成生活、生产或科学中的实际问题,以学生为中心,在教师的帮助下按照科学研究的模式来分析、

解决这些问题，最终达到学生获取知识、且更在提高能力的一种教学过程。主要教师简单介绍实验的目的，然后启发学生自己设计实验，并通过实验研究来验证自己的推论，从而达到掌握实验技能及设计实验解决实际问题的能力。

六、参考材料

线上：泛雅学习平台

线下：参考教材、阅读书目等

环境毒理学实验自编教材

《环境污染生态毒理与创新型综合设计实验教程》，付保荣，中国环境出版社。

《毒理学实验方法与技术》第4版，人民卫生出版社。

《Environmental Toxicology》(美)赖特,(加)韦尔伯恩,高等教育出版社,(2007)。

《生态毒理学原理》纽曼,昂格尔著;赵园,王太平译 北京:化学工业出版社,(2007)

《水生生态毒理学实验》宋志慧,化学工业出版社,(2008)

Aharchaou I, Rosabal M, Liu F, et al. 2017. Bioaccumulation and subcellular partitioning of Cr (III) and Cr (VI) in the freshwater green alga

Chlamydomonas reinhardtii[J].Aquatic Toxicology,182:49-57

Li N, Qin L, Jin M, et al. 2021. Extracellular adsorption, intracellular accumulation and tolerance mechanisms of *Cyclotella* sp. to Cr (VI) stress[J].Chemosphere,270:128662

主撰人：贾睿

审核人：凌云

英文校对：谢婧倩

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月6日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课上表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	理论知识扎实，上课认真听讲，能够跟任课教师有良好的互动，熟悉实验内容及原理，能够设计实验。	基础扎实，上课认真，互动不足，部分原理不清楚。	基础扎实，上课较认真，无互动，原理清楚程度略差。	基础一般，上课一般，原理一知半解。	未出勤，或出勤未听课，实验原理不清楚，无法设计实验。
课程目标2 (10%)	熟悉实验环境、熟练掌握设备使用，能够运用设备及软件完成实验	熟悉仪器及软件操作，顺畅完成实验	较熟悉仪器及软件使用，实验过程中有一些小问题。	仪器或软件了解，实验过程中问题较多。	仪器或软件不太熟悉，但能完成实验。
课程目标3 (10%)	同组同学的配合情况	分工明确，顺利且快速完成实验。	分工明确，能够顺利完成实验。	分工较明确，能够完成实验。	分工不太明确，勉强完成实验。

2. 实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (40%)	熟悉实验原理及内容，设计实验合理，实验报告相应部分表达清晰。	实验原理内容部分表达清晰，实验设计清楚了，实验报告撰写认真规范。	实验原理内容部分表达较清晰，实验设计成功，实验报告撰写规范。	实验原理内容部分表达一般，实验设计成功，实验报告撰写一般。	提交实验报告，实验内容正确，撰写潦草。
课程目标1 (20%)	实验数据处理	数据处理及实验结论清晰规范正确。	数据处理及实验结论正确。	数据处理及实验结论有瑕疵。	数据处理及实验结论有结论。

3. 实验操作考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (6%)	非常熟悉实验原理及内容。	较熟悉实验原理及内容。	一般熟悉实验原理及内容。	知道实验原理及内容。	不知道实验原理及内容。

课程目标 1 (4%)	设备及软件使用熟练，能够快速完成实验。	设备及软件使用较熟练，能够准确完成实验。	设备及软件使用一般。	独立完成实验。	不能完成实验。
----------------	---------------------	----------------------	------------	---------	---------

14. 《环境工程微生物学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境工程微生物学				
	英文名称：Environmental Engineering Microbiology				
课程号	6102017		学分	2.0	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	/	/	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	王茜、赵志淼		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	生物学基础和生物学基础实验，通过生物学基础使学生掌握生物基础分类，以及生物体内（动植物）生物化学反应的基础知识。通过生物学基础实验，使学生掌握较基本的生物学实验手段和注意事项。通过先修课程的学习，使学生能够对微生物及其生理化学反应有一个整体了解，并通过本课程，掌握微生物学基础及微生物在环境治理中的应用。				

二、课程简介

（一）课程概况

《环境工程微生物学》是环境工程专业的核心必修课程，是一门在对微生物进行一般性研究的基础上，着重研究自然环境和污染环境中微生物的特点、作用规律及微生物在环境工程中应用的学科。主要讲授微生物的形态、细胞结构及其功能，微生物的营养、呼吸、物质代谢、生长、繁殖、遗传与变异等的基础知识；讲述栖息在水体、土壤、空气、城市生活污水、工业废水和城市有机固体废物生物处理，以及废气生物处理中的微生物及其生态；饮用水卫生细菌学；自然环境物质循环与转化；水体和土壤的自净作用，污染水体治理、污染土壤的治理与修复等环境工程净化的原理。

通过课程学习，学生可以系统地掌握环境工程微生物学的基础理论和实践应用技能，使其具备开展环境工程微生物学工作的能力和综合素质，对于毕业后从事环境工程等领域的相关工作和研究有着重要的作用。

This course is a compulsory course for the students of Environmental Engineering. This class provides a general introduction to the diverse roles of microorganisms in natural and artificial environments. It will cover topics including: cellular architecture, energetics, and growth; evolution and gene flow; population and community dynamics; water and soil microbiology; biogeochemical cycling; and microorganisms in biodeterioration and bioremediation. Environmental Engineering Microbiology covers the principles of microbiology pertinent to environmental engineering with an emphasis on wastewater treatment and drinking water systems. The topics studied include: general microbiology, pathogens in wastewater, indicators of fecal pollution, control of microorganisms, wastewater and drinking water microbiology. The primary aims of this module are (a) to develop a basic understanding involving microbiology and biochemistry of students, (b) to help the students comprehend the mechanism of the biological

transformations and (c) to apply the biological reactions in the natural environment and engineered systems. The course includes quizzes for each chapter, tutorials and exam questions. A separate solutions manual is available with qualifying course adoption. In summary, this course will be helpful for students to understand microbiology surrounding human beings.

By the end of this course, students will be able to culture, identify and isolate microbiology. They will know how to eliminate the water pollution using the specific microbiology.

(二) 课程目标

指课程的所有目标（含课程思政目标），个别课程目标可以不用于计算达成度。

课程目标 1: 通过本课程的学习,要求学生掌握微生物形态、生理、对自然界主要营养物质的转化作用和应用等方面的基本理论知识与微生物独特的操作技能。

课程目标 2: 通过这门课程的学习,使学生系统地了解微生物学方面的基础理论,掌握微生物在环境中所处的地位以及在废水、废物处理中的重要作用及利用微生物进行生化处理的技术技能,从而进一步利用微生物为环境治理工程服务。

课程目标 3: 通过学习该课程,了解我国在新时代新形势下的环境保护政策,包括生态文明建设理论、两山理论、生态红线制度,使同学们掌握利用环境工程微生物学的理论知识去解决当前环境生态领域的关键问题。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 通过化学、微生物学等专业基础知识学习,理解环境污染与治理基本原理。 1-3 通过基础分析方法的学习训练,提高对本学科问题加以分析与解释的能力,并能进行科学表达。	1. 环境科学知识:具备环境领域多学科基础知识,能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决当前中国环境保护和绿色发展中的突出环境问题。
2	2-1 能够运用数学、自然科学的基本知识原理,识别和判断复杂工程问题的关键环节。 2-2 针对复杂环境问题的关键环节,能够运用环境学基本原理及专业知识,加以分析与解释,并恰当表达。	2. 问题分析:能够熟练应用数学、自然科学和环境科学的基本原理及专业知识,识别和表达复杂环境问题中的关键环节及主要问题,并能通过文献查阅、分析和研究,获得有效结论。
3	2-3 能够通过文献查阅,结合专业知识,开展分析研究,最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	2. 问题分析:能够熟练应用数学、自然科学和环境科学的基本原理及专业知识,识别和表达复杂环境问题中的关键环节及主要问题,并能通过文献查阅、分析和研究,获得有效结论。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章绪论</p> <p>主要内容：</p> <p>第一节 微生物的定义、类群和特点</p> <p>第二节 微生物与人类生产及生活的关系</p> <p>思政融入点：建设美丽中国，改善生态环境就是发展生产力</p> <p>目标：了解我国环境污染和治理的现状，树立正确的环保观念，让学生领悟不能利用环境的代价换取经济的一时发展。在技术层面，引导学生讨论目前环境治理过程中涉及的环境工程微生物学原理，让学生熟练掌握将书本上的知识与实际工程应用紧密联系的，培养具有发散思维的学生。</p>	<p>掌握微生物定义、概念和分类</p>	<p>重点： 1. 掌握微生物的概念；</p> <p>2.了解微生物的特点和微生物对人类生存环境的影响；</p> <p>3. 微生物对化学污染物的防治；</p> <p>4. 微生物对环境的有害影响和防治；</p> <p>5. 环境工程检测中的微生物学技术与方法；</p> <p>6. 了解微生物对化学污染物的防治及其他有利影响；</p> <p>7. 了解微生物对环境的有害影响和防治；</p> <p>8. 了解环境检测中的微生物学技术与方法。</p>	2	讲授	1
<p>第二章 非细胞结构的超微生物——病毒</p> <p>主要内容：</p> <p>第一节 病毒的一般特性和类群</p> <p>第二节 病毒的检测</p>	<p>掌握病毒概念、结构和繁殖方式</p>	<p>重点： 1. 病毒的形态大小、化学组成及繁殖过程等特征；</p> <p>2. 在自然界的存在状态及井水处理时的去除情况，了解病毒的分类、检测及培养方法。</p> <p>难点： 能够掌握病毒结构、繁殖方式及检测方法。</p>	2	讲授	1&2

<p>第三章 原核微生物</p> <p>主要内容:</p> <p>第一节 细菌</p> <p>第二节 蓝细菌和放线菌</p>	<p>掌握原核微生物概念、结构和繁殖方式</p>	<p>重点: 1. 细菌的形状和大小、细胞构造、繁殖方式和菌落形成、常见细菌类群的代表、细菌的分类;</p> <p>2. 放线菌的形态结构、繁殖过程和群体特征, 革兰氏染色步骤和机理。古菌、蓝细菌、螺旋体、立克次氏体和支原体的一般特点。</p> <p>难点: 原核微生物种类、结构及分类。</p>	<p>4</p>	<p>讲授</p>	<p>1&2</p>
<p>第四章 真核微生物</p> <p>主要内容:</p> <p>第一节 原生动物</p> <p>第二节 微型后生动物</p>	<p>掌握真核微生物概念、结构和繁殖方式</p>	<p>重点: 1. 掌握原生动物对水质的指示作用, 掌握酵母、霉菌的细胞结构和培养特征, 了解藻类的一般特点;</p> <p>2. 掌握常见后生微型动物的形态与特点, 明确其对水质的指示作用。</p> <p>难点: 微生物对水质的指示作用。</p>	<p>4</p>	<p>讲授</p>	<p>1&2</p>
<p>第五章 微生物的生理</p> <p>主要内容:</p> <p>第一节 微生物的酶</p> <p>第二节 微生物的营养</p>	<p>掌握微生物酶的工作原理</p>	<p>重点: 1. 掌握微生物的酶结构与组成、酶的催化;</p> <p>2. 微生物的营养物与营养类型、微生物所需的碳氮磷比例, 微生物的培养基及类型;</p> <p>3. 微生物的呼吸类型、ATP 的生成方式。</p> <p>难点: 微生物的呼吸类型、ATP 的生成方式。</p>	<p>2</p>	<p>讲授&讨论</p>	<p>1&2</p>
<p>第六章 微生物的生长繁殖与生长因子</p> <p>主要内容:</p> <p>第一节 微生物的生长繁殖</p> <p>第二节 微生物的生存因子</p>	<p>掌握微生物生长繁殖方式</p>	<p>重点: 1. 微生物生长繁殖, 微生物生长繁殖的测定方法;</p> <p>2. 微生物的生长曲线特点及测定方法; 3. 微生物连续培养的基本原理, 恒浊和恒化培养的技术特点, 微生物同步生长的概念和获得方法;</p> <p>4. 温度、氧气、PH 对微生物生长的影响;</p>	<p>4</p>	<p>讲授&讨论</p>	<p>1&2</p>

		<p>5. 微生物对纤维素、淀粉、蛋白质、脂肪等分解方式；</p> <p>6. 微生物分解代谢产物中的与菌种鉴定有关的生化反应。</p> <p>难点：微生物生长曲线；生长繁殖；微生物分解代谢产物中的与菌种鉴定有关的生化反应。</p>			
<p>第七章 微生物的遗传和变异</p> <p>主要内容：</p> <p>第一节 微生物的遗传</p> <p>第二节 微生物的变异</p> <p>第三节 基因重组</p>	掌握微生物的遗传和变异的原理及过程	<p>重点：1. 微生物遗传的物质基础及其结构；</p> <p>2. 掌握基因突变的概念和机理；</p> <p>3. 掌握原核微生物的基因重组的方式；了解真核生物的基因重组的形式。</p> <p>难点：基因突变的概念和机理</p>	2	讲授&讨论	1&2
<p>第八章 微生物的生态</p> <p>主要内容：</p> <p>第一节 生态系统概述</p> <p>第二节 土壤微生物生态</p> <p>第三节 空气微生物生态</p> <p>第四节 水体微生物生态</p>	能够区分微生物生态和生态的区别	<p>重点：1. 了解微生物在自然分布的特点及与人类生活的密切关系，掌握微生物与其生活在一起的其它生物之间的相互关系，及微生物在不同生态条件下的种类、数量、分布及在污染生态条件下的作用和特点；</p> <p>2. 了解微生物在土壤中分布；</p> <p>3. 了解微生物在空气中分布，掌握空气中微生物的测定方法；</p> <p>4. 了解微生物在水中分布和饮水的卫生学指标。</p>	2	讲授&讨论	1&2
<p>第九章 微生物在环境物质循环中的作用</p> <p>主要内容：</p> <p>第一节 主要物质的循环</p> <p>第二节：微生物对有机物的降解过程</p>	掌握微生物降解有机物的过程及原理	<p>重点：1. 掌握微生物分解有机物的一般途径，了解微生物对纤维素、果胶、淀粉脂类、木质素和烃类的分解；</p> <p>2. 掌握微生物对氮素物质的分解途径，了解</p>	1	讲授&讨论	1&2

		微生物的氨化作用、硝化作用、反硝化作用和生物固氮作用。 难点： 微生物对不同物质的分解			
第十章水环境污染控制与治理的生态工程及微生物学原理 主要内容： 第一节 污水生物处理中的生态系统 第二节 活性污泥丝状膨胀的成因及对策 掌握活性污泥丝状膨胀的成因及控制对策 第三节 厌氧环境中活性污泥和生物膜的微生物群落	掌握污水处理的原理并能够解决水处理过程中遇到的技术问题	重点： 掌握好氧活性污泥中的微生物群落，好氧活性污泥净化废水的机理，菌胶团的结构； 掌握活性污泥丝状膨胀的成因及控制对策； 了解污废水处理中的生态系统和水处理工艺的原理及实现方式； 掌握厌氧消化法。 难点： 好氧活性污泥净化废水的机理，菌胶团的结构；活性污泥丝状膨胀的成因及控制	4	讲授&讨论	2&3
第十一章 污废水深度处理和微污染源水预处理的微生物学原理 主要内容： 第一节 污废水深度处理 第二节 微污染源水预处理的微生物原理 第三节 人工湿地中的微生物与水生植物净化作用	掌握微污染处理技术和人工湿地技术的原理和污染物去除机理	重点： 掌握一、二级水处理概念，脱氮工艺原理，硝化段、反硝化段运行操作关键因素； 了解微污染源处理的工艺过程，了解饮用水消毒的方法原理； 掌握人工湿地生态系统特点，了解人工湿地净化污废水的原理。 难点： 水处理技术和人工湿地概念和机理	2	讲授	2&3
第十一章 有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落 主要内容： 第一节 有机固体废物的微生物处理及其微生物群落 第二节 废气的生物处理	了解微生物解决固体废物的过程	重点： 1. 了解常用的垃圾处理方法，堆肥法、堆肥化、堆肥的概念，好氧堆肥法的微生物学原理、相关发酵微生物类群及特点，厌氧堆肥过程。 2. 了解废气处理的物理、化学及生物学方法，含硫恶臭污染物及 NH ₃ 、CO ₂ 的微生物	2	讲授	2&3

		处理。 难点： 堆肥法、堆肥化、堆肥的概念，好氧堆肥法的微生物学原理			
<p>第十二章 微生物在环境工程中的应用</p> <p>主要内容：</p> <p>第一节 微生物在环境污染修复中的应用</p> <p>第二节 微生物快速监测技术</p> <p>第三节 微生物技术的优缺点</p> <p>思政融合点：中国梦工匠精神专业职业</p> <p>目标：以“中国梦”为引子，启发学生反思“中国梦”要实现的目标与现实的差距，以习近平总书记的期望和李克强总理的诘问提出实现“中国梦”、“个人梦”需要锻造国民的“工匠精神”。继而分析了“工匠精神”的内涵、国内外的“工匠”代表，以及“工匠精神”在环保行业案例中的具体案例，除了学习案例中的知识点外，让学生了解中国环保行业需要“工匠精神”。</p>	了解微生物在处理工艺中的原理，并能够灵活运用	<p>重点： 1. 了解环境污染的指示微生物；</p> <p>2. 了解新兴的微生物处理技术；</p> <p>3. 掌握污染物生物毒性的微生物学检测方法；</p> <p>4. 掌握常见基因突变检测方法；</p> <p>5. 熟悉 DNA 损伤修复试验；</p> <p>6. 了解微生物致突变试验与致癌物的确定；</p> <p>7. 了解微生物监测技术新发展。</p> <p>难点： 环境污染的指示微生物；微生物监测技术新发展</p>	1	讲授	2&3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

1. 平时成绩占比 30%，主要包括：课堂交流表现（10%），课堂或课后作业（20%）。
2. 期末考核占比 70%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：对课本上具体知识点的掌握情况及综合运用能力、实验操作规范、结合生活实际的案例解析。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩占比 30%，主要包括：课堂交流表现（10%），课堂或课后作业（20%）。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题和计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	作业 (20%)	课堂讨论 (20%)	期末 (60%)	合计
1	5	4	30	39
2	5	4	20	29
3	10	2	20	32
合计(成绩构成)	20	10	70	100

五、教学方法

课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信和 QQ 等形式）。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

(1) 从热点环境问题切入：在进行具体知识点讲授的时候，要结合现阶段热点环境问题，激发学生学习的热情。例如，在进行病毒及传播基础知识讲解时，可与时下热点的新冠肺炎防护相结合，从人们最关心的呼吸道健康切入，让学生在课堂上自己发现现象，并寻找解决方案，加深学生对概念和理论的理解。以上可以总结为“返璞归真”，引导学生发现环境污染现象，并归纳出污染现象背后的本质。

(2) 前沿文献阅读与批判：教师给学生提供环境工程微生物学最新发表的英文文献，供其阅读。同样，以小组为单位进行阅读，学习作者如何发现问题、提出假设并解决问题的全过程。让学生深入了解该研究背景，并发现该研究实验设计的合理性和闪光点，最后以“审稿人”的身份指出该研究的缺陷、问题以及可能的改进方法。前沿文献阅读与批判，最终也需要学生形成 20 分钟的汇报，向教师 and 全班进行讲解和汇报。科学批判也是科学研究过程中必不可少的精神，有助于学生发现问题并解决问题，而不是依赖课本和已有文献报道。

(3) 师生互动：传统教学方式往往较为强调教师的讲授，而学生多忙于记笔记，形式较为单调，难以调动学生学习的积极性。环境微生物课程改革应该强调以学生为主体，优化教与学的关系，摒弃注入式的机械教学，以环境问题为主线，通过引导、提问、文献阅读、讨论、小组汇报等形式，坚持学生学习全过程的追踪，进而提高教学效果。

六、参考材料

线上：<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=222738295&clazzid=50811391&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

线下：

参考教材：

周群英、高廷耀编著. 环境工程微生物学（第四版）. 北京：高等教育出版社，2016 年
阅读书目：

周德庆. 微生物学教程（第二版）. 北京：高等教育出版社，2002

乐毅全，王士芬主编. 环境微生物学(第三版). 化学工业出版社，2018

顾夏声，竺建荣主编. 《水处理生物学》(第六版). 中国建筑工业出版社，2000

Terry Gentry, Raina M. Environmental Microbiology. Academic Press, 2008

Mitchell Ralph, Gu Ji-Dong. Environmental Microbiology (Second Edition). Wiley-Blackwell, 2009.

主撰人：王茜

审核人：凌云

英文校对：赵志淼

教学副院长：李娟英

日期：2022 年 09 月 15 日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (4%)	理论知识扎实，上课认真听讲。	基础扎实，上课认真，互动不足，部分原理不清楚。	基础扎实，上课较认真，无互动，原理清楚程度略差。	基础一般，上课一般，原理一知半解。	未出勤，或出勤未听课，原理不清楚。
课程目标 2 (4%)	理论灵活应用，能够找到关键科学问题，和老师互动多。	基础扎实，上课认真，可以在老师引导下找到关键科学问题。	基础扎实，上课较认真，无互动，可以在教师帮助下找到关键问题。	基础一般，上课一般，原理一知半解。	未出勤，或出勤未听课，原理不清楚。
课程目标 3 (2%)	理论灵活应用，能够较快分析出解决复杂环境问题的思路。	基础扎实，上课认真，可以在老师引导下找到解决复杂环境问题的思路。	基础扎实，上课较认真，无互动，可以在教师帮助下找到解决复杂环境问题的思路。	基础一般，上课一般，原理一知半解。	未出勤，或出勤未听课，原理不清楚。

2.作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	作业原理内容部分表达清晰，结果撰写认真规范。	原理内容部分表达较清晰，作业内容撰写规范。	原理内容部分表达一般，作业内容撰写一般。	提交作业，内容正确，撰写潦草。	未交作业，或关键部分缺失。
课程目标 2 (5%)	能够灵活的深入且多方面讨论环境现象背后的科学本质，书写规范，清晰。	能够较深入讨论环境现象背后的科学本质，书写规范，清晰。	能够讨论环境现象背后的科学本质，书写规范，清晰。	提交作业，内容正确，撰写潦草。	未交作业，或关键部分缺失。
课程目标 3 (10%)	能够灵活应用环境微生物原理，多方面综合提出环境问题解决方	能够应用环境微生物原理，提出环境问题解决方	能够应用环境微生物原理，从某个方面提出环境问题解决方	提交作业，内容基本正确，但分析浅显，撰写潦草。	未交作业，或关键部分缺失。

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	能够熟练掌握环境微生物基本原理, 并作答正确	能够掌握环境微生物基本原理, 并作答基本正确	能够了解环境微生物基本原理, 并作答	能够了解部分环境微生物基本原理, 并作答	答案错误或空缺
课程目标 2 (20%)	能够灵活应用原理, 详细分析简答题中的科学原理	能够应用原理, 分析简答题中的科学原理	能够应用原理, 基本回答简答题中的科学原理	能够了解部分环境微生物基本原理, 并作答	答案错误或空缺
课程目标 3 (20%)	能够灵活应用原理, 详细陈述简答或论述题中的解决方案	能够应用原理, 陈述简答或论述题中的解决方案	能够应用原理, 基本陈述简答或论述题中的解决方案	能够了解部分环境微生物基本原理, 并作答	答案错误或空缺

15. 《环境工程微生物学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环境工程微生物学实验				
	英文名称: Experimental Training of Environmental Engineering Microbiology				
课程号	6102018-01&02		学分	1.0	
学时	总学时: 27	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		/	27	/	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	王茜、赵志淼、凌云		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	生物化学、环境微生物学、环境工程学, 掌握环境微生物中微生物降解原理, 环境工程学中的有机和无机污染物的去除工艺和原理, 了解生物化学中微生物体内的生物化学反应的原理及过程。				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《环境工程微生物学实验》是一门以锻炼综合实验技能和理论基础的实践类课程, 主要阐述微生物生命活动规律及其在环境工程中应用的学科课程。学习环境工程微生物学不仅是

为认识和了解微生物在各种环境条件下进行生命活动的规律和机理,而且要将掌握的理论知识应用于环境工程及给水排水科学实验和生产实践,并为后续课程提供必要的理论和实验基础。通过以上综合实验,使学生能够更加深入了解环境科学专业理论与实验的相互联系,能够提高学生的综合实践能力。

Experimental Training of Environmental Engineering Microbiology is a practical course to exercise comprehensive experimental skills and theoretical foundation, illustrating the application of microbial principle and the behavior. Studying environmental engineering microbiology is not only to understand the laws and mechanisms of microorganisms in various environmental conditions, but also to apply the theoretical knowledge to environmental engineering, water supply and drainage scientific experiments and production practices, and to provide follow-up courses. Provide the necessary theoretical and experimental basis. Through the above comprehensive experiments, students could learn more in-depth understanding of the relationship between the theory and experiments of environmental science and improve their comprehensive practical ability.

(二) 课程目标

课程目标 1: 学习环境工程微生物学中的基本实验操作, 强化动手能力。例如掌握微生物观察、接种、培养、分离和无菌操作等技术。通过小组协作的手段, 掌握微生物实验操作注意事项。

课程目标 2: 通过对学生微生物实验基本操作技能的培养, 使其具备独立培养正确的环境工程微生物的能力, 最终可以掌握培养微生物的技能, 并可以灵活应用于实际的环境工程治理中;

课程目标 3: 通过掌握微生物培养的基本手段和原理, 理解微生物在环境工程治理中的作用, 为后续参与工程治理打好基础。结合思政目标, 建设美丽中国, 实现“绿水青山就是金山银山”, 利用微生物原理, 更好的利用自然界就地取材, 实现环境和生态恢复。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-2 针对复杂环境问题的关键环节, 能够运用环境学基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达。 9-1 能够理解团队合作的意义和组织方式, 认清个人在团队中的角色定位, 掌握学科交叉和团队合作的方法。	2. 问题分析 9. 个人和团队
2	3-3 具有环境科学专业实验操作能力, 能够设计实验方案, 熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题, 并合理采集实验数据。	3. 设计/开发解决方案
2&3	11-2 在多学科环境中, 能够对环境监测、评价、管理项目进行全过程的管理与经济决策, 具备有效组织管理项目的能力。 12-1 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习意识。	11. 项目管理 12. 终身学习

四、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	细菌、放线菌、真菌的显微镜观察	1. 观察、识别几种细菌、放线菌和蓝细菌的个体形态，学会生物图的绘制。 2. 学习用压滴法制作标本片。 3. 思政融入点：结合微生物基本常识，让学生更加深刻的了解国家关于传染病防控的科学依据，让学生能够更好的理论联系实际。	1. 了解普通光学显微镜的构造和原理。 2. 可以独立完成显微镜的操作和保养方法。	3	验证	1
2	浒苔和草履虫结构和形态观察	1. 观察、识别浒苔和原生动物草履虫的个体形态，学会生物图的绘制。	1. 能够独立观察活体原生动物草履虫和浒苔等大型藻类的形态学特征。	3	验证	1
3	细菌的革兰氏染色	1. 以大肠杆菌和金黄色葡萄球菌为实验对象，了解革兰氏染色法原理、步骤。 2. 并掌握判断革兰氏阴性菌和阳性菌的技能。	1. 掌握细菌染色原理。 2. 能够独立完成染色和显微镜的观察。	3	验证	1
4	血细胞计数板的使用和微生物计数	1. 掌握血细胞计数板使用原理及方法。	1. 熟练掌握显微镜的使用。 2. 独立完成微生物形态观察并可以完成计数及其计算。	3	验证	1&2
5	细菌、放线菌、真菌的培养基配制和灭菌	1. 掌握不同微生物的培养方法及营养。	1. 掌握培养基的配置和灭菌原则。 2. 独立完成培养基的配置和灭菌。	3	验证	1&2
6	微生物培养和稀释平板计数	1. 了解和学习环境中细菌总数和大肠菌群的测定原理和基本过程。	1. 可以独立完成细菌培养和稀释平板计数的基本手段。 2. 可以计算获得样品活菌数。	3	验证	1&2
7	污水厂不同处理工艺微生物的分离计数及作用原理	1. 了解和学习污水中细菌总数和大肠菌群的测定原理和基本过程。 2. 思政融入点：了解污水处理和环境治理之间的关系，更加深入理解两山理论。	1. 进一步熟练掌握微生物分离和稀释平板计数； 2. 并掌握不同微生物作用的作用原理。	3	验证	1&2
8	乳酸发酵和乳酸菌的计数	1. 不同微生物的培养记数及培养基的应用。 2. 思政融入点：利用微生物原理，更好的利用自然界就地取材，实现环境和生态恢复。	1. 独立完成微生物培养和稀释平板计数	3	验证	3
9	大肠杆菌的发酵计数法	1. 环境中大肠杆菌的分离和活菌培养方法。	1. 了解和学习水中大肠菌群的测定原理。 2. 明白大肠杆菌的测定意义。	3	验证	3

五、课程考核与评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,主要考核学生对实验的原理的掌握和独立动手能力。

(一) 考核方式

根据实验课课堂实际操作和撰写实验报告确定每次实验成绩,结合课程结业时的实验操作考试,对学生的实验成绩作全面的评价。本课程采用预习、动手操作和实验报告综合评定学生成绩。

(二) 课程成绩

实验课程的成绩考核根据学生平时的实习出勤及现场行为表现、每个实验的实验报告撰写及数据处理情况、最后实验操作考核结果进行综合打分,各部分内容占课程总成绩的比例如下:课上表现 30%、实验报告 40%、实验操作考核 30%。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整),根据 90-100 分为优秀, $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好, $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等, $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格, 小于 60 为不及格进行等级判定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 课上表现满分 100 分, 占总成绩的 30%。其中包括: 理论知识掌握情况, 上课状态, 师生互动等。 (2) 实验操作考核满分 100 分, 占总成绩的 30%。其中包括: 实验安全常识、实验操作的规范度和熟练度。 评分标准见下表。
期末考试	(1) 期末成绩即实验报告综合得分, 满分为 100 分, 占总成绩的 40%。其中包括: 实验报告完整度, 实验原理陈述, 实验步骤清晰以及实验结果准确度等。 评分标准见下表。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩 60%+期末成绩 40%)			合计
	平时成绩(60%)		期末成绩 (实验报告) (40%)	
	课堂表现 (30%)	实验操作 (30%)		
1	10%	20%	20%	50%
2	10%	10%	20%	40%
3	10%	/	/	10%
合计(成绩构成)	30%	30%	40%	100%

五、教学方法

在线学习、课堂讲授和小组讨论、实验操作和上机操作相结合的混合式教学方法。具体如下：

1 让学生参与实验准备的全过程

实验室的前期准备工作是很重要，工作量要比实验课程多许多。老师除了要认真备课外，还需要对培养皿、试管、镊子等消毒灭菌，配制各种试剂，最好还要进行预实验，不但更加熟悉实验步骤，而且能保证实验课程的顺利进行。

2. 增强各实验间的连贯性

过去实验内容多为孤立、连贯性不强的项目，各实验之间的内容重复较多，学生难以系统地把握微生物学实验，既浪费了有限的实验学时，又不利于培养学生的科学素养。对此，我们调整了实验内容，将原来独立设置的实验内容整合到一起，形成一个综合实验，通过一个综合实验就能使学。

3. 课前理论传授和线上指导

课前，将实验涉及的理论知识和操作进行详细讲授和示范，以便于学生后续的学习和操作。下课后，学生可通过微信和泛雅平台进行交流。

六、参考材料

线上：线上资源及泛雅平台等
资 源 或 平 台 名 称：
<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=222738604&clazzid=50812184&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

线下：

1. 周群英、高廷耀编著. 环境工程微生物学(第四版). 北京：高等教育出版社，2016年
2. 周德庆. 微生物学教程（第二版）. 北京：高等教育出版社，2002年
3. 周德庆. 微生物学教程（第二版）. 北京：高等教育出版社，2002
4. 乐毅全，王士芬主编. 环境微生物学(第三版). 化学工业出版社，2018
5. 顾夏声，竺建荣主编. 《水处理生物学》(第六版). 中国建筑工业出版社，2000
6. Terry Gentry, Raina M. Environmental Microbiology. Academic Press, 2008
7. Mitchell Ralph, Gu Ji-Dong. Environmental Microbiology (Second Edition). Wiley-Blackwell, 2009.

主撰人：王茜

审核人：凌云

英文校对：赵志淼

教学副院长：李娟英

日期：2022年09月08日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	理论知识扎实，上课认真听讲，能够跟任课教师有良好的互动，熟悉实验内容及原理，能够设计实验。	基础扎实，上课认真，互动不足，部分原理不清楚。	基础扎实，上课较认真，无互动，原理清楚程度略差。	基础一般，上课一般，原理一知半解。	未出勤，或出勤未听课，实验原理不清楚，无法设计实验。
课程目标 2 (10%)	熟悉仪器及软件操作，顺畅完成实验	较熟悉仪器及软件使用，实验过程中有一些小问题。	仪器或软件了解，实验过程中问题较多。	仪器或软件不太熟悉，但能完成实验。	无法完成实验
课程目标 3 (10%)	分工明确，顺利且快速完成实验，学习态度积极向上。	分工明确，能够顺利完成实验，态度积极。	分工较明确，能够完成实验，实验态度较积极。	分工不太明确，勉强完成实验，工作配合度低，有厌学和负面情绪。	各忙各的，无法完成实验和团队配合，厌学。

2. 实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (20%)	非常熟悉实验原理及内容。	较熟悉实验操作及原理。	一般熟悉实验步骤和实验原理。	知道实验原理及内容，操作不熟练。	不知道实验原理及内容。不知道如何操作
课程目标 2 (10%)	设备及软件使用熟练，能够快速完成实验。	设备及软件使用较熟练，能够准确完成实验。	设备及软件使用一般。	独立完成实验。	不能完成实验。

3. 期末成绩（实验报告）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	实验原理内容部分表达清晰, 实验设计清楚了, 实验报告撰写认真规范。	实验原理内容部分表达较清晰, 实验设计成功, 实验报告撰写规范。	实验原理内容部分表达一般, 实验设计成功, 实验报告撰写一般。	提交实验报告, 实验内容正确, 撰写潦草。	未交实验报告, 或实验报告关键部分缺失。
课程目标2 (20%)	数据处理及实验结论清晰规范正确。	数据处理及实验结论正确。	数据处理及实验结论有瑕疵。	数据处理及实验结论有结论。	无实验数据处理及结论。

16. 《环境工程学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环境工程学				
	英文名称: Environmental Engineering				
课程号	6103052		学分	3	
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	生态环境		开课学期	5	
课程负责人	陈以芹		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	先修课程: 《环境化学》、《环境毒理学》、《环境工程微生物》 要求: 掌握《环境化学》中利用化学方法去除污染物的原理; 掌握《环境毒理学》中污染物毒理基础; 掌握《环境工程微生物》中利用微生物去除污染物的原理。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是环境科学专业必修的一门专业基础课程。该课程是一门理论和实际紧密结合的课程, 主要讲授环境工程的基本原理、基本方法, 包括水与废水处理、水质管理、大气污染、噪声污染、固体废物管理和电离辐射等基本概念、原理和工艺特性等, 以及环境工程的最新进展, 培养学生能独立分析和解决环境工程问题的基本素质与创新能力, 为后续相关课程的学习, 日后从事环境科学研究和环境工程实践打下坚实的基础。

This course is a professional basic course for the juniors of environmental science majors in

Colleges and Universities. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including the basic concepts, principles and process characteristics of water and wastewater treatment, water quality management, air pollution, noise pollution, solid waste management and ionizing radiation. The ultimate aim of this course is to inspire students to search the advancement in environmental engineering and to take the initiative to independently analyze and solve the appearing environmental engineering problems. As a result, it will build the necessary base for their further study, scientific research, and exploiting a new technology field and jobs referring engineering science and engineering after graduation.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过本课程的学习, 使学生能了解水体、大气和固体废弃物的污染特点, 掌握常规污染物种类、浓度范围及处理难点。

课程目标 2: 通过本课程的学习, 掌握当前常用污染物的原理、装置(吸收、吸附、催化燃烧), 以便进行工艺设计时选择有针对性的处理工艺。

课程目标 3: 通过本课程的学习, 可有针对性地选择处理工艺、设计计算及图纸设计, 并能综合评价处理设施的造价和运行成本。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能够通过文献查阅, 结合专业知识, 开展分析研究, 最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。 3-2 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律文化及环境等因素, 提出解决复杂环境问题的技术路线, 能在水域环境保护工作中独立思考, 提出相应的对策或解决方案。	2.问题分析 3.设计/开发解决方案
2	4-3 了解生态环境治理中的工程措施, 能找到与自然和谐并进的污染治理方法。	4.研究
3	5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力, 并能对调查结果进行分析。 8-2 热爱环境保护事业, 能够在环境工程实践中懂法守法, 遵守工程职业道德规范, 具备环境保护的社会责任。	5.使用现代工具 8.职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章水质与水体自净 (1) 水的循环与污染 (2) 水质指标与	理解水循环水污染的分类和影响, 水质标准, 水体的生化自净机理, 废水的成分与性质; 掌握水中固体、碱	重点: 废水的成分与性质, 废水处理原则, 废水处理程度的确定, 水处理的基本方法	4	讲授, 讨论	1

<p>水质标准</p> <p>(3) 废水的成分和性质</p> <p>(4) 水体自净作用与水环境容量</p> <p>(5) 水处理的基本原则和方法</p>	<p>度、硬度等水质指标的计算, BOD 的计算, 废水处理原则, 废水处理程度的确定, 水处理的基本方法。</p>	<p>难点: 废水处理原则, 废水处理程度的确定, 水处理的基本方法</p>			
<p>第二章水的物理化学处理方法</p> <p>(1) 水中粗大颗粒物质的去除</p> <p>(2) 水中悬浮物质和胶体物质的去除</p> <p>(3) 水中溶解物质的去除</p> <p>(4) 水中有害微生物的去除</p> <p>(5) 水的其他物理化学处理方法</p>	<p>理解格栅、筛网和微滤机结构, 沉砂池的分类, 离心分离设备, 沉淀试验, 沉淀池的种类, 普通快滤池的基本构造, 气浮设备, 离子交换树脂的结构, 吸附操作的设备, 水中有害微生物的去除方法, 电渗析原理, 反渗透原理, 水中其他物理化学处理方法; 掌握沉淀理论, 沉降速度, 理想沉淀池, 混凝的工艺过程, 澄清池分类, 滤料的性能指标, 滤速、滤池总表面积及滤池数的确定, 反冲洗的指标, 水的软化和除盐方法, 离子交换树脂的性质, 离子交换的工艺及其应用, 吸附平衡和吸附等温线, 吸附量计算。</p>	<p>重点: 离子交换树脂的性质, 离子交换的工艺及其应用, 吸附平衡和吸附等温线, 吸附量计算</p> <p>难点: 水中有害微生物的去除方法, 电渗析原理, 反渗透原理, 水中其他物理化学处理方法</p>	8	讲授, 讨论	1,2,3
<p>第三章水的生物化学处理方法</p> <p>(1) 废水处理微生物基础</p> <p>(2) 好养悬浮生长处理技术</p> <p>(3) 好养附着生长处理技术</p> <p>(4) 厌氧生物处理技术</p> <p>(5) 生物脱氮除磷技术</p> <p>(6) 水处理厂污</p>	<p>理解微生物的代谢过程, 活性污泥组成, 新脱氮理论, 污泥的分类与特征。掌握细菌生长曲线, 评价活性污泥性能的指标, 污泥负荷、污泥指数、污泥沉降比和污泥龄的概念和计算, 活性污泥法的运行方式, 序批式活性污泥法 (SBR), 影响厌氧生物处理的主要因素, 升流式厌氧污泥床法</p>	<p>重点: 影响活性污泥增长的因素, 评价活性污泥性能的指标, 污泥负荷、污泥指数、污泥沉降比和污泥龄的概念和计算, 活性污泥法的运行方式,</p>	10	讲授, 讨论	1,2,3

<p>泥处理技术</p> <p>(7) 废水土地处理技术</p> <p>(8) 废水人工湿地处理技术</p> <p>思政融入点：水污染控制工程的重要性</p>	<p>(UASB 法)，厌氧附着生长处理技术，厌氧与好氧技术的比较和联合运用，生物脱氮处理工艺，生物脱磷工艺，同步脱氮除磷处理技术。</p> <p>在思政案例分析中，理解工作种类不分贵贱，建立起和谐共荣的环境意识和公平正义的道德感悟，匡正部分学生可能存在爱慕虚荣，忘记优良传统的现象。</p>	<p>难点：活性污泥法，厌氧附着生长处理技术，厌氧与好氧技术的比较和联合运用，生物脱氮处理工艺，生物脱磷工艺，同步脱氮除磷处理技。</p>			
<p>第四章水处理工程系统与废水最终处置</p> <ul style="list-style-type: none"> • 给水与排水工程系统 • 再生水系统 • 废水的最终处置 	<p>理解取水系统、水处理系统、输配水系统，废水收集系统、废水处理系统</p>	<p>重点：废水的最终处置</p> <p>难点：废水的最终处置是将部分处理后的水排入天然水体中，使用水量与排水量形成一平衡关系</p>	4	讲授，讨论	2,3
<p>第五章大气污染与空气质量管理</p> <p>(1) 大气结构与大气污染</p> <p>大气污染的来源与影响</p> <p>大气污染综合防治途径</p> <p>大气环境质量控制标准</p> <p>思政融入点：“人与自然和谐发展”，首先要弄清污染原因：大气污染的来源与影</p>	<p>大气的垂直结构，大气组成，环境质量控制标准的分类，环境空气质量标准和大气污染排放标准，大气污染概念，大气污染物的分类和来源，大气污染综合防治的含义和措施。</p> <p>在思政案例分析中正确应用环境工程学所学知识，在分析事故原因的基础上做出更深层的思考。</p>	<p>重点：大气污染概念，大气污染物的分类和来源</p> <p>难点：大气污染综合防治的含义和措施</p>	4	讲授，讨论	1,2,3

响					
第六章颗粒污染物控制技术					
颗粒污染物控制原理	掌握颗粒粒径定义、分类，粒径分布，电除尘器效率的计算，电除尘器设计，袋式除尘器的选择和设计，除尘器选择原则。				
机械除尘器					
除尘器					
袋式除尘器					
湿式除尘器					
除尘设备的比较和选择	在思政案例分析中正确应用环境工程所学知识，掌握颗粒污染物控制技术。				
思政融入点：“人与自然和谐发展”，其次要深究污染解决办法。					
第七章气态污染物的控制技术					
1. 气态污染物净化原理	掌握石灰石/石灰石法烟气脱硫的工艺流程及设备，喷雾干燥法烟气脱硫技术，低氮燃烧技术，选择性催化还原烟气脱硝技术，选择性非催化还原脱硝技术，燃烧法控制 VOCs 污染，大气扩散模式，大气污染物落地浓度计算。				
2. 二氧化硫污染物控制技术					
3. 氮氧化物污染控制技术					
4. 挥发性有机物污染控制技术					
5. 大气污染物的稀释法控制技术					
思政融入点：双碳政策下，气态	在思政案例分析中正确应用环境工程所学知识，分析当下温室				
			6	讲授，讨论	1,2, 3
			6	讲授，讨论	1,2,3

污染物的控制力度	效应气体的控制力度是否足够。				
第八章机动车污染控制技术 (1) 车用燃料改进和燃料替代技术 (2) 汽油车污染物的形成和排放控制技术 (3) 柴油发动机污染物的形成与控制	掌握汽油机污染物形成机理, 柴油机污染物形成机理, 尾气处理技术, 燃料替代技术, 电动汽车	重点: 汽油机污染物形成机理, 柴油机污染物形成机理, 尾气处理技术。 难点: 汽油机污染物形成机理, 柴油机污染物形成机理, 尾气处理技术。	2	讲授, 讨论	1
第九章固体废物管理系统(1) 固废的产生、分类和管理 (2) 固废的性质 (3) 固废的减少途径 (4) 固废的收集、储存和运输	理解固废的性质和固废的减少途径	重点: 固废的性质和固废的减少途径 难点: 固废的性质和固废的减少途径	2	讲授	1,2
第十章城市垃圾处理技术 (1) 城市垃圾压实、破碎和分选技术 (2) 固废的脱水和干燥 (3) 危险固废的化学处理和固化 1. 固体废物资源化、综合利用与最终处置	理解压实的含义与性质, 城市垃圾破碎的意义, 固体废物资源化	重点: 固体废物资源化 难点: 固废的脱水和干燥	1	讲授	1
2. 噪声、电磁辐射、放射性与其他污染	理解噪声、电磁辐射、放射性与其他污染防治技术	重点: 电磁辐射 难点: 电磁辐射	1	讲授	1

染防治 技术					
-----------	--	--	--	--	--

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程考核为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1、平时成绩占 40%，主要包括：平时作业占 20%、课堂表现占 20%。

2、期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以简答题、分析题、计算题为主。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现等部分构成，各部分占比各一半。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）			合计
	平时成绩（40%）		课程考试（60%）	
	作业(25%)	课堂参与度(15%)		
1	10	5	35	50
2	10	10	25	45
3	5	0	0	5
合计(成绩构成)	25	15	60	100

五、教学方法

使用多媒体教学,通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习;采用分组讨论,

解决在课堂教学中所面临的困惑，使学生更为牢固地掌握前期知识，同时为课程后期内容的讲解扫清障碍。教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本分析方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散，使学生印象深刻，概念牢固；讲授中应注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深化理解、正确应用。学生必学会查找阅读文献，引导学生展开讨论，以拓宽思路，博采众长。使学生的自学能力和独创性，分辨与解决问题的能力得到发挥是教学目的的一个方面。在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题和讨论问题等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、案例。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、微信等形式开展。

六、参考材料

线上：泛雅平台、慕课等《环境工程学》相关视频

线下：参考教材：

1.蒋展鹏、杨宏伟主编，《环境工程学》，高等教育出版社，第三版（2013年版）。

2.张希衡等编，《水污染控制工程》，冶金工业出版社,2001年版，全国高校环境工程教学指导委员会推荐教材；

3. 莱弗·里格尔等编，施汉昌等译，《活性污泥模型应用指南》，中国建筑工业出版社，2015年版；

4.张晖、吴春笃编，《环境工程原理》，华中科技大学出版社，2011年版；

5.韩洪军主编，《污水处理构筑物设计与计算》，哈尔滨工业大学出版社，2002年版。

参考书目：

1. 陈家庆主编.《环保设备原理与设计》（第1版），中国石化出版社，2005年版；

2. 张殿印、王纯主编.《除尘工程设计手册》（第1版），化学工业出版社、环境科学与工程出版中心，2003年版；

3. 马广大主编.《大气污染控制工程》（第2版），中国环境科学出版社，2003年版；

4. 崔克清、张礼敬、陶刚.《化工原理》（第2版），化学工业出版社、教材出版中心，2004年版；

5. 唐国山主编.《工业电除尘器应用技术》（第1版），化学工业出版社，2006年版。

参考文献：

1. 徐晓妮，马小蕾，吴亚萍，涂小平，A2-O与MBR工艺在同规模城镇污水厂中的设计与应用，《中国给水排水》（期刊），2017，33（24）：21-26。

2. 朱勤芳，活性炭吸附法在工业废水处理中的应用，《环境与发展》（期刊），2018，30（08）：89-91。

3. 许吟波，人工湿地用于重金属污染废水处理的研究，天津大学博士学位论文，2013。

4. 王延嘉，长春市兰家污水处理厂设计，吉林大学硕士学位论文，2018。

5. 张翔宇, 李茹莹, 季民, 污水生物处理中抗生素的去处机制及影响因素, 《环境科学》(期刊), 39 (11), 5276-5288。

6. Wang, S.B., Peng, Y.L., Natural zeolites as effective adsorbent in water and wastewater treatment. *Chemical Engineering Journal* 2010, 156, 11-24.

主撰人: 陈以芹

审核人: 李娟英

英文校对: 邵留

教学副院长: 李娟英

日期: 2022年9月9日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	掌握数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识，并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。	了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识，并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。	了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识，并基本能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述	了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识，但不能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述	不了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识，更不能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述
课程目标 2 (10%)	能够利用专业的环境学知识，识别和判断复杂环境问题的关键环节。能够对环境问题进行针对性的分析，理解起因、治理及转化过程，了解其中的机理。	能够利用专业的环境学知识，识别和判断复杂环境问题的关键环节。基本能够对环境问题进行针对性的分析，理解起因、治理及转化过程，了解其中的机理。	基本能够利用专业的环境学知识，识别和判断复杂环境问题的关键环节。基本能够对环境问题进行针对性的分析，理解起因、治理及转化过程，了解其中的机理。	基本能够利用专业的环境学知识，识别和判断复杂环境问题的关键环节。但不能对环境问题进行针对性的分析，理解起因、治理及转化过程，了解其中的机理。	不能够利用专业的环境学知识，识别和判断复杂环境问题的关键环节。也不能对环境问题进行针对性的分析，理解起因、治理及转化过程，了解其中的机理。
课程目标 3 (5%)	能够理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。掌握工程治理的工具、掌握常见三废的现有治理方法。	能够理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。了解工程治理的工具、掌握常见三废的现有治理方法。	能够理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。基本了解工程治理的工具、掌握常见三废的现有治理方法。	基本能够理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。基本了解工程治理的工具、掌握常见三废的现有治理方法。	不能够理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。不能了解工程治理的工具、掌握常见三废的现有治理方法。

2.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
------------	----------------	------------------	------------------	------------------	-----------------

课程目标 1 (5%)	掌握数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识,并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。	了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识,并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。	了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识,并能基本能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述	了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识,但不能能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述	不了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识,更不能能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述
课程目标 2 (10%)	能够利用专业的环境学知识,识别和判断复杂环境问题的关键环节。能够对环境问题进行分析,理解起因、治理及转化过程,了解其中的机理。	能够利用专业的环境学知识,识别和判断复杂环境问题的关键环节。基本能够对环境问题进行分析,理解起因、治理及转化过程,了解其中的机理。	基本能够利用专业的环境学知识,识别和判断复杂环境问题的关键环节。基本能够对环境问题进行分析,理解起因、治理及转化过程,了解其中的机理。	基本能够利用专业的环境学知识,识别和判断复杂环境问题的关键环节。但不能能够对环境问题进行分析,理解起因、治理及转化过程,了解其中的机理。	不能够利用专业的环境学知识,识别和判断复杂环境问题的关键环节。也不能能够对环境问题进行分析,理解起因、治理及转化过程,了解其中的机理。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (35%)	掌握数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识,并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。	了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识,并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。	了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识,并能基本能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述	了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识,但不能能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述	不了解数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识,更不能能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述
课程目标 2 (25%)	能够利用专业的环境学知识,识别和判断复杂环境问题的关键环节。能够对环境问题进行分析,理解起因、治理及转化过程,了解其中	能够利用专业的环境学知识,识别和判断复杂环境问题的关键环节。基本能够对环境问题进行分析,理解起因、	基本能够利用专业的环境学知识,识别和判断复杂环境问题的关键环节。基本能够对环境问题进行分析,理解起因、	基本能够利用专业的环境学知识,识别和判断复杂环境问题的关键环节。但不能能够对环境问题进行分析,理解起因、	不能够利用专业的环境学知识,识别和判断复杂环境问题的关键环节。也不能能够对环境问题进行分析,理解起因、

	的机理。	治理及转化过程，了解其中的机理。	治理及转化过程，了解其中的机理。	治理及转化过程，了解其中的机理。	治理及转化过程，了解其中的机理。
--	------	------------------	------------------	------------------	------------------

17. 《环境科学化学实验（3）》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境科学化学实验（3）				
	英文名称：Chemical experiment of Environmental Science				
课程号	6102073-01&02		学分	2.0	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		/	60	4	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	王茜、陈以芹、杜心宇		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	有机化学、无机化学、物理化学、分析化学、环境化学、环境微生物学、环境工程学、环境监测、环境科学化学实验（1）、环境科学化学实验（2），掌握有机化学中有机物环境转化和分配等环境行为的原理，无机化学中无机污染物的基础化学性质，物理化学中热力学动力学等应用，分析化学中基本化学分析手段，环境化学中环境污染物的生物降解、环境介质间分配机理等，环境微生物中微生物降解原理，环境工程学中的有机和无机污染物的去除工艺和原理、环境监测中基本环境监测方法和各国标的应用，环境科学化学实验（1）中的滴定、焰色反应、分光光度计等基本仪器使用，环境科学化学实验（2）中的COD和营养元素的测定、辛醇水分配系数、吸附试验、阳离子交换量等基础实验原理及操作。				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《环境科学化学实验（3）》是一门以锻炼综合实验技能和理论基础的实践类课程，主要包括有机污染物（POPs等）环境样品复杂前处理以及大型仪器应用，例如：层析技术、固相萃取技术、气相色谱和液相色谱的应用，同时也包括一些环境工程处理技术的原理及应用。通过以上综合实验，使学生能够更加深入了解环境科学专业理论与实验的相互联系，能够提高高年级学生的综合实践能力。

Environmental Science Chemistry Experiment (3) is a practical course to exercise comprehensive experimental skills and theoretical foundation, generally including complex pretreatment of environmental samples of organic pollutants (POPs, etc.) and the application of large-scale instruments. For example: application of chromatography, solid phase extraction, gas chromatography and liquid chromatography, as well as the principles and applications of some environmental engineering treatment technologies. Through the above comprehensive experiments, students could learn more in-depth understanding of the relationship between the theory and experiments of environmental science and improve their comprehensive practical ability.

(二) 课程目标

课程目标 1: 基于化学基础理论和基础实验操作, 使学生掌握目前较前沿的化学分析技术的过程和操作, 例如: 有机污染物的复杂前处理和大型仪器基础操作, 掌握实验过程的质量控制。

课程目标 2: 大型仪器数据处理和结果的统计学分析是环境科学的重要技能。基于数据, 使学生掌握实验数据的统计学分析方法, 为后续的实验打下良好基础。

课程目标 3: 通过该课程的学习, 树立学生严谨自律的科研态度, 对实验一丝不苟, 能坚定自己的学习信念, 树立正确的价值观; 了解当今前沿化学技术进展, 为学生今后从事环境学方面的工作奠定基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 通过化学、微生物学等专业基础知识学习, 理解环境污染与治理基本原理。 2-2 针对复杂环境问题的关键环节, 能够运用环境学基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达。	1. 环境科学知识 2. 问题分析
2	3-3 具有环境科学专业实验操作能力, 能够设计实验方案, 熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题, 并合理采集实验数据。	3. 设计/开发解决方案
3	5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力, 并能对调查结果进行分析。 8-1 具备社会主义核心价值观、世界观、人生观和“勤朴忠实”品质, 具有合格社会主义事业建设者和接班人的责任感和使命感。	5. 使用现代工具 8. 职业规范

五、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	水体中叶绿素浓度测定及富营养化程度评估	1. 按国标方法进行样品前处理及叶绿素 a 的测定方法; 2. 复习总氮总磷 COD 和浊度的测定; 3. 综合营养状态指数法评估水质富营养化状态; 4. 思政融入点: 按照国家标准和要求进行水质检测, 树立正确的价值观。	1. 能够独立完成水质富营养化评估; 2. 能够熟练掌握综合营养状态指数法的应用。	4	验证	1
2	有机污染物测定基础: 常见质量控制与保证手段	1. 基质加标, 实验过程控制以及空白污染控制等原理及过程;	1. 能够基本复述质量控制过程; 2. 能够在后续的实验中灵活运用	4	演示	2&3

		2. 数据质量控制 数据处理过程。 3. 思政融入点： 按照国家标准和 要求保证测定结 果准确，树立正 确的价值观。	质量控制和保证 收手段。			
3	外标法测定水样 中的多环芳烃 (1)——水样采 集及过滤	1. 多环芳烃测定 采样过程及注意 事项； 2. 水样过滤技术	1. 能够小组或独 立完成水样采 集； 2. 选择合适的滤 膜，并独立完成 水样过滤。	4	验证	1&2
4	外标法测定水样 中的多环芳烃 (2)——目标污 染物的固相萃取	多环芳烃的固相 萃取技术	1. 了解固相萃取 小柱填料材质的 选择； 2. 掌握水样固相 萃取技术。	4	验证	1&2
5	外标法测定水样 中的多环芳烃 (3)——液相色 谱 HPLC 测定	1. 液相色谱仪原 理及使用技巧； 2. 数据处理。	1. 掌握液相色谱 仪原理及使用技 巧； 2. 可以在大型仪 器技术人员的指 导下，完成进样； 3.完成数据分析。	4	验证	1&2
6	内标法测定土壤 中的 POPs (1) ——土壤研磨、 加标以及超声萃 取	1. 基质加标应用 及操作； 2. 土壤样品研 磨； 3. 超声萃取技术 应用。	1. 能够独立完成 样品初步的萃取 技术。	4	验证	1
7	内标法测定土壤 中的 POPs (2) ——样品浓缩及 SPE 净化	1. 旋转蒸发技术 的原理和操作； 2. 氮吹的原理和 操作。	1. 可以独立完成 样品浓缩。	4	验证	1
8	内标法测定土壤 中的 POPs (2) ——SPE 净化	1. SPE 固相萃取 技术的原理和操 作。	1. 可以独立操作 SPE 技术。	4	验证	1
9	内标法测定土壤 中的 POPs (3) ——GC/MSs 上 机测定	1. 气相色谱仪原 理及使用技巧； 2. 数据处理； 3. 思政融入点： 了解当今前沿化 学技术进展，为 学生今后从事环 境学方面的工作 奠定基础。	1. 掌握气相色谱 仪原理及使用技 巧； 2. 可以在大型仪 器技术人员的指 导下，完成进样； 3. 能够利用内标 法完成数据分 析。	4	验证	1&2&3
10	茶叶中咖啡因的 提取	1. 样品前处理技 术； 2. 索氏提取技 术。	1. 能够掌握索氏 提取的原理及操 作； 2. 化学实验伦理 要求，使学生掌 握技术，积极向 上地回馈社会。	4	验证	1
11	内标法测定生物 样中的 POPs (1) ——冷冻干燥	1. 生物样品前处 理技术——样品 干燥技术	1. 能够掌握冷冻 干燥的原理及操 作。	4	验证	1

12	内标法测定生物样中的 POPs (2) ——液液萃取	1. 液液萃取技术及原理	1. 能够复述并独立完成液液萃取过程。	4	验证	1
13	内标法测定生物样中的 POPs (3) ——脂肪含量的测定及去除	1. GPC 或索氏提取去除脂肪的步骤及原理	1. 能够独立完成生物样品脂肪去除的过程。	4	验证	1
14	内标法测定生物样中的 POPs (4) ——多段式层析柱净化	1. 多段式层析柱净化技术及原理	1. 能够独立完成多段式层析柱净化的过程。	4	验证	1
15	内标法测定生物样中的 POPs (5) ——样品浓缩及上机	1. 进一步深入掌握样品前处理的样品浓缩原理； 2. 进一步熟悉掌握色谱质谱仪原理及操作。	1. 通过独立完成样品浓缩； 2. 能够独立完成进样。	4	验证	1&2&3
16	Graphpad Prism 数据量化作图及统计分析实操	1. Graphpad Prism 绘图技术； 2. Graphpad Prism 数据统计学技术。	1. 独立完成数据处理及绘图技能。 2. 独立完成数据统计学分析； 3. 提供真实/可靠数据的职业道德素质培养。	4	验证	2&3

六、课程考核与评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,主要考核学生对实验的原理的掌握和独立动手能力。

(一) 考核方式

根据实验课课堂实际操作和撰写实验报告确定每次实验成绩,结合课程结业时的实验操作考试,对学生的实验成绩作全面的评价。本课程采用预习、动手操作和实验报告综合评定学生成绩。

(二) 课程成绩

实验课程的成绩考核根据学生平时的实习出勤及现场行为表现、每个实验的实验报告撰写及数据处理情况、最后实验操作考核结果进行综合打分,各部分内容占课程总成绩的比例如下:课上表现 30%、实验报告 40%、实验操作考核 30%。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整),根据 90-100 分为优秀,78≤分数<90 为良好,68≤分数<78 为中等,60≤分数<68 为及格,小于 60 为不及格进行等级判定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 课堂表现满分 100 分, 占总成绩的 30%。其中包括: 理论知识掌握情况, 上课状态, 师生互动等。 (2) 实验操作考核满分 100 分, 占总成绩的 30%。其中包括: 实验安全常识、实验操作的规范度和熟练度。 评分标准见下表。

期末考试	(1) 期末成绩即实验报告综合得分，满分为 100 分，占总成绩的 40%。其中包括：实验报告完整度，实验原理陈述，实验步骤清晰以及实验结果准确度等。 评分标准见下表。
------	---

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 60%+期末成绩 40%）			合计
	平时成绩（60%）		期末成绩 （实验报告） （40%）	
	课堂表现 （30%）	实验操作 （30%）		
1	10%	20%	20%	50%
2	10%	10%	20%	40%
3	10%	/	/	10%
合计(成绩构成)	30%	30%	40%	100%

五、教学方法

(1) 微课制作——破解在线实验难题

为了有效实现本课程理论和实验线上线下有机结合的目标，形成理实一体化教学模式，教学团队成员精心遴选实力型微课制作团队，将课程中一些代表性实验内容制作成微课视频，并在教学平台中发布，以便学生课前预习和课后复习。一个微课视频虽然时间很短，但前期精心的设计、准备工作是必不可少的。

(2) 多种平台混合式理论教学

本教学团队多手准备，采用学习通、泛雅网络平台、QQ、微信等同时准备、综合运用，学习通平台直播、微信课堂、腾讯会议、EV 录屏等软件，通通搬到了教学活动中。最终根据各个平台的特点，筛选最适教学平台，确定通过 EV 录屏知识点视频、腾讯会议和 ZOOM 平台的直播课程、微信+QQ 的实时答疑辅导功能，并综合集成在泛雅网络平台，形成视频发布、即时通讯、作业库制作、期末考核的一体化教学模式。

(3) 学生自我学习能力培养：根据已学课程，让学生自己设计采样点及方案。再根据上课老师的理论讲授进行师生讨论和小组讨论，并最终修订方案，最终提升学生自我学习能力。

六、参考材料

线上：线上资源及泛雅平台等

资 源 或 平 台 名 称 ：

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228193810&clazzid=62526705&v=0>。

线下：

1. 戴树桂,《环境化学》,高等教育出版社,2006年10月、第2版
2. 康华光,《环境化学实验》,北京大学出版社,2010年1月、第1版
3. 奚旦立,《环境监测》,高等教育出版社,2019年1月、第5版
4. 孙尔康等,《仪器分析实验》,南京大学出版社,2009年7月
5. 卢士香等,《仪器分析实验》,北京理工大学出版社,2017年1月
6. Rene Schwarzenbach, Environmental Organic Chemistry (Third Edition), John Wiley & Sons Inc. 2016.10
7. Paula Yurkanis Bruice, Essential Organic Chemistry (Second Edition), Pearson Education. 2014.
8. Stanley Manahan, Environmental Chemistry (Tenth Edition), CRC Press Inc. 2017

主撰人:王茜

审核人:彭自然

英文校对:赵桢

教学副院长:李娟英

日期:2022年09月08日

附件:各类考核与评价标准表

1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	理论知识扎实,上课认真听讲,能够跟任课教师有良好的互动,熟悉实验内容及原理,能够设计实验。	基础扎实,上课认真,互动不足,部分原理不清楚。	基础扎实,上课较认真,无互动,原理清楚程度略差。	基础一般,上课一般,原理一知半解。	未出勤,或出勤未听课,实验原理不清楚,无法设计实验。
课程目标2 (10%)	熟悉仪器及软件操作,顺畅完成实验	较熟悉仪器及软件使用,实验过程中有一些小问题。	仪器或软件了解,实验过程中问题较多。	仪器或软件不太熟悉,但能完成实验。	无法完成实验
课程目标3 (10%)	分工明确,顺利且快速完成实验,学习态度积极向上。	分工明确,能够顺利完成实验,态度积极。	分工较明确,能够完成实验,实验态度较积极。	分工不太明确,勉强完成实验,工作配合度低,有厌学和负面情绪。	各忙各的,无法完成实验和团队配合,厌学。

2. 实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	非常熟悉实验原理及内容。	较熟悉实验原理及内容。	一般熟悉实验原理及内容。	知道实验原理及内容。	不知道实验原理及内容。
课程目标 2 (10%)	设备及软件使用熟练，能够快速完成实验。	设备及软件使用较熟练，能够准确完成实验。	设备及软件使用一般。	独立完成实验。	不能完成实验。

3. 期末成绩（实验报告）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	实验原理内容部分表达清晰，实验设计清楚了，实验报告撰写认真规范。	实验原理内容部分表达较清晰，实验设计成功，实验报告撰写规范。	实验原理内容部分表达一般，实验设计成功，实验报告撰写一般。	提交实验报告，实验内容正确，撰写潦草。	未交实验报告，或实验报告关键部分缺失。
课程目标 2 (20%)	数据处理及实验结论清晰规范正确。	数据处理及实验结论正确。	数据处理及实验结论有瑕疵。	数据处理及实验结论有结论。	无实验数据处理及结论。

18. 《环境评价》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境评价				
	英文名称：Environmental Assessment				
课程号	6101036		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	彭自然		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	高等数学 B：了解函数性质与图形，会求导和积分运算，能求解微分方程。 概率论与数理统计：了解概率概念和随机变量分布函数，理解正态分布函数与高斯分布函数。 环境监测：熟悉环境质量指标和环境标准。				

二、课程简介

（一）课程概况

环境评价是环境科学的重要基础学科，环境影响评价制度是环境管理体系中一项有效的管理制度和环境保护措施。本课程是为环境科学专业本科生开设的专业基础必修课，是环境科学专业的核心课程和重点建设课程，也是课程思政校级重点建设课程。本课程系统介绍环境识别、预测、评价的基本理论和原理方法；结合实践，介绍大气、水、土壤、生物、噪声等要素的环境评价，建设项目、区域、国家政策、全球等不同层次的环境评价，社会经济、生态、文化等不同角度的环境评价，以及累积效应、风险评价等环境评价的基本概念、一般问题和技术要点。通过本课程的学习，使学生能胜任环境影响评价工程师岗位，从事项目和规划的环境影响评价工作，能进行环境影响实例的基本分析和计算，能在环境评价工作中做到独立思考，提出相应的对策或解决方案。

Environmental assessment is an important basic subject of environmental science. Environmental impact assessment institution is an effective management institution and environmental protection measures in environmental management system. This course is a compulsory basic course for undergraduates majoring in environmental science. It is the core course and key construction course for Environmental Science majors. It is also a key construction ideological and political course. This course systematically introduces the basic theories and principles and methods of environmental identification, prediction and evaluation, and introduces the environmental assessment to the elements as atmosphere, water, soil, organism, noise, and environmental assessment on the different level such as construction projects, regional development, national policies, global environment, and environmental assessment in social economy, ecology, culture and others in combination with practice. The basic concepts, general problems and technical points of environmental assessment such as cumulative effect and risk assessment are introduced in the course. Through the study of this course, students can be competent for the position of EIA engineer, engage in the environmental impact assessment of projects and plans, conduct basic analysis and calculation of environmental impact examples, think independently in environmental assessment and propose corresponding countermeasures or solutions.

（二）课程目标

课程目标 1：根据评价目的，按照评价程序，会选择适当的评价参数、评价模型和评价标准，开展环境现状评价；

课程目标 2：建立或选择现有的污染物迁移转化数学模型，会对模型进行合理的简化和计算简单模型的解，开展环境影响预测，并对预测模型有效性进行评价；

课程目标 3：对环境质量现状、污染源、气象水文条件、社会经济和生态状况进行调查和评价，对建设项目进行工程分析，找出突出问题，获得污染因子和污染负荷数据；

课程目标 4：选用合适的方法识别、预测、评估建设项目和规划的环境影响，提出影响环境质量的主要因子和减缓不利影响的措施，所做工作符合环境影响评价技术导则的要求；

课程目标 5：制定和实施环境影响评价程序，确定工作等级，开展环境影响评价的组织工作，撰写环境影响评价大纲和环境影响评价报告书（表），重要文件的报批；

课程目标 6：熟悉环境影响评价制度要求和有关法律法规，了解环境问题产生的原因，环境评价的原理和思想，树立唯物主义世界观、可持续发展的科学发展观、生态文明价值观

和自然和谐的环保意识，培养科学精神；

课程目标 7：培养学生能在环境评价工作中坚持以新时代中国特色社会主义思想为指导，严守职业道德规范，着力解决突出环境问题，为推进生态文明建设和实现美丽中国蓝图贡献力量。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能够运用数学、自然科学的基本知识原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	2. 问题分析
2	2-1 能够运用数学、自然科学的基本知识原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。	2. 问题分析
3	5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力，并能对调查结果进行分析。	5. 使用现代工具
4	3-1 能够识别环境污染过程的关键问题，提出合理的设计目标。	3. 设计/开发解决方案
5	3-2 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律文化及环境等因素，提出解决复杂环境问题的技术路线，能在水域环境保护工作中独立思考，提出相应的对策或解决方案。	3. 设计/开发解决方案
6	7-1 熟悉环境保护相关法律法规，理解环境工程专业的社会责任，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	7. 环境和可持续发展
7	8.1 具备社会主义核心价值观、世界观、人生观和“勤朴忠实”品质，具有合格社会主义事业建设者和接班人的责任感和使命感。	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 从环境问题的深层原因谈起 (2) 环境质量与环境价值 (3) 环境影响与环境评价 思政融入点：山水林田湖生命共同体与可持续发展理念、唯物主义世界观与生态文明价值观等	理解环境问题及其产生的观念根源、人与自然的辩证关系以及环境评价在认识和遵循自然法则中的作用； 掌握环境与环境系统的概念、环境质量与环境内在价值的涵义，环境影响与环境评价的概念与类型； 了解环境评价学内容体系。	重点： 环境评价相关概念 难点： 环境评价的理论依据和地位作用	2	讲授	6、7
第二章 环境评价学的理论基础 (1) 生态学理论 (2) 系统学理论	理解生态学理论，系统学理论，环境经济学理论，可持续发展理论及其对环境评价理论的基础作用；	重点： 环境评价的环境经济学基础 难点： 理论	2	讲授	1、2、6

<p>(3) 环境经济学理论</p> <p>(4) 可持续发展理论</p> <p>(5) 环境评价标准</p> <p>思政融入点：生态文明、生态价值观、科学发展观等</p>	<p>理解环境基准与环境标准概念，体会环境标准体系及环境标准在环境评价中的作用</p> <p>培养生态文明、生态价值、科学发展观与环境伦理观。</p>	<p>基础在环境评价中的体现</p>			
<p>第三章 环境质量识别基础</p> <p>(1) 环境变异问题鉴别和度量</p> <p>(2) 环境质量预测方法</p> <p>思政融入点：科学精神</p>	<p>理解环境质量识别涵义，掌握环境质量变异性鉴别和预测基本问题；</p> <p>了解物理模拟法，理解统计推断法、类比分析法、专家系统法，掌握模式预测法及在环境评价中的运用</p>	<p>重点：环境质量变异性的鉴别</p> <p>难点：统计推断法、模式预测法原理</p>	2	讲授	1、2、3、6
<p>第四章 环境质量预测基本数学模型</p> <p>(1) 环境介质中污染物运动特征</p> <p>(2) 污染物迁移扩散基本微分方程</p> <p>(3) 模型简化与定解问题的建立</p> <p>(4) 稳态下模型解析解</p> <p>(5) 点源瞬时排放解析解</p> <p>(6) 污染物三维分布特征及应用</p> <p>思政融入点：科学精神、数学之美</p>	<p>理解污染物在环境介质中的运动特征，掌握污染物在环境介质中迁移扩散基本微分方程及其定解问题的建立；</p> <p>会求算稳态和瞬时排放条件下基本微分方程的解析解；</p> <p>理解污染物在三维流场中的分布特征并在环境预测中运用。</p>	<p>重点：基于迁移扩散基本微分方程的预测模型建立与求解</p> <p>难点：迁移扩散基本微分方程的推导</p>	6	讲授	2、6
<p>第五章 环境评价方法</p> <p>(1) 指数法</p> <p>(2) 功能评价法</p> <p>(3) 专家判断法</p> <p>(4) 经济评估方法</p> <p>(5) 不确定性评价方法</p> <p>思政融入点：科学精神</p>	<p>了解环境评价的不确定评价方法，学会用环境评价指数法、环境质量功能评价法、环境评价的专家判断法、环境评价的经济评估方法评价环境质量</p>	<p>重点：指数法、经济评估方法</p> <p>难点：指数模型、经济评估方法原理</p>	2	讲授	1、6
<p>第六章 环境质量现状评价</p> <p>(1) 环境空气质量现状评价</p> <p>(2) 水环境质量现状评价</p> <p>(3) 湖库富营养化评价</p> <p>(4) 重金属污染评价</p> <p>(5) 持久性有机污染物评价</p> <p>(6) 环境评价模型研究进展</p> <p>(7) 因子赋权研究进展</p> <p>思政融入点：科学精神、职业规范</p>	<p>理解环境质量现状评价的概念和程序；</p> <p>掌握环境空气、水质量现状评价方法，并在湖库富营养化、重金属污染、持久性有机物污染评价中应用；</p> <p>了解环境质量现状评价方法研究进展。</p>	<p>重点：空气、水环境质量现状评价和湖库富营养化评价</p> <p>难点：指数评价信息流与评价的科学有效性</p>	4	讲授	1、6、7

<p>第七章 环境影响评价制度</p> <p>(1) 环境影响评价制度</p> <p>(2) 环境影响评价管理</p> <p>(3) 环境影响评价大纲</p> <p>(4) 环境影响评价报告书</p> <p>思政融入点：法治思想、科学发展观、职业规范</p>	<p>熟悉环境影响评价制度及相关法规；</p> <p>熟悉环境影响评价流程及管理规定；</p> <p>学会编制环境影响评价大纲和环境影响评价报告书。</p>	<p>重点：环境影响评价管理</p> <p>难点：环评大纲与环境影响评价报告书编制</p>	2	讲授	5、6、7
<p>第八章 污染源评价与工程分析</p> <p>(1) 污染源调查</p> <p>(2) 工程分析</p> <p>(3) 污染源评价</p> <p>思政融入点：科学精神、环保意识、职业规范</p>	<p>掌握污染源调查方法，会计算污染物排放量；</p> <p>学会建设项目工程分析；</p> <p>学会污染源评价</p>	<p>重点：工程分析重点、污染物排放量计算</p> <p>难点：污染物排放量的确定</p>	2	讲授	3、6、7
<p>第九章 建设项目对环境要素影响的预测技术</p> <p>(1) 大气环境影响预测技术</p> <p>(2) 地表水环境影响预测技术</p> <p>(3) 案例分析</p> <p>思政融入点：科学精神、环保意识、职业规范</p>	<p>熟悉影响大气、地表水污染物扩散的因素，掌握相关概念；</p> <p>掌握大气环境影响预测箱式、高斯烟流扩散等模型和参数估计，会实际应用；</p> <p>掌握地表水环境影响预测完全混合、BOD-DO 耦合等模型和参数估计，会实际应用。</p>	<p>重点：大气、地表水环境影响预测技术</p> <p>难点：高斯模型、S_P模型</p>	10	讲授	2、3、6、7
<p>第十章 建设项目单项环境影响评价技术</p> <p>(1) 大气环境影响评价技术</p> <p>(2) 地表水环境影响评价技术</p> <p>(3) 案例分析</p> <p>思政融入点：科学精神、生态意识、职业规范</p>	<p>学会确定评价等级和评价范围；</p> <p>熟悉评价程序步骤；</p> <p>掌握评价内容和技术；</p> <p>会做出科学合理的评价结论；</p> <p>能提出减缓不利影响的对策措施。</p>	<p>重点：大气、地表水环境影响评价技术</p> <p>难点：提出评价结论与减缓措施</p>	2	讲授	4、6、7
<p>第十一章 环境评价的综合评价技术</p> <p>(1) 综合评价一般方法</p> <p>(2) 环境层次分析评价</p> <p>(3) 环境模糊数学评价</p> <p>(4) 环境灰色系统评价</p> <p>思政融入点：科学精神</p>	<p>学会运用核查表、矩阵法、图形迭置法、网络法等一般综合评价方法；</p> <p>了解层次分析、模糊数学、灰色系统等特殊综合评价方法</p>	<p>重点：一般综合评价方法</p> <p>难点：专门特殊评价方法</p>	6	讲授	4、6
<p>第十二章 环境影响评价实例</p> <p>(1) 建设项目环境影响评价</p> <p>(2) 区域环境影响评价</p> <p>(3) 社会经济环境影响评价</p> <p>(4) 生态影响评价</p>	<p>在实践中提升环境影响评价实务能力，总结体会环境影响评价精髓</p>	<p>重点：建设项目；区域开发（规划）、生态影响评价</p> <p>难点：区域</p>	8	讲授	2、4、5、6、7

(5) 景观影响评价 (6) 环境风险评价 思政融入点：实践精神，生态意识、职业规范		开发（规划）、生态影响评价			
--	--	---------------	--	--	--

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试，课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、讨论等部分构成，各占总成绩的 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可包含单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、简答题、计算题和案例分析题等。 (3) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	作业 (20%)	课堂讨论 (20%)	期末 (60%)	合计
1	5	5	5%	15
2	5	5	10%	20
3	5	5	15%	25
4	5	5	30%	40
合计(成绩构成)	20	20	60%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用讨论式、案例式、混合式等教学方法。教师在课堂上应对环境评价的基本概念、方法原理和技术进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量，同时要注重学生唯物主义世界观、可持续发展的科学发展观、生态文明价值观的树立和自然和谐的环保意识、良好的职业道德和高尚的道德情操的培养。要求学生有一定的自学量，不少于理论教学时数的 10%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上，不占上课学时。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，平时作业量应不少于 5 学时，作业应及时批改和讲评。须针对重点难点、自学内容或课程思政相关内容安排

课堂讨论或在线讨论,加强思想引领和思维引导,以增加课程教学效果和思政工作效果。

六、参考材料

线上:

上海海洋大学在线课程平台(电脑端超星泛雅平台、手机端学习通):
<https://mooc1.chaoxing.com/>。

线下:

1. 汪诚文, 环境影响评价, 高等教育出版社, 2017年4月, 第1版
2. 沈珍瑶, 环境评价学, 张征、高等教育出版社, 2004年7月, 第1版
3. 陆雍森, 环境评价, 同济大学出版社, 1999年9月, 第2版
4. 张从, 环境评价教程, 中国环境科学出版社, 2002年10月, 第1版

主撰人: 彭自然

审核人: 凌云

英文校对: 陈以芹

教学副院长: 李娟英

日期: 2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 <90)	中等 ($68 \leq$ 分数 <78)	及格 ($60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	概念清楚，解题思路清晰，公式数据引用正确，计算准确，图表清晰，结论明确，整洁规范	概念清楚，解题思路较清晰，公式数据引用正确，计算基本准确，图表较清晰，结论明确，较整洁规范	概念清楚，解题思路较清晰，公式数据引用基本正确，有计算错误，较整洁规范	概念较清楚，解题思路欠清晰，公式数据引用有个别错误，导致结论有误	解题无思路，公式数据引用错误，导致结论错误
课程目标 3 (5%)					
课程目标 2 (5%)	概念清楚，解题思路清晰，模型选用正确，数据引用正确，计算准确，结论明确，整洁规范	概念清楚，解题思路较清晰，模型选用正确，数据引用正确，计算基本准确，结论明确，较整洁规范	概念清楚，解题思路较清晰，模型选用正确，数据引用基本正确，有计算错误，较整洁规范	概念较清楚，解题思路欠清晰，模型选用正确，数据引用有个别错误，导致结论有误	解题无思路，模型选用不正确，导致结论错误
课程目标 4 (5%)					

2. 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 <90)	中等 ($68 \leq$ 分数 <78)	及格 ($60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 4 (5%)	概念清楚、思路清晰，内容丰富，资料详实，观点正确，表达清楚，有自己的想法，整洁规范	概念清楚、思路较清晰，内容较丰富，资料详较实，观点鲜明，表达较清楚，整洁较规范	概念较清楚、叙述有思路，包含必要内容，表达较清晰，存在个别错误	概念较清楚，内容不全面、表达较清楚、错误较多	概念不清，思路不明，内容过少，表达不清，错误较多；或存在抄袭现象
课程目标 5 (5%)					
课程目标 6 (5%)	三观正确，生态环保意识强，科学精神足，职业道德好，理论水平高。	三观正确，生态环保意识强，科学精神、职业道德好，理论水平较高。	三观正确，生态环保意识较强，科学精神、职业道德较好，有一定理论水平，存在个别错误	三观基本正确，生态环保意识较强，科学精神、职业道德较好，但错误较多。	三观不正，生态环保意识弱，科学精神、职业道德需要加强。
课程目标 7 (5%)					

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握环境现状评价的基本概念方法，能选择正确的技术对环境质量现状进行评价，计算准确，结论正确。	掌握环境现状评价的基本概念方法，能选择适当的技术进行环境质量现状评价，计算基本准确，结论合理。	基本掌握环境现状评价的基本概念方法，环境质量现状评价方法公式正确，计算基本准确。	掌握环境现状评价的基本概念方法有偏差，环境质量现状评价方法公式基本正确，计算有误。	环境现状评价的基本概念方法掌握较差，环境质量现状评价方法公式引用有误，计算错误。
课程目标 2 (10%)	理解并能根据实际条件熟练运用污染物扩散基本微分方程建立模型，解析解数据代入正确，求算准确	理解并能运用污染物扩散基本微分方程建立模型，解析解数据代入正确，求算基本准确	基本能运用污染物扩散基本微分方程建立模型，解析解数据代入基本正确，求算基本准确	基本能运用污染物扩散基本微分方程建立模型，解析解数据代入和计算有误	污染物扩散基本微分方程建立模型有误，计算结果错误
课程目标 3 (15%)	概念准确，方法得当，工程分析过程和结论正确，能找出突出问题，污染源评价方法与结论正确	概念清晰，方法合适，工程分析过程和结论基本正确，能找出相关问题，污染源评价方法与结论基本正确	概念较清晰，方法合适，工程分析过程欠完整，结论模糊，污染源评价计算过程有个别错误	概念不甚清晰，工程分析过程遗漏较多，污染源评价方法和计算过程错误较多	概念不清晰，工程分析过程混乱，漏洞较多，污染源评价方法和计算过程错误
课程目标 4 (15%)	环境影响识别准确，预测评价方法正确，结论正确，对策措施有效，过程符合导则要求	环境影响识别较准确，预测评价方法正确，结论合理，对策措施较为有效，过程基本符合导则要求	环境影响识别有个别错误，预测评价方法欠佳，结论有偏差，对策措施效果不明显	环境影响识别有错误，预测评价方法欠佳，结论有偏差，对策措施效果欠佳	环境影响识别错误较多，预测评价方法选择错误，结论有误，无对策措施或措施无效果
课程目标 5 (15%)	评价范围与工作等级确定准确，评价程序正确，评价文件详实准确，格式正确，符合管理要求	评价范围与工作等级确定较准确，评价程序正确，评价文件准确，符合管理要求	评价范围和工作等级确定、评价程序有个别错误，评价文件基本符合管理要求	评价范围和工作等级确定、评价程序有误，评价文件与管理要求有偏差	评价范围和工作等级确定、评价程序错误较多，评价文件不符合管理要求

19. 《电工技术基础》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 电工技术基础				
	英文名称: Fundamentals of Electrotechnics				
课程号	4704060		学分	3	
学时	总学时: 56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	高玉娜		适用专业	环境科学、环境工程	
先修课程及要求	先修课程:《大学物理》、《高等数学》 要求: 1.《大学物理》学习和了解半导体器件的一些物理概念; 2.《高等数学》学习和掌握数学分析方法。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是高等学校本科非电类专业如环境科学、环境工程等专业的一门专业选修课。该课程是一门理论和实际紧密结合的课程,包括理论和实验两部分。课程主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法,电路的暂态分析,正弦交流电路,三相电路,交流电动机,继电器接触器控制系统等。通过本课程的学习,使学生获得电工技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能,培养学生分析问题和解决工程实际问题的能力,为后续相关课程的学习、日后从事工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

This course is a professional elective course for non-electrical majors, such as Environmental Science, Environment Engineering, in Colleges and Universities. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including of two parts of theories and experiments. Main point of this course:the basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, transient analysis of circuits, sinusoidal AC circuits, three-phase circuit, AC motors and relay contactor control systems. By the end of this course, students will learn the basic theory, knowledge and skills in electrotechnics. In the same time, the ability with analyzing and solving engineering practical problems of students will be cultivated. As a result, it will build the necessary base for their further study, scientific research, and exploiting a new technology field and jobs referring engineering technology after graduation.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握交、直流电路基本概念、基本定律,能够运用基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法等知识分析和计算电路,具备运用这些知识解决一定复杂工程电路的能力。(支撑毕业要求观测点 1-3)

课程目标 2: 掌握电动机、电器设备的基本工作原理、特性和使用方法,掌握常用的继电器接触器控制线路,具备电气设备选型、电气控制线路分析和设计的能力。(支撑毕业要求

观测点 1-3)

课程目标 3: 掌握电工测量方法和仪器仪表使用, 掌握安全用电知识和操作规范, 能够依据实验方案, 完成实验电路的搭建、测试、故障分析、处理, 初步具备分析、解决实际工程问题的能力。(支撑毕业要求观测点 5-3)

课程目标 4: 引导学生树立正确的价值观, 具备严谨、认真、扎实的科学态度和作风。对学生进行职业道德教育, 培养学生遵守社会和行业规程, 具有规范操作、安全生产和节能环保的意识。(支撑课程思政目标)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1、2	1-3 能够运用数学、自然科学的基本知识原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节。	1. 环境科学知识
3	5-3 能够利用专业知识, 对采集的实验数据进行分析, 获得合理有效的结论。	5. 使用现代工具

四、教学内容、要求与学时分配

(一) 理论教学安排

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 电路的基本概念与基本定律 1.1 电路的作用与组成部分 1.2 电路模型 1.3 电压和电流的参考方向 1.4 欧姆定律 1.5 电源有载工作、开路与短路 1.6 基尔霍夫定律 1.7 电路中电位的概念及计算 思政融入点: 电工新技术、新发展和成就, 基尔霍夫、欧姆科学家故事。	1.掌握电路基本概念和定律; 2. 培养爱国情怀, 激发科技报国和创新精神。	重点: 电压和电流的参考方向; 电源负载的判别; 基尔霍夫定律; 电源的三种工作方式。 难点: 电压和电流的参考方向; 基尔霍夫定律。	6	讲授/调研报告	课程目标 1、4
第 2 章 电路的分析方法 2.1 电阻串并联连接的等效变换 2.2 电源的两种模型及其等效变换 2.3 支路电流法 2.4 叠加定理 2.5 戴维宁定理 思政融入点: 单丝不成线, 独	1.掌握电路的分析方法; 2.立志成为心怀“国之天者”的时代新人, 培养责任担当。	重点: 电源模型及其等效变换; 支路电流法; 叠加定理; 戴维宁定理。 难点: 等效变换的条件和运用; 戴维宁定	6	讲授/讨论	课程目标 1、4

木不成林，上下同欲者胜，引导学生感悟团结协作的精神。		理。			
<p>第3章 电路的暂态分析</p> <p>3.1 电阻元件、电感元件与电容元件</p> <p>3.2 储能元件和换路定则</p> <p>3.3 RC 电路的响应</p> <p>3.4 一阶线性电路暂态分析的三要素法</p> <p>思政融入点:对比暂态和稳态的区别,分析暂态电路的两面性,培养学生思辨能力。</p>	<p>1.认识储能元件,通过 RC 电路响应分析,学会运用换路定则和三要素法分析暂态电路性能。</p> <p>2. 学习唯物辩证法,提高驾驭复杂局面、处理复杂问题的能力。</p>	<p>重点:换路定则及电路初始值的确定;一阶电路时间常数的概念;一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应;求解一阶电路的三要素法。</p> <p>难点:初始值的确定、三要素法。</p>	4	讲授/讨论	课程目标 1、4
<p>第4章 正弦交流电路</p> <p>(1) 正弦电压与电流</p> <p>(2) 正弦量的相量表示法</p> <p>(3) 单一参数的交流电路</p> <p>(4) 电阻、电感与电容元件串联的交流电路</p> <p>(5) 阻抗的串联与并联</p> <p>(6) 功率因数的提高</p> <p>思政融入点:功率因数对国民经济的影响</p>	<p>1.根据正弦交流电的特性,用相量法表示、分析和计算简单和复杂的交流电路;</p> <p>2. 培养学生低碳环保意识,做对国家有贡献的人</p>	<p>重点:正弦交流电的三要素、相位差、有效值和相量表示法;电路基本定律的相量形式、复阻抗和相量图;用相量法计算正弦交流电路的方法</p> <p>难点:相量法计算,运用相量法分析和计算交流电路。</p>	8	讲授/讨论	课程目标 1、4
<p>第5章 三相电路</p> <p>(1) 三相电压</p> <p>(2) 负载对称星形联结的三相电路</p> <p>(3) 负载对称三角形联结的三相电路</p> <p>(4) 三相功率</p>	<p>会分析三相电路,不同接法下三相电压、电流、功率的特性。</p>	<p>重点:三相对称负载 Y 型和 Δ 型连接的电流、电压、阻抗的计算;三相功率的计算;中线的作</p>	4	讲授/讨论	课程目标 1、4

		难点： 不用接法下相电压与线电压的关系，相电流与线电流的关系。			
第7章 交流电动机 7.1 三相异步电动机的构造 7.2 三相异步电动机的转动原理 7.3 三相异步电动机的起动 7.4 三相异步电动机的调速 7.5 三相异步电动机的制动 7.6 三相异步电动机的铭牌数据	学习三相异步电动机的构造及转动、调速原理。	重点： 三相异步电动机的结构。 难点： 三相异步电动机的制动、调速。	4	讲授/讨论	课程目标 2、4
第10章 继电器接触器控制系统 10.1 常用控制电器 10.2 笼型电动机直接启动的控制线路 10.3 笼型电动机正反转的控制线路 10.4 行程控制 10.5 时间控制 思政融入点： 电气控制设计原则	掌握继电器接触器控制系统及启动的控制线路。	重点： 继电器接触器控制系统控制线路。 难点： 行程控制。	6	讲授/讨论	课程目标 2、4
第12章 工业企业供电与安全用电 12.1 发电和输电概述 12.2 安全用电	掌握发电和输电的原理以及安全用电相关知识。	重点： 发电和输电的原理。 难点： 安全用电。	2	讲授/讨论	课程目标 3、4

(二) 实验教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑度			
			1	2	3	4
2. 基尔霍夫定律验证和电位的测定	2	验证性	√	√	√	√
2.直流电路（叠加定理）	2	验证性	√	√	√	√
3. 直流电路（戴维宁定理）	2	验证性	√	√	√	√
4. 单相交流电路（日光灯功率因数的提高）	2	验证性	√	√	√	√
5.三相交流电路（电压、电流及功率的测量）	2	综合性	√	√	√	√
6.一阶 RC 电路的暂态响应	2	验证性	√	√	√	√
7. 三相交流异步电动机正反转控制电路	2	设计性	√	√	√	√
8.三相笼式异步电动机 Y-Δ降压起动控制	2	综合性	√	√	√	√

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成, 期末考核方式采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50%。 (2) 由在课堂活动 10%、在线学习 10%、实验 20%、平时作业 10%; 平时作业包括课后作业、思政作业、调研报告等。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题、分析题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合型、设计型、应用型习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)					合计
	平时成绩 (50%)				期末成绩 (50%)	
	课堂活动 (讨论等) (10%)	在线学习 (10%)	平时作业 (10%)	实验(20%)		
1	5	5	5	0	30	45
2	5	5	5	0	20	35
3	0	0	0	20	0	20
合计(成绩构成)	10	10	10	20	50	100%

五、教学方法

(1)混合式教学: 本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式, 在线学习以自学为主, 学生可以通过“电工技术基础在线课程平台”同步学习课程知识点, 完成章节自测和在线考试, 由平台自动统计学习成绩。

(2) 案例引入法: 课堂教学以“学生为中心”, 将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课

堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际案例，对电路进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

(3) 项目训练法：加强实践环节训练，结合 Multisim 等仿真软件，开展课上课下相结合的实验项目训练，多以任务性、综合性、设计性实验为主，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/220535891.html>

线下

参考书目：

- 1.秦曾煌，《电工学（上册）电工技术》，高等教育出版社、2013年4月、第7版
- 2.谭延良、胡诚，《电工电子技术项目化教程》，同济大学出版社，2018年8月、第1版

阅读书目：

- 1.侯大年，《电工技术》，电子工业出版社，2002年12月、第1版
- 2.殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007年6月第1版
- 3.谭大友主编，《中国生存智慧》，人民出版社，2014年12月第1版

主撰人：高玉娜

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂活动（讨论等）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	参与基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，并能分析和计算电路问题。	参与基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，并能较好地分析和计算电路问题。	参与基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，并分析和计算部分。	能在督促下参与基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，并分析和计算部分电路问题。	参与基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，分析对应问题存在困难。
课程目标 2 (5%)	参与电动机、电器设备所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握基本概念和分析方法，并能运用理论识别、判断和分析对应问题。	参与电动机、电器设备所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解基本概念和分析方法，并能较好地运用理论识别、判断和分析对应问题。	参与电动机、电器设备所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解基本概念和分析方法，并能运用理论识别、判断和分析部分对应问题。	能在督促下参与电动机、电器设备所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解基本概念和分析方法，能识别、判断和分析部分对应问题。	参与电动机、电器设备所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本概念和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。

2.在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	根据课程任务单，完成全部基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁	根据课程任务单，完成大部分基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁	根据课程任务单，完成部分基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁	基本根据课程任务单，完成部分基尔霍夫定理、叠加定理、	没有根据课程任务单，完成基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁

	定理、三要素法、相量法的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备。	宁定理、三要素法、相量法的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备。	定理、三要素法、相量法的在线知识点视频学习,基本做好预习准备。	戴维宁定理、三要素法、相量法的在线知识点视频学习,基本做好预习准备。	定理、三要素法、相量法的在线知识点视频学习,没有做好预习准备。
课程目标 2 (5%)	根据课程任务单,完成全部电动机、电器设备、继电器控制线路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备。	根据课程任务单,完成大部分电动机、电器设备、继电器控制线路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备。	根据课程任务单,完成部分电动机、电器设备、继电器控制线路的在线知识点视频学习,基本做好预习准备。	基本根据课程任务单,完成部分电动机、电器设备、继电器控制线路的在线知识点视频学习,基本做好预习准备。	没有根据课程任务单,完成电动机、电器设备、继电器控制线路的在线知识点视频学习,没有做好预习准备。

3.平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法的基本知识,分析问题能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、三要素法、相量法的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	熟练掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,分析问题能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。

				范。	
--	--	--	--	----	--

4.实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (20%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范,数据正确,结论合理。	实验操作过程较为规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范,数据正确,结论较合理。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整,数据正确,数据分析和结论基本正确	实验操作过程欠规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整,数据分析和结论欠正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

5. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (30%)	直流电路和交流电路的基础知识和电路的分析和计算。	熟练掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够熟练运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算。	较好地掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够较好地运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算。	基本掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算,错误较少。	基本掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,基本能够运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算,错误较多。	基本不能掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算时存在困难。
课程目标2 (20%)	电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识及电气控制线路的分析设计。	熟练掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,并能够准确地进行电气控制线路的分析设计。	较好地掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,并能够比较准确地进行电气控制线路的分析设计。	基本掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,并能够基本准确地进行电气控制线路的分析设计,错误较少。	基本掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,并能够进行电气控制线路的分析设计,错误较多。	不能掌握电动机、电器设备、继电器控制线路的基本知识,基本不能进行电气控制线路的分析设计。

				少。		
--	--	--	--	----	--	--

20. 《海洋学导论》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋学导论				
	英文名称：Essentials of Oceanography				
课程号	1706182		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30			2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	林军		适用专业	环境科学，环境工程	
先修课程及要求	本课程自成体系，以讲授海洋学的基本概念和理论为主，无需其它先修课程支撑。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《海洋学导论》是一门基础性、交叉性和综合性的海洋学科，其内容涵盖了海洋地质学、物理海洋学、化学海洋学、海洋生物学、海洋生态学等，系统地阐述海洋中的各种现象和过程，注重不同学科间的相互作用，经典理论与最新进展的融合。本课程是海洋生态与环境学院生态学、环境科学专业本科学生的学科基础教育必修课，也是环境工程专业本科生的专业选修课。旨在加深学生对海洋及其现象的了解和认识，培养学生对于海洋科学的兴趣，为进一步学习其它专业课程打下海洋学基础。

Essentials of Oceanography is a scientific study of oceans with introductory, interdisciplinary, and composite features, which includes such main contents as marine geology, physical oceanography, marine chemistry, marine ecology, etc. It systematically introduces the various phenomena and processes in oceans, focusing the interaction among different disciplines, the combination of classical theories and the most advanced development. Essentials of Oceanography is a basic course for the undergraduate students of the college of marine ecology and environment. It aims to introduce the oceanographic phenomena to students, to culture their interests in oceanography, and to lay a strong foundation for students to study other professional courses in future.

(二) 课程目标

课程目标 1：搭建起海洋学知识系统的基本框架；掌握海洋学各学科的发展历程并对其未来发展趋势有一定了解；

课程目标 2：掌握海洋学中的经典理论与最新认识，为进一步学习其它海洋领域相关生态环境类专业课程打下基础；

课程目标 3：能够运用所学知识进一步认识和分析生活和科研中的海洋现象，提高对于海洋科学相关研究的兴趣。

课程目标 4（课程思政目标）：使学生了解我国古代及近现代开发海洋、经略海洋、研究海洋的历史，树立正确的海洋国土观念，引导学生立志于从事生态文明建设和海洋生态环境保护的伟大事业。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、2	3.1 能够利用专业的环境学知识，识别和判断复杂环境问题的关键环节	3.专业技能
3	7-3 能在对现有知识总结的基础上，对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳，提出有创新性的解决方案。	7.辩证创新

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 海洋学历史</p> <p>(1) 海洋学的早期发展</p> <p>(2) 中世纪的海洋学</p> <p>(3) 大航海时代的到来</p> <p>(4) 地球科学的诞生</p> <p>(5) 海图和导航信息的重要性</p> <p>小知识框：海洋考古</p> <p>(6) 海洋科学的开始</p> <p>(7) “挑战者”号探险</p> <p>(8) 海洋学成为一门科学</p> <p>专业笔记：计划和实施一次成功的海洋调查</p> <p>(9) 20 世纪海洋学</p> <p>(10) 海洋学的过去、现在和未来</p> <p>思政融入点：南海自古以来就是中国的领海。讲授我国古代及近现代开发海洋、经略海洋、研究海洋的历史，学生开展小组讨论。通过学习，使学生深刻理解南海自古以来就是我国领土，培养爱国主义情怀。</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <p>1.描述科学假说和理论之间的差别；</p> <p>2.讨论与海洋相关的早期文明；</p> <p>3.画出 15—16 世纪地理大发现时期詹姆斯·库克的探索之旅、达尔文的科学之旅、“挑战者”号海洋航线图；</p> <p>4.列出“挑战者”号航行的主要发现；</p> <p>5.比较和对照 19—20 世纪科学测量的方法；</p> <p>6.叙述现代海洋学家可获取到的数据在数量和分布密度上与 19 世纪海洋学家相比存在多大差异。</p>	<p>重点：海洋学形成一门学科的发展脉络</p> <p>难点：早期航海探险家与后期海洋学家的根本区别</p>	2	讲授，讨论	课程目标 1，课程目标 4

<p>第二章 水的星球</p> <p>(1) 地球起源</p> <p>小知识框：海洋的起源</p> <p>(2) 地球年龄和地质年代</p> <p>(3) 地球形状</p> <p>(4) 定位系统</p> <p>(5) 现代导航技术</p> <p>(6) 地球：水的星球</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.解释宇宙起源的“大爆炸理论”并描述其结构。 2.描述太阳系的起源。 3.列举海洋中水的两个可能来源。 4.叙述我们是如何估算地球年龄在 45-46 亿年之间。 5.按照年代顺序列出地质年代的各个“宙”和“代”。 6.列出三次主要大规模物种灭绝的时间。 7.定义和绘制经纬线。 8.计算两已知经度位置之间时间差。 9.画出水循环过程。 10.利用表 2.4 的数据计算海洋平均深度。 	<p>重点：地球年龄的测算方法，地球上经度和纬度的意义</p> <p>难点：根据当地正午时间测算时差和经度，地球上的水循环过程</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第三章 板块构造</p> <p>(1) 地球内部</p> <p>(2) 岩石圈与软流圈</p> <p>(3) 大陆的移动</p> <p>(4) 板块构造</p> <p>(5) 板块的运动</p> <p>专业笔记：探索海洋的新方法</p> <p>(6) 大陆的历史</p> <p>(7) 离散型板块边界</p> <p>小知识框：打捞海底黑烟</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.画出地球内部结构，标出各个区域的厚度。 2.解释地震学如何为地球内部建模提供重要数据。 3.岩石圈，软流圈和中间圈的区别。 4.画出 3 种板块边界的类型。 5.总结魏格纳用于支持大陆漂移假说的各种证据，以及板块构造的各种证据。 6.区分大陆漂移和板块构造学说。 7.描述海底热泉的形成。 8.描述海底磁条的形成。 	<p>重点：海底扩展学说和板块构造学说理论，三种板块边界类型</p> <p>难点：海底扩展学说、板块构造学说的各种证据，海底磁条的产生</p>	2	讲授，讨论	课程目标 2
<p>第四章 海底和沉积物</p> <p>(1) 水深测量</p> <p>小知识框：测深</p> <p>(2) 海底的水深地形</p> <p>(3) 沉积物</p> <p>专业笔记：夏威夷巨型滑坡</p> <p>(4) 海床资源</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.回顾从古希腊到现在水深测量方法的演化。 2.塑造一个简单海洋盆地的横断面，包含主动和被动大陆边缘。 3.讨论环礁的形成。 4.画出大洋中脊和海沟的位置。 5.解释沉积物分类的 3 种方法。 6.列出能够产生大量钙质沉积物和硅质沉积物的生物。 7.确定在海底什么区域，生源沉积物占主体？什么区域，陆源沉积物占主体？ 	<p>重点：四种海底沉积物类型</p> <p>难点：浅海和深海沉积物的分布特征</p>	2	讲授，讨论	课程目标 2

	<p>8.定义同位素并描述它们如何被用来记录海洋沉积物的历史。</p> <p>9.列出各种海床资源，并评价它们目前开发程度。</p> <p>10.写一篇关于海洋法演化的简短历史。</p>				
<p>第五章 海水的物理性质</p> <p>(1) 水分子</p> <p>(2) 温度和热量</p> <p>(3) 水的相变</p> <p>(4) 水的比热容</p> <p>(5) 水的内聚力、表面张力、粘性</p> <p>(6) 水的密度</p> <p>(7) 水的溶解能力</p> <p>(8) 能量的传输</p> <p>小知识框：海洋气候声学测温</p> <p>(9) 海冰和海雾</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <p>1.评述表 5.1 中各种水的物理性质。</p> <p>2.区分温度和热量。</p> <p>3.以温度、热量为坐标轴，绘制 1 克水从-10℃到 110℃获取热量的变化图。</p> <p>4.以温度、密度为坐标轴，绘制纯水密度从-2℃到 10℃的变化。</p> <p>5.对比纯水和平均盐度海水从 10℃降低到-2℃的密度变化。</p> <p>6.解释开阔大洋和近岸海域光衰减区别。</p> <p>7.从理论上解释为什么潜水艇可以躲避表层船舶声学设备的探测。</p>	<p>重点：相比较其他物质水的特殊物理性质</p> <p>难点：水的反常膨胀规律，海水结冰过程</p>	1	讲授	课程目标 2
<p>第六章 海水的化学性质</p> <p>(1) 盐</p> <p>(2) 海水中的溶解气体</p> <p>小知识框：来自极地冰的信息</p> <p>(3) 海水 pH 值</p> <p>(4) 其他物质</p> <p>(5) 实际应用：盐和水</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <p>1.在世界海洋地图上勾画出海表面盐度的高低浓度分布轮廓。</p> <p>2.解释海表面盐度与蒸发、降雨和陆地径流的关系。</p> <p>3.海水中主要离子成分的来源。</p> <p>4.按照浓度的顺序列出海水中六种主要离子。</p> <p>5.给定某离子的浓度和输入通量，计算该离子停留时间。</p> <p>6.绘图表示氧气和二氧化碳随海水深度的分布。</p> <p>7.描述 pH 值定义，并解释二氧化碳对缓冲海水 pH 值所起的作用。</p> <p>8.指出三种主要的海水营养盐。</p> <p>9.对照和对比两种不同的海水淡化方法。</p>	<p>重点：与纯水相比海水的特殊性质</p> <p>难点：海水盐度的定义方法，离子停留时间</p>	1	讲授	目标 2
<p>第七章 大气结构和运动</p> <p>(1) 地球表面的受热和冷却</p> <p>(2) 大气层</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <p>1.理解和讨论地球热量收支的基本情况。</p> <p>2.区分比热容和热容量的概念。</p>	<p>重点：大气垂直分层，地球上的气压带和风带</p>	2	讲授	课程目标 2

<p>(3) 温室气体 (4) 硫化物的角色 (5) 运动的大气 (6) 风带的变化 (7) 飓风 (8) 厄尔尼诺-南方涛动 专业笔记：海洋和气候变化 (9) 实际问题：风暴潮和风暴增水</p>	<p>3.从地表向上逐次列出大气层分层，绘制温度随高度的变化图。 4. 说明温室气体例如二氧化碳等如何加剧全球变暖。 5. 解释南极臭氧空洞的特征及其大小对地球上云的形成及温度的影响。 6. 解释科氏力效应，描述其随纬度的大小和方向变化。 7. 画出地球上风场的主要分布以及大气垂向运动。 8. 列出三个主要低气压系统的名字。 9. 解释厄尔尼诺-南方涛动与全球天气以及海表温度变化的关联。 10. 复述卡特里娜飓风的主要历史和物理特征。</p>	<p>难点：地球上大气的运动，风的形成过程</p>			
<p>第八章 大洋环流和海洋结构 (1) 密度结构 (2) 上升流和下降流 (3) 层化海洋 小知识框：北冰洋研究 (4) 测量技术 (5) 实际应用：海洋热能能量转换 小知识框：海洋滑翔机</p>	<p>在学完本章后，学生应当能够： 1.现有密度相同、温度盐度不同的两种海水样本，将两种海水样本混合之后，估计混合水体密度的变化。 2.描述和绘制中纬度地区季节温跃层全年变化。 3.画出温度和盐度随深度变化的剖面图，并判断温跃层和盐跃层。 4.列出五种不同的水团并描述它们的形成过程。 5.将上升流和下降流与表层辐聚和辐散联系起来描述。 6.描述各个海盆中的水团性质。 7.讨论如何从海洋中提取热能。</p>	<p>重点：地球上温度、盐度、密度的水平和垂直分布规律，水团的形成 难点：表层海水辐聚和辐散的因素，上升流和下降流的产生</p>	2	讲授	课程目标 2
<p>第九章 表层海流 (1) 表层海流 (2) 风生海洋环流 (3) 海洋的流动 (4) 涡旋 (5) 辐聚和辐散 (6) 环流结构的变化 小知识框：海洋漂浮物 (7) 海流的测量 (8) 实际应用：海流能源</p>	<p>学完本章后，学生应当能够： 1. 描述和绘制埃克曼层中海水流运动特征。 2. 图解表层海洋环流的形成。 3. 在海图上指出主要表层海流位置。 4. 解释西边界强化的过程。 5. 将表层辐聚和辐散与上升流下降流联系起来。 6. 画出海洋中风生环流和热盐环流结合起来的大致结构。</p>	<p>重点：表层海流类型，以及各种海流的形成和特征 难点：埃克曼风海流和地转流的形成过程</p>	2	讲授	课程目标 2

<p>第十章 波浪</p> <p>(1) 波浪如何形成</p> <p>(2) 波浪的常见术语</p> <p>(3) 波浪的运动</p> <p>(4) 波浪速度</p> <p>(5) 深水波</p> <p>(6) 波高</p> <p>(7) 浅水波</p> <p>(8) 碎波带</p> <p>(9) 海啸</p> <p>专业笔记: 模拟 2004 年 12 月 26 日苏门达腊海啸</p> <p>(10) 内波</p> <p>(11) 驻波</p> <p>(12) 实际应用: 波能</p>	<p>学完本章后, 学生应当能够:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.描述波浪形成的过程, 包括波浪生成和恢复的作用力。 2.能够标出波浪的一些基本特征, 比如: 波峰、波谷、波高和波长。 3.定义波谷、波周期、波频率和波陡。 4.能够画出在深水和浅水的情况下, 波浪引起水体随深度变化的运动。 5.描述深水波和浅水波的特征。 6.给定波周期、波频率和水深, 能够计算深水波和浅水波的速度。 7.能够描述最大可能波高的控制因子。 8.描述波浪折射、衍射和反射的过程。 9.讨论海啸的形成, 并能描述 2004 年印度洋海啸的历史和特征。 10.解释内波和驻波的形成及其特性。 	<p>重点: 波浪的形成过程, 深水波和浅水波的区别, 深水波的特征</p> <p>难点: 波浪从深水进入浅水的变化过程</p>	2	讲授	课程目标 2
<p>第十一章 潮汐</p> <p>(1) 潮汐类型</p> <p>(2) 潮位</p> <p>(3) 潮流</p> <p>(4) 潮汐静力学理论</p> <p>(5) 潮汐动力学理论</p> <p>(6) 涌潮</p> <p>(7) 潮汐和潮流预报</p> <p>小知识:从太空测量潮汐</p> <p>(8) 实际应用: 潮能</p>	<p>学完本章后, 学生应当能够:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 比较全日潮、半日潮和混合潮。 2. 列出上述三种类型潮汐的基本特征。 3. 解释为什么月球相对于太阳而言质量和万有引力都小, 但是月球引潮力却比太阳大。 4. 画出大潮和小潮时, 月球、地球、太阳之间的位置关系。 5. 如果给定上次高潮位时间, 能够推算下一个全日潮和半日潮的高潮位时间。 6. 画出赤纬潮发生时的地月关系。 7. 解释潮差和与无潮点距离之间的关系。 8. 描述一个旋转驻波潮的海表面运动。 9. 讨论利用潮流能量的前景。 	<p>重点: 三种潮汐类型, 两种潮汐理论</p> <p>难点: 应用平衡潮理论解释地球上潮汐的产生</p>	2	讲授	课程目标 2

<p>第十二章 海岸</p> <p>(1) 主要分区</p> <p>(2) 海岸类型</p> <p>(3) 海滩常见术语</p> <p>(4) 海滩动力</p> <p>(5) 海滩类型</p> <p>(6) 海滩的变化</p> <p>(7) 河口</p> <p>小知识框：国家海洋保护区</p> <p>小知识框：海平面上升</p> <p>(8) 高蒸发率对河口环流影响</p> <p>(9) 冲刷时间</p> <p>(10) 实际应用：历史案例</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.通过图片辨认不同类型的海岸。 2.描述次生海岸的形成过程。 3.标出典型海滩的常见术语。 4.描述海滩上泥沙季节性往复运动。 5.画出并解释海岸带环流中泥沙的运动。 6.列出不同类型的海滩。 7.认出不同类型的海岸工程建筑，并知道它们的用处。 8.了解国家海洋保护区。 9.了解不同类型河口的特征。 10.画出过去15年平均海平面的趋势，标注坐标轴。 	<p>重点：原生海岸和次生海岸的区别，海岸带环流特征，三种河口类型</p> <p>难点：海岸环流循环，不同类型河口环流特征</p>	2	讲授	课程目标3
<p>第十三章 环境问题与关注</p> <p>(1) 沉积物和水质</p> <p>(2) 墨西哥湾死亡带</p> <p>(3) 塑料垃圾</p> <p>(4) 海洋废弃物管理方案</p> <p>(5) 石油泄漏</p> <p>(6) 海洋湿地</p> <p>小知识框：互花米草—价值生产型植物还是入侵破坏型植物？</p> <p>(7) 生物入侵</p> <p>专业笔记：切萨皮克湾的刺水母生态临近预报</p> <p>(8) 过度捕捞与副渔获物</p> <p>(9) 补记</p> <p>思政融入点：生态文明建设和保护海洋环境。讲授我国近海污染的现状，观看相关视频，介绍我国提倡陆海统筹、建设海洋生态文明的进程。通过学习，使学生理解生态文明建设以及保护海洋环境的重要性，明白“绿水青山就是金山银山”。</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 讨论往海洋倾倒固体废弃物、污水和其他有毒物质所带来的问题。 2. 描述墨西哥湾死亡带（Dead Zone）的起源及每年控制其大小规模的因素。 3. 评估海洋中塑料垃圾的危害。 4. 回顾近40年来，海洋石油泄漏的每十年平均量的趋势。 5. 解释海洋湿地的重要性。 6. 评论海洋入侵物种的问题。 7. 讨论渔业过度捕捞的问题。 	<p>重点：海洋塑料垃圾的危害，海洋入侵物种问题</p> <p>难点：墨西哥湾死亡带的起源及每年控制其大小规模的因素</p>	1	讲授	课程目标3，课程目标4

<p>第十四章 生机盎然的海洋</p> <p>(1) 环境带</p> <p>(2) 体长的影响</p> <p>(3) 生物分类</p> <p>(4) 影响海洋生命的因子</p> <p>(5) 底层环境</p> <p>(6) 不同物种的紧密协作</p> <p>小知识框：海洋生物多样性。</p> <p>(7) 实际应用：人类对海洋环境的影响</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 描述粘性力和惯性力如何影响水中不同大小生物的游动。 2. 解释光合作用与化能合成的异同。 3. 描述生物泵是如何增加从大气到海洋的 CO₂ 流量。 4. 解释不同种类生物如何调节自身体温以及这个过程如何影响它们生态分布。 	<p>重点：影响生物生存的各种环境因素，生物间的共存关系</p> <p>难点：粘性力和惯性力影响水中不同大小生物的游动，生物泵过程</p>	1	讲授	课程目标 3
<p>第十五章 生产力和生命</p> <p>(1) 初级生产量</p> <p>(2) 营养盐循环</p> <p>(3) 浮游植物生物量</p> <p>(4) 初级生产量和生物量的控制因子</p> <p>(5) 食物网与生物泵</p> <p>(6) 实际应用：海洋施肥</p> <p>小知识框：CalCOFI-50 年的近海海洋数据</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.描述自养生物与异养生物之间的关系。 2.解释种群上行与下行控制因子的不同。 3.解释温带、热带、极地水域中浮游植物种群数量的季节变化。 4.解释非生物因子（光、营养盐、温度）、浮游植物生产力和渔业之间的关系。 5.比较开阔大洋与近岸海域的食物网动力学。 	<p>重点：自养生物和异养生物的关系，开阔大洋与近岸海域的食物网动力学</p> <p>难点：上行与下行控制因子，非生物因子、浮游植物生产力和渔业的关系</p>	2	讲授	课程目标 3
<p>第十六章 浮游生物：海洋中的漂浮者</p> <p>(1) 浮游生物种类</p> <p>(2) 浮游植物</p> <p>专业笔记：超微型浮游生物作用的发现</p> <p>(3) 浮游动物</p> <p>(4) 浮游细菌</p> <p>小知识框：极端微生物</p> <p>(5) 病毒</p> <p>(6) 浮游生物的采样</p> <p>(7) 实际问题：海洋毒素</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 解释在什么情况下可能会发现以下不同浮游植物类型，例如蓝藻、硅藻、甲藻。 2. 理解阶段性浮游生物和终生浮游生物的区别。 3. 解释微生物食物环的概念。 4. 描述什么是有害藻华(HAB)及为什么它们会引起关注。 	<p>重点：海洋浮游生物的分类，浮游生物采样</p> <p>难点：阶段性浮游生物和终生浮游生物的区别，微生物食物环</p>	2	讲授	课程目标 2
<p>第十七章 游泳生物：海洋中的自由游泳者</p> <p>(1) 哺乳动物</p> <p>小知识框：鲸类残骸</p> <p>(2) 海洋鸟类</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 解释关键捕食者的概念以及它们如何在生态系统内影响物种多样性。 2. 解释下行控制和下行控制对 	<p>重点：海洋游泳生物的分类及各自代表物种</p>	2	讲授	课程目标 2

(3) 海洋爬行动物 (4) 鱿鱼类 (5) 鱼类 (6) 实际应用：商业性渔业	海洋哺乳动物的影响。 3. 对照和比较在过去一个世纪内海洋哺乳动物和渔业所面临的威胁发生了怎样的变化。 4. 解释气候模态（厄尔尼诺和太平洋年代际振荡）与渔业的关系。	难点： 下行控制和下行控制对海洋哺乳动物的影响，气候模态与渔业的关系			
第十八章 底栖生物：海底的居民 (1) 海藻和植物 (2) 动物 (3) 高能环境 (4) 珊瑚礁 专业笔记：生物污损 (5) 深海化能合成生物群落 小知识框：深海冰蠕虫 (6) 底栖生物采样 (7) 实际应用：收获底栖生物 小知识框：鱼和贝类动物的基因技术	学完本章后，学生应当能够： 1.描述限制海草生长的因子。 2.理解潮间带关键捕食者的角色。 3.描述决定底栖动物生长区域的因子。 4.理解不同生态系统中的共生现象。	重点： 海洋底栖生物的分类，珊瑚礁中的生物 难点： 决定底栖动物生长区域的因子，深海化能合成生物群落	2	讲授	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考试成绩由平时成绩和期末成绩组成，平时成绩占 40%，期末成绩占 60%。

- 平时成绩占 40%，主要包括：课堂表现占 10%，课堂问答与测试占 10%，课后作业占 20%。
- 期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以名词解释、选择题、填空题和问答题等为主。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时出勤、作业和课堂问答与测试等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为 40%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、课堂问答与测试、课后作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含名词解释、选择题、填空题和问答题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	课堂表现 （10%）	课堂问答与测试 （10%）	课后作业 （20%）		
1	2	1	0	4	7
2	6	6	14	34	60
3	2	3	6	22	33
合计(成绩构成)	10	10	20	60	100

五、教学方法

本课程内容相对多涉及学科广，因此科学有效的教学方法显得尤为重要。在传统的课堂讲授基础上，辅以启发式教学、案例教学、课堂讨论，充分利用国内外海洋学等学科专业网站，多采用图片、动画、视频观看等，增强教学效果。教学过程中也特别注意培养学生的个性及创新意识。对学生的辅导，主要采用课间指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。课前提问、课堂讨论、课后作业等方式，引导学生及时复习或预习课程内容，提高学生的学习效果。参考相关原版教材，选择理论性不太强的章节，让学生分组进行翻译，并做成 ppt 在课堂上进行讲解，增加学生对课堂的参与度，并逐步熟悉专业英语。

六、参考材料

线上：泛雅，EOL

泛雅： https://eol.shou.edu.cn/meol/jpk/course/blended_module/index.jsp?courseId=22610

EOL

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228448337&clazzid=63097897&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材

1. [美] Keith A. Sverdrup & E. Virginia Armbrust 著，魏友云、胡松译，认识海洋（《An Introduction to the World's Oceans》译本），福建教育出版社，2020年3月第1版（原书第10版）。

阅读书目

1. [美] Alan P. Trujillo & Harold V. Thurman 著，张荣华等译，海洋学导论，电子工业出版社，2017年7月第1版（原书第11版）。

2. 冯士筭, 李凤岐, 李少菁, 海洋科学导论, 高等教育出版社, 1999。
3. Keith A. Sverdrup & E. Virginia Armbrust, An Introduction to the World's Oceans, Mc Graw Hill, 2009, 10th ed.

主撰人: 林军

审核人: 刘洪生、李娜、徐鹏、
丰美萍

英文校对: 李娜

教学副院长: 李娟英

日 期: 2022 年 9 月 26 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (3%)	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程完整、答案正确。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程比较完整、答案个别有错误。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握较全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程比较完整、答案基本正确。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握一般，基本了解海洋学的发展前沿，解题过程基本完整、答案大部分正确。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握较少，基本了解海洋学的发展前沿，解题过程不完整、答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (26%)	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象。
课程目标 3 (11%)	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于

				确。	60%，或存在抄袭现象。
--	--	--	--	----	--------------

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (4%)	对知识掌握全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程完整、答案正确。	对知识掌握全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程比较完整、答案个别有错误。	对知识掌握较全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程比较完整、答案基本正确。	对知识掌握一般，基本了解海洋学的发展前沿，解题过程基本完整、答案大部分正确。	对知识掌握较少，基本了解海洋学的发展前沿，解题过程不完整、答案正确率低于60%
课程目标 2 (34%)	对基础知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对基础知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对基础知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对基础知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对基础知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%
课程目标 3 (22%)	对基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对基础知识和应用掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对基础知识和应用掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对基础知识和应用掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。

21. 《地学基础》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：地学基础				
	英文名称：Essentials of Geoscience				
课程号	1706200	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30			2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	3	

课程负责人	李鸿莉	适用专业	环工、环科、生态专业
先修课程及要求	《海洋科学导论》与本课程有一定的关联性，前者作为了解海洋科学的一门导论性课程，涉及内容虽然与本课程极少数部分重叠，但前者侧重于海洋学方面；后者属于地球科学体系中一门分支学科，涉及地质学与环境科学，侧重于从地球科学的角度分析与研究地质环境问题，探究地球系统中地质现象的形成机理、演变规律以及对环境的影响。		

二、课程简介

（一）课程概况

《地学基础》是为生态、环境专业开设的专业基础课程，课程以地球系统为对象，主要介绍地球的演化与圈层结构、岩石圈的物质组成、地质作用的类型、常见的地形地貌、地质构造运动及其特征、大气圈水圈和土壤系统的基本特征以及地球表层系统等内容。通过课程学习，学生可以掌握地质学基本概念和基本理论，建立起以地质为主体的地球系统科学观，学会常见地质现象的观察、描述与分析。课程目标在于培养并提高学生地质思维能力和地学时空概念，培养学生吃苦耐劳、刻苦钻研的地质科学精神，为后继课程的学习和工作奠定坚实的基础。

This course is a compulsory course for the professional of ecology. This course is based on the Earth, and the main contents include earth's evolution and circle structure, material composition of the lithosphere, main types of geological processes, common topography, geological tectonic movement and its characteristics, the basic characteristics of the atmosphere, hydrosphere, soil system, and the Earth's surface system, etc. By the end of this course, students will be able to grasp the basic concepts and basic theories of geology, establish earth system science view based on geology, and learn to observe, describe and analyze common geological phenomena. The purpose of this course is to cultivate and improve students' geological thinking ability and time and space concept, inspire students to work hard and study hard, lay a solid foundation for future courses.

（二）课程目标

课程目标 1：了解地球科学的基本概念、基本原理，理解人类环境与地学关系的知识体系。具备运用地学知识解决和地学相关的环境问题的能力；能够运用地球的运动与结构、地质构造的演化以及地质作用等方面的知识科学解释相关地质、环境现象。充分理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，具备运用地学知识正确认识地球与人类环境的关系；

课程目标 2：了解地球圈层结构的基础知识，理解并掌握大气圈、水圈、土壤圈相关知识体系，能够分析人类活动对几个圈层的影响。具备分析常见气候现象的能力，分析水资源环境问题的能力；理解并掌握土壤组成、形态与环境等方面的知识，具备分析土壤问题的能力，进一步培养学生解决复杂问题的技能和独力分析解决相关环境问题的能力。

课程目标 3：灵活运用所学知识，从地质学原理、地质演变过程入手分析地质环境及其变化规律。能够综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。

课程目标 4：了解地学方面的基本分析方法和分析技术，具备努力奋进，吃苦耐劳、爱护环境以及生态文明建设的职业道德，鼓励学生的创新意识，使学生树立正确的人生观、世界观和苦乐观，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在课程的学习过程中自觉遵守环境保护与生态文明建设的法律法规；

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章绪论 （1）地球科学的研究对象、研究内容研究方法、 （2）人类与环境系统 思政融入点：正确的世界观	了解地球科学的研究对象、研究内容研究方法。理解人类与环境系统	重点： 人类与环境系统 难点： 人类与环境系统作用	2	讲授、讨论	1,2,4
第二章宇宙中的地球 （1）宇宙的基础知识 （2）地球的结构 （3）地球的运动与影响 思政融入点：集体与个人	了解宇宙的基础知识；了解地球的结构；掌握地球的运动与影响	重点： 地球的运动 难点： 地球运动特征与影响	4	讲授、讨论	3,4
第三章岩石圈 （1）三大类岩石 （2）内力地质作用 （3）外力地质作用 思政融入点：吃苦耐劳	掌握三大类岩石；理解并掌握内、外力地质作用	重点： 三大类岩石 难点： 内外力地质作用及其结果	8	讲授、讨论	1,2,3,4
第四章大气圈..... （1）大气的组成与圈层结构 （2）大气的热状况与大气的运动	理解大气的组成与圈层结构；掌握大气的热状况与大气的运动	重点： 大气的组成与圈层结构 难点： 大气的运动	6	讲授、讨论	3
第五章水圈 （1）水圈的组成、水圈的循环 （2）水资源问题	理解水圈的组成、水圈的循环；了解水资源问题	重点： 水圈的组成 难点： 水圈的循环	6	讲授、讨论	2
第六章土壤圈 （1）土壤体系、土壤的形成 （2）土壤圈的组成与结构	了解土壤体系；土壤的形成；掌握土壤圈的组成与结构	重点： 土壤体系、土壤的形成 难点： 土壤圈的组成与结构	4	讲授、讨论	1, 2, 3
第七章 地图与遥感 （1）地图介绍 （2）地图与遥感 思政融入点：吃苦耐劳、勇于探索	了解地图与遥感知识	重点： 地图及其要素分析 难点： 遥感知识	2	讲授、讨论	3,4

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

考核方式采用开卷笔试。考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、简答题、综合分析题、计算题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	作业 (20%)	课堂讨论 (20%)	期末 (60%)	合计
1	6	5	15%	26%
2	15	10	20%	45%
3	9	5	15%	29%
合计(成绩构成)	30%	20%	50%	100%

五、教学方法

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对常见的一些与地质有关的环境问题进行分析。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

陈静生，汪晋三，《地学基础》，高等教育出版社，2001年，第1版。

阅读书目：

[1]舒良树，普通地质学，中国地质大学出版社，2013年，第4版。

[2]姬亚芹，地学基础，化学工业出版社，2008年，第1版。

[3]吕炳全，海洋地质学概论，同济大学出版社，2008年，第1版。

主撰人：李鸿莉

审核人：于飞

英文校对：高春梅

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学关系掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学关系掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学关系掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学关系掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学关系掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 2 (15%)	大气圈、水圈、土壤圈知识体系，以及人类活动对几个圈层的影响掌握全面，解决复杂环境地学问题时分析思路清晰、条理清楚明了，有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系，以及人类活动对几个圈层的影响掌握较全面，解决复杂环境地学问题时分析思路较清晰、条理较清楚明了，有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系，以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面，解决复杂环境地学问题时分析思路基本清晰、有一定说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系，以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面，解决复杂环境地学问题时分析思路一般、条理有待提高，基本有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系，以及人类活动对几个圈层的影响掌握不全面，不能解决复杂环境地学问题。
..课程目标 3 (9%)	能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手，综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	较能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手，综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	基本能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手，综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	大部分情况能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手，综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	不能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手，综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。

2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1	地球科学的基本	地球科学的基	地球科学的基	地球科学的基	地球科学的基

(5%)	概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握全面, 概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握较全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握一般, 概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握较少, 概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标2 (10%)	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路清晰、条理清楚明了, 有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握较全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路较清晰、条理较清楚明了, 有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路基本清晰、有一定说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路一般、条理有待提高, 基本有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握不全面, 不能解决复杂环境地学问题。
课程目标3 (5%)	能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	较能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	基本能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	大部分情况能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	不能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握全面, 概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案个别	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握较全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案基本	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握一般, 概念基本正确、解题过程基本完整、答案大	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握较少, 概念基本正确、解题过程不完整、答案正确

		有错误。	正确。	部分正确。	率低于 60%。
课程目标 2 (20%)	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路清晰、条理清楚明了, 有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握较全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路较清晰、条理较清楚明了, 有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路基本清晰、有一定说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路一般、条理有待提高, 基本有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握不全面, 不能解决复杂环境地学问题。
课程目标 3 (15%)	能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	较能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	基本能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	大部分情况能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	不能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。

22. 《富营养化水体的环保策略》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 富营养化水体的环保策略				
	英文名称: Environmental Protection Strategy of Eutrophic Water				
课程号	6101052		学分	1	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		4	12	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	彭自然		适用专业	环境科学、生态学	
先修课程及要求	无				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是新生研讨课，也是一门以生态环境保护为主题的专业选修课程，2021年入选上海市重点建设课程。以水体富营养化为切入点，以研讨的形式带领学生探索富营养化的现象、成因和防治技术，共同探讨水体富营养化的诊断标准、危害，了解水体富营养化防治中的工程技术和管理手段，理解全过程控制、循环经济、可持续发展等环保理念，培养学生探索环境问题的兴趣，提高学生科学思维能力和解决环境问题的能力，明确环境保护的社会责任和行为准则，彰显科学精神、实践精神和创新精神，帮助学生探索自身发展之路。

This course is a seminar for freshmen and a special science and technology course with the theme of ecology and environment protection. In 2021, it was selected into the key construction courses of Shanghai Municipal Education Committee. Taking eutrophication of water body as the breakthrough point, the students are guided to explore the phenomenon, causes and prevention technology of eutrophication in the form of seminars. The diagnostic criteria and hazards of eutrophication of water body are discussed together, and the engineering technology and management means in the prevention and control of eutrophication of water body are understood comprehensively. Environmental protection concepts such as process control, circular economy and sustainable development should be understood. The course cultivate students' interest in exploring environmental problems, improve students' ability of scientific thinking and solving environmental problems, clarify social responsibility and behavioral criteria for environmental protection, highlight scientific spirit, practical spirit and innovative spirit, and help students explore their own development path.

(二) 课程目标

课程目标 1: 了解水体富营养化的症状、成因、发生机制和评判标准，学会诊断水体富营养化；

课程目标 2: 熟悉科学问题的提出、探索、研究、解决方法和科学信息获取分析方法，培养科学思维和实践创新能力；

课程目标 3: 了解水体富营养化防治的工程技术方法和宏观管理手段，能针对不同特点的富营养化水体提出防治设想或试验方案；

课程目标 4: 坚持以习近平生态文明思想为指导，着力解决突出环境问题，树立可持续发展的科学发展观、生态文明价值观和自然和谐的环保意识，明确作为国家公民和大学生在生态环境保护中的责任，为推进生态文明和美丽中国建设贡献力量。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能够掌握数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识，并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述（环境科学专业）。能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中（生态学专业）。	1. 专业知识
2	2-2 针对复杂环境问题的关键环节，能够运用环境学基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达（环境科学专业）。	2. 问题分析
3	4-1 能够理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程	4. 研究

	工作中的基本手段和方法（环境科学专业）。能够基于生态学专业理论，根据对象特征，选择合适的研究路线、设计可行的试验方案（生态学专业）。	
4	8-2 热爱环境保护事业，能够在环境工程实践中懂法守法，遵守工程职业道德规范，具备环境保护的社会责任（环境科学专业）。理解生态学的核心理念，了解维护生态安全的责任，在生产实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识（生态学专业）。	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 水体富营养化 （1）水体富营养化现状 （2）不同地区富营养化现象的对比分析 （3）电子资源系统信息检索方法 思政融入点：和谐共生生态文明	了解水体富营养化现状与形势； 熟悉对比分析思维方法； 掌握电子学术信息检索方法。	重点： 水体富营养化对比分析 难点： 检索途径与策略	2	讲授	1、2、4
第二章 富营养化诊断 （1）水质与水体富营养化的关系 （2）富营养化模拟实验 （3）诊断标准 思政融入点：科学精神	了解常见富营养化藻类、富营养水体水质特征和富营养化评价标准； 学会单因素和交互试验设计方法。	重点： 富营养化评价标准 难点： 实验设计	4	实验	1、2、3、4
第三章 富营养化成因 （1）富营养化成因分析 （2）天然与人为富营养化过程比较 （3）因果分析法研究氮磷排入湖泊的后果 （3）总结富营养	分析总结试验结论，探讨富营养化成因； 掌握因果分析思维方法； 了解富营养化机理。	重点： 富营养化成因分析 难点： 富营养化机理	4	实验	1、2、4

化形成机理 思政融入点：科学精神、生态文明					
第四章 富营养化防治 (1) 参观环工模型或工程现场 (2) 生态修复虚拟仿真或参观修复工程 (3) 脱氮除磷原理和生物修复原理 (4) 水生生态系统抑藻方案 (5) 宏观控制方法 思政融入点：科学精神、生态文明	理解富营养化防治原理，了解富营养防治工程技术和宏观管理手段； 学会针对不同水体特点提出富营养防治设想或方案。	重点： 营养盐削减工程与生态修复工程 难点： 富营养化防治设想	4	实验	2、3、4
第五章 我们的责任 (1) 富营养化防治中国、企业、公民的责任 (2) 大学生的作用与行动 (3) 职业前景和成长计划 思政融入点：责任意识	理解生态环境保护中不同主体的社会责任； 产生生态环境保护自觉意识，明确职业方向，激发行动热情。	重点： 大学生的社会责任与行动方向 难点：	2	讲授	4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程成绩一般由平时成绩和期末成绩构成，考核方式为课程汇报，平时成绩由讨论、实验报告等组成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实

践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 70% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由讨论、实验等部分构成，分别占总成绩的 40%、30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用课程汇报的形式，可分阶段或分小组进行。考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 30%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩100%+期末成绩0%）			合计
	平时成绩（100%）		期末成绩（30%）	100%
	课堂表现 (40%)	实验 (30%)		
1	10	20	0	30
2	10	10	10	30
3	10	0	10	20
4	10	0	10	20
合计(成绩构成)	40	40	30	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用研究式、讨论式的教学方法。教学紧扣专题，遵循从现象到本质到实践的认识规律，综合运用问题导入式、探究式和思辨式教学方法，采用视频、研讨、辩论、参观、实验等教学手段，以学生的过程体验和综合能力提高为目标系统地开展教学活动。教师在课堂上应以激发学生兴趣、启发学生思维、提升学生能力、培养学习习惯为第一要务，以极大的热情和艺术手法组织教学，做好组织者、启发者、引导者的角色。对于讨论中存在的基本概念或常识错误应以恰当的方法更正，既不影响讨论进程和氛围，又能纠正学生认识上的偏颇。讨论结束时应及时总结讨论成果，并布置下一次的讨论主题。开展课上课下相结合的任务式实验项目训练，由学生小组深入研究科学问题、制定实验方案，总结实验结果，得出实验结论，，提高学生探索能力、实践能力和分析解决问题的能力。培养科学精神。

六、参考材料

线上：

上海海洋大学在线课程平台（电脑端超星泛雅平台、手机端学习通）：
<https://mooc1.chaoxing.com/>。

线下：

1. 湖泊富营养化控制理论、方法与实践，金相灿，科学出版社，2016.1，第1版
2. 中国湖泊富营养化及其区域差异，许其功，科学出版社，2013.11，第1版
3. 中外水体富营养化治理案例研究，郭培章，中国计划出版社，2013.6，第1版
4. 湖泊富营养化控制，刘鸿亮，中国环境科学出版社，2011.9，第1版

5. 蓝藻水华形成过程及其环境特征研究, 孔繁翔, 科学出版社, 2011.6, 第1版
6. 长江口水域富营养化, 俞志明, 科学出版社, 2011.8, 第1版
7. 富营养化湖泊治理的理论与实践, 秦伯强, 高等教育出版社, 2011.1, 第1版

主撰人: 彭自然

审核人: 王茜

英文校对: 邵留

教学副院长: 李娟英

期: 2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (79-70分)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	概念清楚，资料全面，思路清晰，叙述正确，分析问题有内涵有深度有见解有感触	概念清楚，资料较全面，思路较清晰，叙述正确，分析问题正确全面	概念较清楚，有一定的资料调研量，思想观点正确，叙述基本正确	概念较清楚，资料调研较少，观点基本正确，叙述有个别错误	概念不清，无资料支撑，观点有偏颇，分析过程存在明显问题
课程目标 2 (10%)	概念清楚，查阅资料全面，思路清晰，叙述正确，分析问题有理有据，能解决科学问题	概念清楚，查阅资料较全面，思路较清晰，叙述正确，分析问题正确全面	概念较清楚，有一定的资料调研量，思想观点正确，叙述基本正确，能反映自己的想法	概念较清楚，资料调研较少，观点基本正确，叙述有个别错误	概念不清，无资料支撑，观点有偏颇，分析过程存在明显问题
课程目标 3 (10%)	概念清楚，查阅资料全面，思路清晰，叙述正确流利，方案原理科学，方法正确有操作性	概念清楚，查阅资料较全面，思路较清晰，叙述正确，方案原理科学，方法正确	概念较清楚，有一定的资料调研量，思想观点正确，叙述基本正确，方案基本正确	概念较清楚，资料调研较少，观点基本正确，方案有个别明显错误	概念不清，无资料支撑，观点有偏颇，方案存在明显较多问题
课程目标 4 (10%)	三观正确，生态环保意识强，科学精神足，职业道德好，认识水平高，充满正能量	三观正确，生态环保意识强，科学精神、职业道德好，理论水平较高。	三观正确，生态环保意识较强，科学精神职业道德较好，有一定认识水平	三观基本正确，生态环保意识较强，科学精神、职业道德较好，但有个别错误	三观不正，生态环保意识弱，认识不足，科学精神、职业道德需要加强

2.实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	实验完成好，取得完整数据。实验报告完整，图表清晰，撰写规范	实验完成较好，取得关键实验数据。实验报告完整，图表较清晰，撰写较规范	实验基本完成，取得实验数据。实验报告叙述正确，图表较清晰，撰写较规范。	实验基本完成，数据不完整。实验报告叙述较正确，撰写欠完整。	实验未能完成，数据不足。不能按时提交实验报告，或抄袭他人。
课程目标 2 (10%)	实验设计紧扣实验目的，技术路线正确，方法科	实验设计反映实验目的，技术路线正确，	实验设计反映实验目的，技术路线和方法	实验设计、技术路线和方法有瑕疵。处理	实验设计欠科学，技术路线不合理，方法

	学可行，遇到问题能提出有效解决方案。科学处理实验数据，能运用理论知识分析现象，得出科学结论，解决科学问题。	方法可行。正确处理实验数据，运用理论知识分析现象，得出科学结论，解决问题。	可行。处理实验数据基本正确，得出合理结论。	实验数据有个别错误，得出实验结论。	不当。处理实验数据有错误，实验结论不可信。
--	---	---------------------------------------	-----------------------	-------------------	-----------------------

3. 期末考核与评价标准

课程目标	成绩				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	论点正确，论据详实可靠，论述充分，思路清楚，逻辑清晰，举止得体，PPT 美观，能正确回答问题，有自己的观点	论点正确，论据可靠，论述较充分，思路较清楚，逻辑较清晰，PPT 美观，能回答问题	论点基本正确，论据较可靠，论述思路较清楚，逻辑较清晰，基本能回答问题	论点鲜明，有论据，论述思路不够清楚，回答问题有个别错误	论点不明，论据不全，论述思路不清楚，缺乏逻辑，回答问题错误较多
课程目标 3 (10%)	叙述全面清楚准确，逻辑清晰有层次，收获丰富，体会贴切，认识正确	叙述清楚准确，逻辑较清晰，收获较丰富，体会较贴切，认识基本正确	叙述清楚有逻辑，有自己的收获和体会，认识基本正确	叙述清楚但有个别错误，收获体会不多	叙述不清楚，逻辑不清晰，错误较多，自己的收获欠妥
课程目标 4 (10%)	三观正确，生态环保意识强，责任认识清楚正确，充满正能量	三观正确，生态环保意识较强，责任认识较清楚正确	三观正确，生态环保意识较强，责任认识较基本正确	三观基本正确，生态环保意识较强，叙述有个别错误	三观不正，生态环保意识弱，认识不足，叙述错误较多

23. 《遥感与地理信息系统》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：遥感与地理信息系统				
	英文名称：Theory and Practice of GIS				
课程号	5208318		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时

		16		16	
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	王成栋		适用专业	生态学, 环境科学, 环境工程	
先修课程及要求	无先修课程要求, 建议对地理学、地图学具有一定的基础知识。				

二、课程简介

(一) 课程概况

新世纪人类社会面临人口增长, 环境变异, 资源匮乏等全球性地学问题, 人们把解决这些问题的希望寄托于现代管理和科技。地理信息系统作为传统地学学科和现代科学相结合的产物, 目前已发展成为集遥感、全球定位系统、互联网技术于一身的综合集成化技术系统, 其概念层出不穷, 技术日新月异, 它的理论、方法和技术作为地学学科的技术基础课程不仅吸引了广大地学、信息技术工作者及学生的研究和关注, 而且受到更广泛的经济、文化、社会工作者及学生的青睐。

《遥感与地理信息系统》是一门综合性较强的课程, 知识点多, 具有学科与技术的统一性、发展与内容更新的快速性、多学科集成(地理学、地图学、测绘学、遥感科学、计算机科学、数据库、信息科学等)、渗透性较强、空间抽象性强、研究对象的空间尺度变化大, 应用范围广等特点。课程讲述的主要内容包括 GIS 数据结构与数据库、数据采集、数据处理、数据查询和空间分析、空间信息可视化等。其中, 空间数据结构、空间数据处理、GIS 空间分析方法等为课程的重点内容。

In the new century, human society is faced with global geological problems such as population growth, environmental variation, and resource scarcity. People place their hopes on modern management and science and technology to solve these problems. As a product of the combination of traditional geosciences and modern science, GIS has developed into a comprehensive integrated technology system integrating remote sensing, global positioning system and Internet technology. Its concepts are emerging in endlessly, and its technologies are changing with each passing day. As a basic technology course of geosciences, its theories, methods and technologies not only attract the research and attention of geosciences, information technology workers and students, it is also favored by a wider range of economic, cultural, social workers and students.

Remote Sensing and Geographic Information System is a comprehensive course with many knowledge points. It is characterized by the unity of disciplines and technologies, rapid development and content updating, multidisciplinary integration (geography, cartography, surveying and mapping, remote sensing science, computer science, database, information science, etc.), strong penetration, strong spatial abstraction, large changes in the spatial scale of research objects, and wide application scope. The main contents of the course include GIS data structure and database, data acquisition, data processing, data query and spatial analysis, spatial information visualization, etc. Among them, the key contents of the course are spatial data structure, spatial data processing, GIS spatial analysis methods, etc.

(二) 课程目标

课程目标 1: 学习地理信息系统基本理论以及硬件组成、软件组成。掌握 ArcGIS 软件的基本操作, 培养空间分析与应用技能, 提升学生使用地理信息系统研究和解决生态环境相关问题的能力。

课程目标 2: 了解现代国家军事安全当中地理信息的重要性, 了解北斗导航卫星系统对

国家安全的意义，激发民族自豪感。

(三) 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 GIS 绪论	掌握 GIS 的基本概念、发展	重点： 地理信息定义及内涵 难点： 数据、信息的联系与区别	2	讲授	1
第二章 地理空间的数学基础	了解地球椭球，掌握数据投影	重点： 坐标系统、数据投影 难点： 空间坐标转换	2	讲授	1
第三章 空间数据模型	了解地理实体与空间抽象的关系	重点： 概念模型、逻辑模型和物理模型 难点： 空间数据与空间关系	2	讲授	1
第四章 空间数据结构	掌握空间数据的类型及元数据	重点： 矢量数据、栅格数据 难点： 矢栅数据互转	2	讲授	1
第五章 空间数据组织与管理	了解空间数据库的特征与设计	重点： 空间数据库的特征与组织 难点： 时空大数据管理	2	讲授	1
第六章 空间数据采集与处理	掌握属性数据和空间数据的采集和编辑	重点： 数据边界与拓扑关系 难点： 数据重构	4	讲授	1
第七章 GIS 基本空间分析	掌握主要的空间分析方法	重点： 空间分析的概念与度量方法 难点： 空间分析的类型及应用	1 6	上机	1
第八章 遥感概论 思政融入点：我国北斗卫星导航系统的研发之路。	了解常见的遥感卫星数据及处理软件。 北斗系统研发成功背后，是八万名科学家，长达 20 年地努力奋斗，而促使他们勇往直前的是对国家沉甸甸地使命感和有召即	重点： 遥感技术的原理 难点： 遥感影像的解译	2	讲授	2

	来的担当，这也激励着同学们要竭诚为国，勇于担当。				
--	--------------------------	--	--	--	--

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

本课程考核方式以上机操作实践为主，考察学生利用 GIS 进行数据获取、输入、处理、空间分析、数据输出、撰写评价报告等操作。

（二）课程成绩

课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。平时成绩占比 50%，主要包括课堂讲授的数据练习以及上机作业；期末考试占 50%，采用上机操作及论文撰写方式，考试范围涵盖本课程讲授内容。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 平时成绩主要为课堂布置的软件操作，数据处理练习作业占 50%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用上机和论文撰写方式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：根据上机操作完成度以及论文报告情况评定成绩。 (3) 考试题型：上机操作。 (4) 考试内容：GIS 基本空间分析。

3. 考核与评价方式

课程目标	作业 (50%)	期末 (50%)	合计
1	40	45	85
2	10	5	15
合计(成绩构成)	50	50	100

五、教学方法

PPT 讲授以及上机操作为主，结合案例教学和课堂讨论。

六、参考材料

6. 汤国安，《地理信息系统教程》，高等教育出版社，2019 年 9 月、第 2 版
7. 李建松，《地理信息系统原理》，武汉大学出版社，2015 年 1 月、第 2 版
8. 陈健飞，《地理信息系统导论》，科学出版社，2019 年 3 月、第 9 版

主撰人：王成栋

审核人：林军

英文校对：张旭光

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (40%)	熟练掌握 GIS 的理论知识, 积极完成课堂上的上机练习, 积极参与课堂讨论, 观点明确, 表达流利。独立完成课后练习, 按时提交课后作业。	较好的掌握 GIS 理论知识, 按时完成上机练习, 较好的参与课堂讨论, 能够完整表述观点。较好的完成课后练习, 按时提交课后作业。	基本掌握 GIS 理论知识, 按时完成上机练习, 能够参与课堂讨论, 能够较完整表述观点。能够完成课后练习, 按时提交课后作业。	基本掌握 GIS 的基本理论知识, 基本能够完成上机练习, 能够参与课堂讨论。基本能够完成课后练习, 提交课后作业。	未掌握 GIS 的基本理论知识, 不能完成上机练习, 不参与课堂讨论。不能完成课后练习。不能按时提交课后作业。
课程目标 2 (10%)	积极拓展相关学科的知识认知, 主动学习本学科以及相关学科的相关理论, 具有优秀的 GIS 操作自主学习能力和上进心。	积极拓展相关学科的知识认知, 主动学习本学科以及相关学科的关联理论, 有较好的 GIS 操作自主学习能力。	能够拓展相关学科的知识认知, 学习本学科以及相关学科的关联理论, 有一定的 GIS 操作自主学习能力。	愿意拓展相关学科的知识认知, GIS 的自主学习能力较弱。	对 GIS 以及其他相关学科的知识不能掌握, 无 GIS 操作的自主学习能力。

2.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (45%)	熟练掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化, 独立使用 GIS 完成目标任务。	较熟练掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化, 能够独立使用 GIS 完成目标任务。	掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化, 基本能够使用 GIS 完成目标任务。	基本掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化, 基本能够使用 GIS 完成目标任务。	未掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化, 不能使用 GIS 完成目标任务。
课程目标 2 (5%)	了解 GIS 的发展历程, 熟悉 GIS 及相关学科的前沿进展, 明确 GIS 及相关学科对我国相关领域的重	了解 GIS 的发展历程, 对 GIS 及相关学科的前沿进展有一定了解, 明确 GIS 及相关学	了解 GIS 的发展历程, 对 GIS 的前沿进展有初步了解, 明确 GIS 及相关学科对我国相	基本了解 GIS 的发展历程, 基本明确 GIS 及相关学科对我国相关领域的重要性。	不了解 GIS 的发展历程, 对 GIS 及相关技术的前沿进展没有认知, 不能明确 GIS 及

	要性。	科对我国相关领域的重要性。	关领域的重要性。		相关学科对我国相关领域的重要性。
--	-----	---------------	----------	--	------------------

24. 《生物化学 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 生物化学 B				
	英文名称: Biochemistry B				
课程号	1807152		学分	3	
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		46	0	0	2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	刘宁		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	基础化学、有机化学 掌握基础的化学理论知识				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生物化学》课程主要讲授生命体的化学组成与化学变化,用化学术语解释生命本质的科学,在分子水平探讨生命现象的本质。既研究生物体的基本组成成分——蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能,以及糖、蛋白质、脂肪等在物质代谢过程中的变化规律以及遗传信息的流动。使学生掌握生物化学的基础理论和实际应用的知识和方法,提高学生综合分析问题和解决问题的能力,满足“学术型”、“复合型”、“应用型”人才培养的教学需要。

The course of biochemistry focuses on the teaching structures of biological macromolecules, such as protein, nucleic acid, carbohydrate and lipid; functions and interactions of biological macromolecules, including their inter-reactions known as metabolism; flow of genetics information, covering replication, transcription and translation. Through this course, we can enable the students to master biochemistry and the practical application of knowledge and methods, to improve students' comprehensive analysis of problems and problem-solving skills, to meet the needs of fostering the talents with the advantages of the academic, composite and applied technology fields.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识, 结合文献和实验等途径, 了解环境问题解决方。 (支撑毕业要求 1.3)

课程目标 2: 掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变, 理解遗传信息的复制、转录等基本原理, 能够构建相关知识体系; 能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系, 认识和解释生命的本质、物质转换意义和生命活动给地球环境带来的变化, 培养学生掌握本专业研究内容和方法。(支撑毕业要求 8.2)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1.3 能将植物生态学、动物生态学、微生物生态学等生态学相关理论、原理和实验技能对生态问题开展调查研究。	1.专业知识
2	8.2 理解生态学的核心理念, 了解维护生态安全的责任, 在生产实践中能自觉遵守职业道德和规范, 具有法律意识。	8.职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 (1)生物化学研究内容 (2)生物化学发展简史 (3)生物化学的知识框架和学习方法	知识: 了解生物化学的知识框架和学习方法; 生物化学研究内容和发展简史; 生命物质主要元素组成的规律; 生物大分子组成的共同规律; 物质代谢和能量代谢的规律; 生物界遗传信息传递的规律。	重点: 生物化学学科的发展脉络和方向。 难点: 目前学科的研究方法和技术。	2	讲授、讨论	课程目标 1
第二章蛋白质 (1)蛋白质的分类 (2)蛋白质的组成单位—氨基酸 (3)肽 (4)蛋白质的结构 (5)蛋白质结构与功能的关系 (6)蛋白质的性质	知识与能力: 掌握氨基酸和蛋白质的结构、性质和功能。能够运用蛋白质的生物化学知识和技能, 针对生态学领域的研究对象, 开展相关研究。 思政: 培养学生学习老一辈	重点: 氨基酸种类, 蛋白质的结构, 蛋白质性质及研究方法。 难点: 蛋白质结构。	6	讲授、讨论	课程目标 1

与分离、分析技术思政融入点： 人工合成具有完整生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素的科研成就案例，激发学生的民族自信。	科学家艰苦奋斗的精神，提升社会责任感和民族自信心。				
第三章核酸 (1) 核酸的组成成分 (2) 核酸的一级结构 (3) DNA 的二级结构 (4) DNA 的高级结构 (5) DNA 和基因组 (6) RNA 的结构与功能 (7) 核酸的性质和研究方法。	知识与能力： 掌握生物体的基本组成成分核酸的结构、性质和功能。 能够运用核酸的生物化学知识和技能，针对生态学领域的研究对象，开展相关研究。	重点： 核酸的结构与性质。 难点： DNA 性质和研究方法。	5	讲授、讨论	课程目标 1
第四章酶 (1) 酶的概念与特点 (2) 酶的化学本质与组成 (3) 酶的命名与分类 (4) 酶的专一性 (5) 酶的作用机制 (6) 酶促反应动力学 (7) 影响酶促反应速率的因素 (8) 酶活性的调节	知识： 掌握酶的结构、性质和功能。	重点： 酶活力、；米氏常数；酶活性调节。 难点： 酶动力学与酶催化机理；酶活性调节	5	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2
第五章维生素和辅酶 (1) 水溶性维生素 (2) 脂溶性维生素	知识： 生物体的基本组成成分维生素的结构、性质和功能。	重点： 维生素分类与功能。 难点： 辅酶。	2	讲授、讨论	课程目标 1

<p>第六章新陈代谢总论和生物氧化</p> <p>(1) 新陈代谢总论</p> <p>(2) 生物氧化</p> <p>(2.1) 生物氧化的特点</p> <p>(2.2) 呼吸链的组成及电子传递顺序</p> <p>(2.3) 氧化磷酸化作用</p> <p>(2.4) 胞质中 NADH 的跨膜运送</p>	<p>知识:</p> <p>电子传递链与氧化磷酸化。</p>	<p>重点: 电子传递链。</p> <p>难点: 氧化磷酸化。</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p>
<p>第七章糖代谢</p> <p>(1) 多糖和低聚糖的酶促降解</p> <p>(2) 糖的分解代谢</p> <p>(2.1) 糖酵解</p> <p>(2.2) 糖的有氧分解</p> <p>(2.3) 乙醛酸循环-三羧酸循环支路</p> <p>(2.4) 戊糖磷酸途径</p>	<p>知识:</p> <p>掌握糖在体内的转变过程, 即合成、分解及转化。</p>	<p>重点: 糖酵解, 柠檬酸循环。</p> <p>难点: 糖代谢途径的联系及其意义。</p>	<p>4</p>	<p>讲授、讨论</p>	<p>课程目标 1</p>
<p>第八章脂质代谢</p> <p>(1) 脂质的酶促水解</p> <p>(2) 三酰甘油的分解代谢</p>	<p>知识:</p> <p>掌握脂肪酸的β氧化及能量计算; 糖脂的相互转变。</p>	<p>重点: 脂肪酸β氧化。</p> <p>难点: 糖与脂的相互转变。</p>	<p>4</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 1</p>
<p>第九章蛋白质的降解和氨基酸代谢</p> <p>(1) 蛋白质的酶促降解</p> <p>(2) 氨基酸的分解代谢</p> <p>(2.1) 氨基酸的脱氨基作用</p> <p>(2.2) 氨基酸的脱羧基作用</p>	<p>知识:</p> <p>掌握氨基酸的主要脱氨基方式及尿素循环。</p> <p>能够从分子水平上阐述三大营养物之间的相互转变及其意义。</p>	<p>重点: α-酮酸的碳架的命运。</p> <p>难点: 三大营养物之间的相互转变及其意义。</p>	<p>3</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 1</p>

<p>第十章 DNA 的生物合成</p> <p>(1) DNA 复制的概况</p> <p>(1.1) DNA 的半保留复制</p> <p>(1.2) DNA 复制的起点和方向</p> <p>(2) 原核生物 DNA 的复制</p> <p>(2.1) 参与原核生物 DNA 复制的酶和蛋白质</p> <p>(2.2) 大肠杆菌 DNA 复制的起始</p> <p>(2.3) DNA 链的延伸</p> <p>(2.4) 复制的终止</p> <p>(3) 逆转录作用</p> <p>(4) DNA 的损伤与修复</p> <p>(5) DNA 重组和克隆</p> <p>思政融入点： 克隆技术与人造生命。</p>	<p>知识与能力： 理解遗传信息的复制、转录等基本原理，能够构建相关知识体系。</p> <p>思政： 自然生命进化的过程，从转基因到合成新的生命。反思人类自身的进化和环境的关系、科技发展与自然环境的关系。</p>	<p>重点： DNA 复制及其酶类。</p> <p>难点： 原核生物 DNA 复制过程。</p>	4	讲授	<p>课程目标 1 课程目标 2</p>
<p>第十一章 RNA 的生物合成</p> <p>(1) RNA 生物合成的概况</p> <p>(2) 原核生物的转录</p> <p>(2.1) 原核生物的 RNA 聚合酶</p> <p>(2.2) 原核生物转录的起始</p> <p>(2.3) 原核生物 RNA 链的延伸</p> <p>(2.4) 原核生物转</p>	<p>知识与能力： 理解 RNA 聚合酶的不同；原核生物 RNA 转录过程及其与 RNA 复制的不同点，构建相关知识体系。</p>	<p>重点： RNA 转录及转录后的加工，反密码子。</p> <p>难点： 原核生物的 mRNA 的转录。</p>	3	讲授	<p>课程目标 1</p>

录的终止 (3) RNA 的复制 (4) 无模板的 RNA 合成					
第十二章蛋白质的生物合成 (1) 蛋白质的合成体系 (2) 蛋白质的合成过程 (2.1) 氨基酸的活化 (2.2) 活化氨基酸的转运 (2.3) 肽链合成的起始 (2.4) 肽链合成的延长 (2.5) 肽链合成的终止 (3) 蛋白质合成后的加工 (4) 蛋白质合成所需的能量	知识： 掌握参与生命活动的主要生物大分子蛋白质生物合成过程和所需能量；蛋白质合成酶类和蛋白质合成后的加工。	重点： 蛋白质合成的流程。 难点： 蛋白质的生物合成。	3	讲授	课程目标 1
第十三章物质代谢的调节控制 (1) 物质代谢的相互联系 (2) 分子水平调节 (2.1) 基因表达的调节	知识： 掌握乳糖操纵子概念，了解物质代谢的相互联系。	重点： 乳糖操纵子。 难点： 乳糖操纵子。	2	讲授	课程目标 1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有中期末闭卷笔试、论文。考试课程成绩由闭卷笔试成绩和平时成绩构成。
总评成绩：平时成绩 50%、期中 15%、期末占 35%。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、作业、课堂讨论、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例 50%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 15% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、论文、课堂表现等部分构成，最后按照论文进行评分。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 85%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对对应的课程目标和教学知识点以及毕业对应的要求和能力。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+闭卷成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）	期中成绩（15%）	期末成绩（35%）	
1	25%	5	20%	50%
2	25%	10	15%	50%
合计(成绩构成)	50%	15%	35%	100%

2.2 闭卷考核与评价标准

表3 闭卷考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥86 分)	良好 (75≤分数<86)	及格 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 50%	正确掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。很好地运用生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。	良好地掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。较好地运用生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用生物化学知识，结合文献和实验等途径，寻求解决方案。	较差掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。无法运用生物化学知识，结合文献和实验等途径，寻求解决方案。
课程目标 2 50%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变，完全理解遗传信息的复制、转录等基本原理解，并能够综合应用所学知识。	较好掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变，理解遗传信息的复制、转录等基本原理解，并能够熟练应用所学知识。	基本掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变，基本理解遗传信息的复制、转录等基本原理解，并基本能够应用所学知识。	对糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变，基本理解遗传信息的复制、转录等基本原理解，未能有效利用所学知识。

五、教学方法

以 OBE 教学设计模式为基础，采用翻转课堂和问题驱动式教学方法，建立“以学生为中心”的课堂教学模式，打造“金课”体系。设置包括导言（Bridge-in）、目标（Outcome）、前测（Pre-test）、参与式学习（Participation）、后测（Post-test）和总结（Summary）的新型教学设计模式，坚持目标导向，融合生命科学发展前沿，紧密结合“双一流”建设内容，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；系统培养学生的科研思维，引导学生进行大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力。

六、参考材料

1. 魏民 张丽萍 杨建雄, 《生物化学简明教程（第 6 版）》, 高等教育出版社, 2021 年 1 月
2. 中国知网

主撰人：李晓晖

审核人：凌云

英文校对：刘宁

教学副院长：李娟英

日期：2022 年 10 月 15 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90 分)	良好 (80≤分数< 90)	中等 (70≤分数< 80)	及格 (60≤分数< 70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1(40%)	总结内容完整、体现当前环境科学研究趋势；论文重点突出、能够运用所学知识。	总结内容相对完整、能够掌握环境科学的发展现状，思路清晰；论文完整。基本掌握所学知识。	总结内容完整、体现当前研究趋势；基本掌握相关知识点；	总结内容完整、体现当前研究趋势；论文重点不突出、汇报内容没有和所学知识联系不紧密。	总结内容思路不清晰、偏离主题；论文内容没有和所学知识相联系；
课程目标 2(40%)	时间控制合理；汇报具有感染力。	时间控制不合理；汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报表达清晰，但不具备感染能力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报表达不清晰。
课程目标 3(20%)	能够准确回答问题。	能够回答问题。	基本能够回答问题。	提问回答问题	不能够回答问题
成绩	优秀 (分数≥86分)	良好 (75≤分数<86)	及格 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60分)	
课程目标					

2 闭卷考核与评价标准

课程目标 1 50%	正确掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。很好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题的方案,寻求和合理选择解决方案。	良好地掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。较好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题的方案,寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。	较差掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。无法运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。
课程目标 2 50%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,完全理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,并能够综合应用所学知识。	较好掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,并能够熟练应用所学知识。	基本掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,并基本能够应用所学知识。	对糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,未能有效利用所学知识。

25. 《生物化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 生物化学实验 B				
	英文名称: Biochemistry Experiment B				
课程号	1807153		学分	1	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32		0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	刘宁		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	基础化学实验、有机化学实验 掌握基础的化学实验知识				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《生物化学实验》课程主要讲授生物化学的基本实验技术,以学生实验操作为主。使学生通过学习能正确使用仪器设备,对实验结果和现象能进行分析和讨论,独立完成实验报告

的撰写。培养学生具有初步的科学实验能力及严谨的科学态度，可以更好的设计实验方案并且合理的处理实验结果，具备良好的实验动手能力，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。《生物化学实验 B》是环境科学专业的选修课程，是培养海洋环境科学人才整体知识结构的重要组成部分。

The course of biochemistry experiment focuses on the teaching the basic experimental techniques of biochemistry. Through the study of this course, students can use instrument and equipment correctly, analyze and discuss experimental results and phenomena, and complete the experimental reports independently. Cultivate students with preliminary scientific experiment ability and scientific attitude of rigorous. Enable students to better design experimental scheme, deal with experimental results reasonably, acquire good experimental operational ability, and ultimately improve students' ability of comprehensive analysis of problems and problem-solving skills.

(二) 课程目标

课程目标 1: 熟练掌握常用生物化学实验方法的原理和技术，能够结合文献研究和实验等途径，正确解决生物化学实验过程中的问题，培养学生对科学探索的兴趣以及进行科学研究的基本能力。

课程目标 2: 熟悉生物化学的常用仪器，训练学生的实验动手能力，加深学生对生物化学理论知识的理解，能够选择正确的实验方法，并安全开展实验，通过实践能够选择和使用恰当的仪器设备，具备对实验结果和现象能进行分析和讨论，独立完成实验报告的撰写的能力。提高学生的实验安全意识，同时培养学生团结协作以及良好的科研习惯。

三、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	蛋白质浓度测定—Folin-酚法，紫外吸收法及其比较	1. Folin—酚法中标标准曲线的绘制 2. Folin—酚法中样品液的测定 3. 紫外吸收法中标标准曲线的绘制 4. 紫外吸收法中样品液的测定 思政融入点： 指导学生通过查阅文献来进行蛋白质测定在科学研究中的作用和意义，激发学生的探究欲望。	知识与能力： 掌握用 Folin-酚法和紫外法测定样品的蛋白质浓度。 比较两者的适用样品和处理方法的差异。 思政： 掌握进行不同方法的比较研究的科学精神。	6	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
2	血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	1. 浸泡 2. 点样 3. 电泳 4. 染色 5. 漂洗	知识与能力： 了解用电泳的方法分离血清样品中的各种蛋白质。	3	验证型实验	课程目标 1 课程目标 2
3	蛋白酶的活力测定	1. 酪氨酸标准曲线制作	知识与能力： 掌握蛋白酶的酶活	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2

		2. 蛋白酶活力测定	测定方法。			
4	大肠杆菌基因组 DNA 的提取及电泳	1. 样品处理 2. 裂解细胞 3. DNA 吸附 4. 洗涤纯化 5. 收集 DNA 6. 琼脂糖凝胶的制备 7. 电泳及观察结果 思政融入点： 介绍 DNA 实验技术的原理，培养学生热爱科学、不断探索的精神。	知识与能力： 1. 学习细菌基因 DNA 的提取方法及原理； 2. 掌握琼脂糖凝胶电泳分离核酸的流程。 思政： 使学生能够培养认真设计实验能力，严密的论证思维能力。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
5	葡聚糖凝胶层析	1. 凝胶溶胀 2. 装柱 3. 加样 4. 洗脱与收集 5. 绘制洗脱曲线	知识与能力： 学习用分子筛层析分离分子量不同的天然生物分。	3	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
6	氨基移换反应	1. 肌肉糜制备 2. 氨基酸样品的制备 3. 纸层析	知识与能力： 1. 通过本实验学习代谢作用的一种研究方法； 2. 定性测定组织中氨基酸移换酶活性的方法。	6	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
7	总糖和还原糖含量测定	1. 制备标准曲线 2. 还原糖测定 3. 多糖的彻底水解 4. 水解产物还原糖的测定 5. 样品中总糖含量的计算	知识与能力： 学习用 3,5-二硝基水杨酸法测定样品中总糖和还原糖	4	综合型	课程目标 1 课程目标 2
8	实验技能考核	随机抽签，考核离心、电泳、层析、比色及数据处理等环节。	知识与能力： 通过本学期实验内容的学习，掌握生化实验基本操作。	2	综合实验	课程目标 2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

考核方式有实验报告、操作等形式。

(二) 课程成绩

课程成绩实验报告成绩和平时成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、操作等情况综合评定。实验报告成绩占课程考核成绩的比例 80%，操作过程占 20%。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例	合计
------	------	----

	实验报告(80%)	实验操作(20%)	
1	40%	0	40%
2	40%	20%	60%
合计(成绩构成)	80%	20%	100%

五、教学方法

以 OBE 教学设计模式为基础，采用探究式和翻转课堂教学方法，建立“以目标导向”和“以学生为本”的课堂教学模式，引发学生兴趣，将“实验”转化为“试验”。设置包括课前实现预习、撰写预习报告、动手“试验”、分析实验数据、撰写实验报告和课后问题讨论等教学设计模式，坚持目标导向，融合“学科前沿”，紧密结合“双一流”建设内容，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；系统培养学生的科研思维，开展“大实验”项目，引导学生参与大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力；将思政教育贯穿整个课程教学；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

李燕，《生物化学实验》，高等教育出版社，2015年9月、第1版

主撰人：李晓晖

审核人：凌云

英文校对：刘宁

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 课程目标 2	内容全面，书写清楚；数据处理详细、图表制作规范，讨论认真完成。具有独立思考能力。	内容基本全面，书写清楚；图表制作规范，讨论认真完成。	内容不全面，字迹潦草；图标制作不规范、缺少关键实验步骤等。	内容不全面字迹潦草；图标制作不规范，实验报告字数较少，缺少关键的数据分析。	内容不全面字迹潦草；数据分析有误，或者没有数据分析和讨论等
	按时提交	延迟 1 天	延迟 3 天	延迟 1 周	延迟 2 周及以上

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (75≤分数<90)	中等 (60≤分数<75)	不及格 (60≤分数<70)
课程目标 2	操作熟练，完全正确	操作熟练，部分出现部错误	操作不熟练，出现错误	操作生疏，出现错误

26.《环境教育学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境教育学				
	英文名称：Environmental Education				
课程号	6109906		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	凌云		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	环境科学导论，学生需掌握基础的环境学知识，了解环境科学专业要做的事情。				

--	--

二、课程简介

（一）课程概况

该课程以环境教育这一新兴教育领域为研究对象，对环境教育的历史、现状、目标、内容、方法途径、评价等各方面进行了理论与实践相结合的系统讲授。教学内容结合文理渗透的生态学、环境学、生态哲学、环境伦理、环境健康、可持续发展等相关理论和研究成果，致力于让环境教育触及时代的最新思潮和进步理念。在教学方法上，体现以学生为主体，注重发挥学生主观能动性，提供多样化的课堂实践机会，设计了有创意的教学实践活动，把知识、情感、态度、价值观教育和行为、技能教育整合起来，注重互动、过程、实效和发展。

Environmental education (EE) increases public awareness and knowledge about environmental issues or problems. In doing so, it provides the public with the necessary skills to make informed decisions and take responsible action. This course gives systematic introduction on the history, present situation, target, content, method, evaluation of EE. Students will be told that environmental education could be carried out in traditional classrooms, in communities, and in settings like nature centers, museums, parks, and zoos. EE transfers students the awareness that environment involves many subjects – earth science, biology, chemistry, social studies, even math and language arts – because understanding how the environment works, and keeping it healthy, involves knowledge and skills from many disciplines. EE not only leads to environmentally literate people, but also helps increase student academic achievement.

（二）课程目标

课程目标 1：通过学习使学生掌握生态文明思想，同时能让学生用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题，并能在生活中担负起环境教育者的责任感。

课程目标 2：了解环境教育学的发展历程，了解学校环境教育三个取向的理念和目标，掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标，为实现课程目标 3 做准备。

课程目标 3：了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法，培养学生学习教育学的能力，能在生活中有意识的应用相关手段去影响身边的人。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (2 学时) 主要内容: 环境教育学定义; 几个环境教育学观点; 环境教育的发展历史; 环境教育的任务和目标。	1. 了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法; 2. 了解环境教育学的发展历程; 3. 了解学校环境教育三个取向的理念和目标; 4. 掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标; 5. 掌握环境教育应坚持的	环境教育学的意义	2	讲授	1, 2

	原则。				
第二章 国内外环境教育的现状与趋势 主要内容：国际环境教育政策法规；中小学环境教育的对策与实践；环境教育师资培训；联合国可持续发展教育 10 年；我国中小学环境教育发展的历史；我国高等教育开展环境教育	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解美国、日本、中国环境教育政策法规的异同点； 2. 能从课程与教学两个视角归纳整理美国、日本、中国环境教育的实施对策； 3. 了解国内外在环境教育培训方面的做法有何不同； 4. 了解国际可持续发展教育的目的、特征与价值观。 5. 知道我国中小学环境教育的几个阶段； 6. 了解我国高等环境教育的两大方面，各自的发展历史与现状； 7. 思考我国大学和中小学环境教育上还存在哪些不足？ 的情况；我国环境教育发展的特点与存在的不足。	国内外环境教育差异	4	讲授	1, 2
第三章 环境问题与环境形势教育 主要内容：主要的环境问题；国际环境形势；我国环境形势。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握当前人类所面临的主要环境问题及其危害性； 2. 了解当前世界环境形势； 3. 了解我国当前所面临的环境形势。 	世界环境问题	4	讲授	2, 3
第四章 认识人与自然关系的教育 主要内容：认识人与自然的关系；认识自然价值；认识自然权利。 思政目标：认识人与自然的辩证关系	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能描述人与自然的生态关系，什么是人与自然的因果关系； 2. 了解人与自然的物质关联和精神关联； 3. 掌握自然的多重价值； 4. 了解什么是环境的权利。 	人与自然关系	2	讲授	2, 3
第五章 环境伦理道德教育 主要内容：环境伦理学产生的背景；环境伦理学的	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握环境伦理学的定义、产生的社会背景和学术背景； 2. 掌握环境伦理学的主要 	环境伦理学的发展历程	2	讲授	2

<p>基本理念;环境道德原则与环境国内道德规范。</p>	<p>理论流派及其主要思想;</p> <p>3. 了解泰勒的4条环境伦理规范的基本原则和雷毅的3条环境道德原则;</p> <p>4. 掌握环境道德规范的主要内容。</p>				
<p>第六章 环境与健康教育</p> <p>主要内容:环境变化对人类健康的影响;污染物对健康的影响;生活方式对健康的影响。</p>	<p>1. 了解环境改变对人群健康的总体影响;</p> <p>2. 了解主要的大气污染、水污染、固体废物与噪声污染对人体健康的不良影响;</p> <p>3. 掌握构成健康住宅的8个基本元素;</p> <p>4. 了解不良生活习惯对健康的影响。</p>	<p>环境与健康的 关系</p>	2	讲授	2
<p>2 第七章 环境法制教育</p> <p>主要内容:环境法制教育的概念;开展环境法制教育的意义;开展环境法制教育的途径;环境法制教育的主要内容。</p>	<p>1. 理解开展环境法制教育是实施可持续的环境战略的必然要求;</p> <p>2. 掌握开展环境法制教育必须坚持的原则;</p> <p>3. 了解环境保护的公众参与;</p> <p>4. 掌握环境与资源保护法教育所包含的内容;</p> <p>5. 掌握国际环境法教育所包含的内容;</p> <p>6. 掌握一些重要的名词:环境法制教育、环境权、公民参与、环境与资源保护法、国际环境法等。</p>	<p>法制教育的普 及性问题</p>	2	讲授	3
<p>第八章 关于可持续发展的教育</p> <p>主要内容:可持续发展理论的形成与确立;可持续发展概述;可持续资源观;可持续消费观。</p>	<p>1. 掌握铸成可持续发展思想里程碑的四个理论成果;</p> <p>2. 掌握可持续发展的定义和基本思想;</p> <p>3. 掌握可持续发展原则应包含的内容;</p> <p>4. 了解可持续发展资源观的含义;</p> <p>5. 了解适度消费、绿色消费和注重精神的消费的含义。</p>	<p>可持续发展教 育</p>	2	讲授	3

<p>第九章 关于循环经济的教育</p> <p>主要内容: 循环经济的概念; 为什么要发展循环经济; 怎样发展循环经济。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解循环经济概念的不同观点; 2. 掌握资源综合利用、环保污染治理、清洁生产、环保产业、生态经济等概念; 3. 了解循环经济的产生背景, 说明我国为什么要发展循环经济; 4. 掌握循环经济发展的三个层次; 5. 掌握生态经济伦理公平的概念; 6. 了解循环经济进程中政府的干预作用; 7. 掌握能源循环与优化利用和可再生能源技术开发应包含的内容。 	<p>循环经济的手段</p>	<p>4</p>	<p>讲授</p>	<p>3</p>
<p>第十章 环境教育途径与实用方法</p> <p>主要内容: 环境教育途径; 环境教育方法概述; 自然教育方法; 可视化与主持式环境教育方法; 小组合作互动式环境教育方法。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握4种不同环境教育途径的优缺点; 2. 了解日本核心主题型环境教育课程模式; 3. 了解环境教育方法创新的重要性; 4. 掌握自然教育法的基本原则; 5. 掌握可视化教学方法的原则; 6. 掌握小组合作互动式环境教育方法的原则。 <p>讨论课(2学时)</p> <p>设计一次小组合作互动式环境教育活动</p>	<p>环境教育概念</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>2</p>
<p>第十一章 培养创造性思维能力的环境教育方法</p> <p>主要内容: 开发智力潜能的一般方法; 开发智力潜能的思维导图方法; 开发智力潜能的快速学习法; 利用现代教育技术的环境教育。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解灵感思维的特点和开发途径; 2. 了解专注力、潜能的概念; 3. 了解思维导图的概念、特点和功能; 4. 了解利用现代化教学手段开展环境教育的意义和方法。 <p>讨论课(2学时)</p> <p>分组设计一套利用现代化</p>	<p>环境教育的手段创新</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>2</p>

	教学手段开展环境教育主题活动的方案				
第十二章 绿色学校的理论与实践 主要内容:绿色学校的理论与实践;绿色大学的理论与实践。 思政目标:认识绿色学校的建设与生态文明的相关性	1. 了解欧洲、日本和我国绿色学校产生与发展的历程; 2. 了解国内外绿色大学发展的主要历程。	绿色学校理论	2	讲授	1
第十三章 环境教育评价 主要内容:环境教育评价的概念、理论依据、功能与原则;不同评价者的环境教育评价;不同评价对象的环境教育评价;不同途径的环境教育评价。	1. 掌握环境教育评价的定义与基本分类; 2. 掌握环境教育评价的理论依据; 3. 掌握环境教育评价每一基本功能的作用; 4. 掌握环境教育评价的基本原则; 5. 了解教师评价的指导思想、评价原则与评价方法; 6. 意识到学生参与环境教育评价的必要性; 7. 了解有利于环境教育的实践活动有哪些; 8. 解释预评价、正式评价、非正式评价,说明各自的操作方法与注意事项。	环境教育评价	2	讲授	1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式为开卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1. 平时成绩占比 60%, 主要包括:平时作业书面成绩占 30%、课堂汇报及课堂提问回答表现及占 30%。

2. 期末考试占 40%, 采用开卷方式, 考试范围涵盖书本所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业和讨论部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	作业 (30%)	课堂讨论 (30%)	期末 (40%)	合计
1	0	15	0	15
2	15	0	20%	35
3	15	15	20%	50
合计(成绩构成)	30	30	40%	100

五、教学方法

教学紧扣“课前预习、课上讨论、作业训练、考核”等教学要素，部分采用翻转课堂的形式，在课前发布作业和视频让学生进行预习，课上先开展部分讨论活动，（一般用时在 20~30 分钟左右），之后再教师讲授，包括对学生回答过程中的内容进行总结分析以及对课程中的重点、难点进行深入讲解。

课上使用多媒体教学，课后通过泛雅网络教学平台发布相关教学信息，实施自主学习，结合翻转课堂、混合式教学，进行创新性问题的开展，启迪学生的创新思维。本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、音像教材（录像、光盘）、PPT 课件以及网络课堂等。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、习题解答。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用当面答疑、泛雅教学平台、课程微信群、E-MAIL 等多种形式。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授后，要及时布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面，平时作业量应不少于 192 学时，教师要及时对作业进行讲评。

六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等（如无线上资源可不填写）

泛雅平台：网址。

线下：

参考教材：

1. 江家发主编，环境教育学，安徽师范大学出版社，2011 年。

阅读书目：

1. Eldon D. Enger, et al, Environmental Science-a Study of Interrelationships (第 14 版)，清华大学出版社（影印版），2018 年。

2. 蕾切尔·卡森 (作者), 吕瑞兰 (译者), 李长生 (译者), 寂静的春天, 上海译文出版社, 2014 年。
3. 诸大建等, 可持续发展与治理研究--可持续性科学的理论与方法, 同济大学出版社, 2015 年。
4. 祝怀新主编, 环境教育的理论与实践, 中国环境科学出版社, 2005 年。

主撰人: 凌云

审核人: 金银哲

英文校对: 贾睿

教学副院长: 李娟英

日期: 2022 年 10 月 15 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	通过学习使学生掌握生态文明思想，同时能让学用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题，并能努力在生活中起到环境教育者的能力	通过学习使学生掌握生态文明思想，同时能让学用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题，并能努力在生活中起到环境教育者的能力	通过学习使学生掌握生态文明思想，同时能让学用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题，并能努力在生活中起到环境教育者的能力	通过学习使学生掌握生态文明思想，同时能让学用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题，并能努力在生活中起到环境教育者的能力	通过学习使学生掌握生态文明思想，同时能让学用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题，并能努力在生活中起到环境教育者的能力
课程目标 2 (10%)	了解环境教育学的发展历程，了解学校环境教育三个取向的理念和目标，掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程，了解学校环境教育三个取向的理念和目标，掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程，了解学校环境教育三个取向的理念和目标，掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程，了解学校环境教育三个取向的理念和目标，掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程，了解学校环境教育三个取向的理念和目标，掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。
课程目标 3 (5%)	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法，能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法，能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法，能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法，能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法，能在生活中应用相关手段去影响身边的人。

2.讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	通过学习使学生掌握生态文明思想，同时能让学用生态文明的立场、观点、方法分析环境问	通过学习使学生掌握生态文明思想，同时能让学用生态文明的立场、观点、方	通过学习使学生掌握生态文明思想，同时能让学用生态文明的立场、观点、方	通过学习使学生掌握生态文明思想，同时能让学用生态文明的立场、观点、方	通过学习使学生掌握生态文明思想，同时能让学用生态文明的立场、观点、方

	题,并能努力在生活中起到环境教育者的能力	法分析环境问题,并能努力在生活中起到环境教育者的能力	法分析环境问题,并能努力在生活中起到环境教育者的能力	法分析环境问题,并能努力在生活中起到环境教育者的能力	法分析环境问题,并能努力在生活中起到环境教育者的能力
课程目标 2 (20%)	了解环境教育学的发展历程,了解学校环境教育三个取向的理念和目标,掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程,了解学校环境教育三个取向的理念和目标,掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程,了解学校环境教育三个取向的理念和目标,掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程,了解学校环境教育三个取向的理念和目标,掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程,了解学校环境教育三个取向的理念和目标,掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。
课程目标 3 (10%)	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法,能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法,能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法,能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法,能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法,能在生活中应用相关手段去影响身边的人。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	通过学习使学生掌握生态文明思想,同时能让生生用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题,并能努力在生活中起到环境教育者的能力	通过学习使学生掌握生态文明思想,同时能让学生用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题,并能努力在生活中起到环境教育者的能力	通过学习使学生掌握生态文明思想,同时能让学生用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题,并能努力在生活中起到环境教育者的能力	通过学习使学生掌握生态文明思想,同时能让学生用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题,并能努力在生活中起到环境教育者的能力	通过学习使学生掌握生态文明思想,同时能让学生用生态文明的立场、观点、方法分析环境问题,并能努力在生活中起到环境教育者的能力
课程目标 2 (10%)	了解环境教育学的发展历程,了解学校环境教育三个取向的理念和目标,掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程,了解学校环境教育三个取向的理念和目标,掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程,了解学校环境教育三个取向的理念和目标,掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程,了解学校环境教育三个取向的理念和目标,掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。	了解环境教育学的发展历程,了解学校环境教育三个取向的理念和目标,掌握环境教育的三大任务、五个层次的目标。

		次的目标。	次的目标。	次的目标。	次的目标。
课程目标 3 (20%)	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法，能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法，能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法，能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法，能在生活中应用相关手段去影响身边的人。	了解环境教育学的概念与研究对象、研究方法，能在生活中应用相关手段去影响身边的人。

27. 《环境水文学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境水文学				
	英文名称：Environmental Hydrology				
课程号	1706020		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	于飞		适用专业	环境工程，环境科学，生态学	
先修课程及要求	本课程一般应在基础课程后开设，包括高等数学等。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是环境工程专业、生态学专业的学科教育模块选修课程，是一门研究水文与环境之间相互作用的学科，着重研究水环境演化规律及自然条件与人类活动对水域水质与水量变化的影响。水是自然界中最活跃的因子之一，它不但与自然地理各要素有相互联系和相互制约的关系，而且广泛深入地球表层的岩石圈、大气圈和生物圈，积极参与地球上各种物理、化学及生物过程，对地理环境、生态系统产生重大影响。水又是生命活动的物质基础，是人类赖以生存、发展的最宝贵的自然资源之一。通过本课程的教学，使学生增强水资源开发利用和水环境保护的一般知识。通过该课程的学习可为从事学生未来专业课学习和研究工作奠定良好的专业知识基础，有助于培养学生系统全面的思维方式和学习、研究方法。

This course is an elective course for subject education modules in environmental engineering. It is a discipline that studies the interaction between hydrology and environment. It focuses on the evolution of water environment and the effects of natural conditions and human activities on water quality and water volume changes. Water is one of the most active factors in nature. It not only has interrelationships and mutual constraints with the elements of natural geography, but also

extensively penetrates into the lithosphere, atmosphere and biosphere of the Earth's surface, actively participating in various physics and chemistry on the earth. And biological processes have a major impact on the geographical environment and ecosystem. Water is the material basis of life activities and one of the most precious natural resources for human survival and development. Through the teaching of this course, students will be able to enhance the general knowledge of water resources development and protection. Through this course, you can lay a good foundation of professional knowledge for students engaged in environmental studies and research, and help to develop a comprehensive system of thinking, learning and research methods.

(二) 课程目标

课程目标 1: 理解并掌握水文学的基础知识, 包括水的物理、化学性质、流域、水系、水文循环, 重点掌握降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发的基本理论和原理。

课程目标 2: 理解并掌握产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征等知识点。结合水文学基础知识, 了解人为改变环境导致的各类环境水文效应, 并结合常见水文现象来理解和深化理论知识。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 水文学的定义和研究对象 (2) 水文学的发展 (3) 水文现象的基本特点及研究方法	学生认识了水文现象的基本特点及研究方法	重点: 掌握水文学的定义和研究对象 难点: 水文现象的基本特点及研究方法	2	讲授	课程目标 1
第二章 流域和水系 (1) 流域 (2) 水系	掌握流域及流域面积, 水系, 分水线, 集水线, 水系的拓扑性质及其几何特征	重点: 掌握分水线, 集水线、闭合流域、不闭合流域, 流域面积, 水系的拓扑结构, 河流分级方法 难点: 河源, 节点, 内外链	2	讲授	课程目标 1
第三章 水文循环 (1) 地球上水的物理、化学性质, 水循环基本过程 (2) 水循环的类型, 水循环的影响因素、作用和意义, 水量平衡方程	掌握水循环基本过程, 水循环的类型, 水循环的影响因素	重点: 水循环基本过程, 水循环的类型, 水循环的影响因素 难点: 水量平衡方程	2	讲授	课程目标 1

<p>第四章 降水</p> <p>(1) 降水特征及其时空变化的表示</p> <p>(2) 降雨分类及其影响因素</p> <p>(3) 区域(流域)平均降雨深的确定</p>	<p>掌握降雨量, 点雨量, 面雨量, 降雨历时, 降雨强度, 时段平均降雨强度, 降雨面积, 降雨强度(雨强)过程线, 累积雨量, 累积雨量过程线, 降雨的分类, 对降雨在后续水处理中的影响有一定认识。</p>	<p>重点: 降雨要素, 降雨分类及其影响因素</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第五章 土壤水</p> <p>(1) 土壤是质地、结构及三相关系;</p> <p>(2) 土壤水的存在形态</p> <p>(3) 能量状态, 控制方程</p>	<p>掌握吸湿水、薄膜水、毛管力、毛管水、最大吸湿量、最大分子持水量、凋萎含水量(凋萎系数)、田间持水量、毛管断裂含水量、饱和含水量、基质势、土壤水分特征曲线、土壤水分剖面、土壤水文常数, 为土壤污染修复提供了知识储备。</p>	<p>重点: 土壤三相关系, 土壤水作用力, 土壤水分类、土壤水文常数、土水势</p> <p>难点: 土壤水文常数、土水势计算</p>	6	讲授	课程目标 1
<p>第六章 下渗</p> <p>(1) 基本概念</p> <p>(2) 非饱和和下渗理论饱和和下渗理论经典下渗曲线</p> <p>(3) 降雨过程中的下渗, 下渗后的土壤水分再分布</p>	<p>掌握下渗率和下渗能力, 下渗曲线及其影响因素</p> <p>下渗后的土壤水分再分布, 经验下渗曲线为土壤-地下水污染修复提供了理论知识基础。</p>	<p>重点: 下渗率和下渗能力, 下渗曲线及其影响因素</p> <p>下渗后的土壤水分再分布, 经验下渗曲线</p> <p>难点: 降雨过程中的下渗</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第七章 蒸发与散发</p> <p>(1) 基本概念</p> <p>(2) 水面蒸发、土壤蒸发、植物散发、流域蒸散发</p>	<p>掌握控制蒸发的物理条件、蒸发率、蒸发能力/潜在蒸发率、蒸发与凝结, 水面蒸发, 土壤蒸发, 植物散发, 流域蒸散发</p>	<p>重点: 蒸发控制的物理条件, 土壤蒸发的物理过程, 流域散发过滤</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第八章 产流机制和流域产流</p> <p>(1) 包气带及其结构</p> <p>(2) 包气带对降雨的再分配作用</p> <p>(3) 径流产生的</p>	<p>掌握包气带、饱和带, 地面对降雨的再分配作用, 土层对降雨的再分配作用, 以及产流理论, 基本模式</p>	<p>重点/难点: 地面对降雨的再分配作用, 土层对降雨的再分配作用, 以及产流理论, 基本模式</p>	4	讲授	课程目标 2

物理条件 (4) 流域产流的基本模式					
第九章地下水流 (1) 含水层类型 (2) 含水层的水文特征	掌握四类含水层, 含水层的水文特征, 了解地下水运动的控制方程, 为地下水污染修复技术提供基础知识。	重点: 四类含水层, 含水层的水文特征	2	讲授	课程目标 1
第十章洪水波运动及洪水演算 (1) 洪水波形成及其基本特征 (2) 洪水波运动的数学描述 (3) 洪水波分类及运动波和扩散波	掌握洪水波形成及其基本特征, 洪水波分类及运动波和扩散波	重点: 洪水波形成及其基本特征, 洪水波分类及运动波和扩散波	4	讲授	课程目标 2
第十一章人为改变环境的水文效应 (1) 水利工程农业措施对水文要素的影响 (2) 城市水文效应 思政融入点: 主要围绕“责任”“两山理论”设置, 让学生发现日常生活和环境污染的密不可分的联系。从身边做起, 从我做起, 从点滴做起, 不断践行环保专业人员的可持续发展目标和青山绿山就是金山银山的伟大目标。	掌握水库, 调水, 小型农田水利措施, 砍伐森林城市化等水文效应, 培养学生综合辨析人为改变环境产生的水文效应与生态环境变化密不可分	重点: 水库, 调水, 小型农田水利措施, 砍伐森林城市化等水文效应	4	讲授, 考查	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为

重要内容。

（一）考核方式

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

（二）课程成绩

1. 平时成绩占比 40%，主要包括：课堂表现与随堂测验（20%）、课堂汇报、讨论与作业（20%）。

2. 期末考核占比 60%，考试采用闭卷笔试方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以主观题为主，包括简答题、论述题、计算题等

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷(或论文)笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和问答题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）			合计
	平时成绩（40%）		课程考试（60%）	
	课堂表现与随堂测验 （20%）	课堂汇报、讨论与作 业（20%）		
1	12	10	30	52
2	8	10	30	48
合计(成绩构成)	20	20	60	100

五、教学方法

本课程在教学观念和教学方法上注重能力培养，采用课堂讲授、启发式、讨论式等教学方法相结合的方法完成教学任务。本课程采用丰富的教学方式和先进的教学手段，课堂讲授全部采用多媒体授课方式，课程的多媒体课件采用了大量图片和动画，大大提高了教学效果，同时指定参考书目和中英文学术论文作为辅助阅读材料；考试采用平时文献选读、闭卷考试相结合的方法。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、QQ 群、微信群等形式。

六、参考材料

线上：无

线下：芮孝芳，《水文学原理》，高等教育出版社，2013 年 7 月，第 1 版

房明惠,《环境水文学》,中国科学技术大学出版社,2009年

黄锡铨,《水文学》,高等教育出版社,1992年

梁瑞驹,《环境水文学》,中国水利水电出版社,1998年

左其亭等,《现代水文学》,科学出版社,2002年

主撰人:于飞

审核人:金银哲

英文校对:林军

教学副院长:李娟英

日期:2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现与随堂测验评分标准

成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 课程目标 1 (12%)	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水、蒸散发等基本知识掌握全面，基本概念正确、逻辑清楚、层次分明，论述过程完整，答案正确，书写清晰。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水、蒸散发等基本知识掌握较全面，基本概念较正确、比较清楚，论述过程较完整，答案较正确，书写清晰。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水、蒸散发等基本知识掌握较全面，概念基本正确、比较清楚，论述过程基本完整，答案基本正确。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水、蒸散发等基本知识掌握一般，概念基本正确、基本清楚、论述过程基本完整，答案大部分正确。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水、蒸散发等基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (8%)	熟练掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析准确，书写清晰。	较好掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析较为准确，书写较为清晰。	基本掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析基本准确，书写基本清晰。	基本掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析基本正确，书写基本正确，有待进一步完善。	不能掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析错误。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.课堂汇报、讨论与作业考核与评价标准

成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 课程目标 1 (10%)	能够在本组任务基础上，查阅文献，结合水文学基本知识，PPT内容精准、简洁，陈述流畅、表达清晰，回答问题敏捷，答辩过程中团队合作紧密。	能够在本组任务基础上，查阅文献，结合水文学基本知识，PPT内容较为精准、简洁，陈述较为流畅、表达清晰，答辩过程顺利，回答问题基本正确。	能够在本组任务基础上，查阅文献，结合水文学基本知识，PPT内容完整，陈述基本流畅，表达基本清晰，答辩过程较为顺利，部分回答问题无法流利回答。	基本能在本组任务基础上，查阅文献，基本能结合水文学基本知识，PPT内容缺陷较多，答辩生硬，问题没有应答。	不能在本组任务基础上，查阅文献，不能结合水文学基本知识，PPT内容缺陷较多，答辩生疏，问题没有应答。

课程目标 2 (10%)	查阅文献, 结合水文学基本知识, PPT 内容精准、简洁, 陈述流畅、表达清晰, 回答问题敏捷, 答辩过程中团队合作紧密。	查阅文献, 结合水文学基本知识, PPT 内容较为精准、简洁, 陈述较为流畅、表达清晰, 答辩过程顺利, 回答问题正确。	查阅文献, 结合水文学基本知识, PPT 内容较为完整, 陈述基本流畅、表达基本清晰, 答辩过程较为顺利, 部分回答问题无法流利回答。	查阅文献, 基本能结合水文学基本知识, PPT 内容缺陷较多, 答辩生硬, 问题没有应答。	查阅文献, 不能结合水文学基本知识, PPT 内容缺陷较多, 答辩生疏, 问题没有应答。
-----------------	---	--	---	---	--

3. 期末考核与评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的基础知识	熟练掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的概念和原理, 能够准确分析、评价复杂环境工程中涉及环境水文学的难点。	基本掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的概念和原理, 能够准确分析、评价复杂环境工程中涉及环境水文学的难点。	熟练掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的概念和原理, 能够准确分析、评价复杂环境工程中涉及环境水文学的难点。	对流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的概念和原理的掌握不精准, 对复杂环境工程中涉及环境水文学的工程难点分析评价能力弱。	未掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的概念和原理, 对复杂环境工程中涉及环境水文学的工程难点分析和评价错误。
课程目标 2 (30%)	熟练掌握产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征, 各类环境水文效应	熟练掌握产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征, 能够清楚的介绍各类环境水文效应, 表达清晰。	较好熟练掌握产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征, 较为清楚的介绍各类环境水文效应, 表达清晰。	能够基本清楚掌握产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征, 基本能够介绍各类环境水文效应, 表达较清晰。	能够部分掌握产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征, 不能清晰的介绍各类环境水文效应, 表达基本清晰, 还需进一步完善。	不能进行产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征, 各类环境水文效应理解不正确。

28. 《恢复生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：恢复生态学				
	英文名称：Restoration ecology				
课程号	1804424		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	0	12
开课学院	海洋生态与环境学院		课程负责人	管卫兵	

二、课程简介

（一）课程概况

《恢复生态学》为专业选修课或必修课或公选课，主要讲授恢复生态学基本理论框架及其应用。课程主要介绍恢复生态学形成和发展；生态系统的退化与机制；生态恢复的基础理论；生态恢复的技术背景；生态恢复的社会，经济和文化等内容；退化陆地生态系统的恢复；退化淡水生态系统的恢复；退化海洋生态系统的恢复；被破坏和污染地的生态修复；多景观设计生态及城市地区的生态修复等；

通过课程学习，可以引导专业和全校各个专业学生，学会从全球生态角度思考人类对地球资源的过度开发利用所引起的全球生态系统的退化，包括水域生态系统。从而让各个专业同学从所读各个专业方向上去思考，如何面对这个现状及我们的举措。对于同学形成一种交叉学科的思维，从而培养同学们一种全面的生态素质，同时也会培养关心人类自身的一种人文主义情怀，有强烈的时代性。

This course is for professional elective courses throughout the school. It introduces the basic theoretical framework of restoration ecology and its application. The course focuses on the formation and development of restoration ecology; the degradation and mechanisms of ecosystems; the basic theory of ecological restoration; the technical background of ecological restoration; the social, economic and cultural aspects of ecological restoration. Restoration of degraded terrestrial ecosystems; restoration of degraded freshwater ecosystems; restoration of degraded marine ecosystems; ecological restoration of damaged and polluted lands; Guide the professional and all-round students of the school to learn from a global ecological perspective on the degradation of the global ecosystem caused by over-exploitation and utilization of human resources, including water ecosystems. So that all professional students from the reading of each professional direction to think, how to face this situation and our initiatives. For students to form a cross-disciplinary thinking, so as to cultivate a comprehensive ecological quality of the students, but also will cultivate a humanistic feelings about humanity itself, there is a strong era.

（二）课程目标

课程培养目标是多元化的，具体到专业知识和素养方面的培养，在本课程教育中应该努力在以下几个方面实现教学目标和任务：

课程目标 1：了解恢复生态学的科学体系，通过跨学科的课程体系，建立人类命运共同体的生态观；了解国家生态文明建设现状，坚定正确的政治方向。通过配套的《家园》，《航拍中国》等课程记录片，了解国家壮观的多样的美丽景观，从而激发热爱祖国大好河山的热情。

课程目标 2: 掌握中国不同生态系统类型退化及生态修复现状, 包括陆地生态系统, 淡水生态系统, 海洋生态系统, 污染和破坏地生态修复, 多景观生态系统-人类以城市为中心等方面。

课程目标 3: 通过参与课程深度教学的提问和讨论; 通过完成课程大作业, 提高对课程专业内容相关资料查阅、训练提高归纳总结和分析能力。最终提高团队协作和批判性思维能力、终身学习能力、口头表达等能力;

(三) 课程目标与知识能力素质的对应关系

知识、能力、素质	课程目标
了解恢复生态学的科学体系, 通过跨学科的课程体系, 建立人类命运共同体的生态观	1
了解中国不同生境的退化及修复现状	2
团结协作和深度学习能力提升	3

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论: 课程背景介绍		2	教授	课程目标 1,2
第一章:恢复生态学发展: (1) 恢复生态学进展; (2) 全球生态危机; 从中国地图和航拍中国(纪录片), 让同学们了解大美的祖国。课后要了解家乡的生态环境保护现状。同时, 观看反应世界生态危机的纪录片《家园》。 思政融入点:《三北防护林》——地球的绿飘带(西北);《南水北调》工程;(华北);《退耕还林工程》(东南) 2020年6月12日《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021-2035年)》。	中国的生态修复是举国体制的, 显示建设生态文明的决心和行动	2	教授	课程目标 123
第二章:生态修复理论和技术; 生态系统退化原因及特征; (2) 生态系统退化原因、特征及诊断标准 (3) 生态修复技术和标准; 思政融入点: 三峡工程的生态效益评价; 习近平考察三峡工程: 大国重器必须掌握在我们自己手里。	三峡作为中国最大生态工程之一, 其技术难度称为大国重器, 培养学生科技自豪感	2	教授	课程目标 123

<p>第三章:生态修复的理论基础</p> <p>(1) 理论生态学基础;</p> <p>(2) 应用生态学基础;</p> <p>(3) 恢复生态学理论;</p> <p>第一节思政融入点: 主要介绍理论生态学的几个著名的院士;</p> <p>傅伯杰(景观生态学); 魏辅文(大熊猫保护生物学); 赵其国(土壤学); 吴征镒(植物分类); 方精云, 朱树屏等</p> <p>第二节思政融入点: 应用生态学的几个院士: 李文华院士(生态农业); 孙铁珩院士(污染生态); 夏军院士(生态水文学)</p> <p>第三节思政融入点: 生态修复理论: 设计生态学, 北大的俞孔坚。</p>	<p>在理论生态学和应用生态学领域, 有很多优秀的科学家, 是我们年轻人的学习榜样。</p>	2	教授	课程目标 123
<p>第四章:生物多样性和生态系统服务</p> <p>(1) 生物多样性保护</p> <p>(2) 生态服务与生物多样性关系</p> <p>思政融入点: 钟扬——西藏种子的故事; 李振声 小麦远缘杂交; 三江源国家公园。</p>	<p>种质是大国的生态和粮食安全的基础</p>	2	教授	课程目标 123
<p>第五章:生态服务、经济、文化</p> <p>(1) 生态伦理和哲学;</p> <p>(2) 生态恢复的经济</p> <p>(3) 生态文化;</p> <p>思政融入点: (老子的生态哲学) (两山理论) (生态文明) (人类命运共同体)。</p>	<p>两山理论是生态文明建设核心, 山水林田湖是一个生命共同体是抓手</p>	2	教授	课程目标 123
<p>第六章:退化陆地生态系统修复</p> <p>(1) 山地生态系统;</p> <p>(2) 森林生态系统;</p> <p>(3) 草原生态系统;</p> <p>(4) 农田生态系统</p> <p>(5) 水土流失治理;</p> <p>(6) 荒漠化生态系统。</p> <p>思政融入点: 秦岭保护(总书记考察); 水土流失(习近平在福建长汀) 草原院士, 沙漠院士等。</p>	<p>学习中国主要陆地生态系统类型退化及恢复研究的优秀案例及先进人物</p>	4	教授+讨论	课程目标 123
<p>第七章:退化淡水生态系统修复</p> <p>(1) 河流生态系统;</p> <p>(2) 湖泊生态系统;</p> <p>(3) 水库生态系统;</p> <p>(4) 淡水湿地生态系统;</p> <p>(5) 淡水池塘生态养殖。</p> <p>思政融入点: 黄河, 长江, 滇池和洱海, 西</p>	<p>学习中国主要水域生态系统类型退化及恢复研究及优秀人物</p>	4	教授+讨论	课程目标 123

溪湿地总书记都发表重要讲话：保水渔业，净水渔业，太和水生态等。				
第八章:退化海洋生态系统修复 (1) 红树林生态修复; (2) 盐沼生态修复; (3) 海草生态修复; (4) 珊瑚礁生态修复; (5) 河口生态修复; (6) 海湾生态系统; (7) 海水生态养殖; (8) 海岛生态修复; (9) 海洋渔业修复; (10) 砂质海滩养护与修复。 思政融入点：总书记在福建宁德推动海洋渔业经济发展；学院海洋各团队工作，绿藻，压舱水，海洋牧场等。	学习中国主要海洋生态系统类型退及恢复研究案例及优秀人物	4	教授+讨论	课程目标 123
第九章:污染和破坏地生态修复 (1) 矿山迹地生态修复; (2) 污染土地生态修复; (3) 流域水污染治理; (4) 大气污染治理; (5) 海洋石油污染; (6) 垃圾污染处理; 思政融入点：环境保护大会上的讲话；对于矿山更是提出两山理论。	学习中国主要污染地及生态恢复研究案例及优秀人物	2	教授+讨论	课程目标 123
第十章:人类的未来-多功能景观生态设计; (1) 城市生态系统修复; (2) 人工设计的生态方案; (3) 复合生态系统管理; (4) 多功能景观修复; 思政融入点：京津冀协调发展，长三角一体化，大湾区，雄安新区等。	学习国家尺度范围内几大规划是符合多景观恢复生态的思想	2	教授+讨论	课程目标 123
校园生态考查		2		课程目标 123
期末测验或考试		2		课程目标 123

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、调研报告、网络平台学习情况等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 60% 为宜。

1、平时成绩占 60%，主要包括：平时作业占 30%（专业讨论题完成及汇报，课后小作业等）、课堂表现 30%（包括课堂参与，网络学习情况和随堂测试等）。

2、期末成绩占 40%，考试采用课程大作业。

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）					
	平时成绩（60%）				期末成绩 （40%）	合计
	作业 (30%)	测验 (0%)	实验 (0%)	课堂表现 (30%)		
1	10%	0%	0%	10%	10%	30%
2	10%	0%	0%	10%	10%	30%
3	10%	0%	0%	10%	20%	40%
合计(成绩构成)	30%	0%	0%	30%	40%	100%

五、教学方法

通过创新课堂教学形式安排的调整，形成全员参与以学习为中心的深度学习新模式，并进行相应的学习效果评价，包括深度学习的过程设计：

1.总任务的布置。基础知识架构，奠定深度学习基础。深度学习不仅仅强调知识的广，还注重学习的深。课程教学中，需要帮助学生构建一个开放的知识体系，将不同的专业知识整合到一起。以章为单位布置宏大的背景知识体系。

2.学习问题的生成。学习任务是由全班同学提出的一系列深度越来越大的问题组成的。教师可以协助学生们提问，避免重复问题和应付式问题，所提问题的质量决定参与本节课程的成绩。以系列内容前后衔接、深度递增的渐进式问题为学习任务主题，通过个案研究与报告呈现，帮助学生实现深度学习。

3.小组整理问题，完成问题解决，制作PPT。要有问和答，谁提问，准回答要注上姓名。PPT格式不是重点，简单的黑白版面就可以，关键是问题和答案的质量。

4.课堂汇报和讨论。负责小组进行相关问题现场汇报，练习表达能力。同时和相关提问同学进行互动，同时没有这个问题同学由于了解全部课程材料及部分问题也会参与讨论。老师在此中进行这些互动的协调工作。同时负责对相关问题进一上不拓展和部分案例展示。

5.教师课堂评价。主要体现在对学生对作业的时间与精力付出的肯定，指出作业中的亮点和问题所在，以及问题解决步骤和办法方面的建设性意见等，同时以交互的形式接受学生的辩解与调整。

六、参考教材和阅读书目

线上：泛雅平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/227837982.html>

参考教材

1. 管卫兵、王为东, 恢复生态学—跨学科的融合, 科学出版社, 2021年5月、第1版。

阅读书目等:

- Jelte van Andel (Editor), James Aronson (Editor), Restoration Ecology: The New Frontier, 2nd Edition, 400 pages, April 2012, Wiley-Blackwell;
- 彭少麟等主编, 恢复生态学, 科学出版社, 2021年12月第1版;
- 任海等主编, 恢复生态学导论, 科学出版社, 2019年3月第3版;
- 董世魁等主编, 恢复生态学, 高等教育出版社, 2020年1月第2版;
- 那维(Zev Naveh), 李秀珍等译, 景观与恢复生态学: 跨学科的挑战高等教育出版社, 2010年;
- 李文华, 中国当代生态学研究——生态系统恢复卷, 科学出版社, 2016年;

主撰人: 管卫兵

审核人: 王凯

英文校对: 张建恒

教学副院长: 李娟英

日期: 2022年10月16日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够熟练恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够较好的掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够基本掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	不能基本掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。
课程目标 2 (10%)	熟练掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够熟练中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够较好的掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够基本掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	不能基本掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。
课程目标 3 (10%)	具有强的团队协作和学度学习能力。	具有较强的团队协作和深度能力。	较好具备团队协作能力和深度学习能力。	基本具备团队协作能力和深度学习能力。	不具备团队协作能力和深度学习能力。

2.平时表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能积极主动参与课堂安排各种小作业，提问，课堂笔记，随堂测试，网络平台材料的预习等。	能积极主动参与课堂安排各种小作业，提问，课堂笔记，随堂测试，网络平台材料的预习等。	能积极主动参与课堂安排各种小作业，提问，课堂笔记，随堂测试，网络平台材料的预习等。	一般程度参与课堂安排各种小作业，提问，课堂笔记，随堂测试，网络平台材料的预习等。	不参与课堂安排各种小作业，提问，课堂笔记，随堂测试，网络平台材料的预习等。
课程目标 2 (10%)	完整掌握相关中国主要生境生态修复的案例。	较好掌握中国主要生境生态修复的案例。	能够较好掌握中国主要生境生态修复的案例。	能够基本掌握中国主要生境生态修复的案例。	不能掌握中国主要生境生态修复的案例。
课程目标 3 (10%)	深度学习能力强，团队协作强。	深度学习、团队协作较强。	深度学习、团队协作较好。	有基本的深度学习能力。	不体现深度学习能力。

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够熟练恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够较好的掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够基本掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	不能基本掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。

课程目标 2 (10%)	熟练掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够熟练中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够较好的掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够基本掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	不能基本掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。
课程目标 3 (20%)	具有强的团队协作和学度学习能力。	具有较强的团队协作和深度能力。	较好具备团队协作能力和深度学习能力。	基本具备团队协作能力和深度学习能力。	不具备团队协作能力和深度学习能力。

29. 《海洋环境分析技术》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋环境分析技术				
	英文名称：Marine Environmental Analysis Technology				
课程号	6102008		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	彭自然		适用专业	环境科学、环境工程等	
先修课程及要求	基础化学 A：原子结构 环境监测：环境监测原理、质量控制				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是环境类本科专业重要的专业课程，也是环境科学专业的重点建设课程。课程主要介绍原子发射光谱法、原子吸收光谱法、原子荧光光谱法、紫外光谱法、红外光谱法、发光分析法、气相色谱法、高效液相色谱法、质谱分析法等几种在海洋环境分析中常用的仪器分析方法原理、仪器结构、工作参数优化、定性定量方法和实际应用。

This course is an important professional course for environment undergraduate majors, and also a key construction course for Environmental Science majors. This course mainly introduces the principles, structure, optimization of working parameters, qualitative and quantitative methods and practical applications of several commonly instrumental analysis methods used in marine environmental sample analysis, such as atomic emission spectrometry, atomic absorption spectrometry, atomic fluorescence spectrometry, ultraviolet spectroscopy, infrared spectroscopy, luminescence analysis, gas chromatography, high performance liquid chromatography and mass spectrometry.

(二) 课程目标

课程目标 1：掌握复杂环境样品的预处理技术；掌握运用光谱分析法和色谱分析法检测

环境样品的技术；熟练掌握分析仪器使用方法和干扰抑制方法；能评价、建立和优化实验分析方法，会选择和优化仪器工作参数，设计实验方案检测复杂的海洋环境样品。

课程目标 2：掌握检测数据的分析处理技术，会判读和解析光谱图、色谱图等谱图。

课程目标 3：通过环境样品分析体验了解海洋生态环境状况，理解国家海洋战略，培养强烈的大国海洋情怀、环境保护意识、致生态环境保护事业的奉献精神和责任感；通过科学思维、行为规则和实验技能训练，培养学生求真务实的科学精神和诚实公正的职业道德。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-3 具有环境科学专业实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。	3. 设计/开发解决方案
2	5-3 能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论。	5. 使用现代工具
3	8-2 热爱环境保护事业，能够在环境工程实践中懂法守法，遵守工程职业道德规范，具备环境保护的社会责任	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 环境仪器分析 (2) 仪器分析的分类和发展趋势 思政融入点：创新与科学精神	了解环境仪器分析及其分类和发展趋势。	重点： 仪器分析的分类及特性 难点： 根据样品特性和分析指标选择合适仪器分析方法	2	讲授	1、3
第二章 光谱分析法导论 (1) 光学分析基础 (2) 原子光谱与分子光谱 (3) 光谱法仪器与光学器件 思政融入点：创新与科学精神、工匠精神	了解电磁辐射基本性质； 理解光分析法特点、分类、进展； 掌握原子光谱、分子光谱概念，掌握光分析法仪器结构； 理解光分析仪器的技术指标，会选择仪器性能。	重点： 带状光谱与线状光谱；光谱项符号与能级；棱镜与光栅特性参数 难点： 光谱项符号、光栅公式	3	讲授	1、3

<p>第三章 原子发射光谱分析</p> <p>(1) 基本原理</p> <p>(2) 等离子体发射光谱仪</p> <p>(3) 原子荧光光谱法</p> <p>思政融入点：创新与科学精神、职业规范</p>	<p>掌握原子发射光谱法基本原理与分析方法；理解仪器组成及主要类型，了解其特点及应用；</p> <p>掌握原子荧光仪的类型、结构与应用</p>	<p>重点：元素特征谱线、分析线、自吸与自蚀；原子发射光谱仪主要组成；光谱定量分析；荧光淬灭，荧光量子效率</p> <p>难点：玻耳兹曼分布定律与谱线强度公式；塞伯-罗马金公式</p>	3	讲授	1、2、3
<p>第四章 原子吸收光谱分析</p> <p>(1) 基本原理</p> <p>(2) 原子吸收光谱仪</p> <p>(3) 干扰及抑制</p> <p>(4) 分析条件的选择与应用</p> <p>思政融入点：创新与科学精神、职业规范</p>	<p>掌握原子吸收光谱法基本原理与分析方法；掌握仪器组成与性能、干扰及消除；了解其应用。</p>	<p>重点：谱线变宽，积分吸收与峰值吸收；光源，原子化器；测量条件的选择</p> <p>难点：谱线变宽、积分吸收与峰值吸收；塞曼效应</p>	3	讲授	1、2、3
<p>第五章 紫外吸收光谱分析</p> <p>(1) 基本原理</p> <p>(2) 紫外-可见分光光度计</p> <p>(3) 定性定量分析方法</p> <p>思政融入点：创新与科学精神、职业规范</p>	<p>掌握紫外-可见吸收光谱法基本原理与定性定量分析方法；掌握仪器组成与性能，了解其应用。</p>	<p>重点：吸收曲线，朗伯-比尔定律及偏离；化合物紫外光谱，吸收带；多组分定量测定，双波长定量法</p> <p>难点：电子跃迁类型与吸收带；伍德沃德—菲泽规则；谱图解析</p>	3	讲授	1、2、3
<p>第六章 红外吸收光谱分析</p> <p>(1) 基本原理</p> <p>(2) 红外分光光度计</p> <p>(3) 红外谱图解析</p> <p>思政融入点：创新与科学精神、职业规范</p>	<p>掌握红外吸收光谱法基本原理与定性定量分析方法；掌握仪器组成与性能，了解其应用。</p>	<p>重点：红外活性，振动形式及光谱；结构鉴定</p> <p>难点：分子集团振动形式与吸收峰；谱图解析</p>	3	讲授	1、2、3

<p>第七章 发光分析</p> <p>(1) 分子荧光与磷光</p> <p>(2) 分子荧(磷)光分析法</p> <p>(3) 化学发光分析法</p> <p>思政融入点: 创新与科学精神</p>	<p>掌握分子荧(磷)光产生过程, 激发光谱与荧光光谱概念;</p> <p>理解荧光产生与分子结构关系, 荧光强度影响因素;</p> <p>掌握仪器组成与性能, 了解其应用;</p> <p>了解发光分析原理、分析技术与仪器。</p>	<p>重点: 分子荧(磷)光产生过程; 激发光谱与荧光光谱; 分子荧光产生必要条件; 荧光效率</p> <p>难点: 激发分子能量传递途径; 镜像规则; 同步扫描技术</p>	2	讲授	1、2、3
<p>第八章 色谱分析法导论</p> <p>(1) 色谱分离过程与技术指标</p> <p>(2) 色谱理论</p> <p>(3) 色谱定性定量分析方法</p> <p>思政融入点: 创新与科学精神</p>	<p>理解色谱分离过程及色谱类型;</p> <p>掌握塔板理论与速率理论;</p> <p>掌握色谱定性定量分析方法及其应用</p>	<p>重点: 分配系数与分配比, 相对保留值; 分离度; 塔板理论与速率理论; 保留指数; 内标法</p> <p>难点: 有效塔板; 速率方程; 分离度</p>	3	讲授	1、2、3
<p>第九章 气相色谱分析</p> <p>(1) 固定相</p> <p>(2) 检测器</p> <p>(3) 分离条件选择</p> <p>思政融入点: 创新与科学精神, 职业规范</p>	<p>掌握气相色谱分离原理与定性定量分析方法;</p> <p>掌握仪器组成与性能指标, 会优化分离条件, 了解其应用</p>	<p>重点: 固定相性质; 检测器原理与影响因素; 色谱条件选择; 定量计算方法</p> <p>难点: 罗氏常数和麦氏常数; 色谱条件选择; 程序升温</p>	3	讲授	1、2、3
<p>第十章 高效液相色谱分析</p> <p>(1) 液相色谱仪</p> <p>(2) 固定相与流动相</p> <p>(3) 离子色谱</p> <p>思政融入点: 创新与科学精神, 职业规范</p>	<p>掌握液相色谱分离原理、类型与定性定量分析方法;</p> <p>掌握仪器组成与性能指标, 会优化分离条件, 了解其应用</p>	<p>重点: 液相色谱类型; 高效液相色谱仪构成; 色谱条件选择</p> <p>难点: 流动相选择; 梯度淋洗</p>	3	讲授	1、2、3
<p>第十一章 质谱分析</p> <p>(1) 原理</p> <p>(2) 离子峰和有机分子裂解类型</p> <p>(3) 质谱图与结构解析</p>	<p>掌握质谱分析基本原理与定性定量分析方法;</p> <p>掌握质谱仪构成, 了解其应用</p>	<p>重点: 质量分离器原理; 离子峰; 有机分子裂解类型; 质谱图与结构解析</p> <p>难点: 质量分析器; 质谱图解析</p>	4	讲授	1、2、3

思政融入点：创新与科学精神，职业规范					
--------------------	--	--	--	--	--

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，考核方式为开卷笔试。

（二）课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、讨论等部分构成，分别占总成绩的 20%、30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含判断题、选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：原子光谱法、分子光谱法、色谱分析法等环境仪器分析方法的基本原理、主要仪器、条件优化、定性定量方法、方案设计及数据分析处理等。

2.考核与评价方式

课程目标	作业 (20%)	课堂讨论 (20%)	期末 (60%)	合计
1	0	30	25%	55
2	20	0	25%	45
3	20	30	50%	100

五、教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习为自主学习，学生通过泛雅平台同步学习课程知识点，完成阅读任务和作业，参与讨论，由平台自动统计学习成绩。课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、案例式、翻转课堂等多种教学方法相结合开展教学活动，以重点难点内容、学科进展、知识点应用为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合评价实际案例进行分析实践，并开展科学精神、工匠精神、诚信教育和职业道德教育，培养学生追求真理、求真务实、诚实公正的工作态度。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

六、参考材料

线上：

上海海洋大学在线课程平台（电脑端超星泛雅平台、手机端学习通）：

<https://mooc1.chaoxing.com/>。

线下：

1. 环境仪器分析，韩长秀，化学工业出版社，2019年2月，第2版
2. 海洋环境分析监测技术，陈令新，科学出版社，2018年5月，第2版
3. 环境仪器分析，王春丽，中国铁道出版社，2014年4月，第1版
4. 现代环境监测技术，吴邦灿等，中国环境科学出版社，2014年4月，第3版
5. 环境仪器分析，钱沙华等，中国环境科学出版社，2011年6月，第2版
6. 环境仪器分析，张宝贵等，化学工业出版社，2008年8月，第1版

主撰人：彭自然

审核人：凌云

英文校对：赵祯

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	完成在线学习和讨论比例超过 90%。概念清楚, 思想正确, 思路清晰, 表述清楚, 分析问题有内涵有深度。	完成在线学习和讨论比例超过 80%。概念清楚, 思想正确, 思路较清晰, 分析问题正确全面。	完成在线学习和讨论比例超过 70%。概念较为清楚, 思想观点正确, 分析问题能反映自己的想法。	完成在线学习和讨论比例超过 60%。概念较清楚, 观点基本正确。	完成在线学习和讨论比例低于 60%。概念不清, 思想观点偏颇, 分析过程存在明显问题。

2.作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	概念清楚、解题思路清晰, 公式正确、过程完整、计算准确、答案正确, 书写整洁规范。	概念清楚、解题思路较清晰, 公式正确、过程较完整、计算较准确、答案基本正确, 书写规范。	概念较清楚、解题有思路, 公式正确、过程较完整、计算误差偏大、存在个别错误, 书写较规范。	概念较清楚, 公式正确、过程较清晰、计算有误、答案有偏差。	概念不清, 思路不明, 公式有误、答案错误较多; 或存在抄袭现象。

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (25%)	熟练掌握分析方法原理、仪器、定性定量方法, 能较好地优化工作参数, 实验方案完整准确。	较好掌握分析方法的原理、仪器、定性定量方法, 能优化工作参数, 实验方案较好	基本掌握分析方法的原理、仪器、定性定量方法, 实验设计有个别错误	基本掌握海洋环境分析方法的原理、仪器、定性定量方法。实验设计有错误	海洋环境分析方法的原理、仪器、定性定量方法掌握欠佳, 试验方案不可行
课程目标 2 (25%)	解析谱图能较完整准确地识别峰谱, 正确计算和分析实验数据, 得出正确的结论。	解析谱图能基本识别谱峰, 基本正确计算和分析实验数据, 计算结论基本正确。	解析谱图能识别大部分谱峰, 分析数据或计算有个别错误。	谱图识别问题较多, 分析数据或计算错误较多。	谱图识别错误很多, 分析数据或计算错误, 专业能力有待加强。

30. 《海洋环境分析技术实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋环境分析技术实验				
	英文名称：Marine Environmental analysis Experiment				
课程号	6102009		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	彭自然		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	无				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

本课程是环境类本科专业重要的专业课程，也是环境科学专业的重点建设课程。课程主要介绍原子发射光谱法、原子吸收光谱法、原子荧光光谱法、紫外光谱法、红外光谱法、发光分析法、气相色谱法、高效液相色谱法、质谱分析法等几种在海洋环境分析中常用的仪器分析方法原理、仪器结构、工作参数优化、定性定量方法和实际应用。

This course is an important professional course for environment undergraduate majors, and also a key construction course for Environmental Science majors. This course mainly introduces the principles, structure, optimization of working parameters, qualitative and quantitative methods and practical applications of several commonly instrumental analysis methods used in marine environmental sample analysis, such as atomic emission spectrometry, atomic absorption spectrometry, atomic fluorescence spectrometry, ultraviolet spectroscopy, infrared spectroscopy, luminescence analysis, gas chromatography, high performance liquid chromatography and mass spectrometry.

(二) 课程目标

课程目标 1：掌握复杂环境样品的预处理技术；掌握运用光谱分析法和色谱分析法检测环境样品的技术；熟练掌握分析仪器使用方法和干扰抑制方法；能评价、建立和优化实验分析方法，会选择和优化仪器工作参数，设计实验方案检测复杂环境样品。

课程目标 2：掌握检测数据的分析处理技术，会判读解析光谱图、色谱图等谱图。

课程目标 3：通过科学思维、行为规则和实验技能训练，培养学生求真务实的科学精神和诚实公正的职业道德。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
------	---------	------

1	3-3 具有环境科学专业实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。	3.设计/开发解决方案
2	5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力，并能对调查结果进行分析。	5. 使用现代工具
3	8-2 热爱环境保护事业，能够在环境工程实践中懂法守法，遵守工程职业道德规范，具备环境保护的社会责任。	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	原子光谱模块：原子发射法	样品消解； ICP-OES 测定 Cu 思政融入点：求实精神、职业规范	1.熟悉 ICP-OES 原理和仪器 2.掌握 ICP-OES 使用方法	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
2	原子光谱模块：原子吸收法	样品制备； FAAS/GFAAS 测定 Pb 思政融入点：求实精神、职业规范	1. 熟悉 FAAS/GFAAS 测定原理和仪器 2. 掌握 FAAS/GFAAS 使用方法	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
3	原子光谱模块：原子荧光法	样品中砷还原； AFS 测定 As 思政融入点：求实精神、职业规范	1. 掌握氢化物发生原子化技术原理 2. 掌握 AFS 原理和仪器 3. 掌握 AFS 使用方法	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
4	分子光谱模块：紫外吸收法	测定摩尔吸光系数； 多组分样品分析 思政融入点：求实精神、职业规范	1. 熟悉双波长紫外-可见分光光度计的原理和仪器 2. 掌握仪器使用方法 3. 学会联立方程组法定量测定吸收曲线重叠干扰的二元混合物	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
5	分子光谱模块：红外吸收法	样品预处理； 差减法测定 TOC 思政融入点：求实精神、职业规范	1.掌握 TOC 测定原理与仪器 2.掌握 TOC 使用方法	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
6	分子光谱模块：分子荧光法	样品预处理； 总硒/无机硒/有机硒测定 思政融入点：求实精神、职业规范	1.掌握 MFS 测定原理与仪器 2.掌握 MFS 操作方法 3.学会用荧光法测定水中不同价态硒含量	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
7	电化学模块：离子选择电极法	样品加标； 电位测定 思政融入点：求实精神、职业规范	1.掌握氟离子选择电极法测定原理 2.掌握电化学工作站及操作方法 3.掌握电位分析的标准加入法	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
8	电化学模块：电位滴定法	电位滴定； 数据处理 思政融入点：求实	1. 掌握电位滴定法的原理和操作过程；	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

		精神、职业规范	2.学会用二阶微商法确定滴定终点			
9	电化学模块： 库仑滴定法	样品消解； 库仑滴定 思政融入点：求实精神、职业规范	1.掌握库仑滴定法的原理； 2.学会使用 COD 分析仪	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
10	色谱模块：气 相色谱法	样品萃取； 气相色谱测定 思政融入点：求实精神、职业规范	1.掌握 GC 分离测定原理； 2.掌握 GC 操作 3.了解苯系化合物的测定方法	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
11	色谱模块：高 效液相色谱法	水样富集纯化； 样品分析	1.掌握 HPLC 分离测定原理； 2.掌握 HPLC 操作 3.了解酚类化合物测定方法	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
12	色谱模块：离 子色谱法	样品处理； 样品分析 思政融入点：求实精神、职业规范	1.学习 IC 分析原理 2.掌握 IC 及操作； 3.掌握 IC 定性定量方法	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
13	质谱模块： ICP-MS	样品准备； 仪器日常性检查； 样品测试 思政融入点：求实精神、职业规范	1.了解 ICP-MS 原理和仪器基本操作； 2.掌握测定金属元素的定性定量方法	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
14	质谱模块： GC-MS	样品准备； 定性分析； 定量分析 思政融入点：求实精神、职业规范	1.了解 GC-MS 原理和仪器基本操作； 2.掌握测定水中挥发性有机化合物的定性定量方法	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
15	质谱模块： HPLC-MS	样品准备； 定性分析； 定量分析 思政融入点：求实精神、职业规范	1.了解 HPLC-MS 原理和仪器的基本操作； 2.掌握测定水中有机化合物的定性定量方法	4	综合性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

注：实验项目分 5 个模块，01~03 为原子光谱分析模块，04~06 为分子光谱分析模块，07~09 为电化学分析模块，10~12 为色谱分析模块，13~15 为质谱模块，根据仪器工况选择其中 8 个实验，原子光谱、分子光谱、质谱模块必选至少 1 项，电化学分析、质谱模块可选。当实验教学条件受到不可抗力限制时，可选用相应虚拟仿真实验项目。

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

考核方式为实验报告。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	平时成绩满分为 100 分，由实验成绩构成，占总成绩的 100%

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩100%+期末成绩0%）						合计
	平时成绩（100%）					期末成绩 （0%）	
	实验 (100%)	0	0	0	0		
1	50%	0	0	0	0	0	50%
2	50%	0	0	0	0	0	50%
合计(成绩构成)	100%	0	0	0	0	0	100%

五、教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习为自主学习，学生可以通过泛雅网络教学平台同步学习课程知识点，参与讨论。实验课堂教学以“学生为中心”，多以任务性、综合性、设计性实验为主，讲解实验原理、介绍实验仪器、指导实验操作和数据处理等，注重联系仪器工作原理和操作步骤等实际问题，提高学生样品预处理、分析测试、数据分析等实验能力。部分实验项目可采用虚拟仿真的形式，开展课上课下相结合的实验项目训练。

六、参考材料

线上：

上海海洋大学在线课程平台（电脑端超星泛雅平台、手机端学习通）：
<https://mooc1.chaoxing.com/>。

线下：

1. 海洋环境分析技术实验，彭自然，自编讲义
2. 环境仪器分析实验，温桂清，广西师范大学出版社，2013年2月，第1版
3. 环境监测实验，孙成，科学出版社，2010年8月，第2版

主撰人：彭自然

审核人：凌云

英文校对：赵祯

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (50%)	实验操作过程规范, 实验数据完整精确, 对实验中遇到的问题提出正确可行的解决方案。报告图表清楚, 撰写规范。	实验操作过程规范, 实验数据完整精确。报告图表清楚, 撰写规范。	实验操作过程较规范, 实验数据完整正确。报告图表较清楚, 撰写基本规范和完整。	实验操作过程基本规范, 实验数据较完整。实验图表、报告撰写欠完整,	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果
课程目标 2 (50%)	数据处理方法科学正确, 谱图判读准确, 能运用理论知识分析实验现象和数据, 结论正确。	数据处理方法正确, 谱图判读基本准确, 能运用理论知识分析实验现象和结果, 结论基本正确	数据处理和谱图判读有个别错误, 结论大体正确	数据分析和谱图判读有错误, 有实验结论。	实验数据分析、谱图判读不正确。

31. 《大气污染控制》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 大气污染控制				
	英文名称: Air Pollution Control				
课程号	6103055	学分	2		
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	8
开课学院	海洋生态与环境		开课学期	6	
课程负责人	张拿慧		适用专业	环境科学专业	
先修课程及要求	本课程是环境科学的一个分支, 偏向于应用, 各章应重点讲授原理和方法, 使学生能有一个总体上的认识、把握。 先修课程: 《环境工程原理》、《环境监测》、《物理化学》。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《大气污染控制》是环境科学专业的一门选修课, 通过本课程的学习, 使学生了解全球大气污染概况, 特别是中国空气质量污染现状, 掌握大气污染的来源、大气污染控制的原理、方法(包括基本概念、基础理论、基本技能), 同时还需掌握与此相关的政策法规及其发展前景, 培养学生分析和解决大气污染控制工程实际问题的能力。要求学生通过课程能够获得: 大气污染的基本知识、颗粒污染物控制技术基础、除尘装置、硫氧化物和氮氧化物的污染控

制等的基本概念、原理和工艺流程的知识。

Air Pollution Control is an optional course for the students whose major are Environmental Science. Introduction of global air pollution status, especially current air qualities in China are included. The source of air pollution, and principle and approach of air pollution control (including basic concepts, basic theory, basic skills) should master, as well as related policies/regulations and development prospect. Train students' ability to analyze and solve practical problems in air pollution control engineering through the course of study. Students are required to obtain the basic concepts, principles and technic process of the air pollution, and get the basic knowledge of how to control the particulate pollutants, the SOX and NOX pollution, and the dust removal device of them.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过学习了解全球大气污染现状以及中国空气质量水平, 了解相关法律法规, 掌握生态文明思想以及人类与自然和谐发展的科学手段。掌握大气污染控制的基本概念、基本理论和基本计算方法, 形成大气污染防治的可持续发展观。

课程目标 2: 掌握大气污染综合防治措施, 并能够应用所学的大气基础知识及控制技术机理, 分析大气污染问题, 形成解决大气污染问题的初步方案。

课程目标 3: 了解大气污染控制前沿技术和发展方向, 激发学生的创造力, 培养创新思维。践行“勤朴忠实”校训精神, 培养学生正确认识控制大气污染的紧迫性, 勇于创新, 善于沟通, 乐于合作, 通过学习形成对环境生态文明建设和环境工程师职业价值的认同感, 推动各行各业加强环保意识并积极履行社会责任。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 导论 1. 大气及大气污染的基本概念 2. 大气污染物及其对人的危害 3. 我国大气污染简况 4. 我国大气污染控制法规与标准 5. 我国大气污染控制技术对策 思政融入点: 理解“绿水青山就是金山银山”的实质内涵。	了解大气主要污染物及其来源, 以及我国大气污染控制技术对策; 了解大气污染的综合防治措施; 熟悉大气污染防治法规与标准体系; 了解我国大气污染治理历程; 理解习近平生态文明思想的深刻内涵。	重点: 大气主要污染物 难点: 大气主要污染物来源	2	讲授	1、3

<p>第二章 燃料与洁净燃烧技术</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 燃料的种类与性质 2. 燃料的燃烧过程 3. 燃烧过程污染物排放的计算 4. 燃烧过程中主要污染物的形成机制 5. 洁净燃烧技术 	<p>掌握燃料燃烧过程理论空气量和空气过剩系数、污染物排放量的计算方法，掌握燃烧过程中污染物的形成过程。</p>	<p>重点：理解燃烧的基本原理和污染物的形成机理，掌握燃烧过程中所需空气量、烟气量和燃烧过程中污染物排放量等的计算。</p> <p>难点：燃烧过程中所需空气量、烟气量和燃烧过程中污染物排放量等的计算</p>	4	讲授、作业	2
<p>第三章 颗粒污染物控制技术基础</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 颗粒粒径及其分布 2. 粉尘的物理性质 3. 净化装置的性能 	<p>了解颗粒粒径及粒径分布、粉尘的物理性质、净化装置技术性能的代表方法。</p>	<p>重点：几种细胞破碎方法的常用设备</p> <p>难点：实际生产情况对各种破碎方法进行合理选用</p>	2	讲授、作业	2
<p>第四章 除尘装置</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 机械除尘器之重力沉降室 2. 机械除尘器之惯性除尘器 3. 机械除尘器之旋风除尘器 4. 电除尘器的基本原理 5. 电除尘器除尘效率的影响因素 6. 电除尘器的结构形式和主要部件 7. 电除尘器的选型 8. 袋式除尘器的除尘原理 <p>思政融入点：解读“中华人民共和国大气污染防治法”。</p>	<p>了解各种除尘器的工作原理、影响因素、结构等基础知识；掌握各种除尘器的设计计算；了解除尘器的选择和最新发展。</p>	<p>重点：各种除尘器的工作原理、影响因素、结构、除尘效率和阻力损失的计算方法、选择、设计和应用等。</p> <p>难点：旋风除尘器、静电除尘器和袋式除尘器除尘机理及影响因素。</p>	8	讲授、作业	2

第五章 硫氧化物控制技术 1. 湿法烟气脱硫 2. 半干法烟气脱硫 3. 干法烟气脱硫	了解硫循环及硫排放；了解燃烧前燃料脱硫方法；了解流化床燃烧脱硫技术；了解高浓度二氧化硫回收与净化工艺；掌握低浓度二氧化硫烟气脱硫主要方法与综合选择。	重点： 燃烧中燃料脱硫技术，高浓度二氧化硫尾气回收与净化；低浓度二氧化硫烟气脱硫技术。 难点： 低浓度二氧化硫烟气脱硫技术	2	讲授、讨论	2
第六章 氮氧化物控制技术 1. 低氮氧化物燃烧技术 2. 选择性催化还原法 3. 液体吸收法 4. 烟气同时脱硫脱硝技术	了解氮氧化物性质及来源；理解燃烧过程中氮氧化物的形成机理；掌握低氧氮氧化物燃烧技术；掌握主要的烟气脱硝技术；了解气同时脱硫脱硝技术和氮氧化物控制经济评价方法。	重点： 燃烧过程中氮氧化物的形成机理，低氮氧化物燃烧技术，烟气脱硝技术。 难点： 一体化脱硫脱硝技术	2	讲授、讨论	2
第七章 挥发性有机物污染控制 1. VOCs 定义与排放源 2. VOCs 污染防治 3. VOCs 控制技术	了解挥发性有机污染物种类及危害；了解挥发性有机污染物的污染现状；掌握挥发性有机污染物的典型治理技术；掌握典型行业的挥发性有机污染物处理技术。	重点： 挥发性有机污染物的典型治理技术；典型行业的挥发性有机污染物处理技术。 难点： VOCs 的治理技术	2	讲授、讨论	2
第八章 城市机动车污染控制 1. 机动化交通的环境影响 2. 汽油车污染排放的形成与控制 3. 新型动力车	了解城市汽车尾气主要污染物以及目前处理汽车尾气催化剂。	重点： 三元催化剂工作原理。 难点： 高效汽车尾气处理以及新能源汽车发展趋势。	2	讲授、讨论	2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

课程考核由平时成绩和期末成绩两部分组成。

1. 平时成绩占比 50%，主要包括课堂讨论占 25%、课堂表现 15%、作业 10%。
2. 期末成绩占比 50%，采用课程论文方式进行考核，范围涵盖所有讲授的内容，论文内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。课程论文成绩评定从以下 4 个方面进行综合打分：

- 1) 从论文选题、资料收集与处理、论证水平进行评定：15%

- 2) 从创新性进行评定：5%
- 3) 从撰写规范进行评定：20%
- 4) 从查重率进行评定：60%

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现、课堂讨论等部分构成，各部分占比及评分标准为：作业占 10%，课堂提问占 15%，课堂讨论占 25%
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用课程论文，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：1) 从论文选题、资料收集与处理、论证水平进行评定：15%。2) 从创新性进行评定：5%。3) 从撰写规范进行评定：20%。4) 从查重率进行评定：60%

2.考核与评价方式

课程目标	作业 (10%)	课堂表现 (15%)	课堂讨论 (25%)	期末 (50%)	合计
1	0	3	0	5	8
2	10	10	25	40	80
3	0	2	0	5	12
合计(成绩构成)	10%	15%	25%	50%	100%

五、教学方法

本课程主要采用多媒体教学手段，主要有：文字教材、音像教材、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅平台、虚拟仿真实验等形式）。

教师在课堂上应对大气污染控制的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，应注意理论联系实际，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。重要术语用英文单词标注。

在主要章节讲授完之后，要布置一定量的案例分析讨论或阅读管理学名著、撰写读书报告等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。案例讨论中，教师应把握讨论的进度及方向，进行必要的提示，引导学生运用所学知识分析、解决实际问题；案例讨论后，教师应及时进行总结。

六、参考材料

线上：学习强国：<https://www.xuexi.cn>

学习平台：泛雅平台

线下：参考书目

1. 郝吉明、马广大、王书肖，《大气污染控制工程》，高等教育出版社，2021年5月、第4版。
2. 蒋维楣，刘洪年，张宁，彭珍，《空气污染气象学》，南京大学出版社，2021年7月、第1版
3. 刘瑾，张殿印，《袋式除尘器工艺优化设计》，化学工业出版社，2020年2月，第1版。
4. 蒋文举，《大气污染控制工程》，高等教育出版社，2020年5月，第2版

主撰人：张拿慧

审核人：凌云

英文校对：林建伟

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (5%)	大气污染来源、燃烧与大气污染、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理等基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、计算结果正确。书写整齐规范。	大气污染来源、燃烧与大气污染、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理等基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程较完整、计算结果较准确。书写整齐规范。	大气污染来源、燃烧与大气污染、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理等基本知识掌握较全面，概念正确、解题思路较清晰、过程较完整、结果有一定问题。书写较规范。	大气污染来源、燃烧与大气污染、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理等基本知识理解尚不全面，解题思路较清晰、过程较完整、结果有一定问题。书写较规范。	大气污染来源、燃烧与大气污染、颗粒污染物和气态污染物控制技术原理等基本知识理解不到位，解题思路不清晰、过程不完整、结果有问题。书写不规范。

2.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (3%)	回答问题时，思路清晰，语言表达流畅，答案正确且全面	回答问题时，思路清晰，语言表达较流畅，答案正确	回答问题时，思路较清晰，语言表达不够流畅，答案基本正确	回答问题时，逻辑性不够，语言表达不够流畅，答案不够全面	回答问题时，思路混乱，语言表达不流畅，答案错误
课程目标2 (10%)	回答问题时，思路清晰，语言表达流畅，答案正确且全	回答问题时，思路清晰，语言表达较流畅，答案正确	回答问题时，思路较清晰，语言表达不够流畅，答案基本正确	回答问题时，逻辑性不够，语言表达不够流畅，答案不够全面	回答问题时，思路混乱，语言表达不流畅，答案错误
课程目标3 (2%)	回答问题时，思路清晰，语言表达流畅，答案正确且全	回答问题时，思路清晰，语言表达较流畅，答案正确	回答问题时，思路较清晰，语言表达不够流畅，答案基本正确	回答问题时，逻辑性不够，语言表达不够流畅，答案不够全面	回答问题时，思路混乱，语言表达不流畅，答案错误

3.讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)

课程目标 2 (25%)	能简明扼要地阐述论点且思路清晰, 逻辑性强, 论据可靠、典型, 有理有据; 陈述时, 语言表达准确、流畅, 概念清楚	能简明扼要地阐述论点且思路清晰, 论据可靠、典型, 陈述时, 语言表达较流畅, 概念清楚	能表达清楚论点且思路清晰, 有论据支撑; 陈述时, 语言表达基本准确, 概念基本清楚	能提出论点但思路不够清晰, 论据偏少; 陈述时, 语言不够准确、不流畅, 概念不够清楚	无法阐述论点且思路混乱, 无逻辑性, 论据不足; 陈述时, 语言表达不准确、不流畅, 概念不清楚
-----------------	--	--	--	---	--

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握大气污染控制主要污染物及其来源及其控制基本原理、涉及的主要工艺及其应用	较好掌握大气污染控制主要污染物及其来源及其控制基本原理、涉及的主要工艺及其应用	基本掌握大气污染控制主要污染物及其来源及其控制基本原理、涉及的主要工艺及其应用	基本掌握大气污染控制主要污染物及其来源, 未掌握其控制基本原理、涉及的主要工艺及其应用	未能掌握大气污染控制主要污染物及其来源及其控制基本原理、涉及的主要工艺及其应用
课程目标 2 (40%)	能独立进行大气污染控制主要污染物的工艺设计, 具备从事大气污染控制方面的科学研究能力	能独立进行一般大气污染控制主要污染物的工艺设计, 基本具备从事大气污染控制方面的科学研究能力	基本能独立进行一般大气污染控制主要污染物的工艺设计, 基本具备从事大气污染控制方面的科学研究能力	无法独立大气污染控制主要污染物的工艺设计, 基本具备从事大气污染控制方面的科学研究能力	未能独立进行大气污染控制主要污染物的工艺设计, 不具备从事大气污染控制方面的科学研究能力
课程目标 3 (5%)	清楚了解国家大气污染防治举措以及动态	了解国家大气污染防治举措以及动态	基本了解国家大气污染防治举措以及动态	部分了解国家大气污染防治举措以及动态	不了解国家大气污染防治举措以及动态

32. 《土壤污染控制与修复》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 土壤污染控制与修复		
	英文名称: Soil Pollution Control and Remediation		
课程号	6102076	学分	2

学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	于飞		适用专业	环境工程、环境科学	
先修课程及要求	环境科学导论，环境工程原理等等				

二、课程简介

（一）课程概况

《土壤污染控制与修复》是环境工程专业的专业选修课程，主要讲授土壤环境污染防治的基础知识，土壤环境污染控制措施以及土壤环境污染的修复等相关内容。主要内容有土壤的重金属污染、农药污染、化肥污染、固体废弃物污染、污水污染及其他污染的控制与修复技术、土壤环境污染的诊断及风险评价方法等。

通过本课程的学习要求学生掌握土壤环境污染，土壤环境污染控制及土壤环境污染修复的基本概念和基本原理，了解土壤环境污染防治的动态；特别要求学生掌握各种土壤环境污染控制措施及土壤环境污染修复方法的相关知识，达到使学生在面对各种土壤环境污染时能够正确地选择适用的控制及修复方法的目的。

Soil Pollution Control and Remediation is a professional elective course for environmental engineering. It mainly teaches the basic knowledge of soil environmental pollution prevention, soil environmental pollution control measures and soil environmental pollution restoration. The main contents include soil heavy metal pollution, pesticide pollution, chemical fertilizer pollution, solid waste pollution, sewage pollution and other pollution control and restoration technologies, soil environmental pollution diagnosis and risk assessment methods.

Through the course, students are required to master the basic concepts and basic principles of soil environmental pollution control, soil environmental pollution control and soil environmental pollution remediation, and understand the dynamics of soil environmental pollution prevention and control; students are required to master various soil environmental pollution control measures and soil environment. The knowledge of pollution remediation methods is designed to enable students to correctly select the appropriate control and repair methods in the face of various soil environmental pollution.

（二）课程目标

课程目标 1：通过课程学习，学生能够区分土壤污染种类，认识土壤污染物的迁移转化动态规律，掌握多种污染物对土壤环境的污染状况，并能够进行土壤质量检测与评价。

课程目标 2：掌握土壤污染修复技术，包括物理、化学、生物、植物修复技术及其选择的原则，掌握工矿区污染土壤的合理利用与复垦知识，了解土壤环境保护政策法规，初步具备对土壤污染处理技术选择，初步具备分析、解决实际环境工程问题的能力。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标

<p>第一章绪论 (1) 土壤污染及其危害</p> <p>(2) 土壤污染防治与农业可持续发展</p> <p>思政融入点：主要围绕“责任”、“创新”、“两山理论”设置，让学生发现日常生活和环境污染的密不可分的联系。让同学们进一步树立正确的生态环境专业技术人员的崇高理想，从身边做起，从我做起，从点滴做起，不断践行环保专业人员的环境可持续发展和青山绿山就是金山银山的伟大目标。</p>	<p>了解土壤污染及其危害，土壤污染防治与农业可持续发展</p>	<p>重点：土壤污染及其危害，土壤污染防治与农业可持续发展</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 1</p>
<p>第二章土壤污染</p> <p>(1) 土壤污染概述</p> <p>(2) 土壤污染与自净</p> <p>(3) 土壤污染物种类与污染源</p> <p>(4) 土壤污染类型</p> <p>(5) 土壤性状与污染物的转化</p>	<p>掌握土壤污染与自净，土壤污染物种类与污染源，土壤污染类型，土壤性状与污染物的转化</p>	<p>重点：土壤污染与自净，土壤污染物种类与污染源，土壤污染类型</p> <p>难点：土壤性状与污染物的转化</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 1</p>
<p>第三章金属和其他有害元素对土壤的污染</p> <p>(1) 土壤重金属污染</p> <p>(2) 土壤非金属</p>	<p>掌握土壤重金属，非金属，放射性，稀土污染</p>	<p>重点：</p> <p>(1)土壤重金属污染</p> <p>(2)土壤非金属污染</p>	<p>2</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 1</p>

<p>污染</p> <p>(3) 土壤放射性污染</p> <p>(4) 土壤稀土污染</p>					
<p>第四章 有机污染物对土壤的污染</p> <p>(1) 有机污染物的种类和来源</p> <p>(2) 有机污染物的环境</p> <p>(3) 农药对土壤的污染</p> <p>(4) 土壤中多环芳烃的污染</p> <p>(5) 土壤中多氯联苯的污染、石油对土壤的污染</p>	<p>掌握有机污染物的种类和来源,有机污染物的环境,农药对土壤的污染,土壤中多环芳烃的污染,土壤中多氯联苯的污染、石油对土壤的污染</p>	<p>重点: 有机污染物的种类和来源, 农药对土壤的污染, 土壤中多环芳烃的污染, 土壤中多氯联苯的污染、石油对土壤的污染</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第五章 肥料对土壤的污染</p> <p>(1) 我国肥料的利用概况、(2) 肥料对土壤环境的影响、肥料对水汽大气和生物的影响</p> <p>(3) 肥料污染的控制措施与防治对策</p>	<p>掌握肥料对土壤环境的影响,肥料对土壤环境的影响、肥料对水汽大气和生物的影响 肥料污染的控制措施与防治对策</p>	<p>重点: 肥料对土壤环境的影响、肥料对水汽、大气和生物的影响 肥料污染的控制措施与防治对策</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第六章 固体废物对土壤环境的污染</p> <p>(1) 固体废弃物概述、城市生活垃圾堆土壤环境的影响</p> <p>(2) 污泥对土壤环境的污染</p> <p>(3) 畜禽粪便对土壤环境的污染</p>	<p>掌握固体废弃物、城市生活垃圾堆土壤环境的影响 污泥对土壤环境的污染 畜禽粪便对土壤环境的污染</p>	<p>重点: 城市生活垃圾堆土壤环境的影响 污泥对土壤环境的污染 畜禽粪便对土壤环境的污染</p>	2	讲授	课程目标 1

<p>第七章 污水灌溉对土壤的污染</p> <p>(1) 污水灌溉概述、污水灌溉对土壤的影响</p> <p>(2) 污水灌溉对作物产量和品质的影响</p> <p>(3) 污水灌溉的生态风险评估</p> <p>(4) 污水灌溉区土壤污染防治与污水资源利用准则</p>	<p>了解污水灌溉, 污水灌溉对土壤的影响, 污水灌溉对作物产量和品质的影响</p> <p>污水灌溉的生态风险评估</p> <p>掌握污水灌溉区土壤污染防治与污水资源利用准则</p>	<p>重点: 污水灌溉对土壤的影响, 污水灌溉的生态风险评估, 污水灌溉区土壤污染防治与污水资源利用准则</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第八章 酸沉降与土壤生态环境</p> <p>(1) 酸沉降的形成和来源</p> <p>(2) 酸沉降对土壤缓冲性的影响、酸沉降对土壤生态环境的影响</p> <p>(3) 我国典型酸沉降地区及防治对策</p>	<p>掌握酸沉降的形成和来源, 酸沉降对土壤缓冲性的影响、酸沉降对土壤生态环境的影响, 我国典型酸沉降地区及防治对策</p>	<p>重点: 酸沉降的形成和来源, 酸沉降对土壤缓冲性的影响、酸沉降对土壤生态环境的影响</p> <p>难点: 我国典型酸沉降地区及防治对策</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第九章 污染土壤环境质量监测与评价</p> <p>(1) 污染土壤环境质量监测、污染土壤环境质量评价的原则程序和评价标准</p> <p>(2) 污染土壤环境质量评价现状</p> <p>(3) 污染土壤环境质量影响预测</p> <p>(4) 污染土壤环境质量影响评价</p>	<p>掌握污染土壤环境质量监测、污染土壤环境质量评价的原则程序和评价标准, 污染土壤环境质量评价现状, 污染土壤环境质量影响预测, 污染土壤环境质量影响评价</p>	<p>重点: 污染土壤环境质量评价现状, 污染土壤环境质量影响评价</p> <p>难点: 污染土壤环境质量影响预测</p>	3	讲授	课程目标 1
<p>第十章 污染土壤修复技术</p> <p>(1) 污染土壤修复技术分类</p>	<p>掌握污染土壤修复技术分类, 污染土壤修复技术分述, 污染土壤修复技术选择的原则</p>	<p>重点: 污染土壤修复技术分类, 污染土壤修复技术选择的原则</p> <p>难点: 污染土壤修复</p>	7	讲授	课程目标 2

(2) 污染土壤修复技术分述 (3) 污染土壤修复技术选择的原则		技术			
第十一章 工矿区污染土壤的合理利用与复垦	了解工矿区土壤污染破坏情况,掌握工矿区土地复垦与生态建设现状及研究进展,土地修复的原则及工矿区土地复垦的模式,污染土壤利用的原则及工矿区污染土壤的改良利用办法	重点: 工矿区土地复垦与生态建设现状及研究进展,土地修复的原则及工矿区土地复垦的模式 难点: 污染土壤利用的原则及工矿区污染土壤的改良利用办法	4	讲授	课程目标 2
第十二章 土壤环境保护政策法规 (1) 我国土壤环境保护政策演变 (2) 土壤环境保护的法律法规 (3) 土壤环境保护的标准规范	了解我国土壤环境保护政策演变,土壤环境保护的法律法规,土壤环境保护的标准规范	重点: 土壤环境保护的法律法规,土壤环境保护的标准规范	2	讲授	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1、平时成绩占 40%，主要包括：课堂表现占 10%、平时作业占 10%，小组报告占 20%。

2、期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、理论知识的理解、掌握程度及运用能力。考试题型以简答题、分析题、讨论题为主。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷(或论文)笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：可以包含简答题、分析题、讨论题。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>
------	---

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）				合计
	平时成绩（40%）			课程考试（60%）	
	课堂表现 （10%）	平时作业 （10%）	小组报告 （20%）		
1	6	5	8	30	49
2	4	5	12	30	51
合计(成绩构成)	10	10	20	60	100

五、教学方法

紧扣“课堂讲授-课程讨论-查阅最新资料-作业训练-考核”等“五位一体”教学要素，灵活采用多种方法与手段开展教学。同时通过泛雅平台提供线上教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、微信等网络形式。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

六、参考材料

线上：

线下：1、洪坚平编著，土壤污染与防治(第4版)，中国农业出版社，2019

阅读书目

1、周启星等编著，污染土壤修复原理与方法，科学出版社，2018

2、施维林编著，土壤污染与修复，中国建材工业出版社，2018

3、崔龙哲编著，污染土壤修复技术与应用，化学工业出版社，2016

主撰人：于飞

审核人：凌云

英文校对：于飞

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现评分标准

成绩	优秀 分数≥90	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 课程目标 1 (6%)	课堂根据老师提出的问题或话题能够有效进行互动，并能够获取相应的知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上能够积极反馈，并能够获取一定的知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上能够进行部分有效互动，能够获取一定知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上进行互动，并能够获取知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上不能进行互动，也不能获取知识
课程目标 2 (4%)	课堂根据老师提出的问题或话题能够有效进行互动，并能够获取土壤污染修复剂相应的知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上能够积极反馈，并能够获取土壤污染修复剂一定的知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上能够进行部分有效互动，能够获取土壤污染修复剂一定知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上进行互动，并能够获取土壤污染修复剂知识	课堂根据老师提出的问题或话题在课堂上不能进行互动，也不能土壤污染修复剂获取知识

2.平时作业评分标准

成绩	优秀 分数≥90	良好 (78≤分数<90)	中等 68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	土壤污染与影响的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，答案正确，书写清晰。	土壤污染与影响的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，答案较正确，书写清晰。	土壤污染与影响的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，答案基本正确。	土壤污染与影响的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、，答案大部分正确。	土壤污染与影响的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于 60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	土壤污染修复技术知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，答案正确，书写清晰。	土壤污染修复技术知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，答案较正确，书写清晰。	土壤污染修复技术知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，答案基本正确。	土壤污染修复技术知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、，答案大部分正确。	土壤污染修复技术掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于 60%，或存在作业抄袭现象。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

3.小组报告考核与评分标准

课程目标	评分标准				
	分数≥90	(78≤分数<90)	68≤分数<	(60≤分数<	(分数<60分)

			78)	68)	
课程目标 1 (8%)	完成对土壤污染相关知识汇总和归纳, 报告内容丰富, 逻辑结构合理, 撰写规范。	完成对土壤污染相关知识汇总和归纳, 报告内容较丰富, 逻辑结构较合理, 撰写较规范。	完成对土壤污染相关知识汇总和归纳, 报告内容基本符合要求, 有一定的逻辑结构, 撰写较规范	完成对土壤污染相关知识汇总和归纳, 报告内容一般, 逻辑结构一般, 撰写一般。	不能完成对土壤污染相关知识汇总和归纳, 报告内容杂乱无章, 结构不合理, 撰写不规范。
课程目标 2 (12%)	完成对土壤污染修复技术的最新研究进展的汇总和信息归纳, 报告内容较为丰富, 逻辑结构较为合理, 撰写较为规范, 有自己的见解。书写较为清晰。	完成对土壤污染修复技术的最新研究进展汇总和信息归纳, 报告内容一般, 有一定逻辑结构合理, 撰写规范, 有自己的见解。书写较清晰。	完成对土壤污染修复技术的最新研究进展的汇总和信息归纳, 报告内容丰富, 逻辑结构合理, 撰写规范, 有自己的见解。书写清晰。	完成对土壤污染修复技术的最新研究进展的汇总和信息归纳, 报告内容丰富, 逻辑结构合理, 撰写规范, 有自己的见解。书写清晰。	完成对土壤污染修复技术的最新研究进展的汇总和信息归纳, 报告内容丰富, 逻辑结构合理, 撰写规范, 有自己的见解。书写清晰。

(4) 期末考核与评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90	(78≤分数<90)	(68≤分数<78)	(60≤分数<68)	(分数<60分)
课程目标 1 (30%)	土壤污染基本概念、污染分类及其他对土壤环境的污染等基础知识。	熟练掌握土壤污染基本概念、污染分类及其他对土壤环境的污染等基本知识。	较好掌握土壤污染基本概念、污染分类及其他对土壤环境的污染等基本知识。	基本掌握土壤污染基本概念、污染分类及其他对土壤环境的污染等基本知识。	基本掌握土壤污染基本概念、污染分类及其他对土壤环境的污染等基本知识。还需加强。	不能掌握土壤污染基本概念、污染分类及其他对土壤环境的污染等基本知识。甚至知识点错误。
课程目标 2 (30%)	土壤污染处理方法, 处理原则, 影响因素, 修复处理技术中的注意事项等	能够正确掌握土壤污染处理方法, 处理原则, 影响因素, 修复处理技术中的注意事项。	能够较准确掌握土壤污染处理方法, 处理原则, 影响因素, 修复处理技术中的注意事项。	能够基本准确掌握土壤污染处理方法, 处理原则, 影响因素, 修复处理技术中的注意事项。	能够部分掌握土壤污染处理方法, 处理原则, 影响因素, 修复处理技术中的注意事项。	不能准确掌握土壤污染处理方法, 处理原则, 影响因素, 修复处理技术中的注意事项。

33. 《海洋化学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋化学				
	英文名称：Marine Chemistry				
课程号	1706068		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	8		
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	高春梅		适用专业	环境科学与工程	
先修课程及要求	分析化学，有机化学，海洋学等				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是环境科学专业的选修课程，主要讲授海洋化学的研究范畴以及在社会经济中的作用；海水的化学组成及相关海水性质；海水中的溶解性气体；海水中二氧化碳-碳酸盐体系，海水中主要生源要素；海洋中的痕量金属以及海洋有机地球化学和同位素海洋化学；通过课程学习，学生可以掌握海洋中的物质组成，含量分布，形态组成，以及物质之间的相互转化，同时能够根据发生的海洋现象利用理论知识进行分析和讲解。

《marine chemistry》 is a limited course of environmental engineering that mainly introduce its research field and the role in society-economy; chemical component, dissolved air ,CO₂-carbonate system, main Nutrients, heavy metals in sea water and its characteristics; marine organic geochemistry and Isotopic marine chemistry. By the end of this course, students will be able to grasp the substance composition, content distribution, morphologic composition and material transformation in marine, analyze and explain some marine event using theoretical knowledge .

(二) 课程目标

课程目标 1：能够理解海洋中主要元素物质的成分及含量，分布特征以及影响因素，可以利用所学知识对海洋问题进行分析和探讨，并给出合理的建议；结合专业基础知识，确定实验体系、正确利用分析方法，获得合理性结论。

课程目标 2：通过对这门课程的系统学习，能够对海洋环境污染问题进行全面的分析和思考，给出合理的保护海洋的建议和措施，并具有爱护海洋，保护海洋，重视海洋的意识形态，使海洋能够可持续发展。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 研究范畴 (2) 发展史 (3) 社会作用 思政融入点：海洋的作用，与人类的关系	了解主要研究内容		1	讲授	2
第二章海水的化学组成 (1) 引言 (2) 海洋的形成 (3) 海水化学组成 (4) 盐度和氯度 思政融入点：海洋的作用	海洋形成过程及主要组成成分	重点： 海水性质及作用	1	讲授	12
第三章 海洋中的溶解气体 (1) 大气组成 (2) 气体的溶解度 (3) 海气界面气体交换及非活性气体 (4) 溶解氧及微量活性气体 思政融入点：溶解氧的作用（海洋污染导致DO降低生物死亡）	气体在海洋中的溶解度变化及作用	重点： 气体溶解度概念，薄膜模型 难点： 气体溶解度的影响因素	2	讲授	12
第四章 海水中的二氧化碳-碳酸盐体系 (1) 引言 (2) 海水的 pH，总碱度，总二氧化碳，二氧化碳分压及体系，分量计算 (3) 碳酸钙沉淀与溶解 (4) 海洋对人类来源二氧化碳的吸收 思政融入点：温室效应，近几年高温天气的	通过预习了解二氧化碳在海水中的过程，存在方式及对碳酸钙的影响	重点： 二氧化碳的存在方式及各个之间的转化 难点： 二氧化碳存在形态之间转化的影响因素及对海洋的影响	6	讲授	12

增加等					
第五章 主要生源要素的生物地球化学循环 (1) 氮的生物地球化学循环 (2) 磷的生物地球化学循环 (3) 硅的生物地球化学循环 思政融入点: 海洋赤潮事件, 富营养化事件	了解海洋中的主要营养物质有哪些? 其作用?	重点: 生源要素的存在状态及作用 难点: 影响生源要素的因素及相互之间的作用	8	讲授(4), 实验(4)	12
第六章 海水中的痕量金属 (1) 金属元素的作用, 来源迁出及分布情况 (2) 金属元素的存在状态及分布情况 (3) 铁的地球生物化学循环 思政融入点: 水产品重金属超标事件	了解痕量金属的存在意义及危害	重点: 金属元素对生物体的作用, 在海水中的存在情况 难点: 不同金属元素对生物体及海洋环境的影响不同, 相互之间的关系	6	讲授(4), 实验(2)	12
第七章 海洋有机地球化学 (1) 有机物组成及分析 (2) 颗粒有机物, 溶解有机物 思政融入点: 海洋石油污染事件	了解有机物的来源及危害	重点: 海洋中的有机物成分及存在状态 难点: 不同有机物性质不同, 影响不同	6	讲授4, 实验2	12
第八章 同位素海洋化学 (1) 同位素基本知识 (2) 同位素的作用	了解同位素基本概念及结构情况	重点: 同位素的示踪意义 难点: 不同同位素其作用不同	2	讲授	1

七、课程考核评价方式

考核以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、实验等情况综合评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% (2) 平时作业占 20%、课堂表现占 10%，实验占 30%，平时作业以选择题及简答题为主，课堂表现主要以考勤，回答问题，案例讨论为主。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、名词解释和简答题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）				合计
	平时成绩（60%）			期末成绩（40%）	
	作业 (20%)	课堂表现 (10%)	实验（30%）		
1	10%	5%	25%	35%	75%
2	10%	5%	5%	5%	25%
合计(成绩构成)	20%	10%	30%	40%	100%

五、教学方法

教学围绕理论授课、案例分析与研讨报告、自学与作业训练等形式进行。采用传统讲授、观看录像、电子教案、课程资源上网（主要采用智慧树平台自学课程及完成相关作业）、分组进行课题汇报等多种手段开展教学。同时提供教学参考资料、推荐深度阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论方式进一步应用所学知识和方法，对海洋发展，海洋环境保护等进行分析和讨论，引导学生运用所学知识分析和探讨最新的研究问题。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件（包括在线课程及相关主题讲座视频）。对学生的辅导，主要采取当面答疑、微信、知到 APP、专题辅导课以及 E-MAIL 等形式。

六、参考材料

- [1] 化学海洋学，陈敏编著，海洋出版社，2009年8月第一版
- [2] 王菊英等编著，《国际海洋环境监测与评价最新进展》.海洋出版社，2010年4月
- [3] Frank J.Millero, Chemical oceanography, second edition, CRC press,2000

主撰人：高春梅

审核人：金银哲

英文校对：张拿慧

教学院长：李娟英

日期：2022年9月22日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握海洋化学基本理论知识，组成成分及分布特征，熟练能够运用理论知识分析实际海洋环境问题，具备运用这些知识处理实际工程的能力，并给出合理结论。	掌握海洋化学基本理论知识，组成成分及分布特征，能够运用理论知识分析实际海洋环境问题，具备运用这些知识处理实际工程的能力，并给出合理结论。	基本理解海洋化学基本理论知识，组成成分及分布特征，可以运用理论知识分析实际海洋环境问题，具备运用这些知识处理实际工程的一般能力，并给出部分结论。	了解海洋化学基本理论知识，组成成分及分布特征，可以运用理论知识分析实际海洋环境问题，运用这些知识处理实际工程的能力一般，并给出一些结论。	不了解海洋化学基本理论知识，组成成分及分布特征，也不可以运用理论知识分析实际海洋环境问题，不具备运用这些知识处理实际工程的能力。
课程目标 2 (10%)	能够熟练掌握海洋化学理论知识并独立确定实验方案，能够运用合理正确的分析测试方法获得数据，并对数据进行科学准确的分析和研究，获得合理结论。	能够掌握海洋化学理论知识并独立确定实验方案，可以运用合理正确的分析测试方法获得数据，并对数据进行准确的分析和研究，获得合理结论。	基本掌握海洋化学理论知识但不能独立确定实验方案，可以运用正确的分析测试方法获得数据，并对数据进行准确的分析和研究，获得部分合理结论。	掌握海洋化学理论知识但不能确定实验方案，可以运用正确分析测试方法获得数据，并对数据进行适当的分析和研究，获得部分结论。	不能利用海洋化学理论知识确定实验方案，不能运用正确的分析测试方法获得数据，无法对数据进行分析和研究。

平时作业在智慧树平台进行布置，基本以客观题为主，成绩由平台自动生成。

2.课堂表现考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	根据老师提出的问题或话题在课堂上进行有效的互动，并能够获取相应的知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上能够积极反馈，并能够获取一定的知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上能够进行部分有效互动，能够获取一定知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上进行互动，并能够获取知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上不能进行互动，也不能获取知识
课程目标 2 (5%)	能够根据某个海洋工程项目进行详细分析，并给出处理过程中的注意事项	能够根据某个海洋工程项目进行较为详细分析，并给出处理过程中的一些注意事项	根据某个海洋工程项目进行简要分析，并可以说出一些注意事项	根据某个海洋工程项目进行分析，给出一两个注意事项	不能根据某个海洋工程项目进行分析，也不能提出处理过程中的注意事项

3.实验成绩考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (25%)	能够熟练分析实验过程中出现的各种问题并给出合理正确的解决方案	能够分析实验过程中出现的所有问题并给出合理正确的解决方案	可以分析实验过程中出现的部分问题并给出较为合理正确的解决方案	可以分析实验过程中出现的几个问题并给出自己的解决方案	不能分析实验过程中出现的问题,也不能给出解决方案
课程目标 2 (5%)	熟练掌握实验目的和原理,能够科学正确的分析实验数据,实验曲线正确美观,分析过程合理清晰,能够得出合理正确的实验结论,有自己对实验过程的认知和心得。	掌握实验目的和原理,能够科学正确的分析实验数据,实验曲线较为正确美观,分析过程合理清晰,能够得出较为合理正确的实验结论,有自己对实验过程的认知和心得。	可以掌握实验目的和原理,可以较为科学正确的分析实验数据,实验曲线正确,分析过程较为合理清晰,基本能够得出较为合理的实验结论,有部分自己对实验过程的认知和心得。	理解实验目的和原理,可以较为正确的分析实验数据,实验曲线基本正确,分析过程基本合理,可以得出较为正确的实验结论,基本无实验心得。	没有掌握实验目的和原理,不能分析实验数据,实验曲线不正确,分析过程不合理,不能得出实验结论。

4.期末成绩考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (35%)	能够掌握化学基本理论知识,组成成分及分布特征,物质迁移转化过程等内容,并能够分析海洋化学过程实质,并得出合理结论。	掌握化学基本理论知识,组成成分及分布特征,物质迁移转化过程等内容,并能够分析海洋化学过程实质,并得出合理结论。	基本掌握化学基本理论知识,组成成分及分布特征,物质迁移转化过程等内容,并可以分析海洋化学过程实质,并得出较为合理的结论。	了解化学基本理论知识,组成成分及分布特征,物质迁移转化过程等内容,基本可以分析海洋化学过程实质,并得出部分结论。	不能掌握化学基本理论知识,组成成分及分布特征,物质迁移转化过程等内容,也不能分析海洋化学过程实质,不能得出结论。
课程目标 2 (5%)	根据所列海洋问题能够进行科学正确的研究分析,给出合理的研究过程,并给出科学正确的解决方案。	根据所列海洋问题能够进行较为科学正确的研究分析,给出较为合理的研究过程,并给出较为科学正确的解决方案。	根据所列海洋问题可以进行正确的研究分析,给出较为合理的研究过程,并给出较为正确的解决方案。	根据所列海洋问题可以进行研究分析,给出自己的研究过程,可以给出自己的解决方案。	根据所列海洋问题不能进行研究分析,不能给出研究过程,也不能给出解决方案。

期末考核按百分制评分,最终与平时成绩按比例计入总成绩。

34. 《景观生态工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：景观生态工程				
	英文名称：Landscape ecological engineering				
课程号	1804426	学分	3		
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	赵志淼		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	本课程是学生掌握环境科学基本知识理论的重要专业基础选修课，要求学生有一定的环境生态学、环境科学导论的专业基础，体现本专业特色。				

二、课程简介

本课程是为专业选修课，是景观生态学及生态设计、生态工程等多学科交叉的一门课程。人类的发展，不断改造地球大地的景观，如何通过科学的多景观生态设计方法进行生态工程的设计和建设是解决人类的可持续发展的重要途径。为此，课程分为三个模块：一是景观技术基础，主要是分为生态工程基础概论、景观生态学基础、园林工程的相关基础内容；二是介绍典型水域-陆域景观生态工程；三是景观设计方法和生态设计方法的介绍、城镇生态建设和规划；引导专业学生，学会从多学科的角度思考生态工程学在景观设计和建设上的应用，从而掌握应对人类可持续发展，善待唯一的蓝色星球的方法，培养同学们的工程设计的基本思想和方法。

This course is a professional elective course. It is a cross-disciplinary course in landscape ecology, ecological design, and ecological engineering. Human development, continuous transformation of the earth's landscape, how to design and build ecological engineering through scientific multi-landscape ecological design methods is an important way to solve human sustainable development. To this end, the course is divided into several parts: one is the landscape technology foundation, mainly related to the basic content of ecological engineering, landscape engineering; the second part is cases of restoration of water related to land areas; the third part is the introduction of landscape design methods and ecological design methods, including the urban ecological construction and planning. All these content motivate to guide professional students, learning to apply ecological engineering in landscape design and construction from a multidisciplinary perspective, so as to master the sustainable development of human beings and

treat the only blue The method of the planet, to cultivate the basic ideas and methods of engineering design.

课程目标 1: 掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论; 生态工程学基本原理和相关学科综合交叉, 以培养更宏观, 整体论角度来把握景观生态系统的管理和保护、建设。

课程目标 2: 理解景观生态工程学在解决人类可持续发展中具体的应用案例。

课程目标 3: 掌握主要的景观设计和生态设计主要方法和理论;

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一部分：景观生态工程基础 1) 绪论 2) 景观生态学基础 3) 生态工程学基础 4) 景观园林工程概论	全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	重点： 景观生态学的理解和基本原理的掌握 难点： 景观生态学基本概念原理于工程学的应用交叉	8	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第二部分:水陆域景观生态工程 1) 水库景观工程 2) 湖泊景观工程 3) 河流景观工程 4) 湿地景观工程 5) 滨海景观工程 6) 渔业景观工程 7) 草原景观工程 8) 农林景观工程 9) 森林景观工程 10) 沙地景观工程 11) 山地景观工程 思政融入点：观看纪录片“中国这十年”生态文明建设,引发学生理解与本课程相关的案例,并展开分析、讨论	对环境治理和生态保护修复过程中的复杂工程问题,了解工程工作中的基本手段和方法掌握全面,有深刻的理解。	重点： 实际景观工程问题解决手段和方法 难点： 实际工程问题的分类解决方式的理解与总结归类	32	讲授、讨论	课程目标 2

<p>第三部分：景观生态设计</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 景观设计方法论 2) 生态设计方法 3) 生态工程模式 4) 生态村建设和规划 5) 生态镇建设和规划 6) 生态城市建设和规划 	<p>充分理解和掌握环境、生态领域的相关问题，通过所学知识可以进行实践分析，设计出有效的解决方案。</p>	<p>重点：生态工程中相关问题的分析 难点：方案的合理设计与规划</p>	<p>8</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 3</p>
---	---	--	----------	-----------	---------------

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核方式为闭卷考试,考试课程成绩由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

(三) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业和课堂讨论等情况综合评定。

期末考试采用论文考核。范围应涵盖所有讲授内容,内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

1、考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 60% (2) 平时成绩占 60%, 主要包括: 平时作业 (占 30%)、PPT 汇报 (占 30%)。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用论文, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据论文评分标准进行。 (3) 考试题型: 案例分析, 结课论文 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2、考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 60%+期末成绩 40%)			合计
	平时成绩 (60%)		期末成绩 (40%)	
	平时作业(30%)	PPT 汇报(30%)		
1	10	10	10	30
2	10	10	15	35
3	10	10	15	35
合计(成绩构成)	30	30	40	100

五、教学方法

常规教学方法主要为教师讲授与学生听课等传统教学方式,由于本课程是一门实践性较强的课程,通过创新课堂教学形式安排的调整,形成全员参与的深度学习新模式,并进行相应的学习效果评价。

教学方式方法: 本课程教学目的在于让学生系统地掌握景观生态学的基本概念、基本理论、基本原理,以景观生态学的观点切入,将学科的理论研究内容,综合的植入实践当中,以生态系统的观点全面深入地了解 and 掌握实践工程的发展,其中资源开发、土地利用、自然保护、区域规划、旅游开发和城乡规划等方面的应用,是与人类社会、经济发展息息相关,

也是在实际工作中解决所面临的问题，是需要提高学生实践技能的能力、解决实际问题的能力。

从教学方式来说，从最初的书本读取，变换为PPT展示，教师提问，提高整体课题的互动环节比例，让学生能够有序的，有效的参与到学习中来。通过设置开放性的思考题作业以及学生的讨论等环节，带动学生思考，帮助学生感知景观生态学所涉及的生态与环境领域的问题，这些生产生活中所遇到的问题是有意义的，生动的，形象的。而不是传统意义上死板的，僵硬的，固化的。将文字教材、课件及音像资料，主要采用讲解、板书，把理论课内容和实践内容有机结合起来，参观与考察中讲授的知识，又是理论课时内容的重要补充。

六、参考教材和阅读书目

- 1.傅伯杰，陈利顶，马克明，王仰麟 著，景观生态学原理及应用，科学出版社，2011，第2版
- 2.巴里 W 斯塔克， 约翰 O 西蒙兹 著，朱强，俞孔坚，郭兰 等 译，景观设计学：场地规划与设计手册，中国建筑工业出版社，2014，第5版
- 3.诺曼 K. 布思著，曹礼昆，曹德鲲译，风景园林设计要素，北京科学技术出版社，2018，第1版
4. 罗伯特 霍尔登， 杰米 利沃塞吉著，朱丽敏译，景观设计学，中国青年出版社，2015，第1版
5. 俞孔坚，景观:文化，生态与感知，科学出版社，1998，第1版

主撰人：赵志淼

审核人：张饮江

英文校对：鲁仙

教学院长：李娟英

日期: 2022 年 10 月 14 日

附录:

成绩评定办法及依据

(1) 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	较为全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握一般,有基本的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握不多,有较浅的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理没有掌握,没有理解。
课程目标 2 (10%)	对环境生态治理中的复杂工程问题,了解工程工作中的基本手段和方法掌握全面,有较深的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题,了解工程工作中的基本手段和方法掌握较为全面,有一定的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题,了解工程工作中的基本手段和方法掌握一般,有基本的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题,了解工程工作中的基本手段和方法掌握不多,有较浅的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题,了解工程工作中的基本手段和方法没有掌握,没有理解。
课程目标 3 (10%)	具备良好的口头与书面表达能力,充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备较好的口头与书面表达能力,较为充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备一般的口头与书面表达能力,对环境生态领域的相关问题掌握一般	具备较差的口头与书面表达能力,对环境生态领域的相关问题理解和掌握不多	口头与书面表达等能力很差,无法理解和掌握环境生态领域的相关问题

(2) PPT 考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	较为全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握一般，有基本的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握不多，有较浅的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理没有掌握，没有理解。
课程目标 2 (10%)	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握全面，有较深的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握较为全面，有一定的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握一般，有基本的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握不多，有较浅的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法没有掌握，没有理解。
课程目标 3 (10%)	具备良好的口头与书面表达等能力，充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备较好的口头与书面表达等能力，较为充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备一般的口头与书面表达等能力，对环境生态领域的相关问题掌握一般	具备较差的口头与书面表达等能力，对环境生态领域的相关问题理解和掌握不多	口头与书面表达等能力很差，无法理解和掌握环境生态领域的相关问题

(3) 期末论文及评分标准

考试方式及占比：采用论文报告，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。

评定依据：考试成绩的评定根据参考答案和评分标准进行。

考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90 分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (10%)	全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	较为全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握一般，有基本的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握不多，有较浅的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理没有掌握，没有理解。
课程目标 2 (15%)	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握全面，有较深的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握较为全面，有一定的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握一般，有基本的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握不多，有较浅的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法没有掌握，没有理解。
课程目标 3 (15%)	具备良好的书面表达等能力，充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备较好的书面表达等能力，较为充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备一般的书面表达等能力，对环境生态领域的相关问题掌握一般	具备较差的书面表达等能力，对环境生态领域的相关问题理解和掌握不多	书面表达等能力很差，无法理解和掌握环境生态领域的相关问题

35. 《水处理工艺设计》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：水处理工艺设计
	英文名称：Engineering Design of Wastewater Disposal

课程号	5704001		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境		开课学期	6	
课程负责人	邵留		适用专业	环科	
先修课程及要求	本课程是学生掌握水处理基本理论和工艺设计的一门重要专业选修课, 要求学生有一定专业基础, 前期基础课程包括水环境化学、有机化学、生物化学、环境科学导论和环境监测。				

二、课程简介

(一) 课程概况

水处理工艺设计课程是环境科学专业的专业课之一, 是理论性和实践性都很强的学科, 其任务是通过课程的学习, 使学生掌握水处理的基本原理、水处理过程中涉及的主要构筑物及其作用, 熟悉常见构筑物的设计和计算, 了解国内外最新的水处理工艺及技术。水处理工艺设计课程主要讲授水处理过程中用到的各种工艺流程、处理方法、处理技术, 对各种构筑物的设计和计算作较为全面、系统的阐述。通过该课程的学习使学生了解水处理的工艺流程, 掌握根据污水水质以及处理程度来选择合适的工艺流程; 对污水处理工程的一级处理、二级处理、深度处理等的规划设计有一比较深入的了解; 获得独立进行一般水污染控制工程的规划、设计及运行管理的基本能力, 并具备从事水污染控制技术方面的科学研究能力。

Engineering Design of Wastewater Disposal belongs to the discipline of environmental science. It is a compulsory specialized fundamental curriculum for environmental major. The main content of this curriculum includes treatment method, theory, design feature of treating facility and processes of each pollutant in wastewater, as well as the practical considerations of plant design and distribution. The objective of this course: (1) To enable the student to understand the theory and principle of wastewater treatment. (2) To make the student to familiarize the process of wastewater treatment. (3) To equip the student with the basic knowledge of plant design and distribution.

(二) 课程目标

指课程的所有目标 (含课程思政目标), 个别课程目标可以不用于计算达成度。

课程目标 1: 掌握水污染的主要来源及危害, 污水的类型及污染指标, 了解我国水处理事业的发展历程, 理解可持续发展与水处理的关系; 传播社会主义生态文明观, 推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局, 为保护生态环境作出努力。

课程目标 2: 理解并掌握污水各级处理过程中涉及的主要构筑物名称、作用及其参数设计要点。能够根据给定的条件, 给出水处理设计方案, 确定工艺流程; 能够运用所学知识评价不同水处理方案优缺点的能力, 并对优选出的水处理工艺进行主要构筑物类型、尺寸、台数等参数的计算。

课程目标 3: 通过学习, 获得独立进行一般水污染控制工程的规划、设计及运行管理的基本能力, 并具备从事水污染控制技术方面的科学研究能力。

课程目标 4: 通过课程的系统学习, 明确我国水处理事业的迅猛发展离不开国家、各级

政府对水处理和环境保护的重视，更好的理解和掌握我国政府对环境保护的有关政策。传播社会主义生态文明观。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章绪论</p> <p>(1) 水污染现状</p> <p>(2) 污水的种类及特征</p> <p>(3) 水体的自净能力</p> <p>(4) 污水的排放标注</p> <p>思政融入点： 十九大报告提出着力解决突出环境问题。习近平总书记告诫我们，“不能以牺牲生态环境为代价换取经济的一时发展。我们宁可要绿水青山，不要金山银山”。因此，必须加大水环境治理力度，着力解决突出环境问题。</p>	<p>了解水污染的主要来源及危害，熟悉污水的类型及污染指标</p>	<p>重点： 常见污染指标</p> <p>难点： 污染指标间的相互关系</p>	2	讲授、作业	1
<p>第二章污水一级处理——物理处理</p> <p>(1) 格栅设计计算</p> <p>(2) 沉砂池的常见种类及特点</p> <p>(3) 典型沉砂池的设计计算</p> <p>(4) 沉淀池的常见种类及特点</p> <p>(5) 典型沉淀池</p>	<p>掌握废水一级处理工艺的基本原理、水处理过程中涉及的主要构筑物类型及其作用，熟悉常见构筑物的设计要点，能正确地分析和计算常见的一级水处理构筑物</p>	<p>重点： 一级处理工艺</p> <p>难点： 一级处理构筑物的工艺计算</p>	8	讲授、作业	2

<p>的设计计算</p> <p>(6) 隔油池、气浮池原理及工艺设计</p> <p>思政融入点:</p>					
<p>第三章污水二级处理——生物处理</p> <p>(1) 生物处理的基本概念与原理</p> <p>(2) 活性污泥典型工艺种类及特点</p> <p>(3) 典型活性污泥工艺的设计计算</p> <p>(4) 生物膜法典型工艺种类及特点</p> <p>(5) 典型生物膜工艺的设计计算</p> <p>思政融入点:</p>	<p>掌握废水生物处理工艺的基本原理、生物处理过程中涉及的主要构筑物类型及其作用,熟悉常见构筑物的设计要点,能正确地分析和计算常见的生物处理构筑物</p>	<p>重点: 生物处理工艺构筑物</p> <p>难点: 典型活性污泥及生物膜法构筑物的设计计算</p>	1 4	讲授、作业	2
<p>第四章污水三级处理——深度处理</p> <p>(1) 化学处理工艺的种类及原理</p> <p>(2) 溶药池、混合池及反应池设计要点与计算</p> <p>(3) 消毒法种类及特点</p>	<p>熟悉废水生物处理工艺的基本原理、生物处理过程中涉及的主要构筑物类型及其作用,熟悉常见构筑物的设计要点,能正确地分析和计算常见的废水深度处理构筑物</p>	<p>重点: 废水深度处理工艺构筑物</p> <p>难点: 深度处理工艺构筑物的设计计算</p>	6	讲授、作业	2
<p>第五章污水厂总体工艺流程设计</p> <p>(1) 典型污水厂案例分析</p> <p>(2) 污水厂处理工艺流程设计</p> <p>(3) 水处理构筑物布局</p> <p>思政融入点: 通过讲授不同类型污水厂典型案例分析,让同学们深</p>	<p>能根据给定条件,合理选择水处理工艺并给出污水厂总体布置图</p>	<p>重点: 典型污水厂处理流程及布局</p> <p>难点: 根据来水水质优化污水厂工艺流程</p>	2	讲授、讨论	3, 4

度了解身边污水的净化过程及出水水质要求,感受国家和地方政府对环保工作所做的努力和投入,提升专业认同感和自豪感。					
---	--	--	--	--	--

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩(包括平时作业、课堂提问、课堂讨论)与期末考试成绩相结合的方式进行,具体成绩计算方法如下:

(1)平时成绩占40%,主要包括:平时作业占总成绩的25%,课堂提问占总成绩的5%,课堂讨论占总成绩的10%。

(2)期末成绩占60%,考试采用开卷笔试方式。题目类型以填空题、选择题、是非题、简答题、论述题为主。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以30%-60%为宜,一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例,但须对平时成绩的评定明确要求,不可降低学习过程的评定标准。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分,占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成,各部分占比及评分标准为:作业占25%,课堂提问占5%,课堂讨论占10%
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用开卷笔试,考试成绩100分,占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩60%+期末成绩40%)				合计
	平时成绩(60%)			期末成绩(60%)	
	作业 (25%)	课堂表现 (5%)	讨论 (10%)		

1	0	3	0	5	8
2	20	0	10	40	70
3	5	0	0	10	15
4	0	2	0	5	7
合计(成绩构成)	25%	5%	10%	60%	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、音像教材、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅平台、虚拟仿真实验等形式）。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对水处理工艺流程及水处理构筑物进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等（如无线上资源可不填写）

格式：资源或平台名：网址。

线下：参考教材、阅读书目等

格式：序号、教材或参考书名称、作者（或编者、译者等）、出版社、出版年月、版次。

例：1.康华光，《电子技术基础》（模拟部分），高等教育出版社，2006年1月、第5版

- (1) 韩洪军. 污水处理构筑物设计与计算. 哈尔滨工业大学出版社. 2005年3月 第2版
- (2) 高廷耀、顾国维主编. 水污染控制工程下册. 高等教育出版社. 2015年（第四版）
- (3) 张自杰. 《排水工程》下册(第四版), 中国建筑工业出版社, 2000.6
- (4) 崔玉川主编. 《城市污水厂处理设施设计计算》. 化学工业出版社. 2011年（第二版）
- (5) 张自杰主编. 《排水工程》下册, 中国建筑工业出版社, 2000年(第四版)

主撰人：邵留

审核人：凌云

英文校对：沈盎绿

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	典型水处理工艺技术基本知识掌握全面，概念正确、参数设计计算思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、规范。	典型水处理工艺技术基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、规范。	典型水处理工艺技术基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、较规范。	典型水处理工艺技术基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐。	典型水处理工艺技术基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 3 (5%)	根据给定条件，能正确选择水处理构筑物，污水厂水处理工艺流程设计合理，过程完整，计算正确，书写整齐、格式规范。	根据给定条件，能正确选择水处理构筑物，污水厂水处理工艺流程设计较合理，过程较完整，计算正确，书写整齐、格式规范。	根据给定条件，基本能正确选择水处理构筑物，污水厂水处理工艺流程设计较合理，过程较完整，计算基本正确，书写基本整齐，格式较规范。	根据给定条件，基本能正确选择水处理构筑物，过程基本完整，计算基本正确，书写基本整齐、格式基本规范。	根据给定条件，不能正确选择水处理构筑物，计算过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。格式不规范。

2.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (3%)	回答问题时，思路清晰，语言表达流畅，答案正确且全面	回答问题时，思路清晰，语言表达较流畅，答案正确	回答问题时，思路较清晰，语言表达不够流畅，答案基本正确	回答问题时，逻辑性不够，语言表达不够流畅，答案不够全面	回答问题时，思路混乱，语言表达不流畅，答案错误
课程目标 4 (2%)	回答问题时，思路清晰，语言表达流畅，答案正确且全面	回答问题时，思路清晰，语言表达较流畅，答案正确	回答问题时，思路较清晰，语言表达不够流畅，答案基本正确	回答问题时，逻辑性不够，语言表达不够流畅，答案不够全面	回答问题时，思路混乱，语言表达不流畅，答案错误

3.讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (10%)	能简明扼要地阐述论点且思路清晰, 逻辑性强, 论据可靠、典型, 有理有据; 陈述时, 语言表达准确、流畅, 概念清楚	能简明扼要地阐述论点且思路清晰, 论据可靠、典型, 陈述时, 语言表达较流畅, 概念清楚	能表达清楚论点且思路清晰, 有论据支撑; 陈述时, 语言表达基本准确, 概念基本清楚	能提出论点但思路不够清晰, 论据偏少; 陈述时, 语言不够准确、不流畅, 概念不够清楚	无法阐述论点且思路混乱, 无逻辑性, 论据不足; 陈述时, 语言表达不准确、不流畅, 概念不清楚

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握水污染的主要来源及其危害, 熟悉污水的类型及污染指标	较好掌握水污染的主要来源及其危害, 熟悉污水的类型及污染指标	基本掌握水污染的主要来源及其危害, 基本了解污水的类型及污染指标	基本掌握水污染的主要来源及其危害, 仅了解部分污水的类型及污染指标	未能掌握水污染的主要来源及其危害, 不了解污水的类型及污染指标
课程目标 2 (40%)	熟练掌握水处理的基本原理、水处理过程中涉及的主要构筑物及其作用, 熟悉常见构筑物的设计要点, 能正确地分析和计算常见构筑物	较好掌握水处理的基本原理、水处理过程中涉及的主要构筑物及其作用, 基本熟悉常见构筑物的设计要点, 能正确地分析和计算常见构筑物	基本掌握水处理的基本原理、水处理过程中涉及的主要构筑物及其作用, 基本了解常见构筑物的设计要点, 基本能正确地分析和计算常见构筑物	基本掌握水处理的基本原理、水处理过程中涉及的主要构筑物及其作用, 未能较好掌握常见构筑物的设计要点, 未能正确地分析和计算常见构筑物	未能掌握水处理的基本原理、水处理过程中涉及的主要构筑物及其作用, 未能掌握常见构筑物的设计要点, 未能正确地分析和计算常见构筑物
课程目标 3 (10%)	能独立进行一般水污染控制工程的规划、设计及运行管理的基本能力, 具备从事水污染控制技术方面的科学研究能力	能进行一般水污染控制工程的规划、设计及运行管理的基本能力, 基本具备从事水污染控制技术方面的科学研究能力	基本能进行一般水污染控制工程的规划、设计及运行管理的基本能力, 基本具备从事水污染控制技术方面的科学研究能力	无法独立进行一般水污染控制工程的规划、设计及运行管理, 从事水污染控制技术方面的科学研究能力不足	未能进行一般水污染控制工程的规划、设计及运行管理的基本能力, 不具备从事水污染控制技术方面的科学研究能力
课程目标 4 (5%)	清楚国家、各级政府对于水处理和	了解国家、各级政府对于水处	基本了解国家、各级政府	部分了解国家、各级政府	不了解国家、各级政府对于水

	环境保护的重视，能正确理解和掌握我国政府对环境保护的有关政策	理和环境保护的重视，能正确理解和掌握我国政府对环境保护的有关政策	对水处理和环境保护的重视，基本能理解和掌握我国政府对环境保护的有关政策	对水处理和环境保护的重视，未能很好理解和掌握我国政府对环境保护的有关政策	处理和环境保护的重视，未能正确理解和掌握我国政府对环境保护的有关政策
--	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

36. 《近海生态修复工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：近海生态修复工程				
	英文名称：Coastal Ecological Restoration Engineering				
课程号	6102032		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	王凯		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	先修课程包括环境生态学、水生生物学、环境评价和恢复生态学等，同时具备一定的生物学基础。				

二、课程简介

(一) 课程概况

近海生态修复工程是环境科学专业的选修课程。本课程主要讲授近海生态系统退化及成因、近海退化生态系统的类型与特征、近海退化生态系统的现状、近海生态修复工程的概念、原理和方法及典型近海生态系统的修复工程技术案例。通过学习，使学生获得近海生态修复工程必要的基本理论、基本知识和基本技能，基本具备对近海生态环境评估和修复工程的常规认知，培养学生分析问题和解决生态修复工程实际问题的能力，为后续相关课程的学习、日后从事近海生态修复工作和科学研究打下坚实的基础。

The course of 'Coastal Ecological Restoration Engineering' is an elective course for Environmental Science majors. This course mainly teaches the degradation and causes of offshore ecosystems, the types and characteristics of offshore degraded ecosystems, the status quo of offshore degraded ecosystems, the concepts, principles and methods of offshore ecological

restoration projects; typical offshore ecosystem restoration engineering technical cases. Through the study, students will acquire the basic theories, basic knowledge and basic skills necessary for offshore ecological restoration engineering, have a basic knowledge of offshore ecological assessment and restoration engineering, cultivate students' ability to analyze problems and solve practical problems in ecological restoration engineering, and lay a solid foundation for subsequent study of related courses and later engagement in offshore ecological restoration work and scientific research.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握近海生态修复工程基础理论和技术方法, 能够利用所学专业知 识, 对 由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析, 形成正确的生态保护观;

课程目标 2: 熟悉近海生态系统退化的成因、类型与特征, 具备判别近海生态系统退化 和成因的能力, 掌握典型近海生态系统生态修复工程的基本程序和技术要点, 针对特定的近海 生态系统类型, 能够综合考虑技术、经济、社会等因素, 制定可行的生态修复技术路线, 具 有从事近海生态修复工作的能力;

课程目标 3: 能够结合生态学原理, 对近海生态修复工程开展效果评价及建后生态影响 评估, 能针对可能产生的再次危害生态系统稳定和人类健康等负面效应进行预判和有效控制, 深刻理解近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学 时	教学方式 (讲授、 实验、上机、讨论)	支撑课程 目标
第一章 近海退化生态 系统概论 (1) 近海退化生态系 统及其成因 (2) 近海退化生态系 统类型及特征 (3) 近海退化生态系 统现状 思政融入点: 奋进新征程 建功新时 代 伟大变革 我国生态 保护修复取得历史性 成就	掌握近海生态系统 退化现场及成因, 熟悉近海退化生态 系统类型与特征	重点: 近海生态系 统及退化、现状 难点: 近海生态系 统退化的原因	2	讲授	1、2
第二章 近海生态修复 的基本原理 (1) 近海生态修复概 论 (2) 近海生态修复的	掌握近海生态修复 的理论和方法	重点: 近海生态修 复的理论基础和方 法	2	讲授	1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>理论基础</p> <p>(3) 近海生态修复的机理</p> <p>(4) 近海生态修复的方法</p> <p>思政融入点：我国大力推动海洋牧场建设，促进海洋经济高质量发展</p>		难点： 近海生态修复的机理			
<p>第三章 近海生态修复工程概论</p> <p>(1) 近海生态修复工程的内涵</p> <p>(2) 近海生态修复工程的分类</p> <p>(3) 近海生态修复工程的发展历史</p>	掌握近海生态修复工程的内涵和分类，熟悉其发展历史	<p>重点：近海生态修复工程分类及发展，常用的工程类型</p> <p>难点：近海生态修复工程的内涵</p>	2	讲授	1、2
<p>第四章 近海生态修复工程设计原理</p> <p>(1) 系统原理</p> <p>(2) 生态原理</p> <p>(4) 工程原理</p> <p>(5) 生态修复工程设计</p>	掌握近海生态修复工程的原理	<p>重点：近海生态修复工程设计的原理</p> <p>难点：近海生态修复工程设计</p>	2	讲授	1、2
<p>第五章 湿地生态修复工程</p> <p>(1) 湿地生态系统及退化</p> <p>(2) 湿地生态修复途径</p> <p>(3) 湿地生态修复工程设计</p> <p>(4) 湿地生态修复工程案例</p>	熟悉湿地退化特征、生态修复途径和工程设计，掌握典型湿地生态修复过程	<p>重点：湿地生态系统的特征、退化原因、修复工程</p> <p>难点：湿地生态修复工程设计</p>	4	讲授	2、3
<p>第六章 红树林生态修复工程</p> <p>(1) 红树林生态系统及退化</p> <p>(2) 红树林生态修复工程设计</p> <p>(3) 红树林生态修复</p>	熟悉红树林生态系统退化及原因，掌握红树林生态修复过程	<p>重点：红树林生态系统的特征、退化原因、修复工程</p> <p>难点：红树林生态修复工程设计</p>	4	讲授	2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
工程案例					
第七章 海藻场生态修复工程 (1) 海藻场生态系统及退化 (2) 海藻场生态修复工程 (3) 海藻场生态修复工程案例	熟悉海藻场生态系统退化及原因，掌握海藻场生态修复过程	重点： 海藻场生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点： 海藻场生态修复工程设计	3	讲授	2、3
第八章 海草床生态修复工程 (1) 海草床生态系统及退化 (2) 海草床生态修复工程 (3) 海草床生态修复工程案例	熟悉海草床生态系统退化及原因，掌握海草床生态修复过程	重点： 海草床生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点： 海草床生态修复工程设计	3	讲授	2、3
第九章 珊瑚礁生态修复工程 (1) 珊瑚礁生态系统及退化 (2) 珊瑚礁生态修复工程 (3) 珊瑚礁生态修复工程案例	熟悉珊瑚礁生态系统退化及原因，掌握珊瑚礁生态修复过程	重点： 珊瑚礁生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点： 珊瑚礁生态修复工程设计	4	讲授	2、3
第十章 岛礁海域生态修复工程 (1) 岛礁海域生态系统及退化 (2) 岛礁海域生态修复工程 (3) 岛礁海域生态修复工程案例 思政融入点：《中国生态修复典型案例集》	熟悉岛礁生态系统退化及原因，掌握人工鱼礁、海洋牧场、增殖放流等生态修复过程	重点： 近岸岛礁生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点： 人工鱼礁、海洋牧场、增殖放流等生态修复工程实施	6	讲授	2、3

四、课程考核评价方式

（一）考核方式

课程考核由平时作业、课堂表现与期末闭卷笔试相结合的方式进行，课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业（20%）和课堂讨论（30%）构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：多项选择题、填空题、简答题和设计题。 (4) 考试内容：课堂讲授内容。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩 （50%）	
	作业(20%)	课堂讨论(30%)		
1	5%	10%	15%	30%
2	10%	15%	20%	45%
3	5%	5%	15%	25%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

五、教学方法

本课程采用传统教学、启发式、案例式、讨论式教学等相结合，并利用泛雅平台和在线课程等现代教学手段，在课堂上对每个章节的重点和难点进行讲解，并通过必要的案例展示、课后作业和课堂讨论等，加深学生对有关概念、理论和工程技术等内容的逻辑分析和理解。授课期间布置课外作业以巩固学生对所学知识的理解，结合课堂讨论，拓宽学生的知识面，提升学生对知识的运用能力，教师从学生作业和课堂讨论情况给予成绩，并及时进行分析总结。本课程主要采用授课课件、参考书目、参考资料、课程视频、E-mail 等的教学媒体手段。

六、参考材料

线下：参考教材

1. 李永琪，《海洋恢复生态学》，中国海洋大学出版社，2016年10月、第1版

线下：阅读书目

2. 李洪远，莫训强，《生态恢复的原理与实践》，化学工业出版社，2016年5月、第2版
3. 章守宇，《长江口近外海人工鱼礁建设》，中国农业出版社，2018年12月、第1版
4. 章守宇，王凯，李训猛，《中国沿海潮下带重点藻场调查报告》，中国农业出版社，2020年12月、第1版

主撰人：王凯

审核人：凌云

英文校对：丰美萍

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月5日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	完全掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并体现正确的生态保护观。作业论述充分、语言文字流畅、资料丰富、用语规范,逻辑性强、创新性高、无错别字。	熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并体现正确的生态保护观。作业论述较充分、语言文字流畅、资料丰富、用语较规范、逻辑性较强、创新性较高、无错别字。	掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,基本能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并能体现正确的生态保护观。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、逻辑性一般、创新性不高、有较多错别字。	基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,基本能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并体现正确的生态保护观。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料引用较少、用语基本规范、逻辑性较差、无创新性、有较多的错别字。	未掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,不能利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析。作业论述不充分、语言文字不流畅、资料不全面、无逻辑性、无创新性、有较多错别字等。
课程目标 2 (10%)	完全掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,具备判别近海生态系统退化和成因的能力,完全掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,能够全面综合	熟练掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,具备判别近海生态系统退化和成因的能力,掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,能够	掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,基本具备判别近海生态系统退化和成因的能力,基本掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,能够综合考	基本近海生态系统退化的成因、类型与特征,基本具备判别近海生态系统退化和成因的能力,基本掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,基本能考虑	未掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,尚未具备判别近海生态系统退化和成因的能力,基本典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,基本

	考虑技术、经济、社会等因素,并制定生态修复的技术路线。作业论述充分、语言文字流畅、资料丰富、用语规范,逻辑性强、创新性高、无错别字。	综合考虑技术、经济、社会等因素,并制定生态修复的技术路线。作业论述较充分、语言文字流畅、资料丰富、用语较规范、逻辑性较强、创新性较高、无错别字。	考虑技术、经济、社会等因素,并制定生态修复的技术路线。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、逻辑性一般、创新性不高、有较多错别字。	技术、经济、社会等因素,基本制定生态修复的技术路线。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料引用较少、用语基本规范、逻辑性较差、无创新性、有较多的错别字。	考虑技术、经济、社会等因素,不能独自制定生态修复的技术路线。作业论述不充分、语言文字不流畅、资料不全面、无逻辑性、无创新性、有较多错别字等。
课程目标 3 (5%)	完全掌握近海生态修复工程开展效果评价及建后生态影响评估方法,深刻理解近海生态修复工程对人类社会发展可持续发展的影响。作业论述充分、语言文字流畅、资料丰富、用语规范,逻辑性强、创新性高、无错别字。	熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字流畅、资料丰富、用语较规范、无错别字等。	掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、用语较规范、有个别错别字等。	基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、用语较规范、有个别错别字等。	未掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,不了解全球退化生态系统的现状,不能判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料不全面、用语较规范、有较多错别字等。

2.课堂讨论

课程目标	成绩				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	具备对人与环境关系的正确认识,完全掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,能够充分利用所学专业知	具备对人与环境关系的正确认识,熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,能够利用所学专业知	具备对人与环境关系的正确认识,熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,基本能够利用所学专业	基本具备对人与环境关系的正确认识,基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,基本能够利用所学专	基本具备对人与环境关系的正确认识,未能掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,不能够利用所学专

	自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。问题回答全面、准确，逻辑性强，能够联系所学知识，有个人的观点。	识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。问题回答全面，有较好的逻辑性，能够联系所学知识，有个人的观点。	知识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并能体现正确的生态保护观。问题回答较全面，有一定的逻辑性，可根据所学知识提出个人的观点。	业知识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，基本体现正确的生态保护观。问题回答不全面，逻辑性较差，基本能联系所学知识论述，但缺少个人观点。	知识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，未形成生态保护观。问题回答不全面，较多部分内容有误，无个人观点。
课程目标 2 (15%)	完全掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，全面了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答全面、准确，能够联系实际展开论述，有较多的个人观点。	熟练掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，全面了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答较全面、准确，能够联系实际展开论述，有个人的观点。	熟练近海生态系统退化的成因、类型与特征，了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答较全面、能够联系部分实际展开论述，有一定的个人观点。	基本掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答不全面、基本能联系实际展开论述，但个人观点较少。	基本掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答不全面、部分内容有误，不能联系实际，无个人观点。
课程目标 3 (5%)	完全掌握近海生态系统生态修复工程的基本程序及技术要点，能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答全面、准确，能够联系实际展开论述，有较多的个人观点，具有辩	熟练掌握近海生态系统生态修复工程的基本程序及技术要点，能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答较全面、准确，能够联系实际展	熟练掌握近海生态系统生态修复工程的基本程序及技术要点，能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题基本全面、部分内容不准确，基本能够	基本掌握近海生态系统生态修复工程的基本程序及技术要点，基本能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，基本能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答基本全面，但较多内容不	未掌握近海生态系统生态修复工程的基本程序及技术要点，不能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，不能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答不全面，较多知识点不正

	证思维，能对近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响做出批判性评价。	开论述，有个人观点，具有辩证思维，能对近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响做出批判性评价。	联系实际展开论述，有一定的个人观点，基本具有辩证思维，能对近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响做出的评价。	确定，基本能够联系实际展开论述，有个人观点，基本具有辩证思维，基本能对近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响做出性评价。	确，不能够联系实际展开论述，未具备辩证思维，不能对近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响做出评价。
--	-------------------------------------	--	--	--	---

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	完全掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答优秀。	熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答良好。	掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，基本能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并能体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答优秀。	基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，基本能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考 试题型，最后以百分制判定，作答优秀。	未掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，不能利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答优秀。
课程目标 2 (20%)	完全掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，具备判别近海生	熟练掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，具备	掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，基本具备	基本近海生态系统退化的成因、类型与特征，基本具备	未掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，尚未具

	<p>态系统退化和成因的能力，完全掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点，针对特定的近海生态系统类型，能够全面综合考虑技术、经济、社会等因素，并制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答优秀。</p>	<p>判别近海生态系统退化和成因的能力，掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点，针对特定的近海生态系统类型，能够综合考虑技术、经济、社会等因素，并制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答良好。</p>	<p>判别近海生态系统退化和成因的能力，基本掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点，针对特定的近海生态系统类型，能够综合考虑技术、经济、社会等因素，并制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答中等。</p>	<p>判别近海生态系统退化和成因的能力，基本掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点，针对特定的近海生态系统类型，基本能考虑技术、经济、社会等因素，基本制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答及格。</p>	<p>备判别近海生态系统退化和成因的能力，基本典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点，针对特定的近海生态系统类型，基本考虑技术、经济、社会等因素，不能独自制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答不及格。</p>
<p>课程目标 3 (15%)</p>	<p>完全掌握近海生态修复工程开展效果评价及建后生态影响评估方法，深刻理解近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答优秀。</p>	<p>熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，全球退化生态系统的现状，判别生态系统退化和成因。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答良好。</p>	<p>掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，全球退化生态系统的现状，判别生态系统退化和成因。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答中等。</p>	<p>基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，全球退化生态系统的现状，判别生态系统退化和成因。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答及格。</p>	<p>未掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，不了解全球退化生态系统的现状，不能判别生态系统退化和成因。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答不及格。</p>

37. 《固体废弃物处理与资源化》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：固体废弃物处理与资源化				
	英文名称：Solid waste treatment and recycling				
课程号	6103081		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	高春梅		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	先修课程为：环境科学导论，环境工程原理，环境工程微生物学，水污染控制工程，等课程。				

二、课程简介

（一）课程概况

本课程是环境科学专业选修课程。该课程是一门理论与实际紧密结合的课程,主要讲授固体废弃物的来源、性质、分类以及相应的处理方法,如:预处理,物化处理,生物处理,热处理及土地处理,还有一些先进的固体废弃物的资源化技术。学生通过学习该课程,使学生系统的掌握固体废弃物处理与处置的基本概念,方法原理及资源化技术等,培养学生分析和解决固体废物污染问题的基本能力,掌握固体废物处理与处置的基本方法,结合其他实验和课程设计等教学环节,为学生今后从事固体废物处理与处置工程设计,运营,管理和研发等工作打下坚实的基础。

This course is a professional basic course for environmental engineering major in Colleges and Universities. It is a close integration of theoretical knowledge and practice. Main points of this course include: the source, the characteristic, sorting method, treatment and disposal ways of solids waste, such as pre-treatment, physic-chemical treatment, biological treatment, thermol treatment, land treatment and some advance recycling technology. By the end of this course, students will learn the sorting method, the treatment principle and processing methods of solids waste. In the same time, the ability with analyzing and solving engineering practical problems of students will be cultivated, the ability with managing, researching and designing solids waste treatment and disposal engineer of students will be primarily grasped. As a result, it will build the necessary base for their further study, scientific research, and exploiting a new technology field and jobs referring engineering technology after graduation.

（二）课程目标

课程目标 1: 能综合运用物理、化学、生物学知识,分析并掌握固体废物预处理方法,物化处理方法,生物处理方法,热处理方法和土地处理方法等对固体废物污染控制、处理和资源化利用的基本原理,能够分析处理技术与方法实施的制约因素,理解应承担的社会责任等。

课程目标 2: 针对固体废物处理、处置及利用问题,能够识别、判断问题的关键环节,并能够灵活运用所学知识对现有解决方案加以分析与解释,提出优化或改进,理解固废综合

利用对社会的影响。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 能综合运用物理、化学、生物学知识分析评价具体环境污染过程及其治理工程基本原理。	1.工程知识
2	2-2 针对复杂工程问题的关键环节，能够运用环境工程基本原理及专业知识，加以分析与解释，并恰当表达。	2.问题分析

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 固体废物的来源与分类</p> <p>(2) 固体废物的危害及污染控制</p> <p>(3) 固体废物的管理</p> <p>思政融入点：</p> <p>(1) 垃圾成分有哪些？如何进垃圾分类？</p> <p>引出：生活垃圾的种类繁多，如何做到垃圾分类，减少垃圾产生？</p> <p>讨论：同学们日常产生的垃圾有哪些？你们给校园垃圾总量做出了多少贡献？工作人员的环境如何？</p> <p>总结：学生每天大量的外卖，快递，瓶装饮料等组成了校园垃圾的主要部分，工作人员环境恶</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：</p> <p>掌握固体废弃物的基本概念，分类依据，分类方法，处理原则，能够运用理论知识解决实际固体废物分类问题，具备运用这些知识对垃圾组成进行管理和分类的能力。</p>	<p>重点：固体废物的来源与分类</p> <p>难点： /</p>	2	讲授	课程目标 1

<p>劣，以后要减少购买外卖，并使用水杯等行为，从自身做起，爱护环境。</p> <p>(2) 关于垃圾的新闻及事件</p> <p>讨论：事件发生的根源在哪里？</p> <p>如何在做一件事情的时候时刻牢记环保意识，在整个活动过程中做到垃圾不落地或者零垃圾。</p> <p>总结：这是我们的日常思维导致，缺乏环保意识，没有树立正确的观念。</p>					
<p>第二章 固体废物的收集，贮存及清运</p> <p>(1) 城市生活垃圾的收集与清运</p> <p>(2) 城市垃圾转运站的设置</p> <p>(3) 危险废物的收集，贮存及清运</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：</p> <p>(1)</p>	<p>重点：城市生活垃圾的收集与清运基本理论</p> <p>难点： /</p>	2	讲授	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p>
<p>第三章 固体废物预处理</p> <p>(1) 固体废物的压实</p> <p>(2) 固体废物破碎</p> <p>(3) 固体废物的分选</p> <p>(4) 固体废物的脱水</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：</p> <p>掌握固体废弃物预处理方法及相应的处理过程和影响因素，掌握常用的固废预处理技术，具备对固体废弃物预处理方法选择和处</p> <p>理工艺初步设计的能力；</p>	<p>重点：预处理的基本方法</p> <p>难点：预处理方法的基本原理</p>	3	讲授	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p>
<p>第四章 固体废物的物化处理</p> <p>(1) 浮选</p> <p>(2) 溶剂浸出</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：</p> <p>掌握固体废弃物物化处理方法及相应的处</p>	<p>重点：物化处理的基本方法</p> <p>难点：物化处理方法的基本原理</p>	4	讲授	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p>

<p>(3) 固体废物的稳定化/固化处理</p>	<p>理过程和影响因素,掌握常用的固体废物化处理技术,具备对固体废弃物物化处理方法和处理工艺初步设计的能力;</p>				
<p>第五章 固体废物的生物处理 (1) 固体废物的好氧堆肥处理 (2) 固体废物的厌氧消化处理 (3) 固体废物的微生物浸出 思政融入点: 生物处理对实现双碳目标的作用</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: 掌握固体废弃物生物处理方法及相应的处理过程和影响因素,掌握常用的固废生物处理技术,具备对固体废弃物生物处理方法选择和工艺初步设计的能力;</p>	<p>重点: 生物处理的基本方法 难点: 生物处理方法的基本原理</p>	6	讲授	<p>课程目标 1 课程目标 2</p>
<p>第六章 固体废物的热处理 (1) 焚烧处理 (2) 热解处理 (3) 其他热处理方法 思政融入点: 热处理过程中的次生污染物存在危害,对人类身体健康的影响</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: 掌握固体废弃物热处理方法及相应的处理过程和影响因素,掌握常用的固废热处理技术,具备对固体废弃物热处理方法选择和工艺初步设计的能力;</p>	<p>重点: 热处理的基本方法 难点: 热处理方法的基本原理</p>	6	讲授	<p>课程目标 1 课程目标 2</p>
<p>第七章 固体废物的填埋处置 (1) 填埋场的规划和设计 (2) 填埋场的防渗 (3) 渗滤液的收集与处理 (4) 垃圾填埋气体的收集与利用 思政融入点: 渗滤液及填埋气体不当处理带来的危害及影响 讨论: 填埋注意事项</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: 能够根据固体废物成分性质给出合理的填埋资源化技术方案,并详细分析出技术过程中的注意事项。 能够利用所学知识对固体废物处理工程案例进行详细分析,并指出其处理处置过程中关键环节,给出自己的优化解决方案。</p>	<p>重点: 填埋场设计的基本规则 难点: 填埋场设计参数计算</p>	4	讲授	<p>课程目标 2</p>

<p>第八章 危险废弃物及放射性固体废物的管理</p> <p>(1) 危险废物的安全处置</p> <p>(2) 放射性固体废物及其安全处置</p> <p>思政融入点： 垃圾围城（塑料王国）纪录片 讨论：十年前拍摄的垃圾处理纪录片，震撼性的呈现在我们面前，也许目前一些学校，建筑物下面就堆积着大量的垃圾，为什么会出现这种情况？后续我们需要关注哪些方面？ 总结：利益熏陶下的社会某些人开始寻找简单的垃圾处理方式，从城市转移到农村，没有将整个社会的环境保护以及生命安全摆在首位，导致一些大城市成为了垃圾围城。同时提醒学生在日后的工作中要做到严谨认真，时刻牢记人们生命安全意识，树立职业道德。</p> <p>思政融入点： 危险固体处理新闻事件</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 掌握危险废物的安全处置方法和基本原理</p>	<p>重点：危险废物的安全处置的基本概念 难点： /</p>	<p>1</p>	<p>讲授</p>	<p>课程目标 1</p>
---	---	--	----------	-----------	-------------------

<p>第九章 固体废物资源化技术</p> <p>(1) 工业固体废物的资源化技术</p> <p>(2) 矿业固体废物的资源化技术</p> <p>(3) 城市生活垃圾的资源化技术</p> <p>(4) 农林固体废物的资源化技术</p> <p>(5) 城市污泥的资源化技术</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：熟悉常见固体废物的资源化利用技术和资源化原理</p>	<p>重点： 固体废物的资源化利用技术种类和概念</p> <p>难点： /</p>	4	讲授	课程目标 1
--	--	---	---	----	-----------

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业和课堂讨论等情况综合评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%</p> <p>(2) 平时成绩占 50%，主要包括：平时作业占 10%、小组作业占 20%，问题讨论 10%，课堂表现 10%。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）					合计
	平时成绩（50%）				期末成绩（50%）	
	平时作业（10%）	小组作业（20%）	问题讨论（10%）	课堂表现（10%）		
1	5	20	5	5	25	60
2	5	0	5	5	25	40
合计(成绩构成)	10	20	10	10	50	100

五、教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习为自主学习，学生可以通过泛雅平台同步学习课程知识点，完成章节自测和在线考试，参与讨论，由平台自动统计学习成绩。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以实际问题，难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对固废处理与处置进行分析和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

1. 环境保护与固体废弃物处理技术，李申、徐婧、赵茜瑞，中国石化出版社，2019.5
2. 固体废弃物处理处置与资源化技术，任芝军主编，哈尔滨工业大学出版社，2010年5月第一版
3. 固体废物处理与处置，李登新主编，中国环境出版社，2014年7月第一版
4. 固体废弃物处理与资源化利用，张蕾，中国矿业大学出版社2017年12月第一版
5. 固体废物处理工程技术手册，聂永丰主编，化学工业出版社，2018年8月第一版
6. 固体废物处理及资源化技术，何晶晶主编，高等教育出版社，2011年6月第一版
7. 固体废物处理与资源化丛书--城市固体废弃物资源化利用技术（第二版），解强主编，罗克洁，赵由才 副主编，化学工业出版社，2019.1

主撰人：高春梅

审核人：金银哲

英文校对：任德章

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	掌握固体废弃物的基本概念，分类依据，分类方法，处理原则，能够运用理论知识解决实际固体废物分类问题，具备运用这些知识对垃圾组成进行管理和分类的能力。	基本掌握固体废弃物的基本概念，分类依据，分类方法，处理原则，可以运用理论知识解决实际固体废物分类问题，具备运用这些知识对垃圾组成进行管理和分类的能力。	理解固体废弃物的基本概念，分类依据，分类方法，处理原则，基本可以运用理论知识进行垃圾分类，具备一定运用这些知识对垃圾组成进行管理和分类的能力。	知道固体废弃物的基本概念，分类依据，分类方法，处理原则，可以运用理论知识进行固体废物垃圾分类，并有一定的管理能力。	固体废弃物的基本概念，分类依据，分类方法，处理原则等不熟悉，不能够进行合理的固废分类，没有对知识的理解程度。
课程目标 2 (5%)	掌握固体废弃物预处理方法，物化处理方法，生物处理方法，热处理方法，土地处理方法及相应的处理过程和影响因素，掌握常用的固废处理技术，具备对固体废物处理方法选择和处理工艺初步设计的能力；	基本掌握固体废弃物预处理方法，物化处理方法，生物处理方法，热处理方法，土地处理方法及相应的处理过程和影响因素，基本掌握常用的固废处理技术，具备对固体废物处理方法选择和处理工艺初步设计的能力；	了解固体废弃物预处理方法，物化处理方法，生物处理方法，热处理方法，土地处理方法及相应的处理过程和影响因素，了解常用的固废处理技术，具备一定的对固体废物处理方法选择和处理工艺初步设计的能力；	知道固体废弃物预处理方法，物化处理方法，生物处理方法，热处理方法，土地处理方法及相应的处理过程和影响因素，指导常用的固废处理技术，具备些许对固体废物处理方法选择和处理工艺初步设计的能力；	不熟悉固体废弃物预处理方法，物化处理方法，生物处理方法，热处理方法，土地处理方法及相应的处理过程和影响因素，不明了常用的固废处理技术，不具备对固体废物处理方法选择和处理工艺初步设计的能力；

平时作业在泛雅平台进行布置，基本以客观题为主，成绩由平台自动生成。

2.小组作业环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	完成对固体废物相关处理技术的最新研究进展的汇总和信息归纳，报告内容丰富，逻辑结构合理，撰写规范，	完成对固体废物相关处理技术的最新研究进展的汇总和信息归纳，报告内容较丰富，逻辑结构较合理，撰写较	完成对固体废物相关处理技术的最新研究进展的汇总和信息归纳，报告内容基本符合要求，有一定的逻辑结	完成对固体废物相关处理技术的最新研究进展的汇总和信息归纳，报告内容一般，逻辑结构一般，撰写一般，	不能完成对固体废物相关处理技术的最新研究进展的汇总和信息归纳，报告内容杂乱无章，结构不合理，撰写不

	有自己的见解。	规范，有自己的见解。	构，撰写较规范，自己的见解较少。	较少自己的见解。	规范，没有自己的见解。
--	---------	------------	------------------	----------	-------------

小组作业在泛雅平台提交，老师审阅后给出意见及成绩。

3.问题讨论环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能够熟练根据问题进行积极讨论，给出正确的认知。	能够根据问题进行积极讨论，给出正确的认知	可以根据问题进行积极讨论，给出较为正确的认知	根据问题可以进行讨论，给出自己的认知	不能根据问题进行讨论，没有自己的认知
课程目标 2 (5%)	可以熟练根据物质性质给出合理的处理方法的选择及详细说明	能够根据物质性质给出合理的处理方法的选择及简要说明	可以根据物质性质给出较为合理的处理方法的选择及简要说明	可以根据物质性质给出处理方法的选择及一般说明	不能根据物质性质给出处理方法的选择及说明

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	根据老师提出的问题或话题在课堂上进行有效的互动，并能够获取相应的知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上能够积极反馈，并能够获取一定的知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上能够进行部分有效互动，能够获取一定知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上进行互动，并能够获取知识	根据老师提出的问题或话题在课堂上不能进行互动，也不能获取知识
课程目标 2 (5%)	能够根据某个实际固体废物处理项目进行详细分析，并给出处理过程中的注意事项	能够根据某个实际固体废物处理项目进行较为详细分析，并给出处理过程中的一些注意事项	根据某个实际固体废物处理项目进行简要分析，并可以说明一些注意事项	根据某个实际固体废物处理项目进行分析，给出一两个注意事项	不能根据某个实际固体废物处理项目进行分析，也不能提出处理过程中的注意事项

5.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (25%)	熟练掌握固体废物概念，分类依据，分类方法，能够准确判断固体废物种类并进行分类。	较好熟练掌握固体废物概念，分类依据，分类方法，能够较准确判断固体废物种类并进行分类。	基本熟练掌握固体废物概念，分类依据，分类方法，基本能够判断固体废物种类并进行分类。	基本掌握固体废物概念，分类依据，分类方法，基本能够判断固体废物种类并进行分类。	不能熟练掌握固体废物概念，分类依据，分类方法，不能判断固体废物种类并进行分类。

课程目标 2 (25%)	熟练掌握固废的处理方法, 处理原则及对应的影响因素, 并可以根据处理工艺给出设计过程中的注意事项。	较好熟练掌握固废的处理方法, 处理原则及对应的影响因素, 并基本能够根据处理工艺给出设计过程中的注意事项。	基本熟练掌握固废的处理方法, 处理原则及对应的影响因素, 并可以根据处理工艺给出设计过程中的一些注意事项。	基本掌握固废的处理方法, 处理原则及对应的影响因素, 但不能根据处理工艺给出设计过程中的少数注意事项。	不能掌握固废的处理方法, 处理原则及对应的影响因素, 也不能根据处理工艺给出设计过程中的少数注意事项。
-----------------	---	---	---	---	---

期末考核按百分制评分, 最终与平时成绩按比例计入总成绩。

38. 《环境科学化学实验 (4) 》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环境科学化学实验 (4)				
	英文名称: Chemical experiment of Environmental Science				
课程号	6102074-01&02		学分	2.0	
学时	总学时: 64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		/	60	4	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人			适用专业	环境科学	
先修课程及要求	有机化学、无机化学、物理化学、分析化学、环境化学、环境微生物学、环境工程学、环境监测、环境科学化学实验 (1)、环境科学化学实验 (2), 掌握有机化学中有机物环境转化和分配等环境行为的原理, 无机化学中无机污染物的基础化学性质, 物理化学中热力学动力学等应用, 分析化学中基本化学分析手段, 环境化学中环境污染物的生物降解、环境介质间分配机理等, 环境微生物中微生物降解原理, 环境工程学中的有机和无机污染物的去除工艺和原理、环境监测中基本环境监测方法和各国标的应用, 环境科学化学实验 (1) 中的滴定、焰色反应、分光光度计等基本仪器使用, 环境科学化学实验 (2) 中的 COD 和营养元素的测定、辛醇水分配系数、吸附试验、阳离子交换量, 环境科学化学实验 (3) 中的有机物复杂前处理和上机等基础及综合实验原理及操作。				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《环境科学化学实验 (4)》是一门以锻炼综合实验技能和理论基础的实践类课程。拟基于环境科学化学实验 (1) (2) 及 (3) 中所学的基础及综合实验操作和仪器分析所学的原子吸收分光光度计、原子荧光分光光度计、层析技术、固相萃取技术、气相色谱和液相色谱的应用等, 让学生们独立解决科学问题及实验设计。通过以上综合训练, 使学生能够更加深入

了解环境科学专业理论与实验的相互联系，能够提高学生的综合实践能力。

Environmental Science Chemistry Experiment (4) is a practical course to exercise comprehensive experimental skills and theoretical foundation. Based on the fundamental experiment introduced by Environmental Science Chemistry Experiment (1), (2)&(3), and the skills of operating instruments such as atomic absorption spectrophotometer, atomic fluorescence spectrophotometer, chromatography, solid phase extraction, gas chromatography and liquid chromatography, the student could learn to solve the scientific issues and design the experiments in this course. Through these training, students could learn more in-depth understanding of the relationship between the theory and experiments of environmental science and improve their comprehensive practical ability.

(二) 课程目标

课程目标 1: 基于化学基础理论和基础实验和仪器操作, 使学生们能够掌握发现科学问题和解决科学问题的过程, 能够独立设计科学研究试验, 并进一步掌握目前较前沿的化学分析技术的过程和操作。

课程目标 2: 大型仪器数据处理和结果的统计学分析是环境科学的重要技能。基于数据, 使学生掌握实验数据的统计学分析方法, 基于数据分析, 解决科学问题。

课程目标 3: 通过该课程的学习, 树立学生严谨自律的科研态度, 对实验一丝不苟, 能坚定自己的学习信念, 树立正确的价值观; 了解当今前沿化学技术, 化学技术进展, 为学生今后从事环境治理和管理方面的工作奠定基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-3 具有环境科学专业实验操作能力, 能够设计实验方案, 熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题, 并合理采集实验数据。	3. 专业技能
2	5-3 能够利用专业知识, 对采集的实验数据进行分析, 获得合理有效的结论	5. 实训实践
3	6-2 能够利用环境科学的知识, 结合管理与经济决策开展初步的环境设计 8-2 热爱环境保护事业, 能够在环境工程实践中懂法守法, 遵守工程职业道德规范, 具备环境保护的社会责任	6. 管理决策 8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

实验 (含上机) 教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	污水厂典型工艺对水体中有机物和营养元素的去	1. 污水厂采样方案设计。 2. 复习 COD 和	1. 能够独立完成采样点设计。 2. 能够熟练基础	4	验证	1

	除(1)——采样设计及分析	氮磷等营养元素的测定。 3. 按照国家标准和要求进行水质检测, 树立正确的价值观。	水质指标的测定。			
2	污水厂典型工艺对水体中有机物和营养元素的去除(2)——去除效果评估	1. 数据质量控制数据处理过程。 2. 去除效果评估方法。	1. 能够独立完成去除效果评估报告。	4	演示	2&3
3	湿地对水体中重金属铅的去除作用研究(1)——采样设计及样品保存	1. 湿地采样点及采样种类设计。 2. 样品保存技术。	1. 能够小组或独立完成样品采集。 2. 选择合适样品保存技术。	4	验证	1&2
4	湿地对水体中重金属铅的去除作用研究(2)——水样前处理	1. 重金属铅水样前处理技术。	1. 掌握水样中重金属测定前处理技术。	4	验证	1&2
5	湿地对水体中重金属铅的去除作用研究(3)——湿地基质前处理	1. 重金属铅固体样品前处理技术。	1. 掌握固体样品(土壤或底泥)中重金属测定前处理技术。	4	验证	1&2
6	湿地对水体中重金属铅的去除作用研究(5)——生物样品前处理	1. 重金属铅生物样品前处理技术。	1. 独立完成生物样中重金属测定前处理技术。	4	验证	1
7	湿地对水体中重金属铅的去除作用研究(6)——AAS 上机及数据处理	1. AAS 原理及使用技巧。 2. 数据处理。	1. 掌握 AAS 原理及使用技巧。 2. 可以在大型仪器技术人员的指导下, 完成进样。 3. 能够独立完成数据分析。	4	验证	1
8	湿地对水体中重金属铅的去除作用研究(7)——去除效果及原理分析	1. 掌握科技报告数据分析手段和写作方法	1. 独立完成效果评估科技报告。	4	验证	1
9	校园水系中 POPs 迁移转化行为(1)——采样设计及样品保存	1. 校园水系采样点及采样种类设计。 2. 样品保存技术。	1. 能够小组或独立完成样品采集。 2. 选择合适的样品采集及保存技术。	4	验证	1&2&3
10	校园水系中 POPs 迁移转化行为(2)——水样前处理	1. 水样过滤技术。 2. 固相萃取技术注意事项	1. 能够掌握过滤及固相萃取的原理及操作。 2. 化学实验伦理要求, 使学生掌握技术, 积极向上地回馈社会。	4	验证	1
11	校园水系中 POPs 迁移转化行为(3)——底泥前	1. 固体样品干燥技术。 2. 固体样品萃取	1. 能够掌握固体样品干燥技术的种类、原理和操	4	验证	1

	处理	技术原理、手段及难点。	作。 2. 独立完成固体样品萃取技术。			
12	校园水系中 POPs 迁移转化行为 (4) ——底泥前处理	1. 固体样品净化技术原理、手段及难点。	1. 能够复述并独立完成固体样品净化。	4	验证	1
13	校园水系中 POPs 迁移转化行为 (5) ——生物前处理	1. GPC 或索氏提取去除脂肪的步骤及原理。	1. 能够独立完成生物样品脂肪去除的过程。	4	验证	1
14	校园水系中 POPs 迁移转化行为 (6) ——生物前处理	1. 多段式层析柱净化技术及原理。	1. 能够独立完成多段式层析柱净化的过程。	4	验证	1
15	校园水系中 POPs 迁移转化行为 (7) ——仪器分析及数据处理	1. 进一步熟悉掌握色谱质谱仪原理及操作。 2. 数据统计学方法。 3. 思政融入点：了解当今前沿化学技术，化学技术进展，为学生今后从事环境治理和管理方面的工作奠定基础。	1. 能够独立完成进样。 2. 独立完成数据处理及绘图技能。 3. 独立完成数据统计学分析。	4	验证	1&2&3
16	校园水系中 POPs 迁移转化行为 (8) ——迁移转化及生物富集评估	1. 掌握科技报告数据分析手段和写作方法。	1. 独立完成效果评估科技报告并做小组汇报。	4	验证	2&3

四、课程考核与评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，主要考核学生对实验的原理的掌握以及独立动手和思考的能力。

(一) 考核方式

根据实验课课堂实际操作和撰写实验报告确定每次实验成绩，结合课程结业时的实验操作考试，对学生的实验成绩作全面的评价。本课程采用预习、动手操作和实验报告综合评定学生成绩。

(二) 课程成绩

实验课程的成绩考核根据学生平时的实习出勤及现场行为表现、每个实验的实验报告撰写及数据处理情况、最后实验操作考核结果进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：课上表现 30%、实验报告 40%、实验操作考核 30%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78≤分数<90 为良好，68≤分数<78 为中等，60≤分数<68 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 课上表现满分 100 分，占总成绩的 30%。其中包括：理论知识掌握情况，上课状态，师生互动等。 (2) 实验操作考核满分 100 分，占总成绩的 30%。其中包括：实验安全常识、实验操作的规范度和熟练度。 评分标准见下表。
期末考试	(1) 期末成绩即实验报告综合得分，满分为 100 分，占总成绩的 40%。其中包括：实验报告完整度，实验原理陈述，实验步骤清晰以及实验结果准确度等。 评分标准见下表。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 60%+期末成绩 40%）			合计
	平时成绩（60%）		期末成绩 （实验报告） （40%）	
	课堂表现 （30%）	实验操作 （30%）		
1	10%	20%	20%	50%
2	10%	10%	20%	40%
3	10%	/	/	10%
合计(成绩构成)	30%	30%	40%	100%

五、教学方法

（1）微课制作——破解在线实验难题

为了有效实现本课程理论和实验线上线下有机结合的目标，形成理实一体化教学模式，教学团队成员精心遴选实力型微课制作团队，将课程中一些代表性实验内容制作成微课视频，并在教学平台中发布，以便学生课前预习和课后复习。一个微课视频虽然时间很短，但前期精心的设计、准备工作是必不可少的。

（2）多种平台混合式理论教学

本教学团队多手准备，采用学习通、泛雅网络平台、QQ、微信等同时准备、综合运用，学习通平台直播、微信课堂、腾讯会议、EV 录屏等软件，通通搬到了教学活动中。最终根据各个平台的特点，筛选最适教学平台，确定通过 EV 录屏知识点视频、腾讯会议和 ZOOM 平台的直播课程、微信+QQ 的实时答疑辅导功能，并综合集成在泛雅网络平台，形成视频发布、即时通讯、作业库制作、期末考核的一体化教学模式。

（3）学生自我学习能力培养：根据已学课程，让学生自己设计采样点及方案。再根据上课老师的理论讲授进行师生讨论和小组讨论，并最终修订方案，最终提升学生自我学习能力。

六、参考材料

线上：线上资源及泛雅平台等

资 源 或 平 台 名 称：
<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228193810&clazzid=62526705&v=0>。

线下：

1. 戴树桂,《环境化学》,高等教育出版社,2006年10月、第2版
2. 康华光,《环境化学实验》,北京大学出版社,2010年1月、第1版
3. 奚旦立,《环境监测》,高等教育出版社,2019年1月、第5版
4. 孙尔康等,《仪器分析实验》,南京大学出版社,2009年7月
5. 卢士香等,《仪器分析实验》,北京理工大学出版社,2017年1月
6. Stanley Manahan, Environmental Chemistry (Tenth Edition), CRC Press Inc. 2017

主撰人：王茜

审核人：彭自然

英文校对：赵楨

教学副院长：李娟英

日期：2022年09月08日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	理论知识扎实，上课认真听讲，能够跟任课教师有良好的互动，熟悉实验内容及原理，能够设计实验。	基础扎实，上课认真，互动不足，部分原理不清楚。	基础扎实，上课较认真，无互动，原理清楚程度略差。	基础一般，上课一般，原理一知半解。	未出勤，或出勤未听课，实验原理不清楚，无法设计实验。
课程目标 2 (10%)	熟悉仪器及软件操作，顺畅完成实验	较熟悉仪器及软件使用，实验过程中有一些小问题。	仪器或软件了解，实验过程中问题较多。	仪器或软件不太熟悉，但能完成实验。	无法完成实验
课程目标 3 (10%)	分工明确，顺利且快速完成实验，学习态度积极向上。	分工明确，能够顺利完成实验，态度积极。	分工较明确，能够完成实验，实验态度较积极。	分工不太明确，勉强完成实验，工作配合度低，有厌学和负面情绪。	各忙各的，无法完成实验和团队配合，厌学。

2. 实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (20%)	非常熟悉实验原理及内容。	较熟悉实验操作及原理。	一般熟悉实验步骤和实验原理。	知道实验原理及内容, 操作不熟练。	不知道实验原理及内容。不知道如何操作
课程目标 2 (10%)	设备及软件使用熟练, 能够快速完成实验。	设备及软件使用较熟练, 能够准确完成实验。	设备及软件使用一般。	独立完成实验。	不能完成实验。

3. 期末成绩 (实验报告) 评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (20%)	实验原理内容部分表达清晰, 实验设计清楚了, 实验报告撰写认真规范。	实验原理内容部分表达较清晰, 实验设计成功, 实验报告撰写规范。	实验原理内容部分表达一般, 实验设计成功, 实验报告撰写一般。	提交实验报告, 实验内容正确, 撰写潦草。	未交实验报告, 或实验报告关键部分缺失。
课程目标 2 (20%)	数据处理及实验结论清晰规范正确。	数据处理及实验结论正确。	数据处理及实验结论有瑕疵。	数据处理及实验结论有结论。	无实验数据处理及结论。

39. 《环境工程 CAD》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境工程 CAD				
	英文名称：Environmental Engineering CAD				
课程号	6102087		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	/	16	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	鲁仙		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	本课程是一门专业选修课程，先修课程为现代工程图学、水处理工艺设计。				

二、课程简介

（一）课程概况

环境工程 CAD 是环境工程技术人员、设计人员、科研人员必须具备的基本技能，也是环境工程等专业的一门学科基础课。通过本课程的学习，使学生了解计算机辅助设计的主要内容和广阔应用前景，让学生掌握 AutoCAD 的基本功能和使用方法，为将来从事工程设计、工程施工、产品设计打下基础。

Environmental Engineering CAD is a basic skill that environmental engineering technicians, designers and researchers must have, also it is a basic course of environmental engineering. Through studying this course, students will be able to understand the main contents of computer aided design and wide application prospect and students will be able to grasp the basic function and using method of AutoCAD, for the future in the engineering design, engineering construction, lay the foundation for product design.

（二）课程目标

本课程的目标是培养学生的生态工程观点和工程设计能力。

课程目标 1：通过本课程的学习，使学生能够了解环境工程相关领域的技术标准体系，掌握国家制图标准及规范，在工程图纸绘制时能自觉遵守国家制图标准。

课程目标 2：通过本课程的学习，使学生熟悉 CAD 软件原理，掌握 CAD 软件的使用方法和技巧，能将计算机辅助绘图用于环境领域复杂工程问题的表述。

课程思政目标：目标是使学生了解环境治理国家重点项目设计案例，学习工程师应该具备的职业道德和工匠精神，学习勤朴忠实百年特色校园文化，具备较强的社会责任感，具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
------	--------	-------	----	-------------------	--------

绪论 第一章 制图的基本知识和基本技能	熟悉工程制图的有关标准规范； 掌握图幅和图标。	重点： 工程制图标准规范 难点： 无	2	讲授、上机	课程目标 1
第二章 AutoCAD 基础	熟悉 CAD 工作界面、基本命令； 掌握混正交、自动追踪、视图缩放和坐标系。	重点： 视图缩放与 CAD 坐标体系 难点： CAD 坐标体系	5	讲授、上机	课程目标 1、2
第三章 CAD 绘图环境设置	掌握图形界限、图形单位； 掌握对象特性和填充命令。	重点： 图形界限与图形单位 难点： 对象特性	5	讲授、上机	课程目标 1、2
第四章 CAD 软件绘图命令	掌握 CAD 绘图命令； 掌握生态工程二维图形的绘制方法。	重点： 常用 CAD 绘图命令 难点： 二维图形绘制	5	讲授、上机	课程目标 1、2
第五章 二维图形修改命令、图块与属性	掌握二维图形的修改命令； 掌握图块与属性。	重点： 二维图形修改命令 难点： 图块与属性	5	讲授、上机	课程目标 1、2
第六章 文本和尺寸标注	掌握文字样式与尺寸样式设置； 掌握尺寸标注新建、编辑。	重点： 文本与尺寸标注 难点： 尺寸样式	5	讲授、上机	课程目标 1、2
第七章 环境工程 CAD 绘图实训	掌握水处理工艺流程设计和绘图； 熟悉水处理构筑物； 了解大气污染、固废及噪声污染处理设备结构及构造。	重点： 水处理工艺设计及绘图 难点： 水处理构筑物结构	5	讲授、上机、讨论	课程目标 1、2

课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	勤朴忠实校训、社会主义核心价值观、诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。	第一章	讲授
2	推进美丽中国建设，要坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，统筹产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展。	第七章	讲授，讨论

四、课程考核评价方式

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由平时作业、课堂表现（包括讨论、翻转课堂）、CAD 上机构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用考察方式，提交绘图大作业。成绩满分 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：成绩的评定根据作业评分标准进行。 (3) 考试题型：CAD 绘图大作业。 (4) 作业内容：应涵盖课程核心知识点，能客观反映出学生对本课程主要国家标准的记忆、掌握程度，对有关知识点的理解、掌握及综合绘图运用能力。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩 40%+平时成绩 60%）				合计
	平时成绩（60%）			期末成绩（40%）	
	作业 （20%）	课堂表现 （20%）	CAD 上机 （20%）		
1	5%	10%	5%	10%	30%
2	15%	10%	15%	30%	70%
合计(成绩构成)	20%	20%	20%	40%	100%

五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、上机实践、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、观看视频、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过校 EOL 网络教学平台发布相关教学信息，实施自主学习，结合翻转课堂、MOOC、混合式教学，进行创新性问题的开展，启迪学生的创新思维。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、习题解答、电子模型。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用当面答疑、上机指导、课程微信群、E-Mail 等多种形式。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授后，要及时布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面，平时作业量应不少于 40 学时，教师要及时对作业进行讲评。

六、参考材料

参考教材：

1. 张晶，《环境工程制图与 CAD》，化学工业出版社，2014 年 7 月、第 1 版
2. 张晶、潘立卫等，《环境工程制图与 CAD》，化学工业出版社，2022 年 1 月、第 2 版

阅读书目：

1. 李良训、余志林等，《AUTOCAD 二维、三维教程》，上海科学技术出版社，2012年、第1版
2. 朱辉，《画法几何及工程制图》，上海科学技术出版社，2013年8月、第7版
3. 朱端卫、万小琼等，《环境生态工程》，化学工业出版社，2017年9月、第1版

主撰人：鲁仙

审核人：金银哲

英文校对：赵志淼

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	国家制图标准掌握正确，尺寸标注规范。	国家制图标准掌握较正确，尺寸标注较规范。	国家制图标准掌握较正确，尺寸标注基本规范。	国家制图标准掌握一般，尺寸标注大部分规范。	国家制图标准掌握较少，尺寸标注规范率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	绘图基本知识掌握全面，按时完成历次作业，线型清晰，答案正确。	绘图基本知识掌握较全面，按时完成绝大部分作业，答案较正确。	绘图基本知识掌握较全面，基本按时完成作业，答案基本正确。	绘图基本知识掌握一般，按时完成大部分作业，答案大部分正确。	绘图基本知识掌握较少，未按时完成作业，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.课堂表现与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	积极主动参与老师提出的随堂讨论（包括翻转课堂），且对讨论的问题有自己独到的理解。	积极参与老师提出随堂讨论（包括翻转课堂），且对问题有一定的共识性思考。	适当参与老师提出随堂讨论（包括翻转课堂），但对问题缺乏思考、仅从书本找答案。	被迫参与课堂讨论（包括翻转课堂），对问题缺乏思考。	不参与课堂讨论（包括翻转课堂），且平时有不遵守课堂秩序的行为。

课程目标 2 (10%)	积极主动参与老师提出的随堂讨论（包括翻转课堂），且对讨论的问题有自己独到的理解。	积极参与老师提出随堂讨论（包括翻转课堂），且对问题有一定的共识性思考。	适当参与老师提出随堂讨论（包括翻转课堂），但对问题缺乏思考、仅从书本找答案	被迫参与课堂讨论（包括翻转课堂），对问题缺乏思考。	不参与课堂讨论（包括翻转课堂），且平时有不遵守课堂秩序的行为。
-----------------	--	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	---------------------------------

每次课堂讨论分组进行评分，学期结束时统计所有课堂讨论成绩按比例计入总成绩。

3.CAD 上机与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	绘图基本命令掌握好，答案正确。	绘图基本命令掌握较好，答案较正确。	绘图基本命令掌握较好，答案基本正确。	绘图基本命令掌握一般，答案大部分正确。	绘图基本命令掌握较差，答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (15%)	AutoCAD 上机操作熟练，图形正确，比例、字体、线型尺寸标注等规范，表达方式合理。	AutoCAD 上机操作较熟练，图形较正确，比例、字体、线型尺寸标注等较规范，表达方式较合理。	AutoCAD 上机熟练较熟练，图形基本正确，比例、字体、线型尺寸标注等基本规范，表达方式基本合理。	AutoCAD 上机操作熟练程度一般，图形大部分正确，比例、字体、线型尺寸标注等不够规范，表达方式不够合理，有待提高。	AutoCAD 上机不熟练，图形错误率高，比例、字体、线型尺寸标注等不规范，表达方式不合理，有拷贝抄袭现象。

每次上机操作按百分制评分，以所有上机操作的平均成绩计入总成绩。

4.期末考核与评分标准

课程目标	考核内容	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够利用图纸对环境工程项目设计进行正确表达。	能够利用图纸对环境工程项目设计进行正确表达。图纸思路清晰、过程完整且易于沟通	能够利用图纸对环境工程项目设计进行正确表达。图纸思路较清晰、过程较完整且易于沟通交	基本能够利用图纸对环境工程项目设计进行正确表达。图纸思路基本清晰、过程基本完整且易于沟通	基本能够利用图纸对环境工程项目设计进行正确表达。图纸思路较清晰、过程欠完整且较难沟通	不能够利用图纸对环境工程项目设计进行正确表达。图纸思路不清晰、过程不够完整且不宜进

		通交流。	流。	交流。	交流。	行沟通交流。
课程目标 2 (30%)	二维图形绘制、修改命令,图块和属性。	熟练掌握二维图形绘制、修改命令,用工程图学语言表述环境工程领域复杂工程问题正确。	较好掌握二维图形绘制、修改命令,用工程图学语言表述环境工程领域复杂工程问题较正确。	掌握二维图形绘制、修改命令,用工程图学语言表述环境工程领域复杂工程问题基本正确。	基本掌握二维图形绘制、修改命令,用工程图学语言表述环境工程领域复杂工程问题还需进一步加强。	未能掌握二维图形绘制、修改命令,用工程图学语言表述环境工程领域复杂工程问题正确率低于60%。

期末考核按百分制评分,最终与平时成绩按比例计入总成绩。

40. 《环境规划与管理》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环境规划与管理				
	英文名称: Environmental Planning and Management				
课程号	6103002		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	0	0	4
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	赵志淼		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	本课程是学生掌握环境科学、环境工程基本知识理论的重要专业基础必修课,要求学生有一定的环境科学导论、环境生态学的专业基础,体现本专业特色。				

二、课程概况

(一) 课程简介

本课程是高等学校本科环境科学、环境工程专业的一门专业基础核心课程。本课程主要介绍环境规划与管理的基本理念、基础理论、主要内容和基本方法。在内容安排上,以反映21世纪以来国内外环境管理思想、理论、方法和应用的发展动态为主线,系统地阐述了环境规划与管理的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法,并系统地介绍了流域水环境规划、大气环境污染防治规划、固体废弃物污染防治规划、噪声污染防治规划、生态环境规划等主要环境规划类型的内容、程序与方法,区域环境管理、产业环境管理、自然资源环境管理等主要环境管理领域的管理内容、基本途径和方法。课程目标是使学生获得环境规划与管理方面必要的基本理论、基本知识和基本技能,培养学生分析问题和解决实际问题的能力,为后续相关课程的学习、日后从事环境方面工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

This course is a professional basic course for undergraduate environmental science and environmental engineering majors in Colleges and universities. This course mainly introduces the

basic concepts, basic theories, main contents and basic methods of environmental planning and management. In terms of content arrangement, this paper systematically expounds the relevant theories, policies and regulations, management system and comprehensive analysis methods of environmental planning and management, and systematically introduces the basin water environment planning, air pollution prevention and control planning, environmental management system and comprehensive analysis methods. The contents, procedures and methods of main environmental planning types such as solid waste pollution prevention and control planning, noise pollution prevention and control planning and ecological environment planning, and the management contents, basic approaches and methods of main environmental management fields such as regional environmental management, industrial environmental management and natural resources environmental management. The goal of the course is to enable students to acquire the necessary basic theories, basic knowledge and basic skills in environmental planning and management, cultivate students' ability to analyze and solve practical problems, and lay a solid foundation for the study of follow-up related courses, future environmental work, scientific research and development of new technology fields.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握流域水环境规划、大气环境污染防治规划、固体废弃物污染防治规划、噪声污染防治规划、生态环境规划的基本原理、基本概念, 基本定律, 具备运用这些知识对实际生活中的环境规划问题进行分析解决的能力

课程目标 2: 掌握区域环境管理、产业环境管理、自然资源环境管理的基本原理、基本概念, 基本定律, 具备对环境规划领域相关的工程问题与案例进行分析的能力

课程目标 3: 掌握环境管理的模式和评价手段, 具备对环境管理领域项目的管理运营能力

三、教学内容、要求和学时分配

教学内容	预期学习效果	重、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 概述、方针、政策和制度；内涵、理论基础和发展趋势；方针、政策与制度；	理解环境规划与管理的基本概念，内涵。了解其发展趋势、理论基础和各项方针政策，具备利用这些知识进行分析和设计的能力	基本概念和内涵	4	讲授	课程目标 1
第二章 法律法规、标准和相关技术方法；法律、法规和标准；技术与方法	理解相关技术方法，具备利用这些知识进行分析和设计的能力	技术方法和标准	4	讲授	课程目标 1
第三章 流域水环境规划：流域水环境规划的内容和工作程序；流域水环境规划的基本原则和方法；水环境容量与水环境保护目标；流域水污染控制规划和流域水污染控制规划	掌握水环境规划的内容、工作程序和基本原则方法、掌握水环境规划的基本原则和控制流域水污染的方法，具备利用这些知识对工程问题进行分析和解决的能力	水环境规划的基本方法和流域水污染控制的方法	6	讲授、讨论	课程目标 1、2
第四章 大气污染防治规划：大气污染概述；大气规划的内容	理解大气污染防治的概念和大气污染防治的技术方法，掌握大气规划的内容，具备利用这些知识对工程问题进行分析和解决的能力	大气规划的内容	2	讲授	课程目标 1、2
第五章 固体废物污染防治规划：固体废物概述；固体废物污染防治规划的内容	理解固废的概念和固废防治规划的方法技术，掌握固废防治规划方案指定的方法，具备利用这些知识对工程问题进行分析和解决的能力	固废防治规划的内容	2	讲授	课程目标 1、2

第六章 噪声污染防治规划：噪声污染概述；环境噪声法规和标准；噪声污染控制规划	掌握噪声污染的概念和噪声污染防治的方法，熟悉环境噪声法规的标准，掌握噪声污染控制的规划方案制定，具备利用这些知识对工程问题进行分析 and 解决的能力	噪声污染控制方案	2	讲授	课程目标 1、2
第七章 生态环境规划生态规划的概念、任务和原则；生态规划的基本内容与方法；生态规划的类型及主要生态规划；城市生态规划案例分析 思政案例：重大事件：2017 年，合肥滨湖“岸上草原”因系违法项目被勒令拆除。美丽中国纪录片	掌握生态环境规划的基本概念、基本内容和主要方法，掌握生态规划的技术方案制定方法，具备利用这些知识对工程问题进行分析 and 解决的能力	生态规划方案的制定	6	讲授、讨论	课程目标 2、3
第八章 区域环境管理：环境管理的模式；城市环境管理；农村环境管理 思政案例：弘扬中国共产党治国理政思想：“两山理论”，坚定“四个自信”。 中国这十年纪录片	理解环境管理的基本概念和方案，通过所学知识熟练掌握并运用知识体系对研究对象，进行项目管理，使之具备利用这些知识对研究对象进行分析并协助其运营的能力	城市环境管理方式方法	2	讲授、讨论	课程目标 3
第九章 产业环境管理：政府作为主体的宏观产业管理；企业作为主体的围观产业管理；清洁生产简介；循环经济简介；ISO 14000 环境管理系列标准简介；产品的绿色设计和环境标志	掌握产业环境管理的概念和方法，特别是涉猎政府和企业相关的清洁生产与循环经济相关的概念和技术方法，通过所学知识熟练掌握并运用知识体系对研究对象，进行项目管理，使之具备利用这些知识对研究对象进行分析并协助其运营的能力	产业管理的概念和流程	2	讲授	课程目标 3
十章 自然资源环境管理：自然资源概述；土地资源的保护与管理；水资源的保护与管理；矿产资源的保护与管理；森林资源的保护与管理 思政案例：天地与我并生，而万物与我为一（庄子）历史典故：商汤保护鸟类的故事“网开三面”纪录片：柴静“穹顶之下”	掌握自然资源的概述、充分理解水资源、土地资源、矿产及森林资源保护的所涉猎的方式方法，通过所学知识熟练掌握并运用知识体系对研究对象，进行项目管理，使之具备利用这些知识对研究对象进行分析并协助其运营的能力	自然资源和水资源保护与管理	2	讲授	课程目标 3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核方式为论文, 考试课程成绩由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业和课堂讨论等情况综合评定。

期末考试采用论文。范围应涵盖所有讲授内容, 内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

1、考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% (2) 平时成绩占 50%, 主要包括: 平时作业 (占 20%)、PPT 汇报 (占 30%)。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用论文, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 案例分析, 论文。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2、考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 50%+期末成绩 50%)			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	平时作业(20%)	PPT 汇报(30%)		
1	10	10	10	30
2	5	10	20	35
3	5	10	20	35
合计(成绩构成)	20	30	50	100

五、教学方法

本课程采用课堂授课的教学模式。

课堂教学以“学生为中心”, 将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合, 开展教学活动, 以重点、难点内容, 知识点应用和扩展为主要讲授内容, 注重理论联系实际, 结合实际问题, 对周围环境进行分析。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有: 文字教材、课件。对学生的辅导, 主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本分析方法、基本工作原理, 设计思路等, 并做到重点突出、难点分散, 使学生印象深刻, 概念牢固; 讲授中应注意理论联系实际, 灵活应用多种教学方法, 重视与学生的互动作用, 采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式, 引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路, 进而深化理解、正确应用。同时, 融入

思政案例，使学生了解环境规划与管理新技术的发展，在学习分析与规划及设计的过程中，加强环保意识，引导学生树立正确的学习目的和价值观，培养职业道德和社会责任感、具有严谨、认真、求真务实的科学态度。

在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题和讨论问题等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

六、参考材料

1. 曲向荣，环境规划与管理，清华大学出版社、2013年10月，第1版
2. 樊庆铎、任广萌，环境规划与管理，哈尔滨工业大学出版社、2011年12月，第1版
3. 张承中，环境规划与管理，高等教育出版社，2007年1月，第1版

主撰人：赵志淼

审核人：金银哲

英文校对：邵留

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	对环境规划的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法掌握全面，有较深的理解。	对环境规划的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法掌握较为全面，有一定的理解。	对环境规划的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法掌握一般，有基本的理解。	对环境规划的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法掌握不多，有较浅的理解。	对环境规划的相关理论、政策法规和管理体系、综合分析方法没有掌握，没有理解。
课程目标 2 (5%)	熟练掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题，能够运用相关知识体系和理论积累，进行合理分析并制定规划方案的能力	较好掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题，具有运用相关知识体系和理论积累，进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题，基本能够运用相关知识体系和理论积累，进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题，但对运用相关知识体系和理论积累，进行合理分析并制定规划方案的能力仍需加强	不能掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题，无法运用相关知识体系和理论积累，无法合理分析并制定规划方案的能力
课程目标 3 (5%)	能够熟练运用环境管理的理论；掌握环境管理的相关方法，具备独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力	能够较熟练运用环境管理的理论；掌握环境管理的相关方法，具备独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力	基本能够熟练运用环境管理的理论；掌握环境管理的相关方法，具备独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力	基本能够熟练运用环境管理的理论；但对环境管理的相关方法，独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力仍需加强	不能运用环境管理的理论；无法掌握环境管理的相关方法，不具备相关能力

2.PPT 考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,能对现实中的相关问题进行正确地分析。	较好掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,能对现实中的相关问题进行较好地分析。	基本掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,但对现实中的相关问题分析基本正确。	基本掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,但对现实的相关问题进行分析还需加强。	不能掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,对现实的相关问题的分析错误。
课程目标 2 (10%)	熟练掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,能够运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	较好掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,具有运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,基本能够运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,但对运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力仍需加强	不能掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,无法运用相关知识体系和理论积累,无法合理分析并制定规划方案的能力
课程目标 3 (10%)	能够熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理的相关方法,具备独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力	能够较熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理的相关方法,具备独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力	基本能够熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理的相关方法,具备独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力	基本能够熟练运用环境管理的理论;但对环境管理的相关方法,独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力仍需加强	不能运用环境的理论;无法掌握环境管理的相关方法,不具备相关能力

3.期末闭卷考试及评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,能对现实中的相关问题进行正确地分析。	较好掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,能对现实中的相关问题进行较好地分析。	基本掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,但对现实中的相关问题分析基本正确。	基本掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,但对现实的相关问题进行分析还需加强。	不能掌握环境规划的基本概念、基本定律和分析方法,对现实的相关问题的分析错误。
课程目标 2 (20%)	熟练掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,能够运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	较好掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,具有运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,基本能够运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力	基本掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,但对运用相关知识体系和理论积累,进行合理分析并制定规划方案的能力仍需加强	不能掌握环境规划过程中所出现的实际工程问题,无法运用相关知识体系和理论积累,无法合理分析并制定规划方案的能力
课程目标 3 (20%)	能够熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理的相关方法,具备独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力	能够较熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理的相关方法,具备独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力	基本能够熟练运用环境管理的理论;掌握环境管理的相关方法,具备独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力	基本能够熟练运用环境管理的理论;但对环境管理的相关方法,独立分析、执行和运行环境管理相关项目的能力仍需加强	不能运用环境的理论;无法掌握环境管理的相关方法,不具备相关能力

41.《环境法》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 环境法				
	英文名称: Environmental Law				
课程号	8203003		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0

开课学院	海洋文化与法律学院	开课学期	第7学期
课程负责人	刘画洁	适用专业	环境科学
先修课程及要求	海洋管理概论、法学概论：了解海洋管理和法学的基本概念和理论，具备基本的逻辑分析能力。		

二、课程简介

（一）课程概况

本课程为面向环境科学专业本科生开设的专业选修课程，旨在引导学生在掌握环境法基本目标、任务、原则和手段的基础上，对环境法有一个全面、系统的基础认识，通过教学使学生熟悉我国环境法的基本法规，掌握环境权理论、风险预防原则、环境损害赔偿等重要环境法律原则和基本制度，并能综合运用所学知识对实际问题进行分析和判断。

Environmental Law is a selective course for undergraduate students majored in Environmental Science. It aims to enable students to have a systematical knowledge on Environmental Law through understanding its aim, task, principle and the means. In this course, students will be familiar with the rules of Environmental Law, and understand the theory of the Environmental Law such as the Environmental rights and interests, precautionary principle, and Environmental Damage Compensation system etc. On the basis of the theories and rules, students will have the ability to analyze and solve various professional problems.

（二）课程目标

课程目标 1（知识目标）：了解、掌握环境法的基本概念、基本理论、历史发展和法律体系；重点关注海洋环境保护相关法律法规；

课程目标 2（能力目标）：运用法学和环境法的基本理论分析重点和前沿问题，形成批判性法律思维 and 创新能力；

课程目标 3（素质目标）：培养学生保护环境意识的责任感，了解国际环境保护前沿制度和方式，把握国际环境法的发展趋势，具有国际视野；

课程目标 4（思政目标）：通过解决全球环境问题的中国方案，培养学生的理论自信；通过理解法的价值引导学生树立社会主义核心价值观；通过对人民代表大会制和三同时制度的了解，培养学生制度自信；通过环境法律体系及其运行机制的日渐完善，引导学生加深理解依法治国。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章引论 环境的概念；环境与自然的关系；环境问题；环境科学与环境	理解并记忆环境概念；能够运用历史和现实情况分析环境问题及其成因；	重点： 环境概念 难点： 环境概念的内涵和外延的判断	2	讲授 2	1、2、3、4

法。 课程思政融入：通过解决全球环境问题的中国方案，培养学生的文化自信：“天人合一”，“生命共同体”“生态文明建设”。					
第二章 环境法基本理论 法律体系；环境法的含义；环境法的调整对象；环境权；环境法的历史和发展。 通过环境法基本理论及体系的日渐完善，引导学生加深理解依法治国。	理解并记忆环境法的概念；理解环境法的调整对象；分析环境权概念并形成自己的观点；	重点： 环境法的概念 难点： 环境法的调整对象；环境权；	4	讲授 4	1、2、3
第三章 环境与资源法律体系 环境与资源法律体系；环境法的体系。	理解环境法的体系和环境法律体系；	重点： 环境法律体系 难点： 法的体系与法律体系的区别	2	讲授 2	1、2
第四章 环境法的基本原则 可持续发展原则；保护优先原则；预防原则；风险预防原则；污染者负担原则；受益者付费原则；公众参与原则，在海洋环境保护法中的应用。	了解相关基本原则的内涵、历史背景；能够分析原则的区别和适用性；	重点： 保护优先原则；环境责任原则； 难点： 风险预防原则；公众参与原则与环境权的关系	4	讲授 4	1、2
第五章 环境法律制度 环境影响评价制度；三同时制度；许可证制度、环境税制度。 课程思政融入点：通过对人民代表大会制和三同时制度的了解，培养学生制度自信。	了解环境法律基本制度的内容，总结制度要素；	重点： 环境影响评价制度；环境税制度； 难点： 制度设计应考虑的因素；	4	讲授 4	1、2、3、4

演讲	学生择一环境保护法律制度进行描述，运用制度设计要素、环境法基本原理和原则等对该制度进行分析和改进展现学生的分析、判断、创造能力。	重点： 发现问题，分析问题，解决问题。	2	讲授 2	2
2. 海洋环境保护法律制度 海洋环境保护法的目的、基本原则、管理体系、重要制度；	运用已有法律制度知识、要素分析制度的适用。	重点： 制度设计要素的应用。	2	讲授 2	2
第七章 环境法律责任 环境民事责任；环境行政责任；环境刑事责任。 课程思政融入：通过理解法的价值引导学生树立社会主义核心价值观。	能够运用环境民事责任、环境行政责任、环境刑事责任基本理论分析案件。	重点： 三种责任的构成要件和应用。 难点： 环境责任与传统责任的区别。	8	讲授 8	1、2、3、4
第八章 国际环境法 国际环境法的基本原则和基本法律框架	了解国际环境法的基本框架	重点： 了解重要国际环境条约的核心内容	2	讲授 2	1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

考核成绩由平时成绩和期末考试成绩构成，分别占 60%和 40%，其中平时成绩由出勤成绩及课堂练习、演示报告、案例讨论、自学作业等部分构成。

课程考核采用论文写作方式，要求学生运用课程中所学概念、原则、基本理论描述、分析现有环境法律制度、原则、案件等，巩固提高发现问题、分析问题、解决问题的能力 and 逻辑思维判断能力。

（二）课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩占总成绩的 60% (2) 主要包括小组汇报评估、典型案例分析、课堂交流和讨论等模块，根据学生平时小组汇报、课堂讨论等情况综合评定，着重评价学生平时对专业知识和思政内容的应用能力。
期末考核	(1) 考核方式及占比：小论文，考核成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据参考答案和评分标准进行。 (3) 考核内容：针对课程对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）				期末成绩 (40%)	合计
	平时成绩（60%）					
	小组汇报 (20%)	课堂讨论 (20%)	作业 (10%)	考勤与平时表现 (10%)		
1	6	6	3	3	10	28
2	7	7	3	3	15	35
3	4	4	2	2	8	20
4	3	3	2	2	7	17
合计(成绩构成)	20	20	10	10	40	100

五、教学方法

1. 翻转课堂教学法：基于 OBE 理念将课堂教学内容进行分解。第一阶段为上课前一周，教师发布学习资料及阅读资料，由学生自主完成资料学习。第二阶段为授课的一周：在每周两小节课中，在第一小节课上以提问方式要求学生根据所阅读资料进行回答，组织讨论；第二小节课针对学生的回答和讨论结果，补充、系统性梳理本节课主要讲授内容。第三阶段为课后的一周：学生完成教师课堂布置的作业，并自主学习下一周的教学内容。

2. 案例式教学法。通过学习经典案例，并且让学生站在律师的角度进行案件分析、案例摘要撰写，深刻了解法律运行方式。

六、参考材料

参考教材

1. Environmental Law (2011).Environmental Science Press of China.
2. European Environmental Law (2017)

其他阅读

1. Environmental Law and Policy, James Salzman, Barton H. Thompson Jr. Published by Foundation Press; 4th Revised edition (2013 年 11 月 30 日), ISBN: 1609303059.
2. Environment and Law, David Wilkinson, First published 2002 by Routledge, London. ISBN 0-415-21567-6(hbk).

3. International Environmental Law: Cases and Comments, 方霞, 中国政法大学出版社
(2010), ISBN978-7-5620-3861-0/D . 3821.

4. Environmental Law (Fourth Editing), Nancy K.Kubasek&Gary S. Silverman,清华大学
出版社(影印版 2003), ISBN 7-302-06881-X/D . 70

主撰人: 刘画洁

审核人: 凌云

英文校对: 夏亮

教学副院长: 李娟英

日期: 2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (3%)	熟练掌握环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 80% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 70% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以下关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。
课程目标 2 (3%)	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件，正确率 90% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件，正确率在 80% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件，正确率在 70% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件，正确率在 60% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件，正确率在 60% 以下。
课程目标 3 (2%)	具有防治环境污染的意识和责任感，了解国际环境污染防治的前沿制度和理念，把握环境污染防治的发展趋势，具有国际视野。	具有防治环境污染的意识和责任感，了解国际环境污染防治的前沿制度和理念，把握环境污染防治的发展趋势。	具有防治环境污染的意识和责任感，了解国际环境污染防治的前沿制度和理念。	具有防治环境污染的意识和责任感，了解国际环境污染防治的前沿制度。	具有防治环境污染的意识和责任感，但对理解不充分，不能把握国际环境污染防治的前沿制度和理念。
课程目标 4 (2%)	具有理论自信、制度自信和社会主义核心价值观；深入理解依法治国并自己践行。	具有理论自信、制度自信和社会主义核心价值观；深入理解依法治国。	理解理论自信、制度自信；认识社会主义核心价值观和依法治国的重要性。	了解理论自信、制度自信、社会主义核心价值观；知道依法治国理念的重要性。	一般性了解理论自信、制度自信、社会主义核心价值观和依法治国理念。

2.小组汇报评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	汇报中环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定的应用正	汇报中环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定	汇报中环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定	汇报中环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定	汇报中环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定

	确率为 90% 以上。	的应用正确率为 80%以上。	的应用正确率为 70%以上。	的应用正确率为 600%以上。	的应用正确率为 600%以下。
课程目标 2 (7%)	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率 90% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 80% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 70% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 60% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件, 正确率在 60% 以下。
课程目标 3 (4%)	报告中体现防治环境污染的意识和责任感, 反映国际环境污染防治的前沿制度理念和环境污染防治的发展趋势, 具有国际视野。	报告中体现防治环境污染的意识和责任感, 反映环境污染防治的发展趋势, 具有国际视野。	报告中体现防治环境污染的意识和责任感, 反映环境污染防治的发展趋势。	报告中体现防治环境污染的意识和责任感, 反映国际环境污染防治理念。	报告中未体现防治环境污染的意识和责任感, 未反映国际环境污染防治理念。
课程目标 4 (3%)	体现理论自信、制度自信和社会 主义核心价值观、依法治国并指导学习和实践。	体 现 理 论 自 信、制度自信和社会 主义核心价值观、依法治国。	体现社会主义 核心价值观、依法治国。	体现依法治国 理念。	未能体现理论 自信、制度自 信和社会主义 核心价值观、 依法治国。

3.考勤与平时表现评价标准

成绩	优秀 (分数≥90 分)	良好 (78≤分数< 90)	中等 (68≤分数< 78)	及格 (60≤分数< 68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 3 (10%)	全勤, 课堂、作业、汇报积极配合度。	全勤, 课堂、作业、汇报呢能够配合完成。	出勤率 90% 以上, 课堂、作业、汇报能够配合完成。	出勤率 80% 以上, 课堂、作业、汇报能够配合完成。	出勤率 80% 以下, 课堂、作业、汇报不配合完成。

4.课堂讨论评价标准

成绩	优秀 (分数≥90 分)	良好 (78≤分数< 90)	中等 (68≤分数< 78)	及格 (60≤分数< 68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (6%)	熟练掌握环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 80% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 70% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以下关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。

课程目标 2 (7%)	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件,正确率 90% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件,正确率在 80% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件,正确率在 70% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件,正确率在 60% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件,正确率在 60% 以下。
课程目标 3 (4%)	具有防治环境污染的意识和责任感,了解国际环境污染防治的前沿制度和理念,把握环境污染防治的发展趋势,具有国际视野。	具有防治环境污染的意识和责任感,了解国际环境污染防治的前沿制度和理念,把握环境污染防治的发展趋势。	具防治环境污染的意识和责任感,了解国际环境污染防治的前沿制度和理念。	具有防治环境污染的意识和责任感,了解国际环境污染防治的前沿制度。	具有防治环境污染的意识和责任感,但对理解不充分,不能把握国际环境污染防治的前沿制度和理念。
课程目标 4 (3%)	具有理论自信、制度自信和社会主义核心价值观;深入理解依法治国并自己践行。	具有理论自信、制度自信和社会主义核心价值观;深入理解依法治国。	理解理论自信、制度自信;认识社会主义核心价值观和依法治国的重要性。	了解理论自信、制度自信、社会主义核心价值观;知道依法治国理念的重要性。	一般性了解理论自信、制度自信、社会主义核心价值观和依法治国理念。

5.期末考核与评价标准

成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 80% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 70% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以上关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。	熟练掌握 60% 以下关于环境保护法的基本概念、原则、制度和法律规定。
课程目标 2 (15%)	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件,正确率 90% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件,正确率在 80% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件,正确率在 70% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件,正确率在 60% 以上。	能够运用环境保护法的基本概念、原则、法律法规分析环境污染相关案例和事件,正确率在 60% 以下。
课程目标 3 (8%)	具有防治环境污染的意识和责任	具有防治环境污染的意识和	具防治环境污染的意识和	具有防治环境污染的意识和	具有防治环境污染的意识和

	感，了解国际环境污染防治的前沿制度和理念，把握环境污染防治的发展趋势，具有国际视野。	责任感，了解国际环境污染防治的前沿制度和理念，把握环境污染防治的发展趋势。	任感，了解国际环境污染防治的前沿制度和理念。	责任感，了解国际环境污染防治的前沿制度。	责任感，但对理解不充分，不能把握国际环境污染防治的前沿制度和理念。
课程目标 4 (7%)	具有理论自信、制度自信和社会主义核心价值观；深入理解依法治国并自己践行。	具有理论自信、制度自信和社会主义核心价值观；深入理解依法治国。	理解理论自信、制度自信；认识社会主义核心价值观和依法治国的重要性。	了解理论自信、制度自信、社会主义核心价值观；知道依法治国理念的重要性。	一般性了解理论自信、制度自信、社会主义核心价值观和依法治国理念。

42. 《环境伦理学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境伦理学				
	英文名称：Environmental ethics				
课程号	7204510	学分	1		
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16			
开课学院	海洋生态与环境		开课学期	7	
课程负责人	杜心宇		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	环境科学导论，正确理解人与环境的和谐关系。				

二、课程简介

(一) 课程概况

环境伦理学是一门以“环境伦理”或“生态道德”为研究对象的应用伦理学。除了让学生从科普的角度了解前沿的生态学发展以外，还通过本课程把科学发展与伦理道德相结合，启发学生思考人类文明发展史对地球的利弊，以及对传统伦理道德的冲击，从而帮助学生确立自己的伦理道德观，并增进学生的人格素养。

Environmental ethics are moral principles governing the human attitude towards the environment, and rules of conduct for environmental care and preservation. In addition to let the students understand the frontier of life science technology from the perspective of science, through this curriculum we combine science development and ethics, inspire students to think about the advantages and disadvantages of the development of human civilization, as well as the impact on

the traditional ethics, so as to help students establish their own ethics, and promote the personality of the students.

(二) 课程目标

课程目标 1: 了解环境伦理学的发展史, 环境伦理学的基本思想和环境道德的基本要求;

课程目标 2: 掌握人与环境所组成的人类生存系统的构成、特征, 及其复杂性、多样性与共生性, 及人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能, 评价指标及环境教育的理论和实践意义。

课程目标 3: 培养学生树立正确的世界观、人生观、价值观、道德观, 增强人与生存环境和谐相融的意识, 及新的环境价值观念和生态伦理道德观念, 起到模范和先锋作用。

(三) 课程目标与知识能力素质的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 通过基础分析方法的学习训练, 提高对本学科问题加以分析与解释的能力, 并能进行科学表达	1. 环境科学知识
2	2-2 针对复杂环境问题的关键环节, 能够运用环境学基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达	2. 问题分析
3	8-1 具备社会主义核心价值观、世界观、人生观和“勤朴忠实”品质, 具有合格社会主义事业建设者和接班人的责任感和使命感	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 环境伦理学的尝试 (1)什么是环境伦理学? (2)环境伦理学有什么作用? 思政融入点: 党中央提出科学发展观、特别是习近平总书记提出“建设美丽中国”	1.掌握本课程的教学概况、主要教学内容; 2.将环境伦理学所宣扬的先进的价值观念、崇高的道德思想和道德境界, 以及崭新的行为准则和道德规范逐渐渗透到政治、经济、科技、文化等领域, 推动学生生产方式、生活方式和思维方式的变革。	重点: 掌握环境伦理学主要内容 难点: 掌握环境伦理学主要内容	2	讲授	1、2、3
第二章 环境生态与伦理 (1)生态系统: 生命的家园 (2)人类生态系统 (3)受损生态系统的恢复与重建	1.使学生意识到生存和发展已陷入危机, 关键是人类生态系统发育不完整, 随着人类文明的发展, 这一缺陷是能克服的。生态文明的进化过程是人类扬弃利己性、克服绝对人	重点: 掌握生态文明主要思想 难点: 掌握生态文明主要思想	2	讲授	2、3

<p>思政融入点：生态文明-人类生态系统可持续进化的必由之路</p>	<p>类中心主义的过程。 2.茫茫宇宙中，地球是人类唯一的家园，只有善待和保护她才是我们真正的出路。</p>				
<p>第三章中国传统文化中的环境伦理 (1)孔子的环境伦理观 (2)孟子的环境伦理思想 (3)荀子的环境伦理思想 思政融入点：对儒家环境伦理思想的反思：儒家生态伦理毕竟是古代农业社会的产物，有其历史局限性。目前，人们过多地关注和肯定儒家生态伦理思想的积极面，而对其消极面加以淡化或认识不足。</p>	<p>1.了解儒家的环境伦理思想，肯定其理论价值，对于构建中国特色的环境伦理学、强化人与自然和谐相处的意识具有积极意义。 2.使学生认识到以“天人合一”为核心的儒家生态伦理思想并没有使我国的环境保护显示出应有的优势，自古代起中国的生态环境就不断遭到破坏，时至今日，中国的环境、资源问题的解决一谈任重而道远。</p>	<p>重点：儒家环境伦理思想 难点：儒家环境伦理思想</p>	2	讲授	1、3
<p>第四章 西方环境伦理学 (1)人类中心主义环境伦理学 (2)非人类中心主义环境伦理学 (3) 思政融入点：为何保护环境？为谁而保护？这就需要从利己与利他的角度探索人类中心主义与非人类中心主义的在本质上的兼容或融通。</p>	<p>1.使学生懂得不能因为突出人的特殊利益而去征服自然、破坏生态系统的整体利益；也不能因为强调生态系统整体而取消人的特殊利益，把人消融于自然。 2.懂得为人与为自然、利己与利他不是绝对对立的，而是具有内在统一性的。</p>	<p>重点：人类中心主义与非人类中心主义 难点：人类中心主义与非人类中心主义区别与本质兼容</p>	2	讲授、讨论	1、3

<p>第五章 马克思主义与环境伦理</p> <p>(1)人与自然的和解</p> <p>(2)科学发展观中的环境伦理</p> <p>(3)十八大以来党中央治国理政思想的生态伦理意蕴</p> <p>思政融入点：山水林田湖“生命共同体”，这一思想是对人类中心主义的超越，揭示了生态自然观的实质，丰富了马克思主义自然观。</p>	<p>1.学生认识到自然界是一个生命共同体，保护自然就要有科学和系统的视野。</p> <p>2.生态环境保护必须采取综合治理的办法，在尊重自然、顺应自然的基础上，把“生态环境建设融入到经济建设、政治建设、文化建设、社会建设的各方面与全过程，为子孙后代留下天蓝、地绿、水清的生产生活环境”。</p>	<p>重点：马克思主义环境伦理观与中国治国理政中的环境伦理意蕴</p> <p>难点：马克思主义环境伦理观与中国治国理政中的环境伦理意蕴</p>	2	讲授	1、3
<p>第六章自然价值与自然的权利</p> <p>(1)自然是为而存在的吗？</p> <p>(2)生命和自然界是否拥有权利？</p> <p>(3)</p> <p>思政融入点：老虎咬死人事件，在人的生命受到老虎威胁的情况下，人可否打死老虎？是人的生命重要还是老虎的生命重要？如何看待虐待动物的行为？</p>	<p>1.使学生重新审视自然权利与人的权利的关系：第一，人类的生存利益高于非人类的非生存利益；第二，非人类物种的生存利益高于人类的非生存利益；第三，人类生存利益优先于非人类生存利益。</p> <p>2.看到我国的动物福利保护与发达国家存在差距，因此制定一部专门的《动物福利法》，借鉴国外的成熟立法经验，构建符合中国国情的动物福利保护法律制度体系是十分必要的。</p>	<p>重点：自然价值与自然的权利</p> <p>难点：自然价值与自然的权利</p>	2	讲授、讨论	2、3
<p>第七章 生态道德的基本要求</p> <p>(1)基本原则</p> <p>(2)生态道德范畴</p> <p>(3)生态道德教育</p> <p>思政融入点：餐馆售卖野味，你是接受还是不接受？</p>	<p>1.确立学生的生态道德善恶观；</p> <p>2.环境学生的生态道德意识；</p> <p>3.强化学生的生态道德责任；</p> <p>4.培养学生的生态道德能力。</p>	<p>重点：明确生态道德原则范畴与责任</p> <p>难点：明确生态道德原则范畴与责任</p>	2	讲授、讨论	2、3

第八章 环境伦理 实践举要 (1)政治环境伦理 (2)消费环境伦理 思政融入点：高消费的生活方式严重污染了生态环境造成了生物多样性受损，高耗能，高排放。	1.帮助学生确立正确的消费环境伦理观，促进人与自然的和谐以及人类社会的健康发展。	重点： 消费环境伦理观 难点： 消费环境伦理观	2	讲授、讨论	1、2、3
--	--	--	---	-------	-------

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

本课程的考核采用报告考查的方式，反映出学生对本课程有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

(二) 课程成绩

课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成，覆盖线上学习和线下学习、知识学习和能力培养多个方面综合评定。

- 1.平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。
- 2.知识能力的考核包括共享课程和翻转课堂两部分，主要考察学生平时的学习状态。
- 3.能力和思政考核形式为“案例式研究和讨论”考核，形式包括课程汇报答辩，研究书面材料评价两个部分。

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）					合计
	平时成绩（50%）				期末成绩 （50%）	
	学习态度 (10%)	课堂表现 (10%)	作业 (10%)	汇报 (20%)		
1	2.5%	2.5%	2.5%	5%	10%	22.5%
2	5%	5%	5%	10%	20%	45%
3	2.5%	2.5%	2.5%	5%	20%	32.5%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	20%	50%	100%

五、教学方法

本课程主要采用启发式、案例式教学法。老师首先以视频或 PPT 等生动形象的方式推出每堂课所要讲授的主题，通过启发性引导，激发学生思考，并积极参与讨论。

课堂讨论环节：每组 4-6 人，每次 15 分钟，完成时间：课堂留出固定时间进行汇报讨论，评估项目：（1）知识：是否具备环境伦理学的学科知识；（2）沟通：口头和书面沟通能力，能够总结对生态环境的现状，就恢复等展开讨论。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

线上：

泛雅平台，中国大学慕课。

线下：参考教材、阅读书目等

1.杨世宏，《探究生态伦理学》，群言出版社，2017年7月、第2版

2.李丽娜、周宇宏《生态伦理及道德建设研究》，首都经济贸易大学出版社，2021年、第1版

主撰人：杜心宇

审核人：凌云

英文校对：吴美琴

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (12.5%)	养成良好的学习习惯，全面按时完成环境伦理学理论知识，基本思想和生态道德的基本要求中的学习任务，并能积极参加课程讨论、以优异成绩通过在线课程基础作业和汇报；	养成较好的学习习惯，全面按时完成环境伦理学理论知识，基本思想和生态道德的基本要求中的学习任务，并能较为积极参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础作业和汇报；	养成较好的学习习惯，按时完成大部分环境伦理学理论知识，基本思想和生态道德的基本要求中的学习任务，并能参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础作业和汇报；	按时完成 60% 以上环境伦理学理论知识，基本思想和生态道德的基本要求中的学习任务，并能参加课程讨论、在线课程基础作业和汇报中获得及格成绩；	未能按照要求完成环境伦理学理论知识，基本思想和生态道德的基本要求中的学习任务，基本不参加课程讨论、未能通过在线课程基础作业和汇报。
课程目标 2 (25%)	养成良好的学习习惯，全面掌握人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，能非常准确的评价指标及环境教育的理论和实践意义。	养成较好的学习习惯，全面掌握人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，能准确的评价指标及环境教育的理论和实践意义。	养成较好的学习习惯，掌握人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，能较为准确的评价指标及环境教育的理论和实践意义。	养成基本的学习习惯，基本掌握人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，能就评价指标及环境教育的理论和实践意义作出评价。	未能掌握人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，不能较为准确的评价指标及环境教育的理论和实践意义。
课程目标 3 (12.5%)	具备正确的世界观、人生观、价值观、道德观，人与生存环境和谐相融的意识，养成良好的环境价值观和生态伦理道德观，起到良好的先锋模范作用。	具备较为正确的世界观、人生观、价值观、道德观，人与生存环境和谐相融的意识，养成较为良好的环境价值观和生态伦理道德观，起到较为良好的先锋模范作用。	具备较为正确的世界观、人生观、价值观、道德观，人与生存环境和谐相融的意识，养成基本的环境价值观和生态伦理道德观，起到较为良好的先锋模范作用。	具备基本的世界观、人生观、价值观、道德观，人与生存环境和谐相融的意识，基本的环境价值观和生态伦理道德观，起到一定的先锋模范作用。	不具备基本的世界观、人生观、价值观、道德观，人与生存环境和谐相融的意识，养成基本的环境价值观和生态伦理道德观，未起到先锋模范作用。

2.期末报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	报告能全面覆盖环境伦理学的发展史，环境伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告能较为全面地覆盖环境伦理学的发展史，环境伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告能覆盖大部分环境伦理学的发展史，环境伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告能覆盖60%以上环境伦理学的发展史，环境伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告未能按照要求覆盖环境伦理学的发展史，环境伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。
课程目标 2 (20%)	报告能全面体现人与环境所组成的人类生存系统的构成、特征，及其复杂性、多样性与共生性，较好得理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，评价指标及环境教育的理论和实践意义。	报告能较为全面地体现人与环境所组成的人类生存系统的构成、特征，及其复杂性、多样性与共生性，能较好得理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，评价指标及环境教育的理论和实践意义。	报告能较为全面地体现人与环境所组成的人类生存系统的构成、特征，及其复杂性、多样性与共生性，能较好得理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，评价指标及环境教育的理论和实践意义。	报告能基本体现人与环境所组成的人类生存系统的构成、特征，及其复杂性、多样性与共生性，能基本理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，评价指标及环境教育的理论和实践意义。	报告未能体现人与环境所组成的人类生存系统的构成、特征，及其复杂性、多样性与共生性，未能理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，评价指标及环境教育的理论和实践意义。
课程目标 3 (20%)	报告能体现出具备正确的世界观、人生观、价值观、道德观，人与生存环境和谐相融的意识，养成良好的环境价值观和生态伦理道德观，起到良好的先锋模范作用。	报告能体现出具备较为正确的世界观、人生观、价值观、道德观，人与生存环境和谐相融的意识，养成良好的环境价值观和生态伦理道德观，起到较为良好的先锋模范作用。	报告能体现出具备较为正确的世界观、人生观、价值观、道德观，人与生存环境和谐相融的意识，养成基本的环境价值观和生态伦理道德观，起到良好的先锋模范作用。	报告能体现出具备基本的世界观、人生观、价值观、道德观，人与生存环境和谐相融的意识，养成基本的环境价值观和生态伦理道德观，起到基本的先锋模范作用。	报告未能体现出具备基本的世界观、人生观、价值观、道德观，人与生存环境和谐相融的意识，未养成基本的环境价值观和生态伦理道德观，未能起到先锋模范作用。

43.海岸带生态环境观测教学大纲

一、课程基本信息

基 本 信 息	课 程 名 称	中文	海岸带生态环境观测		
		英文	Observation of the coastal ecological environment		
	课程号	6102005	开课学期	短 1	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	环境科学	先修课程	环境科学导论	
组 织 与 实 施	按照实习课程教学大纲，由学院统一组织安排，通过现场参观、专家前沿讲座、操作训练、自主设计等环节进行实践教学。实习负责人、实习指导教师和学生干部（班长、团支部书记、学习委员）组成实习领导小组，统一领导和协调实习工作。实习学生分为若干小组，每组选出组长，负责协调本组实习工作。				
指 导 用 书	编者，教材名称，版别， 版次			自编[]统编[]	
	无指定教材			自编[]统编[]	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

中文：海岸带生态环境观测实习是为环境大类学生设立的必修实践课程，是学生进行工程基本训练的基础教学环节。其目的是使学生通过实习了解环境科学、环境工程以及生态学的基础知识，对相关的研究内容有所了解，为后续开展专业课程的学习打下良好的感性基础。

英文：Observation of the coastal ecological environment is a compulsory practical course for students majoring in environmental science, and a basic teaching link for students to carry out basic engineering training. The aim is to enable students to understand the basic knowledge of environmental science, environmental engineering and ecology through practice, and to understand the relevant research content, so as to lay a good emotional foundation for the follow-up study of professional courses.

（二）课程目标

课程目标 1：了解海岸带生态环境基本情况，通过一线参观实践，了解环境科学与工程专业的对象、任务和问题。学习环境科学与工程专业的职业道德，理解诚实守信、诚信守则的职业操守和规范，并能在实习中自觉遵守相关规章制度；

课程目标 2：通过实习，使学生了解环境科学与工程专业的具体要求，研究方向及研究内容，了解环境规划、环境评价、环境管理、环境监测、环境治理、环境工程、生态工程等各个方向的研究目的和意义，对环境科学与工程专业的认识；

课程目标 3：通过实习，学生应具备初步的分析当下环境热点问题的能力，不会随大流，

蹭热点，人云亦云，能保持清醒的头脑，可以基本做到独立思考分析、判断环境问题并初步具备环境科学的基本素养

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3.1 能够利用专业的环境学知识，识别和判断复杂环境问题的关键环节。	3.专业技能
2	5.3 能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论。	5.实训实践：
3	5.4 能吃苦耐劳，坚持拼搏，为了未来不懈奋斗。	5. 实训实践：

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
上海临港地区水体状况初步调查。 学习采水器、透明度盘，DO 仪、电导率仪等的使用。 思政融入点：了解海绵工程以及对环境的益处。	1 天	校河及周边水体	学生野外采集、实验室分析，教师指导	1, 3
南汇嘴海滩生态环境调查 包括鸟类、水体、植被等相关内容的调查	1 天	南汇嘴海滩生	学生野外采集、实验室分析，教师指导	1, 2
参观淞航号远洋渔业调查船 思政融入点：了解我国的远洋事业，了解祖国强大的力量。	1 天	淞航号	学生上船参观	1, 3
参观梦清园及上海后滩湿地公园	1 天	梦清园及上海后滩湿地公园	参观、采样，室内分析	1, 2
参观上海科学节能展示馆	1 天	上海科学节能展示馆	参观，交流访谈	1, 3
与上海仁渡海洋公益发展中心相关人员交流互动，参与其公益活动。	1 天	南汇嘴公园	课外活动	2, 3
邀请 EHS 及海洋环境保护相关专家前来讲座	1 天	校内	讲座	1
环境相关招聘信息调查报告	1 天	校内	PPT 交流	2
我国应对全球变暖的举措及碳交易方法 思政融入点：我国在全球碳减排上做出的努力。	1 天	校内	讲座、交流	1, 2
参观航海博物馆 思政融入点：了解我国的海洋探索史。	1 天	航海博物馆	参观	3

四、考核方式及成绩评定

生产实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、每天实习内容的日志记录情况、实习最终的总结报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 ≥ 90 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，小于60为不及格进行等级判定。

1.考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现 (25%)	实习日志 (25%)	实习报告 (50%)	
课程目标 1	10	0	20	30
课程目标 2	15	20	5	40
课程目标 3	0	5	25	30
合计	25	25	50	100

主撰人：凌云

审核人：贾睿

英文校对：陈以芹

教学院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时表现考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	能积极组织实践小组,起到团队核心作用,高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实践小组的建立,起到团队重要作用,高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实践小组的建立,完成自身在团队中的基本任务	能参与实践小组的建立,完成自身在团队中的基本任务	被动参与实践小组的建立,或无法完成自身在团队中的基本任务
课程目标2 (15%)	熟练掌握污染物迁移转化的依据及原则	掌握污染物迁移转化的依据及原则	了解污染物迁移转化的依据及原则	不太熟悉污染物迁移转化的依据及原则	不熟悉污染物迁移转化的依据及原则

2.实习日志考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (20%)	熟练掌握污染物迁移转化的依据及原则	掌握污染物迁移转化的依据及原则	了解污染物迁移转化的依据及原则	不太熟悉污染物迁移转化的依据及原则	不熟悉污染物迁移转化的依据及原则
课程目标3 (5%)	设计方案完整性好,设计思路清晰,逻辑合理,各处理构筑物参数设计合理	设计方案完整性较好,设计思路清晰,逻辑合理,各处理构筑物参数设计较合理	设计方案基本完整,设计思路较清晰,各处理构筑物参数设计基本合理	设计方案完整性不足,设计思路混乱,逻辑性不足,仅部分处理构筑物参数设计合理	设计方案完整性不足,设计思路混乱,逻辑性不足,各处理构筑物参数设计不合理

3.考核报告考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	学习态度端正,积极主动,作业优秀	学习态度端正,学习较主动,作业良好	学习态度端正,主动性欠缺,作业一般	学习态度一般,作业仅满足最低要求	未交作业
课程目标2 (5%)	熟练掌握污染物迁移转化的依据及原则	掌握污染物迁移转化的依据及原则	了解污染物迁移转化的依据及原则	不太熟悉污染物迁移转化的依据及原则	不熟悉污染物迁移转化的依据及原则
课程目标3 (25%)	设计方案完整性好,设计思路清晰,逻辑合理	设计方案完整性较好,设计思路清晰	设计方案基本完整,设计思路较清晰	设计方案完整性不足,设计思路混乱,逻辑性不足	设计方案完整性不足,设计思路混乱,逻辑性不足

44.环境生态学实习教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	环境生态学实习		
		英文	Environmental Ecology Practice		
	课程号	6102026	开课学期	短学期 2	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	环境科学	先修课程	水生生物学实验、环境科学化学实验	
组织与实施	1、成立实习指导小组，明确实习任务； 2、根据学生人数成立实习小组，每小组设立小组长 1 名； 3、建立实习期间师生联系制度，及时处理实习过程中出现的问题。				
指导用书	编者，教材名称，版别，版次			自编[]统编[√]	
	吴惠仙，环境生态学实习指导。2019 年 10 月，第一版			自编[]统编[√]	

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

本课程是环境科学专业的必修课之一，在课堂理论教学的基础上，通过对生物群落种类组成、生境条件、群落结构等的实地调查，加深和巩固学生对基础理论知识的理解，使学生掌握生物种群与群落调查的基本方法及综合多因子分析与研究的初步能力，充分认识生物与环境（非生物环境和生物环境）间的相互关系。通过实习，达到理论与实践相结合、巩固书本理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力的目的。本课程实习地点主要分为四块：
1.滴水湖湖泊生态系统，位于上海市浦东新区南汇新城，处于杭州湾与长江河口交汇处的东海之滨，距离上海市中心约 76 公里，是南汇新城的中心湖泊。主要开展水环境化学、浮游生物群落、底栖生物群落等实习内容；
2.大治河河流生态系统，是上海最大的人工河。穿越闵行、浦东两区的水运大动脉，不仅在为黄浦江纳潮泄洪、灌溉良田、水上运输中发挥了重大的作用，更为南汇 70 万人民生活用水的唯一河道，流入滴水湖。主要开展水环境化学、浮游生物群落、底栖生物群落等实习内容；
3.南汇东滩湿地生态系统，面积 122.5 平方公里，北起机场围合区，南至南汇新城镇芦潮港码头，西至九四塘，东至海边滩涂。南汇东滩湿地有着丰富的生物资源。主要开展底栖生物（潮间带生物）群落等实习内容；
4.衢山岛海岛生态系统，位于浙江舟山市高亭镇东北 27 公里处，面积 59.94 平方公里，拥有完整滩涂、海滩、岩礁等生物重要栖息地。主要开展水环境化学、浮游生物群落、底栖生物（潮间带生物）群落等实习内容。

建议补充具体实习地点的背景知识介绍；实践基本路线；实践内容。

英文：This course is one of the environmental science major required courses, on the basis of theory teaching in class, through to the biological community species composition, habitat

conditions and community structure of field investigation, deepen and consolidate students' understanding of basic theoretical knowledge, make students master the basic method of population and community investigation and preliminary comprehensive multi-factor analysis and research of the ability, Fully understand the interrelationships between living things and their environment (abiotic and biotic). Through practice, to achieve the combination of theory and practice, consolidate the theoretical knowledge of books, expand students' vision, cultivate students' ability to work independently. The practice location of this course is mainly divided into four parts: 1. Dishui Lake (Lake ecosystem), located in Nanhui New Town, Pudong New District, Shanghai, is located in the East Sea at the junction of Hangzhou Bay and Yangtze River estuary, about 76 kilometers away from the center of Shanghai, and is the central lake of Nanhui New Town. It mainly carries out water environmental chemistry, plankton community, benthic community and other practices. 2. Dazhi River (River ecosystem) is the largest artificial river in Shanghai. The main water arteries crossing Minhang and Pudong districts not only play an important role in discharging the flood of Huangpu River, irrigating fertile fields and carrying water, but also divert water to Dishui Lake, which is the only water channel for 700000 people in Nanhui. It mainly carries out water environmental chemistry, plankton community, benthic community and other practices. 3. Nanhui East Beach (Wetland ecosystem), covering an area of 122.5 square kilometers, starting from the airport fenced area in the north, reaching Luchao Port Wharf of Nanhui New Town in the south, Jiusitang in the west, and beach in the east. Nanhui Dongtan wetland is rich in biological resources. The practice content of benthic organisms (intertidal organisms) community was mainly carried out. 4. Qushan Island (Island ecosystem), located 27 kilometers northeast of Gaoting Town, Zhoushan City, Zhejiang Province, covers an area of 59.94 square kilometers, with complete tidal flats, beaches, rocks and other important habitats. Mainly carry out water environmental chemistry, plankton community, benthic organisms (intertidal organisms) community and other practices.

(二) 课程目标

课程目标 1: 使学生了解环境生态学实习的各个环节, 包括湖泊(滴水湖)生态系统实习, 河流(大治河)生态系统实习, 湿地(南汇东滩)生态系统实习, 海岛(衢山岛)生态系统实习, 主要开展水环境化学、浮游生物群落、底栖生物群落采样、物种鉴定、数检测分析并完成实习报告撰写等; 建议明确具体地点和内容

课程目标 2: 掌握环境生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能;

课程目标 3: 了解不同类型生态系统(湖泊、河流、湿地、海岛)环境、生物群落的组成, 分布和多样性等特点; 明确具体生态系统, 如水、森林

课程目标 4: 了解生物与环境间的相互关系, 从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论, 提高生态保护意识;

课程目标 5: 通过实习, 达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。

课程目标 6: 通过本课程的学习, 培养学生形成正确的生态环境价值观, 提升生态环境保护的使命感和责任感, 具有良好的职业素养 (思政教学点)。

补充一个课程思政教学

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	学生了解环境生态学实习的各个环节, 包括湖泊(滴水湖)生态系统实习, 河流(大治河)生态系统实习, 湿地(南汇东滩)生态系统实习, 海岛(衢山岛)生态系统实习, 主要开展水环境化学、浮游生物群落、底栖生物群落采样、物种鉴定、数检测分析并完成实习报告撰写等;	1-1 能够掌握数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识, 并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。 1-2 通过化学、微生物学等专业基础知识学习, 理解环境污染与治理基本原理。 3-3 具有环境科学专业实验操作能力, 能够设计实验方案, 熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题, 并合理采集实验数据。
2	掌握环境生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能;	5-1 能熟练使用各种软硬件程序、工具分析和解决具体的环境问题。
3	了解不同类型生态系统(湖泊、河流、湿地、海岛)环境、生物群落的组成, 分布和多样性等特点;	2-2 针对复杂环境问题的关键环节, 能够运用环境学基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达。 3-1 能够识别环境污染过程的关键问题, 提出合理的设计目标。
4	了解生物与环境间的相互关系, 从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论, 提高生态保护意识;	2-2 针对复杂环境问题的关键环节, 能够运用环境学基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达。 7-1 熟悉环境保护相关法律法规, 理解环境工程专业的社会责任, 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。
5	通过实习, 达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	3-2 能够综合考虑技术、经济、社会、健康、安全、法律文化及环境等因素, 提出解决复杂环境问题的技术路线, 能在水域环境保护工作中独立思考, 提出相应的对策或解决方案。 9-2 具有较强的环境适应能力, 能够在团队中独立或合作开展工作, 能够根据团队需要承担相应职责, 组织、协调和指挥团队开展工作。
6	通过本课程的学习, 培养学生形成正确的生态环境价值观, 提升生态环境保护的使命感和责任感, 具有良好的职业素养。	7-1 熟悉环境保护相关法律法规, 理解环境工程专业的社会责任, 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。 8-1 具备社会主义核心价值观、世界

		观、人生观和“勤朴忠实”品质，具有合格社会主义事业建设者和接班人的责任感和使命感。
--	--	---

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
动员大会及上课、准备实习仪器 思政融入点：提高学生环境保护意识	1	教室	集体线下教学	课程目标 1
滴水湖生态系统实习，包括水环境化学、浮游生物群落、底栖生物群落样品采集、前处理、室内检测、分析及鉴定等。 思政融入点：提高学生环境保护意识；培养学生野外调查工具保管责任心；培养学生团队合作精神 建议明确大治河实习的具体内容，如水量、流速、断面的确定，还是水生生物调查，还是沿线植物和土地利用调查等，	2	滴水湖	各实习模块带教（操作讲解及示范，学生操作）	课程目标 1、2、3、4
大治河生态系统实习，包括水环境化学、浮游生物群落、底栖生物群落样品采集、前处理、室内检测、分析及鉴定等。 思政融入点：提高学生环境保护意识；培养学生野外调查工具保管责任心；培养学生团队合作精神 同上	2	大治河	各实习模块带教（操作讲解及示范，学生操作）	课程目标 1、2、3、4
南汇东滩生态系统实习，包括底栖生物（滩涂潮间带生物）样品采集、前处理、室内分析鉴定等。 思政融入点：提高学生环境保护意识；培养学生野外调查工具保管责任心；培养学生团队合作精神 同上	2	南汇东滩	各实习模块带教（操作讲解及示范，学生操作）	课程目标 1、2、3、4
衢山岛生态系统（滩涂、岩礁、沙砾）生态实习，包括水环境化学、浮游生物群落、底栖生物（滩涂潮间带生物、沙砾潮间带生物、岩礁潮间带生物）样品采集、前处理、室内检测、分析及鉴定等。 思政融入点：提高学生环境保护意识；培养学生野外调查工具保管责任心；培养学生团队合作精神	4	衢山岛	各实习模块带教（操作讲解及示范，学生操作）	课程目标 1、2、3、4

作精神 同上				
数据分析、撰写实习调查报告及汇报 PPT	3	公共 实验楼	各实训模块带 教（安全操作 讲解及示范， 学生操作）	课程目标 1、 2、3、4、5、 6

四、考核方式及成绩评定

实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、每天实习内容的日志记录情况、实习最终的总结报告和实习完成后的答辩情况进行综合打分，各部分占比如下：现场表现 40%、实习日志 30%、实习报告 15%、答辩 15%。考核成绩为五级制，优、良、中、及格和不及格。总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后，按照从高至低取 30%为优秀，40%为良好，20%为中等，10%为及格和不及格进行等级判定。其中不及格的情况为：

- (1) 无故旷课累计达一天，或迟到早退达三次以上者。
- (2) 严重违纪或造成重大事故者。

- 1、现场表现 40%：指是否遵守实习规定的纪律，实习是否积极主动、认真操作；实习过程是否爱护公物，注意保养设备、工具并合理使用；有无发生重大事故；实习考勤情况等。（对应课程目标 4、5、6）完成各生物类群的鉴定分析。（对应课程目标 1、2、3）
- 2、实习日志 30%：外业及完成各生物类群的鉴定分析记录完整。（对应课程目标 1、2、3）
- 3、实习报告 15%：各小组撰写关于实习报告。（对应课程目标 4、5、6）
- 4、答辩 15%：各小组撰写实习报告汇报 PPT。（对应课程目标 4、5、6）

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现 (40%)	实习日志 (30%)	实习报告 (15%)	答辩 (15%)	
课程目标 1	10	0	0	0	10
课程目标 2	10	0	0	0	10
课程目标 3	10	0	0	0	10
课程目标 4	10	10	0	0	20
课程目标 5	0	10	7.5	7.5	25
课程目标 6	0	10	7.5	7.5	25

五、参考材料

- 1.盛连喜，《环境生态学导论》，高等教育出版社，2020年6月、第三版
- 2.林育真，《生态学》，高等教育出版社，2011年9月、第二版
- 3.胡荣桂，《环境生态学》，华中科技大学出版社，2018年9月、第二版

主撰人：薛俊增

审核人：袁林

英文校对：王琼

教学院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1. 现场表现考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	实际操作完全符合课程目标,生物鉴定分析在公差要求范围内。	实际操作大部分符合课程目标,生物鉴定分析个别类群不达标。	实际操作大部分符合课程目标,生物鉴定分析部分类群不达标。	实际操作基本符合课程目标,生物鉴定分析多数类群不合格。	实际操作完全不符合课程目标,生物鉴定分析所有类群均不合格。
课程目标 2 (10%)	完全掌握环境生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能。	大部分掌握环境生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能。	基本掌握环境生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能。	少部分掌握环境生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能。	未能掌握环境生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能。
课程目标 3 (10%)	完全能够了解不同类型生态系统环境、生物群落的组成,分布和多样性等特点。	了解大部分不同类型生态系统环境、生物群落的组成,分布和多样性等特点。	了解基本不同类型生态系统环境、生物群落的组成,分布和多样性等特点。	了解少部分不同类型生态系统环境、生物群落的组成,分布和多样性等特点。	未能了解不同类型生态系统环境、生物群落的组成,分布和多样性等特点。
课程目标 4 (10%)	完全了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	大部分了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	基本了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	少部分了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	不了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。

2. 实习日志考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 4 (10%)	完全了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	大部分了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	基本了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	少部分了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	不了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握环境生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。
课程目标 5 (10%)	通过实习,完全达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,大部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,基本达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,少部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,不能达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。
课程目标 6 (10%)	完全了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境	大部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境	基本了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境	少部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境	不了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建

	建设现状。	境建设现状。	建设现状。	境建设现状。	设现状。
--	-------	--------	-------	--------	------

3. 实习报告考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 5 (7.5%)	通过实习,完全达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,大部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,基本达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,少部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,不能达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。
课程目标 6 (7.5%)	完全了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	大部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	基本了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	少部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	不了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。

4. 答辩考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 5 (7.5%)	通过实习,完全达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,大部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,基本达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,少部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,不能达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。
课程目标 6 (7.5%)	完全了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	大部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	基本了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	少部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	不了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。

45. 《环境监测与评价实习》教学大纲

一、课程基本信息

基 本 信 息	课 程 名 称	中文	环境监测与评价实习		
		英文	Practice of environmental monitoring and evaluation		
	课程号	6103086	开课学期	短 3	
	学分	2	实习周数	4	

	面向专业	环境科学，环境工程，生态学	先修课程	环境监测
组织与实施	按照实习课程教学大纲，由学院统一组织安排，通过现场参观、专家前沿讲座、操作训练、自主设计等环节进行实践教学。实习负责人、实习指导教师和学生干部（班长、团支部书记、学习委员）组成实习领导小组，统一领导和协调实习工作。实习学生分为若干小组，每组选出组长，负责协调本组实习工作。			
指导用书	编者，教材名称，版别，版次		自编[]统编[]	
	无指定教材		自编[]统编[]	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

环境监测与评价实习是为环境科学专业学生设立的必修实践课程，是学生进行环境监测基本训练和环境质量评价的基础教学环节。本课程以环境监测的理论知识为基础，融汇贯通环境监测实验的操作训练，通过现场实践，拓展实验操作范围，增强与企事业单位需求的衔接，以实际需求为出发点，系统全面地训练学生动手能力、协调能力和组织能力，使学生通过实习获得更多的感性知识，增强理论联系实际的能力，加深对课本理论的理解，扩大知识面，从实践强化对基本知识、基本原理的理解与应用。

Practice of environmental monitoring and evaluation is a compulsory practical course for students majoring in environmental science. It is a basic course for students to carry out fundamental training in environmental monitoring and environmental quality evaluation. The aim is to get more perceptual knowledge, integrate theory with practice, expand knowledge, and deepen the understanding and application of basic knowledge and principles in theory teaching by operating comprehensive experimental instruments and equipment of different modules in turn.

（二）课程目标

目标 1.学习环境科学与工程专业的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在实习中自觉遵守相关规章制度；

目标 2.通过实习，使学生了解环境科学与工程专业的具体要求，研究方向及研究内容，了解环境规划、环境评价、环境管理、环境监测、环境治理、环境工程、生态工程等各个方向的研究目的和意义，对环境科学与工程专业有较为深刻的认识；

目标 3. 通过实习，学生应具备初步的分析当下环境热点问题的能力，培养独立思考的能力，对当今环境热点问题有自己的认识和见解，形成辩证的环境思维；

目标 4. 为环境科学与工程大类招生后分专业的学生提供今后发展方向的指引，让学生能通过实习明确后续课程的学习要求和学习内容，结合自己的兴趣和特长做好今后的学习规划。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 通过基础分析方法的学习训练，提高对本学科问题加以分析与解释的能力，并能进行科学表达。	1.环境科学知识 3.设计/开发解决方案

	3-1 能够识别环境污染过程的关键问题，提出合理的设计目标。	案
2	6-2 能够利用环境科学的知识，结合管理与经济决策开展初步的环境设计。 7-2 能够针对相关环境项目，基于全生命周期，评价其资源利用效率、污染物最终处置方案和安全防范措施，理解资源综合利用对人类社会可持续发展的影响。	6.管理决策 7.环境和可持续发展
3	10-1 具备良好的口头与书面表达等能力，能够与领导者、同行或公众就环境生态领域的有关问题进行有效沟通；	10. 沟通
4	11-1 能够在环境监测、环境管理、环境评价项目的设计、咨询、管理等全过程中，理解并掌握项目管理的原理与经济决策方法。	11. 项目管理

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
校园环境监测概览	2天	临港主校区	通过地图搜寻和实地考察，掌握校园功能区划，人员分布，初步分析可能存在的潜在问题，探究校园环境监测的意义	1,3,4
大气环境监测	2天	临港主校区	依据功能区划图分析不同功能区的主要大气环境问题，依据不同的监测目的，分小组进行野外样品收集	1,3
大气样品分析	3天	临港主校区	在实验室对样品进行处理和分析，形成监测报告，评估健康风险	1,2
水体环境监测	2天	临港主校区	掌握校园水体分布、来源和流向，分小组依据不同的监测目的进行点位布设，并收集样品	4
地表水样品分析	3天	临港主校区	在实验室对收集的样品进行分析，形成数据报告，评估生态风险	1,4
土壤环境监测	1天	临港主校区	通过实地考察分析不同功能图的土壤潜在问题，依据监测目的分小组进行土壤样品收集	2,4
土壤样品分析	2天	临港主校区	在实验室进行土壤样品的分析，形成数据报告，评估土	1

			壤生态风险	
固体废弃物监测	1 天	临港主校区	通过实地调查，了解不同功能区固体废弃物的特点、处理方式和对环境的潜在影响。撰写固体废弃物环境影响调查报告	2,4
饮用水安全监测	1 天	临港主校区	调查师生饮用水来源，加热处理方式，收集饮用水样品进行分析，形成调查报告，评估饮用水安全	1,3
监测数据汇总及小组成果展示 思政融入点：十九大报告提出着力解决突出环境问题。习近平总书记告诫我们，“不能以牺牲生态环境为代价换取经济的一时发展。我们宁可要绿水青山，不要金山银山”。因此，必须加大环境治理力度，着力解决突出环境问题。	3 天	临港主校区	监测数据梳理和汇总，分小组进行成果展示，心得交流	2,3

四、考核方式及成绩评定

实习成绩的评定按照如下标准实施：实习作业（含讨论课作业及 PPT 的表现占 60%）；野外参观和实习表现占 10%（主要包括发言的次数、提问及发言的深度、校外单位对学生的印象等）；实习报告占 30%（由教师批改给分）。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 ≥ 90 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	平时表现 (10%)	实习日志 (40%)	实习报告 (30%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	10	10	20	10	50
课程目标 2	0	10	0	0	10
课程目标 3	0	10	0	10	20
课程目标 4	0	10	10	0	20

主撰人：赵祯
审核人：彭自然
英文校对：王茜

教学院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时表现考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	能主动与带教老师进行交流且提问得到带教老师称赞。	能与带教老师进行相关交流。	能与带教老师简单交流但提问深度不够	实习全程无交流，导师对班级同学反馈不主动。	实习全程无交流，导师对个别学生表示厌恶。

2.实习日志考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	作业中详细记录了多项在校学习的理论知识应用于相关实践的典型案例。图文并茂、条理清晰、分析深入。	作业中详细记录了至少2项在校学习的理论知识应用于相关实践的典型案例,条理清晰,分析深入	作业中详细记录了1项在校学习的理论知识应用于相关实践的典型案例,并进行了简要的分析	作业中详细仅记录了1项在校学习的理论知识应用于相关实践的典型案例,缺少相关分析,内容不充分	作业中仅记录了相关实习内容,并未深入挖掘所学理论知识在工程实践中的应用
课程目标2 (10%)	对数据的分析有理有据,有相关的计算过程,有正确的计算结果。	对数据的分析有理有据,有相关的计算过程,计算错误	对数据的分析有理有据,有正确的计算结果,缺少计算过程。	数据分析简单,内容基本满足要求,但存在抄袭现象	实习报告撰写不规范,抄袭现象严重
课程目标3 (10%)	遵守记录,工作积极,全勤,无重大事故。	遵守记录,采样不够主动但能完成分配的任务,全勤。	遵守记录,采样不够主动但能完成分配的任务,有缺勤。	遵守记录但不主动,无重大事故,有缺勤。	不遵守记录,采样不主动且缺勤严重,或有重大事故。
课程目标4 (10%)	能介绍2-3个实习过程中所涉及的污染物监测采样分析与环境保护的案例,并准确回答相关提问。	能介绍至少1个实习过程中所涉及的污染物监测采样分析与环境保护的案例,并准确回答相关提问。	能介绍至少1个实习过程中所涉及的污染物监测采样分析与环境保护的案例,回答相关提问基本正确。	能介绍至少1个实习过程中所涉及的污染物分析与环境保护的案例,但无法准确回答相关提问	答辩过程中未介绍所涉及的污染物监测工作环境保护的案例,无可可持续发展的基本理念

3.答辩考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	答辩过程中能详细介绍课程设计的整个过程,分析合理,条理清晰,内容完整,结果正确	答辩过程中能针对所提出的设计方案进行详细介绍,分析较合理,条理较清晰,内容较完	答辩过程中能针对所提出的设计方案进行简要介绍,分析较合理,条理较清晰,内容较完	答辩过程中能针对所提出的设计方案进行进行简要介绍,或分析不合理,或条理不清晰,	答辩过程中未能针对所提出的设计方案进行进行介绍,或分析不合理,或条理不清晰,或

		整, 结果基本正确	整, 结果基本正确	或内容不完整, 或结果不正确	内容不完整, 或结果不正确
课程目标 3 (10%)	公平合理地介绍小组成员的贡献, 体现共同克服困难的精神和过程, 条理清晰	公平合理地介绍小组成员的贡献, 各小组成员均有参与, 小组骨干协商讨论, 克服实习过程中的困难, 条理较清晰	比较合理地介绍小组成员的贡献, 各小组成员均有参与, 共同克服实习过程中的困难, 条理基本清晰	比较合理地介绍小组成员的贡献, 骨干成员参与, 协作良好, 条理基本清晰	仅骨干成员参与工作, 条理基本清晰

4.课程设计考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	能详细介绍校园不同环境介质的现状, 能发现校园环境维护的优缺点, 提出自己的想法。条理清晰, 内容完整, 图文并茂	能较详细介绍校园不同环境介质的现状, 能发现校园环境维护的优缺点, 提出自己的想法。条理较清晰, 内容基本完整	能简要介绍校园不同环境介质的现状, 具有一定的条理性	能简要校园不同环境介质的现状, 但缺乏条理性	仅介绍了校园功能区划, 对环境系统性基本不了解
课程目标 4 (10%)	在报告中能充分体现思想上的深刻认识, 反映出较好的价值观和人文观以及吃苦耐劳的意识。	在报告中能体现思想上的认识, 对生态文明价值观和人文观有一定的认识, 有一定的吃苦耐劳意识。	在报告中能体现思想上的认识, 对生态价值观和人文观认识不够充分, 但有吃苦耐劳的意识。	在报告中能体现思想上的认识, 对生态价值观和人文观认识不够充分且缺少吃苦耐劳的意识。	在报告中体现的是对合理安排的实习任务的不满和抱怨, 缺乏吃苦耐劳的意识。

46.环境工程学实习（实践）教学大纲

一、课程基本信息

基本 信息	课 程 名 称	中文	环境工程学实习		
		英文	Practice of environmental engineering		
	课程号	6102019	开课学期	短 3	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	环境科学	先修课程	环境工程学、环境工程微生物学、水处理工艺设计	

组织与实施	按照实习课程教学大纲，由学院统一组织安排，通过现场参观、专家前沿讲座、操作训练、自主设计等环节进行实践教学。实习负责人、实习指导教师和学生干部（班长、团支部书记、学习委员）组成实习领导小组，统一领导和协调实习工作。实习学生分为若干小组，每组选出组长，负责协调本组实习工作。	
指导用书	编者，教材名称，版别，版次	自编[]统编[]
	无指定教材	自编[]统编[]

二、课程简介

（一）课程概况

环境工程学实习是为环境科学专业学生设立的必修实践课程，是学生进行工程基本训练的基础教学环节。其目的是使学生通过实习获得更多的感性知识，理论联系实际，扩大知识面，从实践中加深对理论教学中基本知识、基本原理的理解与应用。

Environmental engineering practice is a compulsory practical course for students majoring in environmental science, and a basic teaching link for students to carry out basic engineering training. The aim is to get more perceptual knowledge, integrate theory with practice, expand knowledge, and deepen the understanding and application of basic knowledge and principles in theory teaching by operating comprehensive experimental instruments and equipment of different modules in turn.

（二）课程目标

课程目标 1: 让同学们在实习实践中近距离的接触环保、了解环保、感悟环保，了解未来从事的环保相关行业的工作性质和工作方法，更深层次的感受中国环境学科的发展，为培养优秀创新环保人才奠定坚实的基础。

课程目标 2: 通过实习加深学生对环境科学的兴趣，巩固原有的《环境工程学》、《环境化学》等课程所学的相关知识，使学生对污水处理技术与工艺、大气污染控制工艺、城市固体垃圾处理工艺等专业知识有进一步的认识；培养分析、解决问题的能力，增强学生的行业荣誉感、使命感和责任感，使同学们对环境专业有全新的认识，对未来学习工作充满信心。

课程目标 3: 通过实习，使学生能将原有的专业知识与知识的实际应用结合起来，在老师的指导下搜集资料，独立完成实习报告；以任务驱动，团队协作完成的形式，培养团队协作精神；以分组或个人答辩的形式培养较强的口头表达能力。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	7-3 能在对现有知识总结的基础上，对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳，提出有创新性的解决方案。	7.环境和可持续发展
2	3. 能够掌握数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识，并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。 3-3 具有环境科学专业实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。	1.环境科学知识 3.设计/开发解决方案 4.研究

	4-2 掌握工程治理的工具、掌握常见三废的现有治理方法。	
3	10-2 拥有宽广的视野，正确表达个人观点，就复杂环境污染问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。 11-2 在多学科环境中，能够对环境监测、评价、管理项目进行全过程的管理与经济决策，具备有效组织管理项目的能力。	10.沟通 11.项目管理

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1.实习动员、日程安排、安全教育及实习涉及基础理论讲解 思政融入点：宣扬十九大精神，加快构建绿色循环低碳发展的产业体系。发展绿色金融，壮大节能环保产业。	1	教室	讲授	1, 2
2.行业专家前沿讲座及环保企业现场参观 2.1 典型污水厂/自来水厂参观学习 2.2 典型环保企业参观学习 2.3 专家讲座：典型污水厂/自来水厂工艺流程及运行管理模式 2.4 专家讲座：典型环保企业运行及管理模式 思政融入点：十九大报告提出着力解决突出环境问题。习近平总书记告诫我们，“不能以牺牲生态环境为代价换取经济的一时发展。我们宁可要绿水青山，不要金山银山”。因此，必须加大环境治理力度，着力解决突出环境问题。	5	教室+现场	讲座+参观+讨论	1, 2
3.仿真实验平台学习与操作 3.1 学习“水产养殖废水处理工艺虚拟仿真实验” 3.2 学习“海产品加工废水处理工艺虚拟仿真实验” 3.3 学习“水产养殖固废处理工艺虚拟仿真实验”	4	线上	交流+测试	1, 2
4.分组课程设计及答辩 根据给定的废水水质及净化要求进行模拟废水的工程设计和设备选型	4	教室	分组讨论+合理分工+答辩	3

四、考核方式及成绩评定

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	平时表现 (20%)	实习日志 (20%)	实习报告 (50%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	10	0	0	0	10
课程目标 2	10	20	0	0	30
课程目标 3	0	0	50	10	60

主撰人：邵留

审核人：王茜

英文校对：尹杰

教学院长：李娟英

日期：2022年10月15日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时表现考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 1 (10%)	学习态度端正,积极主动,行动力强,能根据实习安排圆满完成任务	学习态度端正,学习较主动,行动力较强,能根据实习安排完成任务	学习态度端正,主动性欠缺,行动力一般,基本能根据实习安排完成任务	学习态度一般,不够主动,表现一般,任务完成度较低	态度不端正,学习不主动,不遵守规章制度,无法保质保量的完成交代的任务
课程目标 2 (10%)	能积极组织实践小组,起到团队核心作用,高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实践小组的建立,起到团队重要作用,高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实践小组的建立,完成自身在团队中的基本任务	能参与实践小组的建立,完成自身在团队中的基本任务	被动参与实践小组的建立,或无法完成自身在团队中的基本任务

2.实习日志考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 2 (20%)	熟练掌握污染物处理工艺选择的依据及原则,掌握处理构筑物的布局原则	掌握污染物处理工艺选择的依据及原则,了解处理构筑物的布局原则	了解污染物处理工艺选择的依据及原则,了解处理构筑物的布局原则	不太熟悉污染物处理工艺选择的依据及原则,不太了解处理构筑物的布局原则	不熟悉污染物处理工艺选择的依据及原则,不了解处理构筑物的布局原则

3.答辩考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 3 (10%)	答辩过程中能详细介绍课程设计的全过程,分析合理,条理清晰,内容完整,结果正确	答辩过程中能针对所提出的设计方案进行详细介绍,分析较合理,条理较清晰,内容较完整,结果基本正确	答辩过程中能针对所提出的设计方案进行简要介绍,分析较合理,条理较清晰,内容较完整,结果基本正确	答辩过程中能针对所提出的设计方案进行进行简要介绍,或分析不合理,或条理不清晰,或内容不完整,或结果不正确	答辩过程中未能针对所提出的设计方案进行进行介绍,或分析不合理,或条理不清晰,或内容不完整,或结果不正确

4.课程设计考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不合格 (分数<60)
课程目标 3 (50%)	设计方案完整性好,设计思路清晰,逻辑合理,各处理构筑物参数设计合理	设计方案完整性较好,设计思路清晰,逻辑合理,各处理构筑物参数设计较合理	设计方案基本完整,设计思路较清晰,各处理构筑物参数设计基本合理	设计方案完整性不足,设计思路混乱,逻辑性不足,仅部分处理构筑物参数设计合理	设计方案完整性不足,设计思路混乱,逻辑性不足,各处理构筑物参数设计不合理

47. 《毕业设计（论文）》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：毕业论文				
	英文名称：Graduation Project				
课程号	24099001	学分	14	学时（周数）	14
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	8	
面向专业	环境科学		课程负责人	凌云	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

毕业论文是环境科学专业的一门必修实践课程。课程目标是使学生综合运用大学期间所学习的各种与环境科学有关的专业理论知识和在各类实习中获得的实践知识，通过毕业论文接受理论联系实际、独立进行科学研究或工程设计的系统训练，培养学生的创新精神和实践能力。

The Graduation Project is a compulsory practical course for environmental science majors. The goal of the course is to enable students to (1) comprehensively apply various professional theoretical knowledge related to environmental science learned during the university and practical knowledge obtained in various internships; (2) accept the system of integrating theory with practice; (3) independently conduct scientific research or engineering design through graduation thesis. In the end of the course, the students' innovative spirit and practical ability would be improved..

（二）课程目标

课程目标 1: 选题符合本专业培养目标，符合科技、经济和社会需求。能够将数学、自然科学、工程科学等知识用于表达复杂工程问题，能将学到的环境问题分析方法用于毕业实验所涉及复杂问题。

课程目标 2: 认识到所需解决的问题存在多种选择方案，能独立查阅文献，正确翻译外文资料；具备收集、分析处理各种信息，并得到合理有效的结论的能力。

课程目标 3: 具有综合分析评价能力，能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。

课程目标 4: 能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论。

课程目标 5: 在设计实践中具有较强的交流沟通能力，善于与导师、工程师、团队成员

等交流；毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达准确；在答辩等过程中，能够清晰表达自己的观点以及设计思路，并有效回应质疑。

课程目标 6：能与教师沟通自己的工作和就业状况，能明确今后的求职就业目标。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 通过基础分析方法的学习训练，提高对本学科问题加以分析与解释的能力，并能进行科学表达。	1. 环境科学知识
2	2-3 能够通过文献查阅，结合专业知识，开展分析研究，最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	2. 问题分析
3	4-1 能够理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。	4. 研究
4	5-3 能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论。	5. 使用现代工具
5	10-1 具备良好的口头与书面表达等能力，能够与领导者、同行或公众就环境生态领域的有关问题进行有效沟通；	10. 沟通
6	12-2 能针对个人或职业发展需求，采用合适的方法自主学习，适应社会发展	12. 终身学习

三、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程 目标
选题阶段	根据相关导师的题目找到适合自己的研究方向，确定毕业论文的内容	视论文具体情况而定	较好地了解生产实践活动的基本过程、原理、方法，或进行科学实践、调研活动，完成毕业论文前期准备工作	1-2	156
开题阶段	查阅资料，与导师共同制定论文的具体执行方案，做好实验规划，确定研究思路。	视论文具体情况而定	具备查询、检索国内外科技文献、期刊、专利等能力；（从文献的数量、种类、涉及领域、发表年代等方面进行评价）；运用现代工具进行编程、建模、仿真或核算等，熟练掌握 excel、spss、CAD 等软件。	3-4	123
中期检查	对论文实验进行反思，查阅相关文献，找到正确的实验步骤	视论文具体情况而定	学习态度认真，与指导教师积极沟通，按指导教师要求按时独立完成各项工作。	5-10	123456
	对实验过程进行跟踪和调整，理清思路，为后续的论	视论文具体情况而定	综合运用专业知识进行理论研究或解决实际问题（工程问题），达到所		

	文撰写做准备		在专业的培养目标及毕业要求。		
	对数据进行分析，如果有需要，补充论文实验，补全分析数据，完成一个完整有效的实验周期。	视论文具体情况而定	用多样化的研究方法，严格遵循本学科、本专业的学术研究规范；利用先进的研究手段进行开展实验，进行数据的收集、加工、处理。		
撰写与答辩	进行论文撰写，符合科学论文写作的基本要求，在导师的指导下 思政融入点：在导师的指导下，进行论文撰写，论文要求研究对象明确，论据充实，条理清楚。按科学论文体例规范撰写	视论文具体情况而定	论文撰写规范，符合科学论文写作的基本要求，论文中的技术用语和计量单位、格式、图表、数据、各种资料的运用及引用准确规范；	11-12	345
	答辩中能清楚概述毕业论文（设计）的基本要点和见解，准确表达自己的观点，回答问题思路敏捷，概念清楚、有理有据，并有效回应质疑。	视论文具体情况而定	答辩中能清楚概述毕业论文（设计）的基本要点和见解，准确表达自己的观点，回答问题思路敏捷，概念清楚、有理有据，并有效回应质疑。	13-14	456

四、毕业论文（设计）考核

（一）基本要求

首先，对所有学生的毕业论文（设计）使用中国知网“大学生论文管理系统”进行检测，达到规定的检测指标，即小于 30%的才能参加答辩，两次检测均为不达标的没有正常的答辩资格，只能参加后续安排的缓答辩。

（二）考核与评价方式

毕业论文(设计)成绩由指导教师、评阅教师和毕业设计答辩三部分成绩综合评定而成，三部分成绩的比例为 4：2：4。

1.指导教师评价成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：过程指导、论文评阅）	分值
1	基础能力、技能	10
2	专业能力	15

3	论文格式	10
6	过程表现	5

2.评阅教师评价成绩（占总成绩 20%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文评阅）	分值
2	专业能力	10
4	论文质量	10

3.答辩成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文答辩）	分值
3	论文深度	15
5	表达能力	10
6	专业能力	15

4.成绩构成

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
1	10			10
2	15	10		25
3	10		15	25
4		10		10
5			10	10
6	5		15	20
合计（成绩构成）	40	20	40	100

（三）成绩评定办法及依据

毕业设计成绩按优秀、良、中、合格和不合格五级分制记分，由答辩小组以投票或集体讨论方式评定。其中优秀成绩人数所占比例一般不超过 20%，优良率不得超过 60%。

等级	优秀	良好	中等	合格	不合格
分值	90 分以上	78-89 分	68-77 分	60-67 分	60 分以下

五、毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）课题由指导教师提出，经专业教学委员会评阅、调整后，报学院审定，在满足校院专业要求的前提下，鼓励学生到企业进行毕业设计，鼓励校企联合指导。

毕业设计（论文）的选题原则

（1）符合本专业的培养目标和教学要求，应有一定的知识覆盖面，尽可能涵盖本专业主干课的内容，使学生得到比较全面的训练；

（2）应尽可能来自于生产、科研和教学的实际问题，有工程背景和实用价值；

（3）题目类型可多种多样，鼓励海洋工程类、水产特色类题目，都应贯彻因材施教原则，使学生的创新能力得以充分发挥；

(4)难易程度和工作量能满足专业培养目标要求,研究型题目应具备相应的实验条件,能使大多数学生经过努力在给定的时间内完成规定任务;

(5) 毕业设计要求每人一题。

六、参考材料

线上: 线上资源及学习平台等(如无线上资源可不填写)

无

线下: 由论文指导教师提供

主撰人: 凌云

审核人: 彭自然

英文校对: 贾睿

教学院长: 李娟英

2022年 10月15日

附件: 各类考核与评价标准表

1. 指导教师评价成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90分以上)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	合格 (60-67分)	不及格 (60分以下)
课程目标1 (4%)	选题与专业培养目标十分切合度, 熟练应用专业知识分析问题	选题与专业培养目标切合度, 熟练应用专业知识分析问题	选题与专业培养目标十分切合度, 熟练应用专业知识分析问题	选题与专业培养目标基本切合度, 基本能应用专业知识分析问题	选题与专业培养目标不切合度, 不能应用专业知识分析问题
课程目标2 (6%)	熟练利用专业知识对环境问题进行分析, 能完全自我设计和优化环境学实验	熟练利用专业知识对环境问题进行分析, 能自我设计和优化环境学实验	能利用专业知识对环境问题进行分析, 能够自我设计和优化环境学实验	基本能利用专业知识对环境问题进行分析, 基本能自我设计和优化环境学实验	不能利用专业知识对环境问题进行分析, 不能顺利环境学实验
课程目标3 (6%)	熟练开展环境学实验和调查, 收集、分析各种信息, 熟练检索外文文献	熟练开展环境学实验和调查, 收集、分析各种信息, 能检索外文文献	能够开展环境学实验和调查, 收集、分析各种信息, 检索外文文献不熟练	基本能开展环境学实验和调查, 收集、分析各种信息, 基本能够检索外文文献	不能开展环境学实验和调查, 收集、分析各种信息, 难以检索外文文献
课程目标4 (6%)	熟练利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优化环境过	熟练利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优	能够利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优	基本能利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及	难以利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优

	程,能自主开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	化环境过程,能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	化环境过程,能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	优化环境过程,基本能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	化环境过程,不能开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具
课程目标 5 (4)	熟练掌握综合分析评价,完全考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	熟练掌握综合分析评价,能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	掌握综合分析评价,能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	基本掌握综合分析评价,基本能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	未掌握综合分析评价,不能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素
课程目标 6 (6%)	完全具有生态文明观,人文社会科学素养、社会责任感,论文(设计)对实践具有高的指导意义	具有生态文明观,人文社会科学素养、社会责任感,论文(设计)对实践具有指导意义	具有生态文明观,人文社会科学素养、社会责任感,论文(设计)对实践具有一定的指导意义	基本具有生态文明观,人文社会科学素养、社会责任感,论文(设计)对实践基本具有高的指导意义	尚未具有生态文明观,人文社会科学素养、社会责任感,论文(设计)对实践无指导意义
课程目标 7 (8%)	能够自主学习,与指导教师保持联系,主动定期汇报实验进展、毕业论文写作和问题等。	能够自主学习,与指导教师保持联系,汇报实验进展、毕业论文写作和问题等。	能够自主学习,与指导教师保持联系,汇报实验进展、毕业论文写作和问题等不主动。	能够自主学习,基本与指导教师保持联系,汇报实验进展、毕业论文写作和问题等不主动。	不能自主学习,不与指导教师保持联系,不能定期汇报实验进展、毕业论文写作和问题等。

2. 评阅教师评价成绩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (90分以上)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	合格 (60-67分)	不及格 (60分以下)
课程目标 1 (10%)	熟练利用现代技术手段开展试验研究,预测、模拟及优化环境过程,能自主开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	熟练利用现代技术手段开展试验研究,预测、模拟及优化环境过程,能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	能够利用现代技术手段开展试验研究,预测、模拟及优化环境过程,能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	基本能利用现代技术手段开展试验研究,预测、模拟及优化环境过程,基本能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	难以利用现代技术手段开展试验研究,预测、模拟及优化环境过程,不能开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具

课程目标 2 (10%)	熟练掌握综合分析评价, 完全考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	熟练掌握综合分析评价, 能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	掌握综合分析评价, 能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	基本掌握综合分析评价, 基本能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	未掌握综合分析评价, 不能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素
-----------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------

3. 答辩成绩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (90 分以上)	良好 (78-89 分)	中等 (68-77 分)	合格 (60-67 分)	不及格 (60 分以下)
课程目标 1 (15%)	熟练利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优化环境过程, 能自主开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	熟练利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优化环境过程, 能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	能够利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优化环境过程, 能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	基本能利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优化环境过程, 基本能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	难以利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优化环境过程, 不能开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具
课程目标 2 (15%)	熟练掌握综合分析评价, 完全考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	熟练掌握综合分析评价, 能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	掌握综合分析评价, 能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	基本掌握综合分析评价, 基本能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	未掌握综合分析评价, 不能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素
课程目标 1 (10%)	完全具有生态文明观, 人文社会科学素养、社会责任感, 论文(设计)对实践具有高的指导意义	具有生态文明观, 人文社会科学素养、社会责任感, 论文(设计)对实践具有指导意义	具有生态文明观, 人文社会科学素养、社会责任感, 论文(设计)对实践具有一定的指导意义	基本具有生态文明观, 人文社会科学素养、社会责任感, 论文(设计)对实践基本具有高的指导意义	尚未具有生态文明观, 人文社会科学素养、社会责任感, 论文(设计)对实践无指导意义

生态学专业课程教学大纲

1. 《海洋学导论》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋学导论			
	英文名称：Essentials of Oceanography			
课程号	1706182	学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时
		30		2
开课学院	海洋生态与环境学院	开课学期	第3学期	
课程负责人	林军	适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程自成体系，以讲授海洋学的基本概念和理论为主，无需其它先修课程支撑。			

二、课程简介

(一) 课程概况

《海洋学导论》是一门基础性、交叉性和综合性的海洋学科，其内容涵盖了海洋地质学、物理海洋学、化学海洋学、海洋生物学、海洋生态学等，系统地阐述海洋中的各种现象和过程，注重不同学科间的相互作用，经典理论与最新进展的融合。本课程是海洋生态与环境学院生态学、环境科学专业本科学生的学科基础教育必修课，也是环境工程专业本科生的专业选修课。旨在加深学生对海洋及其现象的了解和认识，培养学生对于海洋科学的兴趣，为进一步学习其它专业课程打下海洋学基础。

Essentials of Oceanography is a scientific study of oceans with introductory, interdisciplinary, and composite features, which includes such main contents as marine geology, physical oceanography, marine chemistry, marine ecology, etc. It systematically introduces the various phenomena and processes in oceans, focusing the interaction among different disciplines, the combination of classical theories and the most advanced development. Essentials of Oceanography is a basic course for the undergraduate students of the college of marine ecology and environment. It aims to introduce the oceanographic phenomena to students, to culture their interests in oceanography, and to lay a strong foundation for students to study other professional courses in future.

(二) 课程目标

课程目标 1：搭建起海洋学知识系统的基本框架；掌握海洋学各学科的发展历程并对其未来发展趋势有一定了解；

课程目标 2：掌握海洋学中的经典理论与最新认识，为进一步学习其它海洋领域相关生态环境类专业课程打下基础；

课程目标 3：能够运用所学知识进一步认识和分析生活和科研中的海洋现象，提高对于海洋科学相关研究的兴趣。

课程目标 4（课程思政目标）：使学生了解我国古代及近现代开发海洋、经略海洋、研究海洋的历史，树立正确的海洋国土观念，引导学生立志于从事生态文明建设和海洋生态环境保护的伟大事业。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 掌握数学、物理、化学、生物、地理等学科的基础理论,并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述	2.专业能力
2	3-2 深入掌握涉“海”和涉“水”领域的生态监测与评价、生态资源保育、退化生境诊断与修复等方面的实际应用相关的基础理论和技能方法	3.人才培养特色
3	4-2 了解科学研究的基本方法	4.就业领域

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 海洋学历史</p> <p>(1) 海洋学的早期发展</p> <p>(2) 中世纪的海洋学</p> <p>(3) 大航海时代的到来</p> <p>(4) 地球科学的诞生</p> <p>(5) 海图和导航信息的重要性</p> <p>小知识框: 海洋考古</p> <p>(6) 海洋科学的开始</p> <p>(7) “挑战者”号探险</p> <p>(8) 海洋学成为一门科学</p> <p>专业笔记: 计划和实施一次成功的海洋调查</p> <p>(9) 20 世纪的海洋学</p> <p>(10) 海洋学的过去、现在和未来</p> <p>思政融入点: 南海自古以来就是中国的领海。讲授我国古代及近现代开发海洋、经略海洋、研究海洋的历史,使学生深刻理解南海自古以来就是我国领土,培养爱国主义情怀。</p> <p>讨论: 我国从古至今研究和开发海洋的历史。</p>	<p>学完本章后,学生应当能够:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 描述科学假说和理论之间的差别; 2. 讨论与海洋相关的早期文明; 3. 画出 15—16 世纪地理大发现时期詹姆斯·库克的探索之旅、达尔文的科学之旅、“挑战者”号海洋航线图; 4. 列出“挑战者”号航行的主要发现; 5. 比较和对照 19—20 世纪科学测量的方法; 6. 叙述现代海洋学家可获取到的数据在数量和分布密度上与 19 世纪海洋学家相比存在多大差异。 	<p>重点: 海洋学形成一门学科的发展脉络</p> <p>难点: 早期航海探险家与后期海洋学家的根本区别</p>	2	讲授, 讨论	课程目标 1, 课程目标 4
<p>第二章 水的星球</p> <p>(1) 地球起源</p> <p>小知识框: 海洋的起源</p>	<p>学完本章后,学生应当能够:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 解释宇宙起源的“大爆炸理论”并描述其结构。 	<p>重点: 地球年龄的测算方法,地球上经</p>	2	讲授	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、 难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑 课程 目标
(2) 地球年龄和地质年代 (3) 地球形状 (4) 定位系统 (5) 现代导航技术 (6) 地球：水的星球	2. 描述太阳系的起源。 3. 列举海洋中水的两个可能来源。 4. 叙述我们是如何估算地球年龄在45-46 亿年之间。 5. 按照年代顺序列出地质年代的各个“宙”和“代”。 6. 列出三次主要大规模物种灭绝的时间。 7. 定义和绘制经纬线。 8. 计算两已知经度位置之间时间差。 9. 画出水循环过程。 10. 利用表 2.4 的数据计算海洋平均深度。	度和纬度的意义 难点：根据当地正午时间测算时差和经度，地球上的水循环过程			
第三章 板块构造 (1) 地球内部 (2) 岩石圈与软流圈 (3) 大陆的移动 (4) 板块构造 (5) 板块的运动 专业笔记：探索海洋的新方法 (6) 大陆的历史 (7) 离散型板块边界 小知识框：打捞海底黑烟 讨论：我国在深海探索领域的新进展。	学完本章后，学生应当能够： 1. 画出地球内部结构，标出各个区域的厚度。 2. 解释地震学如何为地球内部建模提供重要数据。 3. 岩石圈，软流圈和中间圈的区别。 4. 画出3种板块边界的类型。 5. 总结魏格纳用于支持大陆漂移假说的各种证据，以及板块构造的各种证据。 6. 区分大陆漂移和板块构造学说。 7. 描述海底热泉的形成。 8. 描述海底磁条的形成。	重点：海底扩展学说和板块构造学说理论，三种板块边界类型 难点：海底扩展学说、板块构造学说的各种证据，海底磁条的产生	2	讲授，讨论	课程目标2
第四章 海底和沉积物 (1) 水深测量 小知识框：测深 (2) 海底的水深地形 (3) 沉积物 专业笔记：夏威夷巨型滑坡 海床资源 讨论：国际上某些国家的海洋霸权行为，我国与周边国家的海洋油气、矿产等资源之争，维护海洋权	学完本章后，学生应当能够： 1. 回顾从古希腊到现在水深测量方法的演化。 2. 塑造一个简单海洋盆地的横断面，包含主动和被动大陆边缘。 3. 讨论环礁的形成。 4. 画出大洋中脊和海沟的位置。 5. 解释沉积物分类的3种方法。 6. 列出能够产生大量钙质沉积物和硅质沉积物的生物。 7. 确定在海底什么区域，生源沉积物占主体？什么区域，陆源沉积物占主	重点：四种海底沉积物类型 难点：浅海和深海沉积物的分布特征	2	讲授，讨论	课程目标2

教学内容	预期学习成果	重点、 难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
益的重要性，近年我国在维护国家海洋权益方面的作为；培养学生海洋维权意识，培养爱国精神，引导学生立志学好本领，积累满满的正能量，将来为海洋事业作出应有的贡献。	体？ 8. 定义同位素并描述它们如何被用来记录海洋沉积物的历史。 9. 列出各种海床资源，并评价它们目前开发程度。 10. 写一篇关于海洋法演化的简短历史。				
第五章 海水的物理性质 (1) 水分子 (2) 温度和热量 (3) 水的相变 (4) 水的比热容 (5) 水的内聚力、表面张力、粘性 (6) 水的密度 (7) 水的溶解能力 (8) 能量的传输 小知识框：海洋气候声学测温 (9) 海冰和海雾	学完本章后，学生应当能够： 1. 评述表 5.1 中各种水的物理性质。 2. 区分温度和热量。 3. 以温度、热量为坐标轴，绘制 1 克水从 -10℃ 到 110℃ 获取热量的变化图。 4. 以温度、密度为坐标轴，绘制纯水密度从 -2℃ 到 10℃ 的变化。 5. 对比纯水和平均盐度海水从 10℃ 降低到 -2℃ 的密度变化。 6. 解释开阔大洋和近岸海域光衰减区别。 7. 从理论上解释为什么潜水艇可以躲避表层船舶声学设备的探测。	重点：相比较其他物质水的特殊物理性质 难点：水的反常膨胀规律，海水结冰过程	1	讲授	课程目标 2
第六章 海水的化学性质 (1) 盐 (2) 海水中的溶解气体 小知识框：来自极地冰的信息 (3) 海水 pH 值 (4) 其他物质 (5) 实际应用：盐和水	学完本章后，学生应当能够： 1. 在世界海洋地图上勾画出海表面盐度的高低浓度分布轮廓。 2. 解释海表面盐度与蒸发、降雨和陆地径流的关系。 3. 海水中主要离子成分的来源。 4. 按照浓度的顺序列出海水中六种主要离子。 5. 给定某离子的浓度和输入通量，计算该离子停留时间。 6. 绘图表示氧气和二氧化碳随海水深度的分布。 7. 描述 pH 值定义，并解释二氧化碳对缓冲海水 pH 值所起的作用。 8. 指出三种主要的海水营养盐。 9. 对照和对比两种不同的海水淡化	重点：与纯水相比海水的特殊性质 难点：海水盐度的定义方法，离子停留时间	1	讲授	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、 难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑 课程 目标
	方法。				
第七章 大气结构和运动 (1) 地球表面的受热和冷却 (2) 大气层 (3) 温室气体 (4) 硫化物的角色 (5) 运动的大气 (6) 风带的变化 (7) 飓风 (8) 厄尔尼诺-南方涛动 专业笔记：海洋和气候变化 (9) 实际问题：风暴潮和风暴增水	学完本章后，学生应当能够： 1. 理解和讨论地球热量收支的基本情况。 2. 区分比热容和热容量的概念。 3. 从地表向上逐次列出大气层分层，绘制温度随高度的变化图。 4. 说明温室气体例如二氧化碳等如何加剧全球变暖。 5. 解释南极臭氧空洞的特征及其大小对地球上云的形成及温度的影响。 6. 解释科氏力效应，描述其随纬度的大小和方向变化。 7. 画出地球上风场的主要分布以及大气垂向运动。 8. 列出三个主要低气压系统的名字。 9. 解释厄尔尼诺-南方涛动与全球天气以及海表温度变化的关联。 10. 复述卡特里娜飓风的主要历史和物理特征。	重点：大气垂直分层，地球上的气压带和风带 难点：地球上大气的运动，风的形成过程	2	讲授	课 程 目 标 2
第八章 大洋环流和海洋结构 (1) 密度结构 (2) 上升流和下降流 (3) 层化海洋 小知识框：北冰洋研究 (4) 测量技术 (5) 实际应用：海洋热能能量转换 小知识框：海洋滑翔机	在学完本章后，学生应当能够： 1. 现有密度相同、温度盐度不同的两种海水样本，将两种海水样本混合之后，估计混合水体密度的变化。 2. 描述和绘制中纬度地区季节温跃层全年变化。 3. 画出温度和盐度随深度变化的剖面图，并判断温跃层和盐跃层。 4. 列出五种不同的水团并描述它们的形成过程。 5. 将上升流和下降流与表层辐聚和辐散联系起来描述。 6. 描述各个海盆中的水团性质。 7. 讨论如何从海洋中提取热能。	重点：地球上温度、盐度、密度的水平和垂直分布规律，水团的形成 难点：表层海水辐聚和辐散的因素，上升流和下降流的产生	2	讲授	课 程 目 标 2
第九章 表层海流 (1) 表层海流 (2) 风生海洋环流	学完本章后，学生应当能够： 1. 描述和绘制埃克曼层中海水流动特征。	重点：表层海流类型，以及各种海流的	2	讲授	课 程 目 标 2

教学内容	预期学习成果	重点、 难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(3) 海洋的流动 (4) 涡旋 (5) 辐聚和辐散 (6) 环流结构的变化 小知识框：海洋漂浮物 (7) 海流的测量 (8) 实际应用：海流能源	2. 图解表层海洋环流的形成。 3. 在海图上指出主要表层海流位置。 4. 解释西边界强化的过程。 5. 将表层辐聚和辐散与上升流下降流联系起来。 6. 画出海洋中风生环流和热盐环流结合起来的大致结构。	形成和特征 难点：埃克曼风海流和地转流的形成过程			
第十章 波浪 (1) 波浪如何形成 (2) 波浪的常见术语 (3) 波浪的运动 (4) 波浪速度 (5) 深水波 (6) 波高 (7) 浅水波 (8) 碎波带 (9) 海啸 专业笔记：模拟 2004 年 12 月 26 日苏门达腊海啸 (10) 内波 (11) 驻波 (12) 实际应用：波能	学完本章后，学生应当能够： 1. 描述波浪形成的过程，包括波浪生成和恢复的作用力。 2. 能够标出波浪的一些基本特征，比如：波峰、波谷、波高和波长。 3. 定义波谷、波周期、波频率和波陡。 4. 能够画出在深水和浅水的情况下，波浪引起水体随深度变化的运动。 5. 描述深水波和浅水波的特征。 6. 给定波周期、波频率和水深，能够计算深水波和浅水波的速度。 7. 能够描述最大可能波高的控制因子。 8. 描述波浪折射、衍射和反射的过程。 9. 讨论海啸的形成，并能描述 2004 年印度洋海啸的历史和特征。 10. 解释内波和驻波的形成及其特性。	重点：波浪的形成过程，深水波和浅水波的区别，深水波的特征 难点：波浪从深水进入浅水的变化过程	2	讲授	课程目标 2
第十一章 潮汐 (1) 潮汐类型 (2) 潮位 (3) 潮流 (4) 潮汐静力学理论 (5) 潮汐动力学理论 (6) 涌潮 (7) 潮汐和潮流预报 小知识：从太空测量潮汐 (8) 实际应用：潮能	学完本章后，学生应当能够： 1. 比较全日潮、半日潮和混合潮。 2. 列出上述三种类型潮汐的基本特征。 3. 解释为什么月球相对于太阳而言质量和万有引力都小，但是月球引潮力却比太阳大。 4. 画出大潮和小潮时，月球、地球、太阳之间的位置关系。 5. 如果给定上次高潮位时间，能	重点：三种潮汐类型，两种潮汐理论 难点：应用平衡潮理论解释地球上潮汐的产生	2	讲授	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、 难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑 课程 目标
	够推算下一个全日潮和半日潮的高潮位时间。 6. 画出赤纬潮发生时的地月关系。 7. 解释潮差和与无潮点距离之间的关系。 8. 描述一个旋转驻波潮的海表面运动。 9. 讨论利用潮流能量的前景。				
第十二章 海岸 (1) 主要分区 (2) 海岸类型 (3) 海滩常见术语 (4) 海滩动力 (5) 海滩类型 (6) 海滩的变化 (7) 河口 小知识框：国家海洋保护区 小知识框：海平面上升 (8) 高蒸发率对河口环流影响 (9) 冲刷时间 (10) 实际应用：历史案例	学完本章后，学生应当能够： 1. 通过图片辨认不同类型的海岸。 2. 描述次生海岸的形成过程。 3. 标出典型海滩的常见术语。 4. 描述海滩上泥沙季节性往复运动。 5. 画出并解释海岸带环流中泥沙的运动。 6. 列出不同类型的海滩。 7. 认出不同类型的海岸工程建筑，并知道它们的用处。 8. 了解国家海洋保护区。 9. 了解不同类型河口的特征。 10. 画出过去 15 年平均海平面的趋势，标注坐标轴。	重点：原生海岸和次生海岸的区别，海岸带环流特征，三种河口类型 难点：海岸环流循环，不同类型河口环流特征	2	讲授	课 程 目 标 3
第十三章 环境问题与关注 (1) 沉积物和水质 (2) 墨西哥湾死亡带 (3) 塑料垃圾 (4) 海洋废弃物管理方案 (5) 石油泄漏 (6) 海洋湿地 小知识框：互花米草一价值生产型植物还是入侵破坏型植物？ (7) 生物入侵	学完本章后，学生应当能够： 1. 讨论往海洋倾倒固体废弃物、污水和其他有毒物质所带来的问题。 2. 描述墨西哥湾死亡带(Dead Zone)的起源及每年控制其大规模的因素。 3. 评估海洋中塑料垃圾的危害。 4. 回顾近 40 年来，海洋石油泄漏的每十年平均量的趋势。 5. 解释海洋湿地的重要性。 6. 评论海洋入侵物种的问题。 7. 讨论渔业过度捕捞的问题。	重点：海洋塑料垃圾的危害，海洋入侵物种问题 难点：墨西哥湾死亡带的起源及每年控制其大规模的因素	1	讲授	课 程 目 标 3, 课 程 目 标 4

教学内容	预期学习成果	重点、 难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑 课程 目标
<p>专业笔记：切萨皮克湾的刺水母生态临近预报</p> <p>(8) 过度捕捞与副渔获物</p> <p>(9) 补记</p> <p>思政融入点：生态文明建设和保护海洋环境。讲授我国近海污染的现状，观看相关视频，介绍我国提倡陆海统筹、建设海洋生态文明的进程。通过学习，使学生理解生态文明建设以及保护海洋环境的重要性，明白“绿水青山就是金山银山”。</p>					
<p>第十四章 生机盎然的海洋</p> <p>(1) 环境带</p> <p>(2) 体长的影响</p> <p>(3) 生物分类</p> <p>(4) 影响海洋生命的因子</p> <p>(5) 底层环境</p> <p>(6) 不同物种的紧密协作</p> <p>小知识框：海洋生物多样性。</p> <p>(7) 实际应用：人类对海洋环境的影响</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 描述粘性力和惯性力如何影响水中不同大小生物的游动。 2. 解释光合作用与化能合成的异同。 3. 描述生物泵是如何增加从大气到海洋的CO₂流量。 4. 解释不同种类生物如何调节自身体温以及这个过程如何影响它们生态分布。 	<p>重点：影响生物生存的各种环境因素，生物间的共存关系</p> <p>难点：粘性力和惯性力影响水中不同大小生物的游动，生物泵过程</p>	1	讲授	课 程 目 标 3
<p>第十五章 生产力和生命</p> <p>(1) 初级生产量</p> <p>(2) 营养盐循环</p> <p>(3) 浮游植物生物量</p> <p>(4) 初级生产量和生物量的控制因子</p> <p>(5) 食物网与生物泵</p> <p>(6) 实际应用：海洋施肥</p> <p>小知识框：Ca1COFI-50年的近海海洋数据</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 描述自养生物与异养生物之间的关系。 2. 解释种群上行与下行控制因子的不同。 3. 解释温带、热带、极地水域中浮游植物种群数量的季节变化。 4. 解释非生物因子（光、营养盐、温度）、浮游植物生产力和渔业之间的关系。 5. 比较开阔大洋与近岸海域的食物网动力学。 	<p>重点：自养生物和异养生物的关系，开阔大洋与近岸海域的食物网动力学</p> <p>难点：上行与下行控制因子，非生物因子、浮游植物生产力和渔</p>	2	讲授	课 程 目 标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
		业的关系			
第十六章 浮游生物：海洋中的漂浮者 (1) 浮游生物种类 (2) 浮游植物 专业笔记：超微型浮游生物作用的发现 (3) 浮游动物 (4) 浮游细菌 小知识框：极端微生物 (5) 病毒 (6) 浮游生物的采样 (7) 实际问题：海洋毒素	学完本章后，学生应当能够： 1. 解释在什么情况下可能会发现以下不同浮游植物类型，例如蓝藻、硅藻、甲藻。 2. 理解阶段性浮游生物和终生浮游生物的区别。 3. 解释微生物食物环的概念。 4. 描述什么是有害藻华(HAB)及为什么它们会引起关注。	重点：海洋浮游生物的分类，浮游生物采样 难点：阶段性浮游生物和终生浮游生物的区别，微生物食物环	2	讲授	课程目标2
第十七章 游泳生物：海洋中的自由游泳者 (1) 哺乳动物 小知识框：鲸类残骸 (2) 海洋鸟类 (3) 海洋爬行动物 (4) 鱿鱼类 (5) 鱼类 (6) 实际应用：商业性渔业	学完本章后，学生应当能够： 1. 解释关键捕食者的概念以及它们如何在生态系统内影响物种多样性。 2. 解释下行控制和下行控制对海洋哺乳动物的影响。 3. 对照和比较在过去一个世纪内海洋哺乳动物和渔业所面临的威胁发生了怎样的变化。 4. 解释气候模态（厄尔尼诺和太平洋年代际振荡）与渔业的关系。	重点：海洋游泳生物的分类及各自代表物种 难点：下行控制和下行控制对海洋哺乳动物的影响，气候模态与渔业的关系	2	讲授	课程目标2
第十八章 底栖生物：海底的居民 (1) 海藻和植物 (2) 动物 (3) 高能环境 (4) 珊瑚礁 专业笔记：生物污损 (5) 深海化能合成生物群落 小知识框：深海冰蠕虫 (6) 底栖生物采样 (7) 实际应用：收获底栖生物	学完本章后，学生应当能够： 1. 描述限制海草生长的因子。 2. 理解潮间带关键捕食者的角色。 3. 描述决定底栖动物生长区域的因子。 4. 理解不同生态系统中的共生现象。	重点：海洋底栖生物的分类，珊瑚礁中的生物 难点：决定底栖动物生长区域的因子，深海化能合成生物群落	2	讲授	课程目标2

教学内容	预期学习成果	重点、 难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
小知识框：鱼和贝类动物的基因技术					

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

- 5、考试成绩由平时成绩和期末成绩组成，平时成绩占 40%，期末成绩占 60%。
- 6、平时成绩占 40%，主要包括：课堂表现占 10%，课堂问答与测试占 10%，课后作业占 20%。
- 7、期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型包括名词解释、选择题、填空题和问答题等。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时出勤、作业和课堂问答与测试等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为 40%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现、课堂问答与测试、课后作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含名词解释、选择题、填空题和问答题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	课堂表现 (10%)	课堂问答与测试 (10%)	课后作业 (20%)		
1	2	1	0	4	7

2	6	6	14	34	60
3	2	3	6	22	33
合计(成绩构成)	10	10	20	60	100

五、教学方法

本课程内容相对多涉及学科广，因此科学有效的教学方法显得尤为重要。在传统的课堂讲授基础上，辅以启发式教学、案例教学、课堂讨论，充分利用国内外海洋学等学科专业网站，多采用图片、动画、视频观看等，增强教学效果。教学过程中也特别注意培养学生的个性及创新意识。对学生的辅导，主要采用课间指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。课前提问、课堂讨论、课后作业等方式，引导学生及时复习或预习课程内容，提高学生的学习效果。参考相关原版教材，选择理论性不太强的章节，让学生分组进行翻译，并做成 ppt 在课堂上进行讲解，增加学生对课堂的参与度，并逐步熟悉专业英语。

六、参考材料

线上：泛雅，EOL

泛雅：https://eol.shou.edu.cn/meol/jpk/course/blended_module/index.jsp?courseId=22610

EOL

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228448337&clazzid=63097897&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材

1. [美] Keith A. Sverdrup & E. Virginia Armbrust 著，魏友云、胡松译，认识海洋（《An Introduction to the World's Oceans》译本），福建教育出版社，2020年3月、第1版（原书第10版）

阅读书目

1. [美] Alan P. Trujillo & Harold V. Thurman 著，张荣华等译，海洋学导论，电子工业出版社，2017年7月、第1版（原书第11版）

2. 冯士筳，李凤岐，李少菁，海洋科学导论，高等教育出版社，1999年6月、第1版

3. Keith A. Sverdrup & E. Virginia Armbrust, An Introduction to the World's Oceans, Mc Graw Hill, 2009年1月、第10版

主撰人：林军、李娜

审核人：刘洪生、徐鹏、丰美萍

英文校对：李娜

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月26日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业、课堂问题与测试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (3%)	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程完整、答案正确。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程比较完整、答案个别有错误。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握较全面，了解海洋学的发展前沿，解题过程比较完整、答案基本正确。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握一般，基本了解海洋学的发展前沿，解题过程基本完整、答案大部分正确。	对海洋学发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握较少，基本了解海洋学的发展前沿，解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 2 (26%)	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对海洋地质、海水理化性质、化学海洋学、海气相互作用、物理海洋、海洋生物等基础知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 3 (11%)	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对近岸海洋、海洋生物环境、海洋初级生产力与生态动力学、海洋与气候变化等海洋基础知识和应用掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (4%)	对知识掌握全面,了解海洋学的发展前沿,解题过程完整、答案正确。	对知识掌握全面,了解海洋学的发展前沿,解题过程比较完整、答案个别有错误。	对知识掌握较全面,了解海洋学的发展前沿,解题过程比较完整、答案基本正确。	对知识掌握一般,基本了解海洋学的发展前沿,解题过程基本完整、答案大部分正确。	对知识掌握较少,基本了解海洋学的发展前沿,解题过程不完整、答案正确率低于60%
课程目标 2 (34%)	对基础知识掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对基础知识掌握全面,概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对基础知识掌握较全面,概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对基础知识掌握一般,概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对基础知识掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%
课程目标 3 (22%)	对基础知识和应用掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对基础知识和应用掌握全面,概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对基础知识和应用掌握较全面,概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对基础知识和应用掌握一般,概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对基础知识和应用掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。

2. 《普通生物学 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 普通生物学 B				
	英文名称: General biology B				
课程号	1809960		学分	3	
学时	总学时: 48	讲授学时	教学视频观摩学时	上机学时	讨论学时
		40	4		4
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	3	
课程负责人	吴惠仙、蔡春儿		适用专业	生态学	
先修课程及要求	普通生物学 B 是生态学专业学科基础教育必修课, 主要培养学生系统地掌握普通生物学的基础知识、基本概念、基本原理等理论知识, 并培养学生了解普通生物学的重要研究方法。为学生学习后续课程及日后参加生产、科研等工作打下基础。故本课程没有相关的先修课程要求。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程为生态学专业本科生开设的专业教育必修课，课程主要包括绪论、细胞、组织、器官、系统、生物营养与代谢、生物繁殖与发育、生物类群（病毒、原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界、动物界）、遗传与变异、生物的起源与进化等内容，着重介绍生物学的基本规律和基础知识。课程目标是使学生了解生物类群的组成，从细胞、组织、器官和个体水平等不同的层面学习生物的结构和功能，理解生物的新陈代谢、生长发育、遗传变异和起源进化的机制，掌握生物学的基本概念、基本理论和基础知识；培养学生在生物学方面分析问题和解决问题的能力，提高学生在生物学方面的综合素质。同时培养学生树立起正确的世界观、人生观，养成热爱生物、保护生物的优良品质，树立生物安全观和生态文明意识。

General biology B is a required professional education course for undergraduates majoring in ecology. The course mainly includes introduction, cells, tissues, organs, systems, biological nutrition and metabolism, biological reproduction and development, biological groups (Viruses, Prokaryotae, Protoctista, Fungi, Plantae, Animalia), heredity and variation, origin and evolution. This course focuses on the basic laws and knowledge of biology. The goal of the course is to enable students to understand the composition of biological groups, to learn the structure and function of organisms from different levels such as cell, tissue, organ and individual levels, and to understand the mechanism of biological metabolism, growth and development, genetic variation and origin and evolution. Through the course study, students are trained to master the basic concepts, basic theories and basic knowledge of biology, have the ability to analyze and solve problems, and improve the comprehensive quality of biology. At the same time, it trains students to establish a correct outlook on the world and life, develop a good quality of loving and protecting living things, and establish a concept of biological safety and ecological civilization awareness.

(二) 课程目标

课程目标 1：通过课程学习，使学生了解生物学类群，掌握生物学的基本理论、基本知识，了解当前生物学的热点问题，提高学生在生物学领域的综合素质。

课程目标 2：通过课程基础理论知识学习，培养学生在生物学方面分析问题和解决问题的能力，形成良好的专业素养。

课程目标 3：养学生树立起正确的世界观、人生观，养成热爱生物、保护生物的优良品质，树立生物安全观和生态文明意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1.专业知识 3-H	专业能力：掌握生物等学科的基础理论

2	2.问题分析 1-H	专业能力：具备分析普通生物学的相关问题的能力
3	8.职业规范	具有生态文明观，能够在践行生态文明建设过程中履职尽责。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
绪论	了解生物学的内涵、任务、研究方法和发展概况 掌握生命的概念、生物学涵盖学科及其分支	重点：生命的概念及生物学的学科分支	2	讲授 (理论知识讲解、实例分析、互动讨论、视频观摩等)	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第二章 细胞 1. 细胞的发现和细胞学说的创立 2. 细胞的生命物质 3. 细胞的形态、结构和功能 4. 细胞增殖与分化	了解细胞的生命物质和细胞的形态、结构和功能 掌握细胞学说的理论和细胞增殖与分化知识	重点：细胞学说、细胞的结构、细胞的分裂 难点：细胞的结构、细胞的分裂	2	讲授 (理论知识讲解、实例分析、互动讨论、视频观摩等)	课程目标 1 课程目标 2
第三章 组织、器官和系统 1. 植物的组织和器官 2. 动物的组织和器官系统	掌握植物的组织和器官的结构和功能 掌握动物组织、器官和系统的结构与功能	重点：植物的组织和器官、动物的组织和器官系统 难点：植物器官结构和哺乳动物系统组成	4	讲授 (理论知识讲解、实例分析、互动讨论、视频观摩等)	课程目标 1 课程目标 2
第四章 生物营养与代谢 1. 生物的营养类型 2. 生物催化剂-酶 3. 能量代谢 4. 物质代谢 5. 生命活动的调控	了解生物的营养类型、酶的分类和作用特 掌握能量代谢、物质代谢和生命活动的调控机制	重点：能量代谢、物质代谢和生命活动的调控 难点：光合作用、呼吸作用	2	讲授 (理论知识讲解、实例分析、互动讨论、视频观摩等)	课程目标 1 课程目标 2
第五章 生物的繁殖与发育 1. 生物繁殖的基本类型 2. 植物的有性生殖 3. 动物的繁殖与发育	了解生物繁殖的基本类型 掌握植物的有性生殖和动物的繁殖与发育	重点：植物的有性生殖和动物的个体发育 难点：植物的有性生殖过程	2	讲授 (理论知识讲解、实例分析、互动讨论、视频观摩等)	课程目标 1 课程目标 2
第六章 生物类群	了解生物类群 掌握生物类群	重点：生物类群的形态特征及分类体系	2 8	讲授 (理论知识讲解、	课程目标 1

1. 生物分类概述 2. 病毒 3. 原核生物界 4. 原生生物界 5. 真菌界 6. 植物界 7. 动物界	的形态特征及分类体系	难点：生物的系统演化		实例分析、互动讨论、视频观摩等)	课程目标 2 课程目标 3
第七章 遗传与变异 1. 孟德尔遗传定律 2. 遗传的染色体基础 3. 遗传的分子基础 4. 遗传信息的表达与调控 5. 染色体变异	了解染色体变异 掌握 孟德尔遗传定律、遗传的染色体基础、遗传的分子基础、遗传信息的表达与调控	重点：孟德尔遗传定律、遗传的染色体基础、遗传的分子基础、遗传信息的表达与调控 难点：遗传的分子基础、遗传信息的表达与调控	4	讲授 (理论知识讲解、实例分析、互动讨论、视频观摩等)	课程目标 1 课程目标 2
第八章 生物的起源与进化 1. 生命的起源 2. 生物进化的主要历程 3. 生物进化的证据 4. 生物进化的理论 5. 物种的形成 6. 影响生物种群进化的因素 7. 人类起源与进化	了解生命的起源、生物进化的证据和人类起源与进化 掌握生物进化的主要历程、物种的形成理论、生物进化的理论和影响生物种群进化的因素	重点：生物进化理论 难点：影响生物种群进化的因素	4	讲授 (理论知识讲解、实例分析、互动讨论、视频观摩等)	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现等部分构成，其中作业占 50%、课堂讨论占 25%，其他综合表现占 25%。

期末考试	(1) 采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含填空题、判断题、名词解释、简答题和问答题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。
------	---

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）					期末成绩 (60%)	合计
	平时成绩（40%）						
	作业 (20%)	课堂讨论 (10%)	实验	课堂表现 (10%)			
1	12%	5%		5%		30%	52%
2	5%	3%		3%		20%	31%
3	3%	2%		2%		10%	17%
合计(成绩构成)	20%	10%		10%		60%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为由讲授、讨论、教学视频观摩等组成的混合式教学。

六、参考材料

教材：

魏道智等，普通生物学（第3版），高等教育出版社，2019年

阅读书目：

吴相钰等，普通生物学（第4版），高等教育出版社，2014年

主撰人：吴惠仙、蔡春尔

审核人：王凯

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月30日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (12%)	能够熟练掌握普通生物学的基础知识和基本理论,语言文字流畅、用语规范、无错别字等	能够熟练掌握普通生物学的基础知识和基本理论,语言文字流畅、用语规范、无错别字等。	能够较好的掌握普通生物学的基础知识和基本理论,语言文字流畅、用语规范、错别字少等。	能够基本掌握普通生物学的基础知识和基本理论,语言文字流畅、用语规范、错别字少等。	不能基本掌握普通生物学的基础知识和基本理论,表达能力差。作业正确率低于60%,或存在抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	表现出系统的分析问题和解决问题的能力。	表现出较好的分析问题和解决问题的能力。	具备分析问题和解决问题的能力。	基本具备分析问题和解决问题的能力。	分析问题和解决问题的能力差。
课程目标 3 (3%)	牢固树立尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	具备良好的尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	基本具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	不具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观

2.课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能够完整正确把握课堂讨论内容,内容组织科学系统,PPT制作规范美观,语言表达清晰,神态自然,讨论时间符合要求。	能够较好把握课堂讨论内容,内容组织科学系统,PPT制作规范美观,语言表达清晰,神态自然,讨论时间符合要求。	能够基本把握课堂讨论内容,内容组织较全面,PPT制作规范美观,语言表达清晰,神态自然,讨论时间符合要求。	能够基本把握课堂讨论内容,内容组织合理,PPT制作一般,语言表达一般,神态自然,讨论时间符合要求。	不能够把握课堂讨论内容,内容组织混乱,PPT制作不规范,语言表达不清晰,神态不够自然,讨论时间超时。
课程目标 2 (3%)	具备系统的分析问题和解决问题的能力。	具备较好的分析问题和解决问题的能力。	具备分析问题和解决问题的能力。	基本具备分析问题和解决问题的能力。	分析问题和解决问题的能力差。
课程目标 3 (2%)	牢固树立尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	具备良好的尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	基本具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	不具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观

		和价值观	值观	价值观	值观
--	--	------	----	-----	----

3. 课堂表现环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能积极主动与授课教师互动,模范遵守课堂纪律,学习态度积极认真,不旷课、不迟到、不早退。	能积极主动与授课教师互动,遵守课堂纪律,学习态度端正,不旷课、不迟到、不早退。	能积极主动与授课教师互动,遵守课堂纪律,学习态度端正,不旷课、偶有迟到、不早退。	与授课教师互动性一般,基本遵守课堂纪律,学习态度端正,不旷课、偶有迟到、不早退。	与授课教师互动性差,课堂纪律差,学习态度端正,有旷课、故意迟到和早退现象。
课程目标 2 (3%)	具备系统的分析问题和解决问题的能力。	具备较好的分析问题和解决问题的能力。	具备分析问题和解决问题的能力。	基本具备分析问题和解决问题的能力。	分析问题和解决问题的能力差。
课程目标 3 (2%)	牢固树立尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	具备良好的尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	基本具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	不具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	能够熟练掌握普通生物学 B 的基础知识和基本理论,回答问题正确、准确率高,卷面清晰,无错别字等。	能够熟练掌握普通生物学 B 的基础知识和基本理论,回答问题准确率较高,卷面清晰,无错别字等。	能够较好的掌握普通生物学 B 的基础知识和基本理论,回答问题准确率一般,卷面清晰,错别字少等。	能够基本掌握普通生物学 B 的基础知识和基本理论,回答问题准确率,卷面清晰,错别字少等。	不能普通生物学 B 的基础知识和基本理论,回答问题准确率差,卷面不够清晰,错别字多等。
课程目标 2 (20%)	具备系统的分析问题和解决问题的能力。	具备较好的分析问题和解决问题的能力。	具备分析问题和解决问题的能力。	基本具备分析问题和解决问题的能力。	分析问题和解决问题的能力差。
课程目标 3 (10%)	牢固树立尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	具备良好的尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	基本具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观	不具备尊重生命、热爱生命和践行生态文明的意识和价值观

3. 《普通生物学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：普通生物学实验 B				
	英文名称：General biology experiment B				
课程号	1809961		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	秋季学期	
课程负责人	吴惠仙		适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程比较系统和完整地介绍了各种生物的形态特征和分类地位、生活方式、地理分布及经济意义。通过实验课的教学、验证，加深理解和巩固课堂讲授所学知识，熟悉生物学的基本操作技术，提高动手能力及观察分析问题的能力，培养科学的、严谨的、实事求是的学风，为学习专业基础课和专业必修课打好基础。				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

普通生物学实验 B（本课程是与生物学理论课并列的一门课程，是生物学教学过程中的一个重要环节，是各门后续专业课程的重要基础。通过观察和实验，传授和验证已有的生物学知识；通过实验技能的训练，培养学生继续发展生物学的能力。课程内容涉及显微镜的正确使用、生物各门类基本特征的观察、生理代谢和解剖技巧，生物绘图及其他实验记录方式及实验结果的分析和训练，生物分类依据及检索方法。按照生物进化的主线，实验手段遵循从易到难，从单纯观察到实验技能综合应用的原则，力求通过实验课的学习加深对理论课内容的理解，了解结构与功能的关系，同时通过纵向的比较，理解生物进化理论在各类动物结构和功能上的表现；掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态；熟悉有关实验器械的使用；培养学生独立工作、独立思考能力和对动物学研究的兴趣，提高学生对知识的综合运用能力。通过对各大门类代表生物的实验，要求学生掌握：熟练操作显微镜、解剖镜的适用技术；生物代谢原理；活体解剖技术；活体标本的采集、培养、制作、保存方法和操作技术等；生物绘图技巧。）

General biology experiment B (This course is a parallel course with biology theory course, is an important link in the process of biology teaching, is the important foundation of all subsequent professional courses. Teaching and verifying existing biological knowledge through observation and experiment; Through the training of experimental skills, students can develop the ability to continue to develop biology. The course content covers the correct use of microscope, observation of the basic characteristics of various biological classes, physiological metabolism and anatomical skills, training in biological mapping and other experimental recording methods and analysis of experimental results, biological classification basis and retrieval methods. Along the evolution of the main line, the experiment means follow from easy to difficult, from simple observation to the

comprehensive application of the principle of experimental skills, and strive to learn by experiment of deepening understanding of the content of the theory, to understand the relationship between structure and function, at the same time through the longitudinal comparison, understand the theory of biological evolution in all kinds of animals on the structure and function of performance; To master the basic technical norms, scientific methods and means of biological research and their development trends; Be familiar with the use of laboratory equipment; Cultivate students' ability of independent work, independent thinking and interest in zoology research, and improve students' ability of comprehensive use of knowledge. Through the experiments on the representative organisms of each major class, the students are required to master: proficient in the applicable techniques of operating microscope and dissecting lens; Biological metabolism principle; Vivisection technique; Collection, culture, preparation, preservation methods and operation techniques of living specimens; Biological mapping skills.)

(二) 课程目标

课程目标 1: 加深对理论课内容的理解, 了解生物体结构与功能的关系。

课程目标 2: 掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。

课程目标 3: 熟悉有关实验器械的使用。

课程目标 4: 培养学生独立工作、独立思考能力和对生物学研究的兴趣, 提高学生对知识的综合运用能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	加深对理论课内容的理解, 了解生物体结构与功能的关系。	1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因素。 4-2 能正确开展生态学相关实验, 采集、整理实验数据, 对实验结果分析处理, 获取合理有效的结论。
2	掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因素。1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因素。 4-2 能正确开展生态学相关实验, 采集、整理实验数据, 对实验结果分析处理, 获取合理有效的结论。
3	熟悉有关实验器械的使用。	4-2 能正确开展生态学相关实验, 采集、整理实验数据, 对实验结果分析处理, 获取合理有效的结论。
4	培养学生独立工作、独立思考能力和对生物学研究的兴趣, 提高学生对知识的综合运用能力。	3-2 能通过调研、实验、模拟研究、信息挖掘等手段对生态因子进行优化设计, 体现创新意识。

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	动、植物细胞的形态观察	1. 洋葱表皮细胞形态观察与绘制;	1. 了解光学显微镜下植物细胞的基本	3	综合	课程目标 1-4

		2. 人口腔上皮细胞形态与结构观察与绘制。	结构； 2. 了解光学显微镜下动物细胞的基本结构			
2	动、植物组织的观察	1. 芹菜叶柄厚角组织形态与结构观察与绘制； 2. 南瓜茎维管组织形态与结构观察与绘制； 3. 上皮组织的观察与绘制； 4. 肌肉组织的观察与绘制； 5. 结缔组织的观察与绘制； 6. 神经组织的观察与绘制。	1. 通过对植物不同组织的细胞形态及结构观察，掌握其结构特征； 2. 通过动物的基本组织显微观察，了解动物基本组织的形态、结构与功能。	3	综合	课程目标 1-4
3	植物器官的形态观察	1. 胡萝卜根的观察与绘制； 2. 胡萝卜茎的观察与绘制； 3. 胡萝卜叶的观察与绘制。	1. 了解根的相关概念和根的形态特征及类型； 2. 了解茎的相关概念，茎的基本形态特征； 3. 了解叶的相关概念和叶的形态特征及类型。	3	综合	课程目标 1-4
4	动物精子、卵子和胚胎的观察	1. 蛙的精子 and 卵细胞的形态观察与绘制； 2. 文昌鱼早期胚胎的观察与绘制。	1. 了解动物精子和卵细胞的形态特征与类型。	3	综合	课程目标 1-4
5	无脊椎动物 I（原生动物的形态结构与活动；腔肠动物和扁形的形态结构观察）	1. 草履虫形态结构与运动的观察； 2. 草履虫应激性实验； 3. 食物泡的形成与变化； 4. 代表动物水螅和涡虫的形态观察 5. 腔肠动物和扁形动物示范标本的认知。	1. 了解原生动物的主要形态结构特征； 2. 了解原生动物的应激性和运动方式。 3. 了解水螅和涡虫的形态和结构特征 4. 认识常见的示范标本	3	验证	课程目标 1-4

6	无脊椎动物 II (原腔动物和环节动物的解剖和形态观察)	1. 代表动物蛔虫和环毛蚓的解剖及形态观察; 2. 原腔动物和环节动物示范标本的认知。	1. 了解蛔虫和环毛蚓的形态和结构特征; 2. 认识常见的示范标本	3	综合	课程目标 1-4
7	无脊椎动物 III (软体动物和节肢动物的解剖和形态观察)	1. 代表动物河蚌的解剖和观察; 2. 软体动物示范标本的认知; 3. 代表动物日本沼虾的解剖和观察; 4. 节肢动物示范标本的认知。 思政融入点: 引入生物学家童第周励志故事。	1. 了解河蚌的形态和结构特征; 2. 认识常见的示范标本; 3. 了解日本沼虾的形态和结构特征; 4. 认识常见的示范标本; 5. 提升学生对生物学研究的兴趣培养学生吃苦耐劳的科学实验精神。	3	验证	课程目标 1-4
8	鱼类的解剖和形态观察	1. 代表动物鲫鱼的解剖和观察; 2. 脊索动物示范标本的认知。	1. 了解鱼类的形态和结构特征; 2. 认识常见的示范标本。	3	验证	课程目标 1-4
9	蛙类的解剖和形态观察	1. 代表动物牛蛙的解剖和观察; 2. 爬行动物示范标本的认知。	1. 了解蛙类的形态和结构特征; 2. 认识常见的示范标本。	3	验证	课程目标 1-4
10	鸟类的解剖和形态观察	1. 代表动物家鸽的解剖和观察。	1. 了解鸟类的形态和结构特征。	3	验证	课程目标 1-4
11	校园标本的采集、制作与保存	期末考核, 学生到校园内采集动植物, 并完成标本制作与保存。	1. 了解动植物标本的种类及各种标本的采集、制作和保存方法; 2. 了解动植物标本在生物学分类等工作中的重要意义。	2	综合	课程目标 1-4

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

普通生物学实验 B 项目较多, 对学生实际操作能力要求较高, 重点考查学生综合实验素质 and 创新能力。实验的成绩考核根据学生实验操作的规范程度、实验课作业完成质量、实验课课堂表现和期末考试进行综合打分, 期末考试为实验能力考核, 采用单独操作, 考核学生实验操作的规范性和熟练程度等。考核成绩为百分制。总成绩(百分制)按以上各部分内

容核算后，按照从高至低取 30%为优秀。

（二）课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。其中平时成绩占比 60%，包括实验（20%），作业（20%），课堂表现（20%）；期末成绩占比 40%，实验能力考核，主要为考核实验操作的规范性和熟练程度等。

1、实验：学生开展实验内容的连贯性、科学性、准确性，严谨性，对生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段的掌握程度；（对应课程目标 2、3）

2、作业：学生撰写实验报告的完整性，对理论课内容的理解，了解结构与功能的关系的掌握程度；（对应课程目标 1、4）

3、课堂表现：指是否遵守实验规定的纪律，实验是否积极主动、认真操作；过程是否爱护公物，注意保养设备、工具并合理使用；有无发生重大事故；考勤情况等；（对应课程目标 1、2、3、4）

4、期末考核：采用单独操作，考核学生采集、制作和保存校园内动植物标本的规范性和熟练程度等。（对应课程目标 1、2、3、4）

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% (2) 包括实验（20%），作业（20%），课堂表现（20%）
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用实验能力考核，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：实验操作的规范性、熟练程度等进行评定。 (3) 考试题型：实验单独操作。 (4) 考试内容：学生到校园内采集动植物，并现场完成标本制作与保存。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）				合计
	平时成绩（60%）			期末成绩 (40%)	
	作业 (20%)	实验 (20%)	课堂表现 (20%)		
1	10	0	5	15	30
2	0	10	5	10	25
3	0	10	5	5	20
4	10	0	5	10	25
合计（成绩构成）	20	20	20	40	100

五、教学方法

1. 本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（磁

带、光盘)、PPT 课件(包括主讲老师对全书的系统讲授,还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片),以及网上辅导(主要采用 E-MAIL 或 EOL 系统形式)。

2. 本课程以实验为主,单独授课。主要采用任务驱动式教学方法,明确任务目标。以任务为主线,以教师为主导,以学生为主体,有利于学生将所学知识与具体问题情景相联系,有利于激发学生的实践热情和创造力,有利于培养学生的综合能力和团结协作精神。实验考核以课程内容完成情况作为主要依据,学生可以互相观摩每项任务的完成情况,促进交流学习。根据实验项目的教学目标,学生分组进行,结合个人特点及课程内容,在相互合作、共同研究的基础上完成实验内容,在实验过程中能够充分发挥学生的“主体”地位。

六、参考材料

参考教材:

1.魏道智,《普通生物学实验指导》,中国农业出版社,2015年12月、第一版

阅读书目:

1.张训蒲,《普通动物学实验指导》,中国农业出版社,2008年4月、第1版

2.杨琰云等,《普通动物学实验教程》,科学出版社,2005年1月、第1版

3.上海植物生理学会编,《植物生理学实验手册》,上海科学技术出版社,1985年6月、第一版

4.汪小凡等,《植物生物学实验》,高等教育出版社,2006年8月、第二版

主撰人:吴惠仙

审核人:王凯

英文校对:王凯

教学副院长:李娟英

日期:2022年9月2日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 <90)	中等 ($68 \leq$ 分数 <78)	及格 ($60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (<60 分)
课程目标 1 (10%)	掌握对理论课内容的理解,了解结构与功能的关系。	大部分掌握对理论课内容的理解,了解结构与功能的关系。	基本掌握对理论课内容的理解,了解结构与功能的关系。	部分掌握对理论课内容的理解,了解结构与功能的关系。	未掌握对理论课内容的理解,不了解结构与功能的关系。
课程目标 4 (10%)	学生能够独立工作、独立思考,对生物学研究感兴趣,综合运用能力强。	学生独立工作、独立思考能力中等,对生物学研究感兴趣中等,综合运用能力中等。	学生独立工作、独立思考能力中等,对生物学研究感兴趣中等,综合运用能力中等。	学生独立工作、独立思考能力一般,对生物学研究感兴趣一般,综合运用能力一般。	学生不能够独立工作、独立思考,对生物学研究不感兴趣,综合运用能力较差。

2.实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 <90)	中等 ($68 \leq$ 分数 <78)	及格 ($60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (<60 分)
课程目标 2 (10%)	掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	大部分掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	基本掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	部分掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	未掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。
课程目标 3 (10%)	熟悉有关实验器械的使用。	熟悉大部分有关实验器械的使用。	熟悉基本有关实验器械的使用。	熟悉部分有关实验器械的使用。	不熟悉有关实验器械的使用。

3.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 <90)	中等 ($68 \leq$ 分数 <78)	及格 ($60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (<60 分)
课程目标 1 (5%)	掌握对理论课内容的理解,了解结构与功能的关系。	大部分掌握对理论课内容的理解,了解结构与功能的关系。	基本掌握对理论课内容的理解,了解结构与功能的关系。	部分掌握对理论课内容的理解,了解结构与功能的关系。	未掌握对理论课内容的理解,不了解结构与功能的关系。
课程目标 2	掌握生物学研究	大部分掌握生	基本掌握生物	部分掌握生物	未掌握生物学

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 <90)	中等 ($68 \leq$ 分数 <78)	及格 ($60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (<60 分)
(5%)	的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	物理学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。
课程目标 3 (5%)	熟悉有关实验器械的使用。	熟悉大部分有关实验器械的使用。	熟悉基本有关实验器械的使用。	熟悉部分有关实验器械的使用。	不熟悉有关实验器械的使用。
课程目标 4 (5%)	学生能够独立工作、独立思考，对生物学研究感兴趣，综合运用能力强。	学生独立工作、独立思考能力中等，对生物学研究感兴趣中等，综合运用能力中等。	学生独立工作、独立思考能力中等，对生物学研究感兴趣中等，综合运用能力中等。	学生独立工作、独立思考能力一般，对生物学研究感兴趣一般，综合运用能力一般。	学生不能够独立工作、独立思考，对生物学研究不感兴趣，综合运用能力较差。

3.期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 <90)	中等 ($68 \leq$ 分数 <78)	及格 ($60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (<60 分)
课程目标 1 (15%)	掌握对理论课内容的理解，了解结构与功能的关系。	大部分掌握对理论课内容的理解，了解结构与功能的关系。	基本掌握对理论课内容的理解，了解结构与功能的关系。	部分掌握对理论课内容的理解，了解结构与功能的关系。	未掌握对理论课内容的理解，不了解结构与功能的关系。
课程目标 2 (10%)	掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	大部分掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	基本掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	部分掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。	未掌握生物学研究的基本技术规范、科学方法和手段及其发展动态。
课程目标 3 (5%)	熟悉有关实验器械的使用。	熟悉大部分有关实验器械的使用。	熟悉基本有关实验器械的使用。	熟悉部分有关实验器械的使用。	不熟悉有关实验器械的使用。
课程目标 4 (10%)	学生能够独立工作、独立思考，对生物学研究感兴趣，综合运用能力强。	学生独立工作、独立思考能力中等，对生物学研究感兴趣中等，综合运用能力中等。	学生独立工作、独立思考能力中等，对生物学研究感兴趣中等，综合运用能力中等。	学生独立工作、独立思考能力一般，对生物学研究感兴趣一般，综合运用能力一般。	学生不能够独立工作、独立思考，对生物学研究不感兴趣，综合运用能力较差。

4. 《微生物学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：微生物学				
	英文名称：microbiology				
课程号	61020002		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	李可俊		适用专业	生态学	
先修课程及要求	(1) 先修课程：基础化学 A、普通生物学 B、生物化学； (2) 具备一定的分子生物学和细胞生物学基础； (3) 具备分析问题和讨论问题的能力； (4) 具备一定的自我学习能力。				

二、课程简介

(一) 课程概况

微生物学是一门内容广博的学科基础课程，涵盖微生物的一般规律。本课程主要讲授的内容为：微生物类群（原核微生物、真核微生物、病毒等）及形态、营养、代谢、生长培养和控制方法、遗传变异、生态、传染与免疫及分类基础等的基本知识。通过对细菌、真菌、病毒等不同微生物基本特征的认识，使学生了解微生物在自然界的广泛分布和多样性、遗传变异、传染与免疫的有关知识和微生物的分离培养、生长控制方法和细菌鉴定的基本技术，掌握微生物学研究和应用的基本原理和技术，为从事相关学科的基础理论研究与实际生产应用奠定基础。

The course of microbiology is a professional basic discipline with a wide range of content, which is composed of basic knowledge of microorganism, such as species, including prokaryotes, eukaryotic microbes and virus, shape and structure as well as nutrition and medium, metabolism, growth and control method, heredity and variation, ecology, infection and immunity, classification and identification and relevant experimental techniques of microbiology. Through the understanding of the basic characteristics of different microorganisms such as bacteria, fungi, viruses, etc., students can understand the growth and control methods of microorganisms and the ecological distribution of microorganisms in nature, genetic variation, basic knowledge of infection and immunity, and bacterial identification. The basic methods and experimental techniques of microbiology lay the foundation for students to engage in basic theoretical research and practical production applications in related disciplines.

（二）课程目标

课程目标 1: 能利用微生物学的相关理论、原理和实验技能对相关的生态问题开展调查研究, 获取相应的研究成果或提供生态问题的解决方案;

课程目标 2: 理解微生物生态的核心理念, 了解维护微生物生态安全的责任, 在涉及微生物的生产实践中能自觉遵守职业道德和规范, 具有法律意识;

课程目标 3: 能认识不断探索和学习微生物学知识的必要性, 具有自主学习的意识, 掌握自主学习的方法, 了解拓展知识和能力的途径。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能将植物生态学、动物生态学、微生物生态学等生态学相关理论、原理和实验技能对生态问题开展调查研究。	1. 专业知识
2	8-2 理解生态学的核心理念, 了解维护生态安全的责任, 在生产实践中能自觉遵守职业道德和规范, 具有法律意识。	8. 职业规范
3	12-1 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识, 掌握自主学习的方法, 了解拓展知识和能力的途径。	12. 终身学习

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 微生物的基本概念及其分类地位 (2) 人类对微生物的认识过程 (3) 微生物学与人类进步之间的关系 (4) 微生物的五大共性 (5) 微生物学及其分科 思政融入点: 1. 培养维护微生物生态安全的责任; 2. 培养自主学习的意识和能力	1. 掌握微生物学的发展历史、特点与基本理论, 理解微生物学的任务与特点; 2. 从微生物学的角度树立生态安全责任感和自主学习意识。	重点: 微生物的基本概念、微生物的五大共性、微生物学的发展历史 难点: 微生物的类别和各自特点	2	讲授和讨论	课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 原核微生物 (1) 细菌 (2) 放线菌 (3) 其他原核微生物	1. 掌握细菌、放线菌、立克次氏体、支原体、衣原体的形态、大小、细胞结构、繁殖方式、菌落特征; 2. 掌握革兰氏染色的原理、步骤、方法及注意事项。	重点: 细菌的形态、结构、菌落特征 难点: 革兰氏染色的原理、步骤、方法	6	讲授和讨论	课程目标 1
第三章 真核微生物 (1) 酵母菌 (2) 霉菌 (3) 蕈菌	1. 掌握酵母菌和霉菌的形态、大小、细胞结构、繁殖方式、菌落特征; 2. 了解酵母菌和霉菌的危害及应用。	重点: 酵母和霉菌的菌菌的形态、结构、菌落特征 难点: 真菌的繁殖方式及形态区分	4	讲授和讨论	课程目标 1
第四章 病毒 (1) 病毒的形态结构 (2) 病毒的繁殖 (3) 噬菌体 (4) 亚病毒	1. 掌握病毒和亚病毒的形态、大小、结构、繁殖方式、分类依据; 2. 掌握典型病毒的致病特性及防治方法。	重点: 病毒和亚病毒的形态、大小、结构、繁殖方式、分类依据 难点: 新冠病毒特性及防治措施	5	讲授和讨论	课程目标 1
第五章 微生物的营养及培养基 (1) 营养物质 (2) 营养类型 (3) 培养基	1. 掌握微生物吸收营养的方式 ; 2. 掌握微生物的营养类型; 3. 掌握培养基的种类、配置原则和方法。	重点: 培养基的种类、配置原则和方法 难点: 选择培养基和鉴别培养基	4	讲授和讨论	课程目标 1
第六章 微生物的生长及控制 (1) 微生物的一步生长曲线 (2) 理化因子对微生物生长的影响 (3) 化学治疗剂	1. 掌握微生物的生长规律及一步生长曲线; 2. 掌握理化因子对微生物生长的影响; 3. 了解化学治疗剂对微生物生长的影响。	重点: 微生物的生长规律及一步生长曲线 难点: 理化因子对微生物生长的影响机制	4	讲授和讨论	课程目标 1
第七章 微生物的遗传变异 (1) 微生物的遗传 (2) 微生物的变异	1. 掌握微生物的生长规律及一步生长曲线; 2. 掌握理化因子对微生物生长的影响及菌种保藏方法; 3. 了解化学治疗剂对	重点: 微生物的遗传变异规律、基因重组方式、菌种保藏方法 难点: 微生物抗药	4	讲授和讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
(3) 基因重组 (4) 菌种保藏	微生物生长的影响。	性的机制			
第八章 微生物的生态 (1) 微生物的分布 (2) 微生物与生物环境的相互关系 (3) 环境因素对水生微生物的影响 思政融入点: 1. 生态安全责任感; 2. 法律意识; 3. 自我学习必要性。	1. 掌握微生物的生态分布规律; 2. 掌握微生物和环境之间的相互关系; 3. 了解环境因素对微生物生长的影响。 4. 初步具有微生物安全的责任感、法律意识和微生物学自我学习意识。	重点: 微生物和环境之间的相互关系 难点: 微生物在环境治理中的作用	2	讲授和讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第九章 传染与免疫 (1) 传染 (2) 非特异性免疫 (3) 特异性免疫 (4) 免疫学方法及应用 (5) 生物制品及应用 思政融入点: 1. 人类命运共同体; 2. 传染病和传染病防控; 3. 微生物安全责任感。	1. 了解 HIV、HBV、禽流感、SARS、疯牛病、肺结核、天花、新冠肺炎等重要传染病的流行特点、致病机理及防治方法; 2. 了解疫苗的种类及儿童免疫接种程序。 3. 具备初步的传染病防控意识和微生物安全责任感	重点: 非特异性免疫和特异性免疫的特征、区别及联系 难点: 疫苗的研发及应用	5	讲授和讨论	课程目标 1 课程目标 2
第十章 微生物的分类和鉴定 (1) 微生物分类的概念 (2) 微生物的分	1. 掌握微生物的分类鉴定方法; 2. 掌握微生物分类命名原则。	重点: 微生物的分类鉴定方法 难点: 细菌的准确鉴定方法	2	讲授和讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
类及命名 (3) 微生物分类的依据和方法					
第十一章 21 世纪的微生物学 微生物学的最新进展 思政融入点: 1. 微生物安全责任感; 2. 法律意识; 3. 自我学习的重要性。	1. 了解微生物在本世纪中的作用; 2. 初步具备微生物安全意识和责任感, 初步具备自我学习意识。	重点: 微生物的发展前景 难点: 微生物的实际应用	2	讲授和讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考试课程成绩一般由平时成绩和期末成绩构成。平时成绩包括作业、讨论和课堂问答。期末成绩为期末考试成绩。期末考试采用闭卷方式,考试范围应涵盖所有讲授及按要求自学的内容,考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度,对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40%; (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业 (15%)、讨论 (15%)、课堂问答 (10%) 等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含名词解释、选择题、填空题、简答题、问答题和和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)	合计

	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	作业 (15%)	讨论 (15%)	课堂问答 (10%)		
1	10%	0	0	50%	60%
2	5%	0	10%	10%	25%
3	0	15%	0	0	15%
合计(成绩构成)	15%	15%	15%	60%	100%

五、教学方法

本课程教学方式包括讲授式、讨论式、案例式、在线学习、翻转课堂、坐班答疑和课程辅导等，以线下讲授教学方式为主。即将整个课程按照上述内容结构划分为 11 个章节，每个章节再由理论授课、自学、讨论、作业等方式构成。本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主课件和教材）、音像教材（视频）、PPT 课件（包括主讲老师对全课程的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）。

六、参考材料

指定教材

1. 周德庆主编，《微生物学教程》，高等教育出版社，2020年4月、第4版。

参考书

1. 陆承平，刘永杰主编，《兽医微生物学》，中国农业出版社，2021年8月、第6版。
2. 沈萍，陈向东主编，《微生物学》，高等教育出版社，2016年1月、第8版。
3. 黄秀梨，辛明秀主编，《微生物学》，高等教育出版社，2020年4月、第4版。
4. 张奇亚主编，《水生病毒学》，高等教育出版社，2008年1月、第1版。
5. 张奇亚主编，《水生病毒及病毒病图鉴》，科学出版社，2012年10月、第1版。

杂志和期刊

1. Nature Microbiology 自然微生物学
2. Trends in Microbiology 微生物学趋势
3. Fems Microbiology Reviews FEMS 微生物学综述
4. Microbiome 微生态学
5. Microbial Biotechnology 微生物生物技术
6. Frontiers in Microbiology 微生物学前沿
7. Environmental Microbiology 环境微生物学
8. Microbiological Research 微生物学研究

9.Environmental Microbiome 环境微生物学

线上资源：泛雅自建在线课程：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228600420.html>

主撰人：李可俊

审核人：王凯

英文校对：张建恒

教学副院长：李娟英

日 期：2022 年 10 月 12 日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 \leq 分数 < 90)	中等 (68 \leq 分数 < 78)	及格 (60 \leq 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	牢固掌握微生物学的基础知识及实验技能，对水产养殖有关问题进行分析判断并进行科学处理；对作业过程中提出的问题有详细透彻的分析，书写端正并有完整清晰的过程与结果，没有抄袭。	掌握微生物学的基础知识及实验技能，对水产养殖有关问题进行分析判断并进行科学处理；对作业过程中提出的问题有详细透彻的分析，书写端正并有完整清晰的过程与结果，没有抄袭。	基本掌握微生物学的基础知识及实验技能，对水产养殖有关问题进行分析判断并进行科学处理；对作业过程中提出的问题有一定的分析，结果基本正确，没有抄袭。	了解微生物学的基础知识及实验技能，对水产养殖有关问题进行分析判断的能力较弱；对作业过程中提出的问题没有分析，或结果不正确，没有抄袭。	不了微生物学的基础知识及实验技能，无法对水产养殖有关问题进行分析判断并进行科学处理；对作业过程中提出的问题无分析，或结果不正确，或有抄袭。
课程目标 2 (5%)	热爱本专业、为国家建设服务的决心和意识非常强烈；作业按照格式、内容、分析讨论等认真完成，书写认真、有感而发、实事求是、不弄虚作假。	热爱本专业、为国家建设服务的决心和意识强烈；作业按照格式和内容等认真完成，书写认真、实事求是、不弄虚作假。	认可本专业、为国家建设服务的决心和意识较强；作业按照格式和内容等完成，实事求是、不弄虚作假。	基本认可本专业、为国家建设服务的决心和意识；作业内容完整、实事求是、不弄虚作假。	不热爱本专业、为国家建设服务的决心和意识淡漠；作业不完整，书写不认真、弄虚作假。

2.讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 \leq 分数 < 90)	中等 (68 \leq 分数 < 78)	及格 (60 \leq 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)

课程目标 3 (15%)	熟练掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法, 并具备较为突出的文献阅读能力; 养成较为突出的团队研讨习惯; 具备较为突出的自主学习能力。	熟练掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法, 并具备良好的文献阅读能力; 养成良好的团队研讨习惯; 具备良好的自主学习能力。	较好掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法, 并具备较好的文献阅读能力; 养成较好的团队研讨习惯; 具备较好的自主学习能力。	基本掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法, 并具备基本的文献阅读能力; 初步养成的团队研讨习惯; 具备基本的自主学习能力。	基本掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法, 文献阅读能力尚需提高; 团队研讨习惯尚需提升; 自主学习能力较为欠缺。
-----------------	--	--	--	--	--

3.课堂问答评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	熟练掌握国内外多种水生动物病原分离鉴定的新技术和发展趋势, 创新思维和辩证思维意识强; 观察问题、分析问题和解决问题的能力水平很高。	掌握国内外多种水生动物病原分离鉴定的新技术和发展趋势, 创新思维和辩证思维意识较强; 观察问题、分析问题和解决问题的能力水平较好。	了解国内外多种水生动物病原分离鉴定的新技术和发展趋势, 创新思维和辩证思维意识一般; 观察问题、分析问题和解决问题的能力水平一般。	简单了解国内外水生动物病原分离鉴定的新技术和发展趋势, 创新思维和辩证思维意识较差; 观察问题、分析问题和解决问题的能力水平较差。	不了解国内外水生动物病原分离鉴定的新技术和发展趋势, 没有创新思维和辩证思维意识; 观察问题、分析问题和解决问题的能力水平很差。

4.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (50%)	全面掌握微生物学基本知识, 熟练使用基本分析手段, 概念正确、思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐规范。	全面掌握微生物学基本知识, 熟练使用基本分析手段, 概念正确、思路比较清晰、过程比较完整、答案正确。书写比较整齐规范。	基本掌握微生物学基本知识, 能够使用基本分析手段, 概念基本正确、思路基本清晰、过程较完整、答案正确。书写比较整齐规范。	基本掌握主流的微生物学基本知识, 使用基本分析手段不够熟练, 概念基本正确、思路基本清晰、过程不够完整、答案基本正确。书写不够整齐规范。	没有掌握主流的微生物学基本知识, 不能使用基本分析手段, 概念不正确、思路不清晰、过程不完整、答案不正确。书写不整齐规范。
课程目标 2	能够很好地	能够很好	能够利用	能够利用	不能够利

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
(10%)	利用专业理论, 根据分析研究对象的特点, 选择合适的研究手段和路线、设计科学合理和实际可行的分析研究方案。	地利用专业理论, 根据分析研究对象的特点, 选择合适的研究手段和路线、设计基本科学合理和实际可行的分析研究方案。	专业理论, 根据分析研究对象的特点, 选择基本合适的研究手段和路线、设计基本科学合理和实际可行的分析研究方案。	专业理论, 根据分析研究对象的特点, 选择基本合适的研究手段和路线、设计基本科学合理和实际可行的分析研究方案。	用专业理论, 根据分析研究对象的特点, 选择合适的研究手段和路线、设计科学合理和实际可行的分析研究方案。

5. 《微生物学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 微生物学实验				
	英文名称: Microbiology Experiment				
课程号	61020004		学分	1	
学时	总学时: 27	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	27	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	李可俊		适用专业	生态学	
先修课程及要求	(1) 先修课程: 微生物学、基础化学A、普通生物学B、生物化学; (2) 要求掌握微生物学基础理论和实验原理; (3) 具备一定的分子生物学和细胞生物学基础; (4) 具备分析问题和讨论问题的能力; (5) 具备一定的动手能力。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《微生物学实验》是《微生物学》理论课程的配套实验课程, 操作技能的要求较强。通过本课程的学习, 要求学生牢固建立无菌概念, 掌握微生物实验的基本操作技术; 培养科学实验素质, 树立严谨、求实的科学态度, 提高观察、分析问题和解决问题的能力。本课程主要内容包括显微镜油镜的使用, 微生物染色方法(简单染色和复杂染色), 四大菌落(细菌、放线菌、酵母菌、霉菌)形态观察, 实验器材的洗涤、包装、培养基的制备, 物理化学因素对微生物生长的影响, 微生物的纯种分离与活菌计数。重点掌握微生物学研究的基本方法和实验技术, 为在工、农、医及环保等方面的应用打下坚实的实验基础。

Microbiology Experiment is a supporting experimental course for the theoretical course of

Microbiology, it requires strong operational skills for undergraduate. Through the study of this course, students are required to firmly establish the concept of sterility, master the basic operation techniques of microbiology experiments, cultivate the quality of scientific experiments, establish a rigorous and realistic scientific attitude, and improve the ability to observe, analyze and solve problems. The main contents of this course include the use of microscope, microbial staining methods (simple and complex staining), morphological observation of four colonies (bacteria, actinomycetes, yeasts, fungi), washing, packaging, and culture medium preparation, the influence of physical and chemical factors on the growth of microorganisms, the isolation of pure strain and the count of live bacteria. The contents focus on the basic methods and experimental techniques of microbiology research, and lay a solid experimental foundation for the study and research in the fields of industry, agriculture, medicine and environmental protection.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握微生物学相关基本技能, 能将实验技能和专业知识用于解析微生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。

课程目标 2: 能够基于微生物学的专业理论, 根据对象特征, 选择合适的研究路线、设计可行的试验方案来解决相关生态学问题。

课程目标 3: 理解微生物学的核心理念, 了解维护微生物安全的责任, 在生产实践中能自觉遵守职业道德和规范。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。	1. 专业知识
2	4-1 能够基于生态学专业理论, 根据对象特征, 选择合适的研究路线、设计可行的试验方案。	4. 研究
3	8-2 理解生态学的核心理念, 了解维护生态安全的责任, 在生产实践中能自觉遵守职业道德和规范, 具有法律意识。	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一: 显微镜油镜的使用和简单染色	1. 显微镜的简单构造和原理; 2. 简单染色方法及无菌操作技术; 3. 利用油镜观察细菌。 思政融入点: 1. 实验安全	1. 了解光学显微镜的简单构造和原理 2. 熟悉油镜的使用和使用原理; 3. 掌握几种常	3	实验	课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
	2. 科学精神 3. 生态安全责任	用的简单染色方法及无菌操作技术。			
实验二：细菌的革兰氏染色	1. 细菌涂片的制备方法； 2. 细菌的革兰氏染色方法； 3. 显微镜油镜的使用。	1. 巩固油镜的使用技巧； 3. 掌握革兰氏染色方法。	3	实验	课程目标 1
实验三：细菌的芽孢染色及荚膜、鞭毛示范观察	1. 细菌的芽孢、荚膜、鞭毛等染色方法； 2. 油镜的使用及细菌的特殊构造。	1. 掌握细菌的芽孢、荚膜、鞭毛等染色方法； 2. 巩固油镜的使用及细菌的特殊构造。	3	实验	课程目标 1
实验四：酵母菌的形态观察及总菌计数	1. 观察酵母菌的个体形态及体内液泡特征； 2. 细菌计数板的使用； 3. 区分酵母菌的死亡特征。	1. 掌握观察酵母菌的个体形态及体内液泡的方法； 2. 熟练掌握细菌计数板的计数方法； 3. 活性染料区分酵母菌的死亡特征	3	实验	课程目标 1
实验五：霉菌的形态观察及四大菌落比较	1. 霉菌的个体形态特征； 2. 各大类微生物群体形态特征； 3. 区分四大类微生物。	1. 观察霉菌的各种个体形态特征； 2. 熟悉各大类微生物群体形态特征； 3. 学会通过微生物外形的观察来区分四大类微生物。	3	实验	课程目标 1
实验六：常用器材的洗涤、包装、培养基的制备与灭菌	1. 洗涤及包装方法； 2. 高压蒸汽灭菌、干燥灭菌及过滤灭菌等方法的使用； 3. 培养基制备的原则和要求； 3. 培养基的制备过程； 4. 高压蒸汽灭菌。	1. 了解不同器材的洗涤方法及包装； 2. 掌握高压蒸汽灭菌、干燥灭菌及过滤灭菌等方法； 3. 掌握基础培养基制备的原则和要求；	3	实验	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
		4. 掌握一般培养基的制备过程； 5. 熟悉高压蒸汽灭菌的原理及具体操作方法。			
实验七：微生物的纯种分离与活菌计数	1. 细菌分离培养和移植； 2. 细菌的稀释分离； 3. 活菌计数的方法。	1. 掌握细菌分离培养和移植的基本要领和方法； 2. 掌握细菌稀释分离技巧； 3. 掌握活菌计数的方法。	3	实验	课程目标 2
实验八：物理、化学及生物因素对微生物生长的影响	1. 物理化学因素对微生物生长的影响； 2. 药敏试验。	1. 掌握温度、pH、紫外线、各种消毒剂、染料对微生物生长的操作方法； 2. 掌握抗生素对微生物生长的影响（药敏试验）。	3	实验	课程目标 2
实验九（虚拟仿真实验）：（1）海水和淡水病原菌的人工感染、分离及鉴定虚拟仿真课件；（2）大黄鱼体表、鳃及肠道菌群的分离、鉴定及保藏虚拟仿真课件	1. 虚拟仿真的操作方法； 2. 虚拟仿真实验的操作要求。	1. 了解虚拟仿真的操作方法； 2. 掌握虚拟仿真实验的操作要求； 3. 巩固微生物学实验技术。	3	实验	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核方式包括 实验报告、学习态度以及虚拟仿真大实验考核等形式。

（一）考核方式

课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分，占总成绩的60%； (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验报告、学习态度等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末成绩	(1) 考核方式及占比：虚拟仿真实验计算机操作及考核，考试成绩100分，占课程考核成绩的40%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）			合计
	平时成绩（60%）		期末成绩（40%）	
	实验操作（30%）	实验报告（30%）		
1	20%	20%	20%	60%
2	10%	0	10%	20%
3	0	10%	10%	20%
合计(成绩构成)	30%	30%	40%	100%

五、教学方法

本课程采用线下实验教学及线上虚拟仿真实验相结合的方法。包括讲授式、讨论式、案例式、在线考试、实验操作等。每个实验都要撰写实验报告。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主课件和教材）、音像教材（视频、虚拟仿真实验）、PPT 课件（包括主讲老师对全课程的系统讲授），以及坐班答疑和课程辅导。

六、参考材料

线上：上海海洋大学虚拟仿真实验平台，（1）海水和淡水病原菌的人工感染、分离及鉴定虚拟仿真课件，网址：<https://ilab.shou.edu.cn/www/#/login/18>；（2）大黄鱼体表、鳃及肠道菌群的分离、鉴定及保藏虚拟仿真课件，网址：<https://ilab.shou.edu.cn/www/#/login/16>。

指定教材

1. 张庆华主编，《水生动物病原微生物学实验》，科学出版社，2018年11月、第一版。

参考书

1.周德庆主编，《微生物学实验教程》，高等教育出版社，2013年3月、第3版。

2. 蔡信之，黄君红主编，《微生物学实验》，科学出版社，2010年1月、第3版。
3. 钱存柔，黄仪秀主编，《微生物学实验教程》，北京大学出版社，2008年1月、第1版。
4. 沈萍主编，《微生物学实验》，高等教育出版社，2010年5月、第4版。

主撰人：李可俊

审核人：王凯

英文校对：张建恒

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月20日

附件：各类考核与评价标准表

1.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	全勤、遵守课堂纪律；有预习并简单书写，清晰课程学习目的、内容和要求，并能提出疑惑问题者；能按要求按时完成各项学习任务，牢固掌握课程知识点和技术，并能灵活运用；	缺课 1 次、遵守课堂纪律；有预习，清晰课程学习目的、内容和要求；能按要求完成学习任务，较好的掌握课程知识点和技术，并能正确运用。	缺课 2 次、遵守课堂纪律；有预习，但对课程学习目的、内容和要求不是很清晰；能按要求完成大部分学习任务，熟悉课程知识点和技术，并能加以运用。	缺课 3 次、遵守课堂纪律；无预习，对课程学习目的、内容和要求不清晰；只完成部分学习任务，简单了解课程知识点和技术，且运用能力较差。	缺课 3 次以上或者未准假无故离开课堂 3 次以上；不遵守课堂纪律，影响正常课堂教学；无法完成学习任务，不了解课程知识点和技术，且无法运用。
课程目标 2 (10%)	能够选择合适的研究路线、设计可行的试验方案；观察问题、分析问题和解决问题的能力水平很高。	能够选择比较合适的研究路线、设计可行的试验方案；观察问题、分析问题和解决问题的能力水平较好。	能够选择基本合适的研究路线、设计可行的试验方案；观察问题、分析问题和解决问题的能力水平一般。	选择的研究路线、设计可行的试验方案有一些缺陷；观察问题、分析问题和解决问题的能力水平较差。	选择的研究路线、设计可行的试验方案不合适；观察问题、分析问题和解决问题的能力水平很差。

2.实验报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	牢固掌握微生物学的基础知识及实验技能，对微生物学问题进行分析判断并进行科学处理；实验报告有详细透彻的分析，书写端正并有完整清晰的过程与结果，没有抄袭。	掌握微生物学的基础知识及实验技能，对微生物学问题进行分析判断并进行科学处理；实验报告有详细分析，书写端正并有完整过程与结果，没有抄袭。	基本掌握微生物学的基础知识及实验技能，对微生物学问题进行分析判断并进行科学处理；实验报告有一定的分析，结果基本正确，没有抄袭。	了解微生物学的基础知识及实验技能，对微生物学问题进行分析判断的能力较弱；实验报告没有分析，或结果不正确，没有抄袭。	不了解微生物学的基础知识及实验技能，无法对微生物学问题进行分析判断并进行科学处理；实验报告无分析或有抄袭。

课程目标 3 (10%)	充分掌握微生物实验技术, 有较强微生物安全意识。对实验报告有详细透彻的分析, 书写端正并有完整清晰的过程与结果, 没有抄袭。	掌握微生物实验技术, 有较强微生物安全意识。对实验报告有详细的分析与结果, 书写端正, 没有抄袭。	基本掌握微生物实验技术, 有一定的微生物安全意识。对实验报告有一定的分析与结果, 没有抄袭。	了解微生物实验技术, 有基本的微生物安全意识。对实验报告有简单分析, 没有抄袭。	不了解微生物实验技术, 没有微生物安全意识。对实验报告无分析或有抄袭。
-----------------	--	---	--	--	-------------------------------------

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 \leq 分数 < 90)	中等 (68 \leq 分数 < 78)	及格 (60 \leq 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (20%)	牢固掌握微生物学的基础知识及实验技能, 对虚拟仿真大实验能够按时完成练习及考核, 完成作业任务。	掌握微生物学的基础知识及实验技能, 对虚拟仿真大实验能够按时完成练习及考核, 完成作业任务。	掌握微生物学的基础知识及实验技能, 对虚拟仿真大实验能完成练习及考核, 但没有按时完成, 有拖延现象。	了解微生物学的基础知识及实验技能, 对虚拟仿真大实验的练习及考核没有按时完成。	不了解微生物学的基础知识及实验技能, 没有完成虚拟仿真大实验的练习及考核。
课程目标 2 (10%)	能够选择合适的研究路线、设计可行的试验方案; 观察问题、分析问题和解决问题的能力水平很高。	能够选择比较合适的研究路线、设计可行的试验方案; 观察问题、分析问题和解决问题的能力水平较好。	能够选择基本合适的研究路线、设计可行的试验方案; 观察问题、分析问题和解决问题的能力水平一般。	选择的研究路线、设计可行的试验方案有一些缺陷; 观察问题、分析问题和解决问题的能力水平较差。	选择的研究路线、设计可行的试验方案不合适; 观察问题、分析问题和解决问题的能力水平很差。
课程目标 3 (10%)	充分掌握微生物实验技术, 有较强微生物安全意识。对实验报告有详细透彻的分析, 书写端正并有完整清晰的过程与结果, 没有抄袭。	掌握微生物实验技术, 有较强微生物安全意识。对实验报告有详细的分析与结果, 书写端正, 没有抄袭。	基本掌握病原鉴定技术, 有一定的微生物安全意识。对实验报告有一定的分析, 书写端正并有完整清晰的过程与结果, 没有抄袭。	了解微生物实验技术, 有基本的微生物安全意识。对实验报告有简单分析, 没有抄袭。	不了解微生物实验技术, 没有微生物安全意识。对实验报告无分析或有抄袭。

6. 《普通生态学 I (种群、群落)》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 普通生态学 I (种群、群落)				
	英文名称: General ecology I (population & community)				
课程号	6102089		学分	3	
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第三学期	
课程负责人	汪振华, 陈彦		适用专业	生态学	
先修课程及要求	普通动物学, 植物学, 微生物学等; 要求学生具备对生物分类和环境的基本认知。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是生态学专业的主干课, 包括种群生态学和群落生态学两个方面的内容。其中种群生态学是研究种群的生态学, 即从某种意义对一个种的地区群体作为研究对象, 它是在个体、种群、群落中, 以种群为研究对象的生态学分支。该部分主要以植物和动物为主要对象, 系统讲授了种群生态学近年来的研究成果, 并预测了种群生态学研究的发展趋势, 广泛涉及种群生态学理论与应用的多个方面: 从种群观测、种群实验到种群模型, 从种内关系、种间关系到协同进化, 从生活史到种群动态, 从种群统计到种群遗传和分化, 从湿地到旱地, 从草地到林地, 从水生到陆生, 从一般性主题到特定生物类群, 从种群特征到生态保育和恢复。第二部分群落生态学是生态学的重要组成部分, 是从群落层次对生态学的诠释。该部分讲述群落生态学的基本理论、群落的生物组成与结构、群落的生物种间关系、群落结构影响因素、群落演替、岛屿群落、群落的分类与排序、典型生物群落类型、群落生态学的研究方法和研究进展。通过该部分的学习, 要求学生全面系统地掌握群落生态学的基础知识和理论, 掌握群落生态学研究的主要技术和方法, 了解群落生态学在相关专业领域中的应用。本课程的教学能够使学生系统地掌握种群和群落层次的生态学基础理论和实践应用技能, 使其具备开展生态学工作的能力和综合素质, 对于毕业后从事相关工作和研究有着重要的作用。

General ecology I (population & community) is one of the core courses for ecology specialty. It mainly includes population ecology and community ecology. Population ecology is a sub-field of ecology that deals with the dynamics of species populations and how these populations interact with the environment. It is the study of how the population sizes of species change over time and space. The term population ecology is often used interchangeably with population biology or population dynamics. The development of population ecology owes much to demography and actuarial life tables. Population ecology is important in conservation biology, especially in the development of population viability analysis which makes it possible to predict the long-term probability of a species persisting in a given habitat patch. Although population ecology is a subfield of biology, it provides interesting problems for mathematicians and statisticians who

work in population dynamics. A population is a subset of individuals of one species that occupies a particular geographic area and, in sexually reproducing species, interbreeds. The geographic boundaries of a population are easy to establish for some species but more difficult for others. For example, plants or animals occupying islands have a geographic range defined by the perimeter of the island. In contrast, some species are dispersed across vast expanses, and the boundaries of local populations are more difficult to determine. A continuum exists from closed populations that are geographically isolated from, and lack exchange with, other populations of the same species to open populations that show varying degrees of connectedness. Community Ecology is an important part of ecology and it is an interpretation of ecology from the community level. This course introduces the basic theory of community ecology, the composition and structure of the community, the relationship between the species of the community, community structure influencing factors, community succession, insular communities, community classification and sorting, typical biome community type, research methods and research progress of Community Ecology. By the study of this course, the students should master the basic knowledge and theory of Community Ecology, master the main techniques and methods of Community Ecology, and know about the application of Community Ecology in the relevant field of expertise. In summary, this course will be helpful for students to understand ecology both from population and community levels.

(二) 课程目标

课程目标 1: 明确课程定位和课程学习的目的意义。通过本课程的学习, 掌握种群和群落生态学的基本理论、现状和发展趋势, 了解群落生态学的国际前沿和最新动态, 开阔学生的国际视野, 提升其知识储备和创新能力, 引导学生了解与认识种群与群落生态学对人类生存和社会发展的重要性, 培养学生对种群和群落生态学的兴趣, 激发学生学习的激情和生物保护的责任心;

课程目标 2: 掌握种群和群落生态学的基础理论和研究方法。掌握种群与群落生态学的主要研究内容、基本理论、研究方法和实践操作技能, 具有认知和解决实际问题的能力, 具备进行种群和群落生态调查和分析的能力, 以及熟练运用种群和群落生态学知识的能力和科研能力, 为以后进一步从事相关生态系统层面的学习和研究打下基础;

课程目标 3: 学会理论知识的实践应用。通过课程学习, 深刻理解种群数量变动和资源持续发展、群落稳定和生物多样性的内在关系, 人类干扰和生物入侵等对生物种群和群落的影响等生态问题, 建立从生态系统水平进行目标种资源和生物多样性保护的思维, 掌握种群和群落调查的基本方法, 明确开展生物栖息环境保护对种群与群落群落维持重要性, 主动自觉的投身到生物和生态环境保护、建设美丽中国的实际行动上。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3.1 熟悉生态学的发展历史、现状及趋势; 熟悉国家环境保护、资源合理利用、可持续发展、生态文明建设	3.人才培养特色

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
	设、知识产权保护等有关政策和法规；了解国内外相关应用领域的需求和热点问题，了解国内外生态学理论发展和应用前景及有关国家生态学发展规划的方针、政策和法规。	
2	2.2 掌握扎实的现代生态学基本理论、基础知识和主要实验技能，受到系统的专业理论和专业技能训练，具有综合运用生态学及相关学科的基本理论和技术方法开展教学、科学研究和技术开发的能力，具有独立思考解决问题的能力	2.专业能力
3	2.2 掌握扎实的现代生态学基本理论、基础知识和主要实验技能，受到系统的专业理论和专业技能训练，具有综合运用生态学及相关学科的基本理论和技术方法开展教学、科学研究和技术开发的能力，具有独立思考解决问题的能力	2.专业能力

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 种群及其基本特征 (1) 生物种与种群的概念 (2) 种群的动态 (3) 种群的空间分布格局 (4) 种群的调节	掌握种群和生物物种的概念、种群的动态特征及评估方法，理解常见种群的空间分布特征以及自身的调节机制	重点：种群的基本特征 难点：种群的自我调节机制	2	讲授	1 和 2
第二章 种群的生活史策略 (1) 种群的生活史策略内涵 (2) 生活史参数调整对种群生态策略的作用 (3) 物种的形成	掌握种群的生活史策略的内涵、常见生活史参数及其生态效应表达，理解物种形成的一般过程	重点：生活史策略的内涵和动态参数 难点：物种形成的驱动机制	2	讲授	1 和 2
第三章 种内和种间关系 (1) 物种的形成 (2) 种内关系形成的机制 (3) 种间关系的类型及其特	掌握种内和种间关系的一般类型，理解种内和种间关系的形成机制	重点：种内关系的形成机制 难点：种间关系的类型	3	讲授	1 和 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
征					
第四章 植物种类相互关系 (1) 植物个体水平上的异速比例关系 (2) 植物种群水平上的异速比例关系	掌握植物种群内部关系的常见类型,理解个体和种群水平异速比例关系的表征	重点: 植物种群种类相互关系类型 难点: 个体和种群水平上异速比例的调节机制	2	讲授	1 和 2
第五章 动物种群保护遗传学与濒危动物保护 (1) 物种濒危的遗传学原理和遗传多样性的保护理论 (2) 保护遗传学研究中的检测技术和数据统计方法 (3) 濒危物种的种群生存力研究 (4) 濒危物种的遗传管理基础 思政内容: 保护濒危珍惜物种对人类生态文明建设的现实意义	掌握控制种群衰退直至灭绝的遗传学机制和过程,理解濒危物种保护的科学价值,熟悉濒危物种保护的遗传学方法和管理策略	重点: 动物种群保护的遗传学机制 难点: 濒危物种保护的管理	3	讲授和讨论	1 和 3
第六章 协同进化与种群遗传分化 (1) 协同进化对种群分化的影响 (2) 协同进化在物种分化中的作用 (3) 发散协同进化与协同进化网络 (4) 积分投影模	掌握物种分化的机理和协同进化的内涵,理解发散协同进化和协同进化网络的含义,理解积分投影模型的应用方式。	重点: 协同进化的内涵 难点: 积分投影模型的应用	2	讲授	1 和 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
型在种群统计中的应用 思政内容： 物种之间的关系不是简单的竞争或合作，而是协同进化模式下的资源分配模式，告诉学生适度竞争和团结协作的意义。					
第七章 湿生高等植物种群生态学 (1) 经典湿生高等植物种群生态学 (2) 湿生高等植物种群遗传生态学 (3) 湿生高等植物种群繁殖生态学 (4) 湿生高等植物种群行为生态学 (5) 湿生高等植物种内和种间关系	掌握湿生高等植物的定义和常见生活型及生长型，理解湿生高等植物的遗传特性、繁殖规律、种群行为及种类和种间关系的基本类型。	重点：湿生高等植物的种群生态学表征参数 难点：湿生高等植物的种群遗传学机制	2	讲授	1 和 2
第八章 典型生境种群生态学 (1) 浮游植物种群生态学研究进展 (2) 鱼类种群的时空动态、遗传学和生活史研究 (3) 入侵鱼类种群生态学 (4) 木本植物种群生态学 (5) 克隆植物种群生态学	掌握水域和陆域典型生境的常见种群类型及其生态学表征，理解各类典型生物群落的种群调节机制和遗传特性。	重点：鱼类种群的时空动态及其生活史特征 难点：克隆植物的种群生态学表征	2	讲授	1 和 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(6) 寄生植物种群生态学 (7) 竹类种群生态学 (8) 蕨类植物种群生态学					
第九章 大型濒危食草动物种群生态与保护 (1) 全球变化与濒危物种的形成关系 (2) 濒危食草动物分布与保护现状	掌握大型濒危草食动物种群的致危机制及对应保护策略	重点：大型食草动物的种群动态 难点：大型食草动物的致危机制	2	讲授	1 和 3
第十章 濒危植物种群的遗传多样性与遗传拯救 (1) 濒危植物的遗传多样性和遗传结构 (2) 濒危植物的种群历史动态 (3) 生境片段化对濒危植物的遗传影响 (4) 种群变小对濒危植物的遗传影响 (5) 濒危植物遗传拯救 思政内容： 濒危植物的生态学保护价值及其在人类可持续发展中的作用，倡导关注并爱惜濒危植物，做生活上的有心人	掌握濒危植物种群的遗传多样性的丧失机制及对应的拯救策略	重点：濒危植物种群的遗传学表征 难点：濒危植物种群的遗传学策略	2	讲授	1 和 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第十一章 植物种群生态学与生态恢复</p> <p>(1) 生态系统受损或退化过程中关键植物种群生态学</p> <p>(2) 生态系统恢复过程中的植物种群生态学</p> <p>(3) 种群生态学在生态恢复过程中的实践</p>	掌握受损植物种群的退化机理及其恢复原则,了解常见的植物生态恢复案例	<p>重点: 植物种群退化的生态学机理及其恢复技术</p> <p>难点: 植物种群退化诊断和阈值判断</p>	2	讲授	1 和 3
<p>第十二章 群落生态学导论</p> <p>(1) 生物群落的基本概念及特征</p> <p>(2) 群落生态学发展简史、学科特点和研究意义</p>	掌握群落和群落生态学的定义,理解群落生态学的研究意义	<p>重点: 群落生态学的定义和研究内容</p> <p>难点: 群落生态学的基本特征及其内在逻辑关系</p>	2	讲授	1
<p>第十三章 群落的物种组成</p> <p>(1) 物种组成的性质分析</p> <p>(2) 物种组成的区系分析</p> <p>(3) 物种组成的数量特征</p> <p>(4) 物种之间的更迭关系</p>	掌握群落物种组成的内涵和表现形式,学会物种组成的性质和区系分析,了解常见的物种组成数量特征参数,理解物种之间的更迭关系	<p>重点: 物种组成的性质和区系分析方法</p> <p>难点: 物种组成的数量特征的统计学意义及更迭关系的表征</p>	2	讲授	1 和 2
<p>第十四章 群落结构的特征</p> <p>(1) 群落的外貌特征(景观生态学)</p> <p>(2) 群落的垂直结构(垂直空间配置)</p> <p>(3) 群落的水平结构(水平空间分</p>	掌握群落结构的基本特征及其组成要素,群落垂直和水平结构形成的驱动因素,群落时间结构的基本模式及群落交错区的概念	<p>重点: 群落结构的内涵与表征,影响不同生物群落结构的主要环境因素</p> <p>难点: 群落交错区的边缘效应及其发生机制</p>	2	讲授	1 和 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
布) (4) 群落的时间结构(时间变化特征) (5) 群落交错区与边缘效应					
第十五章 群落的种间关系 (1) 生物群落的捕食关系 (2) 生物群落的竞争关系 (3) 生物群落的共生关系 思政内容: 从种群中不同物种间关系的生态学意义来思考人类处在特殊环境中的生态学角色,从生态文明的角度提出和谐共生理论的重要性	掌握群落中种间关系的基本类型,学会辩证看待捕食关系在生物系统进化方面的作用,掌握竞争关系的形成机制以及共生关系的主要类型	重点: 群落种间关系的类型及其生态学意义 难点: 协同进化和生态位理论的辩证法	2	讲授	1、2 和 3
第十六章 影响群落结构的因素 (1) 竞争和捕食对生物群落结构的影响 (2) 干扰对生物群落结构的影响 (3) 空间异质性与群落结构 (4) 岛屿与群落结构 (5) 一个物种丰富度的简单模型	掌握影响群落结构的主要因素构成,中性干扰理论,理解群落结合和空间异质性的关系,了解岛屿理论的基本内容	重点: 竞争和捕食在影响群落结构上的基本过程及支撑原理 难点: 中度干扰假说和岛屿理论	2	讲授	1 和 2
第十七章 群落的物种多样性 (1) 生物多样性的概念	掌握生物多样性的概念及其内涵、生物多样性的服务	重点: 生物多样性的内涵 难点: 生物多样性的价值	2	讲授和讨论	1、2 和 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(2) 生物多样性的现状 (3) 生物多样性的服务价值 (4) 保护生物多样性的途径 思政内容： 生物多样性和人类存亡的关系	价值, 了解其现状和保护途径	和保护策略			
第十八章 群落的动态 (1) 群落的内部动态 (2) 群落的演替 (3) 控制群落演替的主要因素 (4) 群落演替过程的理论模型	掌握群落演替的概念及其基本类型, 理解群落的动态特征, 了解群落演替过程的常见理论模型	重点: 群落演替的概念和分类 难点: 控制群落演替的因素及其理论模型的应用	2	讲授	1 和 2
第十九章 群落的分类和排序 (1) 群落的分类 (2) 群落的排序 (3) 生物群落的类型划分	掌握群落分类和排序的含义及其基本原则, 掌握分类和排序的基本方法, 理解群落类型的划分依据。	重点: 群落的分类和排序方法 难点: 群落类型的划分依据及生态学统计意义	3	讲授	1、2 和 3
第二十章 群落的生态恢复 (1) 群落恢复的目标 (2) 群落恢复的理论基础 (3) 群落恢复的基本原理 (4) 群落恢复途径和措施 (5) 演替理论与群落管理 (6) 我国植物群落管理与恢复中	掌握群落恢复的理论基础和技术途径, 了解群落演替理论在群落管理中的应用价值及当前群落管理中存在的各种误区	重点: 群落生态恢复的原理和技术 难点: 演替理论对群落管理的指导价值	2	讲授	1、2 和 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
的误区					
第二十一章 群落的研究方法 (1) 群落中各物种数量特征 (2) 群落综合特征研究方法 (3) 群落的取样和调查方法 (4) 群落的分类和排序方法	掌握群落生态学的基本研究方法,初步构建方法体系,学会选择恰当的参数进行群落特征的多维表达以及多元统计方法的应用	重点: 群落数量特征的参数选择和多元统计应用 难点: 群落的分类和排序方法的应用及对群落划分的指导意义	3	讲授和示范	1、2 和 3
第二十二章 群落的研究方法 (1) 群落生态学的中性理论 (2) 群落生态学的功能群与功能多样性	理解中心理论的内涵及其产生背景,了解生物多样性基础上延伸的功能多样性	重点: 群落生态学的最新研究方法 难点: 中性理论的含义及其适用范围	2	讲授和讨论	1 和 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程的成绩考核由平时成绩和期末成绩构成,平时成绩的考核方式为作业和讨论,期末成绩的考核方式为闭卷笔试。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、作业质量、课堂讨论参与度和完成质量等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为 40%, 期末成绩占 60%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 平时成绩主要由作业和讨论等环节构成, 安排 4 次作业, 种群和群落各两次, 每次作业得分占期末总成绩的 5%, 总计 20%; 并设置两次讨论课, 种群和群落部分各一次, 每次讨论的成绩占期末总成绩的 10%, 采用课堂总结发言或者提交论述稿的形式, 根据讨论质量确定成绩。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。

成绩构成	考核说明
	(3) 考试题型：包含判断，选择，名称解释，简答和论述五大类型。 (4) 考试内容：二十二章节中的所有重点知识，尤其是要求掌握的知识点。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）						合计
	平时成绩（40%）					期末成绩（60%）	
	作业（20%）	测验	实验	课堂表现	课堂讨论（20%）		
1	10%	0	0	0	0	5%	15%
2	10%	0	0	0	10%	35%	55%
3	0	0	0	0	10%	20%	30%
合计(成绩构成)	20%	0	0	0	20%	60%	100%

五、教学方法

本课程采用“在线+课堂+校内项目驱动”的混合式教学模式，在线学习为自主学习，学生可以通过“基础生态学 I（种群和群落）”同步学习课程知识点。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合实际研究问题，对种群和群落生态学的核心理论进行剖析。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

加强实践环节训练，将主要的作业内容以实践项目的形式进行考核，引导学生逐步完成确定项目目标、制定调查方案、明确实施步骤、高效实施调查内容、高质量完成调查报告和课题汇报等环节的项目工作，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用操作指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

线上：

泛雅平台：<http://nation.chaoxing.com/courseinfo?courseid=21357>;

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=227942766&clazzid=61961166&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

线下：

参考教材：

- 1.生态学透视-种群生态学、董鸣、科学出版社、2016年1月、第一版
- 2.群落生态学，李振基和陈圣宾编著，气象出版社，2011年2月，第1版

阅读书目：

- 1.生态学研究方法、孙振钧、科学出版社、2017年12月、第一版
- 2.生态学--从个体到生态系统、李博 张大勇 王德华、高等教育出版社、2016年8月、第四版
- 3.Community Ecology, Peter J. Morin, John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2011, 2nd edition

- 4.基础生态学,牛翠娟、楼安如、孙儒泳、李庆芬主编,高等教育出版社,2015年7月第3版
- 5.生态学研究方法,孙振钧、周东兴主编,科学出版社,2010年7月第1版
- 6.动物生态学原理,孙儒泳主编,北京师范大学出版社,2001年9月第3版
- 7.海洋生态学,沈国英、黄凌风、郭丰、施并章编著,科学出版社,2010年1月第3版
- 8.普通生态学,尚玉昌编著,北京大学出版社,2010年8月第3版
- 9.群落生态学原理与方法,赵志模、郭依泉编著,科学技术文献出版社重庆分社,1990年12月第1版

主撰人:汪振华,陈彦

审核人:王凯

英文校对:陈彦

教学副院长:李娟英

日期:2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (5%)	态度端正，课程定位明确，课程的学习目的和意义清晰，与基础知识点的逻辑过渡自然清晰，表述简明扼要，抓住重点。	态度端正，课程定位明确，课程的学习目的和意义清晰，与基础知识点的逻辑过渡完整，表述简明扼要，基本抓住重点。	态度基本端正，课程定位较为明确，课程的学习目的和意义较为清晰，与基础知识点的逻辑过渡不清晰，表述不简明扼要，未能抓住重点。	态度不够端正，课程定位基本明确，课程的学习目的和意义基本清晰，缺乏与基础知识点的逻辑过渡，表述笼统，未抓住重点。	态度不端正，课程定位不明确，课程的学习目的和意义不清晰，与基础知识点的逻辑过渡缺乏，表述笼统，未抓住重点。
课程目标 2 (5%)	态度端正，主要知识点明确到位，逻辑梳理准确无误，能对重点知识进行突出表达，与课程学习的驱动因素和最终的方法应用建立清晰的逻辑关系，对课程的学习和课后复习具有明显的参考价值。	态度端正，主要知识点较为明确，逻辑梳理基本准确，能归纳出重点知识，与课程学习的驱动因素和最终的方法应用能建立较为清晰的逻辑关系，对课程的学习和课后复习具有一定的参考价值。	态度基本端正，主要知识点基本到位，逻辑梳理基本准确，对重点知识的梳理基本到位，与课程学习的驱动因素和最终的方法应用建立的逻辑关系不明确，对课程的学习和课后复习的参考价值不大。	态度不够端正，主要知识点有缺失，逻辑梳理尚可，重点未能突出，没有建立与课程学习的驱动因素和最终的方法应用间的逻辑关系，对课程的学习和课后复习的参考价值不大。	态度不端正，主要知识缺失，逻辑梳理有误，重点不突出，与课程学习的驱动因素和最终的方法应用上未能建立逻辑关系，对课程的学习和课后复习不具有参考价值。

2.课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (0%)					
课程目标 2 (10%)	理论知识引用完整准确，阐述内容充分合理，表述形式清	理论知识引用基本完整准确，阐述内容基本充分且	理论知识引用较完整准确，阐述内容较为充分合	理论知识引用不够完整准确，阐述内容不够充分合	理论知识引用不完整不准确，阐述内容不充分不合

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
	晰流畅, 逻辑严谨, 论点明确, 论据充分, 并引用课外知识, 具有较强的引导作用和参考价值。	较为合理, 表述形式较为清晰流畅, 逻辑正确, 论点明确, 论据充分, 适当引用课外知识, 具有一定的引导作用和参考价值。	理, 表述形式不够清晰流畅, 逻辑稍显混乱, 论点明确, 论据不够充分, 未引用课外知识, 具有较小的引导作用和参考价值。	理, 表述形式不够清晰流畅, 逻辑不严谨, 论点不明确, 论据不充分, 未引用课外知识, 不具有引导作用和参考价值。	理, 表述形式不清晰不流畅, 逻辑不严谨, 论点不明确, 论据不充分, 未引用课外知识, 不具有参考价值。
课程目标 3 (10%)	讨论论点明确, 论据充分, 方法明晰, 方案可行, 对存在的生态学问题给予准确的诊断并提供有效的解决措施, 充分掌握了相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具有积极的现实指导意义和应用价值	讨论论点基本明确, 论据基本充分, 方法基本明晰, 方案基本可行, 对存在的生态学问题给予较为准确的诊断和较为有效的解决措施, 较好的掌握了相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具有一定的现实指导意义和应用价值	讨论论点较为明确, 论据较为充分, 方法较为明晰, 方案基本可行, 对存在的生态学问题给予合理的诊断, 未指出有效的解决措施, 基本掌握相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具有部分现实指导意义和应用价值	讨论论点不甚明确, 论据不甚充分, 方法不甚明晰, 方案不可行, 对存在的生态学问题未能给予准确的诊断和有效的解决措施, 未能很好掌握相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具极小的现实指导意义和应用价值	讨论论点不明确, 论据不充分, 方法不明晰, 方案不可行, 对存在的生态学问题未能给予准确的诊断和有效的解决措施, 未掌握相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果不具有现实指导意义和应用价值

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (5%)	准确把握课程在生态学专业体系中的定位, 明确学习的目的和意义	较好掌握课程在生态学专业体系中的定位, 明确学习的目的和意义	基本掌握课程在生态学专业体系中的定位, 课程学习的目的和意义较为明确	基本掌握课程在生态学专业体系中的定位, 课程学习的目的和意义不甚明确	未掌握课程在生态学专业体系中的定位, 课程学习的目的和意义不明确
课程目标 2 (35%)	熟练掌握基础生态学种群和	较好掌握基础生态学种	基本掌握基础生态学种	对基础生	未掌握基

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
	群落部分的理论内容, 熟练运用相关方法进行基础生态学问题的性质判别, 并给出充分合理的问题应对策略, 准确率>90%	群和群落部分的理论内容, 能较为熟练地运用相关方法进行基础生态学问题的性质判别, 并给出基本合理的问题应对策略, 准确率处于80-89%	群和群落部分的理论内容, 能少量运用相关方法进行基础生态学问题的性质判别, 但未能给出充分合理的问题应对策略, 准确率处于70-79%	落部分的理论内容掌握不够充分, 相关方法的应用不熟练也不够准确, 未能给出充分合理的问题应对策略, 准确率处于60-69%	和群落部分的理论内容, 没有运用相关方法进行基础生态学问题的性质判别, 未给出充分合理的问题应对策略, 准确率<60%
课程目标3 (20%)	准确把握案例的适用范围和理论依据, 提出科学有效的分析手段, 给出切实可行的实践路径, 所提方案或想法的应用价值很大	较好的把握案例的适用范围和理论依据, 提出较为科学有效的分析手段, 给出一定参考价值的实践路径, 所提方案或想法具有一定的应用价值	基本把握案例的适用范围和理论依据, 提出简单不充分的分析手段, 给出的实践路径具有不确定性, 所提方案或想法的应用价值不明显	对案例的适用范围和理论依据把握不够充分, 分析手段的应用不够准确, 未给出切实可行的实践路径, 所提方案或想法的应用价值极小	未准确把握案例的适用范围和理论依据, 未提出科学有效的分析手段, 未给出切实可行的实践路径, 所提方案或想法没有应用价值

7. 《生理生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 生理生态学				
	英文名称: Physiological Ecology				
课程号	6102038		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32			
开课学院	海洋生态与环境		开课学期	第4学期	
课程负责人	吴美琴		适用专业	生态学	
先修课程及要求	学生学习本课程之前应已掌握普通动物学、生物化学的基础知识。				

二、课程简介

（一）课程概况

生理生态学是生态学专业的专业基础课。该课程是生理学与生态学的交叉学科，是研究生物对环境适应性的生理机制的一门学科。其研究内容主要有三个方面：①生理机制的分析；②生理学的变化如何影响有机体的时空分布；③生理变化的模式和过程的进化与持续等。生理生态学涉及内分泌学、繁殖生理学、热生物学、水盐平衡、代谢、活动能量学等领域。对环境适应的概念是生理生态学的核心，进行生理生态学研究可以在生物组织的不同层次上进行，从分子、细胞、组织、器官、个体，到种群、群落、甚至生态系统等都可以进行有关的研究，但研究的焦点是有机体本身，也就是说在个体水平上，无论哪个尺度的研究都要围绕个体的基本性能表现进行。个体是自然选择的主体，个体层次起承上启下的作用。通过该课程的学习使学生能够从生理机制上探讨动物与环境的关系、物质代谢和能量传输规律以及动物对不同环境条件的适应性，并能够给很多生态环境问题以生理机制上的解释，从思想上明确认识到生物有机体与环境是相互依存、相互作用、相互制约的统一体，树立正确的自然观，培养独立思考、分析、解决生理生态问题和主动获取知识的能力。

Physiological Ecology is a fundamental professional course of ecology. This course is an interdisciplinarity which is full of Physiology and Ecology. It is a discipline to study on the physiological mechanism of biological adaptability to the environment. The major research contents include three aspects: Analysis of physiological mechanism; How are organisms physiologically adapted to their environments? What happens when an organism's environment changes? Physiological ecology is the study of these and other questions about the short and long-term behavioral and physiological adjustments organisms make in order to survive and reproduce successfully in their ever-changing environments.

（三）课程目标

课程目标 1: 理解和掌握生理生态学的基本理论、基本知识和基本技能，以及动物机体各种生理机能的发生机制、机体适应外界环境的调节过程和机制；

课程目标 2: 能够基于生理生态学原理和方法，对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行分析，通过信息综合，研究和解决典型的复杂生态问题。

课程目标 3: 把课程学习与职业规范培养和教育紧密结合，使学生具备生态文明观，人文社会科学素养、社会责任感，在践行生态文明建设过程中履职尽责（思政目标）。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能识别和判断生态问题相关的主要环境影响因子。	2.问题分析
2	4-1 能够基于生态学专业理论，根据对象特征，选择合适的研究路线、设计可行的试验方案。	4.研究

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
------	--------	-------	----	-------------------	--------

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>介绍生理生态学的主要任务、研究对象、研究方法和发展史。</p> <p>思政融入点：引入生理生态学发展过程中老一辈科学家的先进事迹及学科发展的实例，激发同学们勇于创新的科学精神。</p>	<p>1.了解生理生态学的研究内容及方法；</p> <p>2.掌握生理功能的调节方式；</p> <p>3.重点掌握内环境与稳态的概念。</p>	<p>重点：生理功能的调节方式</p> <p>难点：内环境与稳态的概念</p>	2	讲授	1 2 3
<p>第二章 血液和血液循环</p> <p>(1)血液</p> <p>(2)血液循环</p> <p>(3)心血管活动的调节</p> <p>思政融入点：引入英国的著名医生哈维的案例，培养学生的生命情怀、探索精神和科学精神。</p>	<p>1.掌握血液的组成、理化特性和功能；</p> <p>2.理解血液凝固机制；</p> <p>3.掌握血压形成的机理与调节；</p> <p>4.掌握心血管活动的调节。</p>	<p>重点：血液的特性、组成和机能、血细胞的数量和机能及血液凝固的步骤。</p> <p>难点：血液凝固的机理。</p>	4	讲授	1 2 3
<p>第三章 呼吸</p> <p>(1)气体交换</p> <p>(2)呼吸运动的调节</p> <p>(3)呼吸生理</p> <p>思政融入点：全国上下高度重视抵御新冠疫情的传播，特别是中国一线医务防疫人员临危受命，迎难而上的职业精神、先进事迹值得我们所有人学习和敬佩。</p>	<p>1.了解肺通气和胸内压的有关概念。</p> <p>2.掌握气体的运输过程。</p> <p>3.重点掌握呼吸运动的调节。</p>	<p>重点：肺通气的动力、肺内压、胸内压、气体在血液中的运输形式及呼吸运动的调节。</p> <p>难点：氧的运输；呼吸运动的反射性调节。</p>	4	讲授	1 2 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第四章 能量代谢及体温 (1)能量代谢 (2)动物的体温及其调节	1.掌握机体能量的来源与测定方法; 2.重点掌握基础代谢和基础代谢率; 3.重点掌握体温恒定的调节机理。	重点: 基础代谢和静止能量代谢的概念及产热与散热; 体温调节。 难点: 影响代谢率的因素; 体温恒定的调节机制。	4	讲授	1 2 3
第五章 动物与环境: 温度与水分 (1)温度及其生态作用 (2)水分的生态作用	1.掌握地球上环境温度分布及其变化规律; 2.重点掌握动物对低温和高温的耐受极限; 3.重点掌握温度对动物的生长、发育和繁殖的影响。 4.掌握水对水陆生动物的影响。	重点: 动物对低温环境和高温环境的适应; 难点: 温度与动物的地理分布、数量变动的关系; 水生动物的水盐代谢和渗透压调节。	4	讲授	1 2 3
第六章 动物与环境: 光、氧气和土壤 (1)光 (2)氧气 (3)土壤 思政融入点: 美国三位科学家由于在“生物节律的分子机制方面的发现”而获得2017年度诺贝尔生理或医学奖。	1.掌握光照周期和动物的季节节律、昼夜节律的关系; 2.重点掌握气体代谢与氧的关系; 3.掌握土壤的性质和结构组成对动物的影响。	重点: 光和动物的昼夜节律; 月周期; pH对土壤动物的影响; 难点: 火的生态作用。	4	讲授	1 2 3
第七章 神经、内分泌、免疫网络系统 (1)调节机体的机能 (2)各系统间的相互作用 (3)网络机制	1.掌握三大系统对机体功能调控的作用方式、作用性质; 2.重点掌握三大系统之间复杂的相互作用关系。	重点: 三大系统对机体功能调控的主要方式及其特征; 难点: 神经内分泌系统对免疫系统的调控机制。	4	讲授	1 2 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第八章 机体的酸碱平衡 (1)酸碱平衡 (2)缓冲体系及其作用 (3)鱼类的酸碱平衡	1.掌握体液、呼吸器官的酸碱平衡调节机制； 2.重点掌握肾与肝在酸碱平衡中的协同作用； 3.掌握酸解平衡紊乱的原因。	重点： 机体的缓冲体系及意义；呼吸器官参与酸碱平衡调节的机制； 难点： 哺乳动物和鱼类在酸碱平衡稳态维持方面的异同。	4	讲授	1 2 3
第九章 应激与适应 (1)应激反应的生理学机制 (2)应激对动物生产性能的影响	1.掌握应激的三个阶段及其生理学机制； 2.掌握应激对动物生产性能的影响	重点： 应激的类型及其三个阶段发展阶段； 难点： 应激反应系统对提高机体防御作用的意义。	2	讲授	1 2 3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

平时成绩主要根据学生平时所有讲授内容的作业、自学的内容课堂解读和讨论等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的 40%，期末考试占课程考核成绩的 60%。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时所有讲授内容的作业、自学的内容课堂解读和讨论等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的 40%，期末考试占课程考核成绩的 60%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂讨论等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。安排 4 次作业，每次作业得分占期末总成绩的 5%，总计 20%；并设置两次讨论课，每次讨论的成绩占期末总成绩的 10%，采用课堂总结发言或者提交论述稿的形式，根据讨论质量确定成绩。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含选择题、判断题、填空题、简答题、论述题等。 (4) 考试内容：九个章节中的所有重点知识，尤其是要求掌握的知识。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	作业（20%）	课堂讨论（20%）		
1	10%	0%	30%	40%
2	10%	10%	30%	50%
3	0%	10%	0%	10%
合计（成绩构成）	20%	20%	60%	100%

五、教学方法

本课程采用“线上+线下”的混合式教学方式（即包括传统教学、案例式、启发式、讨论式教学等，并结合泛雅平台、在线课程等现代教学手段），“以学生为中心”开展教学活动，通过必要的案例展示、课后作业、课堂讨论，加深学生对有关概念、理论等内容的逻辑分析和理解。授课期间布置课外作业以巩固学生对所学知识的理解；针对每个章节内容布置课外文献阅读，配合课堂讲解和讨论，提升学生对知识的运用能力，拓宽学生的知识面，教师从学生的课堂情况给予成绩，并及时进行分析总结。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材、参考教材）、视频素材和 PPT 课件，以及网上辅导（主要采用微信、E-mail 等形式）。

六、参考材料

线上：泛雅学习平台

线下：

1.参考教材：

1) 孙儒泳, 王德华, 牛翠娟, 刘定震, 张立,《动物生态学原理》, 北京师范大学出版社, 2019 年 7 月、第 4 版。

2) 杨秀平, 李大鹏, 肖向红,《动物生理学》, 高等教育出版社, 2016 年 2 月、第 3 版。

2.阅读书目：

1) 魏华, 吴垠,《鱼类生理学》, 中国农业教育出版社, 2011 年 6 月、第 2 版。

主撰人：吴美琴

审核人：王凯

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022 年 11 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	全面按时完成生理生态学理论知识及其在机体适应环境的调节过程和机制中的学习任务，与基础知识点的逻辑过渡自然清晰，表述简明扼要，抓住重点。	全面按时完成生理生态学理论知识及其在机体适应环境的调节过程和机制中的学习任务，与基础知识点的逻辑过渡完整，表述简明扼要，基本抓住重点。	按时完成生理生态学理论知识及其在机体适应环境的调节过程和机制中的学习任务，与基础知识点的逻辑过渡不清晰，表述不简明扼要，未能抓住重点。	按时完成 60%以上生理生态学理论知识及其在机体适应环境的调节过程和机制中的学习任务，缺乏与基础知识点的逻辑过渡，表述笼统，未抓住重点。	未能按时完成生理生态学理论知识及其在机体适应环境的调节过程和机制中的学习任务，与基础知识点的逻辑过渡缺乏，表述笼统，未抓住重点。
课程目标 2 (10%)	能够熟练掌握使用生理生态学方法，能对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行分析、研究和解决典型的复杂生态问题。	较好掌握使用生理生态学方法，能对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行分析、研究和解决典型的复杂生态问题。	基本掌握使用生理生态学方法，能对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行分析、研究和解决典型的复杂生态问题。	基本掌握使用生理生态学方法，能对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行分析、研究和解决典型的复杂生态问题；但对知识的理解方面仍存在较大提升空间。	未掌握使用生理生态学方法，未能对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行分析、研究和解决典型的复杂生态问题。

2.课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (10%)	理论知识引用完整准确，阐述内容充分合理，表述形式清晰流畅，逻辑严谨，论点明确，论据充分，并引用课	理论知识引用基本完整准确，阐述内容基本充分且较为合理，表述形式较为清晰流畅，逻辑正	理论知识引用较完整准确，阐述内容较为充分合理，表述形式不够清晰流畅，逻辑稍显混乱，论	理论知识引用不够完整准确，阐述内容不够充分合理，表述形式不够清晰流畅，逻辑不严	理论知识引用不完整不准确，阐述内容不充分不合理，表述形式不清晰不流畅，逻辑不严

	外知识，具有较强的引导作用和参考价值。	确，论点明确，论据充分，适当引用课外知识，具有一定的引导作用和参考价值。	点明确，论据不够充分，未引用课外知识，具有较小的引导作用和参考价值。	谨，论点不明确，论据不充分，未引用课外知识，不具有引导作用和参考价值。	谨，论点不明确，论据不充分，未引用课外知识，不具有参考价值。
课程目标 3 (10%)	养成良好的学习习惯，把课程学习与职业规范培养和教育紧密结合，具备正确的生态文明观，人文社会科学素养、社会责任感，在践行生态文明建设过程中履职尽责。	养成较好的学习习惯，把课程学习与职业规范培养和教育紧密结合，具备较正确的生态文明观，人文社会科学素养、社会责任感，在践行生态文明建设过程中履职尽责。	养成较好的学习习惯，把课程学习与职业规范培养和教育紧密结合，具备一定的生态文明观，人文社会科学素养、社会责任感，在践行生态文明建设过程中履职尽责。	养成基本的学习习惯，把课程学习与职业规范培养和教育紧密结合，具备初步的生态文明观，人文社会科学素养、社会责任感，在践行生态文明建设过程中履职尽责。	未养成基本的学习习惯，未能把课程学习与职业规范培养和教育紧密结合，不具备初步的生态文明观，人文社会科学素养、社会责任感，未能在践行生态文明建设过程中履职尽责。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (30%)	准确掌握生理生态学理论知识及其在机体适应环境的调节过程和机制，明确学习的目的和意义。	较好掌握生理生态学理论知识及其在机体适应环境的调节过程和机制，明确学习的目的和意义。	基本掌握生理生态学理论知识及其在机体适应环境的调节过程和机制，课程学习的目的和意义较为明确。	基本掌握生理生态学理论知识及其在机体适应环境的调节过程和机制，课程学习的目的和意义不甚明确。	未掌握生理生态学理论知识及其在机体适应环境的调节过程和机制，课程学习的目的和意义不明确。
课程目标 2 (30%)	能够熟练掌握使用生理生态学方法，能对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行分析、研究和解决典型的复杂生态问题，所提方案或想法的应用价值很大。	较好掌握使用生理生态学方法，能对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行分析、研究和解决典型的复杂生态问题，所提方案或想法具有	基本掌握使用生理生态学方法，能对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行分析、研究和解决典型的复杂生态问题，所提方案或想法的应	基本掌握使用生理生态学方法，能对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行分析、研究和解决典型的复杂生态问题；所提方案或想法的应	未掌握使用生理生态学方法，未能对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行分析、研究和解决典型的复杂生态问题，所提方案或想法

		一定的应用价值。	用价值不明显。	用价值极小。	没有应用价值。
--	--	----------	---------	--------	---------

8. 《生理生态学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生理生态学实验				
	英文名称：Physiological Ecology Experiment				
课程号	6102039		学分	1	
学时	总学时：27	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			27		
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	吴美琴		适用专业	生态学专业	
先修课程及要求	学生学习本课程之前应已掌握普通动物学、生物化学、生态学的基础知识。				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

生理生态学实验是与《生理生态学》相配套的专业必修课，与理论课既互为补充，又相对独立。通过生理生态学实验课程的学习使学生掌握动植物生理生态学实验方法，并能运用所学的理论知识，对实验结果给予合理的分析和解释，同进培养学生的创新能力，提高学生自学和动手能力、综合分析思维能力。

Physiological Ecology Experiment is a course a required course for the major of Ecology, and it is an important complementary part from the theoretical course. Physiological Ecology Experiment course plays an important role in understanding and testing the basic theory of ecology, mastering and applying the basic physiology methods and skills used in ecology, designing scientific experimental methods, cultivating the ability of scientific thinking and comprehensive analysis to solve problems, guiding students to study consciously, and establishing a scientific world outlook and methodology.

(二) 课程目标

课程目标 1: 能够利用生理生态学的基础理论对生态过程从生理机制上探讨动物对不同生态条件的适应性，能对复杂的生态问题进行分析和鉴定；

课程目标 2: 掌握现代分析技术、工具的使用方法开展正确的试验研究，对生态环境领域的复杂生理生态问题，进行检测、分析和鉴定。

课程目标 3: 具备较强的适应能力，在多学科背景下的团队中独立或合作开展工作，能承担相应职责，发挥团队合作精神（思政目标）。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能提出解决生态问题的方案，并运用基本生态学原理分析生态学过程的影响因素，证实解决方案的合理性。	2.问题分析
2	5-1 掌握现代分析技术、工具的使用方法，能够识别环境中的各种制约条件，明确各种方法的局限性。	5.使用现代工具

六、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	基本生理指标的测定	体温、脉搏和呼吸频率、血压的测定 思政融入点：迈克尔·罗斯巴什 生理时钟之谜（2017年诺贝尔医学奖）	2、掌握人体基本生理指标的概念、测量方法； 3、掌握生理指标的健康评价标准。	4	验证	课程目标 1-3
2	鱼类血液样本采集及血清血浆样品制备	1.不同的采血方式采集鱼类血液样本； 2.血清、血浆样品的制备	3、掌握鱼类血液样本采集的基本方法； 4、掌握血清、血浆样品的制备方法。	4	验证	课程目标 1-3
3	鱼类血细胞的观察、计数	1.鱼类红、白细胞计数； 2.鱼类血细胞形态观察	4、掌握鱼类红、白细胞计数的原理和方法 5、测定不同生态条件下鱼类的红、白细胞含量。	4	验证	课程目标 1-3
4	红细胞凝集现象与人 ABO 血型鉴定	1.红细胞凝集现象 2.ABO 血型鉴定 思政融入点：1930年，美国科学家卡尔兰德斯坦纳因发现 ABO 血型获得诺贝尔生理学或医学奖	3、了解抗原抗体反应原理； 4、掌握 ABO 型血的鉴定原理和方法；	4	验证	课程目标 1-3
5	不良环境对植物细胞膜的伤害	1.不利环境条件下（如干旱、低温、高温和大气污染），细胞膜的结构和功能变化	掌握如何计算植物组织的相对电导率。	4	综合	课程目标 1-3
6	改良半叶法测定光合速率	1.不同植株、不同部位、不同受光条件下，植物光合作用	掌握光合速率的测定方法，评价光合作用的强弱。	4	验证	课程目标 1-3
7	实验设计	运用生理生态学技术和工具设计试验	1、掌握实验设计的基本原理、原则； 2、掌握撰写实验设计报告的基本方法。	3	综合	课程目标 1-3

三、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

本课程采用实验操作和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。

每个学生必须完成全部必选实验项目，以全部实验成绩的平均值为基本值进行全班排序，优秀率不超过 30%。

未经任课教师同意，不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告，发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
实验操作	(1) 实验操作满分为 100 分，每个实验操作分别给分，然后取平均成绩作为实验操作的最终成绩，占总成绩的 40%。 (2) 评定依据：按照每次实验掌握本实验中的操作规范和各项实验技能实验操作，以及实验安全素养和意识综合评定。
实验报告	(1) 实验报告满分为 100 分，每个实验报告分别给分，然后取平均成绩作为实验报告的最终成绩，占总成绩的 60%。 (2) 评定依据：实验过程描述，实验问题分析，自己心得体会综合评定。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告五部分构成，实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例		合计
	实验操作 (40%)	实验报告 (60%)	
1	15%	30%	45%
2	15%	30%	45%
3	10%	0%	10%
合计 (成绩构成)	40%	60%	100%

五、教学方法

本课程采用在线讲解+课堂指导、实验操作、数据处理分析等多种教学方法相结合，开展教学活动，注重理论联系实际，结合生态环境领域的复杂生理生态问题，进行分析和探讨。将实验操作纳入考核环节，引导学生积极主动参与完成实验目标，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

六、参考材料

线上：泛雅平台

线下：参考教材、阅读书目等

1. 参考教材：

1) 孙儒泳、王德华、牛翠娟、刘定震、张立，《动物生态学原理》，北京师范大学出版社，2019年7月、第4版。

2) 杨秀平、李大鹏、肖向红《动物生理学》，高等教育出版社，2016年、第3版。

主撰人：吴美琴

审核人：王凯

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年11月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (≥ 90 分)	良好 ($78 \leq \text{分数} < 90$)	中等 ($68 \leq \text{分数} < 78$)	及格 ($60 \leq \text{分数} < 68$)	不及格 ($\text{分数} < 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	熟练利用本课程的基础理论开展正确的试验研究，操作规范合理，能就复杂的生态问题进行准确的分析和鉴定。	较为熟练利用本课程的基础理论开展正确的试验研究，操作规范合理，能就复杂的生态问题进行准确的分析和鉴定。	基本能利用本课程的基础理论开展较为正确的试验研究，操作较为规范合理，能就复杂的生态问题进行较为准确的分析和鉴定。	基本能利用本课程的基础理论开展试验研究，操作基本规范合理，能就复杂的生态问题进行简单的分析和鉴定。	不能利用本课程的基础理论开展试验研究，操作不规范不合理，不能就复杂的生态问题进行分析和鉴定。
课程目标 2 (15%)	熟练掌握现代分析技术、工具的使用方法，操作规范开展正确的试验研究，结合生态环境领域的复杂生理生态问题，分析正确、深刻。	较为熟练掌握现代分析技术、工具的使用方法，操作规范开展正确的试验研究，结合生态环境领域的复杂生理生态问题，分析正确。	基本掌握现代分析技术、工具的使用方法，操作较为规范地开展正确的试验研究，结合生态环境领域的复杂生理生态问题，分析详细但不够全面。	基本掌握现代分析技术、工具的使用方法，操作较为规范地开展正确的试验研究，结合生态环境领域的复杂生理生态问题，能简单分析。	未掌握现代分析技术、工具的使用方法，操作不够规范，无法开展正确的试验研究，不能结合生态环境领域的复杂生理生态问题进行分析。
课程目标 3 (10%)	具备突出的适应能力，在小组实验中能独立或合作开展工作，能承担相应职责，发挥团队合作精神。	具备较好的适应能力，在小组实验中能独立或合作开展工作，能承担相应职责，发挥团队合作精神。	具备基本的适应能力，在小组实验中能独立或合作开展工作，能承担一定的职责，发挥团队合作精神。	具备基本的适应能力，在小组实验中能合作开展工作，能承担一定的职责，发挥团队合作精神。	在小组实验中不能合作开展工作，不能承担一定的职责，无团队合作精神。

2.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (≥ 90 分)	良好 ($78 \leq \text{分数} < 90$)	中等 ($68 \leq \text{分数} < 78$)	及格 ($60 \leq \text{分数} < 68$)	不及格 ($\text{分数} < 60$ 分)
课程目标 1	对实验过程	对实验过	对实验过	对实验过	没有交报

成绩 课程目标	优秀 (≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
(30%)	叙述详细、概念准确,语言表达准确,结构严谨,调理清楚,逻辑性强, 自己努力完成,无抄袭。	程叙述较详细、概念准确,语言表达准确,结构严谨,调理清楚,逻辑性强,自己努力完成,无抄袭。	程叙述较详细,自己努力完成,无抄袭。	程叙述简单,无抄袭。	告;基本上是抄袭。
课程目标 2 (30%)	对实验过程中存在问题分析详细透彻、规范、全面;结合生态环境领域存在的复杂生理生态问题描述正确、深刻;实验心得体会深刻、有创意,论述合理详细,有自己的个人见解和想法,提出问题并给出解决方法。	对实验过程中存在问题分析详细透彻、规范、全面;能结合生态环境领域存在的复杂生理生态问题描述正确;实验心得体会深刻、有创意,论述合理详细,有自己的个人见解和想法。	对实验过程中存在问题有较详细的分析,但不全面;实验心得体会不够深刻,缺乏创意。	对实验过程中存在问题有简单分析和描述;实验心得体会不够深刻,缺乏创意;	内容太空泛,太简单。

9.《普通生态学 II (生态系统、景观)》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 普通生态学 II (生态系统、景观)				
	英文名称: General ecology II (ecosystem and landscape)				
课程号	6102090		学分	3	
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		44	0	0	4
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	薛俊增		适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程为生态学专业专业的专业必修模块课程,与其它生态模块课程相辅相成,构成生态模块系列课程				

二、课程简介

（一）课程概况

本课程是高等学校生态学专业的专业教育必修课程。本课程包括生态系统生态学和景观生态学两部分，其中生态系统生态学部分主要包括生态系统的结构、生态系统的物质循环、生态系统的能量流、生态系统服务功能、生态系统的物种流、生态系统的信息流、生态系统的价值流、生态系统的发育和进化、生态系统的健康与管理及生态系统的类型等内容。景观生态部分主要介绍景观生态学的基本理念、基础理论、主要内容和基本方法。在内容安排上课程重点讲授了景观生态学的基本原理、景观的结构、功能和动态，以及景观生态学在生物多样性保护等研究中的应用。通过本课程的学习，使学生掌握生态系统的结构、功能、类型和基本特征，了解生态系统的层级、服务、健康和管理等方面的新思想和新理论，从而正确而全面的认识生态系统；使学生获得景观生态学方面必要的基本理论、基本知识和基本技能。从而培养学生树立起科学的生态环保理念和正确的人生观和世界观，并培养学生分析和解决生态问题的能力。

The course is a compulsory course for professional education of ecology majors in colleges and universities. The course includes two parts: ecosystem ecology and landscape ecology. The part of ecosystem ecology mainly includes the structure of the ecosystem, the material cycle of the ecosystem, the energy flow of the ecosystem, the service function of the ecosystem, the species flow of the ecosystem, the information flow of the ecosystem, the value flow of the ecosystem, the value flow of the ecosystem, the development and evolution of ecosystems, the health and management of ecosystems, and the types of ecosystems, etc. This course mainly introduces the basic concepts, basic theories, main contents and basic methods of landscape ecology. The part of landscape ecology mainly introduces the basic concepts, basic theories, main contents and basic methods of landscape ecology. In the content arrangement, the course focuses on the basic principles of landscape ecology, the structure, function and dynamics of landscape, and the application of landscape ecology in biodiversity conservation. Through the study of this course, students will be able to master the structure, function, type and basic characteristics of the ecosystem, understand the new ideas and new theories in the hierarchy, services, health and management of the ecosystem, so as to have a correct and comprehensive understanding of the ecosystem; students will be able to master basic theories, basic knowledge and basic skills in landscape ecology. Students can establish a scientific concept of ecological and environmental protection and a correct outlook on life and world, as well as the ability to analyze and solve ecological problems.

（二）课程目标

课程目标 1：掌握生态系统的结构、功能、类型和基本特征，了解生态系统的层级、服务、健康和管理等方面的新思想和新理论，从而正确而全面的认识生态系统；掌握景观生态学的概念及发展、景观生态学的理论基础、景观结构、景观生态过程、景观动态变化；掌握景观生态学的分类与评价、景观生态规划与设计、景观生态学与生物多样性保护、遥感和地理信息系统在景观生态学中的应用。培养学生树立起科学的生态环保理念和正确的人生观和世界观，并培养学生分析和解决生态问题的能力，提高学生在生态学领域的综合素质，培养学生形成热爱自然、保护自然、爱护生态环境的习惯，从而树立起热爱祖国大好河山、建设美丽中国的生态文明意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	7-1H,11-2H	专业能力：掌握扎实的现代生态学基本理论、基础知识和主要实验技能，具有综合运用生态学及相关学科的基本理论和技术方法开展教学、科学研究和技术开发的能力。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、 上机、讨论)	支撑 课程目标
生态系统生态学					课程目标 1
第一章 绪论 (1) 生态系统生态学的概念 (2) 生态系统生态学的内容 (3) 生态系统生态学的发展简史	掌握生态系统生态学的概念	重点: 生态系统生态学的概念	2	讲授	课程目标 1
第二章 生态系统的结构原理及重要特征 (1) 生态系统的组成要素与作用 (2) 生态系统结构的基本原理 (3) 生态系统的重要特征	理解生态系统的结构原理及重要特征	难点: 生态系统的组成要素与作用	2	讲授	课程目标 1
第三章 生态系统的生物生产 (1) 初级生产者 (2) 次级生产者 (3) 生物生产力的测定	掌握生态系统的生产者	重点/难点: 初级生产者	2	讲授	课程目标 1
第四章 生态系统中资源的分解作用 (1) 生物分解者及其作用 (2) 有机物的分解过程 (3) 难降解资源的分解	理解生态系统中资源的分解作用	重点: 生物分解者及其作用 难点: 有机物的分解过程		讲授	课程目标 1
第五章 生态系统的物质循环 (1) 物质循环的主要特点 (2) 生态系统的各类物质循环 (3) 有毒物质的迁移和转化 (4) 放射性核素循环 (5) 物质循环与人类健康 (6) 生态系统的营养物质收支	理解生态系统的物质循环	重点: 物质循环的主要特点 难点: 生态系统的各类物质循环	4	讲授	课程目标 1
第六章 生态系统的能量流动 (1) 能量流动的途径和速率 (2) 食物网结构理论 (3) 能量动力学分析	理解生态系统的能量流动	重点: 食物网结构理论 难点: 能量动力学分析	2	讲授	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、 难点	学时	教学方式 (讲授、实验、 上机、讨论)	支撑 课程目标
第七章 生态系统的信息传递 (1) 信息的基本概念及特征 (2) 生态系统的信息特点 (3) 生态系统的信息处理系统	理解生态系统的信息传递	重点: 信息的基本概念及特征 难点: 生态系统的信息特点	1	讲授	课程目标 1
第八章 生态系统的物种流动 (1) 物种流动的概念 (2) 生物入侵生态学 (3) 物种流动对生态系统的影响	理解生态系统的物种流动	重点: 生物入侵生态学 难点: 物种流动对生态系统的影响	2	讲授	课程目标 1
第九章 生态系统的类型 (1) 陆地生态系统 (2) 湿地生态系统 (3) 水域生态系统 (4) 人工生态系统 思政融入点: 讲授中国生态系统类型	使学生了解中国生态系统的类型, 形成热爱自然、保护自然、爱护生态环境的良好习惯	难点: 水域生态系统	6	讲授、视频观摩、讨论	课程目标 1
第十章 生态系统的发育和进化 (1) 生态系统发育的特点 (2) 生态系统的演替 (3) 生态系统的进化	理解生态系统的发育和进化	重点: 生态系统的演替 难点: 生态系统发育的特点、生态系统的进化	1	讲授	课程目标 1
第十一章 生态系统的健康与管理 (1) 生态系统的健康 (2) 生态系统管理的原则、评估要点和指标	理解生态系统的健康与管理	难点: 生态系统管理的原则、评估要点和指标	1	讲授	课程目标 1
第十二章 生态系统服务功能 (1) 生态系统服务及其基本原则 (2) 生态系统服务的主要内涵 (3) 生态系统服务的价值评估 思政融入点: 讲授生态系统与人类文明	使学生了解生态系统的服务功能, 从而树立起热爱祖国大好河山、建设美丽中国的生态文明意识。	难点: 生态系统服务及其基本原则	1	讲授	课程目标 1
景观生态学					

教学内容	预期学习成果	重点、 难点	学时	教学方式 (讲授、实验、 上机、讨论)	支撑 课程目标
第一章 景观生态学的概念及发展 (1) 景观与景观生态学 (2) 景观生态学的发展 (3) 景观生态学的展望	掌握景观生态学的概念及发展	重点: 景观与景观生态学 难点: /	2	讲授	课程目标 1
第二章 景观生态学的理论基础 (1) 系统论与景观生态学 (2) 自然等级理论与尺度效应 (3) 岛屿生物地理学理论与异质种群 (4) 渗透理论 (5) 地域分异规律 (6) 景观生态学的一般原理与核心概念	理解景观生态学的理论基础	重点: 系统论与景观生态学 难点: 岛屿生物地理学理论与异质种群	3	讲授	课程目标 1
第三章 景观结构 (1) 景观发育 (2) 斑块 (3) 廊道 (4) 基质 (5) 景观异质性 (6) 景观空间格局 (7) 网络 (8) 生态交错带	掌握景观结构	重点: 景观发育 难点: 生态交错带	3	讲授	课程目标 1
第四章 景观生态过程 (1) 干扰与景观格局演变 (2) 景观连接度与连通性 (3) 景观中的物种运动 (4) 景观中的水分和养分运动 (5) 景观中的人文与文化过程 思政融入点: 讲授城市景观	讨论: 城市绿化与生态环境	重点: 景观连接度与连通性 难点: 干扰与景观格局演变	3	讲授	课程目标 1
第五章 景观动态变化 (1) 景观稳定性 (2) 景观变化的驱动因子 (3) 景观变化的生态环境影响 (4) 景观变化的动态模拟 思政融入点: 讲授景观变化带来的生态环境问题	讨论: 流域生态保护与有效利用	重点: 景观变化的生态环境影响 难点: 景观变化的动态模拟	3	讲授	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、 难点	学时	教学方式 (讲授、实验、 上机、讨论)	支撑 课程目标
第六章 景观生态分类与评价 (1) 景观生态分类 (2) 生态系统的服务功能及其评价 (3) 生态系统健康评价 (4) 生态系统综合评价	理解景观生态分类与评价方法	重点: (1) 景观生态分类 难点: 生态系统健康评价	2	讲授	课程目标 1
第七章 景观生态规划与设计 (1) 景观生态规划与设计的发展 (2) 景观生态规划 (3) 景观生态设计的原理与类型	掌握景观生态规划与设计方法	重点: (1) 景观生态规划与设计的发展 难点: (2) 景观生态规划	3	讲授	课程目标 1
第八章 景观生态学与生物多样性保护 (1) 生物多样性 (2) 景观多样性 (3) 景观结构与生物多样性保护 (4) 景观破碎化与异质种群动态 (5) 物种多样性与景观格局多样性的关系 (6) 景观生态学与自然保护区设计 思政融入点: 讲授生物多样性保护	讨论: 生态文明建设要求人与自然和谐共处	重点: (1) 生物多样性 (2) 景观多样性 (3) 景观结构与生物多样性保护 难点: 4) 景观破碎化与异质种群动态 (5) 物种多样性与景观格局多样性的关系 (6) 景观生态学与自然保护区设计	3	讲授	课程目标 1
第九章 遥感和地理信息系统在景观生态学中的应用 (1) 遥感技术及其在景观生态学中的应用 (2) 地理信息系统及其在景观生态学中的应用	理解遥感和地理信息系统在景观生态学中的应用	重点: 1) 遥感技术及其在景观生态学中的应用	2	讲授	课程目标 1

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

1、平时成绩占 40%，主要包括：平时作业占 10%、课堂讨论 20%，课堂表现 10%。

2、期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围涵盖所有讲授内容，考试内容客观反映出学生对本门课程主要基础知识、基本理论的理解和掌握，以及运用这些知识和理论分析问题和解决问题能力。题目类型以填空题、名词解释、问答题和论述题为主。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 主要包括：平时作业占 10%、课堂讨论 20%，课堂表现 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：填空题、名词解释、问答题和论述题为主。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	平时作业 （10%）	课堂讨论 （20%）	课堂表现 （10%）		
1	10	20	10	60	100
合计(成绩构成)	10	20	10	60	100

五、教学方法

本课程采用“课堂教学为主、在线教学为辅”的教学模式，主要教学媒体有教材、课件、视频和在线平台等。课堂教学不断总结和改进教学方式和方法，采用启发式、讨论式、参与式、探究式等多种教学方法进行综合教学，突出课程教学重点，详细讲授课程教学难点，在此基础上拓展学生专业视野、开阔学生思维，培养学生分析和解决问题的能力。应用现代化教学手段，做到图、文、声、像并茂，提高教学效果。在线教学以学生自学为主，教师将本课程大纲、教学日历、授课 PPT、参考资料以及相关的视频资料或视频资料链接等上传泛雅平台，学生可以通过学习通预习和复习“生态系统生态学和景观生态学”的在线课件、资料和视频等，自学“生态系统生态学和景观生态学”，理解和掌握本课程的基本概念、基础知识和基本理论，并拓展知识面和专业视角，平时作业在线布置、在线完成、在线批改。辅导和答疑在规定的时间内，采用面对面方式进行，平时则采用电话、E-MAIL、微信、在线和当面解答等方式进行。

六、参考材料

线上：泛雅平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/222656360.html>

线下：

参考教材：

1. 蔡晓明，《生态系统生态学》，科学出版社，2000 年，第一版。
 2. 傅伯杰、陈利顶、马克明等，《景观生态学原理及应用》，科学出版社，2001 年 7 月
- 阅读书目：
3. S.E.约恩森著、曹建军等译，《生态系统生态学》，科学出版社，2018 年

主撰人：薛俊增、张饮江

审核人：王凯

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月5日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够熟练掌握生态系统生态学和景观生态学的基础知识和基本理论，具备系统的分析问题和解决问题的能力。语言文字流畅、用语规范、无错别字等。	能够熟练掌握生态系统生态学和景观生态学的基础知识和基本理论，具备较好的分析问题和解决问题的能力。语言文字流畅、用语规范、无错别字等。	能够较好的掌握生态系统生态学和景观生态学的基础知识和基本理论，具备一定的分析问题和解决问题的能力。语言文字流畅、用语规范、错别字少等。	能够基本掌握生态系统生态学和景观生态学的基础知识和基本理论，具备一定的分析问题和解决问题的能力。语言文字流畅、用语规范、错别字少等。	不能基本掌握生态系统生态学和景观生态学的基础知识和基本理论，分析问题和解决问题的能力差，表达能力差。作业正确率低于 60%，或存在抄袭现象。

2. 课堂讨论环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	能够完整正确把握课堂讨论内容，内容组织科学系统，PPT 制作规范美观，语言表达清晰，神态自然，讨论时间符合要求。	能够较好把握课堂讨论内容，内容组织科学系统，PPT 制作规范美观，语言表达清晰，神态自然，讨论时间符合要求。	能够基本把握课堂讨论内容，内容组织较全面，PPT 制作规范美观，语言表达清晰，神态自然，讨论时间符合要求。	能够基本把握课堂讨论内容，内容组织合理，PPT 制作一般，语言表达一般，神态自然，讨论时间符合要求。	不能够把握课堂讨论内容，内容组织混乱，PPT 制作不规范，语言表达不清晰，神态不够自然，讨论时间超时。

3. 课堂表现环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能积极主动与授课教师互动，模范遵守课堂纪律，学习态度积极认真，不旷课、不迟到、不早退。	能积极主动与授课教师互动，遵守课堂纪律，学习态度端正，不旷课、不迟到、不早退。	能积极主动与授课教师互动，遵守课堂纪律，学习态度端正，不旷课、偶有迟到、不早退。	与授课教师互动性一般，基本遵守课堂纪律，学习态度端正，不旷课、偶有迟到、不早退。	与授课教师互动性差，课堂纪律差，学习态度端正，有旷课、故意迟到和早退现象。

4. 期末考核与评价标准

课程目标	成绩				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (60%)	能够熟练掌握生态系统生态学和景观生态学的基础知识和基本理论, 具备系统的分析问题和解决问题的能力。回答问题正确、准确率高, 卷面清晰, 无错别字等。	能够熟练掌握生态系统生态学和景观生态学的基础知识和基本理论, 具备较好的分析问题和解决问题的能力。回答问题准确率高, 卷面清晰, 无错别字等。	能够较好的掌握生态系统生态学和景观生态学的基础知识和基本理论, 具备一定的分析问题和解决问题的能力。回答问题准确率一般, 卷面清晰, 错别字少等。	能够基本掌握生态系统生态学和景观生态学的基础知识和基本理论, 具备一定的分析问题和解决问题的能力。回答问题准确率低, 卷面清晰, 错别字少等。	不能基本掌握生态系统生态学和景观生态学的基础知识和基本理论, 分析问题和解决问题的能力差。回答问题准确率差, 卷面不够清晰, 错别字多等。

10. 《生物统计学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 生物统计学				
	英文名称: Biostatistics				
课程号	6102095		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	丰美萍、林军		适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程为生态学专业必修课, 需要高等数学II、概率论与数理统计、计算机基础与应用作为先修课程, 因此本课程可在第4-5学期开设, 以便让学生更好地学习和掌握相关知识。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程为生态专业必修课, 主要讲授在不完全信息条件下揭示事物内在特征和规律的原理和方法, 内容包括常用的统计方法, 如 t 检验、F 检验、方差分析、 χ^2 检验、完全随机设计、配对设计、参数估计、假设检验、相关与回归分析、调查和实验设计。本课程以生态学基本概念和理论为基础, 结合物种分布、物种多样性、种间关系、群落组成等生态学研究内容, 较全面地介绍生态学领域常用的初级、中级统计方法的原理、应用, 以及如何应用 SPSS、R 语言等相关软件。

Biostatistics is a compulsory course for the students of ecology major. This course shows the attenders how to analyze the data in ecology studies statistically. It covers the basic concepts, theories and methods of ecologically statistics, including t-test, F-test, analysis of variance, chi-square test, completely random design; matched pairs design, parameter estimation, hypothesis test, correlation and regression, etc. The statistical methods will be used in the ecology

studies, with consideration of species distribution, biodiversity, intraspecific relationship, community structure, etc. Besides, the attenders will get trained in the application and skills of software such as SPSS, R etc.

(二) 课程目标

课程目标 1: 建立数据分析思维模式, 掌握生态学研究初中、中级统计方法的基本原理, 为进一步学习有关统计的专门知识奠定理论和方法基础。

课程目标 2: 帮助学生建立统计思维方式和认知手段, 以便更加科学和严谨的进行科学研究及实验方法设计。帮助学生提出有关生命科学的假说, 并有能力为验证假说而进行科学合理的调查和实验设计。

课程目标 3: 对所得的数据资料使用正确的统计方法处理, 准确表述分析结果, 正确理解和使用统计分析结论。学会统计思维和数据挖掘能力, 提高分析和解决研究问题的综合能力。

课程目标 4: 能够熟悉 SPSS、R 等软件的常规使用, 能够将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中, 通过信息综合, 研究和解决典型的复杂生态问题, 为学习其他管理课程和从事生态学相关科研工作打好基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能提出解决生态问题的方案, 并运用基本生态学原理分析生态学过程的影响因素, 证实解决方案的合理性。	2 问题分析
2	3-2 能通过调研、实验、模拟研究、信息挖掘等手段对生态因子进行优化设计, 体现创新意识。	3 设计/开发解决方案
3	4-2 能正确开展生态学相关实验, 采集、整理实验数据, 对实验结果分析处理, 获取合理有效的结论。	4 研究
4	5-2 能够采用正确的试验方法并选择合适的现代工具, 检测、分析和鉴定生态因子。	5 使用现代工具

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 思政融入点: 生态环境质量	了解基本概念和工作程序, 熟悉常用统计术语, 熟悉试验资料整理	重点: 常用统计术语 难点: 试验资料整理	2	讲授	1
第二章 概率与概率分布	掌握概率基础, 掌握常见理论分布, 掌握统计数分布	重点: 概率基础 难点: 常见理论分布	4	讲授	12
第三章 统计推断与检验 思政融入点: 统计推断与生态问题	掌握假设检验, 熟悉参数的区间估计与点估计, 熟悉 χ^2 检验	重点: 假设检验 难点: 假设检验	6	讲授	1234
第四章 方差分	掌握方差分析基	重点: F 检验及	6	讲授	1234

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
析 思政融入点：方差分析在生态学中的意义	本方法，掌握 F 检验及多重比较，掌握单因素方差分析，了解多因素方差分析，了解协方差分析，熟悉 SPSS、R 语言	多重比较、单因素方差分析。 难点： 多因素方差分析、协方差分析、R 语言			
第五章 相关与回归分析 思政融入点：相关与回归在生态问题中的意义	掌握直线相关，掌握直线回归，了解非线性回归，熟悉 Logistic 生长曲线	重点： 直线相关、直线回归。 难点： 非线性回归	6	讲授	4
第六章 聚类分析及主成分分析 思政融入点：生态难题中的多元分析	熟悉聚类分析概述，熟悉群落聚类分析及应用，熟悉主成分分析概述，熟悉主成分分析在生态研究中的应用	重点： 群落聚类分析及应用。 难点： 主成分分析在生态研究中的应用。	4	讲授	13
第七章 调查设计与实验方法 思政融入点：生态实验设计方法	掌握基本原理，熟悉对比设计及其统计分析，熟悉随机区组设计及其统计分析，熟悉正交试验设计及其统计分析	重点： 对比设计及其统计分析。 难点： 正交试验设计及其统计分析。	4	讲授	1234
综合复习；考试与答疑	综合复习与讨论	重点： 整体复习。	2	讲授与讨论	1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占 40%，主要包括：平时作业占 100%。

2、期末成绩占 60%，考试采用闭卷考试的形式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、掌握及综合运用能力。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、作业等情况综合评定。期末考试采用闭卷考试的形式，考试范围涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、掌握及综合运用能力。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、小测验、听课、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试卷面成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含综合题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）		合计
	平时成绩（40%）	期末成绩（60%）	
	作业(40%)		
课程目标1	10%	15%	25%
课程目标2	10%	10%	20%
课程目标3	15%	15%	30%
课程目标4	5%	20%	20%
合计(成绩构成)	40%	60%	100%

五、教学方法

灵活采用传统讲授方式、多媒体课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用课程指导、当面答疑、E-MAIL 等形式。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试成绩由平时成绩和期末成绩组成，平时成绩占 40%，期末成绩占 60%，平时成绩分出勤率、课堂测试、讨论参与度、课堂表现等组成。对学生的辅导，主要采用实施定点辅导、当面答疑、微信群、校泛雅网络在线答疑、E-MAIL 等形式进行。

六、参考材料

线上：泛雅平台。

线下：参考教材、阅读书目。

参考教材：

《生物统计学》（第五版）李春喜，等编，科学出版社，2013 年 6 月，第 5 版

阅读书目：

1. 《生物统计学学习指导》（第二版），李春喜，等著。科学出版社，2015 年 2 月

2. 《生物统计学基础》 (Fundamentals of Biostatistics, 5th edition) [美]伯纳德 罗斯纳 (Bernard Rosner)著, 孙尚拱译, 科学出版社, 2004 年 4 月
3. 《数量生态学 (第三版)》, 张金屯编著, 科学出版社, 2018 年
4. 《统计推断》(英文版 原书第 2 版) 英文名 Statistical Inference [美] 雷奥奇·卡塞拉 (George Casella), 罗杰 L.贝耶 (Roger L. Berger) 著, 机械工业出版社, 2002 年 10 月
5. 薛薇编著, 《SPSS 统计分析方法及应用》, 电子工业出版社, 2017
6. 时立文编著, 《SPSS 19.0 统计分析从入门到精通》, 清华大学出版社, 2012

主撰人: 丰美萍、林军

审核人: 王凯

英文校对: 林军

教学副院长: 李娟英

日期: 2022 年 9 月 5 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	掌握生物统计学的基本概念、基本理论和基本方法。具有较高的学习热情，上课认真听讲，积极回应老师，积极参与讨论。完成课后作业程度优秀。	较好地掌握生物统计学的基本概念、基本理论和基本方法。上课认真听讲，讨论问题较积极，具有较高的学习热情。完成课后作业程度良好。	基本掌握生物统计学的基本概念、基本理论和基本方法。具有较高的学习热情，上课认真听讲。完成课后作业。	理解生物统计学的基本概念、基本理论和基本方法。学习热情一般，不积极回应老师，不参与讨论。完成部分课后作业。	不能掌握生物统计学的基本概念、基本理论和基本方法。缺乏学习热情，经常迟到早退旷课。没有完成课后作业。
课程目标 2 (10%)	掌握统计学的课程理论、方法和技能。具有较高的学习热情，上课认真听讲，积极回应老师，积极参与讨论。完成课后作业程度优秀。	较好地掌握统计学的课程理论、方法和技能。上课认真听讲，讨论问题较积极，具有较高的学习热情。完成课后作业程度良好。	基本掌握统计学的课程理论、方法和技能。具有较高的学习热情，上课认真听讲。完成课后作业。	理解统计学的课程理论、方法和技能。学习热情一般，不积极回应老师，参与讨论。完成部分课后作业。	不能掌握统计学的课程理论、方法和技能。缺乏学习热情，经常迟到早退旷课。没有完成课后作业。
课程目标 3 (15%)	能够对所得数据资料使用正确的统计方法处理，准确表述分析结果，正确理解和使用统计分析结论。学习并掌握统计思维和数据挖掘能力，具备优秀的分析研究能力。	能够对所得数据资料使用正确的统计方法处理，较为准确表述分析结果，正确使用统计分析结论。掌握部分统计思维和数据挖掘能力，具备良好的分析研究能力。	能够对所得数据资料使用较为正确的统计方法处理，可以正确使用统计分析结论。具备一定的分析研究能力。	对所得数据资料可以找出能用的统计方法处理，一定程度上正确使用统计分析结论。	错误使用统计方法解决所得数据资料，表述分析结果不准确，理解和使用统计分析结论不正确。

课程目标 4 (5%)	掌握 SPSS、R 等软件的常规使用, 具有分析解决复杂生态问题的能力	熟悉 SPSS、R 等软件的常规使用, 具有一定的分析解决复杂生态问题的能力	了解 SPSS、R 等软件的常规使用, 初步具有分析解决复杂生态问题的能力	基本了解 SPSS、R 等软件的常规使用, 对解决复杂生态问题有简单认知	很难或不了解 SPSS、R 等软件的常规使用, 对解决复杂生态问题暂不了解
----------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (15%)	掌握生物统计学的基本概念、基本理论和基本方法。分析问题清晰、答案正确、逻辑清楚、书写整齐。	掌握生物统计学的基本概念、基本理论和基本方法, 分析问题较清晰、答案正确、逻辑较清楚、书写整齐。	熟悉生物统计学的基本概念、基本理论和基本方法, 分析问题较清晰、答案正确、书写清晰可辨。	较为熟悉生物统计学的基本概念、基本理论和基本方法, 分析问题不够清楚、也不够明白、答案正确。书写不够整齐。	不熟悉生物统计学的基本概念、基本理论和基本方法, 分析问题不清楚、答案不正确。书写潦草。
课程目标 2 (10%)	掌握统计思维方式和认知手段, 有意识学习提出有关生命科学的假说, 并有能力为验证假说而进行科学合理的调查和实验设计。分析问题思路清晰, 实验设计全面合理, 有一定创新能力。	熟悉统计思维方式和认知手段, 有意识学习提出有关生命科学的假说, 并有一定能力为验证假说而进行科学合理的调查和实验设计。分析问题思路较清晰, 实验设计较为全面合理。	了解统计思维方式和认知手段, 有意识学习提出有关生命科学的假说, 并有为验证假说而进行科学合理的调查和实验设计的意识。分析问题思路较清晰, 实验设计较为合理。	简单了解统计思维方式和认知手段, 分析问题思路不太清晰, 实验设计合理度较低。	不了解统计思维方式和认知手段, 分析问题思路不清晰, 实验设计不全面不合理。
课程目标 3 (15%)	掌握并能应用生物统计学的统计调查、资料整理汇总和统计分析原则和方法。基本知识掌握全面, 概念正确、解题思路清晰、过程较完整、	掌握生物统计学的统计调查、资料整理汇总和统计分析原则和方法。基本知识掌握较全面, 概念正确、解题思路较清	熟悉生物统计学的统计调查、资料整理汇总和统计分析原则和方法。基本知识掌握较全面, 概念较正确、解题思路一	了解生物统计学的统计调查、资料整理汇总和统计分析原则和方法。基本知识掌握一般, 概念较正确、解题思路不够清	不能掌握生物统计学的统计调查、资料整理汇总和统计分析原则和方法。基本知识掌握少, 概念理解不到位、解题思路

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	答案正确。	晰、过程较完整、答案正确。	般、过程较完整、答案正确。	晰、过程不够完整、答案正确。	不清晰、过程不完整、答案不正确。
课程目标 4 (20%)	能够将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中，通过数据分析研究和解决复杂生态问题。思路清晰、回答正确、书写整齐。	一定程度上能够将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中，通过数据分析研究和解决复杂生态问题。思路较清晰、回答正确、书写较整齐。	了解将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究的方法，初步具备分析和解决复杂生态问题。思路较清晰、回答部分正确、书写不整齐。	基本了解将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究的方法。思路不太清晰、回答部分正确、书写不整齐。	很难或不了解如何将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究的方法。思路不清晰、回答不正确、书写不整齐。

11. 《海洋生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋生态学				
	英文名称：Marine Ecology				
课程号	1706501	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第五学期	
课程负责人	汪振华		适用专业	生态学	
先修课程及要求	海洋学概论，海洋生物学，普通动物学，植物学，普通生态学 I 和 II，微生物学和生物统计学等；要求学生具备海洋环境的基本认知和生物分类的基础知识。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程以生态整体性的核心思想为指导，以海洋生物与海洋环境之间的相互关系为主线，从海洋生态学基本理论、典型海洋生态系统以及海洋相关的应用生态学三个方面进行综合阐述，在学习该课程之前，学生应完成海洋生物学、海洋学概论、普通动物学、植物学、普通生态学 I 和 II、微生物学以及生物统计学等基础学科的学习，才能全面透彻理解本课程的精髓所在。

课程着重介绍海洋环境特征、海洋生物生态类群、典型海洋生物种群和群落，以及海洋

初级生产力、能量流动和生物地化循环等相关理论知识；在此基础上，对当前海洋生态学的热点研究问题进行深入阐述，以呈现现代海洋生态学的研究进展及最新前沿：内容包括海洋生态学的尺度问题、海洋生物多样性及其保护、海洋关键生境及其功能、海洋典型生态系统及核心原理等。通过学习该课程，要求学生掌握基本的海洋生态学原理以及当前的前沿内容，并运用其指导海洋方面的研究、教学和管理等实践活动。

This course is guided by the core idea of ecological integrity, and takes the interrelationship between marine biology and the marine environment as the main line. It comprehensively elaborates on the basic theories of marine ecology, typical marine ecosystems, and marine related applied ecology. Before studying this course, students should complete basic studies such as marine biology, seawater chemistry, physical oceanography, physiology, behavior of marine lives, and biostatistics in order to truly understand the core ideas of this course.

It will provide an in-depth understanding of current research topics in marine ecology based on knowledge and theories of the marine environment, marine biology eco-groups, typical marine biological populations and communities, and marine primary productivity, energy flow, and biogeochemical cycles. Explained in order to present the research progress and the latest frontiers of modern marine ecology. These include scale issues of marine ecology, marine biodiversity and its protection, essential marine habitats and functions, typical marine ecosystems, and core principles. By studying the course, students are required to understand basic principles of marine ecology and the current frontiers. In the guidance of those theories, students are also encouraged to carry out active practice in marine research, teaching and management.

（二）课程目标

课程目标 1：了解海洋生态学的历史发展过程和现代海洋生态学的热点研究问题，掌握生态系统的概念和基本功能，并具备判断海洋生态系统研究层次和对象的初步认知能力。领悟以生态完整性为核心思想的生态学理念对我们处理任何自然关系的指导作用。

课程目标 2：掌握海洋环境的组成要素、基本特征和重要原理，熟悉海洋生物的三大生态类群，能对常见海洋生物的生态类型进行归属判别。

课程目标 3：掌握海洋主要的生态因子及其对海洋生物的作用规律，熟悉光照、温度、海流和盐度等海洋主要生态因子的时空动态特征，具备根据环境因子的阈值条件初步判别生物生存状态和生活史阶段的能力。

课程目标 4：掌握海洋生物种群和群落的基本概念，学会比较 K 选择和 r 选择生物的生活史特征，在了解海洋生物种群数量变动机制的基础上，掌握海洋生物生态灭绝的概念及相应的应对措施，在此基础上，进一步学习并掌握海洋生物群落的结构、种间关系和生态演替，理解海洋生物多样性的概念和保护意义。此外，围绕当前我国海洋生物保护工作中的问题，以“经济发展和海洋濒危生物保护”为主题进行拓展学习，正确认知长江白鳍豚灭绝的原因以及中华鲟所面能的灭绝风险。

课程目标 5：掌握海洋初级生产力、新生产力和再生生产力的概念，了解影响海洋初级生产力变动的因子及其变化模式，了解初级生产力的测定方法，在此基础上，进一步掌握海洋食物网组成和能流特征，从能量的产生和传递两个方面认识海洋能流和物流的特征和基本模式。

课程目标 6: 掌握海洋生态系统的分解作用于生化地化循环特征, 分解者组成及不同分解者的综合作用机制, 熟悉海洋碳循环的规律, 并掌握海洋碳汇在全球碳汇中的地位和作用。

课程目标 7: 应用前面章节所学习的海洋生态系统的基本现象、规律及重要原理, 来解析海洋中典型生态系统的环境特征和生物组成特征, 建立对海洋湿地、浅海、深海和深渊等各种海洋环境中的典型栖息地认知框架, 重点关注各种栖息地在养护海洋生物资源、维持海洋生物多样性以及改善海洋环境等方面的功能。

课程目标 8: 全面了解当前海洋所面临的威胁及生物多样性保护中的突出问题, 从过度捕捞、海水养殖、海洋污染、生境破坏和全球变化等多个角度建立起当前人类发展过程中对海洋生态系统带来的各种威胁的认知体系, 并围绕海洋生物多样性保护和生态系统管理的突出问题提出当前我国海洋生物保护工作的策略。最后, 围绕海洋生态安全和人类可持续发展展开专题讨论, 如何处理海水养殖和渔业资源保护之间的关系。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。 7-1 熟悉环境保护相关法律法规, 理解生态学专业的社会责任, 理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	1. 专业知识 7. 环境和可持续发展
2	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。 1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。 4-1 能够基于生态学专业理论, 根据对象特征, 选择合适的研究路线、设计可行的试验方案。	1. 专业知识 4. 研究
3	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。 1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。 4-1 能够基于生态学专业理论, 根据对象特征, 选择合适的研究路线、设计可行的试验方案。	1. 专业知识 4. 研究
4	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。 1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。 4-1 能够基于生态学专业理论, 根据对象特征, 选择合适的研究路线、设计可行的试验方案。	1. 专业知识 4. 研究
5	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。 1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。 4-1 能够基于生态学专业理论, 根据对象特征, 选择合适的研究路线、设计可行的试验方案。	1. 专业知识 4. 研究
6	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。	1. 专业知识 4. 研究

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
	1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系，判别主要影响因子。 4-1 能够基于生态学专业理论，根据对象特征，选择合适的研究路线、设计可行的试验方案。	
7	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。 1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系，判别主要影响因子。 1-3 能将植物生态学、动物生态学、微生物生态学等生态学相关理论、原理和实验技能对生态问题开展调查研究。	1. 专业知识 4. 研究
8	1-3 能将植物生态学、动物生态学、微生物生态学等生态学相关理论、原理和实验技能对生态问题开展调查研究。 2-1 能识别和判断生态问题相关的主要环境影响因子。 2-2 能认识到解决问题有多种方案可选择，并通过分析文献寻求可替代的解决方案。 2-3 能提出解决生态问题的方案，并运用基本生态学原理分析生态学过程的影响因素，证实解决方案的合理性。 3-3 熟悉国家生态文明建设的重大决策和部署，能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	1. 专业知识 2. 问题分析 3. 设计/开发解决方案

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论及生态系统功能及其概述 (1) 海洋生态学的定义和研究进展 (2) 生态系统的组成结构与功能 (3) 生物圈的形成与进化 (4) 生态系统服务	掌握生态学及海洋生态学的定义，明确生态系统的结构和功能，了解生态系统的服务功能	重点： 海洋生态学的定义及其研究意义 难点： 现代海洋生态学前沿问题	3	讲授	1
第二章 海洋环境和海洋生物生态类群 (1) 海洋环境 (2) 海洋浮游生物 (3) 游泳生物 (4) 底栖生物	掌握海洋环境的基本特征及其三大环境梯度，掌握海洋生物三大类群的基本特征及常见种类，了解海洋浮游生物的生态适应机制	重点： 海洋环境特征及海洋生物三大生态类群 难点： 常见海洋生物类群的生态适	3	讲授	2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论及生态系统功能及其概述 (1) 海洋生态学的定义和研究进展 (2) 生态系统的组成结构与功能 (3) 生物圈的形成与进化 (4) 生态系统服务	掌握生态学及海洋生态学的定义,明确生态系统的结构和功能,了解生态系统的服务功能	重点: 海洋生态学的定义及其研究意义 难点: 现代海洋生态学前沿问题	3	讲授	1
		应机制			
第三章 海洋主要生态因子及其对生物的作用 (1) 生态因子作用的一般规律 (2) 光照 (3) 温度 (4) 海流 (5) 盐度 (6) 溶解气体	掌握海洋主要生态因子组成及其时空特征,了解盖亚假说和二甲基硫的潜在调节机制	重点: 海洋光照和温度以及海流度海洋生物分布的影响 难点: 海洋生态因子作用的一般规律	3	讲授	3
第四章 生态系统中的生物种群与动态 (1) 种群的概念与种群统计学基本参数 (2) 种群的数量变动与生态对策 (3) 种群的衰退与灭绝 (4) 集合种群	掌握种群的概念及其数量变动规律,掌握 r 和 K 对策的生活史特征,了解种群发生、发展和消亡的规律,了解集合种群的概念及其应用	重点: 种群的概念,海洋生物种群的生活史对策 难点: K 对策和 r 对策者的种群灭绝机理	3	讲授	4
第五章 生物群落的组成结构、中间关系和生态演替 (1) 生物群落概述 (2) 海洋生物群落中的种间关系 (3) 群落的物种多样性和稳定性 (4) 群落的生态演替	掌握生物群落的概念、群落中物种之间关系的基本模式,群落物种多样性的内涵,了解群落稳定性的控制机制及群落演替的类型和一般规律	重点: 生物群落的概念及其结构特征基本参数,群落中的种间关系和各自的位置 难点: 群落中性理论和基本演替模	3	讲授和讨论	4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>绪论及生态系统功能及其概述</p> <p>(1) 海洋生态学的定义和研究进展</p> <p>(2) 生态系统的组成结构与功能</p> <p>(3) 生物圈的形成与进化</p> <p>(4) 生态系统服务</p>	<p>掌握生态学及海洋生态学的定义,明确生态系统的结构和功能,了解生态系统的服务功能</p>	<p>重点: 海洋生态学的定义及其研究意义</p> <p>难点: 现代海洋生态学前沿问题</p>	3	讲授	1
		式			
<p>第六章 海洋初级生产力</p> <p>(1) 海洋初级生产力的基本过程和生产力有关概念</p> <p>(2) 影响海洋初级生产力的因素</p> <p>(3) 海洋初级生产力的分布和总量估计</p> <p>(4) 海洋新生产力</p>	<p>掌握海洋初级生产力和新生产力的相关概念和基本构成以及影响因素,了解全球海洋初级生产力的分布特征和总量,了解不同海域海洋新生产力的阈值</p>	<p>重点: 海洋初级生产力和新生产力的概念和分布特征</p> <p>难点: 海洋新生产力的研究意义</p>	3	讲授	5
<p>第七章 海洋食物网与能流分析</p> <p>(1) 海洋经典食物链和微生物食物网</p> <p>(2) 海洋简化食物网及营养结构的上行、下行控制</p> <p>(3) 消费者的能流分析与次级生产力</p> <p>(4) 生态系统层次的能流分析</p>	<p>掌握海洋食物网的基本类型及其特点,掌握微食物环的概念及其生态学意义,了解海洋简化食物网的研究目标及意义,学会消费者的能流分析。</p>	<p>重点: 海洋微食物环及其生态学功能</p> <p>难点: 海洋生态系统的能流分析方法</p>	3	讲授	5
<p>第八章 海洋生态系统的分解作用和生物地化循环</p> <p>(1) 海洋生态系统的分解作用</p> <p>(2) 海洋碳循环</p> <p>(3) 全球碳循环的汇、源与海洋生物泵的作用</p> <p>(4) 海洋氮循环</p> <p>(5) 海洋磷循环</p> <p>(6) 海洋硫循环</p>	<p>掌握分解作用的基本概念及其生态学意义,掌握海洋碳循环的基本模式及全球碳循环的汇源格局,了解海洋生物泵的概念,理解海洋氮、磷和硫循环的基本特征。</p>	<p>重点: 海洋生物泵及其在碳循环中的作用</p> <p>难点: 海洋碳循环过程中源和汇的格局问题</p>	3	讲授	6
<p>第九章 典型海洋生态系统</p> <p>(1) 海岸带概述</p>	<p>掌握典型海洋生态系统的类型,环境特征和生物组成特</p>	<p>重点: 近岸海域典型生境的环</p>	4	讲授	7

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>绪论及生态系统功能及其概述</p> <p>(1) 海洋生态学的定义和研究进展</p> <p>(2) 生态系统的组成结构与功能</p> <p>(3) 生物圈的形成与进化</p> <p>(4) 生态系统服务</p>	<p>掌握生态学及海洋生态学的定义,明确生态系统的结构和功能,了解生态系统的服务功能</p>	<p>重点: 海洋生态学的定义及其研究意义</p> <p>难点: 现代海洋生态学前沿问题</p>	3	讲授	1
<p>(2) 河口和盐沼的环境特征和生物组成特征</p> <p>(3) 岩岸潮间带和沙滩的环境特征和生物组成特征</p> <p>(4) 红树林沼泽的环境特征和生物组成特征</p> <p>(5) 珊瑚礁的环境特征和生物组成特征</p> <p>(6) 海藻场和海草场的环境特征和生物组成特征</p> <p>(7) 浅海-陆架区的环境特征和生物组成特征</p> <p>(8) 近岸上升流区的环境特征和生物组成特征</p> <p>(9) 大洋区的环境特征和生物组成特征</p> <p>(10) 深海底的环境特征和生物组成特征</p> <p>(11) 热液口区的环境特征和生物组成特征</p> <p>(12) 极地海区的环境特征和生物组成特征</p>	<p>征,尤其是近岸海域的潮间带、红树林和珊瑚礁生境,了解陆架、浅海、大洋区、深海底、热液口和极地海区的环境特征及生物组成特征</p>	<p>境特征和生物组成特征</p> <p>难点: 热液口的环境特点和生物组成特征</p>			
<p>第十章 海域面临的威胁和生物多样性保护</p> <p>(1) 传统的渔业资源管理模式</p> <p>(2) 过度捕捞及其生态危害</p> <p>(3) 海水养殖的生态问题</p> <p>(4) 海洋污染的生态危害</p> <p>(5) 近岸海洋生境破坏</p>	<p>掌握当前海洋面临的主要威胁,包括过度捕捞,海水养殖,海洋污染和生境破坏以及全球气候变化等对海洋造成的危害,掌握生物多样性的概念及其管理策略,了解海洋生态系统管理的原则和途径以及大海洋生态系统的概</p>	<p>重点: 海洋面临的各种威胁的表现类型及危害方式</p> <p>难点: 生态系统管理的途径</p>	4	讲授	8

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论及生态系统功能及其概述 (1) 海洋生态学的定义和研究进展 (2) 生态系统的组成结构与功能 (3) 生物圈的形成与进化 (4) 生态系统服务	掌握生态学及海洋生态学的定义,明确生态系统的结构和功能,了解生态系统的服务功能	重点: 海洋生态学的定义及其研究意义 难点: 现代海洋生态学前沿问题	3	讲授	1
(6) 全球气候变化与温室效应 (7) 海洋生物多样性保护与生态系统管理 (8) 生物多样性的概念及其与人类的关系 (9) 生态系统管理的原则与途径 (10) 海洋自然保护区 (11) 大海洋生态系统	念				

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程的成绩考核由平时成绩和期末成绩构成,平时成绩的考核方式为作业和随堂测试,期末成绩的考核方式为闭卷笔试。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、作业质量、课堂讨论参与度和完成质量等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为 50%,期末成绩占 50%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分,占总成绩的 50% (2) 平时成绩主要由作业和随堂测试 2 个环节构成,安排 6 次作业,5-10 章各 1 次,每次作业得分占期末总成绩的 5%,总计 30%;并设置两次随堂测试,1-8 章节一次,9-10 章节 1 次,每次测试的成绩占期末总成绩的 10%
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:包含判断,选择,名称解释,简答和论述五大类型。

成绩构成	考核说明
	(4) 考试内容：10 章节中的所有重点知识，尤其是要求重点掌握的知识点。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）						合计
	平时成绩（50%）					期末成绩 （50%）	
	作业 (30%)	测验 (20%)	实验 (0%)	课堂表现 (0%)	课堂讨论 (0%)		
1	5	0	0	0	0	5	10
2	0	3	0	0	0	10	13
3	0	3	0	0	0	10	13
4	5	3	0	0	0	4	12
5	5	3	0	0	0	6	14
6	5	3	0	0	0	4	12
7	5	3	0	0	0	6	14
8	5	2	0	0	0	5	12
合计(成绩构成)	30	20	0	0	0	50	100

五、教学方法

本课程在教学上要求教师熟练掌握理论框架和方法体系的基础上，充分结合当前海洋热点研究问题和海洋生态事件，以鲜活的案例为知识载体，让学生在生动活泼的氛围中掌握各章节相关知识。教师在讲授本课程的基本概念、研究方法和研究进展等知识点时，做到重点突出、难点分散，使学生印象深刻，概念牢固。讲授中应充分注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深化理解、正确应用海洋生态学的理论。

学生在上课之前需要完成每一次课对应章节的知识点预习工作。做到核心原理了然于胸，基本方法熟记于心，带着问题上课。学生要善于理论联系实际，积极思考现实问题，对于一些习以为常的认知要敢于大胆提出新的认知或检验标准，提倡批判性思维，推陈出新，但不盲目排斥新事物。学生在取与舍之间必须找到一个平衡点和尺度，方能在海洋生态学的学习过程中游刃有余。

在主要章节讲授完之后，要布置对应的讨论问题，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，培养学生理论联系实际、科学指导实践的学习和应用能力。本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用操作指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

线上:

泛雅平台: <http://nation.chaoxing.com/courseinfo?courseid=10000>

线下:

参考教材:

1. 沈国英, 黄凌风, 郭丰, 施并章, 海洋生态学, 科学出版社, 2011年11月、第三版。

阅读书目:

1. 李冠国, 范振刚, 海洋生态学, 高等教育出版社, 2004年、第一版。
2. 蔡晓明, 生态系统生态学, 科学出版社, 2000年、第一版。
3. 李博, 生态学, 北京高等教育出版社, 2001年、第一版。
4. 钦佩, 左平, 何桢祥, 海滨系统生态学, 化学工业出版社, 2004年9月、第一版。
5. Anne E. Magurran 著, 张峰译, 生物多样性测度, 科学出版社, 2011年6月、第一版。
6. E. David Ford 著, 肖显静、林祥磊译, 生态学研究的科学方法, 中国环境科学出版社, 2012年7月、第一版。
7. Peter Castro, Michael E. Huber, Marine biology. McGraw-Hill Education, 2016年、第十版。

主撰人: 汪振华

审核人: 王凯

英文校对: 陈彦

教学副院长: 李娟英

日期: 2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%) 作业 1: 海洋生态学主要知识点思维导图 (知识树)	知识梳理逻辑关系清晰, 重点突出, 示意图符号使用清晰、到位, 有个人思维加工和组织内容, 具有一定的启发性和操作性, 整体画面整洁无涂改。	知识梳理逻辑关系较为清晰, 重点突出, 示意图符号使用清晰、到位, 个人思维加工和组织内容欠缺, 缺少启发性和操作性, 整体画面整洁无涂改。	知识梳理逻辑关系基本清晰, 重点不突出, 示意图符号使用基本清晰、到位, 缺少个人思维加工和组织内容, 缺少启发性和操作性, 整体画面较为整洁无涂改。	知识梳理逻辑关系基本清晰, 重点不突出, 示意图符号使用基本清晰、到位, 缺少个人思维加工和组织内容, 缺少启发性和操作性, 书写潦草字迹不清。	知识梳理逻辑关系混乱, 重点不突出, 示意图符号使用不到位, 缺少个人思维加工和组织内容, 缺少启发性和操作性, 书写潦草字迹不清或有抄袭痕迹。
课程目标 4 (5%) 作业 2: 如何在海洋保护区的设计与规划中应用集合种群理论?	给出了集合种群、局域种群以及海洋保护区的明确概念, 提出核心物种保护与生物多样性保护的目标问题, 紧密结合种群数量变化的相关理论指出设计策略, 回答问题思路清晰, 有理有据, 具有积极的管理参考价值。	给出了集合种群、局域种群以及海洋保护区的明确概念, 提出保护目标问题, 结合种群数量变化的相关理论(如 k-r 选择生物理论等)指出设计策略, 回答问题思路较清晰, 有理有据, 具有积极的管理参考价值。	给出了集合种群、局域种群或海洋保护区的基本概念, 未提出保护目标问题, 结合种群数量变化的相关理论(如 k-r 选择生物理论等)指出简单的策略, 回答问题思路较清晰, 缺乏依据, 管理参考价值不大。	未给出集合种群、局域种群或海洋保护区的明确概念, 未提出保护目标问题, 结合种群数量变化的相关理论(如 k-r 选择生物理论等)指出简单的策略, 回答问题思路较清晰, 缺乏依据, 管理参考价值不大。	未给出集合种群、局域种群及海洋保护区的明确概念, 未提出保护目标问题, 未结合相关理论提出应对策略, 回答问题思路混乱, 缺乏依据, 没有管理方面参考价值或者直接抄袭他人作业。
课程目标 5 (5%) 作业 3: 自然海区是如何实现新生产过程的? 你认为新生产力水平是否可以人为操控? 为什么?	结合海洋初级生产力和再生生产力给出明确的新生产力定义, 指出新生产力的形成机制和不同海区新生产力的影响因素, 给出可以人为操	结合海洋初级生产力和再生生产力给出明确的新生产力定义, 指出新生产力的形成机制和不同海区新生产力的影响因	未结合海洋初级生产力和再生生产力给出明确的新生产力定义, 提出新生产力的形成机制和不同海区新生产力的影响因	未结合海洋初级生产力和再生生产力给出明确的新生产力定义, 新生产力的形成机制和不同海区新生产力的影响因素方	未结合海洋初级生产力和再生生产力给出明确的新生产力定义, 未阐述新生产力的形成机制和不同海区新生产力的影响

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	控新生产力水平的明确回答, 并举例或结合相关理论说明原因。回答重点突出, 理由充分, 逻辑清晰。	素, 给出人类无法操控新生产力水平的明确回答, 并举例或结合相关理论说明原因。回答理由充分, 逻辑清晰。	素, 认为人类无法操控新生产力水平, 但没有给出充分可信的依据。回答基本到位, 逻辑尚可。	面阐述不到位, 给出人类人为是否可以操控新生产力水平的明确答复, 但没有提出原因。回答应付了事。	因素, 对第二个问题的回答敷衍了事, 没有深入分析或者抄袭同学作业。
课程目标 6 (5%) 作业 4: 如果海洋中的细菌消失了, 海洋生态系统会发生何种变化?	明确阐述以细菌未代表的微生物在海洋生态系统中的功能和地位, 充分结合分解作用相关理论, 说明细菌的消失可能带来的影响, 回答条理清晰, 有理有据, 大胆想象亦能充分证明, 有自己独到而全面的见解。	基本阐述清楚以细菌未代表的微生物在海洋生态系统中的功能和地位, 部分结合分解作用相关理论, 说明细菌的消失可能带来的影响, 回答条理清晰, 有理有据。	简单介绍了以细菌未代表的微生物在海洋生态系统中的功能和地位, 部分结合分解作用相关理论, 说明细菌的消失可能带来的影响, 回答基本到位, 但欠缺条理性, 重点不明确。	未能阐明以细菌未代表的微生物在海洋生态系统中的功能和地位, 未有效结合分解作用相关理论, 说明细菌的消失可能带来的影响, 回答问题敷衍了事, 未能深入, 缺乏个人思考。	未能阐明以细菌未代表的微生物在海洋生态系统中的功能和地位, 没有结合分解作用相关理论, 说明细菌的消失可能带来的影响, 回答条简单, 没有个人思考, 或抄袭他人作业。
课程目标 7 (5%) 作业 5: 为什么珊瑚礁是海洋中生物多样性水平最高的栖息地?	充分结合群落生态学中生物多样性的形成机制和珊瑚礁生境特征, 阐明空间异质性和微生境的作用, 并指出生物进化过程中的物理稳定性的影响假说, 回答理论依据充分, 思路清晰, 有个人见解。	一定程度结合了群落生态学中生物多样性的形成机制和珊瑚礁生境特征, 提出空间异质性和微生境的作用, 回答基本到位, 思路较清晰, 个人见解不充分。	仅仅从珊瑚礁生境特征阐述原因, 淡化空间异质性和微生境的作用, 未指出生物进化过程中的物理稳定性的影响假说, 回答缺乏力度, 依据不足。	仅仅围绕珊瑚礁生境特征阐述该升级多样性形成的机制和原因, 忽略了空间异质性和微生境的作用, 未指出生物进化过程中的物理稳定性的影响假说, 回答问题较为浅显, 没有个人思考。	未结合群落生态学中生物多样性的形成机制和珊瑚礁生境特征, 忽略了空间异质性和微生境的作用, 未指出生物进化过程中的物理稳定性的影响假说, 回答问题敷衍了事, 或抄袭他人作业。
课程目标 8 (5%)	充分结合海水养殖问题相关	充分结合海水养殖问题	部分结合海水养殖问题	未结合海水养殖问题相	未结合海水养殖问题相

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
作业6: 我国的海水养殖在渔业资源保护方面扮演了什么角色?	知识, 并查找最新文献, 明确给出海水养殖对渔业资源保护产生的正效应和负效应, 回答问题一分为二, 理论依据充分, 案例恰当, 条理清晰, 有个人思考和管理建议。	相关知识, 但未能查找最新文献, 给出的海水养殖对渔业资源保护产生的正效应和负效应不甚明确, 回答问题一分为二, 理论依据较为充分, 案例较为恰当, 条理基本清晰, 有个人思考。	相关知识, 但未能查找最新文献, 给出的海水养殖对渔业资源保护产生的正效应和负效应不甚明确, 回答问题未能一分为二, 理论依据不足, 案例缺失, 没有个人思考。	关知识, 亦没有查找最新文献, 给出的海水养殖对渔业资源保护产生的正效应和负效应不甚明确, 回答问题未能一分为二, 理论依据不足, 案例缺失, 没有个人思考。	关知识, 亦没有查找最新文献, 未给出海水养殖对渔业资源保护产生的正效应和负效应, 回答问题未能一分为二, 思路混乱, 敷衍了事或抄袭他人作业。

2. 随堂测试环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (0%)					
课程目标2 (3%)	熟练掌握海洋环境的组成要素、基本特征和重要原理, 掌握海洋生物的三大生态类群, 能对典型海洋生物的生态类型进行归属判别, 准确率大于90%。	基本掌握海洋环境的组成要素、基本特征和重要原理, 熟悉海洋生物的三大生态类群, 能对常见海洋生物的生态类型进行归属判别, 准确率80-90%。	基本掌握海洋环境的组成要素、基本特征和重要原理, 能说出海洋生物的三大生态类群, 对常见海洋生物生态类型的归属判别, 准确率70-79%。	对海洋环境的组成要素、基本特征和重要原理掌握不够, 海洋生物的三大生态类群不了解, 对常见海洋生物的生态类型归属判别绿较低, 60-69%。	未能掌握海洋环境的组成要素、基本特征和重要原理, 不能指出海洋生物的三大生态类群, 对常见海洋生物的生态类型基本不具有归属判别能力。
课程目标3 (3%)	熟练掌握海洋主要的生态因子及其对海洋生物的作用规律, 熟悉光照、温度、海流和盐度等海洋主要生态因子的时空动态特	基本掌握海洋主要的生态因子及其对海洋生物的作用规律, 对光照、温度、海流和盐度等海洋主要生态因	基本掌握海洋主要的生态因子及其对海洋生物的作用规律, 对光照、温度、海流和盐度等海洋主要生态因	海洋主要的生态因子及其对海洋生物的作用规律掌握不够, 对光照、温度、海流和盐度等海洋主要生态因	未掌握海洋主要的生态因子及其对海洋生物的作用规律, 对光照、温度、海流和盐度等海洋主要生态因子的

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	征, 根据环境因子的阈值条件判别生物生存状态和生活史阶段的准确度较高, 超过 90%。	子的时空动态特征较熟悉, 根据环境因子的阈值条件判别生物生存状态和生活史阶段的准确度较高, 位于 80-90%。	子的时空动态特征有一定了解, 根据环境因子的阈值条件判别生物生存状态和生活史阶段的准确度适中, 70-79%。	子的时空动态特征缺乏了解, 根据环境因子的阈值条件判别生物生存状态和生活史阶段的准确度较低, 60-69%。	时空动态特征缺乏了解, 根据环境因子的阈值条件判别生物生存状态和生活史阶段的准确度极低, <60%。
课程目标 4 (4%)	熟练掌握海洋生物种群和群落的基本概念, 学会比较 K 选择和 r 选择生物的生活史特征, 掌握海洋生物生态灭绝的概念及相应的应对措施, 掌握海洋生物群落的结构、种间关系和生态演替, 理解海洋生物多样性的概念和保护意义, 相关问题回答准确率达到 90% 以上。	基本掌握海洋生物种群和群落的基本概念, 学会比较 K 选择和 r 选择生物的生活史特征, 掌握海洋生物生态灭绝的概念及相应的应对措施, 掌握海洋生物群落的结构、种间关系和生态演替, 理解海洋生物多样性的概念和保护意义, 相关问题回答准确率达到 80-90%。	基本掌握海洋生物种群和群落的基本概念, 基本学会比较 K 选择和 r 选择生物的生活史特征, 基本掌握海洋生物生态灭绝的概念及相应的应对措施, 基本掌握海洋生物群落的结构、种间关系和生态演替, 理解海洋生物多样性的概念和保护意义, 相关问题回答准确率达到 70-79%。	海洋生物种群和群落的基本概念掌握不到位, 不能抓住 K 选择和 r 选择生物的生活史特征, 海洋生物生态灭绝的概念及相应的应对措施理解不到位, 海洋生物群落的结构、种间关系和生态演替, 理解海洋生物多样性的概念和保护意义认识不深刻, 相关问题回答准确率达到 60-69%。	未能掌握海洋生物种群和群落的基本概念, 不能区分 K 选择和 r 选择生物的生活史特征, 不清楚海洋生物生态灭绝的概念及相应的应对措施, 海洋生物群落的结构、种间关系和生态演替, 理解海洋生物多样性的概念和保护意义等认知缺失, 相关问题回答准确率小于 60%。
课程目标 5 (3%)	熟练掌握海洋初级生产力、新生产力和再生生产力的概念, 了解影响海洋初级生产力变动的因子及其变化模式, 了解初级生产力的测定方法, 明确海洋食物网组成和能流	基本掌握海洋初级生产力、新生产力和再生生产力的概念, 基本了解影响海洋初级生产力变动的因子及其变化模式, 基本了解初级生产力的测定方	海洋初级生产力、新生产力和再生生产力的概念掌握不全面, 影响海洋初级生产力变动的因子及其变化模式认识不到位, 基本了解初级生产力的	海洋初级生产力、新生产力和再生生产力的概念掌握不到位, 影响海洋初级生产力变动的因子及其变化模式认识粗浅, 基本不了解初级生产力的测	未掌握海洋初级生产力、新生产力和再生生产力的概念, 影响海洋初级生产力变动的因子及其变化模式不明确, 不了解初级生产力的测定方法,

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	特征及基本模式。相关问题的回答准确率达到90%以上。	法,海洋食物网组成和能流特征及基本模式较为明确。相关问题的回答准确率达到80-90%。	测定方法,海洋食物网组成和能流特征及基本模式认知浅显。相关问题的回答准确率达到70-79%。	定方法,海洋食物网组成和能流特征及基本模式认知不到位。相关问题的回答准确率达到60-69%。	海洋食物网组成和能流特征及基本模式认知缺失。相关问题的回答准确率小于60%。
课程目标 6 (4%)	熟练掌握海洋生态系统的分解作用与生物地化循环特征相关概念,理解分解者组成及不同分解者的综合作用机制,熟悉海洋碳循环的规律,并掌握海洋碳汇在全球碳汇中的地位和作用。相关问题回答准确率达到90%以上。	基本掌握海洋生态系统的分解作用与生物地化循环特征相关概念,基本理解分解者组成及不同分解者的综合作用机制,基本熟悉海洋碳循环的规律,并掌握海洋碳汇在全球碳汇中的地位和作用。相关问题回答准确率达到80-90%。	基本掌握海洋生态系统的分解作用与生物地化循环特征相关概念,分解者组成及不同分解者的综合作用机制理解不到位,海洋碳循环的规律不熟悉,海洋碳汇在全球碳汇中的地位和作用认知不够深。相关问题回答准确率达到70-79%。	海洋生态系统的分解作用与生物地化循环特征相关概念掌握不到位,分解者组成及不同分解者的综合作用机制理解不深入,海洋碳循环的规律不熟悉,海洋碳汇在全球碳汇中的地位和作用认知不到位。相关问题回答准确率位于60-69%。	未能掌握海洋生态系统的分解作用与生物地化循环特征相关概念,未能理解分解者组成及不同分解者的综合作用机制,海洋碳循环的规律不清楚,海洋碳汇在全球碳汇中的地位和作用认知不准确。相关问题回答准确率低于60%。
课程目标 7 (3%)	熟练掌握海洋中典型生态系统的环境特征和生物组成特征,建立对海洋湿地、浅海、深海和深渊等各种海洋环境中的典型栖息地认知框架,熟悉各种栖息地在养护海洋生物资源、维持海洋生物多样性以及改善海洋环境等方面的功	基本了解海洋中典型生态系统的环境特征和生物组成特征,基本建立对海洋湿地、浅海、深海和深渊等各种海洋环境中的典型栖息地认知框架,基本熟悉各种栖息地在养护海洋生物资源、维持海洋生物	基本了解海洋中典型生态系统的环境特征和生物组成特征,未建立对海洋湿地、浅海、深海和深渊等各种海洋环境中的典型栖息地认知框架,大致了解各种栖息地在养护海洋生物资源、维持海洋生物	未能深入掌握海洋中典型生态系统的环境特征和生物组成特征,未基本建立对海洋湿地、浅海、深海和深渊等各种海洋环境中的典型栖息地认知框架,不了解各种栖息地在养护海洋生物资源、维持海洋	未掌握海洋中典型生态系统的环境特征和生物组成特征,未建立对海洋湿地、浅海、深海和深渊等各种海洋环境中的典型栖息地认知框架,不了解各种栖息地在养护海洋生物多样性

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	能。相关问题回答准确率 90%以上。	多样性以及改善海洋环境等方面的功能。相关问题回答准确率 80-90%。	多样性以及改善海洋环境等方面的功能。相关问题回答准确率 70-79%。	生物多样性以及改善海洋环境等方面的功能。相关问题回答准确率 60-69%。	以及改善海洋环境等方面的功能。相关问题回答准确率低于 60%。

注：在期中和期末阶段随机安排 2 次随堂测试，考察目标 2-7 的主要知识点，每次测试仅以判断题和选择题的形式出现。卷面满分 100 分，按照比例换算成平时分。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握海洋生态学的定义，了解现代海洋生态学的研究历史，掌握现代海洋生态学的热点研究问题和基本进展。	较好掌握海洋生态学的定义，基本了解现代海洋生态学的研究历史，基本掌握现代海洋生态学的热点研究问题和基本进展。	基本掌握海洋生态学的定义，基本了解现代海洋生态学的研究历史，基本掌握现代海洋生态学的热点研究问题和基本进展。	基本掌握海洋生态学的定义，基本了解现代海洋生态学的研究历史，大致了解现代海洋生态学的热点研究问题和基本进展。	未能掌握海洋生态学的定义，不了解现代海洋生态学的研究历史，不清楚现代海洋生态学的热点研究问题和基本进展。
课程目标 2 (10%)	熟练掌握海洋环境的组成要素、基本特征和重要原理，掌握海洋生物的三大生态类群，能对典型海洋生物的生态类型进行归属判别，准确率大于 90%。	基本掌握海洋环境的组成要素、基本特征和重要原理，熟悉海洋生物的三大生态类群，能对常见海洋生物的生态类型进行归属判别，准确率 80-90%。	基本掌握海洋环境的组成要素、基本特征和重要原理，能说出海洋生物的三大生态类群，对常见海洋生物生态类型的归属判别，准确率 70-79%。	对海洋环境的组成要素、基本特征和重要原理掌握不够，海洋生物的三大生态类群不了解，对常见海洋生物的生态类型归属判别较低，60-69%。	未能掌握海洋环境的组成要素、基本特征和重要原理，不能指出海洋生物的三大生态类群，对常见海洋生物的生态类型基本不具有归属判别能力。
课程目标 3 (10%)	熟练掌握海洋主要的生态因子及其对海洋生物的作用规律，熟悉光照、温度、	基本掌握海洋主要的生态因子及其对海洋生物的作用规律，对光	基本掌握海洋主要的生态因子及其对海洋生物的作用规律，对光	海洋主要的生态因子及其对海洋生物的作用规律掌握不够，对光	未掌握海洋主要的生态因子及其对海洋生物的作用规律，对光照、

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	海流和盐度等海洋主要生态因子的时空动态特征, 根据环境因子的阈值条件判别生物生存状态和生活史阶段的准确度较高, 超过 90%。	照、温度、海流和盐度等海洋主要生态因子的时空动态特征较熟悉, 根据环境因子的阈值条件判别生物生存状态和生活史阶段的准确度较高, 位于 80-90%。	照、温度、海流和盐度等海洋主要生态因子的时空动态特征有一定了解, 根据环境因子的阈值条件判别生物生存状态和生活史阶段的准确度适中, 70-79%。	照、温度、海流和盐度等海洋主要生态因子的时空动态特征缺乏了解, 根据环境因子的阈值条件判别生物生存状态和生活史阶段的准确度较低, 60-69%。	温度、海流和盐度等海洋主要生态因子的时空动态特征缺乏了解, 根据环境因子的阈值条件判别生物生存状态和生活史阶段的准确度极低, <60%。
课程目标 4 (4%)	熟练掌握海洋生物种群和群落的基本概念, 学会比较 K 选择和 r 选择生物的生活史特征, 掌握海洋生物生态灭绝的概念及相应的应对措施, 掌握海洋生物群落的结构、种间关系和生态演替, 理解海洋生物多样性的概念和保护意义, 相关问题回答准确率达到 90% 以上。	基本掌握海洋生物种群和群落的基本概念, 学会比较 K 选择和 r 选择生物的生活史特征, 掌握海洋生物生态灭绝的概念及相应的应对措施, 掌握海洋生物群落的结构、种间关系和生态演替, 理解海洋生物多样性的概念和保护意义, 相关问题回答准确率达到 80-90%。	基本掌握海洋生物种群和群落的基本概念, 基本学会比较 K 选择和 r 选择生物的生活史特征, 基本掌握海洋生物生态灭绝的概念及相应的应对措施, 基本掌握海洋生物群落的结构、种间关系和生态演替, 理解海洋生物多样性的概念和保护意义, 相关问题回答准确率达到 70-79%。	海洋生物种群和群落的基本概念掌握不到位, 不能抓住 K 选择和 r 选择生物的生活史特征, 海洋生物生态灭绝的概念及相应的应对措施理解不到位, 海洋生物群落的结构、种间关系和生态演替, 理解海洋生物多样性的概念和保护意义认识不深刻, 相关问题回答准确率达到 60-69%。	未能掌握海洋生物种群和群落的基本概念, 不能区分 K 选择和 r 选择生物的生活史特征, 不清楚海洋生物生态灭绝的概念及相应的应对措施, 海洋生物群落的结构、种间关系和生态演替, 理解海洋生物多样性的概念和保护意义等认知缺失, 相关问题回答准确率小于 60%。
课程目标 5 (6%)	熟练掌握海洋初级生产力、新生产力和再生生产力的概念, 了解影响海洋初级生产力变动的因子及其变化模式, 了解初级生	基本掌握海洋初级生产力、新生产力和再生生产力的概念, 基本了解影响海洋初级生产力变动的因子及其	海洋初级生产力、新生产力和再生生产力的概念掌握不全面, 影响海洋初级生产力变动的因子及其变化模	海洋初级生产力、新生产力和再生生产力的概念掌握不到位, 影响海洋初级生产力变动的因子及其变化模	未掌握海洋初级生产力、新生产力和再生生产力的概念, 影响海洋初级生产力变动的因子及其变化模式

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	产力的测定方法,明确海洋食物网组成和能流特征及基本模式。相关问题的回答准确率达到90%以上。	变化模式,基本了解初级生产力的测定方法,海洋食物网组成和能流特征及基本模式较为明确。相关问题的回答准确率达到80-90%。	式认识不到位,基本了解初级生产力的测定方法,海洋食物网组成和能流特征及基本模式认知浅显。相关问题的回答准确率达到70-79%。	式认识粗浅,基本不了解初级生产力的测定方法,海洋食物网组成和能流特征及基本模式认知不到位。相关问题的回答准确率达到60-69%。	不明确,不了解初级生产力的测定方法,海洋食物网组成和能流特征及基本模式认知缺失。相关问题的回答准确率小于60%。
课程目标6 (4%)	熟练掌握海洋生态系统的分解作用与生物地化循环特征相关概念,理解分解者组成及不同分解者的综合作用机制,熟悉海洋碳循环的规律,并掌握海洋碳汇在全球碳汇中的地位和作用。相关问题回答准确率达到90%以上。	基本掌握海洋生态系统的分解作用与生物地化循环特征相关概念,基本理解分解者组成及不同分解者的综合作用机制,基本熟悉海洋碳循环的规律,并掌握海洋碳汇在全球碳汇中的地位和作用。相关问题回答准确率达到80-90%。	基本掌握海洋生态系统的分解作用与生物地化循环特征相关概念,分解者组成及不同分解者的综合作用机制理解不到位,海洋碳循环的规律不熟悉,海洋碳汇在全球碳汇中的地位和作用认知不够深。相关问题回答准确率达到70-79%。	海洋生态系统的分解作用与生物地化循环特征相关概念掌握不到位,分解者组成及不同分解者的综合作用机制理解不深入,海洋碳循环的规律不熟悉,海洋碳汇在全球碳汇中的地位和作用认知不到位。相关问题回答准确率位于60-69%。	未能掌握海洋生态系统的分解作用与生物地化循环特征相关概念,未能理解分解者组成及不同分解者的综合作用机制,海洋碳循环的规律不清楚,海洋碳汇在全球碳汇中的地位和作用认知不准确。相关问题回答准确率低于60%。
课程目标7 (6%)	熟练掌握海洋中典型生态系统的环境特征和生物组成特征,建立对海洋湿地、浅海、深海和深渊等各种海洋环境中的典型栖息地认知框架,熟悉各种栖息地在养护海洋生物资源、维持	基本了解海洋中典型生态系统的环境特征和生物组成特征,基本建立对海洋湿地、浅海、深海和深渊等各种海洋环境中的典型栖息地认知框架,基本熟悉各种栖	基本了解海洋中典型生态系统的环境特征和生物组成特征,未建立对海洋湿地、浅海、深海和深渊等各种海洋环境中的典型栖息地认知框架,大致了解各种栖	未能深入掌握海洋中典型生态系统的环境特征和生物组成特征,未基本建立对海洋湿地、浅海、深海和深渊等各种海洋环境中的典型栖息地认知框架,不了解各	未掌握海洋中典型生态系统的环境特征和生物组成特征,未建立对海洋湿地、浅海、深海和深渊等各种海洋环境中的典型栖息地认知框架,不了解各种栖息地在

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	海洋生物多样性以及改善海洋环境等方面的功能。相关问题回答准确率90%以上。	息地在养护海洋生物资源、维持海洋生物多样性以及改善海洋环境等方面的功能。相关问题回答准确率80-90%。	息地在养护海洋生物资源、维持海洋生物多样性以及改善海洋环境等方面的功能。相关问题回答准确率70-79%。	种栖息地在养护海洋生物资源、维持海洋生物多样性以及改善海洋环境等方面的功能。相关问题回答准确率60-69%。	养护海洋生物资源、维持海洋生物多样性以及改善海洋环境等方面的功能。相关问题回答准确率低于60%。
课程目标8 (5%)	熟练掌握过度捕捞的概念，了解海水养殖的基本问题，了解当前海洋污染、生境破坏与全球气候变化的基本形势，掌握海洋生物多样性保护的基本策略，理解生态系统管理的定义。相关问题回答准确率大于90%。	较好掌握过度捕捞的概念，了解海水养殖的基本问题，了解当前海洋污染、生境破坏与全球气候变化的基本形势，基本掌握海洋生物多样性保护的基本策略，较好理解生态系统管理的定义。相关问题回答准确率为80-90%。	基本掌握过度捕捞的概念，基本了解海水养殖的基本问题，基本了解当前海洋污染、生境破坏与全球气候变化的基本形势，基本掌握海洋生物多样性保护的基本策略，较好理解生态系统管理的定义。相关问题回答准确率为70-79%。	大致掌握过度捕捞的概念，大致了解海水养殖的基本问题，大致了解当前海洋污染、生境破坏与全球气候变化的基本形势，大致掌握海洋生物多样性保护的基本策略，基本理解生态系统管理的定义。相关问题回答准确率为60-69%。	未能掌握过度捕捞的概念，不了解海水养殖的基本问题，不熟悉当前海洋污染、生境破坏与全球气候变化的基本形势，未掌握海洋生物多样性保护的基本策略，不理解生态系统管理的定义。相关问题回答准确率小于60%。

12. 《分子生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：分子生态学				
	英文名称：Molecular Ecology				
课程号	6102004		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时 14	实验学时 0	上机学时 0	讨论学时 2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	李可俊		适用专业	生态学	

先修课程及要求	分子生态学是分子生物学技术手段引入生态学后产生的学科分支，要求学习者已修《普通生物学》、《生物化学》、《微生物学》和《概率论和数理统计》，具备一定分子生物学、细胞生物学和生物统计学基础。
---------	---

二、课程简介

(一) 课程概况

分子生态学是生态学专业必修的一门专业基础课。本课程是分子生物学技术手段引入生态学后产生的学科分支，发展十分迅猛、目前已经是生态科学的主流领域并在众多领域中得到应用。本课程内容和手段关系较强，同时具有较强的应用性特点。本课程的教学目标为在掌握分子生态学的一些基础知识和技能的基础上，能利用所学习的知识技能对相关领域的实际问题进行处理和分析、获得分析结果。

Molecular ecology is a basic course for ecology majors. This course is a branch of the discipline produced after the introduction of molecular biological techniques into ecology. It has developed very rapidly and has become the mainstream field of ecological science and has been applied in many fields. This course content has a strong relationship with technical means, and has strong application characteristics. The teaching objective of this course is to master some basic knowledge and skills of molecular ecology, and to use the learned knowledge and skills to deal with and analyze practical problems in related fields and obtain analytical results.

(二) 课程目标

课程目标 1: 能够利用分子生态学专业理论，根据分析研究对象的特点，选择合适的研究手段和路线、设计科学合理和实际可行的分析研究方案。

课程目标 2: 能够采用合适的分子生态学研究手段、现代分析工具和统计工具，能采集、整理实验数据，能检测、分析和鉴定生态因子，能对实验结果分析处理、获取科学结论。

课程目标 3: 具有较强的创新精神与意识，认识到分子生态学及相关领域自主和终身学习的必要性，愿意为生态文明建设贡献力量。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-1 能够基于生态学专业理论，根据对象特征，选择合适的研究路线、设计可行的试验方案。	4. 研究: 能够基于生态科学原理和方法，对生态环境领域的复杂生态过程问题，进行实验设计、数据分析，通过信息综合，研究和解决典型的复杂生态问题。
2	5-2 能够采用正确的试验方法并选择合适的现代工具，检测、分析和鉴定生态因子。	5. 使用现代工具: 利用现代技术手段开展试验研究，预测、模拟及优化生态过程，能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具。
3	12-1 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识，掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径。	12. 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力，能及时了解生态学最新理论、技术及国际前沿动态。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>分子生态学概述</p> <p>(1) 分子生态学概念</p> <p>(2) 分子生态学研究内容与方法</p> <p>(3) 分子生态学的诞生与发展</p> <p>思政融入点：介绍分子生态学对生态学和其他学科的促进作用、启发培养学生对分子生态学的热爱,提高学生科学研究的使命感和专业归属感。</p>	<p>1.初步了解本学科的状况和发展史的教学概况</p> <p>2.初步了解本学科的学科范畴和主流研究分析手段</p> <p>思政：</p> <p>1.初步了解本学科与所在专业的关系、认识到本学科对本专业、科学和技术发展的重要性,提高学生的专业归属感,认识到自主和终身学习的必要性,愿意为生态文明建设贡献力量。</p>	<p>重点：</p> <p>1.课程教学内容、教学方法和考核方式</p> <p>2.本学科的内容和方法</p> <p>难点：</p> <p>1.本学科的内容和方法</p>	2	讲授	1, 3
<p>第一章基因测序</p> <p>(1) 基因测序的基本原理</p> <p>(2) 几代测序技术的差别</p>	<p>1.了解基因测序的基本知识和在分子生态学领域中的应用</p>	<p>重点：</p> <p>1. 几代测序技术的差别；</p> <p>难点：</p> <p>1. 二代高通量测序在本学科中的使用</p>	2	讲述	1
<p>第二章 分子标记和分子鉴定</p> <p>(1) 分子标记的概述、分类、应用和案例</p> <p>(2) 分子鉴定的概述、分类、应用和案例</p>	<p>1.了解分子标记和分子鉴定的知识、应用和案例</p>	<p>重点：</p> <p>1.分子标记和分子鉴定的主流手段；</p> <p>2.分子标记和分子鉴定的案例</p> <p>难点：</p> <p>1. 用分子标记和分子鉴定手段解决实际问题</p>	2	讲述	2
<p>第三章微生物多样性</p> <p>(1) 标志基因的种类、结构、序列特点以及应用</p> <p>(2) 基因文库的建立和评价, OTU 聚类以及代表序列比对。</p> <p>(3) 数据分析: α多样性和 β多样性距离; 常用的统计分析手段。</p>	<p>1.了解微生物多样性分析研究的原理和在分子生态学中的应用</p>	<p>重点：</p> <p>1.标志基因的特点;</p> <p>2.微生物多样性分析的原理和技能</p> <p>3.相关统计学手段的运用</p> <p>难点：</p> <p>1. 相关统计学手段的运用</p>	2	讲述	2
<p>第四章宏基因组学</p>	<p>1.了解宏基因组学分析研究的原理和在</p>	<p>重点：</p> <p>1.宏基因组学的</p>	2	讲述	2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>(1) 宏基因组学的概念以及思维模式的变化；宏基因组学相关参数和序列处理。</p> <p>(2) 宏基因组学的数据分析、统计学手段和软件</p>	分子生态学中的应用	<p>科学思维；</p> <p>2.宏基因组学分析的目的</p> <p>3.相关统计学手段的运用</p> <p>难点：</p> <p>1. 相关统计学手段的运用</p>			
<p>第五章转录组学</p> <p>(1) 转录组学的概念；转录组学和宏转录组学的区别。</p> <p>(2) 转录组学在分子生态学中的应用</p>	1.了解转录组学分析研究的原理和在分子生态学中的应用	<p>重点：</p> <p>1.转录组学的原理和技能；</p> <p>2.转录组和宏转录组的区别</p> <p>3.相关统计学手段的运用</p> <p>难点：</p> <p>1. 相关统计学手段的运用</p>	2	讲述	2
<p>第六章蛋白组学</p> <p>(1) 蛋白组学的概念</p> <p>(2) 蛋白组学和代谢组学的区别</p> <p>(3) 蛋白组学在分子生态学中的应用</p>	1.了解蛋白组学分析研究的原理和在分子生态学中的应用	<p>重点：</p> <p>1.蛋白组学的原理和技能；</p> <p>2.蛋白组和代谢组的区别</p> <p>3.相关统计学手段的运用</p> <p>难点：</p> <p>1. 相关统计学手段的运用</p>	2	讲述	2
<p>讨论：分子生态学的应用</p> <p>(1) 结合所学习的知识，讨论目前分子生态学研究和应用的热点领域。</p> <p>(2) 结合所学习的知识，讨论分子生态学在本专业领域中的研究和应用的特点。</p> <p>思政融入点：结合专业特点，进行解决具体生态问题的探讨；培养创新精神与意识，培养为生态文明建设贡献力量精神。</p>	<p>1.初步具有运用分子生态学知识和能力解决实际问题的能力；</p> <p>2.学会阅读研究文献，初步具有创新精神与意识、批判性思维。</p> <p>思政：</p> <p>1.初步能够用所学知识技能解决实际问题的能力,初步具备科研文献阅读、终身学习的兴趣；</p> <p>2.初步具备在涉“水”涉“海”等特色领域为生态文明建设贡献力量愿望。</p>	<p>重点：</p> <p>1.结合所学习的分子生态学知识解决实际问题的能力</p> <p>难点：</p> <p>1. 讲学习的分子生态学知识引入本专业特点的实际问题的解决当中</p>	4	讨论	2, 3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程成绩评定按照平时与考试相结合的原则,覆盖线上学习和线下学习、知识学习和能力培养多个方面。

课程考核包含平时考核和期末考核两个模块,

1. 平时考核的知识考核包括作业和测验、自主和在线学习,考察学生平时的学习状态。
2. 平时考核的能力和思政考核为课堂讨论考核,包括学习小组考核和个人考核。
3. 期末考核主要为知识考核,为闭卷考试;
4. 补考只进行期末考核部分,平时考核部分不参与补考。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩占总成绩的50% (2) 知识考核包括作业和测验(10%)、自主和在线学习(10%)。 (3) 能力和思政考核包括团队成绩和个人成绩两部分,各占15%。团队成绩包括考核小组报告(5%)和在线答辩评分(10%);个人成绩包括文献阅读(5%)、个人报告(10%)。个人对小组活动的贡献根据考核标准酌情按规定加分。
期末考试	(1) 期末考核采用闭卷笔试(满分100分,占课程考核成绩的50%)。 (2) 评定依据:卷面考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:卷面考试题型包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、论述题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩(40%)			期末成绩(60%)	
	作业和测试 (10%)	自主和在线学习 (10%)	能力和思政考核 (30%)	卷面考试 (50%)	
1		10%	20%	20%	50%
2	10%			30%	40%
3			10%		10%
合计(成绩构成)	10%	10%	30%	50%	100%

五、教学方法

1.“成果导向教育”(OBE)方法

在教学方案和教学大纲的设计过程中,课程组先明确期望学生获得的学习成果,让学生通过学习过程完成自我实现的挑战,并依据学生学习反馈来逐步改进原有的课程设计与课程教学。本课程中,OBE方法主要体现在章节学习内容明确的解决实际问题能力的目标。在课程专业知识学习的基础上,本学习模块引导学生根据课程知识点和所在专业特点对全球性或区域性的生态案例开展自主探究学习。在OBE方法的学习过程中,以更加弹性的方式配合学生的个性化要求,结合学生所在专业的培养方案要求和社会期望,以提高学生的综合能力、创新精神与意识、自主和终身学习为目标。

2.翻转课堂

本课程的教学方案也采用翻转课堂思路，进行知识传授和思政教育。特别设置“讨论”课时，由任课教师对学生进行学习提纲指导和学习任务布置，学生在已学习的知识和技能基础上，开展自主学习、小组讨论和学习和研究结果宣讲，任课老师进行补充、指导和引导学生讨论。除了检验专业知识和技能以外，该部分还应当充分融入专业特色和优势，引导学生的树立正确的价值观和道德观、培养社会责任感和协作精神、初步认识到分子生态学及相关领域自主和终身学习的必要性，为生态文明建设和可持续发展贡献力量。

3.案例研究的学习模式

本课程的学习模式贯穿了基础知识、基本技能和案例研究的结合。任课教师在引导学生学习基础知识和基本技能后以案例分析和解决任务形势引导培养文献查阅能力、解决实际问题的能力和终身学习的能力并对学习汇报评价指导。学生可以自主组件学习团队，在任课教师引导下，结合个人兴趣、课程知识点、专业特点和生态热点选择研究主题，在个人学习和文献阅读基础上，加强团队合作和协同、撰写研究报告和宣讲研究结果。任课教师进行补充和评价同时组织班级讨论。

六、参考材料

线上：泛雅自建在线课程：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228053733.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 弗里兰等著、戎俊等译，《分子生态学》第二版，高等教育出版社，2015年9月第1版
2. 张素琴著《微生物分子生态学》，科学出版社，2005年12月第1版

主撰人：李可俊

审核人：王凯

英文校对：张建恒

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月23日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业和测试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	全面掌握分子生态学基本知识,熟练使用基本分析手段,概念正确、分析思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐规范。	全面掌握分子生态学基本知识,熟练使用基本分析手段,概念正确、分析思路比较清晰、过程比较完整、答案正确。书写比较整齐规范。	基本掌握分子生态学基本知识,能够使用基本分析手段,概念基本正确、分析思路基本清晰、过程较完整、答案正确。书写比较整齐规范。	基本掌握主流的分子生态学基本知识,使用基本分析手段不够熟练,概念基本正确、分析思路基本清晰、过程不够完整、答案基本正确。书写不够整齐规范。	没有掌握主流的分子生态学基本知识,不能使用基本分析手段,概念不正确、分析思路不清晰、过程不完整、答案不正确。书写不整齐规范。

2. 自主和在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法,并具备较为突出的文献阅读能力;养成较为突出的团队研讨习惯;具备较为突出的自主学习能力。	熟练掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法,并具备良好的文献阅读能力;养成良好的团队研讨习惯;具备良好的自主学习能力。	较好掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法,并具备较好的文献阅读能力;养成较好的团队研讨习惯;具备较好的自主学习能力。	基本掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法,并具备基本的文献阅读能力;初步养成的团队研讨习惯;具备基本的自主学习能力。	基本掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法,文献阅读能力尚需提高;团队研讨习惯尚需提升;自主学习能力较为欠缺。

3. 能力和思政考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法,并具备较为突出的文献阅读能力;养	熟练掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法,并具备良好的文献阅读能力;养成良	较好掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法,并具备较好的文献阅读能力;养成较	基本掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法,并具备基本的文献阅读能力;初步养	基本掌握使用图书馆资源期刊文献检索方法,文献阅读能力尚需提高;团队研讨习

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	成较为突出的团队研讨习惯；具备较为突出的研究论文撰写、展示和表达能力。	好的团队研讨习惯；具备良好的研究论文撰写、展示和表达能力。	好的团队研讨习惯；具备较好的研究论文撰写、展示和表达能力。	成的团队研讨习惯；具备基本的研究论文撰写、展示和表达能力。	惯尚需提升；研究论文撰写、展示和表达能力较为欠缺。
课程目标 3 (10%)	养成良好的关注学科动态的习惯、较强的专业归属感，良好的职业素养；养成良好的自主学习的能力；养成良好的团队合作意识和可持续发展理念；具备较强的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识；具有较强的社会责任感。	养成较好的关注学科发展动态的习惯、较强的专业归属感，较好的职业素养；养成较好的自主学习的能力；养成较好的团队合作意识和可持续发展理念；具备较强的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识；具有较强的社会责任感。	养成一定的关注学科发展动态的习惯、一定的专业归属感，一定的职业素养；养成一定的自主学习的能力；养成较好的团队合作意识和可持续发展理念；具备一定的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识；具有较强的社会责任感。	养成初步的关注学科发展动态的习惯、初步的专业归属感，初步的职业素养；养成初步的自主学习的能力；养成较好的团队合作意识和可持续发展理念；具备初步的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识；具有较强的社会责任感。	不够关注学科发展动态，专业归属感和职业素养较弱；自主学习的能力较为薄弱；团队合作意识和可持续发展理念有待加强；结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识比较薄弱；具有一定的社会责任感。

4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	能够很好地利用专业理论，根据分析研究对象的特点，选择合适的研究手段和路线、设计科学合理和实际可行的分析研究方案。具备从事分子生物学方面的科学研究能力。	能够很好地利用专业理论，根据分析研究对象的特点，选择合适的研究手段和路线、设计基本科学合理和实际可行的分析研究方案。具备从事分子生物学方面的科学研究	能够利用专业理论，根据分析研究对象的特点，选择基本合适的研究手段和路线、设计基本科学合理和实际可行的分析研究方案。具备一定的从事分子生物学方面的科学	能够利用专业理论，根据分析研究对象的特点，选择基本合适的研究手段和路线、设计基本科学合理和实际可行的分析研究方案。具备初步的从事分子生物学方面的科学	不能够利用专业理论，根据分析研究对象的特点，选择合适的研究手段和路线、设计科学合理和实际可行的分析研究方案。从事分子生物学方面的科学研究能力不足。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
		能力。	研究能力。	研究能力。	
课程目标 2 (30%)	全面掌握分子生态学基本知识,熟练使用基本分析手段,概念正确、分析思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐规范。	全面掌握分子生态学基本知识,熟练使用基本分析手段,概念正确、分析思路比较清晰、过程比较完整、答案正确。书写比较整齐规范。	基本掌握分子生态学基本知识,能够使用基本分析手段,概念基本正确、分析思路基本清晰、过程较完整、答案正确。书写比较整齐规范。	基本掌握主流的分子生态学基本知识,使用基本分析手段不够熟练,概念基本正确、分析思路基本清晰、过程不够完整、答案基本正确。书写不够整齐规范。	没有掌握主流的分子生态学基本知识,不能使用基本分析手段,概念不正确、分析思路不清晰、过程不完整、答案不正确。书写不整齐规范。

13. 《恢复生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 恢复生态学				
	英文名称: Restoration ecology				
课程号	6102030		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时 20	实验学时 0	上机学时 0	讨论学时 12
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	管卫兵		适用专业	生态学专业	
先修课程及要求	普通生物学, 生态学基础				

二、课程简介

(一) 课程概况

《恢复生态学》为生态学专业必修课程, 主要讲授恢复生态学基本理论框架及其应用。课程主要介绍恢复生态学形成和发展; 生态系统的退化与机制; 生态恢复的基础理论; 生态恢复的技术背景; 生态恢复的社会, 经济和文化等内容; 退化陆地生态系统的恢复; 退化淡水生态系统的恢复; 退化海洋生态系统的恢复; 被破坏和污染地的生态修复; 多景观设计生态及城市地区的生态修复等;

通过课程学习, 可以引导专业和全校各个专业学生, 学会从全球生态角度思考人类对地球资源的过度开发利用所引起的全球生态系统的退化, 包括水域生态系统。从而让各个专业同学从所读各个专业方向上去思考, 如何面对这个现状及我们的举措。对于同学形成一种交

叉学科的思维,从而培养同学们一种全面的生态素质,同时也会培养关心人类自身的一种人文主义情怀,有强烈的时代性。

This course is for professional elective courses throughout the school. It introduces the basic theoretical framework of restoration ecology and its application. The course focuses on the formation and development of restoration ecology; the degradation and mechanisms of ecosystems; the basic theory of ecological restoration; the technical background of ecological restoration; the social, economic and cultural aspects of ecological restoration. Restoration of degraded terrestrial ecosystems; restoration of degraded freshwater ecosystems; restoration of degraded marine ecosystems; ecological restoration of damaged and polluted lands;

Guide the professional and all-round students of the school to learn from a global ecological perspective on the degradation of the global ecosystem caused by over-exploitation and utilization of human resources, including water ecosystems. So that all professional students from the reading of each professional direction to think, how to face this situation and our initiatives. For students to form a cross-disciplinary thinking, so as to cultivate a comprehensive ecological quality of the students, but also will cultivate a humanistic feelings about humanity itself, there is a strong era.

(二) 课程目标

课程培养目标是多元化的,具体到专业知识和素养方面的培养,在本课程教育中应该努力在以下几个方面实现教学目标和任务:

课程目标 1: 了解恢复生态学的科学体系,通过跨学科的课程体系,建立人类命运共同体的生态观;了解国家生态文明建设现状,坚定正确的政治方向。通过配套的《家园》,《航拍中国》等课程记录片,了解国家壮观的多样的美丽景观,从而激发热爱祖国大好河山的热情。

课程目标 2: 掌握中国不同生态系统类型退化及生态修复现状,包括陆地生态系统,淡水生态系统,海洋生态系统,污染和破坏地生态修复,多景观生态系统-人类以城市为中心等方面。

课程目标 3: 通过参与课程深度教学的提问和讨论;通过完成课程论文,提高对课程专业内容相关资料查阅,训练提高归纳总结和分析能力。最终提高团队协作和批判性思维能力、终身学习能力、口头表达等能力;

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	7-2 理解生态保护过程中的重要生态、经济与管理因素	7. 环境和可持续发展
2	10-2 了解生态修复工程及其相关领域的国际发展趋势,研究热点,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10. 沟通
3	11-1 能够在生态修复工程项目设计、咨询、施工、管理等全过程中,理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。	11. 项目管理

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论: 课程背景介绍			2	教授	课程目标 1,2
第一章:恢复生态学发展: (1) 恢复生态学进展; (2) 全球生态危机; 从中国地图和航拍中国(纪录片), 让同学了解大美的祖国。课后要了解家乡的生态环境保护现状。同时, 观看反应世界生态危机的纪录片《家园》。 思政融入点: 《三北防护林》——地球的绿飘带(西北); 《南水北调》工程;(华北); 《退耕还林工程》(东南) 2020年6月12日《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021-2035年)》。	中国的生态修复是举国体制的, 显示建设生态文明的决心和行动	重点: (1) 难点: (2)	2	教授	课程目标 123
第二章:生态修复理论和技术; 生态系统退化原因及特征; (2) 生态系统退化原因、特征及诊断标准 (3) 生态修复技术和标准; 思政融入点: 三峡工程的生态效益评价; 习近平考察三峡工程: 大国重器必须掌握在我们自己手里。	三峡作为中国最大生态工程之一, 其技术难度称为大国重器, 培养学生科技自豪感	重点: (1) (2) (3) 难点: (1)	2	教授+讨论	课程目标 123
第三章:生态修复的理论基础 (1) 理论生态学基础; (2) 应用生态学基础; (3) 恢复生态学理论; 第一节思政融入点: 主要介绍理论生态学的几个著名的院士; 傅伯杰(景观生态学); 魏辅文(大熊猫保护生物学); 赵其国(土壤学); 吴征镒(植物分类); 方精云, 朱树屏等 第二节思政融入点: 应用生态学的几个院士: 李文华院士(生态农业); 孙铁珩院士(污染生态); 夏军院士(生态水文学) 第三节思政融入点: 生态修复理论: 设计生态学, 北大的俞孔坚。	在理论生态学和应用生态学领域, 有很多优秀的科学家, 是我们年轻人的学习榜样。	重点: (1) (2) 难点: (3)	2	教授+讨论	课程目标 123
第四章:生物多样性和生态系统服务 (1) 生物多样性保护 (2) 生态服务与生物多样性关系 思政融入点: 钟扬——西藏种子的故事; 李振声 小麦远缘杂交; 三江源国家公园。	种质是大国的生态和粮食安全的基础	重点: (1) (2) 难点: (2)	2	教授+讨论	课程目标 123
第五章:生态服务、经济、文化 (1) 生态伦理和哲学; (2) 生态恢复的经济 (3) 生态文化; 思政融入点: (老子的生态哲学) (两	两山理论是生态文明建设核心, 山水林田湖是一个生命共同体是抓手	重点: (1) (2) (3) 难点: (3)	2	教授+讨论	课程目标 123

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
山理论) (生态文明) (人类命运共同体)。					
第六章:退化陆地生态系统修复 (1) 山地生态系统; (2) 森林生态系统; (3) 草原生态系统; (4) 农田生态系统 (5) 水土流失治理; (6) 荒漠化生态系统。 思政融入点: 秦岭保护(总书记考察); 水土流失(习近平在福建长汀) 草原院士, 沙漠院士等。	学习中国主要陆地生态系统类型退化及恢复研究的优秀案例及先进人物	重点: (1) - (6) 难点: (1)	4	教授+讨论	课程目标 123
第七章:退化淡水生态系统修复 (1) 河流生态系统; (2) 湖泊生态系统; (3) 水库生态系统; (4) 淡水湿地生态系统; (5) 淡水池塘生态养殖。 思政融入点:黄河, 长江, 滇池和洱海, 西溪湿地总书记都发表重要讲话; 保水渔业, 净水渔业, 太和水生态等。	学习中国主要水域生态系统类型退化及恢复研究及优秀人物	重点: (1) - (5) 难点: (1)	4	教授+讨论	课程目标 123
第八章:退化海洋生态系统修复 (1) 红树林生态修复; (2) 盐沼生态修复; (3) 海草生态修复; (4) 珊瑚礁生态修复; (5) 河口生态修复; (6) 海湾生态系统; (7) 海水生态养殖; (8) 海岛生态修复; (9) 海洋渔业修复; (10) 砂质海滩养护与修复。 思政融入点: 总书记在福建宁德推动海洋渔业经济发展; 学院海洋各团队工作, 绿藻, 压舱水, 海洋牧场等。	学习中国主要海洋生态系统类型退及恢复研究案例及优秀人物	重点: (1)-(10) 难点: (5),(9)	4	教授+讨论	课程目标 123
第九章:污染和破坏地生态修复 (1) 矿山迹地生态修复; (2) 污染土地生态修复; (3) 流域水污染治理; (4) 大气污染治理; (5) 海洋石油污染; (6) 垃圾污染处理; 思政融入点: 环境保护大会上的讲话; 对于矿山更是提出两山理论。	学习中国主要污染地及生态恢复研究案例及优秀人物	重点: (1)-(6) 难点: (1)(3)	2	教授+讨论	课程目标 123
第十章:人类的未来-多功能景观生态设计; (1) 城市生态系统修复 (2) 人工设计的生态方案; (3) 复合生态系统管理; (4) 多功能景观修复; 思政融入点: 京津冀协调发展, 长三角一体化, 大湾区, 雄安新区等。	学习国家尺度范围内几大规划是符合多景观恢复生态的思想	重点: (1)-(4) 难点: (1)(4)	2	教授+讨论	课程目标 123
			2		课程

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实 验、上机、 讨论)	支撑 课程 目标
校园生态考查					目标 123
期末测验或考试			2		课程 目标 123

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、调研报告、网络平台学习情况等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占 70%，主要包括：平时作业占 20%、课堂讨论 30%，课堂表现 20%。期末成绩占 30%，考试采用课程案例大作业作为主要考核内容。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 70% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、讨论、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用课程大作业, 成绩 100 分, 占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 课程大作业形式。 (4) 考试内容: 主要是以中国某一个具体生态修复案例报告为主要内容。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩70%+期末成绩30%)				合计
	平时成绩 (70%)			期末成绩 (30%)	
	作业 (20%)	讨论 (30%)	课堂表现 (20%)		
1	8%	12%	8%	6%	33%
2	6%	9%	6%	6%	17%
3	6%	9%	6%	18%	39%
合计(成绩构成)	20%	30%	20%	30%	100%

五、教学方法

通过创新课堂教学形式安排的调整，形成全员参与以学习为中心的深度学习新模式，并进行相应的学习效果评价，包括深度学习的过程设计：

1.总任务的布置。基础知识架构，奠定深度学习基础。深度学习不仅仅强调知识的广，还注重学习的深。课程教学中，需要帮助学生构建一个开放的知识体系，将不同的专业知识整合到一起。以章为单位布置宏大的背景知识体系。

2.学习问题的生成。学习任务是由全班同学提出的一系列深度越来越大的问题组成的。教师可以协助学生们提问，避免重复问题和应付式问题，所提问题的质量决定参与本节课程的成绩。以系列内容前后衔接、深度递增的渐进式问题为学习任务主题，通过个案研究与报告呈现，帮助学生实现深度学习。

3.小组整理问题，完成问题解决，制作 PPT。要有问和答，谁提问，准回答要注上姓名。PPT 格式不是重点，简单的黑白版面就可以，关键是问题和答案的质量。

4.课堂汇报和讨论。负责小组进行相关问题现场汇报，练习表达能力。同时和相关提问同学进行互动，同时没有这个问题同学由于了解全部课程材料及部分问题也会参与讨论。老师在此中进行这些互动的协调工作。同时负责对相关问题进一步上拓展和部分案例展示。

5.教师课堂评价。主要体现在对学生对作业的时间与精力付出的肯定，指出作业中的亮点和问题所在，以及问题解决步骤和办法方面的建设性意见等，同时以交互的形式接受学生的辩解与调整。

六、参考材料

线上：泛雅平台

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=227837982&clazzid=61694398&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

线下：

参考教材

管卫兵、王为东，恢复生态学—跨学科的融合，科学出版社，2021年5月、第1版。

阅读书目等：

Restoration Ecology: The New Frontier, Jelte van Andel (Editor), James Aronson (Editor), 2nd Edition, 400 pages, April 2012, Wiley-Blackwell;

彭少麟等主编，恢复生态学，科学出版社，2021年12月第1版；

任海等主编，恢复生态学导论，科学出版社，2019年3月第3版；

董世魁等主编，恢复生态学，高等教育出版社，2020年1月第2版；

那维(Zev Naveh)，李秀珍(译者)，冷文芳(译者)，解伏菊(译者)，等(译者)，景观与恢复生态学：跨学科的挑战高等教育出版社，2010年；

中国当代生态学研究——生态系统恢复卷，李文华，科学出版社，2016年；

主撰人：管卫兵

审核人：王凯、焦俊鹏

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月10日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (8%)	熟练掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够熟练恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够较好的掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够基本掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	不能基本掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。
课程目标 2 (6%)	熟练掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够熟练中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够较好的掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够基本掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	不能基本掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。
课程目标 3 (6%)	具有强的团队协作和学度学习能力。	具有较强的团队协作和深度能力。	较好具备团队协作能力和深度学习能力。	基本具备团队协作能力和深度学习能力。	不具备团队协作能力和深度学习能力。

2. 课堂讨论环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (< 60 分)
课程目标 1 (12%)	熟练掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够熟练恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够较好的掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够基本掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	不能基本掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。
课程目标 2 (9%)	熟练掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够熟练中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够较好的掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够基本掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	不能基本掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。
课程目标 3 (9%)	具有强的团队协作和学度学习能力。	具有较强的团队协作和深度能力。	较好具备团队协作能力和深度学习能力。	基本具备团队协作能力和深度学习能力。	不具备团队协作能力和深度学习能力。

3. 表现环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)

课程目标 1 (8%)	能积极主动参与课堂安排各种小作业, 提问, 课堂笔记, 随堂测试, 网络平台材料的预习等。	能积极主动参与课堂安排各种小作业, 提问, 课堂笔记, 随堂测试, 网络平台材料的预习等。	能积极主动参与课堂安排各种小作业, 提问, 课堂笔记, 随堂测试, 网络平台材料的预习等。	一般程度参与课堂安排各种小作业, 提问, 课堂笔记, 随堂测试, 网络平台材料的预习等。	不参与课堂安排各种小作业, 提问, 课堂笔记, 随堂测试, 网络平台材料的预习等。
课程目标 2 (6%)	完整掌握相关中国主要生境生态修复的案例。	较好掌握中国主要生境生态修复的案例。	能够较好掌握中国主要生境生态修复的案例。	能够基本掌握中国主要生境生态修复的案例。	不能掌握中国主要生境生态修复的案例。
课程目标 3 (6%)	深度学习能力强, 团队协作强。	深度学习、团队协作较强。	深度学习、团队协作较好。	有基本的深度学习能力。	不体现深度学习能力。

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	熟练掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够熟练恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够较好的掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	能够基本掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。	不能基本掌握恢复生态学学科体系及最近发展动向。
课程目标 2 (6%)	熟练掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够熟练中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够较好的掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	能够基本掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。	不能基本掌握中国不同生境退化及修复的现状取得的成就。
课程目标 3 (18%)	具有强的团队协作和深度学习能力。	具有较强的团队协作和深度学习能力。	较好具备团队协作能力和深度学习能力。	基本具备团队协作能力和深度学习能力。	不具备团队协作能力和深度学习能力。

14. 《保护生物学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 保护生物学				
	英文名称: Conservation ecology				
课程号	61020003		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	0	12
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	管卫兵		适用专业	生态学专业, 环境科学	

先修课程及要求	普通生物学，水生生物学，海洋生物学等
---------	--------------------

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是生态学专业必修课程。本课程以如何防止物种灭绝、保存生物多样性为主线，结合中国实际系统介绍保护生物学的基本原理和实践方法。介绍生命之树与物种、进化单元、中国物种多样性格局及其成因、有关全球变化的不同观点、全球变化背景下的生物多样性保护，探索物种大灭绝原因和研究方法，野生动物疾病与濒危物种保护，介绍物种濒危等级评估方法，介绍动物行为与物种保护，结合动植物、陆生生物与海洋生物资源开发案例，介绍种群生存力分析、濒危物种就地保护与异地保护和濒危野生动植物国际贸易及社区、生计、传统文化与自然保护等问题。目的是培养新型保护生物学研究和教学人才。

通过课程学习，能够掌握中国和世界生物多样性的基本现状，了解物种进化研究最新进展，了解物种多样性、遗传多样性、生态系统多样性领域最新理论成果，以及生物多样性保护的最新进展，尤其中国生物多样性保护领域取得的主要成果。培养生态学专业同学生物多样性监测、分析和保护的最新手段、方法和措施，以为国家生态文明建设在生物多样性保护领域做好基础能力培养。

This course is a required course for ecology majors. This course focuses on how to prevent species extinction and preserve biodiversity, and systematically introduces the basic principles and practical methods of conservation biology in combination with China's actual situation. Introduce the tree of life and species, evolutionary unit, China's species diversity situation and its causes, different views on global change, biodiversity conservation in the context of global change, explore the causes and research methods of species extinction, wildlife diseases and endangered species protection, introduce the assessment methods of species endangerment level, introduce animal behavior and species protection, and combine the development cases of animals and plants, terrestrial organisms and marine biological resources, This course introduces population viability analysis, in situ and off-site conservation of endangered species, international trade of endangered wildlife, community, livelihood, traditional culture and nature conservation. The aim is to train new research and teaching talents of conservation biology.

Through this course, we can master the basic status quo of biodiversity in China and the world, understand the latest progress in species evolution research, understand the latest theoretical achievements in the fields of species diversity, genetic diversity, ecosystem diversity, and the latest progress in biodiversity conservation, especially the major achievements in the field of biodiversity conservation in China. Cultivate the latest means, methods and measures of biodiversity monitoring, analysis and protection for students majoring in ecology, and do a good job of basic ability training for national ecological civilization construction in the field of biodiversity protection.

（二）课程目标

课程培养目标是多元化的，具体到专业知识和素养方面的培养，在本课程教育中应该努力在以下几个方面实现教学目标和任务：

课程培养目标是多元化的，具体到专业知识和素养方面的培养，在本课程教育中应该努力在以下几个方面实现教学目标和任务：

1.了解保护生物学的科学体系，通过跨学科的课程体系，建立人类命运共同体的生态观；了解国家生态文明建设现状，坚定正确的政治方向。有利于培养同学们为人类社会的万物和谐共生和可持续发展做出努力。通过配套的《共同的家园》等课程记录片，了解国家壮观的多样的生物多样性及生境，从而激发热爱祖国大好河山的热情。

2. 保护生物学涉及生态伦理，生态哲学，生态经济等内容，人是地球生态中一员，只有建立“人与人，人与社会，人与自然”各种关系，才能真正解决现有生态问题。不同背景专业，不同地区同学加入课堂，涉及到国家不同区域的文化和历史，对于同学们是一个跨文化背景的交流与合作能力。

3.课程采用深度学习教学方法进行讨论题 PPT 汇报，实现分组的学习团队，在自学老师的课件和教材相关章节内容基础上，互相提问和解答形成二次加工的课件，老师再优化修改，再在课堂上进行辅助讲解。从而有助于团队协作和批判性思维能力、终身学习能力、口头表达等能力的培养；

4.保护生物学是一个跨多学科的课程，通过课程陆地、淡水、海洋，污染地，城市生态等不同生境及其生物多样性介绍，涉及面非常广泛，有助于不同地区，不同专业同学的广泛交流；增加课程校园实践环节更是有助于对理论内容的理解。

5.课程中布置有课程大作业或课程论文，是对课程专业内容，资料查阅，归纳总结和分析能力进一步综合训练。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-3 熟悉国家生态文明建设的重大决策和部署，能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	3. 设计/开发解决方案
2	7-1 熟悉环境保护相关法律法规，理解生态学专业 的社会责任，理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	7. 环境和可持续发展
3	8-3 热爱生态环境保护事业，践行生态文明建设，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论：保护生物学的基本理论 (1) 保护生物学概念、起源及诞生；				教授	课程目标 1,2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
(2) 保护生物学的特点、研究方法; (3) 保护生物学的内容、任务、研究热点和发展趋势。 思政融入点:《共同的家园》纪录片; 各省的生物多样性纪录片。			2		
第一章: 什么是生物多样性 (1) 生物多样性概念; (2) 生物多样性的分布; (3) 中国生物多样性现状; (4) 世界生物多样性现状等。		重点: (1) 难点: (2)	2	教授	课程目标 123
第二章:生物多样性的价值(4 学时) (1) 生物多样性的生态经济学和直接使用价值; (2) 生物多样性的间接使用价值和环境伦理学。 思政融入点: 钟扬——西藏种子的故事; 李振声 小麦远缘杂交; 三江源国家公园。	农业种质是国家粮食安全的重要基础	重点: (1) (2) 难点: (1)	2	教授	课程目标 123
第三章:生物多样性面临的威胁 (1) 物种灭绝; (2) 物种对灭绝的脆弱性; (3) 全球气候变化与生境破坏、破碎化和退化 (4) 过度开发、入侵种与疾病等。		重点: (1) (2) 难点: (3)	2	教授	课程目标 1234
第四章:生物多样性监测与评价 (1) 生物多样性编目; (2) 生物多样性的监测; (3) 生物多样性的评价。		重点: (1) (2) 难点: (2)	2	教授	课程目标 1234
第五章:种群和物种水平的保护 (1) 小种群问题; (2) 应用种群生物学等。		重点: (1) (2) 难点: (3)	2	教授	课程目标 1234
第六章:生态系统和景观水平的保护与恢复 (1) 保护地的建立;		重点: (1) (2)			课程目标 1234

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
(2) 保护地网络设计; (3) 保护地的管理; (4) 保护地外的生物多样性保护 (5) 生物多样性的迁地保护等。		难点: (3)	2		
第七章: 野生动植物资源利用与自然资源保护法 (1) 野生动植物的经济灭绝; (2) 国际贸易、可持续利用; (3) 国际环境法, 野生生物法; (4) 中国环境法概论; (5) 中国有关野生生物及其环境保护的法律。		重点: (1) (2) 难点: (3)	2		课程目标 1234
第八章: 退化陆地生态系统修复 (1) 山地生物多样性; (2) 森林生物多样性; (3) 草原生物多样性; (4) 农田生物多样性 (5) 荒漠生物多样性。 思政融入点: 祁连山和秦岭保护(总书记考察); 草原院士, 沙漠院士等。	学习中国主要陆地生态系统类型退化及恢复研究的优秀案例及先进人物	重点: (1) - (6) 难点: (1)	4	教授+ 讨论	课程目标 1234
第九章: 淡水生态系统生物多样性 (1) 河流生物多样性; (2) 湖泊生物多样性; (3) 水库生物多样性; (4) 淡水湿地生物多样性; (5) 淡水池塘生物多样性。 思政融入点: 黄河, 长江, 滇池和洱海, 西溪湿地总书记都发表重要讲话; 保水渔业, 净水渔业, 太和水生生态等。	学习中国主要水域生态系统类型退化及恢复研究及优秀人物	重点: (1) - (5) 难点: (1)	3	教授+ 讨论	课程目标 1234
第十章: 海洋生态系统生物多样性 (1) 红树林生物多样性; (2) 盐沼湿地生物多样性; (3) 海草生物多样性; (4) 珊瑚礁生物多样性; (5) 河口生物多样性; (9) 海洋生物多样性; (10) 岸礁性海岸生物多样性。	学习中国主要海洋生态系统类型退及恢复研究案例及优秀人物	重点: (1)-(10) 难点: (5),(9)	3	教授+ 讨论	课程目标 1234

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
思政融入点：总书记在福建宁德推动海洋渔业经济发展；学院海洋各团队工作，绿潮防控，压舱水，海洋牧场等。					
第十章:城市生物多样性 (1) 城市森林生物多样性 (2) 城市水域生物多样性; (3) 城市动物生物多样性; (4) 城市景观多样性; 思政融入点：京津冀生态保护，雄安新区生态建设。	掌握城乡协调发展符合中国特色的社会主义的多景观恢复生态的思想	重点: (1)-(4) 难点: (1)(4)	2	教授+讨论	课程目标1234
校园生态考查			2		课程目标4
期末测验或考试			2		课程目标5

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、调研报告、网络平台学习情况等。
考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 60%为宜。

1、平时成绩占 60%，主要包括：平时作业占 10%、课堂讨论 25%，课堂表现 15%、小测验 10%。

2、期末成绩占 40%，考试采用课程大作业。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、讨论、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

成绩构成	考核说明
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用课程大作业, 成绩 100 分, 占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 课程大作业形式。 (4) 考试内容: 主要是以中国某一个具体生态修复案例报告为主要内容。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩60%+期末成绩40%)				合计
	平时成绩 (60%)			期末成绩 (40%)	
	作业 (20%)	讨论 (25%)	课堂表现 (15%)		
1	8%	10%	3%	15%	36%
2	8%	10%	4.5%	15%	37.5%
3	4%	5%	7.5%	10%	26.5%
合计(成绩构成)	20%	25%	15%	40%	100%

五、教学方法

通过创新课堂教学形式安排的调整, 形成全员参与以学习为中心的深度学习新模式, 并进行相应的学习效果评价, 包括深度学习的过程设计:

1.总任务的布置。基础知识架构, 奠定深度学习基础。深度学习不仅仅强调知识的广, 还注重学习的深。课程教学中, 需要帮助学生构建一个开放的知识体系, 将不同的专业知识整合到一起。以章为单位布置宏大的背景知识体系。

2.学习问题的生成。学习任务是由全班同学提出的一系列深度越来越大的问题组成的。教师可以协助学生们提问, 避免重复问题和应付式问题, 所提问题的质量决定参与本节课程的成绩。以系列内容前后衔接、深度递增的渐进式问题为学习任务主题, 通过个案研究与报告呈现, 帮助学生实现深度学习。

3.小组整理问题, 完成问题解决, 制作PPT。要有问和答, 谁提问, 准回答要注上姓名。PPT格式不是重点, 简单的黑白版面就可以, 关键是问题和答案的质量。

4.课堂汇报和讨论。负责小组进行相关问题现场汇报, 练习表达能力。同时和相关提问同学进行互动, 同时没有这个问题同学由于了解全部课程材料及部分问题也会参与讨论。老师在此中进行这些互动的协调工作。同时负责对相关问题进一上不拓展和部分案例展示。

5.教师课堂评价。主要体现在对学生对作业的时间与精力付出的肯定, 指出作业中的亮点和问题所在, 以及问题解决步骤和办法方面的建设性意见等, 同时以交互的形式接受学生的辩解与调整。

六、参考材料

线上：泛雅平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/219749734.html>

线下：

参考教材

1. 保护生物学（第三版），张恒庆，张文辉 著，科学出版社，2017，6月，第1版
2. 《保护生物学》，(美)普里马克(Richard B. Primanck),马克平,蒋志刚，科学出版社，2022年9月第1版。

阅读书目等：

1. 《中国当代生态学研究:生物多样性保育卷》，李文华，由科学出版社，2013年7月第1版。
2. 《陈阅增普通生物学》，吴相钰、陈守良、葛明德,高等教育出版社，2014年8月第4版。
3. 《分子生态学(第2版)》，[加]弗里兰、[加]柯克、[加]彼得森 著;戎俊、杨小强、耿宇鹏 译，高等教育出版社，2015年9月第2版。

主撰人：管卫兵

审核人：王凯

英文校对：汪振华

教学副院长：李娟英

日期：2022年11月12日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (8%)	能够熟练掌握国家生态文明建设的重大决策和部署，能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	能够熟练掌握国家生态文明建设的重大决策和部署，能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	能够较好的掌握国家生态文明建设的重大决策和部署，能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	能够基本掌握国家生态文明建设的重大决策和部署，能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	不能基本掌握国家生态文明建设的重大决策和部署，能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。
课程目标 2 (8%)	能够熟练掌握环境保护相关法律法规，理解生态专业的社会责任，理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够熟练掌握环境保护相关法律法规，理解生态专业的社会责任，理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够较好的掌握环境保护相关法律法规，理解生态专业的社会责任，理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够基本掌握环境保护相关法律法规，理解生态专业的社会责任，理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	不能基本掌握环境保护相关法律法规，理解生态专业的社会责任，理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。
课程目标 3 (4%)	具有强烈的热爱生态环境保护事业，践行生态文明建设，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	具有较强的热爱生态环境保护事业，践行生态文明建设，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	较好具备热爱生态环境保护事业，践行生态文明建设，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	基本具备热爱生态环境保护事业，践行生态文明建设，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	不具备热爱生态环境保护事业，践行生态文明建设，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

平时作业在线方式完成，每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2. 课堂讨论环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够熟练掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	能够熟练掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	能够较好的掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	能够基本掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	不能基本掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。
课程目标 2 (10%)	能够熟练掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够熟练掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够较好的掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够基本掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	不能基本掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。
课程目标 3 (5%)	具有强的热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	具有较强的热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	较好具备热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	基本具备热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	不具备热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

3. 课堂表现环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (3%)	能够熟练掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以	能够熟练掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以	能够较好的掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以	能够基本掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以	不能基本掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	及文化的影响。	及文化的影响。	及文化的影响。	及文化的影响。
课程目标 2 (4.5%)	能够熟练掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够熟练掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够较好的掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够基本掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	不能基本掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。
课程目标 3 (7.5%)	具有强烈的热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	具有较强的热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	较好具备热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	基本具备热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	不具备热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	能够熟练掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文	能够熟练掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、	能够较好的掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、	能够基本掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、	不能基本掌握国家生态文明建设的重大决策和部署,能客观评价生态问题对社会、健康、

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	化的影响。	安全、法律以及文化的影响。	安全、法律以及文化的影响。	安全、法律以及文化的影响。	安全、法律以及文化的影响。
课程目标 2 (15%)	能够熟练掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够熟练掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够较好的掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	能够基本掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	不能基本掌握环境保护相关法律法规,理解生态学专业的社会责任,理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。
课程目标 3 (10%)	具有强的热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	具有较强的热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	较好具备热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	基本具备热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	不具备热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

15. 《近海生态修复工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 近海生态修复工程				
	英文名称: Coastal Ecological Restoration Engineering				
课程号	6102032		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	王凯		适用专业	生态学	
先修课程及要求	先修课程为海洋学导论、恢复生态学、普通生态学 I (种群、群落)、普通生态学 II (生态系统、景观)、海洋生态学和海洋生物学。				

二、课程简介

（一）课程概况

近海生态修复工程是生态学专业的必修课程。本课程主要讲授近海生态系统退化及成因、近海退化生态系统的类型与特征、近海退化生态系统的现状、近海生态修复工程的概念、原理和方法；典型近海生态系统的修复工程技术案例。课程目标是使学生获得近海生态修复工程必要的基本理论、基本知识和基本技能，基本具备对近海生态环境评估和修复工程的常规认知，培养学生分析问题和解决生态修复工程实际问题的能力，为后续相关课程的学习、日后从事近海生态修复工作和科学研究打下坚实的基础。

The course of 'Coastal Ecological Restoration Engineering' is a compulsory course for Ecology majors. This course mainly teaches the degradation and causes of offshore ecosystems, the types and characteristics of offshore degraded ecosystems, the status quo of offshore degraded ecosystems, the concepts, principles and methods of offshore ecological restoration projects; typical offshore ecosystem restoration engineering technical cases. The goal of the course is to enable students to acquire the basic theories, basic knowledge and basic skills necessary for offshore ecological restoration projects, and to have basic knowledge of offshore ecological environment assessment and restoration projects, and to cultivate students' ability to analyze problems and solve practical problems in ecological restoration projects. It will lay a solid foundation for the follow-up study of related courses, the future work of offshore ecological restoration and scientific research.

（二）课程目标

课程目标 1: 通过生态学专业实习和实践，掌握近海生态修复工程基础理论和技术方法，能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，制定修复工程目标；

课程目标 2: 熟悉近海生态系统退化的成因、类型与特征，具备判别近海生态系统退化和成因的能力，掌握典型近海生态系统生态修复工程的基本程序、技术标准和法律法规，能对修复工程开展效果评价及建后生态影响评估，深刻理解当地社会文化对修复生态工程活动的影响。

课程目标 3: 能够综合生态学和管理学多学科知识，针对特定的近海生态系统类型，能够综合考虑技术、经济、社会等因素，制定可行的生态修复技术路线，并开展全过程的工程管理和经济决策，具备有效组织管理工程项目的能力。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-1 具有生态学实习、设计及社会实践经历，能根据现实要求确定设计目标。	1. 专业知识
2	6-1 熟悉生态学专业领域相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解当地社会文化对工程活动的影响。	6. 工程与社会
3	11-2 在多学科背景下，能够对生态修复工程项目进行全过程的工程管理与经济决策，具备有效组织管理工程项目的能力。	11. 项目管理

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 近海退化生态系统概论</p> <p>(1) 近海退化生态系统及其成因</p> <p>(2) 近海退化生态系统类型及特征</p> <p>(3) 近海退化生态系统现状</p> <p>思政融入点： 奋进新征程 建功新时代 伟大变革 我国生态保护修复取得历史性成就</p>	掌握近海生态系统退化现场及成因，熟悉近海退化生态系统类型与特征	<p>重点：近海生态系统及退化、现状</p> <p>难点：近海生态系统退化的原因</p>	2	讲授	1、2
<p>第二章 近海生态修复的基本原理</p> <p>(1) 近海生态修复概论</p> <p>(2) 近海生态修复的理论基础</p> <p>(3) 近海生态修复的机理</p> <p>(4) 近海生态修复的方法</p> <p>思政融入点：我国大力推动海洋牧场建设，促进海洋经济高质量发展</p>	掌握近海生态修复的理论和方法	<p>重点：近海生态修复的理论基础和方法</p> <p>难点：近海生态修复的机理</p>	2	讲授	1、2
<p>第三章 近海生态修复工程概论</p> <p>(1) 近海生态修复工程的内涵</p> <p>(2) 近海生态修复工程的分类</p> <p>(3) 近海生态修复工程的发展历史</p>	掌握近海生态修复工程的内涵和分类，熟悉其发展历史	<p>重点：近海生态修复工程分类及发展，常用的工程类型</p> <p>难点：近海生态修复工程的内涵</p>	2	讲授	1、2
<p>第四章 近海生态修复工程设计原理</p> <p>(1) 系统原理</p> <p>(2) 生态原理</p> <p>(4) 工程原理</p> <p>(5) 生态修复工程设计</p>	掌握近海生态修复工程的原理	<p>重点：近海生态修复工程设计的原理</p> <p>难点：近海生态修复工程设计</p>	2	讲授	1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 湿地生态修复工程 (1) 湿地生态系统及退化 (2) 湿地生态修复途径 (3) 湿地生态修复工程设计 (4) 湿地生态修复工程案例	熟悉湿地退化特征、生态修复途径和工程设计, 掌握典型湿地生态修复过程	重点: 湿地生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 湿地生态修复工程设计	4	讲授	2、3
第六章 红树林生态修复工程 (1) 红树林生态系统及退化 (2) 红树林生态修复工程设计 (3) 红树林生态修复工程案例	熟悉红树林生态系统退化及原因, 掌握红树林生态修复过程	重点: 红树林生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 红树林生态修复工程设计	4	讲授	2、3
第七章 海藻场生态修复工程 (1) 海藻场生态系统及退化 (2) 海藻场生态修复工程 (3) 海藻场生态修复工程案例	熟悉海藻场生态系统退化及原因, 掌握海藻场生态修复过程	重点: 海藻场生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 海藻场生态修复工程设计	3	讲授	2、3
第八章 海草床生态修复工程 (1) 海草床生态系统及退化 (2) 海草床生态修复工程 (3) 海草床生态修复工程案例	熟悉海草床生态系统退化及原因, 掌握海草床生态修复过程	重点: 海草床生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 海草床生态修复工程设计	3	讲授	2、3
第九章 珊瑚礁生态修复工程 (1) 珊瑚礁生态系统及退化 (2) 珊瑚礁生态修复工程 (3) 珊瑚礁生态修复工程案例	熟悉珊瑚礁生态系统退化及原因, 掌握珊瑚礁生态修复过程	重点: 珊瑚礁生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 珊瑚礁生态修复工程设计	4	讲授	2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第十章 岛礁海域生态修复工程 (1) 岛礁海域生态系统及退化 (2) 岛礁海域生态修复工程 (3) 岛礁海域生态修复工程案例 思政融入点:《中国生态修复典型案例集》,学习我国近海生态修复工作和成就。	熟悉岛礁生态系统退化及原因,掌握人工鱼礁、海洋牧场、增殖放流等生态修复过程	重点: 近岸岛礁生态系统的特征、退化原因、修复工程 难点: 人工鱼礁、海洋牧场、增殖放流等生态修复工程实施	6	讲授	2、3

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

课程考核由平时作业、课堂表现与期末闭卷笔试相结合的方式,课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业 (20%) 和课堂讨论 (30%) 构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 多项选择题、填空题、简答题和设计题。 (4) 考试内容: 课堂讲授内容。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	作业(20%)	课堂讨论(30%)		
1	5%	10%	15%	30%
2	10%	15%	20%	45%
3	5%	5%	15%	25%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

五、教学方法

本课程采用传统教学、启发式、案例式、讨论式教学等相结合，并利用泛雅平台和在线课程等现代教学手段，在课堂上对每个章节的重点和难点进行讲解，并通过必要的案例展示、课后作业和课堂讨论等，加深学生对有关概念、理论和工程技术等内容的逻辑分析和理解。授课期间布置课外作业以巩固学生对所学知识的理解，结合课堂讨论，拓宽学生的知识面，提升学生对知识的运用能力，教师从学生作业和课堂讨论情况给予成绩，并及时进行分析总结。本课程主要采用授课课件、参考书目、参考资料、课程视频、E-mail 等的教学媒体手段。

六、参考材料

线下：参考教材

1. 李永琪,《海洋恢复生态学》,中国海洋大学出版社,2016年10月、第1版

线下：阅读书目

1. 李洪远,莫训强,《生态恢复的原理与实践》,化学工业出版社,2016年5月、第2版
2. 章守宇,《长江口近外海人工鱼礁建设》,中国农业出版社,2018年12月、第1版
3. 章守宇,王凯,李训猛,《中国沿海潮下带重点藻场调查报告》,中国农业出版社,2020年12月、第1版

主撰人：王凯

审核人：薛俊增

英文校对：薛俊增

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月5日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	完全掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并体现正确的生态保护观。作业论述充分、语言文字流畅、资料丰富、用语规范,逻辑性强、创新性高、无错别字。	熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并体现正确的生态保护观。作业论述较充分、语言文字流畅、资料丰富、用语较规范、逻辑性较强、创新性较高、无错别字。	掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,基本能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并能体现正确的生态保护观。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、逻辑性一般、创新性不高、有较多错别字。	基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,基本能够利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析,并体现正确的生态保护观。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料引用较少、用语基本规范、逻辑性较差、无创新性、有较多的错别字。	未掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,近海生态修复工程基础理论和技术方法,不能利用所学专业知 识,对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析。作业论述不充分、语言文字不流畅、资料不全面、无逻辑性、无创新性、有较多错别字等。
课程目标 2 (10%)	完全掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,具备判别近海生态系统退化和成因的能力,完全掌握典型近海生态	熟练掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,具备判别近海生态系统退化和成因的能力,掌握典型近海生态	掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,基本具备判别近海生态系统退化和成因的能力,基本掌握典型近海生	基本近海生态系统退化的成因、类型与特征,基本具备判别近海生态系统退化和成因的能力,基本掌握典型近海生	未掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征,尚未具备判别近海生态系统退化和成因的能力,基本典型近海生态系

成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标	系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,能够全面综合考虑技术、经济、社会等因素,并制定生态修复的技术路线。作业论述充分、语言文字流畅、资料丰富、用语规范,逻辑性强、创新性高、无错别字。	态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,能够综合考虑技术、经济、社会等因素,并制定生态修复的技术路线。作业论述较充分、语言文字流畅、资料丰富、用语较规范、逻辑性较强、创新性较高、无错别字。	态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,能够综合考虑技术、经济、社会等因素,并制定生态修复的技术路线。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、逻辑性一般、创新性不高、有较多错别字。	态系统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,基本能考虑技术、经济、社会等因素,基本制定生态修复的技术路线。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料引用较少、用语基本规范、逻辑性较差、无创新性、有较多的错别字。	统态修复工程的基本程序和技术要点,针对特定的近海生态系统类型,基本考虑技术、经济、社会等因素,不能独自制定生态修复的技术路线,。作业论述不充分、语言文字不流畅、资料不全、无逻辑性、无创新性、有较多错别字等。
课程目标3 (5%)	完全掌握近海生态修复工程开展效果评价及建后生态影响评估方法,深刻理解近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响。作业论述充分、语言文字流畅、资料丰富、用语规范,逻辑性强、创新性高、	熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字流畅、资料丰富、用语较规范、无错别字等。	掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、用语较规范、有个别错别字等。	基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,全球退化生态系统的现状,判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料较为丰富、用语较规范、有个别错别字等。	未掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型,不了解全球退化生态系统的现状,不能判别生态系统退化和成因。作业论述较充分、语言文字较流畅、资料不全面、用语较规范、有较多错别字等。

成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标	无错别字。				

2.课堂讨论评分标准

成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标					
课程目标 1 (10%)	具备对人与环境关系的正确认识，完全掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，能够充分利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。问题回答全面、准确，逻辑性强，能够联系所学知识，有个人的观点。	具备对人与环境关系的正确认识，熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。问题回答全面，有较好的逻辑性，能够联系所学知 识，有个人的观点。	具备对人与环境关系的正确认识，熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，基本能够利用所学专 业知识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并能体现正确的生态保护观。问题回答较全面，有一定的逻辑性，可根据所 学知识提出个人的观点。	基本具备对人与环境关系的正确认识，基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，基本能够利用所学专 业知识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，基本体现正确的生态保护观。问题回答不全面，逻辑性较差，基本能联系所 学知识论述，但缺少个人观点。	基本具备对人与环境关系的正确认识，未能掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，不能够利用所学专 业知识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，未形成正确的生态保护观。问题回答不全面，较多部分内容有误，无 个人观点。
课程目标 2	完全掌握近海生	熟练掌握近海	熟练近海生态	基本掌握近海	基本掌握近海

课程目标	成绩				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
(15%)	态系统退化的成因、类型与特征，全面了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答全面、准确，能够联系实际展开论述，有较多的个人观点。	生态系统退化的成因、类型与特征，全面了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答较全面、准确，能够联系实际展开论述，有个人观点。	系统退化的成因、类型与特征，了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答较全面、能够联系部分实际展开论述，有一定的个人观点。	生态系统退化的成因、类型与特征，了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回不全、基本能联系实际展开论述，但个人观点较少。	生态系统退化的成因、类型与特征，了解全球近海退化生态系统的现状，具备应用判别近海生态系统退化和成因的能力。问题回答不全、部分内容有误，不能联系实际，无个人观点。
课程目标3 (5%)	完全掌握近海生态系统态修复工程的基本程序及技术要点，能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答全面、准确，能够联系实际展开论述，有较多的个人观点，具有辩证思维，能对近海生态修复工程对人类社会可持	熟练掌握近海生态系统态修复工程的基本程序及技术要点，能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答较全面、准确，能够联系实际展开论述，有个人观点，具有辩证思维，能	熟练掌握近海生态系统态修复工程的基本程序及技术要点，能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题基本全面、部分内容不准确，基本能够联系实际展开论述，有一定的个人观点，	基本掌握近海生态系统态修复工程的基本程序及技术要点，基本能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，基本能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答基本全面，但较多内容不确定，基本能够联系实际展开论述，有个	未掌握近海生态系统态修复工程的基本程序及技术要点，不能够根据特定生态系统修复工程开展效果评估和影响评价，不能够结合生态学原理制定生态负效应预案。问题回答不全面，较多知识点不正确，不能够联系实际展开论述，未具备辩

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
		续发展的影响做出批判性评价。	对近海生态修复工程对人类社会发展影响做出批判性评价。	基本具有辩证思维，能对近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响做出的评价。	人观点，基本具有辩证思维，基本能对近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响做出性评价。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 1 (15%)	完全掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答	熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述	掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，基本能够利用所学专业知 识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并能体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述	基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型，近海生态修复工程基础理论和技术方法，基本能够利用所学 专业知识，对由于人类活动和自然因素导致的近海生态环境退化等进行分析，并体现正确的生态保护观。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和

课程目标	成绩				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	优秀。	题作为考试题型，最后以百分制判定，作答良好。	题作为考试题型，最后以百分制判定，作答优秀。	论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答优秀。	分制判定，作答优秀。
课程目标 2 (20%)	完全掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，具备判别近海生态系统退化和成因的能力，完全掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点，针对特定的近海生态系统类型，能够全面综合考虑技术、经济、社会等因素，并制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答优秀。	熟练掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，具备判别近海生态系统退化和成因的能力，掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点，针对特定的近海生态系统类型，能够综合考虑技术、经济、社会等因素，并制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答良好。	掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，基本具备判别近海生态系统退化和成因的能力，基本掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点，针对特定的近海生态系统类型，能够综合考虑技术、经济、社会等因素，并制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答中等。	基本近海生态系统退化的成因、类型与特征，基本具备判别近海生态系统退化和成因的能力，基本掌握典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点，针对特定的近海生态系统类型，基本能考虑技术、经济、社会等因素，基本制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答及格。	未掌握近海生态系统退化的成因、类型与特征，尚未具备判别近海生态系统退化和成因的能力，基本典型近海生态系统态修复工程的基本程序和技术要点，针对特定的近海生态系统类型，基本考虑技术、经济、社会等因素，不能独自制定生态修复的技术路线。期末考核以闭卷形式开展，单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型，最后以百分制判定，作答不及格。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 3 (15%)	完全掌握近海生态修复工程开展效果评价及建后生态影响评估方法, 深刻理解近海生态修复工程对人类社会可持续发展的影响。期末考试以闭卷形式开展, 单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作答优秀。	熟练掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型, 全球退化生态系统的现状, 判别生态系统退化和成因。期末考试以闭卷形式开展, 单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作答良好。	掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型, 全球退化生态系统的现状, 判别生态系统退化和成因。期末考试以闭卷形式开展, 单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作答中等。	基本掌握近海退化生态系统的特征、成因和类型, 全球退化生态系统的现状, 判别生态系统退化和成因。期末考试以闭卷形式开展, 单项选择题、填空题、简单题和论述题作为考试题型, 最后以百分制判定, 作答及格。

16. 《海洋生物学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 海洋生物学				
	英文名称: Marine Biology				
课程号	6102060		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32			
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	3	
课程负责人	陈彦		适用专业	生态学	
先修课程及要求	无先修课程要求, 要求学生具备一定的生物学基础知识。				

二、课程简介

（一）课程概况

海洋生物学是海洋科学体系中的重要分支学科之一。本课程以海洋生物为研究对象，以介绍海洋生物（微生物、植物、动物）的形态特征及分类方法为重点，使学生能在掌握外部形态、内部结构相关术语的基础上，培养和训练观察、分析、比较及表达不同生物之间的形态差异，即分类能力与技巧。其次是通过对各门类海洋生物代表种类的介绍，使学生对海洋生物的发生、发育及生长现象、规律，与环境之间的关系、当今资源开发利用现状、存在问题及今后发展方向等有初步了解，培养学生对海洋生物学研究的兴趣，为今后从事海洋生物学相关研究奠定基础。

Marine biology is one of the major branches of Marine science, and also one of the most important branches of biology. This subject focus on the biology of marine organisms, including species classification, individual development growth and reproduction, and other aspects of physiology and biochemistry; also reveals relationships between the marine organisms with the marine environments, and explain how sustainable development of marine benthic resources affects human life. This course is to introduce the classification, morphological structure, anatomical structure, development, growth and reproduction of marine organisms. Students would learn methods on identification methods of representative species of Marine organisms. Purpose of the course is to cultivate students with the ability of identifying common and important marine species and explain relative biological characteristics, being able to analyze and solve the practical problems with scientific perspective. On this basis, students would understand the relationship between the marine organisms with marine environments; understand the existing problems of resources development and utilization situation, and future developmental directions.

（二）课程目标：

课程目标 1：通过本课程的学习，掌握和理解海洋生物学的基础理论知识，以理解国家坚持人与自然和谐共生的部署与决策，能够客观评价海洋生物相关的社会问题。

课程目标 2：能够灵活运用海洋生物学知识，理解海洋生态保护过程中的重要生态、经济与管理因素。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-3 熟悉国家生态文明建设的重大决策和部署，能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	设计/开发解决方案
2	7-2 理解生态保护过程中的重要生态、经济与管理因素。	环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	课程目标
第 1 章 绪论	了解海洋生物学的学科	重点： 海洋生物学	2	讲授	1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	课程目标
介绍海洋生物学的学科历史，海洋生物学的研究方法	历史，海洋生物学的研究方法	的研究方法； 难点： 海洋生物学的研究方法			
第2章 微生物世界 介绍海洋中微生物的类别，包括： 2.1 病毒 2.2 原核生物中的细菌和古细菌 2.3 单细胞藻类中的硅藻、甲藻等主要类别 2.4 原生动物的有孔虫、放射虫、纤毛虫，及真菌	掌握各类别生物的外部形态特征和内部结构特征；了解各类别生物在繁殖和生长发育方面的主要特征。	重点： 各类别生物的形态结构特征； 难点： 记忆各类别生物的标志性特征。	2	讲授	1、2
第3章 多细胞海藻与海洋高等植物 介绍多细胞海藻与海洋高等植物的类别，包括 3.1 大型海藻中绿藻门、褐藻门、红藻门下属的代表类别， 3.2 有花植物中的海草、盐沼植物、红树植物。	掌握各类别生物的外部形态特征和内部结构特征；了解各类别生物在繁殖和生长发育方面的主要特征。	重点： 各类别生物的形态结构特征； 难点： 记忆各类别生物的标志性特征。	2	讲授	1、2
第4章 海洋无脊椎动物 介绍海洋无脊椎动物的类别，包括 4.1 海绵动物 4.2 腔肠动物（水螅类、钵水母类、珊瑚类）、栉水母 4.3 扁形动物（涡虫类、吸虫类、绦虫类） 4.4 纽形动物（纽虫类） 4.5 线虫动物（海洋线虫类） 4.6 环节动物（多毛类、星	掌握各类别生物的外部形态特征和内部结构特征；了解各类别生物在繁殖和生长发育方面的主要特征。	重点： 各类别生物的形态结构特征； 难点： 记忆各类别生物的标志性特征。	4	讲授	1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	课程目标
虫类、蠕虫类) 4.7 软体动物 (多板类、腹足类、双壳类、头足类、管足类) 4.8 节肢动物 (肢口类、海蜘蛛类、茗荷类、无柄类、端足类、等足类、十足类) 4.9 触手冠动物 (苔藓虫、帚虫、海豆芽)、毛颚动物 (箭虫) 4.10 棘皮动物 (海百合类、海星类、海蛇尾类、海胆类、海参类) 4.11 尾索动物\被囊动物(海鞘) 4.12 头索动物 (文昌鱼)					
第 5 章 海洋鱼类 介绍海洋鱼类的类别, 包括 5.1 无颌鱼类 (盲鳗、七鳃鳗) 5.2 软骨鱼类 (鲨鱼、魮鱼、鳐鱼、电鳐、银鲛) 5.3 硬骨鱼类	掌握各类别生物的外部形态特征和内部结构特征; 了解各类别生物在繁殖和生长发育方面的主要特征。	重点: 各类别生物的形态结构特征; 难点: 记忆各类别生物的标志性特征。	2	讲授	1、2
第 6 章 海洋爬行动物 介绍海洋爬行动物的类别, 包括海龟、海蛇、海鬣蜥、湾鳄等。	掌握各类别生物的外部形态特征和内部结构特征; 了解各类别生物在繁殖、生长发育、行为方面的主要特征。	重点: 各类别生物的形态结构特征; 难点: 记忆各类别生物的标志性特征。	2	讲授	1、2
第 7 章 海洋鸟类 介绍海洋鸟类的类别, 企鹅、管鼻类、鸕鹚、海鸥、滨鸟等。	掌握各类别生物的外部形态特征和内部结构特征; 了解各类别生物在繁殖、生长发育、行为方面的主要特征。	重点: 各类别生物的形态结构特征; 难点: 记忆各类别生物的标志性特征。	2	讲授	1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	课程目标
<p>第 8 章 海洋哺乳类</p> <p>介绍海洋哺乳动物中的</p> <p>8.1 鳍脚类：海豹、海狮、海象</p> <p>8.2 食肉类：海獭、北极熊</p> <p>8.3 海牛类：海牛、儒艮</p> <p>8.4 哺乳类：鲸鱼、海豚、鼠海豚。</p>	掌握各类别生物的外部形态特征和内部结构特征；了解各类别生物在繁殖、生长发育、行为方面的主要特征。	<p>重点：各类别生物的形态结构特征；</p> <p>难点：记忆各类别生物的标志性特征。</p>	2	讲授	1、2
<p>第 9 章 潮间带生物</p> <p>9.1 潮间带的环境特征</p> <p>9.2 潮间带的生物群落特征</p>	了解潮间带的环境特征与生物群落特征。	<p>重点：潮间带的生物群落特征；</p> <p>难点：理解生物群落与环境之间的关系。</p>	2	讲授、讨论	1、2
<p>第 10 章 河口区域的生物</p> <p>10.1 河口的环境特征</p> <p>10.2 河口的生物群落特征</p> <p>思政融入点：借人工繁殖中华鲟在长江口放生的案例来讨论怎样才是科学的放生。</p>	了解河口的环境特征与生物群落特征。	<p>重点：潮间带的生物群落特征；</p> <p>难点：理解生物群落与环境之间的关系。</p>	2	讲授、讨论	1、2
<p>第 11 章 大陆架上的生命</p> <p>11.1 大陆架的环境特征</p> <p>11.2 大陆架的生物群落特征</p>	了解的大陆架环境特征与生物群落特征。	<p>重点：潮间带的生物群落特征；</p> <p>难点：理解生物群落与环境之间的关系。</p>	2	讲授、讨论	1、2
<p>第 12 章 珊瑚礁</p> <p>12.1 珊瑚礁的环境特征</p> <p>12.2 珊瑚礁的生物群落特征</p> <p>思政融入点：讨论人类活动与珊瑚礁白化之间的关系，关心人类与自然的和谐共存。</p>	了解珊瑚礁的环境特征与生物群落特征。	<p>重点：潮间带的生物群落特征；</p> <p>难点：理解生物群落与环境之间的关系。</p>	2	讲授、讨论	1、2
第 13 章 近海表面海洋生	了解海表面的环境特征	重点： 潮间带的生	2	讲授、讨论	1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	课程目标
物 13.1 海表面的环境特征 13.2 海表面的生物群落特征	与生物群落特征。	物群落特征； 难点： 理解生物群落与环境之间的关系。			
第 14 章 海洋深处 14.1 深海的环境特征 14.2 深海的生物群落特征 思政融入点：作为国际海洋科学的前沿，越来越多的中国科学家已将研究的目光投向了深渊世界。深渊内部栖息着很多人类未知物种和生物群落，对深渊生物展开研究将为揭示地球生命起源提供参考。 讨论主题：深渊科学的研究意义及我国深渊科学的研究进行、成就 总结：通过讨论，在了解国内外深渊科学研究现状的基础上，增强学生对海洋深渊知识的探索精神，培养学生爱国情操，增强民族自豪感和文化自信，能够主动参与到建设海洋强国的实践中。	了解深海的环境特征与生物群落特征。	重点： 潮间带的生物群落特征； 难点： 理解生物群落与环境之间的关系。	2	讲授、讨论	1、2
第 15 章 人与海洋生物 15.1 海洋生物多样性与人类的关系 15.2 人类对海洋生物多样性的影响 思政融入点：上海海洋大学	应用所学知识，分析人类与海洋环境及海洋生物之间的关系。	重点： 潮间带的生物群落特征； 难点： 理解生物群落与环境之间的关系。	2	讲授、讨论	1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	课程目标
<p>是国内建设最早、学科最齐全、综合技术力量最强的从事远洋渔业研究的单位。</p> <p>讨论主题：中国远洋渔业与海洋生物多样性</p> <p>总结：结合素材学习和我国、我校在远洋渔业方面的经历和成就，培养学生了解远洋、认识远洋、更好地支持和参与远洋考察的热情。</p> <p>学习远洋科考人员投身于为海洋强国建设的实践中。</p>					

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

考试课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。平时成绩主要根据学生平时作业与课堂讨论的情况综合评定，期末考核方式为开卷笔试。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%</p> <p>(2) 由作业和课堂表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：可以包含单项选择题、填空题、识图题和简答题等。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）				期末成绩 (70%)	合计
	平时成绩（30%）					
	作业 (20%)	测验 (0%)	实验 (0%)	课堂表现 (10%)		
1	10%			5%	35%	50%

2	10%			5%	35%	50%
合计(成绩构成)	20%			10%	70%	100%

五、教学方法

采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及辅导答疑（主要有作业、讨论、答疑等方式）。

六、参考教材

线上：泛雅平台

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228275818&clazzid=62708827&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

线下参考教材与阅读书目：

1. Peter Castro, Michael E. Huber 编，茅云翔等译，《海洋生物学》，北京大学出版社，2013年6月，第9版
2. Peter Castro, Michael E. Huber, <Marine Biology>, Mc Graw Hill, 2015 Mar, 10th edition.
3. Mark D. Bertness, <Marine Biology>, Pearson Higher Education, 2004 Jan, 6th edition.
4. Herbert H. Webber, Harold V. Thurman, <Marine Biology>, Harpercollins College Div, 1991 Feb, 1st edition.

主撰人：陈彦

审核人：王凯、施永忠

英文校对：陈彦

教学副院长：李娟英

2022年10月18日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时成绩作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (50%)	熟练掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识，能够正确评价海洋生物相关的社会问题，作业过程完整、答案正确、书写整齐、插图规范。	掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识，作业过程完整、答案正确、书写比较整齐、插图规范。	能掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识，作业过程基本完整、答案正确、书写比较整齐、插图比较规范。	基本掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识，作业过程基本完整、答案正确、书写一般、插图不规范情况较少。	不能掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识，作业过程不完整、答案不正确、书写不整齐、无插图或不规范。
课程目标 2 (50%)	熟练掌握海洋生物学的研究方法，能够灵活运用海洋生物学知识，理解海洋生态保护过程中的重要因素。	熟练掌握海洋生物学的研究方法，能够灵活运用海洋生物学知识，基本理解海洋生态保护过程中的重要因素。	能掌握海洋生物学的研究方法，能够运用海洋生物学知识，基本理解海洋生态保护过程中的重要因素。	基本掌握海洋生物学的研究方法，不能灵活运用海洋生物学知识，基本理解海洋生态保护过程中的重要因素。	不能掌握海洋生物学的研究方法，不能灵活运用海洋生物学知识，不理解海洋生态保护过程中的重要因素。

2. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (50%)	熟练掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识，在课堂问答和讨论中表现得非常积极。	掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识，在课堂问答和讨论中表现积极。	能掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识，在课堂问答和讨论中较多参与。	基本掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识，在课堂问答和讨论中有参与。	不能掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识，在课堂问答和讨论中没有参与。
课程目标 2 (50%)	熟练掌握海洋生物学的研究方法，能够灵活运用	熟练掌握海洋生物学的研究方法，能够灵	能掌握海洋生物学的研究方法，能够运用	基本掌握海洋生物学的研究方法，不能灵	不能掌握海洋生物学的研究方法，不能灵

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	用海洋生物学知识,理解海洋生态保护过程中的重要因素。在课堂问答和讨论中表现得非常积极。	活运用海洋生物学知识,基本理解海洋生态保护过程中的重要因素。在课堂问答和讨论中表现积极。	海洋生物学知识,基本理解海洋生态保护过程中的重要因素。在课堂问答和讨论中较多参与。	活运用海洋生物学知识,基本理解海洋生态保护过程中的重要因素。在课堂问答和讨论中有参与。	活运用海洋生物学知识,不理解海洋生态保护过程中的重要因素。在课堂问答和讨论中没有参与。

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (50%)	熟练掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识,试卷内容完整、答案正确、书写整齐、插图规范。	掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识,试卷内容完整、答案正确。书写比较整齐、插图规范。	能掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识,试卷内容基本完整、答案正确、书写比较整齐、插图比较规范。	基本掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识,试卷内容基本完整、答案正确、书写一般、插图不规范情况较少。	不能掌握本课程所涵盖的海洋生物学理论知识,试卷内容不完整、答案不正确、书写不整齐、无插图或不规范。
课程目标2 (50%)	熟练掌握海洋生物学的研究方法,能够灵活运用海洋生物学知识,理解海洋生态保护过程中的重要因素。	熟练掌握海洋生物学的研究方法,能够灵活运用海洋生物学知识,基本理解海洋生态保护过程中的重要因素。	能掌握海洋生物学的研究方法,能够运用海洋生物学知识,基本理解海洋生态保护过程中的重要因素。	基本掌握海洋生物学的研究方法,不能灵活运用海洋生物学知识,基本理解海洋生态保护过程中的重要因素。	不能掌握海洋生物学的研究方法,不能灵活运用海洋生物学知识,不理解海洋生态保护过程中的重要因素。

17. 《海洋生物学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋生物学实验				
	英文名称：Marine Biology Experiments				
课程号	6102061		学分	1	
学时	总学时：27	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			27		
开课学院	生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	陈彦		适用专业	生态学	
先修课程及要求	学生应具有海洋生物学基本知识和实验技能。实验分组进行，每个实验做完后，实验数据小组共享；但整理数据、撰写报告应该独立完成，实验报告基本要求：表达简洁、准确、条理清楚。				

二、课程简介

（一）课程概况

在海洋生物学的理论课程的学习基础上，本课程为相关专业的学生提供了亲身观察标本和解剖标本的机会，以强化学生对理论知识的记忆、理解及应用。本课程由实验室标本观察、标本解剖和实验报告的撰写这几部分组成。从内容上来说，本课程涵盖了原生生物、藻类、腔肠动物、环节动物、软体动物、甲壳动物、棘皮动物、尾索动物、头索动物、海洋软骨鱼类和海洋硬骨鱼类等十几个主要的海洋生物门类，解剖标本种类十余种，观察标本种类百余种。并辅导学生进行实验报告的规范写作，确保本课程的学习成果能够被正确的表达出来。

Based on the theory study of Marine biology, this course provides students with the opportunity to observe and dissect specimens in person, in order to strengthen the memory, understanding and application of theoretical knowledge of students. This course consists of specimen observation, specimen dissection, and laboratory report composition. The content of this course covers most important marine organisms, including protozoa, algae coelenterate, annelid, mollusks, crustaceans, echinoderms, cephalochordate, tunicate, cartilage fish and bony fish. Specimen dissection refers to more than 10 species, and the display of specimen refers to more than 100 species. Guidance on standardized writing of experimental reports is also provided, to ensure the learning outcomes of this course can be correctly expressed.

（二）课程目标

课程目标 1：通过本课程的学习，正确和熟练掌握海洋生物学相关的实验技能、基本操作和研究方法，加深对海洋生物学基础理论和基本知识的掌握和理解；

课程目标 2：能够灵活运用所学知识和技能，提高观察、分析和解决实际问题的能力，提高实验创新的能力。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	5-2 能够采用正确的试验方法并选择合适的现代工具，检测、分析和鉴定生态因子。	使用现代工具
2	3-2 能通过调研、实验、模拟研究、信息挖掘等手段对生态因子进行优化设计，体现创新意识。	设计/开发解决方案

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	海洋原生生物物的形态观察与分类	使用显微镜观察单胞藻（绿藻、硅藻、角毛藻等）、纤毛虫、有孔虫等生物标本的外部形态特征。 思政融入点：正确的实验操作对生物学实验的重要性。	掌握海洋原生生物的一般形态特征及分类特征。	3	综合	1、2
2	海洋大型藻类的形态观察与分类	1. 观察马尾藻、铜藻、海带、地衣等生物标本的形态观察； 2. 使用显微镜观察各种类的细胞形态。	掌握海洋大型藻类的一般形态特征及分类特征。	3	综合	1、2
3	腔肠动物和环节动物的形态观察与分类	1. 观察水螅虫、水母、沙蚕等生物标本的外部形态； 2. 使用显微镜观察沙蚕的头部、疣足； 3. 取沙蚕的躯干横截面，在显微镜下面观察其内部结构。	掌握腔肠动物和环节动物的一般形态特征及分类特征。	3	综合	1、2
4	软体动物的形态观察与分类	1. 观察海螺、蛤蜊、牡蛎、鱿鱼、章鱼、墨鱼等生物标本的外部形态； 2. 解剖蛤蜊标本，观察瓣鳃、水管、斧足等内部结构； 3. 解剖鱿鱼标本，观察内骨骼、墨囊、鹦嘴喙、眼、大脑等内部结构。	掌握软体动物的一般形态特征及分类特征。	3	综合	1、2
5	甲壳动物的形态观察与分类	1. 观察梭子蟹、基围虾、虾姑等生物标本的外部形态； 2. 比较各个附肢在形态上的差别； 3. 解剖标本，观察鳃、心脏、消化道等内部结构。	掌握甲壳动物的一般形态特征及分类特征。	3	综合	1、2
6	棘皮动物的形态观察与分类	1. 观察海星、海胆等生物标本的外部形态； 2. 用显微镜观察体表的棘刺、皮鳃、筛板、步带沟等结构； 3. 解剖海星标本，观察水管系统和消化道等内部结构。	掌握棘皮动物的一般形态特征及分类特征。	3	综合	1、2
7	尾索动物和头索动物的形态观察与分类	1. 观察海鞘、文昌鱼等生物标本的外部形态； 2. 用显微镜观察文昌鱼的口笠、咽鳃、消化道、生殖腺、肌肉节等结构。	掌握尾索动物和头索动物的一般形态特征及分类特征。	3	综合	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
	分类					
8	海洋软骨鱼类的形态观察与分类	1. 观察鲨鱼的外部形态； 2. 用显微镜观察鲨鱼皮肤上的楯鳞，观察鲨鱼的牙齿，观察口区的劳伦斯壶腹； 3. 解剖鲨鱼，观察其大脑、鳃、心脏、肝脏、消化道、螺旋瓣、生殖腺等内部结构。 思政融入点：利用所学知识思考人与自然的和谐共处。	掌握海洋软骨鱼类的一般形态特征及分类特征。	3	综合	1、2
9	海洋硬骨鱼类的形态观察与分类	1. 观察鲛鳕鱼、小黄鱼的外部形态； 2. 用显微镜观察其鳞片； 3. 解剖出耳石，用显微镜观察耳石的形态； 4. 解剖标本，观察其大脑、鳃、心脏、肝脏、消化道、生殖腺等内部结构。 思政融入点：利用所学知识思考人与自然的和谐共处。	掌握海洋硬骨鱼类的一般形态特征及分类特征。	3	综合	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

本课程采用结合学生实验表现和实验报告的撰写情况进行考核。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
实验成绩占100%	本课程包含9个实验，在每个实验中，实际表现占40%，实验报告占60%。9个实验成绩的平均得分即为期末总成绩。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（实验成绩100%）		合计
	实验表现(40%)	实验报告(60%)	
1	20%	30%	50%
2	20%	30%	50%
合计(成绩构成)	40%	60%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用的课堂教学方法包含实验演示、实验操作、分析讨论，课后布置实验报告和辅导答疑。

六、参考材料

线上：泛雅平台

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228275851&clazzid=62708895&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

线下：参考教材

朱丽岩、汤晓荣、刘云、于子山，《海洋生物学实验》，中国海洋大学出版社，2007年9月，第1版。

主撰人：陈彦

审核人：王凯、施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月18日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验表现评分标准表

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (50%)	正确掌握实验工具的使用,熟练掌握实验方法,能独立完成实验。	正确掌握实验工具的使用,熟练掌握实验方法,基本能独立完成实验。	正确掌握实验工具的使用,基本掌握实验方法,通过指导之后,能完成实验。	基本掌握实验工具的使用,基本掌握实验方法,通过指导之后,基本能完成实验。	不能掌握实验工具的使用,不能掌握实验方法,通过指导之后,仍不能完成实验。
课程目标 2 (50%)	实验过程中表现出很强的观察、分析和解决问题的能力,并表现出相当的创新性。	实验过程中表现出较强的观察、分析和解决问题的能力,并表现出一定的创新性。	实验过程中表现出的观察、分析和解决问题的能力一般,没有创新性。	实验过程中表现出的观察、分析和解决问题的能力较差,没有创新性。	实验过程中表现出的观察、分析和解决问题的能力很差,没有创新性。

2. 实验报告评分标准表

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (50%)	作业过程完整、答案正确。书写整齐、插图规范。	作业过程完整、答案正确。书写比较整齐、插图规范。	作业过程基本完整、答案正确。书写比较整齐、插图比较规范。	作业过程基本完整、答案正确。书写一般、插图不规范情况较少。	作业过程不完整、答案不正确。书写不整齐、无插图或不规范。
课程目标 2 (50%)	能够熟练运用所学知识,实验报告表现出相当的创新性。	能够运用所学知识,实验报告表现出一定的创新性。	能够运用所学知识,实验报告没有表现出创新性。	基本能够运用所学知识,实验报告没有表现出创新性。	运用知识的能力较差,实验报告没有表现出创新性。

18. 《分子生物学基础》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：分子生物学基础				
	英文名称：Basic Molecular Biology				
课程号	1808078		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	8
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	蔡春尔，何培民		适用专业	生态学	
先修课程及要求	普通生物学				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程为生态学专业本科生开设的专业选修课程，主要引导学生从分子水平上去认识生命本质。本课程教学目的：使学生了解分子生物学发展重大成果与研究方法，正确理解分子生物学基本概念、基本原理，培养学生用分子生物学的知识去理解和解决问题。分子生物学是生命科学的带头学科，发展极为迅速并渗透生命学科各个领域。本课程主要系统介绍分子生物学发展历程、研究技术与应用；重点讲授基因与基因组结构特点与功能；DNA 复制、转录、翻译等生命过程与机理；真核生物和原核生物的基因表达调控的基本原理；为今后进一步学习与科研奠定良好的分子生物学基础。

This course is a compulsory course for the undergraduates majoring in ecology. It mainly guides students to understand the essence of life from the molecular level. Objectives: this course makes students understand the development of major achievements and research methods of molecular biology, the correct understanding of basic concept, basic principle of molecular biology, to cultivate students with the knowledge of the molecular biology to understand and solve the problem. Molecular biology is the leading discipline of life science and develops rapidly and permeates every field of life science. This course introduces the development course of molecular biology, research technique and application. Focus on gene and genome structure characteristics and functions; DNA replication, transcription, translation and other life processes and mechanisms; The basic principles of gene expression regulation of eukaryotes and prokaryotes; to lay a good molecular biological foundation for further study and scientific research.

(二) 课程目标

课程目标 1: 学习分子生物学的发展简史、研究内容、研究方法以及与其它学科的关系。学习蛋白质结构与功能；蛋白质理化特性与分离纯化。学习并掌握原核细胞与真核细胞、DNA 结构与功能；RNA 结构与功能；核酸特性。学习 RNA 转录酶与蛋白及原核生物转录和真核生物转录；转录后加工和调控。学习遗传密码及其特性；蛋白质翻译和翻译后修饰。学习基因表达调控；DNA 复制的特点、复制的损伤及修复。

课程目标 2: 学习 DNA 突变; DNA 突变的后果; 突变修复。学习同源重组; 非同源重组; 突变修复。学习分子生物学发展重大成果与研究方法, 学习分子生物学发展对我国自然科学发展的作用。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-学习分子生物学发展历史, 基因与蛋白质的结构; 学习基因复制、转录、翻译及其表达调控。	1-3
2	2-学习基因突变损伤与修复, 分子生物学的发展与重大进展。	5-2

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 分子生物学的发展简史 (2) 分子生物学研究内容、研究方法以及与其它学科的关系 思政融入点: 分子生物学发展对我国自然科学的作用	理解分子生物学的发展简史, 理解分子生物学研究内容、研究方法以及与其它学科的关系	重点: 分子生物学研究内容 难点: 分子生物学研究方法	2	讲授	1
第二章 从氨基酸到蛋白质 (1) 蛋白质结构与功能 (2) 蛋白质理化特性与分离纯化	掌握蛋白质结构与功能, 理解蛋白质理化特性与分离纯化	重点: 蛋白质结构与功能 难点: 蛋白质理化特性与分离纯化	2	讲授	1
第三章 核酸 (1) 原核细胞与真核细胞 (2) DNA 和 RNA 结构与功能 (3) 核酸特性 思政融入点: 我国基因资源的保护	理解原核细胞与真核细胞, 理解 DNA 和 RNA 结构与功能, 掌握核酸特性	重点: DNA 和 RNA 结构与功能 难点: 掌握核酸特性	2	讲授	1
教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章 原核生物转录: 机理与调控 (1) RNA 转录酶与蛋白及原核生物转录 (2) 原核生物转录后加工 (3) 操纵元调节表达一般模型 (4) 原核生物转录及转录后调控	理解 RNA 转录酶与蛋白及原核生物转录, 掌握原核生物转录后加工, 掌握操纵元调节表达一般模型, 掌握原核	重点: 操纵元调节表达一般模型 难点: 原核生物转录及转录后调控	2	讲授	1

	生物转录及转录后调控				
第五章 真核生物转录：机理与调控 (1) RNA 转录酶与蛋白及真核生物转录 (2) RNA 的反转录 (3) 真核生物转录及转录后调控 (4) 转录顺式和反式作用元件	理解 RNA 转录酶与蛋白及真核生物转录，掌握 RNA 的反转录，掌握真核生物转录及转录后调控，掌握转录顺式和反式作用元件	重点： RNA 的反转录 难点： 真核生物转录及转录后调控	2	讲授	1
第六章 真核生物 mRNA 的修饰 (1) 真核生物 mRNA 修饰中的加帽 (2) 聚腺苷酸化 (3) 剪接和 mRNA 编辑	理解真核生物 mRNA 修饰中的加帽，掌握聚腺苷酸化，了解剪接和 mRNA 编辑	重点： 真核生物 mRNA 修饰中的加帽，掌握聚腺苷酸化 难点： 剪接和 mRNA 编辑	2	讲授	1
第七章 翻译 (1) 遗传密码及其特性 (2) 蛋白质生物合成的分子基础和翻译过程 (3) 蛋白质合成的调节、运输和翻译后修饰	掌握遗传密码及其特性，理解蛋白质生物合成的分子基础和翻译过程，掌握蛋白质合成的调节、运输和翻译后修饰	重点： 理解蛋白质生物合成的分子基础和翻译过程 难点： 蛋白质合成的调节、运输和翻译后修饰	2	讲授	1
教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第八章 真核生物基因表达调控 (1) 组蛋白与转录调控 (2) 转录后调控 (3) 翻译调控 (4) 蛋白质调控	理解组蛋白与转录调控，掌握转录后调控，掌握翻译调控，掌握蛋白质调控	重点： 组蛋白与转录调控 难点： 转录后调控、翻译调控和蛋白质调控	2	讲授	2
第九章 DNA 复制 (1) DNA 复制的特点、方式和相关酶类 (2) 原核生物的 DNA 复制 (3) 真核生物的 DNA 复制	理解 DNA 复制的特点、方式和相关酶类，掌握原核生物的 DNA 复制，掌握	重点： 原核生物的 DNA 复制 难点： DNA 复制的	2	讲授	1

(4) DNA 复制的损伤及修复	真核生物的DNA复制,了解DNA复制的损伤及修复	损伤及修复			
第十章 突变与突变修复 (1) DNA 突变 (2) DNA 突变的后果 (3) 突变修复	理解DNA突变,掌握DNA突变的后果,了解突变修复	重点: DNA 突变的后果 难点: 突变修复	2	讲授	2
第十一章 重组 (1) 同源重组 (2) 非同源重组 思政融入点: 基因工程与转基因的利弊	理解同源重组,掌握非同源重组	重点: 同源重组 难点: 非同源重组	2	讲授	2
第十二章 基因组与比较基因组学 (1) 人类基因组计划 (2) 高通量DNA序列分子技术 (3) 其他代表性基因组 (4) 比较基因组学研究	了解人类基因组计划,了解高通量DNA序列分子技术,理解其他代表性基因组,掌握比较基因组学研究	重点: 比较基因组学研究 难点: 高通量DNA序列分子技术	2	讲授	2
分子生物学在生态、环境、海洋、水产和医学方面的最新重要进展	了解分子生物学在生态、环境、海洋、水产和医学方面的最新重要进展	重点: 分子生物学在生态、环境、海洋和水产方面的最新重要进展 难点: 分子生物学在医学方面的最新重要进展	8	讨论	2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。平时成绩的考核方式为作业、课堂表现和讨论,期末成绩的考核方式为论文。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为50%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	平时成绩满分为50分,占总成绩的50%。主要包括:平时作业5次,占25%,课堂表现占10%,讨论占15%。

期末考核	(1) 考试方式及占比: 采用论文方式, 成绩 50 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据相关评分标准进行。
------	---

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩50%+平时成绩50%)				合计
	平时成绩 (50%)			课程考核 (50%)	
	作业 (25%)	课堂表现(10%)	讨论 (15%)		
1	20	7	10	30	67
2	5	3	5	20	33
合计(成绩构成)	25	10	15	50	100

五、教学方法

本课程教学采用讲授和讨论相结合的教学方法。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合实际研究问题，对分子生物学的核心理论进行剖析。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用课堂指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

线上：线上学习平台为校园网泛雅平台。

线下：参考教材和阅读书目如下：

1. 西尔维恩 W.勒潘,《英汉对照分子生物学导论》, 化学工业出版社, 2018 年 8 月、第二版(王勇, 编著)
2. Robert F. Weaver,《分子生物学》, 科学出版社, 2013 年 3 月, 第五版(郑用琏等译)

附录:

课程思政目标: 使学生了解分子生物新技术的发展, 在学习分子生物学的基本理论、方法和进展的过程中, 加强生物安全教育, 引导学生树立正确的学习目的和价值观, 培养职业道德和社会责任感、具有严谨、认真、求真务实的科学态度。

课程思政素材

序号	课程思政素材	对 应 章节	教学方法
1	分子生物学发展对我国自然科学的作用 引出: 分子生物学是从分子水平研究生物大分子的结构与功能从而	第 一 章 绪	课上讨论, 教师总结

	<p>阐明生命现象本质的科学。从 1901 年以来自然科学领域的诺贝尔奖大概有 550 名左右,其中有 200 位诺奖获得者涉及到生物化学和分子生物学。自 20 世纪 50 年代以来,分子生物学是生物学的前沿与生长点。</p> <p>讨论:学生分组收集材料,介绍十八大以来我国分子生物学科的突破性成果,以及成果的应用情况。</p>	论	
2	<p>我国基因资源的保护</p> <p>引出:上世纪中叶以来风波发展的生命科学技术,在全世界掀起了声势浩大的“基因潮”。无数的生命科学家、经济学家、法学家和社会学家为其不懈的努力,试图揭示基因之谜,基因技术的基础是基因资源,由于历史和地理原因,我国是世界上遗传资源最丰富的国家之一,也是发达国家掠夺基因资源的重要地区。</p> <p>讨论:从保护我国基因资源和促进基因技术发展利益的基本点出发,了解基因资源的重要性,以及制定合理的基因资源获取制度和利益分享制度,对保护我国国际安全,促进生命科技发展的重大意义</p>	第三章 核酸	<p>课前准备问题,课上讨论,教师总结</p>
3	<p>基因工程与转基因的利弊</p> <p>引出:转基因技术的理论基础来源于进化论衍生来的分子生物学。基因片段的来源可以是提取特定生物体基因组中所需要的目的基因,也可以是人工合成指定序列的 DNA 片段。“转基因”这个在全球承受无尽争议的词汇,成为 2014 年“科学美国人”中文版《环球科学》杂志年度十大科技热词之一。而争议的关键在于人类是否像自己所认为的那样,已经可以代替上帝改造自然。毕竟人类曾经认为地球是宇宙的中心。</p> <p>讨论:学生们搜集资料,并结合掌握的分子生物学基础知识,对转基因技术的发展以及其中的关键问题,提出自己的看法</p>	第十章 重组	<p>课前准备问题,课上讨论,教师总结</p>

主撰人:蔡春尔

审核人:何培民

英文校对：蔡春尔

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月5日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (67%)	了解分子生物学的发展简史、研究内容、研究方法以及与其它学科的关系。理解并掌握蛋白质结构与功能；蛋白质理化特性与分离纯化。理解并掌握原核细胞与真核细胞、DNA 结构与功能；RNA 结构与功能；核酸特性。理解并掌握 RNA 转录酶与蛋白及原核生物转录和真核生物转录；转录后加工和调控。理解并掌握遗传密码及其特性；蛋白质翻译和翻译后修饰。理解并掌握基因表达调控；DNA 复制的特点、复制的损伤及修复。	比较了解分子生物学的发展简史、研究内容、研究方法以及与其它学科的关系。比较理解并掌握蛋白质结构与功能；蛋白质理化特性与分离纯化。比较理解并掌握原核细胞与真核细胞、DNA 结构与功能；RNA 结构与功能；核酸特性。比较理解并掌握 RNA 转录酶与蛋白及原核生物转录和真核生物转录；转录后加工和调控。比较理解并掌握遗传密码及其特性；蛋白质翻译和翻译后修饰。比较理解并掌握基因表达调控；DNA 复制的特点、复制的损伤及修复。	基本了解分子生物学的发展简史、研究内容、研究方法以及与其它学科的关系。基本理解并掌握蛋白质结构与功能；蛋白质理化特性与分离纯化。基本理解并掌握原核细胞与真核细胞、DNA 结构与功能；RNA 结构与功能；核酸特性。基本理解并掌握 RNA 转录酶与蛋白及原核生物转录和真核生物转录；转录后加工和调控。基本理解并掌握遗传密码及其特性；蛋白质翻译和翻译后修饰。基本理解并掌握基因表达调控；DNA 复制的特点、复制的损伤及修复。	部分了解分子生物学的发展简史、研究内容、研究方法以及与其它学科的关系。部分理解并掌握蛋白质结构与功能；蛋白质理化特性与分离纯化。部分理解并掌握原核细胞与真核细胞、DNA 结构与功能；RNA 结构与功能；核酸特性。部分理解并掌握 RNA 转录酶与蛋白及原核生物转录和真核生物转录；转录后加工和调控。部分理解并掌握遗传密码及其特性；蛋白质翻译和翻译后修饰。部分理解并掌握基因表达调控；DNA 复制的特点、复制的损伤及修复。	不了解分子生物学的发展简史、研究内容、研究方法以及与其它学科的关系。不理解并掌握蛋白质结构与功能；蛋白质理化特性与分离纯化。不理解并掌握原核细胞与真核细胞、DNA 结构与功能；RNA 结构与功能；核酸特性。不理解并掌握 RNA 转录酶与蛋白及原核生物转录和真核生物转录；转录后加工和调控。不理解并掌握遗传密码及其特性；蛋白质翻译和翻译后修饰。不理解并掌握基因表达调控；DNA 复制的特点、复制的损伤及修复。
课程目标 2 (33%)	理解并掌握 DNA 突变；DNA 突变的后果；突变修复。理解并掌握同源重组；非同源重	比较理解并掌握 DNA 突变；DNA 突变的后果；突变修复。比较理解并掌	基本理解并掌握 DNA 突变；DNA 突变的后果；突变修复。基本理解并掌	部分理解并掌握 DNA 突变；DNA 突变的后果；突变修复。部分理解并掌	不理解并掌握 DNA 突变；DNA 突变的后果；突变修复。不理解并掌握

	组; 突变修复。了解分子生物学发展重大成果与研究方法, 了解分子生物学发展对我国自然科学发展的作用。	握同源重组; 非同源重组; 突变修复。比较了解分子生物学发展重大成果与研究方法, 了解分子生物学发展对我国自然科学发展的作用。	握同源重组; 非同源重组; 突变修复。基本了解分子生物学发展重大成果与研究方法, 了解分子生物学发展对我国自然科学发展的作用。	握同源重组; 非同源重组; 突变修复。部分了解分子生物学发展重大成果与研究方法, 了解分子生物学发展对我国自然科学发展的作用。	同源重组; 非同源重组; 突变修复。不了解分子生物学发展重大成果与研究方法, 了解分子生物学发展对我国自然科学发展的作用。
--	--	---	---	---	---

2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (< 60 分)
课程目标 1 (7%)	态度端正, 课程定位明确, 课程的学习目的和意义清晰, 与基础知识点的逻辑过渡自然清晰, 表述简明扼要, 抓住重点。	态度端正, 课程定位明确, 课程的学习目的和意义清晰, 与基础知识点的逻辑过渡完整, 表述简明扼要, 基本抓住重点。	态度基本端正, 课程定位较为明确, 课程的学习目的和意义较为清晰, 与基础知识点的逻辑过渡不清晰, 表述不简明扼要, 未能抓住重点。	态度不够端正, 课程定位基本明确, 课程的学习目的和意义基本清晰, 缺乏与基础知识点的逻辑过渡, 表述笼统, 未抓住重点。	态度不端正, 课程定位不明确, 课程的学习目的和意义不清晰, 与基础知识点的逻辑过渡缺乏, 表述笼统, 未抓住重点。
课程目标 2 (3%)	态度端正, 主要知识点明确到位, 逻辑梳理准确无误, 能对重点知识进行突出表达, 与课程学习的驱动因素和最终的方法应用建立清晰的逻辑关系, 对课程的学习和课后复习具有明显的参考价值。	态度端正, 主要知识点较为明确, 逻辑梳理基本准确, 能归纳出重点知识, 与课程学习的驱动因素和最终的方法应用能建立较为清晰的逻辑关系, 对课程的学习和课后复习具有一定的参考价值。	态度基本端正, 主要知识点基本到位, 逻辑梳理基本准确, 对重点知识的梳理基本到位, 与课程学习的驱动因素和最终的方法应用建立的逻辑关系不明确, 对课程的学习和课后复习的参考价值不大。	态度不够端正, 主要知识点有缺失, 逻辑梳理尚可, 重点未能突出, 没有建立与课程学习的驱动因素和最终的方法应用间的逻辑关系, 对课程的学习和课后复习的参考价值不大。	态度不端正, 主要知识缺失, 逻辑梳理有误, 重点不突出, 与课程学习的驱动因素和最终的方法应用上未能建立逻辑关系, 对课程的学习和课后复习不具有参考价值。

3.课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	理论知识引用完整准确, 阐述内容充分合理, 表述形式清晰流畅, 逻辑严谨, 论点明确, 论据充分, 画面设计、多媒体应用的创新性较强, 并引用课外知识, 具有较强的引导作用和参考价值。	理论知识引用基本完整准确, 阐述内容基本充分且较为合理, 表述形式较为清晰流畅, 逻辑正确, 论点明确, 论据充分, 画面设计、多媒体应用的创新性较强, 适当引用课外知识, 具有一定的引导作用和参考价值。	理论知识引用较完整准确, 阐述内容较为充分合理, 表述形式不够清晰流畅, 逻辑稍显混乱, 论点明确, 论据不够充分, 画面设计、多媒体应用的创新性一般, 未引用课外知识, 具有较小的引导作用和参考价值。	理论知识引用不够完整准确, 阐述内容不够充分合理, 表述形式不够清晰流畅, 逻辑不严谨, 论点不明确, 论据不充分, 画面设计、多媒体应用的创新性不够强, 未引用课外知识, 不具有引导作用和参考价值。	理论知识引用不完整不准确, 阐述内容不充分不合理, 表述形式不清晰不流畅, 逻辑不严谨, 论点不明确, 论据不充分, 画面设计、多媒体应用的创新性很差, 未引用课外知识, 不具有参考价值。
课程目标 2 (5%)	讨论论点明确, 论据充分, 方法明晰, 方案可行, 对存在的分子生物学问题给予准确的诊断并提供有效的解决措施, 充分掌握了相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具有积极的现实指导意义和应用价值	讨论论点基本明确, 论据基本充分, 方法基本明晰, 方案基本可行, 对存在的分子生物学问题给予较为准确的诊断和较为有效的解决措施, 较好的掌握了相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具有一定的现实指导意义和应用价值	讨论论点较为明确, 论据较为充分, 方法较为明晰, 方案基本可行, 对存在的分子生物学问题给予合理的诊断, 未指出有效的解决措施, 基本掌握相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具有部分现实指导意义和应用价值	讨论论点不甚明确, 论据不甚充分, 方法不甚明晰, 方案不可行, 对存在的分子生物学问题未能给予准确的诊断和有效的解决措施, 未能很好掌握相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具极小的现实指导意义和应用价值	讨论论点不明确, 论据不充分, 方法不明晰, 方案不可行, 对存在的分子生物学问题未能给予准确的诊断和有效的解决措施, 未掌握相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果不具有现实指导意义和应用价值

4.课程考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握分子生物学的理论内容, 准确掌握分子生物学在生态、环境、海洋、水产和医学方面的最新重要进展, 论文有很好的完整度、新颖性和准确性, 明确学习的目的和意义	较好掌握分子生物学的理论内容, 较好掌握分子生物学在生态、环境、海洋、水产和医学方面的最新重要进展, 论文有较好的完整度、新颖性和准确性, 明确学习的目的和意义	基本掌握分子生物学的理论内容, 基本掌握分子生物学在生态、环境、海洋、水产和医学方面的最新重要进展, 论文有基本的完整度、新颖性和准确性, 课程学习的目的和意义较为明确	对分子生物学理论内容掌握不够充分, 基本掌握分子生物学在生态、环境、海洋、水产和医学方面的最新重要进展, 论文完整度、新颖性和准确性不够, 课程学习的目的和意义不甚明确	未掌握分子生物学的理论内容, 未掌握课程分子生物学在生态、环境、海洋、水产和医学方面的最新重要进展, 论文完整度、新颖性和准确性很差, 课程学习的目的和意义不明确
课程目标 2 (20%)	准确把握案例的适用范围和理论依据, 提出科学有效的分析手段, 给出切实可行的实践路径, 所提方案或想法的应用价值很大	较好的把握案例的适用范围和理论依据, 提出较为科学有效的分析手段, 给出一定参考价值的实践路径, 所提方案或想法具有一定的应用价值	基本把握案例的适用范围和理论依据, 提出简单不充分的分析手段, 给出的实践路径具有不确定性, 所提方案或想法的应用价值不明显	对案例的适用范围和理论依据把握不够充分, 分析手段的应用不够准确, 未给出切实可行的实践路径, 所提方案或想法的应用价值极小	未准确把握案例的适用范围和理论依据, 未提出科学有效的分析手段, 未给出切实可行的实践路径, 所提方案或想法没有应用价值

19. 《分子生物学基础实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 分子生物学基础实验				
	英文名称: Basic Molecular Biology Experiments				
课程号	1808082		学分	1	
学时	总学时: 27	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	27	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	蔡春尔、何培民		适用专业	生态学	

先修课程及要求	普通生物学实验
---------	---------

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

本课程为生态学专业本科生开设的专业教育选修课,通过实验了解分子生物学的基本原理及其操作,引导学生掌握基因组提取,分子标记,基因表达和转化的方法。

本课程教学目的:熟悉并掌握分子生物学基本实验技术,初步培养学生如何应用实验技术操纵和调控各种生命活动过程,培养学生实验操作技能和综合素质,为以后学习其它专业课程打下坚实基础。

This course is an elective course for undergraduates majoring in ecology to learn the basic principles and operations of molecular biology through experiments, and guide students to master the methods of genome extraction, molecular markers, gene expression and transformation.

The teaching purpose of this course: to be familiar with and master the basic experimental techniques of molecular biology, to initially train students how to use experimental techniques to manipulate and control various life activity processes, to cultivate students' experimental operating skills and comprehensive qualities, and to lay a solid foundation for future study of other professional courses.

(二) 课程目标

课程目标 1: 学习实验室常见事故分析及若干安全管理对策,学习浒苔 DNA 和 RNA 的提取与鉴定,浒苔分子标记的验证。

课程目标 2: 学习质粒转化入大肠杆菌并培养,质粒提取和鉴定,质粒的限制性酶切和鉴定。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	学习实验室常见事故分析及若干安全管理对策,学习常规仪器设备的使用,学习浒苔 DNA 提取和电泳鉴定,浒苔 ITS 序列的扩增和鉴定,浒苔总 RNA 的提取和检测。	1-2
2	学习质粒转化入大肠杆菌并培养,质粒提取和鉴定,质粒的限制性酶切和鉴定	3-2

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	实验一 分子生物学实验室的常规仪器设备及有关操作 思政融入点: 实验室安全教育	(1)实验室常见事故分析及若干安全管理对策 (2)常规仪器设备的使用 (3)常用储液的配置	4、了解实验室常见事故分析及若干安全管理对策 5、掌握常规仪器设备的使用	3	验证性	1
2	实验二 浒苔 DNA 提取	(1) 浒苔 DNA 提取 (2) 浒苔 DNA 电泳鉴定	5、掌握浒苔 DNA 提取 6、了解浒苔 DNA 电泳鉴定	4	验证性	1

3	实验三 浒苔 ITS 序列鉴定	(1) 浒苔 ITS 序列的扩增 (2) 浒苔 ITS 序列的扩增后电泳鉴定	6、掌握浒苔 ITS 序列的扩增 7、了解浒苔 ITS 序列的扩增后电泳鉴定	4	验证性	1
4	实验四 浒苔总 RNA 的提取	(1) 浒苔总 RNA 的提取 (2) 浒苔 RNA 完整性的检测	5、掌握浒苔总 RNA 的提取 6、了解浒苔 RNA 完整性的检测	4	验证性	1
5	实验五 质粒转化大肠杆菌 思政融入点：转基因的安全性和生物伦理学	(1) 质粒转化入大肠杆菌 (2) 转化后大肠杆菌的培养	1、掌握质粒转化入大肠杆菌 2、了解转化后大肠杆菌的培养	4	验证性	2
6	实验六 大肠杆菌质粒提取与鉴定	(1) 大肠杆菌中质粒提取 (2) 大肠杆菌中质粒鉴定	1、掌握大肠杆菌中质粒提取 2、了解大肠杆菌中质粒鉴定	4	验证性	2
7	实验七 限制性内切酶鉴定质粒	(1) 提取质粒的限制性酶切 (2) 提取质粒限制性酶切后鉴定	1、掌握提取质粒的限制性酶切 2、了解提取质粒限制性酶切后鉴定	4	验证性	2

四、课程考核与评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生的实验能力和效果为重要内容。

(一) 考核方式

课程成绩由平时课堂成绩累积完成。平时课堂成绩的考核方式为课堂表现、相关理论知识点、实验操作、实验结果与分析。

(二) 课程成绩

平时课堂成绩中课堂表现占 10%，相关理论知识点掌握占 30%，实验操作占 30%，实验结果与分析占 30%。

(三) 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时课程成绩100%）				合计
	课堂表现(10%)	相关理论知识点 (30%)	实验操作 (30%)	实验结果与分析(30%)	
1	6	17	17	17	57
2	4	13	13	13	43
合计(成绩构成)	10	30	30	30	100

五、教学方法

本课程教学采用讲授和实验操作相结合的教学方法。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与实验原理解析、动手操作、实验示范、结果分析等实践应用相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内

容，注重理论联系实际，结合实际研究问题，扩展分子生物学的应用范围。同时通过提供实验参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：实验讲义、实验示范、动手操作。对学生的辅导，主要采用课堂指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

线下：

- 1.《分子生物学基础实验实验讲义》，自编
- 2.梁荣奇，《分子生物学实验教程》，中国农业大学出版社，2021年、第5版
- 3.沈喜，易静，《分子生物学实验教程》，兰州大学出版社，2020年3月、第1版
- 4.李小菊 韩际宏 石建党，《分子生物学实验教程》，高等教育出版社，2015年、第4版

课程思政目标：使学生学习分子生物学技术的发展，加强生物实验安全教育，引导学生树立正确的学习目的和价值观，培养职业道德和社会责任感、具有严谨、认真、求真务实的科学态度。

课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	<p>实验室安全教育。</p> <p>高校因为学科的融合以及学术研究的交叉性，使得实验室安全隐患设计内容较为复杂。通过安全教育使学生充分认识到安全意识在预防实验室事故当中的应用，并有助于提高学生的心理素质，增加学生对实验室安全的责任感和自觉性，通过在实验室里进行实验的具体场景，让学生自己观察分析并讨论实验中可能存在的问题。</p>	实验一 分子生物学实验室的常规仪器设备及有关操作	课上讨论，教师总结
2	<p>转基因的安全性和生物伦理学。</p> <p>基因决定性状，每次新作物品种的出现，本质都是基因的改变。农业转基因技术跟其他科学技术一样，本身都是中性的，关键在于如何使用。正因为如此，全球各主要国家都对转基因进行安全评价，但这不是说转基因技术一定有危害，而是把风险提前排除掉。我们应该“敬畏自然”，也要承认科技是不完美的。放眼人类的科学史，转基因技术只是人类文明中的“微小的进步”，这点微小的进步，远远称不上冒犯自然。转基因技术并非无所不能，也不应该被妖魔化。</p>	实验五 质粒转化大肠杆菌	课前准备问题，课上讨论，教师总结

主撰人：蔡春尔

审核人：何培民

英文校对：蔡春尔

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月5日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (6%)	态度端正,课程定位明确,课程的学习目的和意义清晰,与基础知识点的逻辑过渡自然清晰,表述简明扼要,抓住重点。	态度端正,课程定位明确,课程的学习目的和意义清晰,与基础知识点的逻辑过渡完整,表述简明扼要,基本抓住重点。	态度基本端正,课程定位较为明确,课程的学习目的和意义较为清晰,与基础知识点的逻辑过渡不清晰,表述不简明扼要,未能抓住重点。	态度不够端正,课程定位基本明确,课程的学习目的和意义基本清晰,缺乏与基础知识点的逻辑过渡,表述笼统,未抓住重点。	态度不端正,课程定位不明确,课程的学习目的和意义不清晰,与基础知识点的逻辑过渡缺乏,表述笼统,未抓住重点。
课程目标 2 (4%)	态度端正,主要知识点明确到位,逻辑梳理准确无误,能对重点知识进行突出表达,与课程学习的驱动因素和最终的方法应用建立清晰的逻辑关系,对课程的学习和课后复习具有明显的参考价值。	态度端正,主要知识点较为明确,逻辑梳理基本准确,能归纳出重点知识,与课程学习的驱动因素和最终的方法应用能建立较为清晰的逻辑关系,对课程的学习和课后复习具有一定的参考价值。	态度基本端正,主要知识点基本到位,逻辑梳理基本准确,对重点知识的梳理基本到位,与课程学习的驱动因素和最终的方法应用建立的逻辑关系不明确,对课程的学习和课后复习的参考价值不大。	态度不够端正,主要知识点有缺失,逻辑梳理尚可,重点未能突出,没有建立与课程学习的驱动因素和最终的方法应用间的逻辑关系,对课程的学习和课后复习的参考价值不大。	态度不端正,主要知识缺失,逻辑梳理有误,重点不突出,与课程学习的驱动因素和最终的方法应用上未能建立逻辑关系,对课程的学习和课后复习不具有参考价值。

2.相关理论知识评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (17%)	了解实验室常见事故分析及若干安全管理对策,掌握 DNA 和 RNA 提取和电泳鉴定,分子标记的扩增和鉴定相关理论知识。	较了解实验室常见事故分析及若干安全管理对策,较掌握 DNA 和 RNA 提取和电泳鉴定,分子标记的扩增和鉴定相关理论知识。	基本了解实验室常见事故分析及若干安全管理对策,基本掌握 DNA 和 RNA 提取和电泳鉴定,分子标记的扩增和鉴定相关理论知	部分了解实验室常见事故分析及若干安全管理对策,部分掌握 DNA 和 RNA 提取和电泳鉴定,分子标记的扩增和鉴定相关	不了解实验室常见事故分析及若干安全管理对策,不掌握 DNA 和 RNA 提取和电泳鉴定,分子标记的扩增和鉴定相关理

			识。	理论知识。	论知识。
课程目标 2 (13%)	掌握质粒转化入大肠杆菌, 质粒提取和鉴定方法, 质粒的限制性酶切和鉴定相关知识。	大部分掌握质粒转化入大肠杆菌, 质粒提取和鉴定方法, 质粒的限制性酶切和鉴定相关知识。	基本掌握质粒转化入大肠杆菌, 质粒提取和鉴定方法, 质粒的限制性酶切和鉴定相关知识。	部分掌握质粒转化入大肠杆菌, 质粒提取和鉴定方法, 质粒的限制性酶切和鉴定相关知识。	不掌握质粒转化入大肠杆菌, 质粒提取和鉴定方法, 质粒的限制性酶切和鉴定相关知识。

3.实验操作评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (17%)	掌握分子生物学大部分常规仪器设备的使用, 掌握浒苔 DNA 提取和电泳鉴定, 浒苔 ITS 序列的扩增和鉴定, 浒苔总 RNA 的提取和检测操作。实验操作过程规范, 能独立完成。	较掌握分子生物学大部分常规仪器设备的使用, 较掌握浒苔 DNA 提取和电泳鉴定, 浒苔 ITS 序列的扩增和鉴定, 浒苔总 RNA 的提取和检测操作。实验操作过程较规范, 较能独立完成。	基本掌握分子生物学大部分常规仪器设备的使用, 基本掌握浒苔 DNA 提取和电泳鉴定, 浒苔 ITS 序列的扩增和鉴定, 浒苔总 RNA 的提取和检测操作。实验操作过程基本规范, 基本能独立完成。	部分掌握分子生物学大部分常规仪器设备的使用, 部分掌握浒苔 DNA 提取和电泳鉴定, 浒苔 ITS 序列的扩增和鉴定, 浒苔总 RNA 的提取和检测操作。实验操作过程部分规范, 需要协助才能独立完成。	不掌握分子生物学常规仪器设备的使用, 不掌握浒苔 DNA 提取和电泳鉴定, 浒苔 ITS 序列的扩增和鉴定, 浒苔总 RNA 的提取和检测操作。实验操作过程不规范, 不能独立完成实验。
课程目标 2 (13%)	掌握质粒转化入大肠杆菌并培养, 质粒提取和鉴定, 质粒的限制性酶切和鉴定。	大部分掌握质粒转化入大肠杆菌并培养, 质粒提取和鉴定, 质粒的限制性酶切和鉴定。	基本掌握质粒转化入大肠杆菌并培养, 质粒提取和鉴定, 质粒的限制性酶切和鉴定。	部分掌握质粒转化入大肠杆菌并培养, 质粒提取和鉴定, 质粒的限制性酶切和鉴定。	不掌握质粒转化入大肠杆菌并培养, 质粒提取和鉴定, 质粒的限制性酶切和鉴定。

4.实验结果与分析评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
------------	----------------	------------------	------------------	------------------	---------------

课程目标 1 (17%)	实验结果正确、能运用理论知识对问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，	实验结果较正确、能运用理论知识对问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表较清楚，数据正确。	实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表基本清楚，数据正确。	实验结果基本正确。实验报告撰写不完整。	不能按时提交实验报告。
课程目标 2 (13%)	能对实验结果进行分析，并运用理论知识解释实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	较能对实验结果进行分析，并运用理论知识解释实验结果。	基本能对实验结果进行分析，并运用理论知识解释部分实验结果。	能对实验结果进行基本分析。	抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

20. 《环境水文学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境水文学				
	英文名称：Environmental Hydrology				
课程号	1706020		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	于飞		适用专业	环境工程，环境科学，生态学	
先修课程及要求	本课程一般应在基础课程后开设，包括高等数学等。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是环境工程专业、生态学专业的学科教育模块选修课程，是一门研究水文与环境之间相互作用的学科，着重研究水环境演化规律及自然条件与人类活动对水域水质与水量变化的影响。水是自然界中最活跃的因子之一，它不但与自然地理各要素有相互联系和相互制约的关系，而且广泛深入地球表层的岩石圈、大气圈和生物圈，积极参与地球上各种物理、化学及生物过程，对地理环境、生态系统产生重大影响。水又是生命活动的物质基础，是人类赖以生存、发展的最宝贵的自然资源之一。通过本课程的教学，使学生增强水资源开发利用

用和水环境保护的一般知识。通过该课程的学习可为从事学生未来专业课学习和研究工作奠定良好的专业知识基础，有助于培养学生系统全面的思维方式和学习、研究方法。

This course is an elective course for subject education modules in environmental engineering. It is a discipline that studies the interaction between hydrology and environment. It focuses on the evolution of water environment and the effects of natural conditions and human activities on water quality and water volume changes. Water is one of the most active factors in nature. It not only has interrelationships and mutual constraints with the elements of natural geography, but also extensively penetrates into the lithosphere, atmosphere and biosphere of the Earth's surface, actively participating in various physics and chemistry on the earth. And biological processes have a major impact on the geographical environment and ecosystem. Water is the material basis of life activities and one of the most precious natural resources for human survival and development. Through the teaching of this course, students will be able to enhance the general knowledge of water resources development and protection. Through this course, you can lay a good foundation of professional knowledge for students engaged in environmental studies and research, and help to develop a comprehensive system of thinking, learning and research methods.

（二）课程目标

课程目标 1：理解并掌握水文学的基础知识，包括水的物理、化学性质、流域、水系、水文循环，重点掌握降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发的基本理论和原理。

课程目标 2：理解并掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征等知识点。结合水文学基础知识，了解人为改变环境导致的各类环境水文效应，并结合常见水文现象来理解和深化理论知识。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 水文学的定义和研究对象 (2) 水文学的发展 (3) 水文现象的基本特点及研究方法	掌握水文学的定义和研究对象，水文现象的基本特点及研究方法	重点： 掌握水文学的定义和研究对象 难点： 水文现象的基本特点及研究方法	2	讲授	课程目标 1
第二章 流域和水系 (1) 流域 (2) 水系	掌握流域及流域面积，水系，分水线，集水线，水系的拓扑性质及其几何特征	重点： 掌握分水线，集水线、闭合流域、不闭合流域，流域面积，水系的拓扑结构，河流分级方法	2	讲授,讨论（智慧小课堂、温故知新）等，随堂测试（包括 PK 赛）	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
		难点： 河源，节点，内外链			
第三章水文循环 (1) 地球上水的物理、化学性质，水循环基本过程 (2) 水循环的类型，水循环的影响因素、作用和意义，水量平衡方程	掌握水循环基本过程，水循环的类型，水循环的影响因素	重点： 水循环基本过程，水循环的类型，水循环的影响因素 难点： 水量平衡方程	2	讲授	课程目标 1
第四章 降水 (1) 降水特征及其时空变化的表示 (2) 降水分类及其影响因素 (3) 区域(流域)平均降雨深的确定	掌握降雨量，点雨量，面雨量，降雨历时，降雨强度，时段平均降雨强度，降雨面积，降雨强度(雨强)过程线，累积雨量，累积雨量过程线，降雨的分类	重点： 降雨要素，降雨分类及其影响因素	2	讲授	课程目标 1
第五章土壤水 (1) 土壤是质地、结构及三相关系； (2) 土壤水的存在形态 (3) 能量状态，控制方程	掌握吸湿水、薄膜水、毛管力、毛管水、最大吸湿量、最大分子持水量、凋萎含水量(凋萎系数)、田间持水量、毛管断裂含水量、饱和含水量、基质势、土壤水分特征曲线、土壤水分剖面、土壤水文常数	重点： 土壤三相关系，土壤水作用力，土壤水分类、土壤水文常数、土水势 难点： 土壤水文常数、土水势计算	6	讲授,讨论(智慧小课堂、温故知新)等，随堂测试(包括PK赛)	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第六章 下渗 (1) 基本概念 (2) 非饱和下渗理论饱和下渗理论经典下渗曲线 (3) 降雨过程中的下渗，下渗后的土壤水分再分布	掌握下渗率和下渗能力，下渗曲线及其影响因素 下渗后的土壤水分再分布，经验下渗曲线	重点： 下渗率和下渗能力，下渗曲线及其影响因素 下渗后的土壤水分再分布，经验下渗曲线 难点： 降雨过程中的下渗	2	讲授	课程目标 1
第七章 蒸发与散发 (1) 基本概念 (2) 水面蒸发、土壤蒸发、植物散发、流域蒸散发	掌握控制蒸发的物理条件、蒸发率、蒸发能力/潜在蒸发率、蒸发与凝结，水面蒸发，土壤蒸发，植物散发，流域蒸散发	重点： 蒸发控制的物理条件，土壤蒸发的物理过程，流域散发过滤	2	讲授	课程目标 1
第八章产流机制和流域产流 (1) 包气带及其结构 (2) 包气带对降雨的再分配作用 (3) 径流产生的物理条件 (4) 流域产流的基本模式	掌握包气带、饱和带，地面对降雨的再分配作用，土层对降雨的再分配作用，以及产流理论，基本模式	重点/难点： 地面对降雨的再分配作用，土层对降雨的再分配作用，以及产流理论，基本模式	4	讲授,讨论（智慧小课堂、温故知新）等，随堂测试（包括 PK 赛）	课程目标 2
第九章地下水流动 (1) 含水层类型 (2) 含水层的水文特征	掌握四类含水层，含水层的水文特征，了解地下水运动的控制方程	重点： 四类含水层，含水层的水文特征	2	讲授,讨论（智慧小课堂、温故知新）等，随堂测试（包括 PK 赛）	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第十章洪水波运动及洪水演算 (1) 洪水波形成及其基本特征 (2) 洪水波运动的数学描述 (3) 洪水波分类及运动波和扩散波	掌握洪水波形成及其基本特征, 洪水波分类及运动波和扩散波	重点: 洪水波形成及其基本特征, 洪水波分类及运动波和扩散波	4	讲授, 讨论 (智慧小课堂、温故知新) 等, 随堂测试 (包括 PK 赛)	课程目标 2
第十一章人为改变环境的水文效应 (1) 水利工程农业措施对水文要素的影响 (2) 城市水文效应	掌握水库, 调水, 小型农田水利措施, 砍伐森林城市化等水文效应	重点: 水库, 调水, 小型农田水利措施, 砍伐森林城市化等水文效应	2	讲授	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

1. 平时成绩占比 40%, 主要包括: 课堂表现与随堂测验 (20%)、课堂汇报、讨论与作业 (20%)。

2. 期末考核占比 60%, 考试采用闭卷笔试方式, 考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以主观题为主, 包括简答题、论述题、计算题等

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、课堂表现构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。

期末考试	<p>(1) 考试方式及占比: 采用闭卷(或论文)笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。</p> <p>(2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和问答题等。</p> <p>(4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。</p>
------	--

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩60%+平时成绩40%)			合计
	平时成绩 (40%)		课程考试 (60%)	
	课堂表现与随堂测验 (20%)	课堂汇报、讨论与作 业 (20%)		
1	12	10	30	52
2	8	10	30	48
合计(成绩构成)	20	20	60	100

五、教学方法

本课程在教学观念和教学方法上注重能力培养, 采用课堂讲授、启发式、讨论式等教学方法相结合的方法完成教学任务。本课程采用丰富的教学方式和先进的教学手段, 课堂讲授全部采用多媒体授课方式, 课程的多媒体课件采用了大量图片和动画, 大大提高了教学效果, 同时指定参考书目和中英文学术论文作为辅助阅读材料; 考试采用平时文献选读、闭卷考试相结合的方法。

本课程采用的教学媒体主要有: 文字教材、课件。课件课后提供给学生。对学生的辅导, 主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、QQ 群、微信群等形式。

六、参考材料

线上: 无

- 线下: 1.芮孝芳,《水文学原理》, 高等教育出版社, 2013 年 7 月, 第 1 版;
 2.房明惠,《环境水文学》, 中国科学技术大学出版社, 2009 年, 第 1 版;
 3.黄锡铨,《水文学》, 高等教育出版社, 1992 年, 第 1 版;
 4.梁瑞驹,《环境水文学》, 中国水利水电出版社, 1998 年, 第 1 版;
 5.左其亭等,《现代水文学》, 科学出版社, 2002 年, 第 1 版;

主撰人: 于飞

审核人: 王凯、施永忠

英文校对: 王凯

教学副院长: 李娟英

日期: 2022 年 9 月 10 日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现与随堂测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (12%)	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等基本知识掌握全面，基本概念正确、逻辑清楚、层次分明，论述过程完整，答案正确，书写清晰。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等基本知识掌握较全面，基本概念较正确、比较清楚，论述过程较完整，答案较正确，书写清晰。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等基本知识掌握较全面，概念基本正确、比较清楚，论述过程基本完整，答案基本正确。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等基本知识掌握一般，概念基本正确、基本清楚、论述过程基本完整，答案大部分正确。	流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标2 (8%)	熟练掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析准确，书写清晰。	较好掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析较为准确，书写较为清晰。	基本掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析基本准确，书写基本清晰。	基本掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析基本正确，书写基本正确，有待进一步完善。	不能掌握产流机制和流域产流，洪水波的形成与特征，各类环境水文效应分析错误。

2.课堂汇报、讨论与作业考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
------------	----------------	------------------	------------------	------------------	-----------------

课程目标 1 (10%)	能够在本组任务基础上, 查阅文献, 结合水文学基本知识, PPT 内容精准、简洁, 陈述流畅、表达清晰, 回答问题准确, 答辩过程中团队合作紧密, 回答问题敏捷。	能够在本组任务基础上, 查阅文献, 结合水文学基本知识, PPT 内容较为精准、简洁, 陈述较为流畅、表达清晰, 答辩过程顺利, 回答问题基本正确。	能够在本组任务基础上, 查阅文献, 结合水文学基本知识, PPT 内容完整, 陈述基本流畅、表达基本清晰, 答辩过程较为顺利, 部分回答问题无法流利回答。	基本能在本组任务基础上, 查阅文献, 基本能结合水文学基本知识, PPT 内容缺陷较多, 答辩生硬, 问题没有应答。	不能在本组任务基础上, 查阅文献, 不能结合水文学基本知识, PPT 内容缺陷较多, 答辩生疏, 问题没有应答。
课程目标 2 (10%)					

3. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的基本概念和原理, 能够准确分析、评价复杂环境工程问题中涉及环境水文学的难点。	基本掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的基本概念和原理, 能够准确分析、评价复杂环境工程问题中涉及环境水文学的难点。。	熟练掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水和蒸散发等的基本概念和原理, 能够准确分析、评价复杂环境工程问题中涉及环境水文学的难点分析能力不强。	对流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水的基本概念和原理的掌握不精准, 对复杂环境工程问题中涉及环境水文学的工程技术难点分析评价能力弱。	未掌握流域、水系、水文循环、降水、土壤水、下渗、地下水的基本概念和原理, 对复杂环境工程问题中涉及环境水文学的工程技术难点分析和评价错等。
课程目标 2 (30%)	熟练掌握产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征, 能够清楚的介绍各类环境水文效应, 表达清	较好熟练掌握产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征, 较为清楚的介绍各类环境水文效应, 表达清	能够基本清楚掌握产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征, 基本能够介绍各类环境水文效应, 表达	能够部分掌握产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征, 不能清晰的介绍各类环境水文效应, 表达基	不能进行产流机制和流域产流, 洪水波的形成与特征, 各类环境水文效应理解不正确。

	效应，表达清晰。	晰。	较清晰。	本清晰，还需进一步完善。	
--	----------	----	------	--------------	--

21. 《地学基础》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：地学基础				
	英文名称：Essentials of Geoscience				
课程号	1706200		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30			2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	3	
课程负责人	李鸿莉		适用专业	环工、环科、生态专业	
先修课程及要求	《海洋科学导论》与本课程有一定的关联性，前者作为了解海洋科学的一门导论性课程，涉及内容虽然与本课程极少数部分重叠，但前者侧重于海洋学方面；后者属于地球科学体系中一门分支学科，涉及地质学与环境科学，侧重于从地球科学的角度分析与研究地质环境问题，探究地球系统中地质现象的形成机理、演变规律以及对环境的影响。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《地学基础》是为生态、环境专业开设的专业基础课程，课程以地球系统为对象，主要介绍地球的演化与圈层结构、岩石圈的物质组成、地质作用的类型、常见地形地貌、地质构造运动及其特征、大气圈水圈和土壤系统的基本特征以及地球表层系统等内容。通过课程学习，学生可以掌握地质学基本概念和基本理论，建立起以地质为主体的地球系统科学观，学会常见地质现象的观察、描述与分析。课程目标在于培养并提高学生地质思维能力和地学时空概念，培养学生吃苦耐劳、刻苦钻研的地质科学精神，为后继课程的学习和工作奠定坚实的基础。

This course is a compulsory course for the professional of ecology. This course is based on the Earth, and the main contents include earth's evolution and circle structure, material composition of the lithosphere, main types of geological processes, common topography, geological tectonic movement and its characteristics, the basic characteristics of the atmosphere, hydrosphere, soil system, and the Earth's surface system, etc. By the end of this course, students will be able to grasp the basic concepts and basic theories of geology, establish earth system

science view based on geology, and learn to observe, describe and analyze common geological phenomena. The purpose of this course is to cultivate and improve students' geological thinking ability and time and space concept, inspire students to work hard and study hard, lay a solid foundation for future courses.

(二) 课程目标

课程目标 1: 了解地球科学的基本概念、基本原理，理解人类环境与地学关系的知识体系。具备运用地学知识解决和地学相关的环境问题的能力；能够运用地球的运动与结构、地质构造的演化以及地质作用等方面的知识科学解释相关地质、环境现象。充分理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，具备运用地学知识正确认识地球与人类环境的关系；

课程目标 2: 了解地球圈层结构的基础知识，理解并掌握大气圈、水圈、土壤圈相关知识体系，能够分析人类活动对几个圈层的影响。具备分析常见气候现象的能力，分析水资源环境问题的能力；理解并掌握土壤组成、形态与环境等方面的知识，具备分析土壤问题的能力，进一步培养学生解决复杂问题的技能和独力分析解决相关环境问题的能力。

课程目标 3: 灵活运用所学知识，从地质学原理、地质演变过程入手分析地质环境及其变化规律。能够综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。

课程目标 4: 了解地学方面的基本分析方法和分析技术，具备努力奋进，吃苦耐劳、爱护环境以及生态文明建设的职业道德，鼓励学生的创新意识，使学生树立正确的人生观、世界观和苦乐观，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在课程的学习过程中自觉遵守环境保护与生态文明建设的法律法规；

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章绪论 (1) 地球科学的研究对象、研究内容研究方法、 (2) 人类与环境系统 思政融入点：正确的世界观	了解地球科学的研究对象、研究内容研究方法。 理解人类与环境系统	重点: 人类与环境系统 难点: 人类与环境系统作用	2	讲授、讨论	1,2,4
第二章宇宙中的地球 (1) 宇宙的基础知识 (2) 地球的结构 (3) 地球的运动与影响	了解宇宙的基础知识；了解地球的结构；掌握地球的运动与影响	重点: 地球的运动 难点: 地球运动特征与影响	4	讲授、讨论	3,4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
思政融入点：集体与个人					
第三章岩石圈 (1) 三大类岩石 (2) 内力地质作用 (3) 外力地质作用 思政融入点：吃苦耐劳	掌握三大类岩石；理解并掌握内、外力地质作用	重点： 三大类岩石 难点： 内外力地质作用及其结果	8	讲授、讨论	1,2,3,4
第四章大气圈…… (1) 大气的组成与圈层结构 (2) 大气的热状况与大气的运动	理解大气的组成与圈层结构；掌握大气的热状况与大气的运动	重点： 大气的组成与圈层结构 难点： 大气的运动	6	讲授、讨论	3
第五章水圈 (1) 水圈的组成、水圈的循环 (2) 水资源问题	理解水圈的组成、水圈的循环；了解水资源问题	重点： 水圈的组成 难点： 水圈的循环	6	讲授、讨论	2
第六章土壤圈 (1) 土壤体系、土壤的形成 (2) 土壤圈的组成与结构	了解土壤体系；土壤的形成；掌握土壤圈的组成与结构	重点： 土壤体系、土壤的形成 难点： 土壤圈的组成与结构	4	讲授、讨论	1, 2, 3
第七章 地图与遥感 (1) 地图介绍 (2) 地图与遥感 思政融入点：吃苦耐劳、勇于探索	了解地图与遥感知识	重点： 地图及其要素分析 难点： 遥感知识	2	讲授、讨论	3,4

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

考核方式采用开卷笔试。考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、简答题、综合分析题、计算题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业 (30%)	课堂表现 (20%)		
1	6	5	15%	26%
2	15	10	20%	45%
3	9	5	15%	29%
合计(成绩构成)	30%	20%	50%	100%

五、教学方法

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对常见的一些与地质有关的环境问题进行分析。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

陈静生、汪晋三，《地学基础》，高等教育出版社，2001年，第1版。

阅读书目：

[1]舒良树，《普通地质学》，中国地质大学出版社，2013年，第4版。

[2]姬亚芹，《地学基础》，化学工业出版社，2008年，第1版。

[3]吕炳全，《海洋地质学概论》，同济大学出版社，2008年，第1版。

主撰人：李鸿莉

审核人：王凯、施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学关系掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学关系掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学关系掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学关系掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	地球科学的基本概念、基本理论，人类与环境地学关系掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 2 (15%)	大气圈、水圈、土壤圈知识体系，以及人类活动对几个圈层的影响掌握全面，解决复杂环境地学问题时分析思路清晰、条理清楚明了，有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系，以及人类活动对几个圈层的影响掌握较全面，解决复杂环境地学问题时分析思路较清晰、条理较清楚明了，有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系，以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面，解决复杂环境地学问题时分析思路基本清晰、有一定说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系，以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面，解决复杂环境地学问题时分析思路一般、条理有待提高，基本有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系，以及人类活动对几个圈层的影响掌握不全面，不能解决复杂环境地学问题。
课程目标 3 (9%)	能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手，综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响	较能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手，综合分析复杂地学现象对生态和环境	基本能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手，综合分析复杂地学现象对生态和环	大部分情况能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手，综合分析复杂地学现象对生	不能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手，综合分析复杂地学现象对生态和环境

	应。	方面的影响和响应。	境方面的影响和响应。	态和环境方面的影响和响应。	方面的影响和响应。
--	----	-----------	------------	---------------	-----------

2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握全面, 概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握较全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握一般, 概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握较少, 概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 2 (10%)	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路清晰、条理清楚明了, 有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握较全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路较清晰、条理较清楚明了, 有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路基本清晰、有一定说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路一般、条理有待提高, 基本有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握不全面, 不能解决复杂环境地学问题。
课程目标 3 (5%)	能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象	较能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析	基本能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分	大部分情况能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手,	不能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过程入手, 综合分析

	对生态和环境方面的影响和响应。	复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。
--	-----------------	-----------------------	------------------------	---------------------------	-----------------------

3.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握全面, 概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握较全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握一般, 概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	地球科学的基本概念、基本理论, 人类与环境地学关系掌握较少, 概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (20%)	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路清晰、条理清楚明了, 有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握较全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路较清晰、条理较清楚明了, 有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路基本清晰、有一定说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握基本全面, 解决复杂环境地学问题时分析思路一般、条理有待提高, 基本有说服力。	大气圈、水圈、土壤圈知识体系, 以及人类活动对几个圈层的影响掌握不全面, 不能解决复杂环境地学问题。
课程目标 3 (15%)	能灵活运用所学知识从地质学原理、地质演变过	较能灵活运用所学知识从地质学原理、地	基本能灵活运用所学知识从地质学原理、	大部分情况能灵活运用所学知识从地质学	不能灵活运用所学知识从地质学原理、地

	程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	原理、地质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。	质演变过程入手, 综合分析复杂地学现象对生态和环境方面的影响和响应。
--	--------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	--	------------------------------------

22. 《城市生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 城市生态学				
	英文名称: Urban Ecology				
课程号	1804431		学分	1	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		12			4
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	7	
课程负责人	王成栋		适用专业	生态学	
先修课程及要求	无先修课程要求, 建议具备一定的生态学基础。				

二、课程简介

(一) 课程概况

城市生态学是生态学专业的一门关键选修课程。城市生态学应用生态学的理论, 研究城市发展的景观格局变迁、关键生态过程及未来城市的可持续发展模式。城市生态学不仅仅是研究城市生态系统中的各种关系, 而是为将城市建设成为一个有益于人类生活的生态系统寻求良策。课程突出目前生态文明建设的宏观背景, 强调人居聚居环境面临的挑战以及生态科学的任务和希望。

城市生态学以人居环境科学、生态学、景观生态学、城市规划等学科理论为基础, 系统研究城市聚落的系统发生、发展、景观格局变迁以及不同尺度的环境、生态系统响应模式、机制的一门课程。城市生态学的研究内容主要包括城市居民变动及其空间分布特征, 城市物质和能量代谢功能及其与城市环境质量之间的关系(城市物流、能流及经济特征), 城市自然系统的变化对城市环境的影响, 城市生态的管理方法和有关交通、供水、废物处理等, 城市自然生态的指标及其合理容量等。

Urban ecology is a selective course for the junior college students. How to realize the sustainable development of urban using theory of applied ecology is the aim of first of all for this

course. The urban landscape patterns changing and the associated critical process, and the possible potential sustainable development mode of future urban development would be introduced and massively discussed.

Urban ecology aims to research the urban formation, development and the characterization of ecosystem responding mechanism to urban development in multi scale. Urban population migration and spatial distribution, urban metabolism and their affecting factors, urban ecology in or of urban areas, urban management including traffics, water, and waste disposal, urban footprint or capacity will be discussed and learnt.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握城市生态学的关键研究对象及研究方法, 培养使用城市生态学理论方法分析城市发展的景观格局变迁、关键生态过程等的的能力。

课程目标 2: 深入认知城市实现可持续发展面临的主要挑战及潜在途径, 反思城市发展过程中社会经济与自然的关系, 熟悉国家生态文明建设的重大决策和部署, 能够客观评价生态问题与社会、健康、安全、法律以及文化的相互影响。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 城市与生态	了解城市生态学的基本概念及发展简史	重点: 都市演替论 世界城市发展规律及其主要模型 难点: 城市生态研究方法论	4	讲授	1
第二章 城市与环境 思政融入点: 苏州河的治理	了解城市水热环境 以上海市苏州河的治理作为学习案例, 深入探讨城市发展过程中人与环境之间的矛盾关系, 并以苏州河的成功治理引发学生对城市可持续发展的思考。	重点: 城市环境的影响因素 难点: 城市环境污染问题分析	4	讲授 课堂讨论	1
第三章 城市与生物	掌握城市生物多样性	重点: 城市植被综合效益与多元生态服务功能 难点: 城市生物多样性保护	4	讲授	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第四章 城市与人群	了解人口的城市化发展趋势	重点： 城市人口及其地位与作用 难点： 城市环境对人类的影响	2	讲授	2
第五章 城市与可持续发展	掌握可持续发展与生态文明	重点： 城市复合生态空间生态服务功能评价 难点： 生态城市建设发展模式与宜居城市评价	2	讲授 课堂讨论	2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

考核方式采用百分制，根据结业的课程论文，及平时的表现来评定。

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

总评成绩：百分制，平时（50%）+ 期末论文（50%）。平时成绩：以小组为单位开展组间评分，结合教师评分，评定平时成绩。期末成绩：以期末论文评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 平时成绩主要为课堂报告，报告成绩占 50%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用期末论文方式考核，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 考试内容：覆盖本课程讲授内容。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）		合计
	平时成绩（50%）		
	作业 (50%)	期末成绩 (50%)	

1	40	30	70
2	10	20	30
合计(成绩构成)	50	50	100%

五、教学方法

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（磁带、光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信等形式）。

六、参考材料

1. 杨小波,《城市生态学》,科学出版社,2014年2月、第3版
2. 王祥荣,《城市生态学》,复旦大学出版社,2011年2月、第1版
3. 邬建国,《城市生态学:城市之科学》,高等教育出版社,2017年8月、第1版

主撰人:王成栋

审核人:王凯、施永忠

英文校对:王凯

教学副院长:李娟英

日期:2022年9月24日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (40%)	课堂汇报 PPT 制作完整，表达清晰，能够回答其他小组提出的问题。	课堂汇报 PPT 制作完整，表达比较清晰，能够回答其他小组提出的问题。	课堂汇报 PPT 制作完整，表达比较清晰，基本能够回答其他小组提出的问题。	课堂汇报 PPT 制作比较完整，能够完成表述内容，基本能够回答其他小组提出的问题。	课堂汇报 PPT 制作不完整，表达不清晰，不能回答其他小组提出的问题。
课程目标 2 (10%)	课堂表现积极，能够结合相关理论知识对典型城市案例做出科学评价。	课堂表现比较积极，能够结合相关理论知识对典型城市案例做出科学评价。	课堂表现比较积极，基本能够结合相关理论知识对典型城市案例做出科学评价。	课堂表现不积极，基本能够结合相关理论知识对典型城市案例做出自己的评价。	课堂表现不积极，不能结合相关理论知识对典型城市案例做出自己的评价。

2.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	综合运用城市生态学理论知识，结合具体案例深入研究，撰写期末论文，书写整齐、撰写格式规范。	运用城市生态学理论知识，结合案例研究，撰写期末论文，书写整齐、撰写格式规范。	能够运用城市生态学理论知识，结合实际案例撰写期末论文，书写比较整齐、撰写格式比较规范。	能够运用城市生态学的基本理论知识，结合实际案例撰写期末论文，论文结构完整。	不能运用城市生态学的基本理论知识完成期末论文，书写不整齐、论文不完整。
课程目标 2 (20%)	对城市的可持续发展和规划战略具有较好的了解，论文书写整	对城市的可持续发展和规划战略具有一定的了解，论文	对城市的可持续发展和规划战略具有一定的了解，论文	对城市的可持续发展和规划战略具有初步认知，论文书	对城市的可持续发展和规划战略不了解，论文书写不整

	齐、撰写格式规范。	书写整齐、撰写格式规范。	书写比较整齐、撰写格式比较规范。	写比较整齐、撰写格式比较规范。	齐、撰写格式不规范。
--	-----------	--------------	------------------	-----------------	------------

23. 《景观生态工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：景观生态工程				
	英文名称：Landscape ecological engineering				
课程号	1808020		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	赵志淼		适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程是学生掌握环境科学、生态学基本知识理论的重要专业基础必修课，要求学生有一定的环境生态学、环境科学导论的专业基础，体现本专业特色。				

二、课程简介

本课程是为专业选修课，是景观生态学及生态设计、生态工程等多学科交叉的一门课程。人类的发展，不断改造地球大地的景观，如何通过科学的多景观生态设计方法进行生态工程的设计和建是解决人类的可持续发展的的重要途径。为此，课程分为三个模块：一是景观技术基础，主要是分为生态工程基础概论、景观生态学基础、园林工程的相关基础内容；二是介绍典型水域-陆域景观生态工程；三是景观设计方法和生态设计方法的介绍、城镇生态建设和规划；引导专业学生，学会从多学科的角度思考生态工程学在景观设计和建设上的应用，从而掌握应对人类可持续发展，善待唯一的蓝色星球的方法，培养同学们的工程设计的基本思想和方法。

This course is a professional elective course. It is a cross-disciplinary course in landscape ecology, ecological design, and ecological engineering. Human development, continuous transformation of the earth's landscape, how to design and build ecological engineering through scientific multi-landscape ecological design methods is an important way to solve human sustainable development. To this end, the course is divided into several parts: one is the landscape technology foundation, mainly related to the basic content of ecological engineering, landscape engineering; the second part is cases of restoration of water related to land areas; the third part is

the introduction of landscape design methods and ecological design methods, including the urban ecological construction and planning. All these content motivate to guide professional students, learning to apply ecological engineering in landscape design and construction from a multidisciplinary perspective, so as to master the sustainable development of human beings and treat the only blue The method of the planet, to cultivate the basic ideas and methods of engineering design.

课程目标 1: 景观工程基本的内容和最新的技术和理论; 生态工程学基本原理和相关学科综合交叉, 以培养更宏观, 整体论角度来把握景观生态系统的管理和保护、建设。

课程目标 2: 景观生态工程学在解决人类可持续发展中具体的应用案例。

课程目标 3: 景观设计和生态设计主要方法和理论

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一部分: 景观生态学基础 绪论 景观生态学基础 生态工程学基础 景观园林工程概论	全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	重点: 景观生态学的理解和基本原理的掌握 难点: 景观生态学基本概念原理于工程学的应用交叉	6	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第二部分: 水陆域 景观生态工程 水库景观工程 湖泊景观工程 河流景观工程 湿地景观工程 滨海景观工程 渔业景观工程 草原景观工程 农林景观工程 森林景观工程	对环境治理和生态保护修复过程中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法掌握全面, 有深刻的理解。	重点: 实际景观工程问题解决手段和方法 难点: 实际工程问题的分类解决方式的理解与总结归类	22	讲授	课程目标 2

沙地景观工程 山地景观工程 思政融入点：“中国这十年”视频观看，挖掘相关与本课程相关案例					
第三部分：景观生态设计 景观设计方法论 生态设计方法 生态工程模式 生态村建设和规划 生态镇建设和规划 生态城市建设和规划	充分理解和掌握环境、生态领域的相关问题，通过所学知识可以进行实践分析，设计出有效的解决方案。	重点： 生态工程中相关问题的分析 难点： 方案的合理设计与规划	4	讲授	课程目标 3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

课程考核方式为闭卷考试，考试课程成绩由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业和课堂讨论等情况综合评定。

期末考试采用论文考核。范围应涵盖所有讲授内容，内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

1、考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	（1）平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% （2）平时成绩占 60%，主要包括：平时作业（占 30%）、PPT 汇报（占 30%）。
期末考试	（1）考试方式及占比：采用论文，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。 （2）评定依据：考试成绩的评定根据论文评分标准进行。 （3）考试题型：案例分析，结课论文

	(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。
--	-------------------------

2、考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 60%+期末成绩 40%）			合计
	平时成绩（60%）		期末成绩（40%）	
	平时作业(30%)	PPT 汇报(30%)		
1	10	10	10	30
2	10	10	15	35
3	10	10	15	35
合计(成绩构成)	30	30	40	100

五、教学方法

常规教学方法主要为教师讲授与学生听课等传统教学方式,由于本课程是一门实践性较强的课程,通过创新课堂教学形式安排的调整,形成全员参与的深度学习新模式,并进行相应的学习效果评价。

教学方式方法:本课程教学目的在于让学生系统地掌握景观生态学的基本概念、基本理论、基本原理,以景观生态学的观点切入,将学科的理论研究内容,综合的植入实践当中,以生态系统的观点全面深入地了解 and 掌握实践工程的发展,其中资源开发、土地利用、自然保护、区域规划、旅游开发和城乡规划等方面的应用,是与人类社会、经济发展息息相关,也是在实际工作中解决所面临的问题,是需要提高学生实践技能的能力、解决实际问题的能力。

从教学方式来说,从最初的书本读取,变换为PPT展示,教师提问,提高整体课题的互动环节比例,让学生能够有序的,有效的参与到学习中来。通过设置开放性的思考题作业以及学生的讨论等环节,带动学生思考,帮助学生感知景观生态学所涉及的生态与环境领域的问题,这些生产生活中所遇到的问题是有意义的,生动的,形象的。而不是传统意义上死板的,僵硬的,固化的。将文字教材、课件及音像资料,主要采用讲解、板书,把理论课内容和实践内容有机结合起来,参观与考察中讲授的知识,又是理论课时内容的重要补充。

六、参考教材和阅读书目

- 1.傅伯杰、陈利顶、马克明、王仰麟,《景观生态学原理及应用》,科学出版社,2011,第2版
- 2.巴里·W·斯塔克、约翰·O·西蒙兹著,朱强、俞孔坚、郭兰等译,《景观设计学:场地规划与设计手册》,中国建筑工业出版社,2014,第5版

- 3.诺曼 K. 布思著, 曹礼昆、曹德鲲译,《风景园林设计要素》,北京科学技术出版社, 2018, 第1版
- 4.罗伯特·霍尔登、杰米·利沃塞吉著, 朱丽敏译,《景观设计学》,中国青年出版社, 2015, 第1版
- 5.俞孔坚,《景观:文化,生态与感知》,科学出版社, 1998, 第1版

主撰人: 赵志淼

审核人: 王凯 施永忠

教学院长: 李娟英

日期: 2022 年 10 月 14 日

附录：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	较为全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握一般，有基本的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握不多，有较浅的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科综合交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理没有掌握，没有理解。
课程目标 2 (10%)	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握全面，有较深的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握较为全面，有一定的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握一般，有基本的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握不多，有较浅的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法没有掌握，没有理解。
课程目标 3 (10%)	具备良好的口头与书面表达能力，充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备较好的口头与书面表达能力，较为充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备一般的口头与书面表达能力，对环境生态领域的相关问题掌握一般	具备较差的口头与书面表达能力，对环境生态领域的相关问题理解和掌握不多	口头与书面表达等能力很差，无法理解和掌握环境生态领域的相关问题

2.PPT 考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90 分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (10%)	全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	较为全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握一般，有基本的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握不多，有较浅的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理没有掌握，没有理解。
课程目标 2 (10%)	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握全面，有较深的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握较为全面，有一定的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握一般，有基本的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握不多，有较浅的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法没有掌握，没有理解。
课程目标 3 (10%)	具备良好的口头与书面表达能力，充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备较好的口头与书面表达能力，较为充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备一般的口头与书面表达能力，对环境生态领域的相关问题掌握一般	具备较差的口头与书面表达能力，对环境生态领域的相关问题理解和掌握不多	口头与书面表达等能力很差，无法理解和掌握环境生态领域的相关问题

3.期末论文及评分标准

考试方式及占比：采用论文报告，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。

评定依据：考试成绩的评定根据参考答案和评分标准进行。

考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

成绩	优秀 (分数≥90 分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60 分)
----	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------

课程目标		90)	78)	68)	
课程目标 1 (10%)	全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	较为全面理解和掌握景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握一般，有基本的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理掌握不多，有较浅的理解。	对景观工程基本的内容和最新的技术和理论、生态工程学基本原理和相关学科交叉、景观生态系统的管理和保护、建设等相关概念和原理没有掌握，没有理解。
课程目标 2 (15%)	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握全面，有较深的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握较为全面，有一定的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握一般，有基本的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法掌握不多，有较浅的理解。	对环境生态治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法没有掌握，没有理解。
课程目标 3 (15%)	具备良好的书面表达等能力，充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备较好的书面表达等能力，较为充分理解和掌握环境生态领域的相关问题	具备一般的书面表达等能力，对环境生态领域的相关问题掌握一般	具备较差的书面表达等能力，对环境生态领域的相关问题理解和掌握不多	书面表达等能力很差，无法理解和掌握环境生态领域的相关问题

24. 《水生生物学 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：水生生物学 B
	英文名称：Hydrobiology

课程号	2401059		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	沈益绿		适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程的先修课程为普通生态学、海洋生态学、海洋生物学和生理生态学等，要对水域生态方面的研究有一定基础。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是为生态学等专业开设的专业任选课。本课程系统讲述水体中生物包括浮游生物、底栖动物以及大型水生植物等的形态学、分类学以及生态学知识，重点介绍水生生物常见种类、经济种类的个体生物学知识。旨在通过对水体中生物知识的系统学习，使学生了解不同类群水生生物的分类系统以及地理分布、了解在水体中出现的一般生物学现象，掌握不同类群水生生物的生活和繁殖方式，掌握不同类群水生生物的鉴别方法，为合理开发利用以及保护水生生物资源奠定坚实的基础。

This course is an optional course for ecology majors. This course systematically introduces the morphological, taxonomic and ecological knowledge of aquatic organisms including plankton, benthos and macrophytes, with emphasis on the individual biological knowledge of common and economic species of aquatic organisms. The purpose is to enable students to understand the classification system and geographical distribution of different groups of aquatic organisms, understand the general biological phenomena in water, master the life and reproduction modes of different groups of aquatic organisms, and master the identification methods of different groups of aquatic organisms, in order to lay a solid foundation for the rational development and utilization and protection of aquatic biological resources.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过本课程的学习，使学生理解生物多样性的重要意义，培养学生为保护我国生物多样性而努力学习积极奋斗的思想，使学生树立新时代社会主义生态文明观；通过对水体中各类水生生物的系统学习，使学生掌握不同类群水生生物的主要形态特征和鉴别方法，了解各类群的分类系统及地理分布。

课程目标 2: 通过对水体中各类水生生物的系统学习，在认识各类群常见种类的基础上，掌握不同类群水生生物的个体生物学和生态学知识，了解在水体中出现的一般生物学现象，为水生生态修复以及保护水生生物资源奠定坚实的基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	8-3 热爱生态环境保护事业，践行生态文明建设，维	8.职业规范

	护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	
2	1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系，判别主要影响因子。	1.专业知识

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 水生生物学课程的定义、内容、研究意义 (2) 水生生物学的研究进展 思政融入点： 学习上海海洋大学王武老师先进事迹。	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉水生生物学的基本概念和我国发展水生生物学的发展过程； (2) 学习相关视频和文字资料，课堂随机提问学习心得体会。用老教授探索科学、扎根基地的精神，引导、教育学生，让学生在学习过程中体会到老教授教书育人和科技推广的精神，为社会的发展做出自己的贡献。	重点： 水生生物学的研究进展 难点： 无	1	讲授	课程目标 1
第二章 蓝藻门 (1) 蓝藻门的体制及细胞特征 (2) 蓝藻的繁殖方式 (3) 蓝藻门的分类特征，常见种类的形态特征及分类地位	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉蓝藻门的基本特征； (2) 掌握蓝藻门常见种类的形态特征及分类地位。	重点： 蓝藻门的分类特征 难点： 常见种类的形态特征及分类地位	1	讲授	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第三章 硅藻门 (1) 硅藻的体制、色素体、硅藻细胞壳面形态特征 (2) 硅藻的繁殖方式 (3) 硅藻门的分类特征，常见种类的形态特征及分类地位	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉硅藻门的基本特征； (2) 掌握硅藻门常见种类的形态特征及分类地位。	重点： 硅藻门的分类特征 难点： 常见种类的形态特征及分类地位	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第四章 金藻门、黄藻门、隐藻门、甲藻门、裸藻门和绿藻门 (1) 上述各门的形态特征（体制、细胞壁、鞭毛、细胞核、色素和色素体等） (2) 上述各门种类的分类，常见种类的形态特征、分类地位	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉金藻门、黄藻门、隐藻门、甲藻门、裸藻门和绿藻门的基本特征； (2) 掌握各门常见种类的形态特征及分类地位。	重点： 上述各门的分类特征 难点： 上述各门常见种类的形态特征及分类地位	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第五章 原生动物和轮虫 (1) 原生动物和轮虫形态构造与其功能的关系 (2) 原生动物和轮虫的分类及生态学意义	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉原生动物和轮虫的基本特征； (2) 熟悉原生动物和轮虫的分类及生态学意义。	重点： 原生动物和轮虫的分类特征 难点： 常见种类的形态特征及分类地位	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第六章 枝角类和桡足类 (1) 枝角类和桡足类的形态构造及生殖和个体发育 (2) 枝角类和桡足类的分类及生态学意义	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉枝角类和桡足类的基本特征； (2) 掌握枝角类和桡足类常见种类的分类及生态学意义。	重点： 枝角类和桡足类的分类特征 难点： 枝角类和桡足类的形态特征及分类地位	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第七章 毛颚动物和被囊动物 (1) 毛颚动物和被囊动物的的基本形态构造 (2) 毛颚动物和被囊动物的分类及生态学意义	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉毛颚动物和被囊动物的基本特征； (2) 熟悉毛颚动物和被囊动物常见种类的分类及生态学意义。	重点： 毛颚动物和被囊动物的分类特征 难点： 毛颚动物和被囊动物的形态特征及分类地位	1	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第八章 环节动物门和软体动物门 (1) 环节动物门和软体动物门的基本形态构造 (2) 环节动物门和软体动物门的分类及生态学意义	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉环节动物门和软体动物门的基本特征； (2) 熟悉环节动物门和软体动物门常见种类的分类及生态学意义。	重点： 环节动物门和软体动物门的分类特征 难点： 环节动物门和软体动物门的形态特征及分类地位	1	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第九章 其他甲壳动物 (1) 无甲类、背甲类、贝甲类、介形类、糠虾类、	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉其他甲壳动物的基本特征； (2) 熟悉其他甲壳动	重点： 糠虾类、等足类、端足类、磷虾类等的分类特征 难点： 十足类代表种类的分类地位	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
等足类、端足类、磷虾类、口足类、蔓足类的形态特征、分类、生殖习性及其生长发育 (2) 十足类的形态特征、生殖习性及其生长发育 (3) 十足类代表种类的分类地位	物常见种类的分类及生态学意义。				
第十章 水生大型植物 (1) 红藻门、褐藻门和轮藻门的形态特征 (2) 红藻门、褐藻门和轮藻门的分类，常见种类的形态特征、分类地位 (3) 水生维管束植物的生态类群，主要代表种类的生态习性及其作用	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉红藻门、褐藻门和轮藻门的基本特征； (2) 熟悉红藻门、褐藻门和轮藻门常见种类的形态特征、分类地位； (3) 掌握水生维管束植物主要代表种类的生态习性及其作用	重点： 红藻门、褐藻门和轮藻门的分类，常见种类的形态特征 难点： 水生维管束植物主要代表种类的生态习性	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时作业和课堂讨论等情况综合评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，主要由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、填空题、简答题和综合题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）		合计
	平时成绩（50%）	期末成绩（50%）	
	作业(50%)		
1	35%	30%	65%
2	15%	20%	35%
合计(成绩构成)	50%	50%	100%

五、教学方法

本课程的教学紧扣“课堂讲授、作业训练、考核”等教学要素，通过在线课程平台发布相关教学信息，实施学生的预习与自主学习，根据学生自学的情况，课堂上采取传统讲授方式、观看录像、电子教案等方式进一步补充与巩固教学内容。通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。引导学生关注国家在生物多样性保护和生态文明建设方面的方针政策，培养学生社会主义核心价值观。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括教材、课外阅读材料）、ppt 课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）、录像等。对学生的辅导，主要采用实当面答疑、网络在线答疑、E-MAIL 等形式。

六、参考材料

1. 赵文，《水生生物学》，中国农业出版社，2016年1月、第2版
2. 梁象秋，《水生生物学》，中国农业出版社，1996年10月、第1版
3. 颜素珠，《中国水生高等水生维管束图说》，科学出版社，1983年11月、第1版。
4. 沈蕴芬，《原生动动物学》，科学出版社，1999年1月、第1版
5. 郑重，《海洋浮游生物学》，海洋出版社，1984年6月、第1版

主撰人：沈盎绿

审核人：王凯、施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月21日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (35%)	水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、插图规范，最后以百分制判定，得分在90-100。	水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握较全面，概念正确、解题思路清晰、过程较完整、答案正确。书写较整齐、插图规范，最后以百分制判定，得分在78-89。	水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握较全面，概念较正确、解题思路一般、过程较完整、答案正确。书写较整齐、插图较规范，最后以百分制判定，得分在68-77。	水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握一般，概念较正确、解题思路不够清晰、过程不够完整、答案正确。书写不够整齐、无插图，最后以百分制判定，得分在60-67。	水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握少，概念理解不到位、解题思路不清晰、过程不完整、答案不正确。书写潦草、无插图，最后以百分制判定，得分<60。
课程目标 2 (15%)	掌握不同类群水生生物的个体生物学和生态学知识、分析问题清楚、答案正确。能正确选择基本知识应用水生生态修复等问题。书写整齐、插图规范，最后以百分制判定，得分在90-100。	掌握不同类群水生生物的个体生物学和生态学知识、分析问题较清楚、答案正确。能比较正确选择基本知识应用水生生态修复等问题。书写整齐、插图规范，最后以百分制判定，得分在78-89。	熟悉不同类群水生生物的个体生物学和生态学知识、分析问题较清楚、答案正确。能正确选择基本知识应用水生生态修复等问题。书写较整齐、插图较规范，最后以百分制判定，得分在68-77。	熟悉不同类群水生生物的个体生物学和生态学知识、分析问题不够清楚、答案正确。能选择基本知识应用水生生态修复等问题。书写不够整齐、无插图，最后以百分制判定，得分在60-67。	不同类群水生生物的个体生物学和生态学知识不熟悉、分析问题不清楚、答案不正确。不能正确选择基本知识应用水生生态修复等问题。书写潦草、无插图，最后以百分制判定，得分<60。

2.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
------------	----------------	------------------	------------------	------------------	-----------------

课程目标 1 (30%)	熟练掌握藻华生物的基本概念、分类特征及其生态学基本规律,能够阐明藻华生物的爆发特点。逻辑清楚、书写整齐、插图规范,最后以百分制判定,得分在90-100。	较好掌握藻华生物的基本概念、分类特征及其生态学基本规律,能够阐明藻华生物的爆发特点。逻辑较清楚、书写整齐、插图较规范,最后以百分制判定,得分在78-89。	基本掌握藻华生物的基本概念、分类特征及其生态学基本规律,能够阐明藻华生物的爆发一般特点。书写较整齐、插图较规范,最后以百分制判定,得分在68-77。	基本掌握藻华生物的基本概念、分类特征及其生态学基本规律,但对藻华生物的爆发特点阐述不够清晰。书写不够整齐、无插图,最后以百分制判定,得分在60-67。	不能掌握藻华生物的基本概念、分类特征及其生态学基本规律,不了解藻华生物的爆发特点,书写潦草、无插图,最后以百分制判定,得分<60。
课程目标 2 (20%)	针对不同藻华生物爆发特点,能够提出正确的生态修复措施,并引用案例进行说明。逻辑清楚、书写整齐、插图规范,最后以百分制判定,得分在90-100。	针对不同藻华生物爆发特点,能够提出较为正确的生态修复措施,并引用案例进行说明。逻辑较清楚、书写较整齐、插图规范,最后以百分制判定,得分在78-89。	针对不同藻华生物爆发特点,能够提出完整的生态修复措施,并引用案例进行说明。逻辑较清楚、书写一般、插图较规范,最后以百分制判定,得分在68-77。	针对不同藻华生物爆发特点,能够提出基本的生态修复措施,并引用案例进行简单说明。逻辑不够清楚、书写一般、无插图,最后以百分制判定,得分在60-67。	针对不同藻华生物爆发特点,不能够提出正确的生态修复措施,无案例进行说明。逻辑不够清楚、书写潦草、无插图,最后以百分制判定,得分<60。

25. 《水生生物学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 水生生物学实验 B				
	英文名称: Experiments of Hydrobiology B				
课程号	2401060		学分	1	
学时	总学时: 27	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	27	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	

课程负责人	沈盎绿	适用专业	生态学
先修课程及要求	本课程的先修课程为普通生态学、海洋生态学、海洋生物学和生理生态学等，要对水域生态方面的研究有一定基础。		

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

本实验课程主要通过观察各类水生生物包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、大型水生维管束代表种类的形态结构，掌握不同类群水生生物的主要特征。通过解剖或直接观察主要特征，借助检索表，对常见水生生物种类进行鉴别分类。根据实验观察的实物标本绘制生物图制作实验报告，应用 CCD 成像系统拍摄观察的实物标本图像，并训练测量标本大小和处理图像的技巧。旨在通过实验，使学生具备水生生物标本的鉴别能力以及生物图像的采集和处理能力。为以后相关课程的学习和水生生物资源调查实习等奠定良好的基础。

This experimental course is mainly to observe the morphological structure of various aquatic organisms, including phytoplankton, zooplankton, benthos, macrovascular representative species, and master the main characteristics of different groups of aquatic organisms. Through dissection or direct observation of the main features, with the help of an identification key, the common aquatic species were identified and classified. According to the physical specimen observed in the experiment, draw the biological map, make the experiment report, use the CCD imaging system to take the image of the observed physical specimen, and train the skills of measuring the size of the specimen and processing the image. The purpose of the experiment is to enable students to have the ability to identify aquatic specimens and the ability to collect and process biological images. It will lay a good foundation for the study of related courses and practice of aquatic biological resources investigation in the future.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握浮游植物、浮游动物、底栖动物、大型植物的形态特征、鉴定依据和采样方法，识别每个门类代表性水生生物 10 种以上，并掌握分类地位。

课程目标 2: 熟练使用显微镜、解剖镜及肉眼观察水生生物，熟练使用生物检索表，使学生掌握水生生物学的分类鉴定方法，学习水生生物学的研究方法。

课程目标 3: 通过掌握水生生物鉴定能力、了解经济种类，理解其环境指示作用，为后续其他水生生态修复和水环境保护相关课程的学习打好基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 能正确开展生态学相关实验，采集、整理实验数据，对实验结果分析处理，获取合理有效的结论。	4.研究
2	1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系，判别主要影响因子。	1.专业知识
3	7-1 熟悉环境保护相关法律法规，理解生态学专业的社会责任，理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	浮游植物形态与分类 (一)	校园水体浮游植物采样、观察蓝藻门（淡水种类）、硅藻门（包括淡水海水种类）常见种类。 思政融入点： 学习老一辈水生生物学家如王家楫、郑重等人的传记。	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 掌握校园水体浮游植物采样、观察蓝藻门、硅藻门常见种类； (2) 学习相关视频和传记书本资料，讲授老一辈水生生物学家艰苦奋斗、永攀科学高峰的精神，用科学家探索科学的过程、追求真理的历程，引导、教育学生，让学生在学习过程中体会到科学家的钻研精神，为社会的发展做出自己的贡献。	3	实验	课程目标 1 课程目标 2
2	浮游植物形态与分类 (二)	观察金藻门（海水种类）、黄藻门（淡水种类）、隐藻门（淡水种类）常见种类。	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 熟悉金藻门（海水种类）、黄藻门（淡水种类）、隐藻门常见种类。	3	实验	课程目标 1 课程目标 2
3	浮游植物形态与分类 (三)	观察甲藻门（包括淡水海水种类）、裸藻门（淡水种类）和绿藻门（包括淡水海水种类）。	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 掌握甲藻门、裸藻门和绿藻门常见种类。	3	实验	课程目标 1 课程目标 2
4	浮游动物结构与分类 (一)	校园水体浮游动物采样、观察原生动物、轮虫（淡水种类）常见种类。	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 掌握浮游动物采样，熟悉观察原生动物、轮虫（淡水种类）常见种类。	3	实验	课程目标 1 课程目标 2
5	浮游动物结构与分类 (二)	观察枝角类（包括淡水海水种类）和桡足类（海水种类）常见种类。	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： 掌握枝角类和桡足类常见种类。	3	实验	课程目标 1 课程目标 2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
6	浮游动物结构与分类 (三)	观察其他浮游动物如毛颚动物、磷虾类、水母类和浮游幼体等常见种类。	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：熟悉毛颚动物、磷虾类、水母类和浮游幼体等常见种类。	3	实验	课程目标 1 课程目标 2
7	软体动物形态观察和分类	校园水体底栖动物采样、观察底栖动物如腹足类、双壳类常见种类。	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：掌握底栖动物采样，熟悉底栖动物如腹足类、双壳类常见种类。	3	实验	课程目标 1 课程目标 2
8	口足类和十足类形态观察和分类	观察口足类和十足类等常见种类。	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：熟悉口足类和十足类等常见种类。	3	实验	课程目标 1 课程目标 2
9	水生维管束植物形态观察和分类	校园景观水体水生维管束植物调查及水生生态修复地案例分析	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：掌握水生维管束植物调查常见种类，熟悉，熟悉水生生态修复实地案例。	3	实验	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

根据当场课堂表现和撰写实验报告确定每次实验成绩，平均即为最终成绩。

(二) 课程成绩

本实验课程的成绩考核根据学生平时的实习出勤及现场行为表现、每个实验的实验报告撰写及数据处理情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：课上表现 30%、实验报告 70%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，主要为课堂表现，包括实验仪器的使用，现场采样情况等。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用撰写实验报告的形式，成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：实验报告。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）		合计
	平时成绩（30%）	期末成绩（70%）	
	课堂表现 (30%)		
1	20%	30%	50%
2	10%	30%	40%
3	0	10%	10%
合计(成绩构成)	30%	70%	100%

五、教学方法

本课程可采用“现场采样+实验室样品鉴定”的混合式教学模式，在教学中以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，结合水生生态修复工程实际问题，对水生生物配置等问题进行分析和讨论。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：水生生物采样点现场教学、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

1. 赵文,《水生生物学》, 中国农业出版社, 2016年1月、第2版
2. 梁象秋,《水生生物学》, 中国农业出版社, 1996年10月、第1版
3. 颜素珠,《中国水生高等水生维管束图说》, 科学出版社, 1983年11月、第1版.
4. 沈蕴芬,《原生动动物学》, 科学出版社, 1999年1月、第1版
5. 郑重,《海洋浮游生物学》, 海洋出版社, 1984年6月、第1版

主撰人：沈盎绿

审核人：王凯、施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月21日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现（30%）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	能够熟练准确完成浮游植物、浮游动物、底栖动物、大型植物的采样工作，最后以百分制判定，得分在90-100。	能够准确完成浮游植物、浮游动物、底栖动物、大型植物的采样工作，最后以百分制判定，得分在78-89。	能够基本准确完成浮游植物、浮游动物、底栖动物、大型植物的采样工作，最后以百分制判定，得分在68-77。	能够基本完成大部分类群的采样工作，最后以百分制判定，得分在60-67。	采样方法不准确，未参与小组采样工作，最后以百分制判定，得分<60。
课程目标 2 (10%)	能够熟练准确使用显微镜、解剖镜及肉眼观察各类水生生物，最后以百分制判定，得分在90-100。	能够准确使用显微镜、解剖镜及肉眼观察各类水生生物，最后以百分制判定，得分在78-89。	能够基本准确使用显微镜、解剖镜及肉眼观察各类水生生物，最后以百分制判定，得分在68-77。	能够使用显微镜、解剖镜及肉眼观察各类水生生物，但是不够熟练，最后以百分制判定，得分在60-67。	不能准确使用显微镜、解剖镜及肉眼观察各类水生生物或者未参加分析样品工作，最后以百分制判定，得分<60。

2.实验报告（70%）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握全面，能顺利完成实验、实验报告书书写整齐、水生生物模式图鉴绘制规范，最后以百分制判定，得分在90-100。	水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握较全面，能顺利完成实验、实验报告书书写较整齐、水生生物模式图鉴绘制较规范，最后以百分制判定，得分在	水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握一般，能完成实验、实验报告书书写一般、水生生物模式图鉴绘制不够规范，最后以百分制判定，得分在68-77。	水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握一般，勉强完成实验、实验报告书书写不够整洁、水生生物模式图鉴绘制不规范，最后以百分制判定，得分在	水生生物各个类群主要形态特征等基本知识掌握差，不能完成实验、实验报告书书写潦草、无水生生物模式图鉴，最后以百分制判定，得分<60。

		78-89。		60-67。	
课程目标 2 (30%)	能够熟练使用生物检索表,能够在实验报告中规范制作生物检索表,最后以百分制判定,得分在 90-100。	能够使用生物检索表,能够在实验报告中规范制作生物检索表,最后以百分制判定,得分在 78-89。	能够使用生物检索表,能够在实验报告中制作生物检索表,最后以百分制判定,得分在 68-77。	能够使用生物检索表,在实验报告中制作生物检索表质量较差,最后以百分制判定,得分在 60-67。	不会使用生物检索表,在实验报告中制作生物检索表质量很差,最后以百分制判定,得分<60。
课程目标 3 (10%)	掌握水生生物的生态学特征,能够在实验报告中完整分析水生生态修复案例,最后以百分制判定,得分在 90-100。	基本掌握水生生物的生态学特征,能够在实验报告中完整分析水生生态修复案例,最后以百分制判定,得分在 78-89。	基本掌握水生生物的生态学特征,能够在实验报告中分析水生生态修复案例,最后以百分制判定,得分在 68-77。	基本掌握水生生物的生态学特征,在实验报告中分析水生生态修复案例不深入,最后以百分制判定,得分在 60-67。	水生生物的生态学特征知识掌握差,在实验报告中无法正确分析水生生态修复案例,最后以百分制判定,得分<60。

26. 《遥感与地理信息系统》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 遥感与地理信息系统				
	英文名称: Theory and Practice of GIS				
课程号	5208318		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16		16	
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	王成栋		适用专业	生态学, 环境科学, 环境工程	
先修课程及要求	无先修课程要求, 建议对地理学、地图学具有一定的基础知识。				

二、课程简介

(一) 课程概况

新世纪人类社会面临人口增长, 环境变异, 资源匮乏等全球性地学问题, 人们把解决这些问题的希望寄托于现代管理和科技。地理信息系统作为传统地学学科和现代科学相结合的产物, 目前已发展成为集遥感、全球定位系统、互联网技术于一身的综合集成化技术系统, 其概念层出不穷, 技术日新月异, 它的理论、方法和技术作为地学学科的技术基础课程不仅

吸引了广大地学、信息技术工作者及学生的研究和关注，而且受到更广泛的经济、文化、社会工作者及学生的青睐。

《遥感与地理信息系统》是一门综合性较强的课程，知识点多，具有学科与技术的统一性、发展与内容更新的快速性、多学科集成（地理学、地图学、测绘学、遥感科学、计算机科学、数据库、信息科学等）、渗透性较强、空间抽象性强、研究对象的空间尺度变化大，应用范围广等特点。课程讲述的主要内容包括 GIS 数据结构与数据库、数据采集、数据处理、数据查询和空间分析、空间信息可视化等。其中，空间数据结构、空间数据处理、GIS 空间分析方法等为课程的重点内容。

In the new century, human society is faced with global geological problems such as population growth, environmental variation, and resource scarcity. People place their hopes on modern management and science and technology to solve these problems. As a product of the combination of traditional geosciences and modern science, GIS has developed into a comprehensive integrated technology system integrating remote sensing, global positioning system and Internet technology. Its concepts are emerging in endlessly, and its technologies are changing with each passing day. As a basic technology course of geosciences, its theories, methods and technologies not only attract the research and attention of geosciences, information technology workers and students, it is also favored by a wider range of economic, cultural, social workers and students.

Remote Sensing and Geographic Information System is a comprehensive course with many knowledge points. It is characterized by the unity of disciplines and technologies, rapid development and content updating, multidisciplinary integration (geography, cartography, surveying and mapping, remote sensing science, computer science, database, information science, etc.), strong penetration, strong spatial abstraction, large changes in the spatial scale of research objects, and wide application scope. The main contents of the course include GIS data structure and database, data acquisition, data processing, data query and spatial analysis, spatial information visualization, etc. Among them, the key contents of the course are spatial data structure, spatial data processing, GIS spatial analysis methods, etc.

（二）课程目标

课程目标 1：学习地理信息系统基本理论以及硬件组成、软件组成。掌握 ArcGIS 软件的基本操作，培养空间分析与应用技能，提升学生使用地理信息系统研究和解决生态环境相关问题的能力。

课程目标 2：了解现代国家军事安全当中地理信息的重要性，了解北斗导航卫星系统对国家安全的意义，激发民族自豪感。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 GIS 绪论	掌握 GIS 的基本概念、发展	重点：地理信息定义及内涵 难点：数据、信息的联系与区别	2	讲授	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第二章 地理空间的数学基础	了解地球椭球，掌握数据投影	重点：坐标系统、数据投影 难点：空间坐标转换	2	讲授	1
第三章 空间数据模型	了解地理实体与空间抽象的关系	重点：概念模型、逻辑模型和物理模型 难点：空间数据与空间关系	2	讲授	1
第四章 空间数据结构	掌握空间数据的类型及元数据	重点：矢量数据、栅格数据 难点：矢栅数据互转	2	讲授	1
第五章 空间数据组织与管理	了解空间数据库的特征与设计	重点：空间数据库的特征与组织 难点：时空大数据管理	2	讲授	1
第六章 空间数据采集与处理	掌握属性数据和空间数据的采集和编辑	重点： 数据边界与拓扑关系 难点： 数据重构	4	讲授	1
第七章 GIS 基本空间分析	掌握主要的空间分析方法	重点： 空间分析的概念与度量方法 难点： 空间分析的类型及应用	1 6	上机	1
第八章 遥感概论 思政融入点：我国北斗卫星导航系统的研发之路。	了解常见的遥感卫星数据及处理软件。 北斗系统研发成功地背后，是八万名科学家，长达 20 年地努力奋斗，而促使他们勇往直前的是对国家沉甸甸地使命感和有召即来的担当，这也激励着同学们要竭诚为国，勇	重点： 遥感技术的原理 难点： 遥感影像的解译	2	讲授	2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
	于担当。				

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

本课程考核方式以上机操作实践为主，考察学生利用 GIS 进行数据获取、输入、处理、空间分析、数据输出、撰写评价报告等操作。

（二）课程成绩

课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。平时成绩占比 50%，主要包括课堂讲授的数据练习以及上机作业；期末考试占 50%，采用上机操作及论文撰写方式，考试范围涵盖本课程讲授内容。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 平时成绩主要为课堂布置的软件操作，数据处理练习作业占 50%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用上机和论文撰写方式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：根据上机操作完成度以及论文报告情况评定成绩。 (3) 考试题型：上机操作。 (4) 考试内容：GIS 基本空间分析。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）		合计
	平时成绩（50%）	期末成绩 （50%）	
	作业 （50%）		
1	40	45	85
2	10	5	15
合计(成绩构成)	50	50	100%

五、教学方法

PPT 讲授以及上机操作为主，结合案例教学和课堂讨论。

六、参考材料

4. 汤国安，《地理信息系统教程》，高等教育出版社，2019年9月、第2版
5. 李建松，《地理信息系统原理》，武汉大学出版社，2015年1月、第2版
6. 陈健飞，《地理信息系统导论》，科学出版社，2019年3月、第9版

主撰人：王成栋

审核人：王凯 施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月19日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (40%)	熟练掌握 GIS 的理论知识，积极完成课堂上的上机练习，积极参与课堂讨论，观点明确，表达流利。独立完成课后练习，按时提交课后作业。	较好的掌握 GIS 理论知识，按时完成上机练习，较好的参与课堂讨论，能够完整表述观点。较好的完成课后练习，按时提交课后作业。	基本掌握 GIS 理论知识，按时完成上机练习，能够参与课堂讨论，能够较完整表述观点。能够完成课后练习，按时提交课后作业。	基本掌握 GIS 的基本理论知识，基本能够完成上机练习，能够参与课堂讨论。基本能够完成课后练习，提交课后作业。	未掌握 GIS 的基本理论知识，不能完成上机练习，不参与课堂讨论。不能完成课后练习。不能按时提交课后作业。
课程目标 2 (10%)	积极拓展相关学科的知识认知，主动学习本学科以及相关学科的关联理论，具有优秀的 GIS 操作自主学习能力和上进心。	积极拓展相关学科的知识认知，主动学习本学科以及相关学科的关联理论，有较好的 GIS 操作自主学习能力。	能够拓展相关学科的知识认知，学习本学科以及相关学科的关联理论，有一定的 GIS 操作自主学习能力。	愿意拓展相关学科的知识认知，GIS 的自主学习学习能力较弱。	对 GIS 以及其他相关学科的知识不能掌握，无 GIS 操作的自主学习能力。

2.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (45%)	熟练掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化，独立使用 GIS 完成目标任务。	较熟练掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化，能够独立使用	掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化，基本能够使用 GIS 完成	基本掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化，基本能够使用 GIS	未掌握 GIS 空间分析、GIS 空间统计分析以及地理信息可视化，不能使用 GIS 完成

		GIS 完成目标任务。	目标任务。	完成目标任务。	目标任务。
课程目标 2 (5%)	了解 GIS 的发展历程, 熟悉 GIS 及相关学科的前沿进展, 明确 GIS 及相关学科对我国相关领域的重要性。	了解 GIS 的发展历程, 对 GIS 及相关学科的前沿进展有一定了解, 明确 GIS 及相关学科对我国相关领域的重要性。	了解 GIS 的发展历程, 对 GIS 的前沿进展有初步了解, 明确 GIS 及相关学科对我国相关领域的重要性。	基本了解 GIS 的发展历程, 基本明确 GIS 及相关学科对我国相关领域的重要性。	不了解 GIS 的发展历程, 对 GIS 及相关技术的前沿进展没有认知, 不能明确 GIS 及相关学科对我国相关领域的重要性。

27. 《湿地生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 湿地生态学				
	英文名称: Wetland Ecology				
课程号	6101039		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32			
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	张旭光		适用专业	生态学	
先修课程及要求	普通生态学 要求: 了解基本的生态学知识点				

二、课程简介

(一) 课程概况

湿地生态学是生态学专业的一门关键选修课程。研究各种类型沼泽湿地生态系统的群落结构、功能、生态过程和演化规律及其与理化因子、生物组分之间的相互作用机制的学科。课程内容涵盖湿地生态系统的结构、过程、功能、评价、管理和恢复的原理和主要研究方法, 包括湿地生态系统的类型及其特征、主要结构特点和湿地生物适应、水文过程和水量预算; 生物地球化学循环、能量流动、植被演替和系统发育、生态服务评价和管理以及生态修复和工程湿地的营造等。

Wetlands Ecology is an obligatory course. Contents of wetlands ecosystem structure, function, typical ecological process, evolution and the associated affecting factors will be learned. How to study and assess the structure and function, how to manage and restore or remediate typical wetlands would be discussed. Wetlands classification, wetlands biological adaptive to bio or abio factors, the hydrological process characterizing and water budget, wetlands biogeochemical cycling, wetlands energy or emergy analyzing, wetlands vegetation succession, wetlands ecosystem services assessment and management, wetlands restoration and structured wetlands setting up are the critical chapters of this course.

(二) 课程目标

课程目标 1: 理解并掌握国内外湿地的概念、定义和分类, 能够在概念和实践上辨识湿地与湖泊、沼泽、库塘、河流的区别和联系。

课程目标 2: 能够描绘和表述湿地的结构、功能和价值, 了解目前湿地评价的手段和发展趋势; 了解湿地生态水文过程模式和计算方法, 了解湿地恢复技术、方法以及恢复过程中生态水文和配置的重要性。

课程目标 3: 了解湿地保护及生物多样性保护的重要性, 认识国内和国际对湿地保护的关注度, 以及建设生态文明的必要性。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
绪论 第一章湿地生态系统的类型 (1) 滨海湿地 (2) 内陆湿地 (3) 人工湿地 思政融入点: 红军长征精神	1) 使学生了解课程主要内容, 对湿地有一个初步的概念, 为之后对湿地定义、特征等具体内容的学习铺垫; 2) 使学生掌握国内外湿地的概念、定义和分类, 能够在概念和实践上辨识湿地与湖泊、沼泽、库塘、河流的区别和联系; 3) 使学生了解我国湿地类型、分布以及我国典型重要湿地的特征。	重点: 湿地概念的广义和狭义性 难点: 湿地的重要性, 我国湿地的类型和分布	4	讲授/讨论	1
第二章湿地生态系统的结构 (1) 湿地生态系统的生物组分 (2) 湿地生物的生态适应	1) 使学生了解湿地的土壤分层情况, 不同类型的湿地植物和动物; 2) 使学生了解湿地生态的发育和演替过程及相应的机理。	重点: 湿地的组成和功能 难点: 湿地发育演替过程	4	讲授/讨论	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第三章湿地生态的水文过程 (1) 湿地水文预算 (2) 水文过程对湿地影响 (3) 湿地生物对水文过程影响	1) 使学生了解不同的水文过程以及其对湿地的重要作用,并学会从不同的尺度来分析看待; 2) 使学生了解波动性、多样性和自然平衡之间的作用关系; 3) 使学生了解湿地水文和生态之间的相互作用影响。	重点: 水文表征指标; 湿地水文过程变化对生态的影响; 难点: 湿地生态过程变化对水文过程的影响。	4	讲授/讨论	2
第四章湿地的生物地球化学循环 (1) 湿地土壤 (2) 湿地生态系统的化学转化 (3) 湿地物质的输入及平衡	1) 使学生了解湿地土壤的分层结构; 2) 使学生了解生态系统中 C、N、P、S 等元素的转换过程和机制	重点: 湿地生态系统的化学循环形式; 难点: C、N、P、S 等元素的转换的模式	4	讲授/讨论	2
第五章 湿地生态系统的能流 (1) 初级生产、分解与消费 (2) 湿地能流模式	1) 使学生了解生态系统能流的概念; 2) 了解初级生产、分解、消费在能流模式中的体现和预算	重点: 生态系统的能流模式 难点: 能流与滴流理论计算	4	讲授/讨论	2
第六章 湿地的生态演替 (1) 生态演替的概念与机制 (2) 湿地生态演替的过程与特征 思政融入点: 环境保护和生态文明	1) 使学生了解生态演替的内因和外因; 2) 了解湿地生态发育及生态演对策	重点: 生态演替的概念和过程 难点: 生态演替的关键影响因素分析	4	讲授/讨论	2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第七章 湿地评价与管理 (1)湿地生态系统的服务 (2)湿地生态系统的价值评估 (3) 湿地的管理 思政融入点： 绿水青山就是金山银山	1) 使学生了解湿地生态系统价值及相应的评价方法,并了解如何进行湿地监测; 2) 使学生了解湿地生态系统风险评估的概念,对如何评价生态风险由初步的印象	重点: 湿地价值及评估方法 难点: 湿地生态风险及评估方法	4	讲授/讨论	2、3
第八章 湿地生态修复与重建 (1) 湿的生态恢复 (2) 湿地生态修复 (3) 工程湿地营造	1) 使学生了解目前湿地功能退化的严峻形势; 2) 使学生掌握湿地恢复和重建的具体方法。	重点: 湿地恢复原则、目标和技术方法 难点: 湿地监测方法分析	4	讲授/讨论	2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考试课程成绩采用百分制,由平时成绩和期末成绩构成。平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为 40%。期末考核方式采用开卷笔试,占比 60%。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分,占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,以小组为单位评定,其中作业,包括 PPT 制作 (10%),讨论情况 (30%) 进行考核评定。

期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题、论述题和设计题等。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>
------	---

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）						合计
	平时成绩（40%）					期末成绩 （60%）	
	作业 (10%)	测验 (0)	实验 (0)	课堂表现 (0)	课堂讨论 (30%)		
1	5%	0	0	0	10%	25%	40%
2	5%	0	0	0	5%	25%	35%
3	0	0	0	0	15%	10%	25%
合计(成绩构成)	10%	0	0	0	30%	60%	100%

五、教学方法

(1) 教学方式：包括课堂讲授、PPT 作业、讨论和课题展示

以课堂讲授为主，选择当前湿地学热点问题，结合授课内容，组织同学查阅资料，进行专题讨论。授课方式采用交互式，随时提问，并及时解答学生提出的问题。作业以布置开放式，主题自拟为主。

(2) 学习方式：研究型学习、自主性学习、探究性学习内容等

研究型学习与自主性学习相结合，探究性学习为辅。从具体研究内容出发，给学生介绍湿地学基本内容、理论基础。通过作业于课堂讨论，培养学生自主性学习的能力。

六、参考材料

线上资料：无

参考教材及阅读书目：

叶思源、谢柳娟、何磊，《湿地：地球之肾生命之舟》，科学出版社，2021 年 2 月，第 1 版

Paul A.Keddy、兰志春、黎磊，沈瑞昌译，《湿地生态学—原理与保护》，高等教育出版社，2018 年 9 月，第 1 版

陆健健、何文珊、童春富，《湿地生态学》，高等教育出版社，2019 年 8 月，第 7 版

包云、马广仁，《中国湿地报告》，中国林业出版社，212 年 12 月，第 1 版

主撰人：张旭光

审核人：王凯、施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月5日

附件：各类考核与评价标准

1. 平时作业成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1-2	态度认真、严谨，能按时主动完成作业，并且课后能形成系统的知识体系	态度认真、严谨，能完成作业，课后不能形成系统认知体系	态度认真、严谨，能较好的完成大部分作业，有小错误	态度认真，基本能大部分完成	无法及时完成作业学
课程目标 3	对湿地保护和生物多样性的意义能充分详细阐述	对湿地保护和生物多样性的意义能一般性描述	对湿地保护和生物多样性的意义有基本了解	对湿地保护和生物多样性的意义有基本认同	对湿地保护和生物多样性的意义完全不清楚

2 课堂讨论环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1-3	讨论非常积极，主动提问和探讨，思想新颖，思路开阔，将课程内容和专业高度对接	讨论积极，主动提问和探讨，能将课程内容和专业对接	讨论积极，专业应用意识弱	偶尔参与讨论，主要知识点有体现	不参与讨论，不回答任何问题

3 期末考试与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1-2	能运用综合知识回答相关问题，知识点非常全面；拓展有广度和深度	能运用综合知识回答相关问题，知识点较全面；拓展内容有一定广度和深度	就题论题；回答问题拓展少	回答问题片面	答非所问

28. 《海洋环境学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋环境学				
	英文名称：Marine Environmental Science				
课程号	6101041		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30			2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	林军		适用专业	生态学	
先修课程及要求	先修课程为海洋学导论				

二、课程简介

(一) 课程概况

《海洋环境学》是海洋学与环境学交叉的学科，其内容涵盖了海洋环境要素、主要海洋环境类型、海洋环境的主要生态过程、海洋资源与环境的关系、海洋灾害、海洋环境调查监测与评价和退化海洋环境的生态修复等，系统地阐述海洋中的各种环境现象和生态过程，注重不同学科间的相互作用，经典理论与最新进展的融合。本课程是海洋生态与环境学院生态学专业本科生的专业选修课。旨在加深学生对海洋环境及其生态环境服务功能的了解和认识，培养学生对于海洋环境科学的兴趣，为进一步学习其它专业课程打下基础。

Marine Environmental Science is a cross discipline of oceanography and environmental science. It covers marine environmental elements, main marine environmental types, main ecological processes of the marine environment, the relationship between marine resources and the environment, marine disasters, marine environmental survey, monitoring and evaluation, and ecological restoration of degraded marine environment. It systematically describes various environmental phenomena and ecological processes in the ocean, and focuses on the interaction between different disciplines, the fusion of classical theory and the latest progress. This course is an elective course for undergraduates majoring in ecology in the College of Marine Ecology and Environment. The purpose is to deepen students' understanding and understanding of the marine environment and its ecological environment service function, cultivate students' interest in marine environmental science, and lay a foundation for further study of other professional courses.

(二) 课程目标

课程目标 1: 搭建起海洋环境学知识系统的基本框架；掌握海洋环境学的发展历程及其未来发展的趋势；

课程目标 2: 掌握海洋环境学中的经典理论与最新前沿知识, 为进一步学习其它海洋环境领域相关生态环境类专业课程打下基础;

课程目标 3: 能够运用所学知识进一步认识和分析生活和科研中的海洋环境现象、海洋灾害等问题, 提高对于海洋环境学及生态修复等相关研究的兴趣。

课程目标 4 (课程思政目标): 使学生了解我国新世纪以来在海洋环境保护、海洋生态修复方面的努力, 树立正确的海洋国土观和海洋生态文明观, 引导学生立志于从事生态文明建设和海洋环境生态保护的伟大事业。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、2	3.1 能够利用专业的环境学知识, 识别和判断复杂环境问题的关键环节	3.专业技能
3	7-3 能在对现有知识总结的基础上, 对新型的环境生态问题、新的海洋环境发展方向进行理解和归纳, 提出有创新性的解决方案。	7.辩证创新

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 海洋环境学概述 (1) 海洋概述 (2) 海洋环境的梯度变化 (3) 海洋生态环境的服务功能 (4) 海洋环境科学的形成与发展 (5) 海洋环境科学的理论与方法 (6) 人类活动对海洋环境的影响 (7) 气候变化对海洋环境的影响 (8) 海洋环境学的过去、现在和未来	学完本章后, 学生应当能够: 1.了解海洋环境的梯度变化及其生态服务功能; 2.掌握海洋环境科学的形成与发展、基本理论与方法; 3.了解人类活动、气候变化对海洋环境的影响; 4.了解海洋环境学的过去、现在和未来。	重点: 海洋环境学形成发展的脉络 难点: 人类活动、气候变化对海洋环境的影响	2	讲授, 讨论	课程目标 1, 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑 课程 目标
思政融入点：南海自古以来就是中国的领海。讲授我国南海与渤海东海海洋环境的主要异同，使学生深刻理解南海自古以来就是我国领土，培养爱国主义情怀。					
第二章 海洋环境要素 (1) 太阳辐射 (2) 海区气候 (3) 海水环境要素 (4) 海洋动力学环境要素——波浪、潮汐与海流 (5) 海洋主要生物类群 (6) 海洋环境的生态类群 (7) 海洋生物对海洋环境的适应策略	学完本章后，学生应当能够： 1.掌握太阳辐射能在海洋中的分布规律，及其对光合作用、水体层化等作用。 2.了解不同维度及我国不同海区的气候特征。 3.掌握海水温度、盐度、密度、压力、透明度、热容和比热容、溶解有机物和悬浮颗粒物等环境环境要素分布规律。 4.掌握波浪、潮汐和海流等重要的海洋动力学环境要素对海洋生态环境的作用机制和规律。 5.了解主要的海洋主要生物类群和海洋环境中的生态类群。 6.掌握生物因海洋环境差异而产生的不同适应策略。	重点： 海水温度、盐度、密度、压力、透明度、热容和比热容、溶解有机物和悬浮颗粒物等环境环境要素分布规律 难点： 波浪、潮汐和海流等重要的海洋动力学环境要素	6	讲授	课程目标 2
第三章 海洋环境的主要生态过程 (1) 海洋环境的主要化学过程 (2) 海洋环境的物质循环与能量流动 (3) 海洋环境污染的生态	学完本章后，学生应当能够： 1.掌握海水的化学组成、溶解物质、海气界面气体交换和海洋富营养化、海洋污染的特性和现状。 2.掌握海洋环境中的初级生产、次级生产及其物质循环和能量流动规律。	重点： 海洋污染现状及其生态效应，海洋环境中的初级生产、次级生产及其物	4	讲授， 讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑 课程 目标
效应 (4) 海洋环境自净能力	3.了解典型海洋污染的生态效应。 4.掌握物理净化、化学净化、生物净化等海洋环境自净能力和海洋环境容量测算方法。	质循环和能量流动规律。 难点: 海洋环境容量测算方法			
第四章 主要海洋环境类型 (1) 潮间带海洋环境 (2) 河口海洋环境 (3) 海湾海洋环境 (4) 浅海海洋环境 (5) 大洋海洋环境	学完本章后, 学生应当能够: 1.掌握潮间带、河口、海湾等特定海洋环境的主要特征。 2.掌握浅海海洋环境特征及主要的浅海生境类型。 4.了解大洋海洋环境特征及深海海洋生物对环境的适应机制。	重点: 潮间带、河口、海湾等的主要环境特征 难点: 浅海海洋环境特征及其形成机制	4	讲授, 讨论	课程 目标 2
第五章 海洋资源及其与环境的关系 (1) 海洋资源概述 (2) 海水及水化学资源 (3) 海洋生物资源 (4) 海底矿藏资源 (5) 海洋能源 (6) 海洋空间资源 (7) 海洋资源保护	学完本章后, 学生应当能够: 1.掌握海洋生物资源的分布规律和开发利用现状。 2.掌握海洋的化学资源、主要矿产和油气的分布和开发利用现状。 3.了解海洋能源和海洋空间资源及其开发利用的环境效应。 4.了解海洋资源保护的理论和基本方法。	重点: 海洋生物资源的分布规律和开发利用现状 难点: 海洋的化学资源、主要矿产和油气的分布和开发利用现状	5	讲授	课程 目标 2
第六章 海洋灾害 (1) 海洋气候灾害 (2) 海岸带地质灾害 (3) 海洋生态灾害	学完本章后, 学生应当能够: 1.掌握风暴潮、海浪、海冰等灾害的发生规律和机制, 以及受厄尔尼诺现象的影响。 2.掌握海岸侵蚀、咸潮入侵、河口港湾淤积和地震海啸等海岸带主	重点: 风暴潮、海浪、海冰等灾害的发生规律和机制 难点: 赤潮、	3	讲授	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑 课程 目标
	要灾害的发生规律和机制。 3. 掌握赤潮、绿潮等海洋生态灾害发生的规律和机制,了解我国沿海面临的海洋生物入侵风险。	绿潮等海洋生态灾害发生的规律和机制			
第七章 海洋环境调查、监测与评价 (1) 海洋环境调查 (2) 海洋环境监测 (3) 海洋环境评价 (4) 海域使用论证	学完本章后, 学生应当能够: 1. 掌握海洋环境调查的方法和基本程序。 2. 了解海洋环境监测技术的核心步骤和报告撰写。 3.掌握海洋环境评价的任务、目的、基本程序和方法。 4.掌握海洋环境评价报告的编制,从近十年我国沿海海洋环境公报了解我国沿海环境质量的变化。 5.掌握海域使用论证的程序与报告撰写技巧	重点: 海洋环境调查的方法和基本程序, 海洋环境评价的任务、目的、基本程序和方法 难点: 近十年我国沿海海洋环境质量的变化	4	讲授	课程目标 3
第八章 退化海洋环境的生态修复 (1) 海洋生态环境退化及其诊断 (2) 退化海洋环境的生态修复	在学完本章后, 学生应当能够: 1.掌握海洋生态系统健康的主要指标及其健康评价方法。 2.了解海洋生态环境退化的主要表现。 3.掌握生态修复的基本原则、操作程序和修复方法,了解典型的退化海洋生态环境修复案例	重点: 海洋生态系统健康的主要指标及其健康评价方法, 退化生态环境的主要表现 难点: 生态修复的基本原则、操作程序和修复方法	2	讲授	课程目标 3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

1.考试成绩由平时成绩和期末成绩组成,平时成绩占40%,期末成绩占60%。

平时成绩占40%,主要包括:课堂表现占10%,课堂问答与测试占10%,课后作业占20%。

2.期末成绩占60%,考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容及自学的内容,考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本定理、分析方法的理 解、掌握及综合运用能力。题目类型以名词解释、选择题、填空题和问答题等为主。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时出勤、作业和课堂问答与测试等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为40%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分,占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由课堂表现、课堂问答与测试、课后作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩100分,占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:包含名词解释、选择题、填空题和问答题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩(40%)			期末成绩 (60%)	
	课堂表现 (10%)	课堂问答与测试 (10%)	课后作业 (20%)		
1	2	1	0	4	7
2	6	6	14	34	60
3	2	3	6	22	33
合计(成绩构成)	10	10	20	60	100

五、教学方法

本课程内容相对多涉及学科广,因此科学有效的教学方法显得尤为重要。在传统的课堂讲授基础上,辅以启发式教学、案例教学、课堂讨论,充分利用国内外海洋学等学科专业

网站，多采用图片、动画、视频观看等，增强教学效果。教学过程中也特别注意培养学生的个性及创新意识。对学生的辅导，主要采用课间指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。课前提问、课堂讨论、课后作业等方式，引导学生及时复习或预习课程内容，提高学生的学习效果。参考相关原版教材，选择理论性不太强的章节，让学生分组进行翻译，并做成 PPT 在课堂上进行讲解，增加学生对课堂的参与度，并逐步熟悉专业英语。

六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材

1. 赵淑江等编，《海洋环境学》，海洋出版社，2011年6月、第1版

阅读书目

1. 冯士箎、李凤岐、李少菁，《海洋科学导论》，高等教育出版社，1999年6月、第1版
2. 李冠国、范振刚编著，《海洋生态学》，高等教育出版社，2004年1月、第2版
3. 邹景忠，《海洋环境科学》，山东教育出版社，2010年5月、第1版
4. 郭炳火，《中国近海及临近海域海洋环境》，海洋出版社，2004年4月，第1版

主撰人：林军

审核人：李娜、徐鹏

英文校对：李娜

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月26日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业、课堂问题与测试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (3%)	对海洋环境学的发展历史，知识框架掌握全面，了解海洋环境学的发展前沿和未来发展趋势，解题过程完整、答案正确。	对海洋环境学的发展历史，知识框架掌握全面，了解海洋环境学的发展前沿和未来发展趋势，解题过程比较完整、答案个别有错误。	对海洋环境学的发展历史，知识框架掌握较全面，了解海洋环境学的发展前沿和未来发展趋势，解题过程比较完整、答案基本正确。	对海洋环境学的发展历史，知识框架掌握一般，基本了解海洋环境学的发展前沿和未来发展趋势，解题过程基本完整、答案大部分正确。	对海洋环境学的发展历史，知识框架掌握较少，基本海洋环境学的发展前沿和未来发展趋势，解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 2 (26%)	对海洋环境要素、海洋生态过程、海洋环境类型和海洋资源等基础知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对海洋环境要素、海洋生态过程、海洋环境类型和海洋资源等基础知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对海洋环境要素、海洋生态过程、海洋环境类型和海洋资源等基础知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对海洋环境要素、海洋生态过程、海洋环境类型和海洋资源等基础知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对海洋环境要素、海洋生态过程、海洋环境类型和海洋资源等基础知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 3 (11%)	对海洋灾害、海洋环境调查监测与评价、海域使用论证、海洋生态修复等基础知识和应用掌握全面，概念正确、	对海洋灾害、海洋环境调查监测与评价、海域使用论证、海洋生态修复等基础知识和应用掌握	对海洋灾害、海洋环境调查监测与评价、海域使用论证、海洋生态修复等基础知识和应用掌握	对海洋灾害、海洋环境调查监测与评价、海域使用论证、海洋生态修复等基础知识和应用掌握	对海洋灾害、海洋环境调查监测与评价、海域使用论证、海洋生态修复等基础知识和应用掌握

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
	解题思路清晰、过程完整、答案正确。	全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标1 (4%)	对知识掌握全面，了解海洋环境学的发展前沿，解题过程完整、答案正确。	对知识掌握全面，了解海洋环境学的发展前沿，解题过程比较完整、答案个别有错误。	对知识掌握较全面，了解海洋环境学的发展前沿，解题过程比较完整、答案基本正确。	对知识掌握一般，基本了解海洋环境学的发展前沿，解题过程基本完整、答案大部分正确。	对知识掌握较少，基本了解海洋环境学的发展前沿，解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标2 (34%)	对基础知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对基础知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对基础知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对基础知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对基础知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标3 (22%)	对基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对基础知识和应用掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对基础知识和应用掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对基础知识和应用掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。

29. 《入侵生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：入侵生态学				
	英文名称：Invasion Ecology				
课程号	6101042		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	0	12
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	王琼		适用专业	生态学	
先修课程及要求	普通生态学 I（种群、群落）、普通生态学 II（生态系统、景观）				

二、课程简介

（一）课程概况

外来种入侵已成为世界性的生态和经济问题，生物入侵对生态系统的稳定性和物种生存的自然平衡所造成的破坏和长期的威胁以及由此所带来的经济损失，已引起学者和社会公众的高度关注。入侵生态学在生态学的理论上建立，主要研究入侵的生态过程及其机制，揭示入侵扩散的动态规律和调控机制。本课程主要介绍入侵生态学的概念，入侵种的生物学特征和种群动态，本地生物群落对入侵的抵抗力，入侵种对生态系统的影响及评价，区域入侵种的空间扩散，全球变化组分与生物入侵的交互作用等方面，使学生掌握生物入侵的基本知识。

Alien invasion has become a worldwide ecological and economic problem. The damage and threat by alien invasion to ecological system stability and ecological balance, along with the economic losses has got great attention of scholar and the public. Invasion ecology establishes based on ecology theory. It mainly studies the ecological process and mechanism of invasion, and reveals dynamic regulation and regulation mechanism of diffusion. In order to make students master the basic knowledge of biological invasion, this course mainly introduces several aspects, including what is invasion ecology, invader' ecological characteristic and population dynamic, resistance of native biocenosis to invaders, impact and assessment on ecosystem, spatial diffusion of regional invader, and the interaction between global change and alien invasion.

（三）课程目标

课程目标 1：能够理解并清晰阐述有关入侵生态学基本概念、研究对象、内容和范围，以及其研究发展动态和趋势等生物入侵的基本知识；

课程目标 2：掌握典型入侵生物的入侵现状、过程、生态影响、防控手段及预警技术，能够独立分析案例并得到主要结论；

课程目标 3：能够基于相关知识合理分析船舶压载水传播外来有害水生物的现状与危害，传播强化国门生物安全宣传教育，引导大学生树立全球视野厚植家国情怀。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中	1. 专业知识
2	2-3 能提出解决生态问题的方案，并运用基本生态学原理分析生态学过程的影响因素，证实解决方案的合理性。	2. 问题分析
3	8-3 热爱生态环境保护事业，践行生态文明建设，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 生物入侵的环境和社会影响</p> <p>(2) 入侵生态学的概念</p> <p>(3) 入侵生态学的主要研究内容</p> <p>思政融入点：传播强化国门生物安全宣传教育，引导大学生树立全球视野厚植家国情怀</p>	增强国家生物安全意识，维护国家生物安全	<p>重点：</p> <p>(2) 入侵生态学的概念</p> <p>难点： /</p>	2	讲授	课程目标 1
<p>第二章 生物入侵的现状与途径</p> <p>(1) 中国的生物入侵</p> <p>(2) 全球生物入侵的主要途径</p> <p>(3) 典型案例：勘察加巨蟹的入侵</p> <p>思政融入点：作为海运大国，中国加入《压载水公约》将有利于保护国内海洋生态环境、保障口岸卫生安全、更好地参与全球海运治理。每个人都有责任积极参与到《压载水公约》的履约中，继续开展不同国家和航线的压载水检测和风险评估，加强自身能力建设，确保在履约过程中保持主动地位，维护国家利益。</p>	掌握外来水生生物入侵的主要途径，了解多种船携途径 入侵生物的甄别方法，真正做到有理有据的维护国家和航运业利益，牢记国门卫士的使命。	<p>重点：</p> <p>(2) 全球生物入侵的主要途径</p> <p>难点：</p> <p>(3) 典型案例：勘察加巨蟹的入侵</p>	2	讲授、讨论	课程目标 2、课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章外来种入侵过程及主要影响因素 (1)生物入侵过程的概念模型 (2)外来种的入侵性 (3)生境的可入侵性 (4)典型案例:松異带蛾毛虫的入侵	掌握外来种入侵过程	重点: (2) 外来种的入侵性 难点: (1) 生物入侵过程的概念模型	4	讲授、讨论	课程目标1、课程目标3
第四章 外来植物入侵性与克隆的关系 (1)植物的克隆生长 (2)入侵植物中克隆植物的丰度 (3)克隆性对植物入侵性的贡献	理解外来植物入侵性与克隆的关系	重点: (3) 克隆性对植物入侵性的贡献 难点: /	2	讲授	课程目标1
第五章 植物群落可入侵性及其多样性的关系 (1)群落可入侵性及其影响因素 (2)群落多样性与可入侵性关系研究的不同结论 (3)不同途径的研究中存在的主要问题	理解植物群落可入侵性及其多样性的关系	重点: (2) 群落多样性与可入侵性关系研究的不同结论 难点: (1) 群落可入侵性及其影响因素	2	讲授	课程目标1
第六章 入侵种的生理生态特性及其对环境因子的响应 (1)环境因子与生物入侵 (2)与外来入侵性相关的生理生态特性 (3)入侵种的生理生态特性对主要环境因子的响应 (4)典型案例:狮子鱼的入侵	理解入侵种的生理生态特性及其对环境因子的响应	重点: (1) 环境因子与生物入侵 难点: (4) 典型案例:狮子鱼的入侵	4	讲授、讨论	课程目标2
第七章生物入侵过程中的快速进化 (1)入侵种的遗传特征与入侵性 (2)入侵种的快速适应进化 (3)入侵种的预适应与快速	理解生物入侵过程中的快速进化现象	重点: (1) 入侵种的遗传特征与入侵性 难点: (2) 入	2	讲授	课程目标1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
进化		侵种的快速适应进化			
第八章 生物交互作用与植物入侵机理 (1)生物交互作用与相关入侵机理的假说 (2)入侵过程中的生物因子间的交互作用 (3)非生物因素和生物因素的交互作用 (4)典型案例:火蚁的入侵	理解生物交互作用与植物入侵机理	重点: (3)非生物因素和生物因素的交互作用 难点: (4)典型案例:火蚁的入侵	4	讲授、讨论	课程目标2
第九章 生物入侵对生态系统的影响及其评价 (1)生态系统服务评价原理 (2)植物入侵种对生态系统的影响机制 (3)入侵种对生态系统服务影响的经济评价	了解生物入侵对生态系统的影响及其评价方法	重点: (1)生态系统服务评价原理 难点: /	2	讲授	课程目标1
第十章 生物交互作用与植物入侵机理 (1)生物入侵—全球变化的新组分 (2)生物入侵与全球生物同质化 (3)生物入侵与其他全球变化组分的相互作用 (4)全球变化对入侵影响的预测	理解生物交互作用与植物入侵机理	重点: (1)生物入侵—全球变化的新组分 难点: /	2	讲授	课程目标1
第十一章 生态预测、风险评价与入侵种管理 (1)植物种入侵的生态预测 (2)基于综合知识的生物入侵预测系统 (3)生物入侵风险评价系统简介 (4)入侵种的管理策略 思政融入点:我国作为全球	了解生态预测、风险评价与入侵种管理	重点: (4)入侵种的管理策略 难点: /	6	讲授、讨论	课程目标2、课程目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
最大的贸易国家之一，与周边国家海上贸易频繁，港口吞吐量常年位居世界第一，中国拥有数量众多的国际性大港，一旦爆发船舶压载水外来有害水生物的入侵性传播，必将对近岸水域环境造成灾难性破坏，严重威胁我国经济社会的可持续发展。在此背景下，青年人作为国家压载水公约履约的主力军，应当把握大势，有主动抢占先机的意识，直面问题、迎难而上，肩负起时代赋予的重任					

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。其中，平时成绩占课程考核成绩的比例为 40%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%。 主要包括：课堂讨论占 10%、ppt 报告占 30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用提交论文的形式进行期末考试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型：论文。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	课堂讨论	ppt 报告		
	（10%）	（30%）		
1	10%	0	20%	30%
2	0	20%	20%	40%

3	0	10%	20%	30%
合计(成绩构成)	10%	30%	60%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法根据章节内容启发式、讨论式、案例式等单一方法或综合方法；本课程采用多媒体教学，安排有录像教学，录像片内容包括常见外来入侵种的相关内容，包括勘察加巨蟹、狮子鱼、松异带蛾毛虫、火蚁、滩涂湿地与互花米草、凤眼莲（水葫芦）、松材线虫、克氏原螯虾（淡水小龙虾）、福寿螺、牛蛙、巴西龟、罗非鱼等，讨论分为典型案例话题讨论和 ppt 报告两种形式。

六、参考材料

线上：

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222726575.html>

线下：

1. 郑景明、马克平编著，《入侵生态学》，高等教育出版社，2010年11月、第1版
2. （荷）查尔斯·埃尔顿，张润志（译），《动植物入侵生态学》，中国环境科学出版社，2003年12月、第1版。
3. 万方浩等，《入侵生物学》，科学出版社，2011年5月、第1版。
4. 万方浩等，《生物入侵:检测与监测篇》，科学出版社，2011年5月、第1版。
5. 万方浩，《中国生物入侵研究》，科学出版社，2009年11月、第1版。

主撰人：王琼

审核人：王凯

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年8月30日

附件：成绩评定办法及依据

1. 课堂讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 1 (10%)	全面掌握有关入侵生态学基本概念、研究对象、内容和范围，以及其研究发展动态和趋势等生物入侵的基本知识。讨论话题的答案语言流畅、逻辑性强。	有关入侵生态学基本概念、研究对象、内容和范围，以及其研究发展动态和趋势等生物入侵的基本知识掌握较全面，讨论思路较清晰，答案正确	基本了解有关入侵生态学基本概念、研究对象、内容和范围，以及其研究发展动态和趋势等生物入侵的基本知识掌握一般，能够应用所学知识参与讨论	基本了解有关入侵生态学基本概念、研究对象、内容和范围，以及其研究发展动态和趋势等生物入侵的基本知识，讨论内容基本符合要求

2. ppt 报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 2 (20%)	全面掌握典型入侵生物的入侵现状、过程、生态影响、防控手段及预警技术，熟悉主要的入侵模型机理，ppt 报告逻辑清晰、语言表达流畅、ppt 美观	对典型入侵生物的入侵现状、过程、生态影响、防控手段、预警技术及主要的入侵模型的机理掌握较全面，ppt 汇报思路较清晰，内容正确	对典型入侵生物的入侵现状、过程、生态影响、防控手段、预警技术及主要的入侵模型的机理掌握一般，能够应用所学组织 ppt 报告	基本了解典型入侵生物的入侵现状、过程、生态影响、防控手段、预警技术及主要的入侵模型，ppt 报告内容基本符合要求
课程目标 3 (10%)	全面掌握船舶压载水途径传播外来有害水生物的入侵现状与入侵危害，ppt 报告逻辑清晰、语言表达流畅、ppt 美观	有关船舶压载水途径传播外来有害水生物的入侵现状与入侵危害的知识掌握较好，ppt 汇报思路较清晰，内容正确	有关船舶压载水途径传播外来有害水生物的入侵现状与入侵危害的知识掌握一般，能够应用所学组织 ppt 报告	基本了解了有关船舶压载水途径传播外来有害水生物的入侵现状与入侵危害的知识，ppt 报告内容基本符合要求	有关船舶压载水途径传播外来有害水生物的入侵现状与入侵危害的知识掌握较少，ppt 报告思路混乱，存在抄袭现象

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 1 (20%)	了解有关入侵生态学基本概念、研究对象、内容和范围, 以及其研究发展动态和趋势等生物入侵的基本知识。论文思路清晰, 论据正确、格式规范	有关入侵生态学基本概念、研究对象、内容和范围, 以及其研究发展动态和趋势等生物入侵的基本知识掌握较全面, 论文思路较清晰, 论据正确	基本了解有关入侵生态学基本概念、研究对象、内容和范围, 以及其研究发展动态和趋势等生物入侵的基本知识掌握一般, 能够应用所学知识组织论文	基本了解有关入侵生态学基本概念、研究对象、内容和范围, 以及其研究发展动态和趋势等生物入侵的基本知识, 论文内容基本符合要求
课程目标 2 (20%)	掌握典型入侵生物的入侵现状、过程、生态影响、防控手段及预警技术, 掌握主要的入侵模型机理	对典型入侵生物的入侵现状、过程、生态影响、防控手段、预警技术及主要的入侵模型的机理掌握较全面, 论文思路较清晰, 答案正确	对典型入侵生物的入侵现状、过程、生态影响、防控手段、预警技术及主要的入侵模型的机理掌握一般, 能够应用所学组织论文	基本了解典型入侵生物的入侵现状、过程、生态影响、防控手段、预警技术及主要的入侵模型, 论文内容基本符合要求	有关典型入侵生物的入侵现状、过程、生态影响、防控手段、预警技术及主要的入侵模型掌握较少, 论文思路混乱, 存在抄袭现象
课程目标 3 (20%)	全面掌握船舶压载水途径传播外来有害水生物的入侵现状与入侵危害, 论文逻辑清晰、语言表达流畅、论文格式符合要求	有关船舶压载水途径传播外来有害水生物的入侵现状与入侵危害的知识掌握较好, 论文思路较清晰, 内容正确	有关船舶压载水途径传播外来有害水生物的入侵现状与入侵危害的知识掌握一般, 能够应用所学组织论文	基本了解了有关船舶压载水途径传播外来有害水生物的入侵现状与入侵危害的知识, 论文内容和格式基本符合要求	有关船舶压载水途径传播外来有害水生物的入侵现状与入侵危害的知识掌握较少, 论文思路混乱, 部分内容存在抄袭现象

30 《生态毒理学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 生态毒理学
	英文名称: Ecotoxicology

课程号	6101051		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32			
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	谢婧倩		适用专业	生态学	
先修课程及要求	普通生物学、生物化学				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程主要讲授生态系统内毒物种类、性质、来源，毒理效应、行为归趋及其管理办法等，通过教与学结合，教师 PPT 展示，视频播放，学生小组讨论等途径，使学生了解生态系统内毒物的来源、传播、归趋，以及毒物对生物体、种群、群落及生态系统的影响，掌握环境中毒物的检测分析、毒性效应、环境行为及毒物管理的基本方法和技能，为以后学习其他专业课程打下基础，并提高学生从自身做起保护生态的意识。

The course was focused on the species, nature, sources and toxicology effects, environmental behaviors and management measures of the toxicants in eco-system. Students will understand the sources, distributions, environmental fate, and the influences of toxicants on organisms, populations, communities and ecosystem through PPT, videos, group discussions. Moreover, students will master how to test the toxicants, toxic effects, environmental behaviors and manger the toxicants. Then it will be helpful to lay a foundation for later learning other professional courses. Moreover, it will improve the ecological protection awareness of the students.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握生态毒理学基本概念、研究对象和范围，根据生态毒理学的研究方法和发展趋势对目前及未来环境污染状况和生态系统的组成特征进行分析和评价；

课程目标 2: 具有对环境污染生态毒理现象、毒物作用机理、毒性影响因素，联合毒物作用类型判断进行分析的能力；

课程目标 3: 应用风险评估模型，对污染物进行风险评估

课程目标 4: 培养学生运用生态毒理学知识分析和解决生态问题的能力，树立生态保护意识

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中	1. 专业知识
2	4-1 能够基于生态学专业理论，根据对象特征，选择合适的研究路线、设计可行的试验方案	4. 研究
3	5-2 能够采用正确的试验方法并选择合适的现代工具，检测、分析和鉴定生态因子	5. 使用现代工具
4	8-3 热爱生态环境保护事业，践行生态文明建设，维	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 生态毒理学的概念与学科地位</p> <p>(2) 生态毒理学与环境毒理学的区分</p> <p>(3) 生态毒理学的研究对象、内容与任务</p> <p>(4) 生态毒理学的应用与分支学科</p> <p>(5) 生态毒理学的基本研究方法</p> <p>(6) 生态毒理学简史</p> <p>思政融入点： 了解生态毒理学背景，树立专业自信和应用知识解决现实问题的思想</p>	<p>了解生态毒理学的发展历程、主要任务；</p> <p>明确生态毒理学的基本研究方法；</p> <p>树立专业自信和应用知识解决现实问题的思想</p>	<p>重点：掌握生态毒理学研究方法</p> <p>难点：掌握生态毒理学研究方法</p>	2	讲授	4
<p>第二章 环境污染物的生物转运、转化及生态毒性作用的基本概念</p> <p>(1) 生物转运与生物吸收、分布</p>	<p>掌握环境污染物的生物转运、转化概念</p> <p>掌握生态毒性作用的基本概念</p>	<p>重点：环境污染物的生物转运、转化概念；生态毒性作用的基本概念</p> <p>难点：环境污染物的生物转运、转化概念；</p>	4	讲授、讨论	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>和排泄的关系</p> <p>(2) 生物膜的结构、功能与转运方式</p> <p>(3) 环境污染物的生物转化及其对生态毒性的影响</p> <p>(4) 生态毒性作用的基本概念</p> <p>(一) 毒物、毒性、中毒与剂量</p> <p>(5) 生态毒性作用的基本概念</p> <p>(二) 效应、反应及剂量-效应(反应)关系</p> <p>(6) 生态毒性作用的基本概念</p> <p>(三) 作用类型、联合作用与影响因素</p>		<p>生态毒性作用的基本概念</p>			
<p>第三章 环境污染物的生物富集、放大及蓄积</p> <p>(1) 环境污染物的生物富集及其动力学</p> <p>(2) 生物富集因子测定及预测模型</p> <p>毒性作用的类型</p>	<p>理解环境污染物生物富集及其动力学；</p> <p>掌握生物放大及蓄积的判定方法和影响因素</p>	<p>重点：BAF、BCF 和 BMF 的概念及计算方式</p> <p>难点：区别 BAF、BCF 和 BMF</p>	4	讲授、讨论	2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(3) 环境污染物的生物放大 (4) 生物放大因子及其测定技术与方法 (1) (5) 生物放大因子及其测定技术与方法 (2) (6) 环境污染物的生物蓄积 (7) 影响生物积累的因素 (1) (8) 影响生物积累的因素 (2)					
第四章 环境污染物的生态毒理学效应 (1) 环境污染物的生态毒性作用的特点 生物膜的结构与环境污染物的生物转运 (2) 环境污染物对 DNA 的损伤效应 (3) 环境污染物对蛋白质的损伤 (4) 环境污染物对酶的抑制和诱导效应 (5) 环境污染物的氧化损伤	熟悉环境污染物在不同层面上的毒理学效应	重点: 环境污染物在分子层面上的毒理学效应 难点: DNA 损伤、蛋白损伤的标志物; 基因表达影响种类; 第二信使	6	讲授、讨论	2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(6) 环境污染物对基因表达的影响(1) (7) 环境污染物对基因表达的影响(2) (8) 环境污染物的组学效应 (9) 环境污染物对细胞信号转导的效应					
第五章 环境污染物的生态毒理学效应(二): 从细胞水平到个体水平 (1) 细胞水平的生态毒理学效应 (2) 亚细胞水平的生态毒理学效应 (3) 环境污染物致细胞突变与癌变 (4) 组织与器官水平的毒性效应	掌握环境污染物在细胞水平和个体上的生态毒理学效应	重点: 环境污染物在细胞和个体水平上的毒理学效应 难点: 细胞凋亡、细胞坏死、炎症	6	讲授、讨论	2
第六章 环境化学物的生态毒理学效应(三) 从种群水平到生物圈水平 (1) 种群水平的	了解各种环境问题带来的破坏和产生的生态危害	重点: 污染物对种群、群落和生态系统的危害	4	讨论	1、4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
生态毒理学效应 (2) 群落水平的生态毒理学效应 (3) 生态系统水平的生态毒理学效应 (4) 景观水平的生态毒理学效应 (5) 半球水平的生态毒理学效应——酸沉降 (6) 半球水平的生态毒理学效应——臭氧层破坏 (7) 全球水平的生态毒理学效应——持久性有机污染物 (8) 全球水平的生态毒理学效应——气候变暖 思政融入点：专业认同度，专业知识解决生态环境问题					
第七章 海洋生态系统生态毒理学 (1) 概述 (2) 海洋环境污染物的生物富集、代谢和食物	运用前期学习的理论知识剖析海洋生态系统的毒理学问题	重点： 海洋生态系统不同水平上的毒理学问题 难点： 运用前期所学知识进行分析	4	讨论	2、4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
链传递 （3）海洋环境污染物的分子毒理效应及机理 （4）海洋环境污染物在细胞及个体水平的响应 思政融入点：保护海洋					
第八章 生态风险评价 （1）生态风险评价的定义及生态风险的特点和规模 （2）生态风险评价的类型和科学基础 （3）生态风险评价程序（一）：评价框架和问题形成 （4）生态风险评价程序（二）：暴露表征 （5）生态风险评价程序（三）：效应表征和风险表征 （6）生态风险评价方法（一）：暴露-效应评估方	了解生态风险评价的程序； 掌握并运用生态风险评价的方法	重点： 生态风险评价的方法 难点： 运用生态风险评价的方法	2	讲授、讨论	3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
法 (7) 生态风险评估方法（二）： 风险表征方法 (8) 生态风险评估方法（三）： 生态风险评估方法发展趋势 (9) 转基因生物引起的生态风险及其评价方法					

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

考核方式采用闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的 40%。期末成绩主要根据学生闭卷笔试成绩,占课程考核成绩的 60%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含单项选择题、填空题、简答题、计算题和论述题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）	合计

	平时成绩 (40%)					期末成绩 (60%)	
	作业 (16%)	测验 (0%)	实验 (0%)	课堂表现 (8%)	讨论 (16%)		
1	4			2		12	18
2	12			2	16	36	66
3				2		9	11
4				2		3	5
合计(成绩构成)	16			8	16	60	100

五、教学方法

本课程可采用“线上线下”的混合式教学模式，学生通过“生态毒理学泛雅平台”和“中国慕课生态毒理学”在线学习，自主学习课程知识点，完成章节自测和在线考试，参与讨论，由平台自动统计学习成绩。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂、头脑风暴等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合科技前沿、政府政策，实现科研反哺教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

加强实践环节训练，学会自找现实话题，根据提供资料分析专业相关问题，并提高风险评估的实际操作能力。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件、科研文献。对学生的辅导，主要采用在线平台、当面答疑、E-MAIL、微信等形式。

六、参考材料

线上：中国大学慕课：

<https://next.xuetangx.com/learn/sxu08301002446/sxu08301002446/1519983/video/1464635>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 孟紫强,《生态毒理学》,中国环境出版集团,2019年、第1版。
2. 孟紫强,《生态毒理学》,高等教育出版社,2009年、第1版。
3. 孟紫强,《生态毒理学原理与方法》,科学出版社,2006年、第1版。
4. 孟紫强,《环境毒理学》,高等教育出版社,2018年、第1版。

主撰人：谢婧倩

审核人：王凯、施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月5日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (4%)	环境污染物的生物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐。	环境污染物的生物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识掌握全面，解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐。	环境污染物的生物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐。	环境污染物的生物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐。	环境污染物的生物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (12%)	环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐。	环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识掌握全面，解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐。	环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐。	环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐。	环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。

2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (2%)	积极参与环境污染物的生物转	积极参与环境污染物的生物	较积极参与环境污染物的生	较积极参与环境污染物的生	对环境污染物的生物转运、

	运、转化及生态毒性作用的基本概念知识学习，并展开讨论，掌握相关知识	转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识学习，并展开讨论，理解相关知识	物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识学习，并展开讨论，了解相关知识	物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识学习，较好了解相关知识	转化及生态毒性作用的基本概念知识基本无掌握
课程目标 2 (2%)	积极参与环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识学习，并展开讨论，掌握相关知识	积极参与环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识学习，并展开讨论，理解相关知识	较积极参与环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识学习，并展开讨论，了解相关知识	较积极参与环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识学习，较好了解相关知识	对环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识基本无掌握
课程目标 3 (2%)	积极参与生态风险评价方法知识学习，并展开讨论，掌握相关知识	积极参与生态风险评价方法知识学习，并展开讨论，理解相关知识	较积极参与生态风险评价方法知识学习，并展开讨论，了解相关知识	较积极参与生态风险评价方法知识学习，较好了解相关知识	对生态风险评价方法基本无掌握
课程目标 4 (2%)	树立很好的专业自信，用专业知识解决问题	树立较好的专业自信，用专业知识解决问题	树立较好的专业自信，用专业知识能较好的解决问题	树立较好的专业自信，用专业知识能解决一部分问题	未树立专业自信，不能用专业知识解决问题

3. 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (16%)	积极查阅资料，制作 PPT，积极完成生态风险评价知识点的讨论	积极查阅资料，制作 PPT，较好完成生态风险评价知识点的讨论	较积极查阅资料，制作 PPT，较好完成生态风险评价知识点的讨论	较积极查阅资料，制作 PPT，能够完成生态风险评价知识点的讨论	未能查阅资料，完成生态风险评价知识点的讨论

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (12%)	环境污染物的生物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐。	环境污染物的生物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识掌握全面，解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐。	环境污染物的生物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐。	环境污染物的生物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐。	环境污染物的生物转运、转化及生态毒性作用的基本概念知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (36%)	环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐。	环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识掌握全面，解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐。	环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐。	环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐。	环境污染物的生物富集、放大及蓄积、环境污染物的生态毒理学效应知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 3 (9%)	生态风险评价方法知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐。	生态风险评价方法知识掌握全面，解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐。	生态风险评价方法知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐。	生态风险评价方法知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐。	生态风险评价方法知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。

课程目标 4 (3%)	树立很好的专业自信, 用专业知识解决问题	树立较好的专业自信, 用专业知识解决问题	树立较好的专业自信, 用专业知识能较好的解决问题	树立较好的专业自信, 用专业知识能解决一部分问题	未树立专业自信, 不能用专业知识解决问题
----------------	----------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------

31. 《富营养化水体的环保策略》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 富营养化水体的环保策略				
	英文名称: Environmental Protection Strategy of Eutrophic Water				
课程号	6101052		学分	1	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		4	12	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	彭自然		适用专业	环境科学、生态学	
先修课程及要求	无				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是新生研讨课, 也是一门以生态环境保护为主题的专业选修课程, 2021 年入选上海市重点建设课程。以水体富营养化为切入点, 以研讨的形式带领学生探索富营养化的现象、成因和防治技术, 共同探讨水体富营养化的诊断标准、危害, 了解水体富营养化防治中的工程技术和手段, 理解全过程控制、循环经济、可持续发展等环保理念, 培养学生探索环境问题的兴趣, 提高学生科学思维能力和解决环境问题的能力, 明确环境保护的社会责任和行为准则, 彰显科学精神、实践精神和创新精神, 帮助学生探索自身发展之路。

This course is a seminar for freshmen and a special science and technology course with the theme of ecology and environment protection. In 2021, it was selected into the key construction courses of Shanghai Municipal Education Committee. Taking eutrophication of water body as the breakthrough point, the students are guided to explore the phenomenon, causes and prevention technology of eutrophication in the form of seminars. The diagnostic criteria and hazards of eutrophication of water body are discussed together, and the engineering technology and management means in the prevention and control of eutrophication of water body are understood comprehensively. Environmental protection concepts such as process control, circular economy and sustainable development should be understood. The course cultivate students' interest in exploring environmental problems, improve students' ability of scientific thinking and solving environmental problems, clarify social responsibility and behavioral criteria for environmental

protection, highlight scientific spirit, practical spirit and innovative spirit, and help students explore their own development path.

(二) 课程目标

课程目标 1: 建立对水体富营养化的症状、成因、发生机制的认识, 学会根据评判标准诊断水体富营养化;

课程目标 2: 熟悉科学问题的提出、探索、研究、解决方法和科学信息获取分析方法, 培养科学思维和实践创新能力;

课程目标 3: 能运用水体富营养化防治的工程技术方法和宏观管理手段, 针对不同特点的富营养化水体提出防治设想或试验方案;

课程目标 4: 坚持以习近平生态文明思想为指导, 着力解决突出环境问题, 树立可持续发展的科学发展观、生态文明价值观和自然和谐的环保意识, 明确作为国家公民和大学生在生态环境保护中的责任, 为推进生态文明和美丽中国建设贡献力量。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能够掌握数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识, 并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述 (环境科学专业)。能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中 (生态学专业)。	1. 专业知识
2	2-2 针对复杂环境问题的关键环节, 能够运用环境学基本原理及专业知识, 加以分析与解释, 并恰当表达 (环境科学专业)。	2. 问题分析
3	4-1 能够理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法 (环境科学专业)。能够基于生态学专业理论, 根据对象特征, 选择合适的研究路线、设计可行的试验方案 (生态学专业)。	4. 研究
4	8-2 热爱环境保护事业, 能够在环境工程实践中懂法守法, 遵守工程职业道德规范, 具备环境保护的社会责任 (环境科学专业)。理解生态学的核心理念, 了解维护生态安全的责任, 在生产实践中能自觉遵守职业道德和规范, 具有法律意识 (生态学专业)。	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标

<p>第一章 水体富营养化</p> <p>(1) 水体富营养化现状</p> <p>(2) 不同地区富营养化现象的对比分析</p> <p>(3) 电子资源系统信息检索方法</p> <p>思政融入点：和谐共生生态文明</p>	<p>了解水体富营养化现状与形势；</p> <p>熟悉对比分析思维方法；</p> <p>掌握电子学术信息检索方法。</p>	<p>重点：水体富营养化对比分析</p> <p>难点：检索途径与策略</p>	2	讲授	1、2、4
<p>第二章 富营养化诊断</p> <p>(1) 水质与水体富营养化的关系</p> <p>(2) 富营养化模拟实验</p> <p>(3) 诊断标准</p> <p>思政融入点：科学精神</p>	<p>了解常见富营养化藻类、富营养水体水质特征和富营养化评价标准；</p> <p>学会单因素和交互试验设计方法。</p>	<p>重点：富营养化评价标准</p> <p>难点：实验设计</p>	4	实验	1、2、3、4
<p>第三章 富营养化成因</p> <p>(1) 富营养化成因分析</p> <p>(2) 天然与人为富营养化过程比较</p> <p>(3) 因果分析法研究氮磷排入湖泊的后果</p> <p>(3) 总结富营养化形成机理</p> <p>思政融入点：科学精神、生态文明</p>	<p>分析总结试验结论，探讨富营养化成因；</p> <p>掌握因果分析思维方法；</p> <p>了解富营养化机理。</p>	<p>重点：富营养化成因分析</p> <p>难点：富营养化机理</p>	4	实验	1、2、4

<p>第四章 富营养化防治</p> <p>(1) 参观环工模型或工程现场</p> <p>(2) 生态修复虚拟仿真或参观修复工程</p> <p>(3) 脱氮除磷原理和生物修复原理</p> <p>(4) 水生生态系统抑藻方案</p> <p>(5) 宏观控制方法</p> <p>思政融入点：科学精神、生态文明</p>	<p>理解富营养化防治原理，了解富营养防治工程技术和宏观管理手段；</p> <p>学会针对不同水体特点提出富营养防治设想或方案。</p>	<p>重点：营养盐削减工程与生态修复工程</p> <p>难点：富营养化防治设想</p>	4	实验	2、3、4
<p>第五章 我们的责任</p> <p>(1) 富营养化防治中国、企业、公民的责任</p> <p>(2) 大学生的作用与行动</p> <p>(3) 职业前景和成长计划</p> <p>思政融入点：责任意识</p>	<p>理解生态环境保护中不同主体的社会责任；产生生态环境保护自觉意识，明确职业方向，激发行动热情。</p>	<p>重点：大学生的社会责任与行动方向</p> <p>难点：</p>	2	讲授	4

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

课程成绩由平时成绩和期末成绩构成，考核方式为课程汇报，平时成绩由讨论、实验报告等组成。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
------	------

平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 70% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由讨论、实验等部分构成，分别占总成绩的 40%、30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用课程汇报的形式，可分阶段或分小组进行。考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 30%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩70%+期末成绩30%）					合计
	平时成绩（70%）				期末成绩 (30%)	
	讨论 (40%)	实验 (30%)				
1	10%	20%				30%
2	10%	10%			10%	30%
3	10%				10%	20%
4	10%				10%	20%
合计(成绩构成)	40%	30%			30%	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用研究式、讨论式的教学方法。教学紧扣专题，遵循从现象到本质到实践的认识规律，综合运用问题导入式、探究式和思辨式教学方法，采用视频、研讨、辩论、参观、实验等教学手段，以学生的过程体验和综合能力提高为目标系统地开展教学活动。教师在课堂上应以激发学生兴趣、启发学生思维、提升学生能力、培养学习习惯为第一要务，以极大的热情和艺术手法组织教学，做好组织者、启发者、引导者的角色。对于讨论中存在的基本概念或常识错误应以恰当的方法更正，既不影响讨论进程和氛围，又能纠正学生认识上的偏颇。讨论结束时应及时总结讨论成果，并布置下一次的讨论主题。开展课上课下相结合的任务式实验项目训练，由学生小组深入研究科学问题、制定实验方案，总结实验结果，得出实验结论，提高学生探索能力、实践能力和分析解决问题的能力。培养科学精神。

六、参考材料

线上：

上海海洋大学在线课程平台（电脑端超星泛雅平台、手机端学习通）：

<https://mooc1.chaoxing.com/>。

线下：

1. 金相灿，湖泊富营养化控制理论、方法与实践，科学出版社，2016.1，第1版
2. 许其功，中国湖泊富营养化及其区域差异，科学出版社，2013.11，第1版
3. 郭培章，中外水体富营养化治理案例研究，中国计划出版社，2013.6，第1版
4. 刘鸿亮，湖泊富营养化控制，中国环境科学出版社，2011.9，第1版
5. 孔繁翔，蓝藻水华形成过程及其环境特征研究，科学出版社，2011.6，第1版
6. 俞志明，长江口水域富营养化，科学出版社，2011.8，第1版

7. 秦伯强, 富营养化湖泊治理的理论与实践, 高等教育出版社, 2011.1, 第1版

主撰人: 彭自然

审核人: 王凯、施永忠

英文校对: 王凯

教学副院长: 李娟英

日期: 2022年9月6日

附件：各类考核与评价标准表

1.讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	概念清楚，资料全面，思路清晰，叙述正确，分析问题有内涵有深度有见解有感触	概念清楚，资料较全面，思路较清晰，叙述正确，分析问题正确全面	概念较清楚，有一定的资料调研量，思想观点正确，叙述基本正确	概念较清楚，资料调研较少，观点基本正确，叙述有个别错误	概念不清，无资料支撑，观点有偏颇，分析过程存在明显问题
课程目标 2 (10%)	概念清楚，查阅资料全面，思路清晰，叙述正确，分析问题有理有据，能解决科学问题	概念清楚，查阅资料较全面，思路较清晰，叙述正确，分析问题正确全面	概念较清楚，有一定的资料调研量，思想观点正确，叙述基本正确，能反映自己的想法	概念较清楚，资料调研较少，观点基本正确，叙述有个别错误	概念不清，无资料支撑，观点有偏颇，分析过程存在明显问题
课程目标 3 (10%)	概念清楚，查阅资料全面，思路清晰，叙述正确流利，方案原理科学，方法正确有操作性	概念清楚，查阅资料较全面，思路较清晰，叙述正确，方案原理科学，方法正确	概念较清楚，有一定的资料调研量，思想观点正确，叙述基本正确，方案基本正确	概念较清楚，资料调研较少，观点基本正确，方案有个别明显错误	概念不清，无资料支撑，观点有偏颇，方案存在明显较多问题
课程目标 4 (10%)	三观正确，生态环保意识强，科学精神足，职业道德好，认识水平高，充满正能量	三观正确，生态环保意识强，科学精神、职业道德好，理论水平较高。	三观正确，生态环保意识较强，科学精神、职业道德较好，有一定认识水平	三观基本正确，生态环保意识较强，科学精神、职业道德较好，但有个别错误	三观不正，生态环保意识弱，认识不足，科学精神、职业道德需要加强

2.实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (分数<60分)

课程目标 1 (20%)	实验完成好, 取得完整数据。实验报告完整, 图表清晰, 撰写规范	实验完成较好, 取得关键实验数据。实验报告完整, 图表较清晰, 撰写较规范	实验基本完成, 取得实验数据。实验报告叙述正确, 图表较清晰, 撰写较规范。	实验基本完成, 数据不完整。实验报告叙述较正确, 撰写欠完整。	实验未能完成, 数据不足。不能按时提交实验报告, 或抄袭他人。
课程目标 2 (10%)	实验设计紧扣实验目的, 技术路线正确, 方法科学可行, 遇到问题能提出有效解决方案。科学处理实验数据, 能运用理论知识分析现象, 得出科学结论, 解决科学问题。	实验设计反映实验目的, 技术路线正确, 方法可行。正确处理实验数据, 运用理论知识分析现象, 得出科学结论, 解决问题。	实验设计反映实验目的, 技术路线和方法可行。处理实验数据基本正确, 得出合理结论。	实验设计、技术路线和方法有瑕疵。处理实验数据有个别错误, 得出实验结论。	实验设计欠科学, 技术路线不合理, 方法不当。处理实验数据有错误, 实验结论不可信。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	论点正确, 论据详实可靠, 论述充分, 思路清楚, 逻辑清晰, 举止得体, PPT 美观, 能正确回答问题, 有自己的观点	论点正确, 论据可靠, 论述较充分, 思路较清楚, 逻辑较清晰, PPT 美观, 能回答问题	论点基本正确, 论据较可靠, 论述思路较清楚, 逻辑较清晰, 基本能回答问题	论点鲜明, 有论据, 论述思路不够清楚, 回答问题有个别错误	论点不明, 论据不全, 论述思路不清楚, 缺乏逻辑, 回答问题错误较多
课程目标 3 (10%)	叙述全面清楚准确, 逻辑清晰有层次, 收获丰富, 体会贴切, 认识正确	叙述清楚准确, 逻辑较清晰, 收获较丰富, 体会较贴切, 认识基本正确	叙述清楚有逻辑, 有自己的收获和体会, 认识基本正确	叙述清楚但有别错误, 收获体会不多	叙述不清楚, 逻辑不清晰, 错误较多, 自己的收获欠妥

课程目标 4 (10%)	三观正确, 生态环保意识强, 责任认识清楚正确, 充满正能量	三观正确, 生态环保意识较强, 责任认识较清楚正确	三观正确, 生态环保意识较强, 责任认识较基本正确	三观基本正确, 生态环保意识较强, 叙述有个别错误	三观不正, 生态环保意识弱, 认识不足, 叙述错误较多
-----------------	--------------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------------------

32. 《生态毒理学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 生态毒理学实验				
	英文名称: Ecotoxicology Experiments				
课程号	6101053		学分	1	
学时	总学时: 27	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	27	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	谢婧倩		适用专业	生态学	
先修课程及要求	普通生物学、生物化学				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

生态毒理学研究外源化学物对于生物体的有害作用及其机制。生态毒理学实验作为一门实验科学, 以生物实验为主要研究方法, 评估外源化学物对健康的危害。实验课程目的是使学生在掌握毒理学的基本概念、基本理论的基础上, 熟悉和掌握一些基础的毒理学生物实验基本技能, 外源化学物评价试验的设计、实施、结果观察和评价等毒理学研究基本功。

Ecotoxicology studies the harmful effects of exogenous chemicals on organisms and their mechanisms. Ecotoxicology experiment, as an experimental science, takes biological experiment as the main research method to evaluate the harm of exogenous chemicals to health. The purpose of the experiment course is to make students familiar with and master some basic skills of toxicology biological experiment and basic skills of toxicology research, such as design, implementation, result observation and evaluation of exogenous chemical evaluation experiment, on the basis of mastering the basic concepts and theories of toxicology.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握浮游生物培养方法, 学会分析浮游生物生长抑制原因;

课程目标 2: 掌握污染物对急性毒性作用和慢性毒性作用指标的分析 and 测试方法;

课程目标 3: 掌握植物氧化损伤后的活性分析方法;

课程目标 4: 培养学生保护生态环境意识, 树立专业自信。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-1 能够基于生态学专业理论, 根据对象特征, 选择合适的研究路线、设计可行的试验方案	4. 研究
2	4-2 能正确开展生态学相关实验, 采集、整理实验数据, 对实验结果分析处理, 获取合理有效的结论	4. 研究
3	4-2 能正确开展生态学相关实验, 采集、整理实验数据, 对实验结果分析处理, 获取合理有效的结论	4. 研究
4	8-3 热爱生态环境保护事业, 践行生态文明建设, 维护国家利益, 具有推动民族复兴和社会进步的责任感	8. 职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	环境污染物对藻类生长的抑制实验	不同浓度受试物暴露对数生长期藻类, 分析藻类生长受到抑制的原因	掌握藻类生长受到抑制的原因	3	综合型	课程目标 1
2	水生蚤类繁殖实验	观察不同浓度的环境污染物对蚤的死亡率、中毒症状的毒性作用, 评价受试物对蚤类生长的影响	依据死亡率、中毒症状等指标评价受试物对蚤类生长的影响	3	综合型	课程目标 2
3	应用发光菌法对污染水体的生态毒性测试实验	细菌培养、染毒方式和生物发光光度计的基本结构和使用方法	能够评估污染水体对发光菌的生态毒性	3	综合型	课程目标 2
4	环境污染物对鱼类的急性毒性实验	鱼类急性毒性测定的方法	掌握鱼类急性毒性测定的方法	3	综合型	课程目标 2、4
5	重金属对植物生长的抑制作用	重金属暴露植物种子, 对植物发芽、生长等影响	掌握重金属对植物生长的抑制作用	3	综合型	课程目标 2
6	植物叶绿素 a、b 含量的测定实验	受试污染物对植物的急性毒性作用	掌握污染物对植物的急性毒性作用	3	综合型	课程目标 2、4

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	环境污染对植物叶绿素荧光的影响测定实验	环境污染对植物叶绿素荧光的影响	掌握植物叶绿素荧光测定方法	3	综合型	课程目标 3
8	蚕豆根尖细胞微核实验	环境污染对蚕豆根尖细胞微核的影响	掌握根尖细胞微核	3	综合型	课程目标 3、4
9	植物氧化损伤产物丙二醛的测定实验	植物氧化损伤相关指标测定	掌握植物氧化损伤相关指标测定方法	3	综合型	课程目标 3

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

考核方式为实验报告。

(二) 课程成绩

课程成绩由实验报告成绩相结合的方式进行。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 100% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂表现和实验报告等部分构成，课堂表现占 10%，实验报告占 90%。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩100%+期末成绩0%)					合计
	平时成绩 (100%)				期末成绩 (%)	
	作业 (0%)	测验 (0%)	实验 (90%)	课堂表现 (10%)		
1			10	2		12
2			45	4		49
3			25	4		29
4			10			10
合计(成绩构成)			90	10		100%

五、教学方法

加强实验环节训练，借助线上虚拟实验室平台、视频学习以及实验室操作，开展课上课下相结合的实验项目训练，多以任务性、综合性、设计性实验为主，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

六、参考材料

- 1.孟紫强,《生态毒理学》,中国环境出版集团,2019年、第1版。
- 2.周启星,孔繁翔,朱琳编著,《生态毒理学》,科学出版社,2004年、第1版。
- 3.[美]迈克尔 C 纽曼(Michael C. Newman),《生态毒理学原理》,化学工业出版社,2007年、第1版。

主撰人: 谢婧倩

审核人: 王凯、施永忠

英文校对: 王凯

教学副院长: 李娟英

日 期: 2022年9月6日

附件：各类考核与评价标准表

1.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (2%)	提前预习浮游生物培养方法，查找浮游生物生长抑制原因全部环节，上课讨论及实验操作积极认真。	提前预习浮游生物培养方法，查找浮游生物生长抑制原因 80% 环节，上课讨论及实验操作积极认真。	提前预习浮游生物培养方法，查找浮游生物生长抑制原因 70% 环节，实验操作较积极认真。	提前预习浮游生物培养方法，查找浮游生物生长抑制原因 60% 环节，能够基本完成实验。	未能预习浮游生物培养方法，查找浮游生物生长抑制原因，不认真完成实验。
课程目标 2 (4%)	提前预习污染物对急性毒性作用和慢性毒性作用指标的分析 and 测试方法全部环节，上课讨论及实验操作积极认真。	提前预习污染物对急性毒性作用和慢性毒性作用指标的分析 and 测试方法 80% 环节，上课讨论及实验操作积极认真。	提前预习污染物对急性毒性作用和慢性毒性作用指标的分析 and 测试方法 70% 环节，上课讨论及实验操作较积极认真。	提前预习污染物对急性毒性作用和慢性毒性作用指标的分析 and 测试方法 60% 环节，能够基本完成实验。	未能预习污染物对急性毒性作用和慢性毒性作用指标的分析 and 测试方法，不认真完成实验。
课程目标 3 (4%)	提前预习植物氧化损伤后的活性分析方法全部环节，上课讨论及实验操作积极认真。	提前预习植物氧化损伤后的活性分析方法 80% 环节，上课讨论及实验操作积极认真。	提前预习植物氧化损伤后的活性分析方法 70% 环节，上课讨论及实验操作较积极认真。	提前预习植物氧化损伤后的活性分析方法 60% 环节，能够基本完成实验。	未能预习植物氧化损伤后的活性分析方法 60% 环节，不认真完成实验。

2.实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1	熟悉实验原理及	实验原理内容	实验原理内容	实验原理内容	提交实验报

(10%)	内容, 设计实验合理, 实验报告相应部分表达清晰。	部分表达清晰, 实验设计清楚了, 实验报告撰写认真规范。	部分表达较清晰, 实验设计成功, 实验报告撰写规范。	部分表达一般, 实验设计成功, 实验报告撰写一般。	告, 实验内容正确, 撰写潦草。
课程目标 2 (45%)	熟悉实验原理及内容, 设计实验合理, 实验报告相应部分表达清晰。	实验原理内容部分表达清晰, 实验设计清楚了, 实验报告撰写认真规范。	实验原理内容部分表达较清晰, 实验设计成功, 实验报告撰写规范。	实验原理内容部分表达一般, 实验设计成功, 实验报告撰写一般。	提交实验报告, 实验内容正确, 撰写潦草。
课程目标 3 (25%)	熟悉实验原理及内容, 设计实验合理, 实验报告相应部分表达清晰。	实验原理内容部分表达清晰, 实验设计清楚了, 实验报告撰写认真规范。	实验原理内容部分表达较清晰, 实验设计成功, 实验报告撰写规范。	实验原理内容部分表达一般, 实验设计成功, 实验报告撰写一般。	提交实验报告, 实验内容正确, 撰写潦草。
课程目标 4 (10%)	树立很好的专业自信, 用专业知识解决问题	树立较好的专业自信, 用专业知识解决问题	树立较好的专业自信, 用专业知识能较好的解决问题	树立较好的专业自信, 用专业知识能解决一部分问题	未树立专业自信, 不能用专业知识解决问题

33. 《生态工程 CAD》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 生态工程 CAD				
	英文名称: Ecological Engineering CAD				
课程号	6102040		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	/	16	/
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	鲁仙		适用专业	生态学	

先修课程及要求	本课程是一门实践性很强的专业选修课程，先修课程为生态规划与设计、普通生态学 II 等理论课程。
---------	---

二、课程简介

(一) 课程概况

生态工程 CAD 是生态与环境工程技术人员、设计人员、科研人员必须具备的基本技能，也是生态学等专业的一门学科基础课。通过本课程的学习，使学生了解计算机辅助设计的主要内容和广阔应用前景，让学生掌握 AutoCAD 的基本功能和使用方法，为将来从事生态修复工程设计、工程施工、产品设计打下基础。

Ecological engineering CAD is a basic skill that environmental & ecological engineering technicians, designers and researchers must have, also it is a basic course of Ecology. Through studying this course, students will be able to understand the main contents of computer aided design and wide application prospect. Also students will be able to grasp the basic function and usage method of AutoCAD, meanwhile this course will lay the foundation for the ecological restoration in terms of engineering design, engineering construction and product design.

(二) 课程目标

本课程的目标是培养学生的生态工程观点和工程设计能力。

课程目标 1: 通过本课程的学习，使学生能够了解生态工程相关领域的技术标准体系，掌握并遵守国家制图标准及规范，并能就生态环境领域复杂工程问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

课程目标 2: 通过本课程的学习，使学生熟悉 CAD 软件原理和绘图常用表达方法，掌握 AutoCAD 软件的使用方法和技巧，能将计算机辅助绘图用于生态复杂工程问题的表述。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	6-1 熟悉生态学专业领域相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解当地社会文化对工程活动的影响。	6. 工程与社会
2	11-1 能够在生态修复工程项目设计、咨询、施工、管理等全过程中，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。	11. 项目管理

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 制图的基本知识和基本技能 1.1 国家标准《技	熟悉工程制图的有关标准规范； 掌握图幅和图标。	重点： 工程制图标准规范	2	讲授、上机	课程目标 1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
术制图》《环境工程制图》的有关规定 1.2 平面图形的尺寸标注、标高标注，图幅和图标 1.3 CAD 在环境生态工程中的应用		难点： 工程制图标准规范			
第二章 AutoCAD 基础 2.1 启动 AutoCAD 和工作界面、基本命令的输入方式、栅格和捕捉 2.2 正交和自动追踪、查询和视图缩放、坐标系简介和输入	熟悉 CAD 工作界面、基本命令； 掌握混正交、自动追踪、视图缩放和坐标系。	重点： 视图缩放与 CAD 坐标体系 难点： CAD 坐标体系	5	讲授、上机	课程目标 1、2
第三章绘图环境设置 3.1 设置图形界限、图形单位 3.2 对象特性与填充 3.3 二维图形绘制实例	掌握图形界限、图形单位； 掌握对象特性和填充命令。	重点： 图形界限与图形单位 难点： 对象特性	5	讲授、上机	课程目标 1、2
第四章绘图命令 4.1 绘制点对象、定数等分、定距等分、直线、多	掌握 CAD 绘图命令； 掌握生态工程二维图形的绘制方法。	重点： 常用 CAD 绘图命令 难点： 二维图形绘制	5	讲授、上机	课程目标 1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
段线、样条曲线 4.2 修订云线、构造线、圆、圆弧、椭圆、圆环、矩形、正多边形 4.3 二维图形绘制实例					
第五章 二维图形修改命令、图块与属性 5.1 对象选择方式、删除、复制、镜像、偏移、阵列、断开、合并、倒角、圆角、分解等修改命令 5.2 创建图块、插入块、定义属性、编辑块属性	掌握二维图形的修改命令； 掌握图块与属性。	重点： 二维图形修改命令 难点： 图块与属性	5	讲授、上机	课程目标 1、2
第六章 文本和尺寸标注 6.1 文字样式与尺寸样式 6.2 新建尺寸标注设计	掌握文字样式与尺寸样式设置； 掌握尺寸标注新建、编辑。	重点： 文本与尺寸标注 难点： 尺寸样式	5	讲授、上机	课程目标 1、2
第七章 生态工程 CAD 绘图实训 7.1 水域生态修复工程（1） 7.2 水域生态修复工程（2）	熟悉生态修复工程技术； 掌握生态修复工程设计与绘图； 了解生态海绵城市系统规划与设计。	重点： 水域生态修复工程设计 难点： 生态工程设计绘图	5	讲授、上机、讨论	课程目标 1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
7.3生态海绵城市设计					

四、课程考核评价方式

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由平时作业、课堂表现（包括讨论、翻转课堂）、CAD 上机构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用考察方式，提交绘图大作业。成绩满分 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：成绩的评定根据作业评分标准进行。 (3) 考试题型：CAD 绘图大作业。 (4) 作业内容：应涵盖课程核心知识点，能客观反映出学生对本门课程主要国家标准的记忆、掌握程度，对有关知识点的理解、掌握及综合绘图运用能力。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩 40%+平时成绩 60%）				合计
	平时成绩（60%）			期末成绩（40%）	
	作业 （20%）	课堂表现 （20%）	CAD 上机 （20%）		
1	5%	10%	5%	10%	30%
2	15%	10%	15%	30%	70%
合计(成绩构成)	20%	20%	20%	40%	100%

五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、上机实践、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、观看视频、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、习题解答、电子模型。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用当面答疑、上机指导、课程微信群、E-Mail 等多种形式。

六、参考材料

参考教材:

1. 张晶,《环境工程制图与 CAD》, 化学工业出版社, 2014 年 7 月、第 1 版
2. 张晶、潘立卫等,《环境工程制图与 CAD》, 化学工业出版社, 2022 年 1 月、第 2 版

阅读书目:

1. 白晓慧、施春红,《生态工程: 原理及应用》, 高等教育出版社, 2017 年 11 月、第 1 版
2. 赵忠宝,《环境生态工程 CAD》, 中国环境出版社, 2020 年 9 月、第 1 版
3. 朱辉,《画法几何及工程制图》, 上海科学技术出版社, 2013 年 8 月、第 7 版
4. 傅伯杰、陈利顶等,《景观生态学原理及应用》, 科学出版社, 2022 年 9 月、第 2 版
5. 朱端卫、万小琼等,《环境生态工程》, 化学工业出版社, 2017 年 9 月、第 1 版

课程思政目标: 目标是使学生了解生态工程在生态保护与修复项目中的重要性, 学习作为一名生态工程师应该具备的职业道德和工匠精神, 学习勤朴忠实百年特色校园文化, 具备较强的社会责任感, 具备认真负责的工作态度和严谨求实的工作作风。

课程思政素材

序号	课程思政素材	对应章节	教学方法
1	勤朴忠实校训、社会主义核心价值观、诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范。	第一章 第七章	讲授
2	推进美丽中国建设, 需要坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理, 统筹产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化, 协同推进降碳、减污、扩绿、增长, 推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展。	第七章	讲授, 讨论

主撰人: 鲁仙

审核人: 王凯、施永忠

英文校对: 王凯

教学副院长: 李娟英

日期: 2022 年 9 月 10 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	国家制图标准掌握正确,尺寸标注规范。	国家制图标准掌握较正确,尺寸标注较规范。	国家制图标准掌握较正确,尺寸标注基本规范。	国家制图标准掌握一般,尺寸标注大部分规范。	国家制图标准掌握较少,尺寸标注规范率低于60%,或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	绘图基本知识掌握全面,按时完成历次作业,线型清晰,答案正确。	绘图基本知识掌握较全面,按时完成绝大部分作业,答案较正确。	绘图基本知识掌握较全面,基本按时完成作业,答案基本正确。	绘图基本知识掌握一般,按时完成大部分作业,答案大部分正确。	绘图基本知识掌握较少,未按时完成作业,答案正确率低于60%,或存在作业抄袭现象。

2.课堂表现与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	积极主动参与老师提出的随堂讨论(包括翻转课堂),且对讨论的问题有自己独到的理解。	积极参与老师提出随堂讨论(包括翻转课堂),且对问题有一定的共识性思考。	适当参与老师提出随堂讨论(包括翻转课堂),但对问题缺乏思考、仅从书本找答案。	被迫参与课堂讨论(包括翻转课堂),对问题缺乏思考。	不参与课堂讨论(包括翻转课堂),且平时有不遵守课堂秩序的行为。
课程目标 2 (10%)	积极主动参与老师提出的随堂讨论(包括翻转课堂),且对讨论的问题有自己独到的理解。	积极参与老师提出随堂讨论(包括翻转课堂),且对问题有一定的共识性思考。	适当参与老师提出随堂讨论(包括翻转课堂),但对问题缺乏思考、仅从书本找答案。	被迫参与课堂讨论(包括翻转课堂),对问题缺乏思考。	不参与课堂讨论(包括翻转课堂),且平时有不遵守课堂秩序的行为。

3.CAD 上机与评分标准

课程目标	成绩				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	绘图基本命令掌握好, 答案正确。	绘图基本命令掌握较好, 答案较正确。	绘图基本命令掌握较好, 答案基本正确。	绘图基本命令掌握一般, 答案大部分正确。	绘图基本命令掌握较差, 答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (15%)	AutoCAD 上机操作熟练, 图形正确, 比例、字体、线型尺寸标注等规范, 表达方式合理。	AutoCAD 上机操作较熟练, 图形较正确, 比例、字体、线型尺寸标注等较规范, 表达方式较合理。	AutoCAD 上机熟练较熟练, 图形基本正确, 比例、字体、线型尺寸标注等基本规范, 表达方式基本合理。	AutoCAD 上机操作熟练程度一般, 图形大部分正确, 比例、字体、线型尺寸标注等不够规范, 表达方式不够合理, 有待提高。	AutoCAD 上机不熟练, 图形错误率高, 比例、字体、线型尺寸标注等不规范, 表达方式不合理, 有拷贝抄袭现象。

4. 期末考核与评分标准

课程目标	考核内容	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够利用图纸对生态修复工程进行正确表达。	能够利用图纸对生态修复工程进行正确表达。图纸思路清晰、过程完整且易于沟通交流。	能够利用图纸对生态修复工程进行正确表达。图纸思路较清晰、过程较完整且易于沟通交流。	基本能够利用图纸对生态修复工程进行正确表达。图纸思路基本清晰、过程基本完整且易于沟通交流。	基本能够利用图纸对生态修复工程进行正确表达。图纸思路较清晰、过程欠完整且较难沟通交流。	不能够利用图纸对生态修复工程进行正确表达。图纸思路不清晰、过程不够完整且不宜进行沟通交流。
课程目标 2	二维图形绘制、	熟练掌握二维图形绘制、	较好掌握二维图形绘制、修	掌握二维图形绘制、修改命	基本掌握二维图形绘制、修	未能掌握二维图形绘制、修改

(30%)	修改命令,图块和属性。	制、修改命令,用工程图学语言表述生态修复领域复杂工程问题正确。	改命令,用工程图学语言表述生态修复领域复杂工程问题较正确。	令,用工程图学语言表述生态修复领域复杂工程问题基本正确。	改命令,用工程图学语言表述生态修复领域复杂工程问题还需进一步加强。	命令,用工程图学语言表述生态修复领域复杂工程问题正确率低于60%。
-------	-------------	---------------------------------	-------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

34. 《生态监测与评价》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 生态监测与评价				
	英文名称: Ecological Monitoring and Assessment				
课程号	6102042		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	焦俊鹏		适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程是生态学专业进行专业实训、相关实验教学和毕业论文工作的基础;同时该课程前修课程包括普通生态学 I 和普通生态学 II 课程,并认为学生在高中阶段已经掌握生态学和生物学的一些基础的知识。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生态监测与评价》是生态学专业的专业选修课程,主要研究生态监测理论、微观生态监测、宏观生态监测、生态监测计划的设计、生态评价基础、生态风险评价等内容。其目的是使学生掌握生态环境评估的基本概念和原理、生态监测技术的难点与核心、各类生态监测方法的特点及适用范围等理论与技术问题。培养学生具有综合应用多种方法处理生态监测实际问题的能力,进一步培养学生的创新思维、创新能力和综合素质。

通过课程学习,学生可以掌握生态监测与评价的内容与指标、主要的生态环境监测技术和生态环境现状评价。了解生态环境保护的法律体系源头,掌握生态监测与评价的方法。并最终熟悉项目管理中的生态环境监测主要环节和流程。

This course is an optional major course and has an important role in the student's study period. It introduced the reform of ecological monitoring concept, micro-ecological monitoring, macro-ecological monitoring, ecological monitoring project design, basis ecological assessment,

ecological risk assessment, etc. It aims to introduce the student characteristics of basic ecological monitoring & assessment concept and principle, difficult point and key content of monitoring technology, distinguishing feature and application scope of all kinds of monitoring method. Students will learn the ability and capability that manage ecological monitoring with kinds of methods. Moreover, the innovative thinking, innovative ability and comprehensive quality of students that trained will be obtain to themselves.

By the end of this course, students will be able to master the content and index of ecological monitoring and assessment, primary ecological monitoring technology and situation assessment. also, they can master the methods of ecological assessment and understand the origin of law system. Moreover, the procedure of ecological assessment is well carried out in the ecological project management.

(二) 课程目标

课程目标 1: 树立辩证思维的世界观、生态文明价值观和人与自然和谐的生态保护意识, 领悟生态环境影响评价工程师或生态科技人员应该具备的职业道德, 理解诚实公正的职业操守和规范, 并能在后续的工作和学习中自觉遵守和领会生态文明相关法律法规的核心和内涵; 在具体的生态监测与评价工作中得到深刻体现。(思政目标)。

课程目标 2: 理解生态监测的基础知识, 能够运用不同的生态监测手段等技能去实施生态监测方案, 熟悉国家关于生态评价程序步骤及过程的能力。

课程目标 3: 深刻理解和掌握微观生态监测和宏观生态监测的异同与联系, 具备就微观和宏观均可撰写生态监测任务书(或计划书)的能力。

课程目标 4: 通过对海洋、岛屿、河口、森林、草原、湿地、河流和湖泊等不同水域生态的数据分析, 研究对象评判和具体案例研究, 掌握生态影响评价的基本原理和生态评价风险要点, 理解对于拟建项目实施生态预测的理论和技術, 能够在复杂现场情况下分析生态评价的标准流程和通用方法, 为后续工作打好基础。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章生态监测概述 思政融入点: 生态监测与生态文明思想的关系	了解生态监测的发展, 生态监测理论依据。 掌握生态监测, 生态监测的意义。 掌握生态监测的分类。 了解生态监测的基本方法。	重点: 生态监测的内涵与意义 难点: 生态监测的分类及特征	4	讲授	1,2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第二章微观生态监测	掌握指示生物法。 了解土壤环境监测，大气质量监测。 熟悉水环境监测。	重点： 指示生物法 难点： 水体中底栖、浮游、游泳动物等的指示生物特征	4	讲授	2,3,4
第三章宏观生态监测	掌握自然生态系统监测的技术和方法； 了解其他监测方式。	重点： 自然生态系统各子系统的监测，森林、草原、湿地、湖泊、河流、海洋、岛屿等 难点： 监测指标与国家标准	4	讲授	2,3
第四章生态监测计划的设计	掌握生态监测计划中的问题，环境污染的生态监测设计； 熟悉基于生态系统管理的生态监测设计。 了解生态监测指标设计。	重点： 生态监测计划；实例分析。 难点： 生态监测计划的撰写特征与规律	6	讲授	3,4
第五章生态评价基础 思政融入点：生态评价过程中的准确度精度与责任心	熟悉生态评价概述，生态评价的法律与法规。 掌握生态评价的生态学理论。 了解生态评价的数学模型和建模等方法。	重点： 生态评价的理论基础；生态评价的过程及内容。 难点： 基于法律法规下的技术导则，跟踪与实践。	4	讲授	3,4
第六章生态风险评价 思政融入点：对于生态风险树立	掌握生态风险评价的含义及内容。生态风险评价的程序过程和方法。 熟悉生态风险评价的	重点： 生态风险评价的程序过程和方法。 难点： 案例分析与过程相结合。	4	讲授	4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
辩证思维的观念，风险分析要全面	案例分析。				
第七章水域生态监测与评价 思政融入点：按照最新技术导则，树立为国家的繁荣富强和生态文明做贡献的思维	掌握海洋、潮间带、湿地和滩涂的监测与评价。 熟悉岛屿的监测与评价。 掌握河口、湖泊和河流的监测与评价	重点： 海洋、滩涂湿地、河流湖泊。 难点： 按照国家最新技术导则内容进行监测和评价，过程要科学合理。	6	讲授	1,2,3,4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

考核方式有闭卷笔试、作业和表现等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、作业和表现等情况综合评定。期末考试采用闭卷考试的形式，考试范围涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、掌握及综合运用能力。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试卷面成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含名词解释、单项选择题、多项选择题、简答题、综合题和设计题。

	(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。
--	-------------------------

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30% +期末成绩70%）		合计
	平时成绩（30%）	期末成绩（70%）	
	作业(30%)		
课程目标 1	5%	10%	15%
课程目标2	10%	20%	30%
课程目标3	5%	20%	25%
课程目标4	10%	20%	30%
合计(成绩构成)	30%	70%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法:案例式、研究式、在线学习、讨论式、混合式教学等多种方式。教学紧扣“课堂讲授、作业训练、考试考核”等教学要素，使用多媒体教学，通过学校线上课程平台泛雅发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论，最后总结的整体性方法。本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。课件通过学校泛雅平台以视频、PPT、图片和 PDF 多种电子方式提供给学生。对学生的辅导，主要采用当面答疑、课程辅导、微信群 QQ 群、校泛雅网络在线答疑、E-MAIL 等形式。

教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本理论等，并做到重点突出、难点分散，使学生印象深刻，概念牢固；讲授中应注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深化理解、正确应用。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。引导学生关注国家在生态监测、生态评价和生态文明建设方面的方针政策，培养学生社会主义核心价值观。

学生必须自学一些生态监测、生态评价应用案例内容，引导学生展开讨论，以拓宽思路，博采众长。使学生的自学能力和独创性，分辨与解决问题的能力得到发挥是教学目地的一个方面。在主要章节讲授完之后，会布置一定量习题和讨论问题等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，以拓宽学生的知识面。

六、参考材料

线上：线上资源及学习平台：泛雅平台（学校线上综合平台，学生用“学习通 app”登入学习）。<https://mooc1.chaoxing.com/>。

线下：参考教材、阅读书目。

参考教材:

罗文泊、盛连喜主编,《生态监测与评价》,化学工业出版社,2018年3月,第1版,(十一五国家规划教材)。

阅读书目:

- 1.中国环境监测总站编,《生态环境监测技术》,中国环境出版社,2014年,第1版。
- 2.潘毅,《海洋生态环境保护与修复》,科学出版社,2022年,第1版。
- 3.刘纪远,《中国陆地生态系统综合监测与评估》,科学出版社,2016年,第1版。
- 4.生态环境部,《HJ442 近海海域环境监测技术规范》,中国标准出版社,2021年,第1版。
- 5.生态环境部,《海洋生物多样性综合观测站观测标准》,中国标准出版社,2020年,第1版。
- 6.魏复盛、齐文启,《水和废水监测分析方法》,中国环境科学出版社,2002年,第4版。
- 7.庄大方,《宏观生态环境遥感监测技术及应用》,科学出版社,2017年,第1版。
- 8.国家林业局森林服务功能组,《中国森林资源及其生态功能四十年监测与评估》,中国林业出版社,2018年,第1版。
- 9.王业耀,《流域水生态质量监测与评价案例研究》,科学出版社,2018年,第1版。
- 10.姚子伟,《海洋生态环境监测技术方法培训教材-海洋环境监测评价质量保证与质量控制分册》,海洋出版社,2018年,第1版
- 11.马广仁,《国家湿地公园生态监测技术指南》,中国环境出版社,2017年,第1版
- 12.郭雪莲、范立鹏,《湿地生态监测与评价》,中国农业出版社,2020年,第1版
- 13.李保莲,《中部粮食主产区土地资源数量-质量-生态监测方法及应用》,科学出版社,2020年,第1版
- 14.环境保护部评估中心,《环境影响评价技术方法》,中国环境出版社,2016年,第1版
- 15.国家环境保护总局,《中国环境影响评价培训教材》,化工出版社,2000年,第1版。
- 16.Edward A.Laws 著[美],余刚、张祖麟译,《水污染导论》,科学出版社,2004年,第1版。
- 17.陆书玉,《环境影响评价》,高等教育出版社,2001年,第2版。
- 18.中国标准化委员会,《化学品水生环境危害分类指导-第3部分:水生毒性》,中国标准出版社,2018年第1版
- 19.生态环境部,《规划环境影响评价技术导则-总纲》,中国标准出版社,2019年,第1版
- 20.中华人民共和国国家标准,《GB/T12763 海洋调查规范》,国家质量监督检验检疫总局,2007年,第1版
- 21.中华人民共和国国家标准,《GB17378 海洋监测规范》,国家质量监督检验检疫总局,2007年,第1版

主撰人：焦俊鹏

审核人：王凯 施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日 期：2022 年 9 月 2 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握生态监测,领悟生态文明核心和内涵。过程完整、答案正确。书写整齐、插图规范。熟练了解并正确树立人与自然和谐相处的生态保护意识。	掌握生态监测,领悟生态文明核心和内涵。过程完整、答案正确。书写较整齐、插图规范。了解并正确树立人与自然和谐相处的生态保护意识。	能掌握生态监测,领悟生态文明核心和内涵。过程完整、答案基本正确。书写较整齐、插图较规范。能了解并正确树立人与自然和谐相处的生态保护意识。	基本掌握生态监测,领悟生态文明核心和内涵。过程基本完整、答案正确。书写较整齐、无插图或不规范。基本能了解并正确树立人与自然和谐相处的生态保护意识。	无法掌握生态监测,领悟生态文明核心和内涵。过程不完整、答案不正确。书写不整齐、无插图或不规范。不能了解并正确树立人与自然和谐相处的生态保护意识。
课程目标 2 (10%)	熟练掌握生态监测手段去实施生态方案。书写整齐、插图规范。熟练了解生态评价程序步骤和生态监测过程。书写整齐、插图规范。	掌握生态监测手段去实施生态方案。书写较整齐、插图规范。了解生态评价程序步骤和生态监测过程。书写较整齐、插图规范。	能掌握生态监测手段去实施生态方案。书写较整齐、插图较规范。能了解生态评价程序步骤和生态监测过程。书写较整齐、插图较规范。	基本掌握生态监测手段去实施生态方案。书写较整齐、无插图或不规范。基本了解生态评价程序步骤和生态监测过程。书写较整齐、无插图或不规范。	不能掌握生态监测手段去实施生态方案。书写不整齐、无插图或不规范。很难或不了解生态评价程序步骤和生态监测过程。书写不整齐、无插图或不规范。
课程目标 3 (5%)	熟练掌握微观生态监测和宏观生态监测。书写整齐、插图规范。	掌握微观生态监测和宏观生态监测。书写较整齐、插图规范。	能掌握微观生态监测和宏观生态监测。书写较整齐、插图较规范。	基本掌握微观生态监测和宏观生态监测。书写较整齐、无插图或不规范。	不掌握微观生态监测和宏观生态监测。书写不整齐、无插图或不规范。
课程目标 4	熟练了解生态	了解生态风险	能了解生态风	基本了解生态	很难或不了解

(10%)	风险影响评价案例。书写整齐、插图规范。熟练掌握当前主要生态监测和评价的风险要点和基本原理。熟练分析不同水域生态的数据分析过程。概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	影响评价案例。书写较整齐、插图规范。掌握当前主要生态监测和评价的风险要点和基本原理。分析不同水域生态的数据分析过程。概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	险影响评价案例。书写较整齐、插图较规范。能掌握当前主要生态监测和评价的风险要点和基本原理。能分析不同水域生态的数据分析过程。概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案基本正确。	风险影响评价案例。书写较整齐、无插图或不规范。基本掌握当前主要生态监测和评价的风险要点和基本原理。基本可分析不同水域生态的数据分析过程。概念基本正确、解题思路不清晰、过程基本完整、答案正确。	生态风险影响评价案例;时有理解方向错误。书写不整齐、无插图或不规范。不能掌握当前主要生态监测和评价的风险要点和基本原理。不能分析不同水域生态的数据分析过程。概念理解不清楚、解题思路不清晰、过程不完整、答案不正确。
-------	---	--	--	---	--

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握生态监测,领悟生态文明核心和内涵。过程完整、答案正确,步骤合理。逻辑清楚、书写整齐、插图规范。熟练了解并正确树立人与自然和谐相处的生态保护意识	掌握生态监测,领悟生态文明核心和内涵。过程完整、答案正确。逻辑较清楚、书写整齐、插图较规范。了解并正确树立人与自然和谐相处的生态保护意识	能掌握生态监测,领悟生态文明核心和内涵。过程基本完整、答案正确。书写较整齐、插图较规范。能了解并正确树立人与自然和谐相处的生态保护意识	基本掌握生态监测,领悟生态文明核心和内涵。过程较完整、答案正确。书写不够整齐、无插图。基本能了解并正确树立人与自然和谐相处的生态保护意识	不能掌握生态监测,领悟生态文明核心和内涵。过程不完整、答案不正确或方向错误。书写潦草、无插图。不能了解并正确树立人与自然和谐相处的生态保护意识
课程目标 2 (20%)	熟练掌握生态监测手段去实	掌握生态监测手段去实施生	能掌握生态监测手段去实施	基本掌握生态监测手段去实	不能掌握生态监测手段去实

	施生态方案。书写整齐、插图规范。熟练了解生态评价程序步骤和生态监测过程。	态方案。书写较整齐、插图规范。了解生态评价程序步骤和生态监测过程。	生态方案。书写较整齐、插图规范。能了解生态评价程序步骤和生态监测过程。	施生态方案。书写较整齐、无插图或不规范。基本了解生态评价程序步骤和生态监测过程。	施生态方案。书写不整齐、无插图或不规范。很难或不了解生态评价程序步骤和生态监测过程。
课程目标 3 (20%)	熟练掌握微观生态监测和宏观生态监测。基本知识掌握较全面，概念正确、解题思路清晰、过程较完整、答案正确。	掌握微观生态监测和宏观生态监测。基本知识掌握较全面，概念正确、解题思路清晰、过程较完整、答案正确。	能掌握微观生态监测和宏观生态监测。基本知识掌握较全面，概念较正确、解题思路一般、过程较完整、答案正确。	基本掌握微观生态监测和宏观生态监测。基本知识掌握一般，概念较正确、解题思路不够清晰、过程不够完整、答案正确。	不能掌握微观生态监测和宏观生态监测。基本知识掌握少，概念理解不到位、解题思路不清晰、过程不完整、答案不正确。
课程目标 4 (20%)	熟练了解生态风险影响评价案例。书写整齐、插图规范。熟练掌握当前主要生态监测和评价的风险要点和基本原理。熟练分析不同水域生态的数据分析过程。概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	了解生态风险影响评价案例。书写较整齐、插图规范。掌握当前主要生态监测和评价的风险要点和基本原理。分析不同水域生态的数据分析过程。概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	能了解生态风险影响评价案例。书写较整齐、插图较规范。能掌握当前主要生态监测和评价的风险要点和基本原理。能分析不同水域生态的数据分析过程。概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案基本正确。	基本了解生态风险影响评价案例。书写较整齐、无插图或不规范。基本掌握当前主要生态监测和评价的风险要点和基本原理。基本可分析不同水域生态的数据分析过程。概念基本正确、解题思路不清晰、过程基本完整、答案正确。	很难或不了解生态风险影响评价案例；时有理解方向错误。书写不整齐、无插图或不规范。能掌握当前主要生态监测和评价的风险要点和基本原理。不能分析不同水域生态的数据分析过程。概念理解不清楚、解题思路不清晰、过程不完整、答案不正确。

35. 《生态模型》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生态模型				
	英文名称：Ecological Modelling				
课程号	6102043		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30			2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	林军		适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程自成体系，以讲授海洋学的基本概念和理论为主，无需其它先修课程支撑。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生态模型》是生态学专业的选修课程，主要讲授生态建模的概念和过程。具体内容包括建模的概念、生态过程、静态模型、种群动态模拟、动态的生物地球化学模型、生态毒理学模型等，及与上述模型有关的最基本的概念、理论、研究方法、研究成果及应用等。本课程注重不同学科内容之间的交叉，注重经典内容与最新进展的融合，同时也注重生态模型知识在日常生活中的实践。通过此课程的学习，学生对生态模型知识框架能够有一定了解，在知识储备上能够为进一步学习其它专业课程打下基础。

This course is an optional course to the students majors of Ecology, covers the concept and process of the ecological model, and emphasizes the understanding of the nature of the model. The content of the course includes the concept, theories, research methods, research results and applications of the ecological process, the static model, the dynamic simulation of the population, the dynamic model of the biogeochemical model, the model of ecological toxicology. This course focuses on the intersection between different disciplines, the integration of the classic content and the latest progress, while also paying attention to the practice of ecological model knowledge in daily life. The purpose of this course is to enable students to have a certain understanding of the ecological model, and can lay the foundation for further study of other ecological, professional courses.

(二) 课程目标

课程目标 1：搭建起生态模型建模知识系统的基本框架；掌握生态模型的发展历程及其未来的发展趋势；

课程目标 2: 掌握生态模型建模过程及其经典理论与最新前沿知识, 为进一步学习其它相关生态环境类专业课程打下基础;

课程目标 3: 能够运用所学知识进一步认识和分析生活和科研中的生态现象和生态问题, 提高对于生态系统动力学及生态修复等相关研究的兴趣。

课程目标 4 (课程思政目标): 使学生了解我国新世纪以来在生态环境保护、生态修复方面的努力, 树立正确的生态文明观, 引导学生立志于从事生态文明建设和生态环境保护的伟大事业。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、2	3.1 能够利用专业的生态学知识, 识别和判断复杂环境问题的关键环节	3.专业技能
3	7-3 能在对现有知识总结的基础上, 对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳, 提出有创新性的解决方案。	7.辩证创新

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 主要内容: 生态模型概述及其发展与应用现状 思政融入点: 我国南海与渤海东海海洋生态系统的主要异同, 使学生深刻理解南海自古以来就是我国领土, 培养爱国主义情怀。	学完本章后, 学生应当能够: 1. 理解物理和数学模型的区别 2. 掌握模型作为管理和科学研究工具的重要性 3. 了解模型和整体论, 明确生态系统作为研究的目标 4. 了解生态和环境模型的发展及其用现状。	重点: 生态模型发展利用与应用现状 难点: 模型作为管理和科学研究工具的重要性	1	讲授	课程目标 1
第2章 建模的概念 主要内容: 模型的建立和验证等过程	学完本章后, 学生应当能够: 1. 掌握模型的组成和建模过程, 模型的类型及其选择, 模型的复杂性和结构的选择, 模型的验证、灵敏度分析和参数估计 2. 了解生态建模理论以及模型的约束条件	重点: 模型的验证、灵敏度分析和参数估计 难点: Stella 软件的应用	3	讲授	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑 课程 目标
	3. 建模工具 STELLA 软件的简介及应用示例				
<p>第3章 生态过程</p> <p>主要内容：生态过程所包含的物理过程、化学过程和生物过程</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握物理过程所涉及的空间尺度和时间尺度，物质运输与平衡，能量因素以及沉降和再悬浮过程 2. 掌握化学过程涉及的化学反应，化学平衡和酸碱性，水解、氧化还原作用、吸附和离子交换以及挥发等过程 3. 掌握生物过程所涉及的水生环境里的生物地球化学循环，光合作用，藻类、浮游动物和鱼类生长过程，单种群增长和生态毒理过程等 	<p>重点：物质运输与平衡</p> <p>难点：生物地球化学循环过程中光照、水温、营养盐对生物过程的作用</p>	6	讲授	课程目标 2
<p>第4章 种群动态模型</p> <p>主要内容：种群动态增长模型的基本概念和应用，矩阵模型。</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握种群动态增长模型的基本概念和应用范围 2. 了解种群间的相互作用机制 3. 掌握矩阵模型的特性 	<p>重点：种群动态增长模型的基本概念和应用范围</p> <p>难点：掌握矩阵模型的特性，逻辑斯蒂增长方程、洛特卡—沃尔泰拉方程的应用</p>	4	讲授	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑 课程 目标
<p>第5章 静态模型</p> <p>主要内容：静态模型的概念，ECOPATH 模型软件和生态网络分析（ENA）</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握静态网络模型结构及网络分析方法 2. 重点掌握 ECOPATH 软件的功能和应用。 	<p>重点：静态网络模型结构</p> <p>难点：ECOPATH 软件的功能和应用</p>	4	讲授	课程目标 2
<p>第 6 章 动态的生物地球化学模型</p> <p>主要内容：生物地球化学的基本概念和应用，河流 BOD-DO 模型、富营养化模型、全球变暖模型和湿地模型等。</p> <p>思政融入点：我国重要河口外海面临的底层水低氧现象，探讨富营养化和全球变暖的生态影响，使学生建立正确的生态文明观。</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握生物地球化学的基本概念和应用 2. 重点掌握河流 BOD-DO 模型、富营养化模型和湿地模型 	<p>重点：生物地球化学的基本概念和应用</p> <p>难点：河流 BOD-DO 模型、富营养化模型</p>	6	讲授	目标 2
<p>第 7 章 生态毒理学模型</p> <p>主要内容：生态毒理学模型的基本概念和应用，镉铅污染土地模型等。</p>	<p>学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握动态模型的基本概念和应用 2. 重点掌握镉铅污染土地模型模型 	<p>重点：动态模型的基本概念和应用</p> <p>难点：掌握镉铅污染土地模型模型</p>	4	讲授	课程目标 2
<p>第 8 章 生态环境建模的最新进展</p> <p>主要内容：基于个体模型（IBMs）、生态系统结构动态模型（structurally</p>	<p>在学完本章后，学生应当能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握基于个体模型、生态系统结构动态模型，空间建模等新型模型 2. 了解一批建模技术中的新方 	<p>重点：基于个体模型</p> <p>难点：生态系统结构动态模型</p>	4	讲授	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑 课程 目标
dynamic models), 空间建模 (spatial modelling), 以及建模技术中的新方法	法。				

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考试成绩由平时成绩和期末成绩组成,平时成绩占 40%,期末成绩占 60%。

1) 平时成绩占 40%,主要包括:课堂表现占 10%,课堂问答与测试占 10%,课后作业占 20%。

2) 期末成绩占 60%,考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容及自学的内容,考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以名词解释、选择题、填空题和问答题等为主。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时出勤、作业和课堂问答与测试等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为 40%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分,占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由课堂表现、课堂问答与测试、课后作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:包含名词解释、选择题、填空题和问答题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)		合计
	平时成绩(40%)	期末成绩	

	课堂表现 (10%)	课堂问答与测试 (10%)	课后作业 (20%)	(60%)	
1	2	1	0	4	7
2	6	6	14	34	60
3	2	3	6	22	33
合计(成绩构成)	10	10	20	60	100

五、教学方法

本课程内容相对多涉及学科广，因此科学有效的教学方法显得尤为重要。在传统的课堂讲授基础上，辅以启发式教学、案例教学、课堂讨论，充分利用国内外海洋学等学科专业网站，多采用图片、动画、视频观看等，增强教学效果。教学过程中也特别注意培养学生的个性及创新意识。对学生的辅导，主要采用课间指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。课前提问、课堂讨论、课后作业等方式，引导学生及时复习或预习课程内容，提高学生的学习效果。参考相关原版教材，选择理论性不太强的章节，让学生分组进行翻译，并做成 ppt 在课堂上进行讲解，增加学生对课堂的参与度，并逐步熟悉专业英语。

六、参考材料

线上：泛雅，EOL

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材

1. 何文珊、陆健健、张修峰译，《生态模型基础》，高等教育出版社，2008年1月、第1版。

阅读书目

1. Jorgensen,Seven Erik; Fath,Brian D, Fundamentals of ecological modelling, 2011-2, 4th Edition.

主撰人：林军

审核人：王凯、施永忠

英文校对：李娜

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月26日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时作业、课堂问题与测试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (4%)	对生态模型发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握全面，了解生态模型的发展前沿，解题过程完整、答案正确。	对生态模型发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握全面，了解生态模型的发展前沿，解题过程比较完整、答案个别有错误。	对生态模型发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握较全面，了解生态模型的发展前沿，解题过程比较完整、答案基本正确。	对生态模型发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握一般，基本了解生态模型的发展前沿，解题过程基本完整、答案大部分正确。	对生态模型发展历史中的重要时间点、人物和事件等知识掌握较少，基本了解生态模型的发展前沿，解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 2 (8%)	对物理过程、化学过程和生物过程等基础知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对物理过程、化学过程和生物过程等基础知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对物理过程、化学过程和生物过程等基础知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对物理过程、化学过程和生物过程等基础知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对物理过程、化学过程和生物过程等基础知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标 3 (24%)	对种群动态模型、静态模型、生物地球化学模型和生态毒理学模型等基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对种群动态模型、静态模型、生物地球化学模型和生态毒理学模型等基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题过程比较完	对种群动态模型、静态模型、生物地球化学模型和生态毒理学模型等基础知识和应用掌握较全面，概念正确、解题过程比较完	对种群动态模型、静态模型、生物地球化学模型和生态毒理学模型等基础知识和应用掌握一般，概念基本正确、解题过程基本	对种群动态模型、静态模型、生物地球化学模型和生态毒理学模型等基础知识和应用掌握较少，概念基本正确、解题过程不完

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
	正确。	整、答案个别有错误。	整、答案基本正确。	完整、答案大部分正确。	整、答案正确率低于60%。
课程目标4 (4%)	对基于个体模型等新型建模方法的知识应用掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对基于个体模型等新型建模方法的知识应用掌握全面,概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对基于个体模型等新型建模方法的知识应用掌握较全面,概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对基于个体模型等新型建模方法的知识应用掌握一般,概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对基于个体模型等新型建模方法的知识应用掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。

每次作业按百分制评分,以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标1 (8%)	对知识掌握全面,了解生态模型的发展前沿,解题过程完整、答案正确。	对知识掌握全面,了解生态模型的发展前沿,解题过程比较完整、答案个别有错误。	对知识掌握较全面,了解生态模型的发展前沿,解题过程比较完整、答案基本正确。	对知识掌握一般,基本了解生态模型的发展前沿,解题过程基本完整、答案大部分正确。	对知识掌握较少,基本了解生态模型的发展前沿,解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标2 (12%)	对物理过程、化学过程和生物过程基础知识掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对物理过程、化学过程和生物过程基础知识掌握全面,概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对物理过程、化学过程和生物过程基础知识掌握较全面,概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对物理过程、化学过程和生物过程基础知识掌握一般,概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对物理过程、化学过程和生物过程基础知识掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (32%)	对种群动态模型、静态模型、生物地球化学模型和生态毒理学模型等基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对种群动态模型、静态模型、生物地球化学模型和生态毒理学模型等基础知识和应用掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对种群动态模型、静态模型、生物地球化学模型和生态毒理学模型等基础知识和应用掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对种群动态模型、静态模型、生物地球化学模型和生态毒理学模型等基础知识和应用掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对种群动态模型、静态模型、生物地球化学模型和生态毒理学模型等基础知识和应用掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。
课程目标4 (8%)	对基于个体模型等新型建模方法的知识和应用掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。	对基于个体模型等新型建模方法的知识和应用掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	对基于个体模型等新型建模方法的知识和应用掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	对基于个体模型等新型建模方法的知识和应用掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。	对基于个体模型等新型建模方法的知识和应用掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%。

36. 《水生野生动物保护》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：水生野生动物保护				
	英文名称：Conservation of Aquatic Wildlife				
课程号	6102092		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16			
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	7	
课程负责人	吴美琴		适用专业	生态学专业	

先修课程及要求	水生生物学、环境生态学
---------	-------------

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程为生态学专业学生选修课，以掌握水生野生动物保护的基本概念和理论，保护法律和条例，水生环境变化和动物的关系，重要水生动物物种，保护现状和应对措施为目的。水生野生动物保护是一门生态学前沿教育课程，由基础生物学、动物学、分类学、社会学、法学等多学科交叉融汇而成，具有理论科学和科普教育的双重特点。本课程主要介绍水生野生动物保护的理论和法规，水生野生动物保护现状，着重讲解重要水生野生动物物种的保护价值和现状，以及目前水域环境变化对水生野生动物的影响。本课程在国家倡导生态文明建设及保护水生环境的背景下可培养学生对水生野生动物和环境保护的兴趣。水生野生动物保护不仅研究动物和环境所面临的威胁，而且还包括采取的保护措施。

This course is elective for undergraduate to master the basic concepts and theories of aquatic wildlife protection, protection laws and regulations, the relationship between changes of aquatic environment and animals, important aquatic species, conservation status and response measures. Protection of aquatic wildlife is a cutting-edge education courses in ecology from basic biology, zoology, taxonomy, sociology, law, interdisciplinary blend made with dual theory of science and science education features. This course focuses on aquatic wildlife protection theory, laws and regulations, marine endangered species, of protecting that focused on the important conservation value and aquatic species status quo, and the current changes in the aquatic environment and aquatic animals. This course is for students interested in aquatic animals and environmental protection. Protection of aquatic wildlife research not only studies the threat faced by animals and the environment, but also protection measures.

(二) 课程目标

课程目标 1: 使学生掌握保护动物学的基本理论和思想、水生野生动物的种类、特点及保护意义，水生环境所特有的生态系统、保护问题和威胁因素、现存的保护形式和行动、传统的和正在发展的保护理论、以及水生野生动物保护与社会发展的关系等基础知识；

课程目标 2: 使学生具备运用水生野生动物保护的有关方法，熟悉有关水生野生动物保护的法律法规，掌握重要水生野生动物的保护现状和存在问题，具备分析水域生态和环境保护所面临问题的能力，掌握保护生物学相关理论知识，为今后从事相关社会实践、科研、工作奠定基础；

课程目标 3: 使学生具备处理水生野生动物保护与自然保护有关的政治、经济、文化以及社会科学等方法，具备保护生态环境的思想意识，在水生野生动物领域内发现问题和展开调研的能力，理解当前国家提倡的生态文明建设的内涵和外延，培养学生综合素养(思政目标)。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 概要</p> <p>(1) 水生野生动物保护学定义</p> <p>(2) 水生野生动物保护学的起源和发展</p> <p>(3) 水生野生动物保护学的结构和特点</p> <p>思政融入点：树立动物保护意识。</p>	<p>1.了解为什么要保护水生野生动物？有许多事例可用来说明这一问题。</p> <p>2.江豚保护所面临的阻力（鲸类研究专家王丁的专题采访）。</p>	<p>重点：水生野生动物保护学设立的意义。</p> <p>难点：水生野生动物保护学的特点。</p>	3	讲授	1
<p>第二章 水生野生动物与水生生物多样性</p> <p>(1) 水生野生动物简介</p> <p>(2) 物种多样性</p> <p>(3) 生态系统多样性</p>	<p>1.掌握生物多样性的定义，如何理解生物多样性（包括三个层次）；</p> <p>2.理解生物多样性和水生环境变异及水生野生动物之间的关系。</p>	<p>重点：生物多样性的定义。</p> <p>难点：生物多样性和水生野生动物之间的关系。</p>	3	讲授	1, 2
<p>第三章 水生环境威胁与恶化</p> <p>(1) 人口增加和资源过度开发</p> <p>(2) 水生栖息地破坏</p> <p>(3) 生境降级和污染</p> <p>思政融入点：海洋酸化的生态影响</p>	<p>1.了解全球变暖，酸化，缺氧，重金属污染，持久性有机污染物，声和光污染等。</p> <p>2.掌握全球性变化对生物多样性有什么样的影响？目前水生环境面临哪些威胁？</p>	<p>重点：水生野生动物面临的威胁与水生环境恶化。</p> <p>难点：环境变化对生物多样性及水生野生动物的生存威胁。</p>	2	讲授	1, 2
<p>第四章 典型水生野生动物</p> <p>(1) 水生野生动物及价值</p> <p>(2) 水生物种介绍</p> <p>思政融入点：中华白海豚和江豚保护现状，树立动物保护意识。</p>	<p>1.借助目前本人参与的长江大保护活动，介绍我们目前在长江开展的水生生物的保护工作，让水生野生动物保护思想扎根学生脑里，并引导学生参与动物保护工作。</p>	<p>重点：了解国内外典型的水生野生动物现状及价值。</p> <p>难点：水生野生动物濒临灭绝的原因。</p>	2	讲授	1, 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第五章 中国水生野生动物保护的原则和基本法律制度</p> <p>(1) 中国水生野生动物立法</p> <p>(2) 水生野生动物保护在中国珍稀野生动物保护立法体系中的地位</p> <p>(3) 中国水生野生动物保护的基本法律制度</p> <p>思政融入点：鲟鱼的商业化养殖。</p>	<p>1.了解中国水生野生动物保护遵循的原则有哪些；</p> <p>2.水生野生动物保护在中国濒危动物保护立法体系中的地位如何？</p>	<p>重点：中国水生野生动物保护遵循的原则。</p> <p>难点：水生野生动物保护在中国濒危动物保护立法体系中的地位。</p>	2	讲授	1, 2, 3
<p>第六章 中国水生野生海洋动物种群的保护</p> <p>(1)水生野生动物的分级</p> <p>(2)水生野生动物的特许利用</p> <p>(3)水生野生种群保护的法律法规和拯救方法</p>	<p>1.掌握野生水生动物如何分级；</p> <p>2.了解水生野生动物保护有哪些措施？</p>	<p>重点：掌握野生水生动物的分级。</p> <p>难点：水生野生动物保护的具体保护措施。</p>	2	讲授	1, 2, 3
<p>第七章 中国水生野生动物栖息地环境保护</p> <p>(1)保护区制度</p> <p>(2)中国的水生野生动物保护区</p> <p>(3)水生野生动物生存环境监测</p> <p>思政融入点：上海崇明湿地生态保护区。</p>	<p>1.掌握保护区制度，中国中国的水生野生动物保护区有哪些，水域的使用管理。</p> <p>2.了解水生野生动物栖息地保护的法律法规。</p>	<p>重点：掌握我国水生野生动物的保护区制度及相关保护区。</p> <p>难点：水生野生动物栖息地保护的法律法规。</p>	2	讲授	1, 2, 3

四、课程考核评价方式

（一）考核方式

本课程的考核采用报告考查的方式，课程结束时，每位同学需要紧密结合课程内容，选择自己感兴趣的版块独立完成一篇课程报告，反映出学生对本门课程有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

（二）课程成绩

课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成，覆盖线上学习和线下学习、知识学习和能力培养多个方面综合评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由其中平时作业（20%）+课堂讨论（30%）构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用课程报告，满分 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 考核内容：围绕典型水生野生动物或者水域环境面临的威胁分析水生野生动物或者环境面临的问题，保护价值，保护对策及重要性等问题展开。 (3) 评定依据：根据学生对本门课程掌握程度及综合运用能力等评定。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 50%+期末成绩 50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业（20%）	课堂讨论（30%）		
1	10%	10%	15%	35%
2	10%	10%	15%	35%
3	0%	10%	20%	30%
合计（成绩构成）	20%	30%	50%	100%

五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、热点讨论、课后作业、考核”等教学要素，采用主要内容讲授、案例分析、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读期刊和书目等拓宽和深化学生的知识结构。

课堂讨论环节：每组 4-6 人，每次 15 分钟，完成时间：课堂留出固定时间进行汇报讨论，评估项目包括（1）知识：是否具备水生野生动物保护的学科知识；（2）沟通：口头和书面沟通能力，能够总结对水生野生动物的生存现状，威胁与保护，法律措施等展开讨论。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论、综合评价的方式。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用案例分析、当面答疑、E-MAIL 等形式。

六、参考材料

线上：推荐网站：

保护生物学学会：conbio.net

世界自然保护联盟：www.iucn.org

线下：参考教材

1. 蒋志刚，《保护生物学原理》，科学出版社，2014年8月、第1版。
2. 马英杰，《中国珍稀濒危海洋动物保护法律研究》，中国海洋大学出版社，2008年11月、第1版。

主撰人：吴美琴

审核人：王凯、焦俊鹏

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年11月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	全面掌握水生野生动物保护的基本理论和思想，十分熟悉水生野生动物的种类、特点及保护意义。	较为全面掌握水生野生动物保护的基本理论和思想，熟悉水生野生动物的种类、特点及保护意义。	基本掌握水生野生动物保护的基本理论和思想，较为熟悉水生野生动物的种类、特点及保护意义。	基本掌握水生野生动物保护的基本理论和思想，基本熟悉水生野生动物的种类、特点及保护意义。	未掌握水生野生动物保护的基本理论和思想，不熟悉水生野生动物的种类、特点及保护意义。
课程目标 2 (10%)	全面掌握水生野生动物保护的理论和方法，具备优秀的分析水域生态和环境保护所面临问题的能力，全面掌握保护生物学的相关理论知识。	较为全面掌握水生野生动物保护的理论和方法，具备良好的分析水域生态和顺境保护所面临问题的能力，较为全面掌握保护生物学的相关理论知识。	基本掌握水生野生动物保护的理论和方法，具备基本的分析水域生态和顺境保护所面临问题的能力，较为掌握保护生物学的相关理论知识。	基本掌握水生野生动物保护的理论和方法，具备初步的分析水域生态和顺境保护所面临问题的能力，基本掌握保护生物学的相关理论知识。	未掌握水生野生动物保护的理论和方法，不具备基本的分析水域生态和顺境保护所面临问题的能力，未掌握保护生物学的相关理论知识。

2.课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	完全掌握水生野生动物保护的基本理论和思想，十分熟悉水生野生动物的种类、特点及保护意义；并能积极参加课程讨论、总结发言简明扼要，表述清晰，抓住重点。	较好掌握水生野生动物保护的基本理论和思想，十分熟悉水生野生动物的种类、特点及保护意义；并能积极参加课程讨论、总结发言简明扼要，表述清晰，基本抓住重点。	基本掌握水生野生动物保护的基本理论和思想，较为熟悉水生野生动物的种类、特点及保护意义；并能参加课程讨论、总结发言不够简明扼要，表述不清晰，未能抓住重点。	基本掌握水生野生动物保护的基本理论和思想，基本熟悉水生野生动物的种类、特点及保护意义；并能参加课程讨论、总结发言表述笼统，未能抓住重点。	未掌握水生野生动物保护的基本理论和思想，不熟悉水生野生动物的种类、特点及保护意义。不参加课程讨论、表述笼统，未能抓住重点。

课程目标 2 (10%)	理论知识引用完整准确, 阐述内容充分合理, 表述形式清晰流畅, 逻辑严谨, 论点明确, 论据充分, 具备优秀的分析水域生态和环境保护所面临问题的能力。	理论知识引用基本完整准确, 阐述内容基本充分且较为合理, 表述形式较为清晰流畅, 逻辑正确, 论点明确, 论据充分, 具备良好的分析水域生态和顺境保护所面临问题的能力。	理论知识引用较完整准确, 阐述内容较为充分合理, 表述形式不够清晰流畅, 逻辑稍显混乱, 论点明确, 论据不够充分, 具备基本分析水域生态和顺境保护所面临问题的能力。	理论知识引用不够完整准确, 阐述内容不够充分合理, 表述形式不够清晰流畅, 逻辑不严谨, 论点不明确, 论据不充分, 未引用课外知识, 具备初步的分析水域生态和顺境保护所面临问题的能力。	理论知识引用不完整不准确, 阐述内容不充分不合理, 表述形式不清晰不流畅, 逻辑不严谨, 论点不明确, 论据不充分, 不具备基本的分析水域生态和顺境保护所面临问题的能力。
课程目标 3 (10%)	讨论论点明确, 论据充分, 方法明晰, 方案可行, 具备优秀的发现问题和展开调研的能力, 充分理解当前国家提倡的生态文明建设的内涵和外延, 讨论结果具有积极的现实指导意义和应用价值。	讨论论点基本明确, 论据基本充分, 方法基本明晰, 方案基本可行, 具备良好的发现问题和展开调研的能力, 较为充分理解当前国家提倡的生态文明建设的内涵和外延, 讨论结果具有一定的现实指导意义和应用价值。	讨论论点较为明确, 论据较为充分, 方法较为明晰, 方案基本可行, 具备基本的发现问题和展开调研的能力, 基本理解当前国家提倡的生态文明建设的内涵和外延, 讨论结果具有部分现实指导意义和应用价值。	讨论论点不甚明确, 论据不甚充分, 方法不甚明晰, 方案不可行, 具备基本的发现问题和展开调研的能力, 基本理解当前国家提倡的生态文明建设的内涵和外延, 讨论结果具极小的现实指导意义和应用价值。	讨论论点不明确, 论据不充分, 方法不明晰, 方案不可行, 不具备发现问题和展开调研的能力, 不理解当前国家提倡的生态文明建设的内涵和外延, 讨论结果不具有现实指导意义和应用价值。

3. 期末报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	报告能全面覆盖生态伦理学的发展史, 生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告能较为全面地覆盖生态伦理学的发展史, 生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告能覆盖大部分生态伦理学的发展史, 生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告能覆盖60%以上生态伦理学的发展史, 生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告未能按照要求覆盖生态伦理学的发展史, 生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。
课程目标 2 (15%)	报告能全面体现人与环境所组成的人类生存系统的构成、特征,	报告能较为全面地体现人与环境所组成的人类生存系统	报告能较为全面地体现人与环境所组成的人类生存系统	报告能基本体现人与环境所组成的人类生存系统的构	报告未能体现人与环境所组成的人类生存系统的构成、

	及其复杂性、多样性与共生性，较好得理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，评价指标及环境教育的理论和实践意义。	的构成、特征，及其复杂性、多样性与共生性，能较好得理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，评价指标及环境教育的理论和实践意义。	的构成、特征，及其复杂性、多样性与共生性，能较好得理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，评价指标及环境教育的理论和实践意义。	成、特征，及其复杂性、多样性与共生性，能基本理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，评价指标及环境教育的理论和实践意义。	特征，及其复杂性、多样性与共生性，未能理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，评价指标及环境教育的理论和实践意义。
课程目标 3 (20%)	熟练掌握水生野生动物保护与自然保护有关的政治、经济、文化以及社会科学等问题的处理方法，具备优秀的发现问题和展开调研的能力，充分理解当前国家提倡的生态文明建设的内含和外延。	较为熟练掌握水生野生动物保护与自然保护有关的政治、经济、文化以及社会科学等问题的处理方法，具备良好的发现问题和展开调研的能力，较为充分理解当前国家提倡的生态文明建设的内含和外延。	较为熟练掌握水生野生动物保护与自然保护有关的政治、经济、文化以及社会科学等问题的处理方法，具备基本的发现问题和展开调研的能力，基本理解当前国家提倡的生态文明建设的内含和外延。	基本掌握水生野生动物保护与自然保护有关的政治、经济、文化以及社会科学等问题的处理方法，具备基本的发现问题和展开调研的能力，基本理解当前国家提倡的生态文明建设的内含和外延。	未掌握水生野生动物保护与自然保护有关的政治、经济、文化以及社会科学等问题的处理方法，不具备发现问题和展开调研的能力，不理解当前国家提倡的生态文明建设的内含和外延。

37. 《海岸带生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海岸带生态学				
	英文名称：Coastal zone ecology				
课程号	6102096		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	王凯		适用专业	生态学	

先修课程及要求	本课程的先修课程为海洋学导论、海洋生态学等课程。
---------	--------------------------

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是生态学专业的选修课程。本课程主要讲授海岸带生态学的研究内容及进展、海岸带生态系统的类型和特征、物质循环和能量流动、典型海岸带生态系统、海岸带生态系统生物多样性及保护、人类活动与海岸带生态系统、海岸带生态系统的可持续发展。课程目标是使学生获得海岸带生态学的基本理论、基本知识和基本技能，掌握海岸带生态学的主要技术和方法，为后续相关课程的学习、日后从事海岸带生态保护相关的工作和科学研究打下坚实的基础。

This course is an elective course for Ecology Majors. This course mainly teaches the research content and progress of coastal ecology, the types and characteristics of coastal ecosystems, material circulation and energy flow, typical coastal ecosystems, biodiversity and protection of coastal ecosystems, human activities and coastal zones Sustainable development of ecosystems and coastal ecosystems. The goal of the course is to enable students to acquire the basic theories, basic knowledge and basic skills of coastal ecology, master the main techniques and methods of coastal ecology research, for subsequent study of related courses, and future work and science related to coastal ecological protection Research has laid a solid foundation.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握海岸带的基础知识、生态过程和研究方法，能够密切关注人类活动对海岸带生态系统的影响和可持续发展，并利用所学知识对人类活动影响进行评价，具有分析和解决海岸带生态学问题的能力，为以后进一步从事海岸带生态学领域的学习和研究打下基础；

课程目标 2: 深刻认识海岸带对人类生存和社会发展的重要性，激发学习的热情和生态环境保护的责任感，自觉投身到我国海岸带生态环境保护的行动上来，为我国海洋强国建设做出应有的贡献。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第一章 海岸带概论 (1) 海岸带概念 (2) 海岸带生态系统的研究内容 (3) 海岸带研究现状、热点	掌握海岸带概念，熟悉海岸带生态系统研究内容、现状和热点	重点: 海岸带划分、研究内容 难点: 海岸带生态系统过程	2	讲授	课程目标 1 和 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第二章 海岸带生态系统的类型和特征 (1) 海岸带分类和类型 (2) 典型海岸带生态系统的特征 (3) 海岸带生态系统的服务功能	熟悉海岸带分类方法、特征, 掌握海岸带生态系统服务功能	重点: 海岸带类型及特征; 难点: 海岸带生态系统的服务功能	2	讲授	课程目标 1
第三章 海岸带生态系统的质循环和能量流动 (1) 海岸带环境压力和环境要素 (2) 海岸带物质循环和能量流 (3) 海岸带生物地球化学循环	了解海岸带压力和环境要素, 掌握海岸带物质循环、能量流动和生物地球化学循环	重点: 海岸带物质循环、能量流动和生物地化循环; 难点: 生物地化循环过程及分析	2	讲授	课程目标 1
第四章 海岸带典型生态系统类型 (1) 岩相海岸带生态系统 (2) 软相海岸带生态系统 (3) 河口海岸带生态系统 思政融入点: 学习范公堤的建设历史及其在保护沿岸人民生命财产安全中发挥的作用, 学习“先天下之忧而忧, 后天下之乐而乐”的	了解海岸带典型生态系统类型; 掌握海岸带典型生态系统特征	重点: 海岸带典型生态系统特征; 难点: 海岸带典型生态系统生态过程	4	讲授	课程目标 1
第五章 海岸带生物多样性及其保护 (1) 海岸带生物多样性及影响因素 (2) 海岸带生物多样性保护 (3) 海岸带自然保护区及生态学原理和方法	了解海岸带生物多样性影响因素, 掌握海岸带自然保护区设置方法	重点: 海岸带生物多样性及保护; 难点: 海岸带生物多样性保护的生态学原理	2	讲授	课程目标 1 和 2
第六章 人类活动与海岸带生态系统的影响 (1) 海岸带资源及利用 (2) 海洋污染及生态学过程 (3) 人类开发利用	了解海岸带人类主要的开发活动及其影响, 掌握海岸带污染及其生态学过程,	重点: 人类活动对海岸带的影响; 难点: 海岸带污染生态学过程	2	讲授	课程目标 1
第七章 海岸带生态系统的可持续发展 (1) 海岸带生态系统退化 (2) 海岸带生态修复	了解海岸带生态系统退化特征及因素, 熟悉海岸	重点: 海岸带退化原因、生态修复方法和可持续	2	讲授	课程目标 1 和 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
(3) 海岸带生态系统可持续发展	带生态修复方法、可持续发展	发展			

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

本课程的考核采用报告考查的方式，反映出学生对本课程有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，覆盖线上学习和线下学习、知识学习和能力培养多个方面综合评定。平时成绩占 50%，主要包括：平时作业（20%）和课堂讨论（30%）。期末成绩占 50%，考试采用课程报告方式。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业（30%）和课堂讨论（20%）构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用课程报告，满分 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：学生对知识掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力等。 (3) 考试内容：围绕海岸带面临的生态环境问题、生态过程以及人类开展生态修复等。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（60%）		期末成绩（50%）	
	作业（30%）	课堂表现（20%）		
1	25	15	40	80
2	5	5	10	20
合计(成绩构成)	30	20	50	100%

五、教学方法

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片课，在课程网络平台上发布）。对学生的辅导，主要采取当面答疑、微信、泛雅课程、专题辅导课以及 E-MAIL 等形式。

六、参考材料

1. 李永琪,《海洋恢复生态学》,中国海洋大学出版社,2016年10月、第1版
2. 李洪远,莫训强,《生态恢复的原理与实践》,化学工业出版社,2016年7月、第2版
3. 章守宇,王凯,李训猛,《中国沿海潮下带重点藻场调查报告》,中国农业出版社,2020年12月、第1版

主撰人:王凯

审核人:焦俊鹏、施永忠

英文校对:林军

教学副院长:李娟英

日期:2022年9月29日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (25%)	完全掌握海岸带的基础知识、生态过程和研究方法，能够密切关注人类活动对海岸带生态系统的影响和可持续发展，并利用所学知识对人类活动影响进行评价，具有分析和解决海岸带生态学问题的能力。	掌握海岸带的基础知识、生态过程和研究方法，能够关注人类活动对海岸带生态系统的影响和可持续发展，并利用所学知识对人类活动影响进行评价，具有分析和解决海岸带生态学问题的能力。	基本掌握海岸带的基础知识、生态过程和研究方法，能够关注人类活动对海岸带生态系统的影响和可持续发展，并利用所学知识对人类活动影响进行评价，基本具有分析和解决海岸带生态学问题的能力。	基本掌握海岸带的基础知识、生态过程和研究方法，能够关注人类活动对海岸带生态系统的影响和可持续发展，基本能用所学知识对人类活动影响进行评价，基本具有分析和解决海岸带生态学问题的能力。	未掌握海岸带的基础知识、生态过程和研究方法，未能关注人类活动对海岸带生态系统的影响和可持续发展，不能利用所学知识对人类活动影响进行评价，尚未具有分析和解决海岸带生态学问题的能力。
课程目标 2 (5%)	深刻认识海岸带对人类生存和社会发展的重要性，能够制定生态环境问题解决方案	认识海岸带对人类生存和社会发展的重要性，能够制定生态环境问题解决方案。	认识海岸带对人类生存和社会发展的重要性，基本能够制定生态环境问题解决方案。	基本认识海岸带对人类生存和社会发展的重要性，基本能够制定生态环境问题解决方案。	未认识海岸带对人类生存和社会发展的重要性，不能制定生态环境问题解决方案。

2.课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	完全掌握海岸带生态学的基本理论，能积极参加课程讨论，讨论论点明确，论据充分，总结发言简明扼要，表述清晰，抓住重点。课堂回答问题全面、能够联系所	完全掌握海岸带生态学的基本理论，能积极参加课程讨论，讨论论点明确，论据充分，总结发言简明扼要，表述清晰，抓住重点。课堂回	完全掌握海岸带生态学的基本理论，能积极参加课程讨论，讨论论点明确，论据充分，总结发言简明扼要，表述清晰，抓住重点。课堂回	完全掌握海岸带生态学的基本理论，能积极参加课程讨论，讨论论点明确，论据充分，总结发言简明扼要，表述清晰，抓住重点。课堂回	完全掌握海岸带生态学的基本理论，能积极参加课程讨论，讨论论点明确，论据充分，总结发言简明扼要，表述清晰，抓住重点。课堂回

	学知识，有个人观点。	答问题全面、能够联系所学知识，有个人观点。	答问题全面、能够联系所学知识，有个人观点。	答问题全面、能够联系所学知识，有个人观点。	答问题全面、能够联系所学知识，有个人观点。
课程目标 2 (5%)	课堂回答问题全面、能够联系所学知识，有个人观点答题。	课堂回答问题较全面、能够联系所学知识，有一定的个人观点。	课堂回答问题较全面、能够联系所学知识，个人观点较少。	课堂回答问题基本能够联系所学知识，个人观点较少。	课堂回答问题有较多的错误，不能联系所学知识进行论述。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (40%)	单项选择题、不定项选择题，单选题 1 分 1 题，不定项 2 分 1 题，按实际得分计。	单项选择题、不定项选择题，单选题 1 分 1 题，不定项 2 分 1 题，按实际得分计。	单项选择题、不定项选择题，单选题 1 分 1 题，不定项 2 分 1 题，按实际得分计。	单项选择题、不定项选择题，单选题 1 分 1 题，不定项 2 分 1 题，按实际得分计。	单项选择题、不定项选择题，单选题 1 分 1 题，不定项 2 分 1 题，按实际得分计。
课程目标 2 (10%)	单项选择题、不定项选择题，单选题 1 分 1 题，不定项 2 分 1 题，案例分析题 1 题，分为 5 小题，每题 5 分，按实际得分计。	单项选择题、不定项选择题，单选题 1 分 1 题，不定项 2 分 1 题，案例分析题 1 题，分为 5 小题，每题 5 分，按实际得分计。	单项选择题、不定项选择题，单选题 1 分 1 题，不定项 2 分 1 题，案例分析题 1 题，分为 5 小题，每题 5 分，按实际得分计。	单项选择题、不定项选择题，单选题 1 分 1 题，不定项 2 分 1 题，案例分析题 1 题，分为 5 小题，每题 5 分，按实际得分计。	单项选择题、不定项选择题，单选题 1 分 1 题，不定项 2 分 1 题，案例分析题 1 题，分为 5 小题，每题 5 分，按实际得分计。

38. 《环境评价与规划》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：环境评价与规划				
	英文名称：Environmental Impact Assessment and planning				
课程号	6103083		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	

课程负责人	沈盎绿	适用专业	生态学
先修课程及要求	先修课程为：高等数学、环境化学、环境监测、生态学基础、环境工程等课程，要求对环境学基础有一定的了解，同时结合本校本学院的专业特点对海洋和生态相关的知识有一定认识。		

二、课程简介

（一）课程概况

本课程是为生态学专业开设的专业任选课程。本课程主要讲授国际环境影响评价及中国环境影响评价制度发展和程序；环境影响评价过程中主要涉及的环境影响识别、预测和评价方法和技术。随着国家“环境影响评价制度”的建立和实施，生态环境类相关专业的学生需要掌握环境评价的基本技术，具备这方面的工作能力。学生通过学习该课程，了解环境影响评价的基本概念、基本理论、有关的法规、标准，以及环境影响评价的程序和方法，理解大气、地表水、海洋、噪声、生态等环境要素的环境影响评价及环境风险评价过程，重点掌握地表水环境、大气环境、噪声环境、生态环境和海洋环境影响评价的有关模型、计算，现状评价及影响预测与综合评价技术，并了解环境规划的基本原理。

This course is an optional course for ecology majors. The course introduces the overview of environmental impact assessment (EIA), which includes nature and history, the current tendencies of the development international EIA legislation. EIA in China: history, legislation, development of national EIA System. And main elements of the EIA, such as general scheme of the EIA procedure. It includes in the methods and techniques about impact factor being distinguished, impact prediction and comprehensive assessment. With the establishment and implementation of the national “environmental impact assessment system”, the students in environmental engineering and related environmental subject require mastering the basic techniques of environmental assessment and having the skills to work in this area. Through the course, the students will learn about the basic concepts, basic theories, relevant regulations, standards, procedures and methods of environmental impact assessment, and also understand the environmental impact assessment of environmental factors such as atmosphere, surface water, marine, noise, and ecology. And the environmental risk assessment process, focusing on the relevant models, calculations, status assessment and impact prediction and comprehensive evaluation techniques of surface water environment, atmospheric environment, noise environment, ecological environment and marine environmental impact assessment, and understanding the basic principles of environmental planning.

（二）课程目标

课程目标 1: 通过学习本课程，应具备对人与环境关系的正确认识，形成正确的环境观，树立环境和可持续发展的理念。熟悉环境保护相关法律法规和在我国的应用与发展情况。

课程目标 2: 熟悉大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境要素调查和监测基本方法，并熟悉规划环境影响评价、环境风险评价方法和应急管理措施；了解各环境监测方案的制定和实施过程以及环评跟踪监测的要求；具备应用各种评价方法判别环境质量现状的能力；掌握各个环境预测与评价方法；掌握各个环境要素影响评价相关法律法规。

课程目标 3: 了解各个环境要素的环境污染过程中的关键问题，并能够提出合理的环境污染防治措施和工程设计目标。

课程目标 4: 重点掌握建设项目环境评价和规划环境评价的基本方法, 熟悉环境规划的基本程序和技术要点, 掌握环境评价报告书编写的方法, 使学生初步具有从事环境评价工作的基本技能。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	7-1 熟悉环境保护相关法律法规, 理解生态学专业的社会责任, 理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展
2	1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。	1.专业知识
3	3-3熟悉国家生态文明建设的重大决策和部署, 能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	3.设计/开发解决方案
4	5-1 掌握现代分析技术、工具的使用方法, 能够识别环境中 的各种制约条件, 明确各种方法的局限性。	5.使用现代工具

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 环境影响评价概论 (1) 环境影响评价概述 (2) 环境影响评价制度的形成与发展 (3) 我国环境影响评价制度的特点 思政融入点: (1)《寂静的春天》经典书籍阅读	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: (1) 掌握环境影响评价基本概念; (2) 通过案例分析、根据提供的文字、视频材料或现场考察等方式, 使学生树立正确的环境观, 要求每一位学生撰写一篇关于阐述人与自然的关系的论述文章, 字数要求500字; (3) 通过环评单位——中国科学院南海海洋研究所发布《深圳湾航道疏	重点: 环境影响评价概念 难点: 我国环境影响评价制度的特点	2	讲授	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
	浚工程（一期）环境影响报告书》涉嫌抄袭调查处理情况的学习，使学生树立正确的职业道德观，课堂随机请一定数量学生谈感想。				
第二章 大气环境影响评价 (1) 大气环境影响评价概述 (2) 环境空气现状调查与评价 (3) 大气环境影响预测与评价 (4) 大气环境监测计划 (5) 大气环境影响评价相关法律法规	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：(1) 掌握大气环境影响评价的基本概念； (2) 熟悉环境空气现状调查与评价方法； (3) 掌握大气环境影响预测与评价； (4) 熟悉大气环境监测计划和相关法律法规。	重点： 大气环境影响预测与评价 难点： 大气环境影响评价相关法律法规	4	讲授	课程目标 2 课程目标 3
第三章 地表水环境影响评价 (1) 地表水环境影响评价概述 (2) 地表水环境现状调查与评价 (3) 地表水环境影响预测与评价 (4) 地表水环境监测计划 (5) 地表水环境影响评价相关法律法规	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：(1) 掌握地表水环境影响评价的基本概念； (2) 熟悉地表水状调查与评价方法； (3) 掌握地表水环境影响预测与评价； (4) 熟悉地表水环境监测计划和相关法律法规。	重点： 地表水环境影响预测与评价 难点： 地表水环境影响评价相关法律法规	4	讲授	课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第四章 声环境影响评价</p> <p>(1) 声环境影响评价概述</p> <p>(2) 声环境现状调查与评价</p> <p>(3) 声环境影响预测与评价</p> <p>(4) 声环境监测计划</p> <p>(5) 声环境影响评价相关法律法规</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：(1) 熟悉声环境影响评价的基本概念；</p> <p>(2) 掌握声环境现状调查与评价方法；</p> <p>(3) 熟悉声环境影响预测与评价；</p> <p>(4) 熟悉声环境监测计划和相关法律法规。</p>	<p>重点：声环境影响预测与评价</p> <p>难点：声环境影响评价相关法律法规</p>	3	讲授	<p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第五章 固体废物环境影响评价</p> <p>(1) 固体废物境影响评价概述</p> <p>(2) 一般项目的固体废物境影响评价</p> <p>(3) 固体废物处置设施建设项目的环境影响评价</p> <p>(4) 固体废物污染控制相关法律法规</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：(1) 熟悉固体废物环境影响评价的基本概念；</p> <p>(2) 掌握一般项目的固体废物境影响评价方法；</p> <p>(3) 熟悉固体废物处置设施建设项目的环境影响评价方法；</p> <p>(4) 熟悉相关法律法规。</p>	<p>重点：一般项目的固体废物境影响评价</p> <p>难点：固体废物污染控制相关法律法规</p>	3	讲授	<p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第六章 生态环境影响评价</p> <p>(1) 生态环境环境影响评价概述</p> <p>(2) 生态环境环境现状调查与评价</p> <p>(3) 生态环境影响预测与评价</p> <p>(4) 生态影响的防护与恢复</p>	<p>通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：(1) 熟悉生态环境影响评价的基本概念；</p> <p>(2) 掌握生态环境环境现状调查与评价方法；</p> <p>(3) 熟悉生态环境影响预测与评价方法；</p> <p>(4) 熟悉生态影响的防护与恢复和相关法律法规</p>	<p>重点：生态环境环境现状调查与评价</p> <p>难点：生态影响的防护与恢复</p>	4	讲授	<p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
(5) 生态环境影响评价相关法律法规	规。				
第七章 环境风险评价 (1) 环境风险评价概述 (2) 建设项目环境风险评价 (3) 环境风险管理 思政融入点： 天津港“8·12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故调查报告	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：(1) 熟悉环境风险评价的基本概念； (2) 掌握建设项目环境风险评价方法； (3) 熟悉环境风险管理； (4) 通过天津港“8·12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故调查报告学习，形成较好的安全意识。	重点： 建设项目环境风险评价 难点： 环境风险管理	2	讲授	课程目标 2
第八章 海洋环境影响评价 (1) 海洋环境影响评价概述 (2) 海洋水文动力环境影响评价 (3) 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价 (4) 海洋水质环境影响评价 (5) 海洋沉积物环境影响评价 (6) 海洋生态环境影响评价	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：(1) 熟悉海洋环境影响评价的基本概念； (2) 掌握海洋各环境要素现状调查与评价方法； (3) 熟悉海洋各环境要素预测与评价方法； (4) 熟悉相关法律法规。	重点： 海洋生态环境影响评价 难点： 海洋水文动力环境影响评价	4	讲授	课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第九章 规划环境影响评价 (1) 规划环境影响评价概述 (2) 规划分析 (3) 环境现状调查与评价 (4) 环境影响识别与评价指标体系构建 (5) 环境预测与评价	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：(1) 熟悉规划环境影响评价的基本概念； (2) 熟悉规划分析的方法； (3) 熟悉规划环境预测与评价和相关法律法规。	重点： 环境预测与评价 难点： 规划分析	2	讲授	课程目标 2
第十章 环境规划 (1) 环境规划概述 (2) 大气污染控制规划 (3) 水污染控制规划 (4) 固体废物污染控制规划 (5) 噪声污染控制规划	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容：(1) 熟悉环境规划的基本概念； (2) 熟悉大气、水、固体废物和噪声污染控制规划。	重点： 水污染控制规划 难点： 噪声污染控制规划	4	讲授	课程目标 4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业和课堂讨论等情况综合评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 60% (2) 平时作业占 80%、课堂表现占 20%, 平时作业以选择题为主, 课堂表现主要以回答问题为主。

期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：包含单项选择题、多项选择题、计算题和案例分析题。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>
------	--

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）			合计
	平时成绩（60%）		期末成绩（40%）	
	作业 (48%)	课堂表现 (12%)		
1	5%	1%	2%	8%
2	37%	9%	33%	79%
3	2%	1%	2%	5%
4	4%	1%	3%	8%
合计(成绩构成)	48%	12%	40%	100%

五、教学方法

教学围绕理论授课、案例分析与研讨报告、自学与作业训练等形式进行。采用传统讲授、观看录像、电子教案、CAI 课件、课程资源上网（主要采用泛雅平台自学 PPT 和资料，以及完成相关作业）、角色模拟等多种方法与手段开展教学（若小班课上课还可以采用实地考察现场教学形式）。同时提供教学参考资料、推荐深度阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论方式进一步应用所学知识和方法，对建设项目和区域开发项目环境影响评价进行案例分析和讨论，引导学生运用所学环境评价学知识，分析、解决实际问题。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片课，在课程网络平台上发布）。对学生的辅导，主要采取当面答疑、微信、泛雅课程、专题辅导课以及 E-MAIL 等形式。

六、参考材料

- 1.李淑芹和孟宪林，《环境影响评价》，化学工业出版社，2018年3月、第2版
- 2.陆书玉，《环境影响评价》，高等教育出版社，2001年7月、第1版
- 3.张承中，《环境规划与管理》，高等教育出版社，2007年1月、第1版
- 4.包存宽，《规划环境影响评价方法及实例》，科学出版社，2004年1月、第1版
- 5.生态环境部环境工程中心，《环境影响评价》，中国环境出版集团，2022年3月、第15版

主撰人：沈盎绿

审核人：王凯、施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年10月21日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 90-100。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 78-89。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 68-77。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 60-67。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分 <60。
课程目标 2 (37%)	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 90-100。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 78-89。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 68-77。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分在 60-67。	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法规、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。单项选择题和不定项选择题，最后以百分制判定，得分 <60。
课程目标 3 (2%)	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。

	单项选择题和不定项选择题, 最后以百分制判定, 得分在 90-100。	单项选择题和不定项选择题, 最后以百分制判定, 得分在 78-89。	单项选择题和不定项选择题, 最后以百分制判定, 得分在 68-77。	单项选择题和不定项选择题, 最后以百分制判定, 得分在 60-67。	单项选择题和不定项选择题, 最后以百分制判定, 得分<60。
课程目标 4 (4%)	环境规划等方面基本内容等基本知识。单项选择题, 最后以百分制判定, 得分在 90-100。	环境规划等方面基本内容等基本知识。单项选择题, 最后以百分制判定, 得分在 78-89。	环境规划等方面基本内容等基本知识。单项选择题, 最后以百分制判定, 得分在 68-77。	环境规划等方面基本内容等基本知识。单项选择题, 最后以百分制判定, 得分在 60-67。	环境规划等方面基本内容等基本知识。单项选择题, 最后以百分制判定, 得分<60。

2.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (1%)	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题), 最后以百分制判定, 得分在 90-100。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题), 最后以百分制判定, 得分在 78-89。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题), 最后以百分制判定, 得分在 68-77。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题), 最后以百分制判定, 得分在 60-67。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题), 最后以百分制判定, 得分<60。
课程目标 2 (9%)	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。课堂小	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。课堂小	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。课堂小	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。课堂小	大气环境、地表水环境、声环境、固体废物环境、生态环境、海洋环境环境影响、规划环境影响和环境风险评价等的有关法律法、建设项目各个环境影响评价的基本内容等基本知识。课堂小

	练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在90-100。	练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在78-89。	练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在68-77。	练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在60-67。	练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分<60。
课程目标3 (1%)	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在90-100。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在78-89。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在68-77。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分在60-67。	各个环境要素的环境污染过程和环境污染防治措施等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题和不定项选择题),最后以百分制判定,得分<60。
课程目标4 (1%)	环境规划等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题),最后以百分制判定,得分在90-100。	环境规划等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题),最后以百分制判定,得分在78-89。	环境规划等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题),最后以百分制判定,得分在68-77。	环境规划等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题),最后以百分制判定,得分在60-67。	环境规划等方面基本内容等基本知识。课堂小练习(单项选择题),最后以百分制判定,得分<60。

3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (2%)	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题,最后以百分制判定,得分在90-100。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题,最后以百分制判定,得分在78-89。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题,最后以百分制判定,得分在68-77。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题,最后以百分制判定,得分在60-67。	环境影响评价的基本概念、我国环评发展历史等基本知识。单项选择题和不定项选择题,最后以百分制判定,得分<60。
课程目标2	大气环境、地表	大气环境、地表	大气环境、地表	大气环境、地表	大气环境、地表

(33%)	水环境、声环境、 固体废物环境、 生态环境、海洋 环境环境影响、 规划环境影响和 环境风险评价等 的有关法律法规、 建设项目各个 环境影响评价的 基本内容等基本 知识。单项选择 、不定项选择 题、计算题和案 例分析题作为考 试题型，最后以 百分制判定，得 分在 90-100。	水环境、声环境、 固体废物环境、 生态环境、海洋 环境环境影响、 规划环境影响和 环境风险评价等 的有关法律法规、 建设项目各个 环境影响评价的 基本内容等基本 知识。单项选择 、不定项选择 题、计算题和案 例分析题作为考 试题型，最后以 百分制判定，得 分在 78-89。	水环境、声环境、 固体废物环境、 生态环境、海洋 环境环境影响、 规划环境影响和 环境风险评价等 的有关法律法规、 建设项目各个 环境影响评价的 基本内容等基本 知识。单项选择 、不定项选择 题、计算题和案 例分析题作为考 试题型，最后以 百分制判定，得 分在 68-77。	水环境、声环境、 固体废物环境、 生态环境、海洋 环境环境影响、 规划环境影响和 环境风险评价等 的有关法律法规、 建设项目各个 环境影响评价的 基本内容等基本 知识。单项选择 、不定项选择 题、计算题和案 例分析题作为考 试题型，最后以 百分制判定，得 分在 60-67。	水环境、声环境、 固体废物环境、 生态环境、海洋 环境环境影响、 规划环境影响和 环境风险评价等 的有关法律法规、 建设项目各个 环境影响评价的 基本内容等基本 知识。单项选择 、不定项选择 题、计算题和案 例分析题作为考 试题型，最后以 百分制判定，得 分<60。
课程目标 3 (2%)	各个环境要素的 环境污染过程和 环境污染防治措 施等方面基本内 容等基本知识。 单项选择和不定 项选择题，最后 以百分制判定， 得分在 90-100。	各个环境要素的 环境污染过程和 环境污染防治措 施等方面基本内 容等基本知识。 单项选择和不定 项选择题，最后 以百分制判定， 得分在 78-89。	各个环境要素的 环境污染过程和 环境污染防治措 施等方面基本内 容等基本知识。 单项选择和不定 项选择题，最后 以百分制判定， 得分在 68-77。	各个环境要素的 环境污染过程和 环境污染防治措 施等方面基本内 容等基本知识。 单项选择和不定 项选择题，最后 以百分制判定， 得分在 60-67。	各个环境要素的 环境污染过程和 环境污染防治措 施等方面基本内 容等基本知识。 单项选择和不定 项选择题，最后 以百分制判定， 得分<60。
课程目标 4 (3%)	环境规划等方面 基本内容等基本 知识。单项选择， 最后以百分制判 定，得分在 90-100。	环境规划等方面 基本内容等基本 知识。单项选择， 最后以百分制判 定，得分在 78-89。	环境规划等方面 基本内容等基本 知识。单项选择， 最后以百分制判 定，得分在 68-77。	环境规划等方面 基本内容等基本 知识。单项选择， 最后以百分制判 定，得分在 60-67。	环境规划等方面 基本内容等基本 知识。单项选择， 最后以百分制判 定，得分<60。

期末考核按百分制评分，最终与平时成绩按比例计入总成绩。

39. 《环境评价与规划课程设计》教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	环境评价与规划课程设计		
		英文	Curriculum design of environmental impact assessment and planning		
	课程号	6103084	开课学期	6	
	学分	1	实习周数	1	
	面向专业	生态学	先修课程	高等数学、环境化学、环境监测、生态学基础、环境工程、环境影响评价等课程	
组织与实施	按照课程设计教学大纲，由学院统一组织安排相关机房和场地，通过理论部分讲授、上机操作训练、环评报告书模拟答辩等环节进行课程设计教学活动。课程设计负责人、实习指导教师和学生干部（班长、团支部书记、学习委员）组成课程设计领导小组，统一领导和协调课程设计工作。学生分为若干小组，每组选出组长，负责协调本组课程设计工作。				
指导用书	编者，教材名称，版别，版次			自编[]统编[]	
	李淑芹和孟宪林，《环境影响评价》，化学工业出版社，2018年3月、第2版			自编[]统编[√]	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

本课程是为生态学专业开设的专业任选课程。本课程主要讲授国际环境影响评价及中国环境影响评价制度发展和程序；环境影响评价过程中主要涉及的环境影响识别、预测和评价方法和技术。随着国家“环境影响评价制度”的建立和实施，生态环境类相关专业的学生需要掌握环境评价的基本技术，具备这方面的工作能力。学生通过学习该课程，了解环境影响评价的基本概念、基本理论、有关的法规、标准，以及环境影响评价的程序和方法，理解大气、地表水、海洋、噪声、生态等环境要素的环境影响评价及环境风险评价过程，重点掌握地表水环境、大气环境、噪声环境、生态环境和海洋环境影响评价的有关模型、计算，现状评价及影响预测与综合评价技术，并了解环境规划的基本原理。

This course is an optional course for ecology majors. The course introduces the overview of environmental impact assessment (EIA), which includes nature and history, the current tendencies of the development international EIA legislation. EIA in China: history, legislation, development of national EIA System. And main elements of the EIA, such as general scheme of the EIA procedure. It includes in the methods and techniques about impact factor being distinguished, impact prediction and comprehensive assessment. With the establishment and implementation of the national “environmental impact assessment system”, the students in environmental engineering and related environmental subject require mastering the basic techniques of environmental assessment and having the skills to work in this area. Through the course, the

students will learn about the basic concepts, basic theories, relevant regulations, standards, procedures and methods of environmental impact assessment, and also understand the environmental impact assessment of environmental factors such as atmosphere, surface water, marine, noise, and ecology. And the environmental risk assessment process, focusing on the relevant models, calculations, status assessment and impact prediction and comprehensive evaluation techniques of surface water environment, atmospheric environment, noise environment, ecological environment and marine environmental impact assessment, and understanding the basic principles of environmental planning.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握大气环境、环境噪声数据采集方法, 初步具备应用专业软件对建设项目案例中大气影响和环境噪声影响进行预测模拟的能力;

课程目标 2: 掌握编制环境影响报告书(表)过程中对原始数据和相关法律法规的分析凝练的能力, 并熟悉对报告书进行模拟答辩以及报告书编制相关职业道德问题;

课程目标 3: 掌握编写环境影响评价报告书重点章节的能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-4 能够利用图纸和设计说明书将设计理念进行正确表达。	3. 设计/开发解决方案
2	10-1 具备口头和书面外语表达能力, 能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩。	10. 沟通
3	11-1 能够在环境工程项目设计、咨询、施工、管理等全过程中, 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。	11. 项目管理

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
讲述大气环境采集仪器设备使用方法和仿真软件使用方法	0.5	机房	讲授	课程目标 1 课程目标 2
ZC-Q0122 恒流恒温综合大气采样器使用方法	0.5	校园	实验	课程目标 1 课程目标 2
AERMOD 环评预测系统使用方法	0.5	机房	上机	课程目标 1 课程目标 2
AWA5636 型声级计使用方法教学以及校园典型噪声点采样	0.5	机房和校园	讲授、实验	课程目标 1 课程目标 2
运用 Breeze 噪声模型对多类噪声源进行预测	0.5	机房	上机	课程目标 1

的方法				课程目标 2
讲述环境影响报告书专题编制的各个要点 思政融入点： 中科院南海所承认环评报告抄袭事件	0.5	教室	讲授	课程目标 2 课程目标 3
(1) 环境影响评价报告书-总论与工程概况 (2) 环境影响评价报告书-工程分析 (3) 环境影响评价报告书-环境质量现状调查与评价 (4) 环境影响评价报告书-环境影响预测与评价	1.5	教室	讨论、答辩	课程目标 2 课程目标 3

四、考核方式及成绩评定

1.考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	大气颗粒物采集 和仿真计算实验 报告 (30%)	环境噪声检测及 预测仿真计算实 验报告 (30%)	环评报告书编制 (30%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	30%	30%	0%	0%	60%
课程目标 2	0%	0%	10%	10%	20%
课程目标 3	0%	0%	20%	0%	20%

主撰人：沈盎绿

审核人：王凯、施永忠

英文校对：王凯

教学院长：李娟英

日期：2022年10月21日

附件：各类考核与评价标准表

1. 大气和噪声采集和仿真计算实验考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	大气颗粒物采集和仿真计算实验	大气颗粒物采集和仿真计算实验目的明确，实验原理表述非常正确、实验步骤非常清晰并且文字说明完整、实验结果整理清楚分析合理、实验心得体会非常深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在90-100。	大气颗粒物采集和仿真计算实验目的明确，实验原理表述较正确、实验步骤较清晰并且文字说明完整、实验结果分析合理、实验心得体会深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在78-89。	大气颗粒物采集和仿真计算实验目的明确，实验原理表述正确、实验步骤清晰并且文字说明一般、实验结果分析一般、实验心得体会不深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在68-77。	大气颗粒物采集和仿真计算实验目的明确，实验原理表述正确、实验步骤不够清晰并且文字说明较少、实验结果分析一般、实验心得体会不深入、实验报告版面不够整齐规范，最后以百分制判定，得分在60-67。	大气颗粒物采集和仿真计算实验目的不明确，实验原理表述一般、实验步骤不清晰并且无文字说明、实验结果分析差、无实验心得体会、实验报告版面乱且不规范，最后以百分制判定，得分<60。
课程目标 1 (30%)	环境噪声检测及预测仿真计算实验报告	环境噪声检测及预测仿真计算实验目的明确，实验原理表述非常正确、实验步骤非常清晰并且文字说明完整、实验结果整理清楚分析合理、实验心得体会非常深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在90-100。	环境噪声检测及预测仿真计算实验目的明确，实验原理表述较正确、实验步骤较清晰并且文字说明完整、实验结果分析合理、实验心得体会深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在78-89。	环境噪声检测及预测仿真计算实验目的明确，实验原理表述正确、实验步骤清晰并且文字说明一般、实验结果分析一般、实验心得体会不深入、实验报告版面整齐规范，最后以百分制判定，得分在68-77。	环境噪声检测及预测仿真计算实验目的明确，实验原理表述正确、实验步骤不够清晰并且文字说明较少、实验结果分析一般、实验心得体会不深入、实验报告版面不够整齐规范，最后以百分制判定，得分在60-67。	环境噪声检测及预测仿真计算实验目的不明确，实验原理表述一般、实验步骤不清晰并且无文字说明、实验结果分析差、无实验心得体会、实验报告版面乱且不规范，最后以百分制判定，得分<60。

		判定，得分在 90-100。	78-89。		分在 60-67。	
--	--	----------------	--------	--	-----------	--

2. 环评报告书编制考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	海洋生态环境原始数据整理分析报告	熟练掌握生态环境影响评价的基本概念和分析方法，能对海洋生态环境原始数据进行正确分析并进行规范评价。	较好掌握生态环境影响评价的基本概念和分析方法，能对海洋生态环境原始数据进行正确分析并进行规范评价。	基本掌握生态环境影响评价的基本概念和分析方法，能对海洋生态环境原始数据进行正确分析并进行规范评价。	基本掌握生态环境影响评价的基本概念和分析方法，但对海洋生态环境原始数据分析不够深入并进行评价不深入。	不能掌握生态环境影响评价的基本概念和分析方法，不能对海洋生态环境原始数据进行正确分析，没有现状评价。
课程目标 3 (20%)	海洋环境影响评价报告书主要章节编制	能够充分并且正确运用各种资料对海洋环境影响报告书的主要章节进行合理编写，其中总论和工程概况全面、工程分析完整、环境质量现状调查分析到位评价合理、环境影响预测准确评价合理。	能够正确运用各种资料对海洋环境影响报告书的主要章节进行合理编写，其中总论和工程概况较全面、工程分析较完整、环境质量现状调查分析到位评价合理、环境影响预测准确评价合理。	能够运用各种资料对海洋环境影响报告书的主要章节进行合理编写，其中总论和工程概况编写完整、工程分析一般、环境质量现状调查分析评价到位评价合理、环境影响预测准确评价合理。	能够运用各种资料对海洋环境影响报告书的主要章节进行编写，其中总论和工程概况编写不够完整、工程分析不够深入、环境质量现状调查分析评价不够到位、环境影响预测评价表述不够深入。	不能够运用各种资料对海洋环境影响报告书的主要章节进行合理编写，其中总论和工程概况编写不完整、工程分析不深入、环境质量现状调查分析评价错误、环境影响预测评价错误。

3. 环评报告书答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)

课程目标 2 (10%)	环评报告书模拟答辩	报告书 PPT 制作精良、答辩称述流畅、回答问题清晰。	报告书 PPT 制作较好、答辩称述较流畅、回答问题较清晰。	报告书 PPT 制作一般、答辩称述流畅度一般、回答问题能够基本到位。	报告书 PPT 制作不够全面、答辩称述不够流畅、回答问题不够清晰。	报告书 PPT 制作内容不完整、答辩称述不流畅、对于提问不能准确回答。
-----------------	-----------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

40. 《生态伦理学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 生态伦理学				
	英文名称: Ecological ethics				
课程号	1706331		学分	1	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		12			4
开课学院	海洋生态与环境		课程负责人	吴美琴	

二、课程简介

(一) 课程概况

生态伦理学是一门以“生态伦理”或“生态道德”为研究对象的应用伦理学。除了让学生从科普的角度了解前沿的生态学发展以外, 还通过本课程把科学发展与伦理道德相结合, 启发学生思考人类文明发展史对地球的利弊, 以及对传统伦理道德的冲击, 从而帮助学生确立自己的伦理道德观, 并增进学生的人格素养。

Ecological ethics are moral principles governing the human attitude towards the environment, and rules of conduct for environmental care and preservation. In addition to let the students understand the frontier of life science technology from the perspective of science, through this curriculum we combine science development and ethics, inspire students to think about the advantages and disadvantages of the development of human civilization, as well as the impact on the traditional ethics, so as to help students establish their own ethics, and promote the personality of the students.

(二) 课程目标

课程目标 1: 了解生态伦理学的发展史, 生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求;

课程目标 2: 掌握人与环境所组成的人类生存系统的构成、特征, 及其复杂性、多样性与共生性, 及人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能, 评价指标及环境教育的理论和实践意义。

课程目标 3: 培养学生树立正确的世界观、人生观、价值观、道德观, 增强人与生存环境和谐相融的意识, 及新的环境价值观念和生态伦理道德观念, 起到模范和先锋作用。

(三) 课程目标与知识能力素质的对应关系

知识、能力、素质	课程目标
专业能力	1
专业特色	2
综合素质	3

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 生态伦理学的尝试</p> <p>(1)什么是生态伦理学？</p> <p>(2)生态伦理学有什么作用？</p> <p>思政融入点：党中央提出科学发展观、特别是习近平总书记提出“建设美丽中国”</p>	<p>1.掌握本课程的教学概况、主要教学内容；</p> <p>2.将生态伦理学所宣扬的先进的价值观念、崇高的道德思想和道德境界，以及崭新的行为准则和道德规范逐渐渗透到政治、经济、科技、文化等领域，推动学生生产方式、生活方式和思维方式的变革。</p>	2	讲授	1、2、3
<p>第二章 生态与伦理</p> <p>(1)生态系统：生命的家园</p> <p>(2)人类生态系统</p> <p>(3)受损生态系统的恢复与重建</p> <p>思政融入点：生态文明-人类生态系统可持续进化的自由之路</p>	<p>1.使学生意识到生存和发展已陷入危机，关键是人类生态系统发育不完整，随着人类文明的发展，这一缺陷是能克服的。生态文明的进化过程是人类扬弃利己性、克服绝对人类中心主义的过程。</p> <p>2.茫茫宇宙中，地球是人类唯一的家园，只有善待和保护她才是我们真正的出路。</p>	2	讲授	2、3
<p>第三章 中国传统文化中的生态伦理</p> <p>(1)孔子的生态伦理观</p> <p>(2)孟子的生态伦理思想</p> <p>(3)荀子的生态伦理思想</p> <p>思政融入点：对儒家生态伦理思想的</p>	<p>1.了解儒家的生态伦理思想，肯定其理论价值，对于构建中国特色的生态伦理学、强化人与自然的和谐相处的意识具有积极意义。</p> <p>2.使学生认识到以“天人合一”为核心的儒家生态伦理思想并没有使我国的环境保护显示出应有</p>	2	讲授	1、3

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
反思：儒家生态伦理毕竟是古代农业社会的产物，有其历史局限性。目前，人们过多地关注和肯定儒家生态伦理思想的积极面，而对其消极面加以淡化或认识不足。	的优势，自古代起中国的生态环境就不断遭到破坏，时至今日，中国的环境、资源问题的解决一谈任重而道远。			
第四章 西方生态伦理学 (1)人类中心主义生态伦理学 (2)非人类中心主义生态伦理学 思政融入点：为何保护环境？为谁而保护？这就需要从利己与利他的角度探索人类中心主义与非人类中心主义的在本质上的兼容或融通。	1.使学生懂得不能因为突出人的特殊利益而去征服自然、破坏生态系统的整体利益；也不能因为强调生态系统整体而取消人的特殊利益，把人消融于自然。 2.懂得为人与为自然、利己与利他不是绝对对立的，而是具有内在统一性的。	2	讲授、讨论	1、3
第五章 马克思主义与生态伦理 (1)人与自然的和解 (2)科学发展观中的生态伦理 (3)十八大以来党中央治国理政思想的生态伦理意蕴 思政融入点：山水林田湖“生命共同体”，这一思想是对人类中心主义的超越，揭示了生态自然观的实质，丰富了马克思主义自然观。	1.学生认识到自然界是一个生命共同体，保护自然就要有科学和系统的视野。 2.生态保护必须采取综合治理的办法，在尊重自然、顺应自然的基础上，把“生态环境建设融入到经济建设、政治建设、文化建设、社会建设的各方面与全过程，为子孙后代留下天蓝、地绿、水清的生产生活环境”。	2	讲授	1、3

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第六章 自然价值与自然的权利 (1)自然是为人而存在的吗？ (2)生命和自然界是否拥有权利？ 思政融入点：老虎咬死人事件，在人的生命受到老虎威胁的情况下，人可否打死老虎？是人的生命重要还是老虎的生命重要？如何看待虐待动物的行为？	1.使学生重新审视自然权利与人的权利的关系：第一，人类的生存利益高于非人类的非生存利益；第二，非人类物种的生存利益高于人类的非生存利益；第三，人类生存利益优先于非人类生存利益。 2.看到我国的动物福利保护与发达国家存在差距，因此制定一部专门的《动物福利法》，借鉴国外的成熟立法经验，构建符合中国国情的动物福利保护法律制度体系是十分必要的。	2	讲授、讨论	2、3
第七章 生态道德的基本要求 (1)基本原则 (2)生态道德范畴 (3)生态道德教育 思政融入点：餐馆售卖野味，你是接受还是不接受？	1.确立学生的生态道德善恶观； 2.环境学生的生态道德意识； 3.强化学生的生态道德责任； 4.培养学生的生态道德能力。	2	讲授、讨论	2、3
第八章 生态伦理实践举要 (1)政治生态伦理 (2)消费生态伦理 思政融入点：高消费的生活方式严重污染了生态环境造成了生物多样性受损，高耗能、高排放。	1.帮助学生确立正确的消费生态伦理观，促进人与自然的和谐以及人类社会的健康发展。	2	讲授、讨论	1、2、3

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

本课程的考核采用报告考查的方式，反映出学生对本门课程有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

（二）课程成绩

课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成，覆盖线上学习和线下学习、知识学习和能力培养多个方面综合评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由其中平时作业（20%）+课堂讨论（30%）构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用课程报告，满分 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 考核内容：围绕自然价值，人与自然和谐发展，能源环境问题等方面展开。 (3) 评定依据：根据学生对本门课程掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力等评定。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 50%+期末成绩 50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	作业（20%）	课堂讨论（30%）		
1	10%	10%	15%	35%
2	10%	10%	15%	35%
3	0%	10%	20%	30%
合计（成绩构成）	20%	30%	50%	100%

五、教学方法

本课程主要采用启发式、案例式教学法。老师首先以视频或 PPT 等生动形象的方式推出每堂课所要讲授的主题，通过启发性引导，激发学生思考，并积极参与讨论。本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

课堂讨论环节：每组 4-6 人，每次 15 分钟，完成时间：课堂留出固定时间进行汇报讨论，评估项目：（1）知识：是否具备生态伦理学的学科知识；（2）沟通：口头和书面沟通能力，能够总结对生态环境的现状，就恢复等展开讨论。

六、参考教材和阅读书目

线上：泛雅平台，中国大学慕课。

线下：参考教材、阅读书目等

1.杨世宏，《探究生态伦理学》，群言出版社，2017 年 7 月、第 2 版。

2.李丽娜、周宇宏《生态伦理及道德建设研究》，首都经济贸易大学出版社，2021 年、第 1 版。

主撰人：吴美琴

审核人：王凯

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年11月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	养成良好的学习习惯，全面按时完成生态伦理学理论知识，基本思想和生态道德的基本要求中的学习任务，并能积极参加课程讨论、以优异成绩通过在线课程基础作业和汇报；	养成较好的学习习惯，全面按时完成生态伦理学理论知识，基本思想和生态道德的基本要求中的学习任务，并能较为积极参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础作业和汇报；	养成较好的学习习惯，按时完成大部分生态伦理学理论知识，基本思想和生态道德的基本要求中的学习任务，并能参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础作业和汇报；	按时完成 60% 以上生态伦理学理论知识，基本思想和生态道德的基本要求中的学习任务，并能参加课程讨论、在线课程基础作业和汇报中获得及格成绩；	未能按照要求完成生态伦理学理论知识，基本思想和生态道德的基本要求中的学习任务，基本不参加课程讨论、未能通过在线课程基础作业和汇报。
课程目标 2 (10%)	养成良好的学习习惯，全面掌握人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，能非常准确的评价指标及环境教育的理论和实践意义。	养成较好的学习习惯，全面掌握人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，能准确的评价指标及环境教育的理论和实践意义。	养成较好的学习习惯，掌握人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，能较为准确的评价指标及环境教育的理论和实践意义。	养成基本的学习习惯，基本掌握人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，能就评价指标及环境教育的理论和实践意义作出评价。	未能掌握人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能，不能较为准确的评价指标及环境教育的理论和实践意义。

2.课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	完全掌握生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求；并能积极参加课程讨论、总结发言简明扼要，表述清晰，抓住重点。	较好掌握生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求；并能积极参加课程讨论、总结发言简明扼要，表述清晰，基本抓住重点。	基本掌握生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求；并能参加课程讨论、总结发言不够简明扼要，表述不清晰，未能抓住重点。	基本掌握生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求；并能参加课程讨论、总结发言表述笼统，未能抓住重点。	未掌握生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求；不参加课程讨论、表述笼统，未能抓住重点。

课程目标 2 (10%)	理论知识引用完整准确, 阐述内容充分合理, 表述形式清晰流畅, 逻辑严谨, 论点明确, 论据充分, 并引用课外知识, 具有较强的引导作用和参考价值。	理论知识引用基本完整准确, 阐述内容基本充分且较为合理, 表述形式较为清晰流畅, 逻辑正确, 论点明确, 论据充分, 适当引用课外知识, 具有一定的引导作用和参考价值。	理论知识引用较完整准确, 阐述内容较为充分合理, 表述形式不够清晰流畅, 逻辑稍显混乱, 论点明确, 论据不够充分, 未引用课外知识, 具有较小的引导作用和参考价值。	理论知识引用不够完整准确, 阐述内容不够充分合理, 表述形式不够清晰流畅, 逻辑不严谨, 论点不明确, 论据不充分, 未引用课外知识, 不具有引导作用和参考价值。	理论知识引用不完整不准确, 阐述内容不充分不合理, 表述形式不清晰不流畅, 逻辑不严谨, 论点不明确, 论据不充分, 未引用课外知识, 不具有参考价值。
课程目标 3 (10%)	讨论论点明确, 论据充分, 方法明晰, 方案可行, 对存在的生态学问题给予准确的诊断并提供有效的解决措施, 充分掌握了相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具有积极的现实指导意义和应用价值。	讨论论点基本明确, 论据基本充分, 方法基本明晰, 方案基本可行, 对存在的生态学问题给予较准确的诊断和较有效的解决措施, 较好的掌握了相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具有一定的现实指导意义和应用价值。	讨论论点较为明确, 论据较为充分, 方法较为明晰, 方案基本可行, 对存在的生态学问题给予合理的诊断, 未指出有效的解决措施, 基本掌握相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具有部分现实指导意义和应用价值。	讨论论点不甚明确, 论据不甚充分, 方法不甚明晰, 方案不可行, 对存在的生态学问题未能给予准确的诊断和有效的解决措施, 未能很好掌握相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果具极小的现实指导意义和应用价值。	讨论论点不明确, 论据不充分, 方法不明晰, 方案不可行, 对存在的生态学问题未能给予准确的诊断和有效的解决措施, 未掌握相关理论的应用前提和方法构建技术, 讨论结果不具有现实指导意义和应用价值。

3.期末报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	报告能全面覆盖生态伦理学的发展史, 生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告能较为全面地覆盖生态伦理学的发展史, 生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告能覆盖大部分生态伦理学的发展史, 生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告能覆盖60%以上生态伦理学的发展史, 生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。	报告未能按照要求覆盖生态伦理学的发展史, 生态伦理学的基本思想和生态道德的基本要求。
课程目标 2 (15%)	报告能全面体现人与环境所组成	报告能较为全面地体现人与	报告能较为全面地体现人与	报告能基本体现人与环境所	报告未能体现人与环境所组

	的人类生存系统的构成、特征, 及其复杂性、多样性与共生性, 较好得理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能, 评价指标及环境教育的理论和实践意义。	环境所组成的人类生存系统的构成、特征, 及其复杂性、多样性与共生性, 能较好得理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能, 评价指标及环境教育的理论和实践意义。	环境所组成的人类生存系统的构成、特征, 及其复杂性、多样性与共生性, 能较好得理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能, 评价指标及环境教育的理论和实践意义。	组成的人类生存系统的构成、特征, 及其复杂性、多样性与共生性, 能基本理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能, 评价指标及环境教育的理论和实践意义。	成的人类生存系统的构成、特征, 及其复杂性、多样性与共生性, 未能理解人与环境间所存在的环境道德内涵、结构、功能, 评价指标及环境教育的理论和实践意义。
课程目标 3 (20%)	报告能体现出具备正确的世界观、人生观、价值观、道德观, 人与生存环境和谐相融的意识, 养成良好的环境价值观和生态伦理道德观, 起到良好的先锋模范作用。	报告能体现出具备较为正确的世界观、人生观、价值观、道德观, 人与生存环境和谐相融的意识, 养成良好的环境价值观和生态伦理道德观, 起到较为良好的先锋模范作用。	报告能体现出具备较为正确的世界观、人生观、价值观、道德观, 人与生存环境和谐相融的意识, 养成基本的环境价值观和生态伦理道德观, 起到较为良好的先锋模范作用。	报告能体现出具备基本的世界观、人生观、价值观、道德观, 人与生存环境和谐相融的意识, 养成基本的环境价值观和生态伦理道德观, 起到基本的先锋模范作用。	报告未能体现出具备基本的世界观、人生观、价值观、道德观, 人与生存环境和谐相融的意识, 未养成基本的环境价值观和生态伦理道德观, 未能起到先锋模范作用。

41 《可持续发展引论》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 可持续发展引论				
	英文名称: Introduction to Sustainable Development				
课程号	7904115		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	陈洁		适用专业	生态学	
先修课程及要求	环境科学导论、普通生态学				

二、课程简介

（一）课程概况

本课程为生态学专业选修课程。课程在系统介绍可持续发展理论基本框架的同时，结合影响全球与我国当代可持续发展的理论问题和实践活动，重点阐述可持续发展的理论、主要要素与评估方法，介绍可持续发展研究的最新进展和前沿领域。从理论、方法和实践三个层次组织教学内容。理论层次的主要内容包括可持续发展的影响因素与作用机理等。方法论的内容重点是可持续发展的问题诊断。实践内容侧重我国可持续发展态势、近期全球重大可持续发展问题、可持续发展能力评价等。通过课程学习，使学生在了解和掌握可持续发展基本理论基础，初步形成分析可持续发展实际问题的能力，了解国际可持续发展的基本趋势与前景。

This course is an optional course for ecology majors. The course systematically introducing the basic framework of sustainable development theory, combing with major theoretical issues and practical activities affecting global and contemporary sustainable development in China. The course focusing on the theory, main elements and problem judgment methods of sustainable development, and introducing the latest developments and cutting-edge areas in sustainable development research. The teaching content is organized from three levels: theory, method and practice. The main content of the theoretical level includes the influencing factors and mechanism of sustainable development. The content of the methodology focuses on the problem diagnosis of sustainable development. The practice content focuses on China's sustainable development situation, recent major global sustainable development issues, and evaluation of sustainable development capabilities. Through course study, students can initially form the ability to analyze practical problems of sustainable development based on understanding and mastering the basic theory of sustainable development, and understand the basic trends and prospects of international sustainable development.

（二）课程目标

课程目标 1：了解可持续发展的形成与发展、基础理论体系与目标，归纳中国可持续发展历程及战略实施特点，总结全球可持续发展国际经验与前景；

课程目标 2：应用可持续发展理论与知识，分析陆地与海洋生态系统可持续发展主要面临的问题；剖析清洁能源、气候变化减缓与适应、人类福祉、经济发展、教育公平、城市化在实现可持续发展目标中的重要性；

课程目标 3：掌握可持续发展评估的指标体系和研究方法，探讨国内外可持续发展评估典型案例，归纳总结经验与教训；

课程目标 4：培养运用可持续发展理论知识分析生态环境与社会经济问题，设计合理可行应对方案的能力，树立生态文明价值观与科学发展观（思政目标）。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
------	--------	-------	----	-------------------	--------

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章导论 （1）传统发展观与反思 （2）可持续发展的形成 （3）可持续发展的形成 思政融入点：树立全面、协调、可持续的科学发展观，促进经济社会和人的全面发展	了解可持续发展思想的形成； 了解可持续发展的形成历程； 掌握可持续发展与传统发展观的区别。	重点： 可持续发展的形成与发展 难点： 可持续发展观与传统发展观的区别	2	讲授	1,4
第二章 可持续发展基本原理 （1）可持续发展基础理论体系 （2）可持续发展的目标 （3）可持续发展的原则	熟悉可持续发展的基础理论； 了解可持续发展目标； 掌握可持续发展的基本原则	重点： 联合国制定的17个可持续发展目标（SDGs） 难点： 可持续发展理论体系	2	讲授	1,4
第三章中国的可持续发展 （1）我国可持续发展历程 （2）我国可持续发展原则 （3）我国可持续发展战略的实施 思政融入点：提升美丽中国、健康中国建设水平	了解我国可持续发展过程与原则； 掌握我国可持续发展战略实施特点。	重点： 中国可持续发展原则 难点： 中国可持续发展战略的实施	4	讲授	1,4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第四章生态环境与可持续发展 （1）陆地生态系统与可持续发展 （2）海洋环境与可持续发展 （3）水资源与可持续发展 （4）清洁能源与可持续发展 思政融入点：助力生态文明建设与海洋强国建设	掌握陆地生态系统可持续发展主要面临的问题（土地荒漠化、生物多样性降低、环境污染等）； 掌握海洋对可持续发展的重要性及其存在的主要问题（污染、渔业耗竭、沿海栖息地的丧失等）； 了解水资源可持续发展面临的主要问题； 了解清洁能源生产使用对可持续发展的重要性	重点： 陆地与海洋系统可持续发展的重要性及其面临的主要问题 难点： 清洁能源与可持续发展	8	讲授	2,4
第五章 气候变化与可持续发展 （1）气候变化对自然生态系统可持续的影响 （2）气候变化对人类社会的可持续的影响 （3）气候变化减缓及适应行动与可持续发展 思政融入点：助力碳达峰、碳中和目标的实现	掌握气候变化对自然与人类系统影响过程与程度； 了解气候变化减缓方案以及适应气候变化政策。	重点： 气候变化对自然与社会可持续发展影响 难点： 气候变化减缓和适应措施对可持续发展的重要性	4	讲授	2,4
第六章 社会经济与可持续发展 （1）人类福祉与	掌握人类福祉（消除贫困、消除饥饿、性别平等、社会公平等）在可	重点： 人类福祉与可持续发展	6	讲授	2,4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
可持续发展 (2) 经济进步与可持续发展 (3) 教育与可持续发展 (4) 城市化与可持续发展	持续发展中的重要性； 了解经济进步在可持续发展中的作用； 熟悉城市化进展对可持续发展的影响。	难点： 经济与可持续发展			
第七章 可持续发展评估与实证研究 (1) 可持续发展评估指标体系 (2) 可持续发展评估主要方法 (3) 可持续发展评估案例	掌握可持续发展评估中的主要指标体系与方法； 了解可持续发展评估的典型实例。	重点： 可持续发展评估指标体系 难点： 可持续发展评估主要方法	4	讲授	3,4
第八章 国际可持续发展趋势与前景 (1) 可持续发展的国际经验 (2) 国际可持续发展的趋势 (3) 全球可持续发展的前景	熟悉国际可持续发展典型案例与经验； 了解全球可持续发展趋势与前景。	重点： 全球可持续发展趋势 难点： 可持续发展研究前景	2	讲授	1,4

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

考核方式采用闭卷笔试。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定，平时成绩占课程考核成绩的比例为 40%。期末成绩根据学生闭卷考试成绩，考试成绩占课程考核成绩的比例为 60%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、填空题、简答题和论述题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）						合计
	平时成绩（40%）					期末成绩 （60%）	
	作业 (20%)	测验 (0%)	实验 (0%)	课堂表现 (10%)	讨论 (10%)		
1	5	0	0	2	0	15	22
2	15	0	0	3	10	30	58
3	0	0	0	3	0	10	13
4	0	0	0	2	0	5	7
合计(成绩构成)	20	0	0	10	10	60	100%

五、教学方法

本课程采用“线上+线下”混合式教学模式。线上教学主要通过“可持续发展引论泛雅平台”发布相关教学信息，由学生开展在线自主学习，参与课堂讨论。线下教学以学生为中心，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动；以重难点内容，以及可持续发展理论与实践为主要讲授内容；同时结合科技研究前沿、政府政策等。此外，课后通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等途径拓宽和深化学生的知识面与知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、科研文献等。对学生的课后辅导，主要采用当面答疑、微信、泛雅平台在线答疑、E-MAIL 等形式。

六、参考材料

- 1.李永峰等，《可持续发展导论》，机械工业出版社，2022年1月，第1版

- 2.饶品华等,《可持续发展导论》,哈尔滨工业大学出版社,2015年7月,第1版
- 3.马光等,《环境与可持续发展导论》,科学出版社,2017年3月,第3版
- 4.任建兰,《区域可持续发展导论》,科学出版社,2014年6月,第1版

主撰人:陈洁

审核人:王凯、施永忠

英文校对:王凯

教学副院长:李娟英

日期:2022年10月21日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数 <90)	中等 (68≤分数 <78)	及格 (60≤分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (7%)	可持续发展的形成、基础理论体系、中国可持续发展历程及战略实施、全球可持续发展国际经验与前景知识掌握全面，概念正确、答题思路清晰、过程完整、答案正确、书写整齐。	可持续发展的形成、基础理论体系、中国可持续发展历程及战略实施、全球可持续发展国际经验与前景知识掌握全面，概念正确、答题过程较为完整、答案正确。书写整齐。	可持续发展的形成、基础理论体系、中国可持续发展历程及战略实施、全球可持续发展国际经验与前景知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程较为完整、答案个别有错误。书写较整齐。	可持续发展的形成与发展、基础理论体系、中国可持续发展历程及战略实施特点、全球可持续发展国际经验与前景知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程较为完整、答案大部分正确。书写基本整齐。	可持续发展的形成与发展、基础理论体系、中国可持续发展历程及战略实施特点、全球可持续发展国际经验与前景知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程不完整、答案存在明显错误，或存在抄袭现象。书写不整齐。
课程目标 2 (28%)	陆地生态系统、海洋、清洁能源、人类福祉、社会经济对可持续发展的重要性与面临的主要问题知识掌握全面，概念正确、答题思路清晰、过程完整、答案正确、	陆地生态系统、海洋、清洁能源、人类福祉、社会经济对可持续发展的重要性与面临的主要问题知识掌握全面，概念正确、答题过程较为完整、答案正确。书写	陆地生态系统、海洋、清洁能源、人类福祉、社会经济对可持续发展的重要性与面临的主要问题知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程较为完整、答案个	陆地生态系统、海洋、清洁能源、人类福祉、社会经济对可持续发展的重要性与面临的主要问题知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程较为完整、答案大	陆地生态系统、海洋、清洁能源、人类福祉、社会经济对可持续发展的重要性与面临的主要问题知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程不完

	书写整齐。积极参与讨论。	整齐。积极参与讨论。	别有错误。书写较整齐。积极参与多数讨论。	部分正确。书写基本整齐。积极参与部分讨论。	明显错误,或存在抄袭现象。书写不整齐。不积极参与讨论。
课程目标 3 (3%)	积极参与可持续发展评估的指标体系和研究方法知识学习,并展开讨论,掌握相关知识。	积极参与可持续发展评估的指标体系和研究方法知识学习,并展开讨论,理解相关知识。	较积极参与可持续发展评估的指标体系和研究方法知识学习,并展开讨论,熟悉相关知识。	较积极参与可持续发展评估的指标体系和研究方法知识学习,并展开讨论,较熟悉相关知识。	不积极参与可持续发展评估的指标体系和研究方法知识学习,不熟悉相关知识。
课程目标 4 (2%)	树立生态文明价值观与科学发展观,用专业知识解决问题。	树立生态文明价值观与科学发展观,用专业知识解决大部分问题。	树立生态文明价值观与科学发展观,用专业知识能较好解决问题。	树立生态文明价值观与科学发展观,用专业知识解决部分问题。	树立生态文明价值观与科学发展观,无法用专业知识解决问题。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	可持续发展的形成、基础理论体系、中国可持续发展历程及战略实施、全球可持续发展国际经验与前景知识掌握全面,概念正确、答题思路清晰、过程完整、答案正确、书写整齐。	可持续发展的形成、基础理论体系、中国可持续发展历程及战略实施、全球可持续发展国际经验与前景知识掌握全面,概念正确、答题过程较为完整、答案正确。书写整齐。	可持续发展的形成、基础理论体系、中国可持续发展历程及战略实施、全球可持续发展国际经验与前景知识掌握较为全面,概念基本正确、答题过程较为完整、答案个别有错误。书写较整	可持续发展的形成与发展、基础理论体系、中国可持续发展历程及战略实施特点、全球可持续发展国际经验与前景知识掌握较为全面,概念基本正确、答题过程较为完整、答案大部分正	可持续发展的形成与发展、基础理论体系、中国可持续发展历程及战略实施特点、全球可持续发展国际经验与前景知识掌握较为全面,概念基本正确、答题过程不完整、答案存在明显错

			齐。	确。书写基本整齐。	误，或存在抄袭现象。书写不整齐。
课程目标 2 (30%)	陆地生态系统、海洋、清洁能源、人类福祉、社会经济对可持续发展的重要性与面临的主要的问题知识掌握全面，概念正确、答题思路清晰、过程完整、答案正确、书写整齐。	陆地生态系统、海洋、清洁能源、人类福祉、社会经济对可持续发展的重要性与面临的主要的问题知识掌握全面，概念正确、答题过程较为完整、答案正确。书写整齐。	陆地生态系统、海洋、清洁能源、人类福祉、社会经济对可持续发展的重要性与面临的主要的问题知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程较为完整、答案个别有错误。书写较整齐。	陆地生态系统、海洋、清洁能源、人类福祉、社会经济对可持续发展的重要性与面临的主要的问题知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程较为完整、答案大部分正确。书写基本整齐。	陆地生态系统、海洋、清洁能源、人类福祉、社会经济对可持续发展的重要性与面临的主要的问题知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程不完整、答案存在明显错误，或存在抄袭现象。书写不整齐。
课程目标 3 (10%)	可持续发展评估的指标体系和研究方法知识掌握全面，概念正确、答题思路清晰、过程完整、答案正确、书写整齐。	可持续发展评估的指标体系和研究方法知识掌握全面，概念正确、答题过程较为完整、答案正确。书写整齐。	可持续发展评估的指标体系和研究方法知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程较为完整、答案个别有错误。书写较整齐。	可持续发展评估的指标体系和研究方法知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程较为完整、答案大部分正确。书写基本整齐。	可持续发展评估的指标体系和研究方法知识掌握较为全面，概念基本正确、答题过程不完整、答案存在明显错误，或存在抄袭现象。书写不整齐。
课程目标 4 (5%)	树立生态文明价值观与科学发展观，用专业知识解决问题。	树立生态文明价值观与科学发展观，用专业知识解决大部分问题。	树立生态文明价值观与科学发展观，用专业知识能较好解决问题。	树立生态文明价值观与科学发展观，用专业知识解决部分问题。	树立生态文明价值观与科学发展观，无法用专业知识解决问题。

42 《生态环境经济学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生态环境经济学				
	英文名称：Ecological Economics				
课程号	7904302		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20			12
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	7	
课程负责人	王成栋		适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程无先修课程要求，建议具有对生态学、可持续发展等有一定的了解基础。				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生态经济学》属于交叉学科，涉及生态学、经济学、环境科学、地理学、气候变化以及管理学等多学科交叉，生态环境经济学是一门研究和解决生态经济问题、探究社会经济自然复合生态系统运行规律的科学，旨在实现经济生态化、生态经济化和生态系统与经济系统之间的协调发展并使生态经济效益化。本课程拟以生态经济系统，生态经济产业、生态补偿、生态系统服务和生态经济政策等基本范畴为框架，深入进行讲授。本生态环境经济学课程以经济与生态环境问题为其研究对象，其目的在于促进环境保护和寻求国民经济发展的“全局最佳”的学位选修课。该课程的重点是讲授如何开展生态经济学的核算问题，包括绿色 GDP 理论及核算、生态包袱、生态足迹、生命周期评价、能值理论以及生态系统服务等。同时该课程可让学生了解国家和地区的生态经济发展的方针、规划、政策制定原则与方法。

"Ecological Economics" is a cross-discipline involving ecology, economics, environmental science, geography, climate change, and management. Eco-environmental economics is a research and solution to ecological economic problems and exploring social economy. The science of the operation law of natural complex ecosystems aims to realize economic ecologicalization, ecological economics, and coordinated development between ecosystems and economic systems, and to make ecological economic benefits. This course is planned to take the basic categories of ecological economic system, ecological economic industry, ecological compensation, ecosystem service and ecological economic policy as the framework for in-depth teaching. This course takes economic and ecological environmental issues as its research objects, and its purpose is to promote environmental protection and seek the "best overall" degree elective course for the development of the national economy. The focus of this course is to teach how to carry out the accounting of ecological economics, including green GDP theory and accounting, ecological baggage, ecological footprint, life cycle assessment, energy theory, and ecosystem services. At the

same time, the course allows students to understand the policies, plans, and policy formulation principles and methods of national and regional ecological economic development.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握生态环境经济学的理论和方法, 优化生态学、经济学、管理学等多学科交叉, 培养生态保护与经济可持续发展综合评估能力;

课程目标 2: 探索将理论与实践融入教学的教育方法, 提高学生对生态经济从理论到应用的全面认识, 弥补现有理论与实践脱离的不足, 提高学生服务祖国需求的能力。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 导论	了解生态经济学的发展历程	重点: 生态经济学的产生 难点: 生态经济学的发展	2	讲授	1
第二章 生态经济学的基本内容	掌握生态经济学的主要内容、学科体系及特点	重点: 生态经济学研究方法 难点: 生态经济学与相关学科比较	2	讲授	1
第三章 生态经济学的理论基础	掌握生态学基本理论	重点: 经济学基本理论 难点: 生态经济学其他相关理论	2	讲授	1
第四章 生态经济系统的基本原理	掌握生态经济学的价值原理	重点: 生态经济系统的循环原理 难点: 能值理论的应用	8	讲授 讨论	1
第五章 生态经济学的核算方法	掌握生态经济学的评价原理和评价方法	重点: 生态包袱与生态足迹 难点: 生命周期评价	6	讲授 讨论	1
第六章 生态系统服务	掌握生态系统服务概念	重点: 生态系统服务的评价体系 难点: 生态系统服务核算	8	讲授 讨论	1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第七章 循环经济	了解循环经济理念	重点： 循环经济的原则 难点： 发展循环经济的层次	2	讲授	2
第八章 低碳产业 思政融入点：我国双碳战略目标	了解碳减排 深入探讨我国提出碳达峰碳减排的双碳战略，提高学生对国家节能减排政策的理解能力	重点： 低碳经济的基本理论 难点： 碳排放计量	2	讲授	2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

（一）考核方式

考核方式采取平时考核+期末论文撰写方式。

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

（二）课程成绩

1、平时成绩占 50%，主要包括：课堂作业占 50%。

2、期末成绩占 50%，考试采用论文撰写方式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本定理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 采用组间评分+教师评分方式，对课堂作业进行考核评定成绩。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用期末论文撰写，总成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 考试内容涵盖本课程所讲授的全部内容。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）		合计
	平时成绩（50%）	期末成绩	

	作业 (50%)	(50%)	
1	35	30	65
2	15	20	35
合计(成绩构成)	50	50	100%

五、教学方法

本课程采用“课堂+作业”的混合式教学模式，课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

通过布置课后作业，开展课上课下相结合的案例分析研究，提高学生分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：课件、文字教材、在线课程等。对学生的辅导，主要采用课堂指导、当面答疑、E-MAIL、微信等形式。

六、参考材料

1. 傅国华，《生态经济学》，经济科学出版社，2014年3月、第2版
2. 赵桂慎，《生态经济学》，化学工业出版社，2021年7月、第2版
3. 王灿，《气候变化经济学》，清华大学出版社，2020年5月、第1版

主撰人：王成栋

审核人：王凯、施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月24日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (35%)	生态经济学基本理论及相关学科体系基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、研究结果可信。	生态经济学基本理论及相关学科基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、研究结果可信。	生态经济学基本理论及相关学科基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、有研究结果。	生态经济学基本理论及相关学科掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无研究结果。	生态经济学基本理论及相关学科基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	生态足迹、生态补偿等的基本概念和分析方法清楚。能正确选择合适的生态资产评估方法对区域生态资产开展评价核算。书写整齐、核算结果合理。	生态足迹、生态补偿等的基本概念和分析方法清楚。能正确选择合适的生态资产评估方法对区域生态资产开展评价核算。书写整齐、核算结果比较合理。	生态足迹、生态补偿等的基本概念和分析方法比较清楚。能正确选择合适的生态资产评估方法对区域生态资产开展评价核算。书写整齐、核算结果比较合理。	生态足迹、生态补偿等的基本概念和分析方法基本清楚。能选择合适的生态资产评估方法对区域生态资产开展评价核算。书写较整齐、可以核算出结果。	生态足迹、生态补偿等的基本概念和分析方法不够清楚，计算过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。不能对典型的区域生态资产开展评价核算。

2.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握生态经济学的基本概念和分析方法，能	较好掌握生态经济学的基本概念和分析方	基本掌握生态经济学的基本概念和分析方	基本掌握生态经济学的基本概念和分析方	不能掌握生态经济学的基本概念、基本定

	对典型产业碳排放进行分析和计算。	法，能对典型产业碳排放进行较好地分析和计算。	法，对典型产业碳排放分析和计算基本正确。	法，但对典型产业碳排放的分析和计算还需加强	律和分析方法，对典型产业碳排放的分析和计算错误。
课程目标 2 (20%)	对能值理论、生态系统服务的基本概念和分析方法全面掌握。能够对典型区域的生态系统服务进行量化评估。	对能值理论、生态系统服务的基本概念和分析方法全面掌握。能够对典型区域的生态系统服务进行量化评估。书写整齐、核算结果比较合理。	对能值理论、生态系统服务的基本概念和分析方法较好的掌握。能够对典型区域的生态系统服务进行量化评估。	对能值理论、生态系统服务的基本概念和分析方法基本掌握。基本能够对典型区域的生态系统服务进行量化评估。	对能值理论、生态系统服务的基本概念和分析方法不能理解和运用。无法对典型区域的生态系统服务进行量化评估。

43 《渔业生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称： 渔业生态学				
	英文名称： Fishery Ecology				
课程号	18044101		学分	2	
学时	总学时： 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	第五学期	
课程负责人	汪振华		适用专业	生态学，海洋科学	
先修课程及要求	普通生态学 I 和 II，海洋生态学，海洋生物学				

二、课程简介

(一) 课程概况

渔业生态学是一门较年轻的生态学应用学科，主要研究渔业与生态环境的相互关系。渔业生态学将水生生物资源作为主要研究对象，探索人类的各种渔业活动对其不同方面和不同层次的生态学影响。随着世界科学技术的发展，新的学科、边缘学科已逐步渗透到渔业生态学中来，如生态经济学、生态工程学、群落生态学、种群生态学、个体生态学、生态系统生态学等，目前已经成为应用生态学领域的特色组成部分。

课程着重介绍渔业生物种群、鱼类的生命周期与早期发育阶段、鱼类年龄与生长研究、性成熟及繁殖力研究、饵料与食性研究、洄游与分布研究、群落研究、渔业资源调查，渔业生境和群落对资源生物的形态、生理和行为的作用，种群的形成、特征、洄游分布及其数量变动以及对渔业生态系统的研究，包括食物网络和物质与能量和转换，以及当前较为热门的碳汇渔业研究。

Fishery ecology is a relatively young discipline on applied ecology, which focuses on the relationship between fishery and ecological environment. Fishery ecology takes aquatic biological resources as the main research object to explore the ecological impact of human fishery activities in different aspects and at different levels. With the development of science and technology in the world, new disciplines and marginal disciplines have gradually infiltrated into fishery ecology, such as ecological economics, ecological engineering, community ecology, population ecology, individual ecology, and ecosystem ecology, which have become an important part of the applied ecology system.

The course focuses on the introduction of fishery biological population, life cycle and early development stage of fish, fish age and growth research, sexual maturity and fecundity research, food and feeding habits research, migration and distribution research, community research, fishery resource survey, the role of fishery habitat and community on the morphology, physiology and behavior of resource organisms, the formation, characteristics, migration distribution and quantitative changes of the population, and the research on fishery ecosystem, Including food network and material and energy transformation.

(二) 课程目标

课程目标 1: 建立渔业生态学理论知识体系。掌握渔业生态学的基本概念与内涵，了解渔业生态学的发展过程和现代渔业生态学的主要研究内容，掌握鱼类生理生态学、养殖生态学并、鱼类种群、群落和生态系统生态学的相关概念和理论知识，了解鱼类资源种群变化的研究方法以及碳汇渔业的研究现状。

课程目标 2: 学会应用理论生态学相关原理分析渔业问题并设计优化方案。掌握合理开发、利用和保护水生生物资源基本原理和原则，熟悉渔业相关禁渔休渔制度，并能初步根据资源现状确定渔业开发和管理的合理策略，构建生态渔业和渔业可持续发展的应用生态学知识体系。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。 1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。	1. 专业知识 4. 研究
2	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。 1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。 4-1 能够基于生态学专业理论, 根据对象特征, 选择合适的研究路线、设计可行的试验方案。 7-1 熟悉环境保护相关法律法规, 理解生态学专业的社会责任, 理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	1. 专业知识 4. 研究 7. 环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 (1) 渔业生态学的概念和发展历史 (2) 渔业生态学的研究内容 (3) 渔业生态学的研究进展 (4) 渔业生态学的研究意义	掌握渔业及渔业生态学及海洋生态学的相关定义和内涵, 明确渔业生态学的主要研究内业及其研究意义	重点: 渔业生态学的定义及其研究意义 难点: 现代渔业生态学前沿问题	4	讲授	1 和 2
第二章 渔业活动对水生生物生理生态的影响 (1) 养殖环境下鱼类等水生生物个体生理生态特征及表达	掌握养殖和捕捞等渔业活动下水生生物的生理适应机制和性状表达规律, 了解生态养殖和适度捕捞的原理和生态作用。	重点: 养殖环境和捕捞压力下目标生物个体的生理响应和性状表达 难点: 生态养殖和适	8	讲授	1 和 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>(2) 水生生物在养殖环境中的适应和驯化</p> <p>(3) 生态养殖的概念及实践</p> <p>(4) 捕捞活动对水生生物生理生态的影响</p> <p>(5) 水生生物对捕捞压力的抗性和生理表达</p> <p>(6) 适度捕捞理论的应用与实践</p>		<p>度捕捞理论</p>			
<p>第三章 渔业活动对水生生物种群的塑造和调控压力</p> <p>(1) 养殖活动影响下的目标生物种群生活史特征</p> <p>(2) 捕捞活动对目标资源种群的调控作用</p> <p>(3) 循环水养殖及其生态局限性</p> <p>(4) 高强度捕捞压力下经济资源种群的生物学表征变化</p>	<p>掌握渔业活动对目标水生生物资源的种群生态学影响原理、过程和机制，了解循环水养殖的原理和局限，了解过度捕捞对目标种群的生物学性状的调控压力</p>	<p>重点：养殖和捕捞压力下目标资源种群的生活史策略及机制</p> <p>难点：过度捕捞的生态调控机制及其对目标生物生物学性状表达的影响</p>	6	讲授	1 和 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第四章 渔业活动对水生生物群落的影响</p> <p>（1）传统养殖模式对养殖水域水生生物群落的影响</p> <p>（2）捕捞对局部和局地水域水生生物群落的影响</p>	掌握养殖和捕捞活动对水域环境中水生生物群落的影响及其机制	<p>重点：养殖和捕捞活动对干扰水域水生生物群落的影响</p> <p>难点：对水生生物群落结构的最适调控途径——中度干扰</p>	4	讲授	1 和 2
<p>第五章 渔业活动对水域生态系统的影响</p> <p>（1）养殖活动对养殖水域生态系统功能的影响</p> <p>（2）捕捞活动对自然水域生态系统功能的影响</p> <p>（3）陆基生态渔业——淡水养殖的终极形态</p> <p>（4）海洋牧场生态工程及其资源养护效应</p> <p>（5）碳汇渔业及其生态服务功能</p>	掌握渔业活动对水域生态系统的影响方式和系统的响应模式，了解陆基生态渔场的构建模式、海洋牧场的生态效应以及碳汇渔业的基本概念	<p>重点：养殖和捕捞活动对水域生态系统的影响规律</p> <p>难点：陆基生态渔场的构建技术、海洋牧场的构建模式以及碳汇渔业的实现途径</p>	8	讲授	1 和 2
<p>第六章 基于生态系统的渔业管理</p> <p>（1）生态系统管</p>	掌握生态系统管理的基本概念及其在渔业生产和管理中的应用，了解生态系统服务最	<p>重点：基于生态系统的渔业管理概念</p> <p>难点：可持续渔业发展的基本模式</p>	2	讲授	1 和 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
理的概念和实践 (2) 基于生态系统管理的淡水渔业发展路径 (3) 基于生态系统管理的海水渔业发展路径 (4) 可持续渔业的基本模式	大化和最佳化的区别				

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程的成绩考核由平时成绩和期末成绩构成,平时成绩的考核方式为作业,期末成绩的考核方式为课程论文。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度和作业完成质量等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为 50%, 期末课程论文成绩占 50%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% (2) 平时成绩主要考核作业质量, 安排 5 次作业, 2-6 章各 1 次, 每次作业得分占期末总成绩的 10%, 总计 50%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用课程论文形式, 评阅成绩 100 分, 占课程考核总成绩的 50%。 (2) 评定依据: 课程论文的得分评定根据课程论文评分标准进行。 (3) 论文内容: 以渔业生态学为背景, 自拟题目, 通过查阅文献资料等形式总结最新研究成果, 形成包括题目、中英文摘要、目录、前言、材料与方法、结果和分析、讨论、致谢以及参考文献等构成的完整论文。 (4) 提交时间: 课程论文提交截止时间为最后一次课下课之前, 提交纸质报告。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）	合计

	平时成绩 (50%)					期末成绩 (50%)	
	作业 (50%)	测验 (0%)	实验 (0%)	课堂表现 (0%)	课堂讨论 (0%)		
1	30	0	0	0	0	10	40
2	20	0	0	0	0	40	60
合计(成绩构成)	30	20	0	0	0	50	100

五、教学方法

本课程在教学上要求教师熟练掌握渔业生态学相关理论框架和方法体系的基础上,充分结合当前渔业领域的热点研究问题和生态事件,以鲜活的案例为知识载体,让学生在生动活泼的氛围中掌握各章节相关知识。教师在讲授本课程的基本概念和研究实践等知识点时,做到重点突出、难点分散,使学生印象深刻,概念牢固。讲授中应充分注意理论联系实际,灵活应用多种教学方法,重视与学生的互动作用,采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式,引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路,进而深化理解、正确应用海洋生态学的理论。

鼓励学生在上课之前完成必要的自主学习,对每一个章节的知识点进行文献资料探析,建立个人的认知体系,并带着问题上课,必要时与教师进行充分互动。完成学习之后,要做到核心原理了然于胸,基本方法熟记于心。学生要善于理论联系实际,积极思考现实问题,对于一些习以为常的认知要敢于大胆提出新的认知或检验标准,提倡批判性思维,推陈出新,但不盲目排斥新事物。

在主要章节讲授完之后,要布置对应的作业,旨在加深学生对所学知识的理解、运用,培养学生理论联系实际、科学指导实践的学习和应用能力。本课程采用的教学媒体主要有:在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导,主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

六、参考材料

线上:

1. 泛雅平台-渔业海洋学: <http://mooc1.chaoxing.com/course/206951760.html?headFid=2893>
2. 泛雅平台-鱼类生态学: <http://nation.chaoxing.com/courseinfo?courseid=422>

线下:

参考教材:

3. Carl J. Walters and Steven J.D. Martell, Fisheries ecology and management. Princeton University Press, Princeton, NJ. 2004, 第1版。

阅读书目:

- 1) Brian R. Murphy and David W. Willis, Fisheries techniques. American Fisheries Society, Washington, USA, 1996, 第1版。
- 2) 刘建康, 何碧武, 中国淡水鱼类养殖学. 科学出版社, 北京, 1992, 第1版。

Robert G. Wetzel, Limnology - lake and river ecosystems. Academic Press, San Diego, USA, 2001, 第 1 版。

3) Christopher S. Guy and Michael L. Brown, Analysis and interpretation of freshwater fisheries data. American Fisheries Society, Washington, USA, 2007, 第 1 版。

4) 费鸿年和袁蔚文(译), 鱼类种群生物统计量的计算和解析。科学出版社, 北京, 1984, 第 1 版。

5) Welcomme R L, Inland fisheries: ecology and management. Blackwell Science, 2001, 第 1 版。

6) Pillay T.V.R., Aquaculture and the Environment. Blackwell Science, 2004, 第 2 版。

7) Fuiman L A and Werner R G., Fishery science: the unique contributions of early life stages. Blackwell Science, 2002, 第 1 版。

8) Wootton R.J., Ecology of teleost fishes. Chapman & Hall, 1998, 第 1 版。

主撰人: 汪振华

审核人: 王凯 施永忠

英文校对: 王凯

教学副院长: 李娟英

日期: 2022 年 9 月 20 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	能系统构建从个体、种群、群落和生态系统层面对渔业活动对水生生物的影响的知识体系，准确掌握相关概念和内涵，回答问题掌握核心要义，有理有据，回答内容具有良好的逻辑呈现。	能基本构建从个体、种群、群落和生态系统层面对渔业活动对水生生物的影响的知识体系，较准确的掌握相关概念和内涵，回答问题能抓住核心要义，有理有据，回答内容具有较好的逻辑性。	能大致构建从个体、种群、群落和生态系统层面对渔业活动对水生生物的影响的知识体系，较好的掌握相关概念和内涵，回答问题基本抓住核心要义，有理有据，回答内容具有一定的逻辑性。	从个体、种群、群落和生态系统层面对渔业活动对水生生物的影响的知识不具系统性，对相关概念和内涵的把握不到位，回答问题基本能抓住核心要义，分析浅尝辄止，回答内容逻辑性差。	从个体、种群、群落和生态系统层面对渔业活动对水生生物的影响的知识体系未能形成，未掌握掌握相关概念和内涵，回答问题未能抓住核心要义，缺少佐证，回答内容不具逻辑性。
课程目标 2 (20%)	对渔业生态学理论知识的理解和应用能力突出，能准确把握当前渔业领域存在的各种问题，对原因的剖析全面到位，对一些问题的阐释细节能体现学生的独立思考能力和创新意识，并能提出科学合理的应对策略。	对渔业生态学理论知识的理解和应用能力较为突出，能较准确的把握当前渔业领域存在的各种问题，对原因的剖析基本全面到位，能提出科学合理的应对策略，但在一些细节问题阐释上未能体现学生的独立	具备对渔业生态学理论知识的理解和应用的部分能力，能一定程度把握当前渔业领域存在的各种问题，对原因的剖析较为全面，缺乏对细节的独立思考和辨析，所提的应对策略与实际应用有较大差距。	有一定的渔业生态学理论知识的理解和应用能力，但对当前渔业领域存在的各种问题把握不到位，对原因的剖析未能全面深入，细节问题上缺乏独立思考能力和创新意识，所提的应对策略缺乏参考价值。	对渔业生态学理论知识的理解和应用能力不到位，未能把握当前渔业领域存在的各种问题，对原因的剖析流于表面，细节问题上缺乏独立思考能力和创新意识，所提的应对策略缺乏参考价值。

		思考能力和创新意识。			
--	--	------------	--	--	--

注：每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

2.期末课程论文标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	课程论文很好的结合了渔业生态学中有关渔业活动对生物个体、种群、群落和水域生态系统的影响等方面的相关知识，原理应用准确恰当，有理有据。	课程论文较好的结合了渔业生态学中有关渔业活动对生物个体、种群、群落和水域生态系统的影响等方面的相关知识，原理应用较为准确，且有理有据。	课程论文基本结合了渔业生态学中有关渔业活动对生物个体、种群、群落和水域生态系统的影响等方面的相关知识，原理应用基本准确恰当，分析问题基本有理有据。	课程论文一定程度上结合了渔业生态学中有关渔业活动对生物个体、种群、群落和水域生态系统的影响等方面的相关知识，原理应用不够准确，论述不够充分。	课程论文未能结合渔业生态学中有关渔业活动对生物个体、种群、群落和水域生态系统的影响等方面的相关知识，原理把我不到位，缺少支撑论据。
课程目标 2 (40%)	课程论文内容完整，结构合理，逻辑清晰，论点明确，论据充分，数据详实，格式规范，归纳总结和分析能力突出，观点鲜明，并能提出个人独到的见解，论文结论具有一定的创新性和参考价值。	课程论文内容较为完整，结构较为合理，逻辑较为清晰，论点明确，论据充分，数据详实，格式较为规范，具备归纳总结和分析能力，观点明确，论文结论具有一定的参考价值。	课程论文内容基本完整，结构基本合理，逻辑基本清晰，论点明确，论据基本充分，数据较为详实，格式总体规范，有一定的归纳总结和分析能力，观点明确，缺乏必要的独立思考，论文结	课程论文内容大致完整，结构大致合理，逻辑不够清晰，论点不甚明确，论据不充分，数据不够详实，格式有不规范处，归纳总结和分析能力欠缺，观点不鲜明，未能提出个人见解，论文结	课程论文内容不完整，结构不合理，逻辑不清晰，论点不明确，论据不充分，数据不详实，格式不规范，缺少归纳总结和分析内容，个人观点缺失，论文缺乏明确结论，不具有创新性

			论具有一定的参考价值。	论基本不具创新性和参考价值。	价值。
--	--	--	-------------	----------------	-----

注：具体分值以课程论文评分标准为直接依据。

43 《藻类生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：藻类生态学				
	英文名称：Ecology of algae				
课程号	18080104		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		14	0	0	2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	张建恒		适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程的先修课程为普通生态学、海洋生态学、海洋生物学、植物生理学和生理生态学等，要对生态学基础理论有比较好的基础。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是为生态学等专业开设的专业任选课。本课程系统研究藻类植物的分类、形态、构造、生态、生理、生化、遗传及其他生物学和利用的植物学分支。多数藻类是生存在潮湿的环境里的真核生物，是能进行光合作用的自养有机体。它们与高等植物的分别在于，藻类缺乏真正的根、茎、叶的分化。在藻类生物学的研究中，以藻类分类学和生态学比较成熟。藻类分类学研究藻类植物的门、纲、目、科、属、种系统地位以了解它们的资源区系和进化系统。藻类形态学研究藻类植物的形态构造。藻类生态学研究藻类植物之间及其与周围环境间的相互关系。本课程让学生了解我国黄海绿潮暴发现象，并进一步了解绿潮暴发过程及正面和负面生态效应；让学生初步掌握浒苔分子鉴定方法；初步了解浒苔漂浮机制和暴发机制；学会浒苔生物乙醇制备工艺及浒苔食品、化妆品的生产工艺。从而培养学生如何进一步阐明我国绿潮暴发机制以及如何利用绿潮浒苔资源的浓厚兴趣和研究方法。通过课程学习，学生们可以了解我国近海环境污染现状，尤其是富营养化和海洋环境健康状况，海洋灾害频发已成为我国近海生态环境破坏的直接后果，从而综合培养学生们的生态文明意识。

Algae are an extremely diverse group of organisms that can be found in almost every

ecosystem on the planet, and they play an essential role for life on earth. They are little bio-factories that use the process of photosynthesis to create chemical compounds that we can utilize for food, feed, medicine, and even energy. We've brought together some of foremost algae experts from industry and academia to teach you the fundamentals of algae. This course will cover what algae are, why they are important, and why we are interested in them for both their environmental benefit, as well as their use for products. You will also explore the vast diversity of algae including the characteristics and applications of some of the main types of algae that are in commercial use today. Later you will learn about algal ecology and how interactions with environment, including pests and predators, affect algal productivity. And finally you will examine the processes of algae bio-manufacturing including production processes, as well as some of the products, benefits, and challenges that impact our ability to make commercially viable products from algae. We will discuss with students on how to identify common green macroalage, how can the Ulva seaweed float on the sea surface, how does the Ulva species bloom. We also used high resolution satellite remote sensing data and a systematic shipboard survey to identify a more accurate source of the blooms. In addition, how to produce seaweed food, fertilizer and biofuel will be introduced in this course. Through communicating with students closely in group, make sure they are interested in marine environmental and knowledge, achieving excellent class culture.

(二) 课程目标

课程目标 1: 通过这门课程的学习, 使学生系统地掌握藻类的生活史、繁殖策略、生态适应性、快速生长规律、生理生态特性及其藻类与环境因子之间的相关性。

课程目标 2: 通过该课程的学习使学生掌握藻华与富营养化的基本概念, 藻华的形成过程及发展趋势, 藻华的研究内容、理论、研究方法。让学生们牢固树立海洋生态文明意识, 深刻理解海洋生态红线和海洋生态保护制度, 通过发展低碳、环保、绿色和循环经济措施来建设宜居、休闲、旅游的海岸带生态文明区, 达到人与生态环境的和谐。海洋生态文明示范区的创新示范效应, 将进一步提高我国海洋生态文明建设水平。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 1) 藻类定义、内容、研究意义 2) 藻类生态学的研究进展 思政融入点: 学习介绍上海海洋	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容: (1) 熟悉藻类生态学的基本概念和我国发展藻类生态学的发展过程; (2) 学习相关视频和	重点: 藻类生态学的研究进展 难点: 无	2	讲授与讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
大学老一辈藻类学家的先进事迹。	文字资料，课堂随机提问学习心得体会。用老教授探索科学、扎根基地的精神，引导、教育学生，让学生在学习过程中体会到老教授教书育人和科技推广的精神，为社会的发展做出自己的贡献。				
第二章 浒苔 1) 浒苔的生活史 2) 我国常见绿潮藻种类形态与分子生物学鉴定方法	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉浒苔的基本特征； (2) 掌握绿藻常见种类的形态特征及分类地位。	重点： 掌握浒苔生活史和绿藻种类鉴定方法 难点： 让学生透彻理解海藻类生活史。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第三章 藻类碳汇 1) 藻类光合作用特性和固碳能力研究进展 2) 藻类在全球气候变化中的作用 思政融入点：藻类具有极强的光合固碳能力，讲解藻类在碳达峰碳中和战略中发挥的作用	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉海藻在防止气候变暖中的作用； (2) 藻类光合固碳研究进展。	重点： 掌握海藻光合固碳功能。 难点： 藻类光合固碳机制	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第四章 海藻场 1) 近海海藻调查与分类	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 我国沿岸海藻分	重点： 海藻场调查 难点： 常见经济海藻种类的形态特征及分	4	讲授	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
2) 海藻在近海生态系统中的作用	布的基本特征； (2) 掌握常见经济海藻的形态特征及分类地位。	类地位			
第五章 基于藻类生态的海洋牧场构建 1) 海洋牧场定义 2) 藻类在海洋牧场系统中扮演的角色	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 熟悉海洋牧场构建的基本原理； (2) 熟悉藻类在海洋牧场构建的中生产力作用。	重点： 海洋牧场原理及特征 难点： 藻类的生态学意义	2	讲授	课程目标 1
第六章 藻华灾害 1) 水华形成机制 2) 绿潮暴发过程 3) 赤潮发生原因 4) 金潮暴发与驱动因子	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 藻华生态灾害暴发原因； (2) 藻华生态灾害暴发后的生态效应。 (3) 赤潮藻毒素	重点： 富营养化与藻类相关性 难点： 藻华灾害暴发生物学与生态学机制	2	讲授	课程目标 1
第七章 藻类的生态学价值 1) 藻类组成成分解析 2) 藻类生态资源化利用 3) 藻华防控与再利用	通过该章节学习可以掌握或熟悉以下内容： (1) 藻类的经济学价值； (2) 藻类资源化利用途径。 (3) 藻华灾害防控方法	重点： 藻华防控机制 难点： 藻类资源化利用	2	讲授	课程目标 1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时作业和课堂讨论等情况综合评定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，主要由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、填空题、简答题和综合题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）		合计
	平时成绩（50%）	期末成绩（50%）	
	作业(50%)		
1	35%	30%	65%
2	15%	20%	35%
合计(成绩构成)	50%	50%	100%

五、教学方法

本课程采用课堂讲授、分组讨论、分组汇报、视频演示、实验演示、实物展示等多种手段和方式启发引导学生自主学习，激发学生的学习热情；通过在线课程平台发布相关教学信息，实施学生的预习与自主学习，根据学生自学的情况，课堂上采取传统讲授方式、观看录像、电子教案等方式进一步补充与巩固教学内容。通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。引导学生关注藻类生物多样性保护和生态文明建设方面的方针政策，培养学生社会主义核心价值观。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括教材、课外阅读材料）、ppt 课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）、录像等。对学生的辅导，主要采用实当面答疑、网络在线答疑、E-MAIL 等形式。

六、参考材料

张惠荣主编，《浒苔生态学研究》，海洋出版社，2010年10月、第1版。

钱树本、刘东艳、孙军主编，《海藻学》，中国海洋大学出版社，2014年8月、第1版。

主撰人：张建恒

审核人：王凯、施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月13日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (35%)	藻类各个类群主要形态特征等基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、插图规范。	藻类各个类群主要形态特征等基本知识掌握较全面，概念正确、解题思路清晰、过程较完整、答案正确。书写较整齐、插图规范。	藻类各个类群主要形态特征等基本知识掌握较全面，概念较正确、解题思路一般、过程较完整、答案正确。书写较整齐、插图较规范。	藻类各个类群主要形态特征等基本知识掌握一般，概念较正确、解题思路不够清晰、过程不够完整、答案不够完整、答案正确。书写不够整齐、无插图。	藻类各个类群主要形态特征等基本知识掌握少，概念理解不到位、解题思路不清晰、过程不完整、答案不正确。书写潦草、无插图。
课程目标 2 (15%)	掌握不同藻类的个体生物学和生态学知识、分析问题清楚、答案正确。能正确选择藻类基本知识开展相关问题研究。书写整齐、插图规范。	掌握不同藻类个体生物学和生态学知识、分析问题较清楚、答案正确。能比较正确选择藻类开展相关问题探讨。书写整齐、插图规范。	熟悉不同藻类水生生物的个体生物学和生态学知识、分析问题较清楚、答案正确。能正确选择藻类开展相关问题探讨。书写较整齐、插图较规范。	熟悉不同藻类的个体生物学和生态学知识、分析问题不够清楚、答案正确。正确选择藻类开展相关问题探讨。书写不够整齐、无插图。	不同藻类的个体生物学和生态学知识不熟悉、分析问题不清楚、答案不正确。不能选择藻类开展相关问题探讨。书写潦草、无插图。

2.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握海藻场基本概念、分类特征及其生态学基本规律，能够	较好掌握海藻场的基本概念、分类特征及其生态学基	基本掌握海藻场的基本概念、分类特征及其生态学基	基本掌握海藻场的基本概念、分类特征及其生态学基	不能掌握海藻场的基本概念、分类特征及其生态学基

	阐明海藻场构建原理。逻辑清楚、书写整齐、插图规范。	本规律，能够阐明海藻场构建原理。逻辑较清楚、书写整齐、插图较规范。	本规律，能够阐明海藻场构建原理。书写较整齐、插图较规范。	本规律，但对海藻场构建原理不够清晰。书写不够整齐、无插图。	本规律，不了解海藻场构建原理，书写潦草、无插图。
课程目标 2 (30%)	针对不同藻华灾害生物爆发特点，能够提出正确的生态修复措施，并引用案例进行说明。逻辑清楚、书写整齐、插图规范。	针对不同藻华灾害生物爆发特点，能够提出较为正确的生态修复措施，并引用案例进行说明。逻辑较清楚、书写较整齐、插图规范。	针对不同藻华灾害生物爆发特点，能够提出完整的生态修复措施，并引用案例进行说明。逻辑较清楚、书写一般、插图较规范。	针对不同藻华灾害生物爆发特点，能够提出基本的生态修复措施，并引用案例进行简单说明。逻辑不够清楚、书写一般、无插图。	针对不同藻华灾害生物爆发特点，不能够提出正确的生态修复措施，无案例进行说明。逻辑不够清楚、书写潦草、无插图。

43 《科技论文阅读及写作》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：科技论文阅读及写作				
	英文名称：Technological Paper Reading and Writing				
课程号	24099101		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		12	0	0	4
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	6	
课程负责人	丰美萍		适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程为生态学专业选修课，需要大学英语作为先修课程，因此本课程可在第 5-6 学期开设，以便让学生更好地学习和掌握相关知识。				

二、课程简介

(一) 课程概况

本课程是生态类专业的选修课程，主要帮助学生提高科技论文阅读理解能力和技巧，以此拓展知识面，了解国内外相关科学研究前沿进展情况。通过中英结合教学模式，拓展学

生生态环境相关专业词汇量，熟悉国内外科研常用词句。在此基础上，帮助学生提高科技论文写作的技巧，提高科研意识和素养，奠定坚实的专业基础，为后续深造夯实基础。

This course is selective course in the ecology major, which introduces the efficient methods and techniques of reading scientific research papers in the related areas concerning global progress at home and abroad. Combining Chinese and English, the course will help the attenders to improve their vocabulary in ecology and environmental science and get familiar with the professional expressions in research papers. The attenders are supposed to improve their skills on the reading and writing of scientific reports, and get ready for further studies.

（二）课程目标

课程目标 1: 熟练运用科技英文资料查询检索的基础方法，提高学生阅读生态环境类相关英文科技论文的技巧，提高对相关领域国际发展趋势和热点的敏锐力，进一步拓展自我深造能力。

课程目标 2: 熟知生态环境科技论文的基础英文词汇与表达，具备相应的科技论文写作撰写基础能力；能够完成相应的报告、研究及毕业论文，就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。

课程目标 3: 能够完成生态环境类英文科技论文即时阅读与翻译；可以适应科研工作或进修任务的要求，具备口头和书面外语表达能力，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	12-1 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识，掌握拓展知识和能力的途径。	12 终身学习
2、3	10-1 具备口头和书面外语表达能力，能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩，就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	10 沟通
1、3	10-2 对生态修复工程及其相关领域的国际发展趋势，研究热点具有较高的洞察力和敏锐力，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	26. 沟通

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 论文检索与阅读 思政融入点：了解研究热点	掌握 web of science、中国知网等数据库及国内外期刊的检索方法	重点： 数据库的检索方法 难点： 检索技巧	2	讲授	1

第二章 科技论文阅读技巧	掌握科技论文阅读技巧,了解即时阅读及翻译	重点: 科技论文阅读 难点: 关键点寻找	4	讲授	13
第三章 科技论文写作规范 思政融入点: 科技论文规范与科研道德	熟悉科技论文基本要求,掌握论文写作格式、学术引文规范等	重点: 科技论文基本写作格式 难点: 学术引文规范	4	讲授、讨论	2
第四章 科技论文阅读与写作实践 思政融入点: 科技论文深入学习的意义	具备能独立完成一篇格式正确的科技论文的能力	重点: 科技论文写作实践。 难点: 格式规范	6	讲授、讨论	123

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占 50%，主要包括：平时作业占 100%。
- 2、期末成绩占 50%，考试采用论文的形式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念、掌握及综合运用能力。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、作业等情况综合评定。期末考试采用论文的形式。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、听课、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用论文形式, 考试卷面成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 论文。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50% +期末成绩50%）		合计
	平时成绩（50%）	期末成绩（50%）	
	作业(50%)		
课程目标 1	15%	10%	25%
课程目标2	10%	15%	25%
课程目标3	25%	25%	50%
合计(成绩构成)	50%	50%	100%

五、教学方法

灵活采用传统讲授方式、多媒体课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。课件课后提供给学生。主要采用课程指导、当面答疑、E-MAIL 等形式对学生展开辅导。

考试主要采用论文方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程掌握程度及综合运用能力。考试成绩由平时成绩和期末成绩组成，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%，平时成绩分作业、讨论参与度、课堂表现等组成。对学生的辅导，主要采用实施定点辅导、当面答疑、微信群、校泛雅网络在线答疑、E-MAIL 等形式进行。

六、参考材料

线上：线上资源及学习平台：泛雅平台。

中国知网 <https://www.cnki.net/>

<https://www.webofscience.com/>

<https://www.sciencedirect.com/>

<https://link.springer.com/>

线下：参考教材、阅读书目。

无。

主撰人：丰美萍

审核人：王凯、施永忠

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月5日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时成绩作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	掌握数据库检索及论文检索基本方法及科技论文阅读技巧。具有较高的学习热情，上课认真听讲，积极回应老师，积极参与讨论。完成课后作业程度优秀。	较好地掌握数据库检索、论文检索基本方法及科技论文阅读技巧。上课认真听讲，讨论问题较积极，具有较高的学习热情。完成课后作业程度良好。	基本掌握数据库检索、论文检索基本方法及科技论文阅读技巧。具有较高的学习热情，上课认真听讲。完成课后作业。	理解掌握数据库检索及论文检索基本方法及科技论文阅读技巧。学习热情一般，不积极回应老师，不参与讨论。完成部分课后作业。	不能掌握数据库检索及论文检索基本方法及科技论文阅读技巧。缺乏学习热情，经常迟到早退旷课。没有完成课后作业。
课程目标 2 (10%)	掌握论文写作格式、学术引文规范等基本要求并能加以应用。具有较高的学习热情，上课认真听讲，积极回应老师，积极参与讨论。完成课后作业程度优秀。	熟悉论文写作格式、学术引文规范等基本要求并能加以应用。上课认真听讲，讨论问题较积极，具有较高的学习热情。完成课后作业程度良好。	基本掌握论文写作格式、学术引文规范等基本要求并能加以应用。具有较高的学习热情，上课认真听讲。完成课后作业。	理解论文写作格式、学术引文规范等基本要求并能加以应用。学习热情一般，不积极回应老师，参与讨论。完成部分课后作业。	不能掌握论文写作格式、学术引文规范等基本要求并加以应用。缺乏学习热情，经常迟到早退旷课。没有完成课后作业。
课程目标 3 (25%)	熟练应用阅读写作技巧并完成相应任务，具备优秀的科技论文表达交流能力。	熟练应用阅读写作技巧并完成相应任务，具备良好的科技论文表达交流能力。	熟悉科技论文阅读写作技巧并完成相应任务，具备较好的科技论文表达交流能力。	了解科技论文阅读写作技巧，具备一定的科技论文表达交流能力。	不了解科技论文阅读写作技巧，科技论文表达交流不熟练。

2. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	论文结合相关领域研究热点,体现灵活应用数据库及论文检索能力,有能力完成全面的检索和汇总。	论文结合相关领域研究热点,体现灵活应用数据库及论文检索能力,有能力完成较为全面的检索和汇总。	论文结合相关领域研究热点,体现一定的灵活应用数据库及论文检索能力,检索和汇总较为全面。	论文体现一定的灵活应用数据库及论文检索能力,检索篇数达到要求。	论文不能体现应用数据库及论文检索能力,检索篇数未达到要求。
课程目标 2 (15%)	论文综合了二十多篇权威期刊文献,完成全面的检索和汇总。行文逻辑清楚、引文来源权威、格式规范、语言严谨。图表双向引用,参考文献列表符合要求,标点符号没有错误。	论文综合了十余篇期刊论文,完成较为全面的检索和汇总。行文逻辑清楚、引文来源权威、格式较规范、语言较严谨。图表双向引用,参考文献列表符合要求,标点符号没有错误。	论文参考文献达到一定数量,检索和汇总较为全面。行文逻辑较清楚、部分引文来源权威、格式较规范、语言较严谨。	论文参考文献检索篇数达到要求。行文逻辑较清楚、格式较规范、语言未有明显错误。	论文参考文献检索篇数没有达到要求。行文逻辑较清楚、格式较规范、语言有明显错误,标点符号使用错误。
课程目标 3 (25%)	掌握并能应用科技论文阅读及写作技巧,完成一篇完整的科技论文,格式符合要求,中英文摘要完备,能够结合自身专业选取研究热点,汇总分析能力优秀,论	掌握并能应用科技论文阅读及写作技巧,完成一篇完整的科技论文,格式符合要求,中英文摘要完备,汇总分析能力良好,论文格式	熟悉并能应用科技论文阅读及写作技巧,完成一篇较为完整的科技论文,格式符合要求,中英文摘要完备,汇总分析能力合格,字数合格,	熟悉科技论文阅读及写作技巧,完成一篇较为完整的科技论文,格式符合要求,中英文摘要完备,字数合格。	不能掌握科技论文阅读及写作技巧,科技论文不完整,格式不符合要求,字数不合格。

	文格式完整，字数合格，体现较好的科研素养。	完整，字数合格，体现一定的科研素养。	论文格式较为完整。		
--	-----------------------	--------------------	-----------	--	--

44. 《生态监测与评价实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生态监测与评价实验				
	英文名称：Experiments of Ecological Monitoring & Assessment				
课程号	61020108		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	焦俊鹏		适用专业	生态学	
先修课程及要求	本课程是一门实践性和探究性要求很强的科学技术综合实验课程，要求先修普通生态学 I 和普通生态学 II 课程，并认为学生在高中阶段已经掌握生态学和生物学的一些基础的知识。				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《生态监测与评价实验》是以生态学理论为基础的生态监测与生态环境评估为主题的实践类课程，主要由观察、识别、鉴定、实验、评估为主要的科学方法，学生通过本课程达到深化理论知识、提高动手能力和实践水平的目的。

This is a practical course of ecological monitoring and ecological assessment based on ecology theory. Its main scientific methods are observation, distinguishing, identification, experiment and assessment. Through this course, students can deepen their theoretical knowledge and improve their practical ability.

（二）课程目标

课程目标 1：实验报告撰写条理清晰且科学合理，通过生态监测与评价实验，使学生具有生态文明观，能够在践行生态文明建设过程中履职尽责。

课程目标 2：掌握宏观生态监测和微观生态监测中各项指标测定的原理及各种实验研究方法。

课程目标 3：掌握实验所需各种仪器设备的使用方法，锻炼学生动手能力，提高野外调查和室内实验相结合的综合运用能力。

课程目标 4: 通过实验, 熟悉生态监测所测定的数据处理方式方法, 能够基于实验全过程, 合理采集实验数据并进行实验设计、数据分析, 通过信息综合, 研究和解决典型的复杂生态问题。

课程目标 5: 通过实验, 锻炼学生独立思考问题和解决问题的能力, 能够利用生态学相关的基础理论和知识以及文献资料对生态监测、生态评价进行更深刻的理解, 并对生态环境治理中的复杂问题进行分析和鉴定, 因地制宜的分析出科学正确的对策。

课程目标 6: 通过实验引导学生从生态系统的整体角度、从全局出发的角度, 将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中, 并能合理评价其对环境、社会可持续发展的影响。(思政目标)

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	生态监测基础指标	采样点定位(手持式GPS)、株高、覆盖度、气温、湿度、风向、风速、土壤温度梯度、照度(表面照度和水下照度)梯度、水温、透明度。	1 熟练操作测定仪器 2 熟悉生态监测站位的通用基础指标 3 团结协作的精神 4 实验结果的数据分析和科学表达 5 撰写实验报告	4	综合	课程目标 123456
2	森林乔木常规生态监测	森林乔木植被优势种及组成、指示生物、种群密度、覆盖度、生物量、生长量、凋落物量、珍稀及濒危植物等 思政融入点: 森林乔木对生态环境的净化作用	1 种属识别 2 站位样方指标监测 3 摄片 4 分析主要生态监测特征并归类 5 团结协作的精神 6 实验结果的数据分析和科学表达 7 撰写实验报告	4	综合	课程目标 123456
3	灌木和草本生态监测	优势种类、指示生物、种群密度、生物量、照度及分布的时空变化。	1 种属识别 2 站位样方指标监测 3 摄片 4 分析主要生态监测特征并归类 5 团结协作的精神 6 实验结果的数据分析和科学表达 7 撰写实验报告	4	综合	课程目标 123456
4	湿地和水域生态监测-初	初级生产力监测: 黑白瓶(或叶绿素	1 初级生产力分析 2 站位指标同步监	4	综合	课程目标 123456

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
	级生产力	A)	测 3 团结协作的精神 4 实验结果的数据分析和科学表达 5 撰写实验报告			
5	湿地和水域生态监测-浮游植物监测	浮游植物网的使用、采水器、生物样品固定、生物量、优势种类 思政融入点：蓝绿藻等水华指示物种对生态环境的指示作用	1 优势种识别 2 采样网具和采水器的使用 3 绘图和摄影 4 站位指标监测 5 团结协作的精神 6 实验结果的数据分析和科学表达 7 撰写实验报告	4	综合	课程目标 123456
6	湿地和水域生态监测-浮游动物监测	浮游动物网的使用、抽滤器、生物样品固定、生物量、优势种类 思政融入点：常见浮游动物指示物种对生态环境的指示作用，捕食与天敌的利用，合理控制水华。	1 优势种识别 2 采样网具和抽滤器的使用 3 绘图和摄影 4 站位指标监测 5 团结协作的精神 6 实验结果的数据分析和科学表达 7 撰写实验报告	4	综合	课程目标 123456
7	湿地和水域生态监测-底栖生物监测	采泥器的使用、底栖拖网、抽滤器、生物样品固定、生物量、优势种类 思政融入点：耐污性线虫对环境的指示作用	1 优势种识别 2 采样网具、采泥器和分样筛的使用 3 绘图和摄影 4 站位指标监测 5 团结协作的精神 6 实验结果的数据分析和科学表达 7 撰写实验报告	4	综合	课程目标 123456
8	生态监测与综合评价（校河或大治河或滴水湖）	生态监测与评价的总流程：生态监测方案的制订；现场调查；数据分析；生态综合评价报告撰写	1 熟悉生态监测与评价总流程 2 结合上述七个实验，进行实验结果的数据分析和科学表达 3 生态监测与评价总报告	4	综合	课程目标 123456

四、课程考核与评价方式

包含考核与评价方式及成绩评定方法的说明，每种考核形式及其评价标准，考核内容与课程目标的对应关系，通过设定详细而明确的考核与评价方式及标准，应能够检测课程目标是否达成：

考核方法应注重：考试内容与方式合理，打分标准明确合理；

评分标准应注重：笔试试题应与课程目标相匹配；实践（实验、实习、毕业设计等）任务应能体现课程目标；其它方式（课堂活动、报告等）评分方式可操作，标准明确。

（一）考核方式

考核方式有实验表现和实验报告（纸质版+泛雅平台电子上传）形式。

（二）课程成绩

生态监测与评价实验课程的成绩考核根据学生平时的现场实验操作及现场小组的行为表现、每个实验的实验报告撰写及报告上的数据处理情况、最后报告上的实验操作考核结果进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：课上表现 40%、实验报告 60%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整）的分数判定。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作现场表现构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告	(1) 考试方式及占比：采用实验报告，成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据实验报告评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40% +期末成绩60%）		合计
	平时成绩（40%）	期末成绩（60%）	
	实验课上表现(40%)		
课程目标 1	5%	10%	15%
课程目标2	8%	12%	20%
课程目标3	7%	13%	20%
课程目标4	10%	10%	20%
课程目标5	5%	10%	15%
课程目标6	5%	5%	10%
合计(成绩构成)	40%	60%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用的实验教学方法，有讨论式、案例式、研究式、混合式教学等。

指导教师应由经验丰富，对实验环节较熟悉、责任心强的教师担任。实验教学及指导教师在课程前应到实验室了解和熟悉情况，根据实验大纲的要求拟订实验进度计划，做好准备工作。课程实施期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生面向实际深入学习；要布置一定量的思考题，并组织学生利用课余时间集体讨论，对当天实习内容深入理解合掌握，对实验效果及时检查与督促；实验结束时要认真做好考核和总结工作。教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。

学生应按实验要求，积极主动地完成实习任务，在实验中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力，记好笔记，按时完成实习思考题或作业，结合自己的体会完成实验报告。实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。尊重实验教师的指导，虚心向他们学习，主动协助做一些力所能及的工作。严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程、保密制度等。爱护公共财物，节约水电，注意保持公共卫生。学生在实验期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有关证明，经指导教师批准后才能离开。实验报告的构成。学生实验报告由封面（课程名称、专业、班级、姓名、学号、日期）、目录、正文（实验目的、实验内容、实验仪器设备、实验结果、实验分析讨论、实验心得体会）构成。

六、参考材料

线上：线上资源及学习平台：泛雅平台（学校线上综合平台，学生用“学习通 app”登入学习）。<https://mooc1.chaoxing.com/>。

线下：参考教材、阅读书目。

参考教材：

《生态监测与评价实验指导书》，自编讲义，2022年。

阅读书目：

1. 中国环境监测总站，《生态环境监测技术》，中国环境出版社，2014年，第1版。
2. 国家环境保护总局，中国环境影响评价培训教材，化工出版社，2000年，第1版。
3. 魏复盛 齐文启，《水和废水监测分析方法》，中国环境科学出版社，2002年，第4版。
4. 郭雪莲，《湿地生态监测与评价》，中国林业出版社，2022年，第1版。
5. 国家林业局森林服务功能组，《中国森林资源及其生态功能四十年监测与评估》，中国林业出版社，2018年，第1版。
6. 王业耀，《流域水生态质量监测与评价案例研究》，科学出版社，2018年，第1版。
7. 姚子伟，《海洋生态环境监测技术方法培训教材-海洋环境监测评价质量保证与质量控制分册》，海洋出版社，2018年，第1版
8. 马广仁，《国家湿地公园生态监测技术指南》，中国环境出版社，2017年，第1版

9. 何彤慧, 郭宏玲, 《银川平原湿地芦苇生态监测与实验研究》, 中国林业出版社, 2017年, 第1版。
10. 陈威, 《生态环境监测实验室分析质量保证技术规定》, 中国环境出版社, 2022年, 第1版。
11. 环境保护部评估中心, 《环境影响评价技术方法》, 中国环境出版社, 2016年, 第1版
12. 生态环境部, 《HJ442 近海海域环境监测技术规范》, 中国标准出版社, 2021年, 第1版。
13. 生态环境部, 《海洋生物多样性综合观测站观测标准》, 中国标准出版社, 2020年, 第1版。
14. 生态环境部, 《规划环境影响评价技术导则-总纲》, 中国标准出版社, 2019年, 第1版。
15. 中华人民共和国国家标准, 《GB/T12763 海洋调查规范》, 国家质量监督检验检疫总局, 2007年, 第1版。
16. 中华人民共和国国家标准, 《GB17378 海洋监测规范》, 国家质量监督检验检疫总局, 2007年, 第1版。

主撰人: 焦俊鹏

审核人: 王凯、施永忠

英文校对: 王凯

教学副院长: 李娟英

日期: 2022年9月2日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时成绩-实验课上表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	积极主动进行生态监测和观察。可迅速理解并实际践行生态文明观。还能帮助小组其他同学。	积极主动进行生态观察。可以实际行动践行生态文明观。	主动观察。基本可践行生态文明观。	主动观察。在教师或小组成员帮助下可践行生态文明观。	不主动观察,对实验态度消极。在教师或小组成员帮助下也很难践行或理解生态文明观。
课程目标 2 (8%)	可迅速掌握各种生态监测方法,并能积极查阅资料对监测方法提出改进和改良。实验期间还能帮助小组其他同学。	可迅速掌握各种生态监测方法,并能积极查阅资料对监测方法提出改进和改良。	可迅速掌握各种生态监测方法。	基本能掌握各种生态监测方法。	在教师或小组成员帮助下也无法掌握各种生态监测方法。
课程目标 3 (7%)	操作仪器规范正确。积极主动学习生态监测和生态评价的研究方法。还能帮助小组其他同学。	操作仪器规范正确。主动学习生态监测和生态评价的研究方法。	操作仪器规范正确。基本能主动学习生态监测和生态评价的研究方法	操作仪器基本规范,偶尔需要帮助。在教师或小组成员帮助下可完成学习生态监测和生态评价的研究方法	操作仪器不规范,需要帮助。在教师或小组成员帮助下也无法完成学习生态监测和生态评价的研究方法。态度消极。
课程目标 4 (10%)	生态监测和评价实验测定的数据处理方式方法科学合理。还能帮助小组	生态监测和评价实验测定的数据处理方式方法科学合理。	生态监测和评价实验测定的数据处理方式方法基本能科学合理。	生态监测和评价实验的数据处理方式方法有错误,但在教师或小组成员	生态监测和评价实验的数据处理方式方法有错误,在教师或小组成员帮

	其他同学。			帮助下可顺利完成。	助下也无法完成。
课程目标 5 (5%)	通过实验,理解多种实验方法,并能选出最合理的一种;深刻理解生态环境治理中的复杂问题。还能帮助小组其他同学。	通过实验,理解多种实验方法,并能选出最合理的一种;深刻理解生态环境治理中的复杂问题。	通过实验,理解多种实验方法;深刻理解生态环境治理中的复杂问题。	通过实验,理解多种实验方法;在教师或小组成员帮助下可理解生态环境治理中的复杂问题。	通过实验,很难理解多种实验方法;在教师或小组成员帮助下也很难理解生态环境治理中的复杂问题。
课程目标 6 (5%)	能主动从生态系统的整体角度学习;从全局出发思考并解决环境科学问题。还能帮助小组其他同学。	能主动从生态系统的整体角度学习;从全局出发思考并解决环境科学问题。	能从生态系统的整体角度学习;从全局出发思考并解决环境科学问题。	基本能从生态系统的整体角度学习;在教师或小组成员帮助下可从全局出发思考并解决环境科学问题。	很难从生态系统的整体角度学习;在教师或小组成员帮助下也很难从全局出发思考并解决环境科学问题。

2.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (9%)	实验原理内容部分表达清晰,实验设计清楚了,实验报告撰写认真规范,。	实验原理内容部分表达较清晰,实验设计成功,实验报告撰写规范。	实验原理内容部分表达一般,实验设计成功,实验报告撰写一般。	提交实验报告,实验内容正确,撰写潦草。	未交实验报告,或实验报告关键部分缺失。
课程目标 2 (12%)	掌握各种生态监测方法,并能根据实验,积极查阅资料对监测方法提出自己的见解。	掌握各种生态监测方法,并能根据实验,多方查阅资料。	掌握各种生态监测方法。	基本能掌握各种生态监测方法。	自己无法顺利掌握各种生态监测方法,有时无法完成实验。

课程目标 3 (11%)	操作仪器规范正确,熟练使用仪器。	操作仪器规范正确,能熟练使用仪器。	操作仪器规范正确,较熟练使用仪器。	基本保证操作仪器规范正确,使用仪器生疏,但能完成实验。	无法顺利使用仪器设备。不能完成实验。
课程目标 4 (9%)	数据处理及实验结论清晰规范正确。完全理解各种图表进行的结果表达。	数据处理及实验结论正确。轻松理解各种图表进行的结果表达。	数据处理及实验结论有瑕疵。理解各种图表进行的结果表达。	数据处理及实验结论有结论。勉强理解各种图表进行的结果表达。	无实验数据处理及结论。不太能理解各种图表进行的结果表达。
课程目标 5 (9%)	掌握生态监测和生态评价的核心特征,对生态环境治理中的复杂问题进行分析和鉴定,还能分析出自己的对策	基本掌握生态监测和生态评价的核心特征。对生态环境治理中的复杂问题进行分析和鉴定,	基本掌握生态监测和生态评价的核心特征。对生态环境治理中的复杂问题进行分析和鉴定,	基本掌握生态监测和生态评价的核心特征。对生态环境治理中的复杂问题进行分析和鉴定,但不够深入和细致。	生态监测和生态评价的核心特征掌握差,在实验报告书中无法正确分析生态环境治理中的复杂问题,无法进行分析和鉴定
课程目标 6 (5%)	学生能从生态系统的整体角度学习生态监测和评价,报告中能从全局出发思考,可顺利解决环境科学问题。	学生能从生态系统的整体角度学习生态监测和评价,报告中能从全局出发思考,但解决环境科学问题稍有困难。	学生能从生态系统的整体角度学习生态监测和评价,报告中基本能从全局出发思考,但解决环境科学问题稍有困难。	学生基本能从生态系统的整体角度学习生态监测和评价,报告中基本能从全局出发思考,但解决环境科学问题稍有困难。	学生很难从生态系统的整体角度学习生态监测和评价,报告中基本能从全局出发思考,但解决环境科学问题有困难。

45 《海岸带生态环境观测》（实践）教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	海岸带生态环境观测		
		英文	Observation of the Coastal Ecological Environment		
	课程号	6102005-05	开课学期	短 1	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	生态学	先修课程	无	

组织与实施	以班级为单位，分为专家讲座、参观学习、现场调查与观测、实验分析和数据整理等部分。其中海岸带现场生态环境调查与观测，按实习内容分成 4 个小组：生物组、水环境组、潮间带组，河口组；每组 7—9 人。各小组轮流进行专业内容的实习。各小组有指定教师带领和指导。涉及到校外交通的参观和调查，专车前往，以保证实习学生的安全有序。	
指导用书	编者，教材名称，版别，版次	自编[]统编[]
	《海岸带生态环境观测 05 实习指导书》自编讲义	自编[■]统编[]

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《海岸带生态环境观测》-05 是以生态学理论为基础的海岸带生态环境观测与生态环境评估为主题的实践类课程，主要由讲座、参观、观察、调查、识别、鉴定、实验、评估、劳动教育等为主要的科学过程构成，学生通过本课程达到深化理论知识、提高动手能力和实践技术水平的目的。

This is a practical course of coastal ecological observation and ecological environment assessment based on ecology theory. Its main scientific methods are seminar, visiting, observation, invastgation, distinguishing, identification, experiment, assessment and labour education process. Through this course, students can deepen their theoretical knowledge and improve their practical ability.

（二）课程目标

课程目标 1：学习生态学专业应该具备的职业道德，参加劳动教育，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范；报告格式撰写规范，并能在实习中自觉遵守安全规范要求和相关规章制度；（思政目标）

课程目标 2：通过实习，使学生了解生态学专业的具体要求，研究方向及研究内容，对本专业有较为深刻的认识。能够利用生态学相关的基础理论和知识以及文献资料对海岸带生态环境中存在的复杂生态问题进行分析和鉴别。在复杂生态问题的多种解决方案中，寻求最优和可替代的解决方案。

课程目标 3：经过实习的锻炼，学生应具备初步的利用现代技术手段和工具开展试验研究，优化生态过程，检测、分析和鉴定各生态因子。

课程目标 4：基于生态学相关背景知识，通过实习，熟悉生态学技术标准体系、产业政策、知识产权和法律法规；合理分析、评价生态工程实践对社会、健康等的影响和应承担的生态责任。

课程目标 5：能够在多学科背景下的团队中，承担各种角色，理解合作的意义和组织方法，并能够使团队作为一个整体顺利开展工作，同时把握海岸带观测学科交叉的技术细节，具有团队合作的精神。

课程目标 6：通过实习的各种技术装备和仪器设备的观测实践和实验，使得学生深刻理解国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征，激发为国家生态环境的改善和改良而努力奋斗的意识。（思政目标）

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
------	---------	------

1	2-2 能认识到解决问题有多种方案可选择, 并通过分析文献寻求可替代的解决方案。	2 问题分析
2	5-2 能够采用正确的试验方法并选择合适的现代工具, 检测和分析和鉴定生态因子。	5 使用现代工具
3	6-1 熟悉生态学专业领域相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解当地社会文化对工程活动的影响。	6 工程与社会
4	9-1 能够理解团队合作的意义和组织方式, 认清个人在团队中的角色定位, 掌握学科交叉和团队合作的方法。	9 个人和团队

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
<p>海岸带生态环境方面的专家讲座（邀请国内外知名专家对实习学生开展专业技术、科技原理、生态修复等讲座）。</p> <p>思政融入点：让学生明白国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征，拥有强烈的自豪感。</p>	2	学术报告厅或线上进行	讲授	123456
<p>参观上海市节能展示馆、梦清园、世博后滩湿地公园、淞航号远洋渔业调查船等。</p> <p>思政融入点：学习实习安全守则，野外实习安全是重中之重。在参观学习中理解生态学专业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在实习中自觉遵守校院两级相关规章制度。</p>	3	校外各场馆及码头等	参观学习	13456
<p>海岸带潮间带和底栖生物观测</p> <p>思政融入点：通过实习的各种技术装备和仪器设备的观测实践和实验，使得学生深刻理解生态文明思想</p>	2	南汇滩涂及学校实验室	野外实践和室内实验	23456
<p>海岸带水体赤潮生物观测</p> <p>思政融入点：通过实习的各种技术装备和仪器设备的观测实践和实验，使得学生深刻理解生态文明思想</p>	1	南汇滩涂及学校实验室	野外实践和室内实验	23456
<p>海岸带资源生物（游泳动物）观测</p> <p>思政融入点：通过实习的各种技术装备和仪器设备的观测实践和实验，使得学生深刻理解生态文明思想</p>	1	南汇滩涂及学校实验室	野外实践和室内实验	23456
<p>海岸带大型海藻和维管束植物海草观测</p> <p>思政融入点：通过实习的各种技术装备和仪器设备的观测实践和实验，使得学生深刻理</p>	1	南汇滩涂及学校实验室	野外实践和室内实验	23456

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
解生态文明思想				
海岸带潮下带生物观测 思政融入点：通过实习的各种技术装备和仪器设备的观测实践和实验，使得学生深刻了解生态文明思想	1	南汇滩涂及学校实验室	野外实践和室内实验	23456
海岸带物理环境因子同步调查与观测（水文、气象、底质等观测指标） 思政融入点：通过实习的各种技术装备和仪器设备的观测实践和实验，使得学生深刻了解生态文明思想	1	南汇滩涂及学校实验室	野外实践和室内实验	23456
参观和使用高新技术园区3号楼实验室 思政融入点：通过实习的各种技术装备和仪器设备的观测实践和实验，使得学生深刻了解生态文明思想	1	高新技术园区	参观学习，动手操作	123456
高年级本科生和低年级研究生专业学习交流 思政融入点：通过与高年级本科生和低年级研究生进行学习交流，激发热爱生态学的学习，为国家生态环境的改善和改良而努力奋斗的意识。	1	学术报告厅或活动室	交流讨论	123456

四、考核方式及成绩评定

实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现（分组进行，每天实习内容情况）、实习最终的总结报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	现场表现（40%）	实习报告（60%）	
课程目标 1	5	5	10
课程目标 2	9	15	24
课程目标 3	5	5	10
课程目标 4	9	15	24
课程目标 5	7	15	22
课程目标 6	5	5	10

主撰人：凌云 焦俊鹏

审核人：王凯 施永忠

英文校对：陈以芹

教学院长：李娟英

日期：2022年9月2日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时实习现场表现-考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	遵守校院实习制度(特别是安全制度);实习中做到诚实公正,安全严格。	完全遵守校院实习制度(特别是安全制度),实习中做到诚实公正,安全严格。	遵守校院实习制度(特别是安全制度),实习中做到诚实公正,安全严格。	遵守校院实习制度(特别是安全制度),实习中基本做到诚实公正,安全严格。	基本能遵守校院实习制度(特别是安全制度),实习中基本做到诚实公正,安全严格。	无法做到遵守校院实习制度(特别是安全制度),指导教师指出后,仍不听指挥,危险蛮干。实习中基本做到诚实公正,安全严格。
课程目标 2 (9%)	利用生态学理论和查阅资料对复杂问题进行分析。寻求最优解决方案。	积极主动利用生态学理论和查阅资料对复杂问题进行分析。迅速寻求最优解决方案。帮助其他同学。	主动利用生态学理论和查阅资料对复杂问题进行分析。寻求最优解决方案。能帮助其他同学。	能利用生态学理论和查阅资料对复杂问题进行分析。寻求最优解决方案。偶尔帮助其他同学。	基本能利用生态学理论和查阅资料对复杂问题进行分析。寻求最优解决方案有一定的困难。	基本能利用生态学理论和查阅资料对复杂问题进行分析。寻求最优解决方案存在较大困难。
课程目标 3 (5%)	利用现代技术手段和工具开展试验研究,优化生态过程,检测、分析和鉴定各生态因子	积极主动利用现代技术手段和工具开展试验研究,优化生态过程,分析鉴定各生态因子。帮助其他同学。	主动利用现代技术手段和工具开展试验研究,优化生态过程,分析鉴定各生态因子。能帮助其他同学。	能利用现代技术手段和工具开展试验研究,优化生态过程,可分析鉴定各生态因子。偶尔帮助其他同学。	基本能利用现代技术手段和工具开展试验研究,优化生态过程,可分析鉴定各生态因子有一定困难。	基本能利用现代技术手段和工具开展试验研究,优化生态过程,在指导教师帮助下可分析鉴定各生态因子存在较大困难。
课程目标 4 (9%)	生态学技术标准、产业政策和法律法规等;合理分析、评价生态工程实践对社会、健康等的	熟悉生态学技术标准、产业政策和法律法规等;合理分析、评价生态工程实践对社会、健康等的影响	对生态学技术标准、产业政策和法律法规等较为熟悉;合理分析、评价生态工程实践对社会、健康等	对生态学技术标准、产业政策和法律法规等较为熟悉;合理分析、评价生态工程实践对社会、健康等	对生态学技术标准、产业政策和法律法规等较为熟悉;可顺利合理分析、评价生态工程实践对社会、健	对生态学技术标准、产业政策和法律法规等不了解;在指导教师的帮助下仍无法合理分析、评价生态工程实践

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	影响和应承担的生态责任。	和应承担的生态责任。认真帮助其他同学。	的影响和应承担的生态责任。能帮助其他同学。	的影响和应承担的生态责任。	康等的影响和应承担的生态责任。	对社会、健康等的影响和应承担的生态责任。
课程目标 5 (7%)	合作的意义和组织方法理解程度,能够融入团队并顺利开展工作,同时把握海岸带观测学科交叉的技术细节。	深刻理解合作的意义和组织方法,能够融入团队并顺利开展工作,同时把握海岸带观测学科交叉的技术细节。认真帮助小组内其他同学。	理解合作的意义和组织方法,能够融入团队并顺利开展工作,同时把握海岸带观测学科交叉的技术细节。能帮助小组内其他同学。	能理解合作的意义和组织方法,能够融入团队并顺利开展工作,同时把握海岸带观测学科交叉的技术细节。偶尔能帮助小组内其他同学。	基本能理解合作的意义和组织方法,也能够融入团队并开展工作,同时基本能把握海岸带观测学科交叉的技术细节。	很难理解合作的意义和组织方法,也不能融入团队并开展工作,在指导教师的帮助下也无法把握海岸带观测学科交叉的技术细节。
课程目标 6 (5%)	实习的各种技术装备和仪器设备操作熟练程度。理解国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征	实习的各种技术装备和仪器设备操作熟练。理解国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征。认真帮助小组内其他同学。	实习的各种技术装备和仪器设备操作较为熟练。理解国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征。能帮助小组内其他同学。	实习的各种技术装备和仪器设备操作较为熟练。有时无法理解国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征。偶尔能帮助小组内其他同学。	实习的各种技术装备和仪器设备操作能顺利完成,但不熟练。有时无法理解国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征。	在指导教学的帮助下,实习的各种技术装备和仪器设备勉强完成。无法理解国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征。

2.实习报告-考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	报告格式规范;数据正确科学。	实习报告格式规范;数据整理过程正确,图表表达科学。	实习报告格式规范;数据整理过程正确,图表表达基本科	实习报告格式基本规范;数据整理过程正确,图表表	实习报告格式基本规范;数据整理过程正确,但有错	实习报告格式基本规范;在教师的帮助下对数据重新整理,有

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
			学。	达基本科学。	误需修正，图表表达基本科学。	错误需修正；图表表达部分内容有误，需进一步改正。
课程目标 2 (15%)	对复杂生态问题进行分析 and 鉴别过程。多种解决方案中，寻求最优和可替代的解决方案。	报告中对复杂生态问题进行分析 and 鉴别过程数据详实。对于存在的多种解决方案中，明确指出最优方法和方案。	报告中对复杂生态问题进行分析 and 鉴别过程数据详实。对于存在的多种解决方案中，明确指出最优方法和方案。	报告中对复杂生态问题进行分析 and 鉴别过程数据较为详实。对于存在的多种解决方案中，最优方法和方案不明确。	报告中对复杂生态问题进行分析 and 鉴别过程数据不全面。对于存在的多种解决方案中，最优方法和方案不明确。	报告中对复杂生态问题进行分析 and 鉴别过程数据有缺陷，在指导教师的帮助下修改后仍有小问题。对于存在的多种解决方案中，最优方法和方案不突出。
课程目标 3 (5%)	利用现代技术手段和工具开展试验研究，优化生态过程，检测和鉴定各生态因子。	报告中对利用各种仪器设备和现代技术手段开展试验研究，在优化生态过程，检测、分析和鉴定各生态因子方面内容详实，表达正确，论证过程科学合理。	报告中对利用各种仪器设备和现代技术手段开展试验研究，在优化生态过程，检测、分析和鉴定各生态因子方面内容较为详实，表达正确，论证过程科学合理。	报告中对利用各种仪器设备和现代技术手段开展试验研究，在优化生态过程，检测、分析和鉴定各生态因子方面内容较为详实，表达正确，论证过程科学合理。	报告中对利用各种仪器设备和现代技术手段开展试验研究，在优化生态过程，检测、分析和鉴定各生态因子方面内容较为详实，表达正确，论证过程基本科学合理。	报告中对利用各种仪器设备和现代技术手段开展试验研究，在优化生态过程，检测、分析和鉴定各生态因子方面内容粗糙，表达基本正确，但论证过程不合理。
课程目标 4 (15%)	熟悉生态学技术标准体系；合理分析生态工程实践	报告的撰写中，对于生态学技术标准体系的使用规范合理。分析生态工程实践	报告的撰写中，对于生态学技术标准体系的使用基本规范合理。分析生态工程实	报告的撰写中，对于生态学技术标准体系的使用基本规范合理。分析生态工程实	报告的撰写中，对于生态学技术标准体系的使用基本规范合理。分析生态工程实	报告的撰写中，对于生态学技术标准体系的使用不规范。分析生态工程实践对生态环

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	对生态环境的影响和应承担的生态责任	对生态环境的影响过程和步骤正确有效,有详实的应承担的生态责任相关分析和评估。	对生态环境的影响过程和步骤正确有效,有应承担的生态责任相关分析和评估。	对生态环境的影响过程和常规步骤正确有效,有应承担的生态责任相关分析和评估。	对生态环境的影响过程和常规步骤基本正确,有效性论证不足;有应承担的生态责任相关分析和评估。	对生态环境的影响过程和常规步骤基本正确,但无有效性论证;应承担的生态责任相关分析和评估不足或缺失。
课程目标 5 (15%)	多学科背景下的团队合作精神,承担自己的角色;实习小组对海岸带观测学科交叉的技术细节论述有力。	报告的撰写中,能够看出在 multidisciplinary 背景下的团队中,承担自己的角色,个人数值和小组平均值完备有效;实习小组团结一致,对海岸带观测学科交叉的技术细节论述有力,数据详实。	报告的撰写中,能够看出在 multidisciplinary 背景下的团队中,承担自己的角色,个人数值和小组平均值基本完备有效;实习小组团结一致,对海岸带观测学科交叉的技术细节论述有力,数据稍弱。	报告的撰写中,能够看出在 multidisciplinary 背景下的团队中,承担自己的角色,个人数值和小组平均值基本完备有效;实习小组能团结一致,对海岸带观测学科交叉的技术细节论述有力,但数据一般。	报告的撰写中,能够看出在 multidisciplinary 背景下的团队中,承担自己的角色,个人数值和小组平均值基本完备有效;实习小组基本能团结一致,对海岸带观测学科交叉的技术细节论述有力,但数据较弱。	报告的撰写中,能够看出在 multidisciplinary 背景下的团队中,承担自己的角色,个人数值和小组平均值不完备,不全面;实习小组偶尔能团结一致,对海岸带观测学科交叉的技术细节论述结论有错误,数据不全面或不充分。
课程目标 6 (5%)	各种技术装备和仪器设备的观测论述情况;理解国家生态文明和海岸带环境保护及修复	报告对各种技术装备和仪器设备的观测过程论述科学合理;国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征表达清晰,论证有力。	报告对各种技术装备和仪器设备的观测过程论述科学合理;国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征表达基本清晰,论证有	报告对各种技术装备和仪器设备的观测过程论述科学合理;国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征表达基本清晰,论证过	报告对各种技术装备和仪器设备的观测过程论述基本科学合理;国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征表达基本清晰,论证过	报告对各种技术装备和仪器设备的观测过程论述不完备;国家生态文明和海岸带环境保护及修复的技术特征表达有前后矛盾的地方,论证过程

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	复的技术特征		力。	程尚可。	程尚可。	有错误。

46 《生态学认知实习》（实践）教学大纲

一、课程基本信息

	课程名称	中文	生态学认知实习		
		英文	Ecological Cognition Practice		
基本信息	课程号	6102099	开课学期	短 2	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	生态学	先修课程	海洋学导论、普通生物学 B、普通生态学 I 和 II、生物统计学、生物化学、生理生态学	
组织与实施	以班级为单位，按照实习过程分为资料查阅、现场调查与采样、实验分析、数据统计和报告撰写等部分。其中按实习内容分成 4 个小组：生物鉴定组、水环境组、常规指标组，生态因子监测组；每组 7—9 人。各小组轮流进行专业内容的实习。涉及到校外现场采样和调查，以小组为单位整体前往，以保证实习学生的安全有序。				
指导用书	编者，教材名称，版别，版次			自编[]统编[]	
	《生态学认知实习指导书》自编讲义			自编[■]统编[]	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《生态学认知实习》是以生态学理论为基础的生态学整体研究分析为主题的实践类课程，主要由资料查阅、观测、调查、识别、鉴定、测量、评估等为主要的科学过程构成。研究内容涵盖乔木、灌木、草本、潮间带生物、浮游生物、底栖生物、游泳动物、水生植物、生物入侵物种等陆海全系列生态进程要件。学生通过本课程达到深化理论知识、提高动手能力和实践水平的目的。

This is a practical course of ecological research and analysis based on ecology theory. Its main scientific methods are information access, observation, investigation, distinguishing, identification, measurement and assessment. The research contents are all series ecological process of continent & ocean that include arbor, bush, herbal, intertidal organism, plankton, benthon, nekton, hydrophyte, invasive alien species etc. Through this course, students can deepen their theoretical knowledge and improve their practical ability.

（二）课程目标

课程目标 1：学习生态学专业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范；报告格式撰写规范，并能在实习中进行安全教育，自觉遵守安全规范要求和相关规章制度；（思政目标）

课程目标 2：让同学们在实习实践中近距离的接触生态、了解和感悟生态。根据生态学相关行业的工作性质和工作方法，更深层次熟悉生态学的设计理念，能根据现场具体情况下的要求，合理的确定生态科学设计、生态工程设计的方案，以满足目标要求。

课程目标 3：通过实习，熟悉环境保护相关法律法规，理解生态学专业的社会责任，理解生态文明和可持续发展的理念和内涵，并能够将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中，深刻理解生态环境和可持续发展。

课程目标 4：通过实习的各种技术装备和仪器设备的观测实践和实验，理解生态学的核心理念，熟悉生态学技术标准体系并深刻知晓维护生态安全的责任，在践行生态文明建设过程中履职尽责。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
2	3-1 具有生态学实习、设计及社会实践经历，能根据现实要求确定设计目标。	3 设计/开发解决方案
3	7-1 熟悉环境保护相关法律法规，理解生态学专业的社会责任，理解生态文明和可持续发展的理念和内涵。	7 环境和可持续发展
1、4	8-2 理解生态学的核心理念，了解维护生态安全的责任，在生产实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。	8 职业规范

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
实习动员；实习技术要求；安全教育和培训（人身安全、财物安全）；学校和学院的规章制度学习	1	学术报告厅或多媒体教室	实践和讨论	1
森林乔木植被生态认知与设计研究。 思政融入点：让学生明白国家生态文明和湖泊水体周边乔木生态设计的技术特征，拥有强烈的自豪感。	2	滴水湖和校河，校内生态实验室	野外实践和室内实验	1、2
湿地灌木草本生态认知与方案分析。 思政融入点：通过湿地实习的各种技术装备和仪器设备的观测实践和实验，使得学生深刻理解生态文明思想	2	滴水湖，临港春花秋色公园，校内生态实验室	野外实践和室内实验	3、4
河口生态认知与方案分析 思政融入点：学习实习安全守则，河口野外实习安全是重中之重。在现场实践中理解生	3	大治河河口（浦东滨海社区），校内生态实验室	野外实践和室内实验	1、3

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
态学专业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在实习中自觉遵守校院两级相关规章制度。				
近岸海滨生态认知与设计研究 思政融入点：通过现场调查和认知实习的了解生物入侵和保持整体生态安全、生物安全的思想	2	上海三甲港海滨区域（或临港南汇嘴海滨），校内生态实验室	野外实践和室内实验	2、4
港口码头等海岸工程周边-生态系统认知与设计研究 思政融入点：学习实习安全守则，大型港口和岛屿码头周边水深流急，野外实习安全是重中之重。在现场实践中理解生态学专业应该具备的职业操守和规范，并能在实习中自觉遵守校院两级相关规章制度。	3	枸杞岛码头（或横沙岛码头；或芦潮港港口码头）	野外实践和室内实验	1、2、3、4
实习报告分小组撰写和技术讨论交流 思政融入点：通过认知实习的综合分析，生态技术特征和各种仪器设备的操作使用，使得学生深刻理解生态文明思想	1	学术报告厅，校内生态实验室	参观学习，动手操作	1、2、3、4

四、考核方式及成绩评定

实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现（分组进行，每天实习内容情况）、实习最终的总结报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	现场表现（40%）	实习报告（60%）	
课程目标 1	4	6	10
课程目标 2	12	22	34
课程目标 3	12	18	30
课程目标 4	12	14	26

主撰人：焦俊鹏 林军
审核人：王凯 施永忠

英文校对：王凯
教学院长：李娟英
日期：2022年9月2日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时实习现场表现-考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (4%)	遵守校院实习制度(特别是安全制度);实习中做到诚实公正,安全严格。	完全遵守校院实习制度(特别是安全制度),实习中做到诚实公正,安全严格。	遵守校院实习制度(特别是安全制度),实习中做到诚实公正,安全严格。	遵守校院实习制度(特别是安全制度),实习中基本做到诚实公正,安全严格。	基本能遵守校院实习制度(特别是安全制度),实习中基本做到诚实公正,安全严格。	无法做到遵守校院实习制度(特别是安全制度),指导教师指出后,仍不听指挥,危险蛮干。实习中基本做到诚实公正,安全严格。
课程目标 2 (12%)	寻求最优解决方法和设计方案。	积极主动利用生态学相关行业的工作性质和工作方法。迅速寻求最优解决方案。帮助其他同学。	主动利用生态学相关行业的工作性质和工作方法。寻求最优解决方案。能帮助其他同学。	能利用生态学相关行业的工作性质和工作方法。寻求最优解决方案。偶尔帮助其他同学。	基本能利用生态学相关行业的工作性质和工作方法。寻求最优解决方案有一定的困难。	基本能利用生态学相关行业的工作性质和工作方法。寻求最优解决方案存在较大困难。
课程目标 3 (12%)	生态学法律法规掌握程度;生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中的情况,深刻理解生态环境和可持续发展	熟悉生态学法律法规;迅速有效的将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中。深刻理解生态环境和可持续发展,认真帮助其他同学。	较为熟悉生态学法律法规;可有效的将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中。深刻理解生态环境和可持续发展;偶尔帮助其他同学。	较为熟悉生态学法律法规;可有效的将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中。深刻理解生态环境和可持续发展。	对生态学法律法规不熟悉;有时很难将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中。基本理解生态环境和可持续发展。	对生态学法律法规很不熟悉;在老师和同学的帮助下,也很难将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中。基本理解生态环境和可持续发展。
课程目标 4 (12%)	熟悉生态学技术标准体系并深刻知晓维护生态安全的责任	熟悉生态学技术标准体系;深刻知晓维护生态安全的责任。认真帮助其他同学。	基本熟悉生态学技术标准体系;深刻知晓维护生态安全的责任。帮助其他同学。	基本熟悉生态学技术标准体系;知晓维护生态安全的责任。偶尔帮助其他同学。	基本熟悉生态学技术标准体系;基本知晓维护生态安全的责任。	在教师和同学帮助下也很难熟悉生态学技术标准体系;对维护生态安全的责任认知有限。

2.实习报告-考核内容和评分标准

课程目标	考核	评分标准
------	----	------

	内容	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (6%)	报告格式规范;数据正确科学。	实习报告格式规范;数据整理过程正确,图表表达科学。	实习报告格式规范;数据整理过程正确,图表表达基本科学。	实习报告格式基本规范;数据整理过程正确,图表表达基本科学。	实习报告格式基本规范;数据整理过程正确,但有错误需修正,图表表达基本科学。	实习报告格式基本规范;在教师的帮助下对数据重新整理,有错误需修正;图表表达部分内容有误,需进一步改正。
课程目标2 (22%)	生态学工作性质和工作方法引用正确,更深层次生态学的设计理念中,可确定最合理的方案满足目标	报告中对生态学工作性质和工作方法引用正确,过程各阶段数据详实。多种生态学的设计理念中,可明确确定最合理的方案满足目标。	报告中对生态学工作性质和工作方法引用正确,过程各阶段数据较为详实。多种生态学的设计理念中,可明确确定最合理的方案满足目标。	报告中对生态学工作性质和工作方法引用正确,过程各阶段数据稍弱。多种生态学的设计理念中,最合理的方案虽满足目标但不明确,论证过程还较为充分。	报告中对生态学工作性质和工作方法引用基本正确,有小错误但不明显;过程各阶段数据很少。多种生态学的设计理念中,最合理的方案虽满足目标但不明确,论证过程还较为充分。	报告中对生态学工作性质和工作方法引用有误;过程各阶段数据很少或无数据支撑。多种生态学的设计理念中,在教师的帮助下,最合理的方案仍不明确,论证过程不充分。
课程目标3 (18%)	理解生态学的社会责任;将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中,深刻理解可持续发展。	报告中能从理解生态学专业的基础上,主动将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中,内容详实,表达正确。深刻理解可持续发展。	报告中能从理解生态学专业的基础上,能将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中,内容较详实,表达正确。深刻理解可持续发展。	报告中能从理解生态学专业的基础上,能将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中,内容较详实,表达正确。较为深刻理解可持续发展。	报告中能从理解生态学专业的基础上,能将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中,内容较少,表达正确。较为深刻理解可持续发展。	报告中很难从理解生态专业的社会责任基础上,将生态学理论与研究方法用于环境调查与科学研究中,内容空洞,且有很多错误。对可持续发展理解不足,论据不能支撑论点或结论有误。
课程目标4 (14%)	各种技术装备和仪器的观测论述情况;理解国家生态文明和生态保护及生态修复的技术特征表达清晰,论证有力。	报告对各种技术装备和仪器设备的观测过程论述科学合理;国家生态文明和生态保护及生态修复的技术特征表达清晰,论证有力。	报告对各种技术装备和仪器设备的观测过程论述科学合理;国家生态文明和生态保护及生态修复的技术特征表达基本清晰,论证有	报告对各种技术装备和仪器设备的观测过程论述科学合理;国家生态文明和生态保护及生态修复的技术特征表达基本清晰,论证过	报告对各种技术装备和仪器设备的观测过程论述基本科学合理;国家生态文明和生态保护及生态修复的技术特征表达基本清晰,论证	报告对各种技术装备和仪器设备的观测过程论述不完备;国家生态文明和生态保护及生态修复的技术特征表达有前后矛盾的地方,论证过

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	修复的技术特征		力。	程尚可，有待加强。	过程尚可，有待加强和改进。	程有错误。

47. 《生态学野外综合实习》教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	生态学野外综合实习			
		英文	Comprehensive field practice of ecology			
	课程号	6102048	开课学期	短学期3		
	学分	2	实习周数	2		
	面向专业	生态学	先修课程	普通生物学、海洋环境学		
组织与实施	以班级为单位，实习时首先集中进行安全教育，介绍分组情况及考核标准。按班级人数分成若干小组，每组统一人数，各小组轮流进行河流、湖泊、河口及海洋生态野外实习。不同生境有指定教师带教和指导。					
指导用书	吴惠仙，环境生态学实习指导。2019年10月，第一版			自编[]统编[√]		

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

中文：本课程是高等学校本科生态专业如生态学等专业的一门专业基础课程。该课程是一门理论和实际紧密结合的课程，实习完成后，要求学生掌握水生生物的基本调查方法和群落生态学的数据分析处理技能，掌握透明度、水温、溶解氧等参数的现场测定方法。了解典型水生生物群落的主要类群，认识水生生态系统的组成、结构与功能。通过实习，达到理论与实践相结合、巩固书本理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力目的。

英文：This course is a professional basic course for undergraduate ecology majors such as ecology. It is a close integration of theoretical knowledge and practice. After the internship, students are required to master the basic investigation methods of aquatic organisms and the data analysis and processing skills of nuclear community ecology, master the field measurement method of transparency, water temperature, dissolved oxygen and other parameters. Understand the main groups of typical aquatic biological communities, and understand the composition, structure and function of aquatic ecosystem. Through the practice, to achieve the combination of theory and practice, consolidate the book theoretical knowledge, expand the vision of students, develop students' ability to work independently.

(二) 课程目标

课程目标 1: 使学生了解生态学野外综合实践的各个环节;

课程目标 2: 掌握生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能;

课程目标 3: 了解不同类型生态系统环境、生物群落的组成, 分布和多样性等特点;

课程目标 4: 了解生物与环境间的相互关系, 从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论, 提高生态保护意识;

课程目标 5: 了解生态环境建设的重要性, 了解我国目前生态环境建设现状;

课程目标 6: 通过实习, 达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	使学生了解生态学野外综合实践的各个环节;	2-1 能识别和判断生态问题相关的主要环境影响因子。
2	掌握生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能;	4-2 能正确开展生态学相关实验, 采集、整理实验数据, 对实验结果分析处理, 获取合理有效的结论。
3	了解不同类型生态系统环境、生物群落的组成, 分布和多样性等特点;	1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。 2-1 能识别和判断生态问题相关的主要环境影响因子。
4	了解生物与环境间的相互关系, 从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论, 提高生态保护意识;	1-2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。 2-1 能识别和判断生态问题相关的主要环境影响因子。
5	了解生态环境建设的重要性, 了解我国目前生态环境建设现状;	3-3 熟悉国家生态文明建设的重大决策和部署, 能客观评价生态问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。
6	通过实习, 达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	4-2 能正确开展生态学相关实验, 采集、整理实验数据, 对实验结果分析处理, 获取合理有效的结论。 9-2 具有较强的适应能力, 能够在团队中独立或合作开展工作, 能够根据团队需要承担相应职责, 组织、协调和指挥团队开展工作。

四、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
动员大会及上课、准备实习仪器 思政融入点: 提高学生环境保护意识	1	教室	集体线下教学	课程目标 1

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
河流生态系统实习 思政融入点：提高学生环境保护意识；培养学生野外调查工具保管责任心；培养学生团队合作精神	2	大冶河	各实习模块带教（操作讲解及示范，学生操作）	课程目标 1、2、3、4
湖泊生态系统实习 思政融入点：提高学生环境保护意识；培养学生野外调查工具保管责任心；培养学生团队合作精神	2	滴水湖	各实习模块带教（操作讲解及示范，学生操作）	课程目标 1、2、3、4
河口湿地生态系统实习 思政融入点：提高学生环境保护意识；培养学生野外调查工具保管责任心；培养学生团队合作精神	2	南汇东滩	各实习模块带教（操作讲解及示范，学生操作）	课程目标 1、2、3、4
海岛生态系统（滩涂、岩礁、沙砾）生态实习 思政融入点：提高学生环境保护意识；培养学生野外调查工具保管责任心；培养学生团队合作精神	4	衢山岛	各实习模块带教（操作讲解及示范，学生操作）	课程目标 1、2、3、4
数据分析、撰写实习调查报告及汇报 PPT	3	公共实验楼	各实训模块带教（安全操作讲解及示范，学生操作）	课程目标 1、2、3、4、5、6

五、考核方式及成绩评定

实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、每天实习内容的日志记录情况、实习最终的总结报告和实习完成后的答辩情况进行综合打分，各部分占比如下：现场表现 40%、实习日志 30%、实习报告 15%、答辩 15%。考核成绩为五级制，优、良、中、及格和不及格。总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后，按照从高至低取 30%为优秀，不及格情况为：

- (1) 无故旷课累计达一天，或迟到早退达三次以上者。
- (2) 严重违纪或造成重大事故者。

- 1、现场表现 40%：指是否遵守实习规定的纪律，实习是否积极主动、认真操作；实习过程是否爱护公物，注意保养设备、工具并合理使用；有无发生重大事故；实习考勤情况等。（对应课程目标 4、5、6）完成各生物类群的鉴定分析。（对应课程目标 1、2、3）
- 2、实习日志 30%：外业及完成各生物类群的鉴定分析记录完整。（对应课程目标 1、2、3）
- 3、实习报告 15%：各小组撰写关于实习报告。（对应课程目标 4、5、6）
- 4、答辩 15%：各小组撰写实习报告汇报 PPT。（对应课程目标 4、5、6）

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现 (40%)	实习日志 (30%)	实习报告 (15%)	答辩 (15%)	
课程目标 1	10	0	0	0	10

课程目标 2	10	0	0	0	10
课程目标 3	10	0	0	0	10
课程目标 4	10	10	0	0	20
课程目标 5	0	10	7.5	7.5	25
课程目标 6	0	10	7.5	7.5	25

主撰人：薛俊增

审核人：王凯

英文校对：王凯

教学院长：李娟英

日期：2022年9月2日

附件：各类考核与评价标准表

1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	使学生了解生态学野外实践的各个环节。	实际操作完全符合课程目标,生物鉴定分析在公差要求范围内。	实际操作大部分符合课程目标,生物鉴定分析个别类群不达标。	实际操作大部分符合课程目标,生物鉴定分析部分类群不达标。	实际操作基本符合课程目标,生物鉴定分析多数类群不合格。	实际操作完全不符合课程目标,生物鉴定分析所有类群均不合格。
课程目标2 (10%)	掌握生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能。	完全掌握生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能。	大部分掌握生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能。	基本掌握生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能。	少部分掌握生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能。	未能掌握生态学实践基本调查方法和数据分析处理技能。
课程目标3 (10%)	了解不同类型生态系统环境、生物群落的组成,分布和多样性等特点。	完全能够了解不同类型生态系统环境、生物群落的组成,分布和多样性等特点。	了解大部分不同类型生态系统环境、生物群落的组成,分布和多样性等特点。	了解基本不同类型生态系统环境、生物群落的组成,分布和多样性等特点。	了解少部分不同类型生态系统环境、生物群落的组成,分布和多样性等特点。	未能了解不同类型生态系统环境、生物群落的组成,分布和多样性等特点。
课程目标4 (10%)	了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	完全了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	大部分了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	基本了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	少部分了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	不了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。

2. 实习日志考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标4 (10%)	了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,	完全了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	大部分了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	基本了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	少部分了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。	不了解生物与环境间的相互关系,从而进一步巩固和掌握生态学的基础知识和基本理论,提高生态保护意识。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	提高生态保护意识。					
课程目标 5 (10%)	了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	完全了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	大部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	基本了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	少部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	不了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。
课程目标 6 (10%)	通过实习,达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,完全达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,大部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,基本达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,少部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,不能达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。

3. 实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 5 (7.5%)	了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	完全了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	大部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	基本了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	少部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	不了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。
课程目标 6 (7.5%)	通过实习,达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,完全达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,大部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,基本达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,少部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,不能达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。

4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核	评分标准
------	----	------

	内容	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 5 (7.5%)	了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	完全了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	大部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	基本了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	少部分了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。	不了解生态环境建设的重要性,了解我国目前生态环境建设现状。
课程目标 6 (7.5%)	通过实习,达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,完全达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,大部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,基本达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,少部分达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。	通过实习,不能达到理论与实践相结合、巩固课堂理论知识、扩大学生视野、培养学生独立工作能力。

48 《普通生态学综合实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 普通生态学综合实验				
	英文名称: General Ecological Experiments				
课程号	6102093		学分	2	
学时	总学时: 2周	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	2周	0	0
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	5	
课程负责人	陈彦		适用专业	生态学	
先修课程及要求	先修课程为《海洋生物学》与《海洋生态学》。要求学生具有生态学和生物学基本知识和实验技能。实验分组进行,每个实验做完后,实验数据小组共享;但整理数据、撰写报告应该独立完成,实验报告基本要求:表达简洁、准确、条理清楚。				

二、课程简介

(一) 课程概况

基于生态学的理论学习基础,本课程为生态专业的学生提供了将理论知识应用于实践的机会,以强化学生对理论知识的记忆、理解及应用。本课程由室内实验、野外调查、数据分析和实验报告的撰写这几部分组成。从方法上来说,本课程涵盖了野外调查生态学,实验生态学和模拟生态学的研究方法。从内容上来说,本课程针对个体生态学、种群生态学、群落生态学和生态系统生态学四个层次上的生态学原理进行验证性和设计性的实验。并辅导学

生进行实验报告及研究论文的规范写作，确保本课程的学习成果能够被正确的表达出来。

Based on the theory study of ecology, this course provides opportunities for ecology major students to practice, in order to strengthen the memory, understanding and application of theoretical knowledge of students.. This course consists of laboratory experiments, field investigations, data analysis, and laboratory report composition. Methodologically, this course covers the research methods of field survey ecology, experimental ecology and simulation ecology. In terms of content, this course refers to ecological principles at four levels: individual ecology, population ecology, community ecology and ecosystem ecology. In the last two parts, students are instructed to conduct standardized writing of experimental reports and research papers to ensure that the study outcomes of this course can be correctly expressed.

(二) 课程目标

课程目标 1: 学习生态学综合实验应具备扎实的生态学基础, 严谨的学习思维态度和开拓创新的能力, 通过本实验, 使学生形成正确的生态道德观念和鲜明的生态道德情感, 严谨的工作作风和实事求是的科学态度以及野外调查吃苦耐劳和团队合作的精神;

课程目标 2: 通过本课程的学习, 加深对生态学基础理论和基本知识的掌握和理解;

课程目标 3: 正确和熟练掌握生态学调查设计方法、实验技能、基本操作和研究方法;

课程目标 4: 能够利用所学知识和技能, 提高观察、分析和解决实际生态学问题的能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	9-2 具有较强的适应能力, 能够在团队中独立或合作开展工作, 能够根据团队需要承担相应职责, 组织、协调和指挥团队开展工作。	个人和团队
2	4-2 能正确开展生态学相关实验, 采集、整理实验数据, 对实验结果分析处理, 获取合理有效的结论。	研究
3	4-2 能正确开展生态学相关实验, 采集、整理实验数据, 对实验结果分析处理, 获取合理有效的结论。	研究
4	2-2 能认识到解决问题有多种方案可选择, 并通过分析文献寻求可替代的解决方案。	问题分析

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	生态学实验的设计	1. 野外调查的方案设计; 2. 实验生态学实验的方案设计; 3. 模拟生态学研究的方案设计。	掌握生态学研究和相关实验设计背后的底层逻辑与思维方法。	4 学时	设计	1、2、3
2	生态环境因子的观测实验	1. 测定太阳辐射强度; 2. 测定气温、水温和土壤温度; 3. 测定空气湿度; 4. 测定风速; 5. 测定水体溶解氧含量。	掌握常见生态环境因子, 包括光照、温度、湿度、风速和水质溶解氧等的观测记录方法。	4 学时	演示	1、2、3
3	种群数量大小的估算(室内模拟实)	使用棋盘与棋子模拟: 1. 样方法调查种群数量; 2. 标志重捕法调查种群数量; 3. 去除取样法调查种群数量;	掌握使用不同方法对种群数量进行调查和估算。	4 学时	验证	1、2、3、4

	验)	4.无样地取样法调查种群数量。				
4	种群生命表的编制 (室内模拟实验)	1. 用掷骰子的方式模拟生物种群中每个个体从出生到死亡的过程; 2. 绘制存活曲线; 3. 编制种群生命表。	1.理解生命表的生态学意义; 2.掌握生命表的编制方法。	4 学时	验证	1、2、3、4
5	种群在有限环境中的逻辑斯蒂增长 (室内实验)	1.准备草履虫原液和培养液; 2.确定培养液中草履虫种群的初始密度; 3.定期检查和记录; 4. 环境容纳量 K 的确定; 5. 瞬时增长率 r 的确定。	1.认识到种群数量的动态变化是受到环境条件制约的; 2. 掌握 r 与 K 参数的估算方法及曲线拟合。	8 学时 (分 8 日, 平均每日 1 学时)	综合	1、2、3、4
6	生物对环境因子的耐受性实验 (室内实验)	1. 制备不同盐度/温度的水体; 2. 记录动物(如淡水螺类)在不同盐度/温度环境下的死亡率与摄食行为随时间变化的情况; 3. 基于观察到的数据制作图表, 并对数据进行分析。 思政素材: 电厂温排水的热污染对生态环境的影响, 电厂的冷却温水进入附近水域中, 导致附近水域局部范围的水温升高, 对鱼类等水生生物的生长繁殖和分布情况有一定的影响, 在适温范围内, 生物的生长速度与温度成正比; 超过适温范围时, 生物的行为活动以及生长繁殖速度都将受到抑制, 甚至会导致死亡。 讨论主题: 电厂温排水与生态环境保护 总结: 通过观看相关影像, 让学生直观了解电厂冷却水对水生生物和栖息环境带来的影响, 利用所学知识, 思考我国发电厂冷却水排放、管理和利用策略, 能够辩证看待发展和生态保护的问题, 主动参与到我国生态环境保护和美丽中国建设实践。	1.了解环境因子对生物的存活与行为产生的影响, 2. 掌握通过实验来评估生物对环境因子的耐受性的方法。	8 学时 (分 8 日, 平均每日 1 学时)	综合	1、2、3、4
7	生物食性与摄食强度的实验 (室内实验)	1. 使用采购/采集的生物(如肉食性鱼类)样品, 对其消化道进行解剖; 2.记录摄食强度以及胃含物中饵料生物的种类与数量; 3. 分析此生物对各个饵料生物种类的选择指数。 思政素材: 观看《蓝色星球》影像资料, 了解典型生物群落的食物链和食物网结构及动态变化。	1.掌握生物胃含物分析的原理与方法; 2.掌握生物食性分析的计算指标和计算方法; 3.理解摄食关系对生物群落结构的影响。	8 学时	综合	1、2、3、4

		<p>讨论主题：生物群落食物网与我国蓝色粮仓计划</p> <p>总结：通过观看《蓝色星球》等影像，结合课堂所学知识，让学生直观了解生物群落物种组成、捕食关系和食物网组成，结合所学的生态学知识，理解能量流动和物质循环过程，并对生物资源产出和维持机制进行思考、分析，结合生物栖息环境等要素，探讨生物资源养护机制，最终能够利用生态学原理和研究方法，深刻理解生态学理论在我国蓝色粮仓计划理论支撑，积极参与到我国海洋强国建设的实践。</p>				
8	水生生物群落数量结构特征调查（野外调查）	<p>1. 选择校园水系或校园附近水域中具典型环境特征的多个位点，使用网具/样方框采集底栖的水生生物群落，同时记录水流和水质相关的环境数据；</p> <p>2. 对不同位点所采集水生生物群落中的种类分别进行鉴定和计数；</p> <p>3. 使用 PRIMER 软件，进行群落的多样性分析，进行群落的相似性与聚类关系分析，评估关联分布的种类，并使用主成分分析的方法来影响生物空间分布的环境因子。</p> <p>思政素材：生态位是生态学的基本概念，学习生态位有关的文献资料，了解生态位的定义和不同学派的观点，认识生态位理论在生物分布、生物群落结构变动和生态修复中的应用。</p> <p>讨论主题：生态位理论与生态修复</p> <p>总结：通过素材学习和实验，掌握生态位分析的基本技能和方法，培养开展生态位研究不畏困难、大胆创新和团结合作的精神，利用所学知识，遵循生物生态，密切联系我国开展的滨海生态修复等实践，能够独立思考和判断，多角度分析问题，提升利用生态位理论处理实际问题的科学素养，主动参与我国生态修复的实践。</p>	<p>1.掌握水生生物群落调查的方案设计，并实践采样的过程；</p> <p>2.掌握群落多样性指数分析的方法；</p> <p>3.掌握群落的相似性与聚类分析的方法；</p> <p>4.掌握群落中中间关联的分析方法；</p> <p>5. 掌握多个环境因子影响生物空间分布的主成分分析方法。</p>	16 学时	综合	1、2、3、4
9	植物群落的数量结构特征调查（野外	<p>1. 选择校园内或校园附近具典型环境特征的多个位点进行植物群落的调查，同时记录光照、风速等环境数据；</p>	<p>1.掌握植物群落数量结构特征调查的方案设计，并实践采样的过程；</p>	16 学时	综合	1、2、3、4

	调查)	2. 对不同的植物群落分别进行多度、密度、盖度、显著度、频度, 群聚度、重要值等数值的计算, 并对数据进行分析。	2.掌握植物群落数量结构特征调查的数据分析方法。			
10	实验报告的撰写	1. 实验报告的特点(科学性、创造性、学术性、理论性、可读性); 2. 实验报告的结构/组成部分。	掌握实验报告撰写的规范。	4 学时	综合	1、3
11	研究论文的撰写	1.研究论文的结构/组成部分; 2.论文写作中要注意的问题。	掌握论文撰写的规范。	4 学时	综合	1、3

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

本课程采用采用结合学生实验表现和实验报告的撰写情况来进行考核。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
实验成绩 占 100%	<p>本课程包含 12 个部分的教学内容, 其中第 1-9 部分需要提交实验报告, 每个实验中, 预习和实际操作占 40%, 实验报告占 60%。每个实验占总成绩的比例如下:</p> <p>(1) 实验一, 占总成绩的 9%;</p> <p>(2) 实验二, 占总成绩的 7%;</p> <p>(3) 实验三, 占总成绩的 7%;</p> <p>(4) 实验四, 占总成绩的 7%;</p> <p>(5) 实验五, 占总成绩的 10%;</p> <p>(6) 实验六, 占总成绩的 10%;</p> <p>(7) 实验七, 占总成绩的 10%;</p> <p>(8) 实验八, 占总成绩的 20%;</p> <p>(9) 实验九, 占总成绩的 20%。</p> <p>实验成绩分: 优、良、中、及格、不及格五级。</p>

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(实验成绩100%)		合计
	实验表现(40%)	实验报告(60%)	
1	20%	10%	30%
2	5%	15%	20%
3	5%	20%	25%
4	10%	15%	25%
合计(成绩构成)	40%	60%	100%

五、教学方法

本课程教学所采用的课堂教学方法包含案例讲解、实验演示、模拟验证、实验操作、分析讨论, 课后布置实验报告和辅导答疑。

六、参考材料

线上：泛雅平台

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=222658298&clazzid=50633912&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

线下：参考教材

1. 简敏菲、王宁，《生态学实验》，科学出版社，2012年9月、第1版
2. 付荣恕、刘林德，《生态学实验教程》，科学出版社，2010年2月、第2版

主撰人：陈彦

审核人：王凯

英文校对：王凯

教学副院长：李娟英

日期：2022年9月28日

附件：各类考核与评价标准表

1.实验表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	表现出非常严谨的工作作风和实事求是的科学态度,以及非常好团队合作的精神。	表现出严谨的工作作风和实事求是的科学态度,以及很好的团队合作精神。	表现出比较严谨的工作作风和实事求是的科学态度,以及较好的团队合作的精神。	表现出不太严谨的工作作风和实事求是的科学态度,团队合作精神表现为一般。	表现不严谨的工作作风和实事求是的科学态度,以及不好的团队合作精神。
课程目标 2 (30%)	熟练掌握理论知识,并灵活运用到实验过程中。	掌握理论知识,并灵活运用到实验过程中。	能掌握理论知识,并运用到实验过程中。	基本掌握理论知识,但不能灵活运用到实验过程中。	不能掌握理论知识,不能将知识运用到实验过程中
课程目标 3 (30%)	正确掌握实验工具的使用,熟练掌握实验方法,能独立完成实验。	正确掌握实验工具的使用,熟练掌握实验方法,基本能独立完成实验。	正确掌握实验工具的使用,基本掌握实验方法,通过指导之后,能完成实验。	基本掌握实验工具的使用,基本掌握实验方法,通过指导之后,基本能完成实验。	不能掌握实验工具的使用,不能掌握实验方法,通过指导之后,仍不能完成实验。
课程目标 4 (25%)	实验过程中表现出很强的观察、分析和解决问题的能力,并表现出相当的创新性。	实验过程中表现出较强的观察、分析和解决问题的能力,并表现出一定的创新性。	实验过程中表现出的观察、分析和解决问题的能力一般,没有创新性。	实验过程中表现出的观察、分析和解决问题的能力较差,没有创新性。	实验过程中表现出的观察、分析和解决问题的能力很差,没有创新性。

2.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	表现出非常严谨的工作作风和实事求是的科学态度,以及非常好团队合作的精神。	表现出严谨的工作作风和实事求是的科学态度,以及很好的团队合作精神。	表现出比较严谨的工作作风和实事求是的科学态度,以及较好的团队合作的精神。	表现出不太严谨的工作作风和实事求是的科学态度,团队合作精神表现为一般。	表现不严谨的工作作风和实事求是的科学态度,以及不好的团队合作精神。

49 《海洋生态综合实习》（实践）教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	海洋生态综合实习	
		英文	Integrated Marine Ecology Practice	
	课程号	6102091	开课学期	短 3
	学分	2	实习周数	2
	面向专业	生态学	先修课程	海洋学导论、普通生物学 B、普通生态学 I 和 II、生态恢复学、海洋生态学、生物统计学、生物化学、生理生态学
组织与实施	以班级为单位，并按实习内容分成 5 个小组：生物组、水环境组、潮间带组、水文气象组，每组 5—7 人。各小组轮流进行四项内容的实习。各小组有指定教师带领和指导。专车前往，采用校外住宿制。			
指导用书	编者，教材名称，版别，版次		自编[]统编[]	
	《生态学野外综合实习》自编讲义		自编[■]统编[]	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

海洋生态综合实习是生态学专业的实践课程，是理解和掌握生态学的基本理论与方法，并将生态学理论与实践相结合的关键步骤。通过野外实习，掌握典型生境的基本特征、生物群落组成，掌握生态学野外研究调查技术和实验方法，达到深化理论知识、提高动手能力的目的，为今后从事生态学专业相关的工作奠定基础。

Integrated Marine Ecology Practice is a practical course for ecology majors. It is a key step to understand and master the basic theories and methods of ecology, and combine ecological theory with practice. Through field practice, master the basic characteristics of typical habitats, composition of biological communities, and field research and investigation techniques and experimental methods of ecology, so as to deepen theoretical knowledge and improve practical ability, and lay a foundation for future work related to ecology.

（二）课程目标

课程目标 1：学习生态学专业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范；能够在团队中开展各项工作，具有吃苦耐劳、勇于担当和求实创新的精神；在实习中自觉遵守安全规范要求和相关规章制度；（思政目标）

课程目标 2：理解并掌握野外生态学实习的基础知识，能够运用生态学理论知识指导实践，掌握近海典型生境的识别方法和技术，并熟练使用各种生物工具书和环境测量仪器，完成生物和环境数据的采集工作，掌握生态学实验方法。

课程目标 3：通过实习，能够掌握生物学和环境数据的处理分析和报告撰写方法，并能制定生态调查方案，在处理数据过程中，要善于自我怀疑，不盲从不轻信数据，树立实事求是和不盲目相信权威的科研作风。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
2、3	2-1 能识别和判断生态问题相关的主要环境影响因子。	2. 问题分析
1、2、3	9-2 具有较强的适应能力，能够在团队中独立或合作开展工作，能够根据团队需要承担相应职责，组织、协调和指挥团队开展工作。	9. 个人和团队

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
典型生境中生物（鱼类、甲壳类、软体类和棘皮类）调查 思政融入点：学习实习安全守则，学习典型生境生物多样性调查方法，让学生明白国家生态文明和生物多样性保护取得的成就，拥有强烈的自豪感。	3	浙江省嵊泗县枸杞岛海域	学生分组野外采集，教师全程指导	1、2
海洋水域环境调查 思政融入点：学习实习安全守则，通过海洋环境调查和各类调查设备的操作，使得学生深刻理解生态学野外调查的重要性和规范性，培养吃苦耐劳和团队合作精神。	3	浙江省嵊泗县枸杞岛海域	学生分组野外采集，教师全程指导	1、2
海洋生物学实验和环境实验 思政融入点：学习实验室安全守则，深刻理解实验室规范操作的重要性，培养团队合作精神。	3	浙江省嵊泗县枸杞岛海域	室内实验，教师全程指导	2、3
近海洋生物与环境数据处理分析 思政融入点：通过实验结果和小组讨论，理解不同典型生境的生物和环境特征，理解生态保护的重要性。	3	浙江嵊泗县枸杞岛实习基地	学生分组实验、数据处理，教师全程指导	2、3
实习报告分小组撰写和技术讨论交流 思政融入点：通过认知实习的综合分析，生态技术特征和各种仪器设备的操作使用，使学生深刻理解生态文明思想	2	学术报告厅，校内生态实验室	学生分组撰写报告，分组和集体讨论，教师全程指导	1、2、3

四、考核方式及成绩评定

实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现（分组进行，每天实习内容情况）、实习最终的总结报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现（20%）	野外调查和室内实验（50%）	实习报告（30%）	
课程目标 1	5	10	5	20
课程目标 2	10	25	15	50
课程目标 3	5	15	10	30

主撰人：王凯

审核人：焦俊鹏 施永忠

英文校对：焦俊鹏

教学院长：李娟英

日期：2022年9月20日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时实习现场表现-考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标1 (5%)	实习过程中诚实公正，安全严格；小组任务和承担工作完成度；校院实习制度（特别是安全制度）；	实习中做到诚实公正，安全严格，完全完成小组各项工作，完全遵守校院实习制度（特别是安全制度）。	实习中做到诚实公正，安全严格，完成小组各项工作，遵守校院实习制度（特别是安全制度）。	实习中做到诚实公正，安全严格，基本完成小组各项工作，基本遵守校院实习制度（特别是安全制度）。	实习中基本做到诚实公正，安全严格，完成部分小组各项工作，基本遵守校院实习制度（特别是安全制度）。	实习中无法做到诚实公正，安全严格，无法完成小组各项工作，不遵守校院实习制度（特别是安全制度）。
课程目标2 (10%)	野外生态学实习的基础知识，近海典型生境的识别方法和技术，生物工具书和环境测量仪器，生物和环境数据采集工作，生态学实验方法。	完全掌握野外生态学实习的基础知识，掌握近海典型生境的识别方法和技术，掌握生物工具书和环境测量仪器、生物和环境数据采集方法，完全掌握生态学实验方法。	掌握野外生态学实习的基础知识，掌握近海典型生境的识别方法和技术，掌握生物工具书和环境测量仪器、生物和环境数据采集方法，掌握生态学实验方法。	掌握野外生态学实习的基础知识，熟悉近海典型生境的识别方法和技术，熟悉生物工具书和环境测量仪器、生物和环境数据采集方法，熟悉生态学实验方法。	基本掌握野外生态学实习的基础知识，了解近海典型生境的识别方法和技术，基本熟悉使用生物工具书和环境测量仪器、生物和环境数据采集方法，了解生态学实验方法。	基本掌握野外生态学实习的基础知识，基本了解近海典型生境的识别方法和技术，未掌握使用生物工具书和环境测量仪器、生物和环境数据采集方法，未掌握生态学实验方法。
课程目标3 (5%)	实习报告撰写、生态调查方案制定能力，实事求是、不盲从的科研作风。	完全具有实习报告撰写、生态调查方案制定能力，具有实事求是、不盲从的科研作风。	具有实习报告撰写、生态调查方案制定能力，具有实事求是、不盲从的科研作风。	熟悉实习报告撰写、生态调查方案制定方法，具有实事求是、不盲从的科研作风。	基本掌握实习报告撰写、生态调查方案制定方法，基本具有实事求是、不盲从的科研作风。	未掌握实习报告撰写、生态调查方案制定方法，实习过程不实事求是、盲从。

2. 野外调查和室内实验-考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标1 (10%)	小组任务和承担工作完成度；校院实习制度（特别是安全制度）	完全完成小组各项工作，实验操作规范，结果正确，数据详实，完全遵守校院实习制度（特别是安全制度）。	完成小组各项工作，实验操作规范，结果正确，数据详实，完全遵守校院实习制度（特别是安全制度）。	完成小组各项工作，实验操作较规范，结果正确，数据部分不清晰，遵守校院实习制度（特别是安全制度）。	基本完成小组各项工作，实验操作较规范，结果正确，数据较多记录不清晰，基本遵守校院实习制度（特别是安全制度）。	未完成小组各项工作，实验操作不规范，结果不正确，数据不详实，未遵守校院实习制度（特别是安全制度）。
课程目标2 (25%)	野外生态学实习的基础知识，近海典型生境的识别方法和技术，生物工具书和环境测量仪器，生物和环境数据采集工作，生态学实验方法。	完全掌握野外生态学实习的基础知识，掌握近海典型生境的识别方法和技术，掌握生物工具书和环境测量仪器、生物和环境数据采集方法，完全掌握生态学实验方法。	掌握野外生态学实习的基础知识，掌握近海典型生境的识别方法和技术，掌握生物工具书和环境测量仪器、生物和环境数据采集方法，掌握生态学实验方法。	掌握野外生态学实习的基础知识，熟悉近海典型生境的识别方法和技术，熟悉生物工具书和环境测量仪器、生物和环境数据采集方法，熟悉生态学实验方法。	基本掌握野外生态学实习的基础知识，了解近海典型生境的识别方法和技术，基本熟悉使用生物工具书和环境测量仪器、生物和环境数据采集方法，了解生态学实验方法。	基本掌握野外生态学实习的基础知识，基本了解近海典型生境的识别方法和技术，未掌握使用生物工具书和环境测量仪器、生物和环境数据采集方法，未掌握生态学实验方法。
课程目标3 (15%)	实习报告撰写、生态调查方案制定能力，实事求是、不盲从的科研作风。	完全具有实习报告撰写、生态调查方案制定能力，具有实事求是、不盲从的科研作风。	具有实习报告撰写、生态调查方案制定能力，具有实事求是、不盲从的科研作风。	熟悉实习报告撰写、生态调查方案制定方法，具有实事求是、不盲从的科研作风。	基本掌握实习报告撰写、生态调查方案制定方法，基本具有实事求是、不盲从的科研作风。	未掌握实习报告撰写、生态调查方案制定方法，实习过程不实事求是、盲从。

3. 实习报告-考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标1 (5%)	实习过程中态度及小	工作态度认真，实验结果完全正确	工作态度认真，实验结果正确	工作不认真，实验结果部分不正	工作不认真，实验结果较多的不	工作不认真，无法完成实验，实验结果

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
	组任务完成度、实验结果的完整性和可信性			确	正确	错误较多
课程目标2 (15%)	近海典型生境的识别方法和技术,各种生物工具书和环境测量仪器使用,生物和环境数据的采集完成度	近海典型生境的识别方法和技术论述正确,工具书和仪器的使用方法正确,实验数据测定方法和结果正确。	近海典型生境的识别方法和技术论述正确,但不全面,工具书和仪器的使用方法正确,实验数据测定方法和结果正确。	近海典型生境的识别方法和技术论述基本正确,工具书和仪器的使用方法基本正确,实验数据测定方法和结果正确。	近海典型生境的识别方法和技术论述具备正确,工具书和仪器的使用方法基本正确,实验数据测定方法和结果基本正确。	近海典型生境的识别方法和技术论述有误,工具书和仪器的使用方法不正确,实验数据测定方法和结果错误较多。
课程目标3 (10%)	生物学和环境数据的处理分析和报告撰写方法,生态调查方案制定,实事求是和不盲目相信权威的科研作风。	报告中数据处理和分析充分、正确,调查方案规范,报告论述详细,表达正确,实事求是,具有严谨的科研作风。	报告中数据处理和分析较充分、正确,调查方案规范,报告论述详细,表达正确,实事求是,具有严谨的科研作风。	报告中数据处理和分析充分,调查方案基本规范,报告论述较详细,但还需要补充部分内容,表达正确,实事求是,具有严谨的科研作风。	报告中数据处理和分析充分,调查方案不规范,报告论述较详细,但还需要补充部分内容,表达基本正确,实事求是,部分实验结果和分析不严谨。	报告中数据处理和分析不充分,调查方案不规范,报告论述较简单,表达不正确,较多的实验结果和分析有误。

50 《生态学毕业实习》（实践）教学大纲

一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	生态学毕业实习	
		英文	Ecology Graduation Practice	
	课程号	6102098	开课学期	7
	学分	2	实习周数	2
	面向专业	生态学	先修课程	无
组织与实施	以班级为单位，分为专家讲座、参观学习、现场调查与观测等部分。分为5个学习小组进行实习考察及相关实习活动，以保证实习安全和团队学习的锻炼。其中长江口生态环境考虑实习，每组5-6人。各小组分队组织进行专业内容的实习。各小组有指定教师带领和指导。涉及到校外交通的参观和调查，专车前往，以保证实习学生的安全有序。有条件的安排在当地住宿，以保证更好的实习质量。增加			
指导用书	国庆喜，孙龙同，生态学野外实习手册》，高等教育出版社，2010年07月，第1版		自编[]统编[√]	
	杨持，生态学实验与实习，高等教育出版社，2017年，第3版		自编[]统编[√]	

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《生态学毕业实习》是课程理论知识基本完成后，将理论知识和实际应用结合起来，运用现代生物学和生态学工作方法，全面认识自然，跨学科的掌握生态学的基本工作方法和毕业后可能从事相关生态产业。生态学专业包涵的知识结构体系庞大、内容丰富，需要多学科知识的支撑。生态学作为一门实践性很强的学科，历来都非常重视实习工作。学生通过毕业实习可以发现更多实际问题，提高其利用所学理论知识解决实际问题的本领，达到生态学专业的培养目标。生态学毕业以参与实生态涉及不同产业、景观或区域的生态学应用领域，通过实习加深、丰富对课程讲授理论内容的理解，使学生掌握生态学在社会上实际应用领域的生态学原理和相关技术要激，并能应用在将来的工作研究中。

生态学毕业实习是生态学理论课的配套课程，是生态学教学过程中不可缺少的组成部分，是复习、巩固和验证理论知识，认识环境、生物与环境之间关系的重要环节。由于环境的污染和破坏，生态学在保护环境、生态恢复等各个方面发挥越来越大的作用，成为指导人类行为准则的一门科学，具有很强的综合性、实践性和社会性，是生态学专业的一个重要实践课程。

After the basic completion of the theoretical knowledge of the course, Ecology Graduation Practice combines theoretical knowledge with practical application, uses modern biological and ecological working methods, fully understands nature, and masters the basic working methods of ecology across disciplines and may engage in relevant ecological industries after graduation. The knowledge structure system of ecology specialty is huge and rich, which needs the support of multidisciplinary knowledge. As a subject with strong practicality, ecology has always attached great importance to practice. Through graduation practice, students can find more practical problems, improve their ability to solve practical problems with theoretical knowledge learned,

and achieve the training goal of ecology. After graduation from ecology, students will participate in the ecological application fields involving different industries, landscapes or regions. Through practice, students will deepen and enrich their understanding of the theoretical content of the course, so that they can master the ecological principles and relevant technical requirements of the practical application fields of ecology in society, and can apply them to future work and research.

Ecology graduation practice is a supporting course of ecology theory course, an indispensable part of ecology teaching process, and an important link to review, consolidate and verify theoretical knowledge, and understand the relationship between environment, biology and environment. Because of the pollution and destruction of the environment, ecology has played an increasingly important role in environmental protection, ecological restoration and other aspects. It has become a science guiding the code of conduct of human beings. It has a strong comprehensive, practical and social nature and is an important practice course for ecology majors.

(二) 课程目标

课程目标 1: 学习生态学专业应该具备的职业道德, 参加劳动教育, 理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范; 报告格式撰写规范, 并能在实习中自觉遵守安全规范要求和相关规章制度; (思政目标)

课程目标 2: 通过实习, 使学生了解生态学专业的具体要求, 研究方向及研究内容, 对本专业有较为深刻的认识。能够利用生态学相关的基础理论和知识对长江口及上海市区的各种生态问题进行分析和鉴别。在复杂生态问题的多种解决方案中, 寻求最优和可替代的解决方案。

课程目标 3: 基于生态学相关背景知识, 通过实习, 熟悉生态学技术标准体系、产业政策、知识产权和法律法规; 合理分析、评价生态工程实践对社会、健康等的影响和应承担的生态责任。

课程目标 4: 能够在多学科背景下的团队中, 承担各种角色, 理解合作的意义和组织方法, 并能够使团队作为一个整体顺利开展工作, 同时把握生态学学科交叉的技术细节, 具有团队合作的精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	6-2 能够合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 以及这些制约因素对项目的影响, 并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	6. 工程与社会
2	8-3 热爱生态环境保护事业, 践行生态文明建设, 维护国家利益, 具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	8. 职业规范
3	10-1 具备口头和书面外语表达能力, 能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩, 就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	10. 沟通
4	12-1 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识, 掌握自主学习的方法, 了解拓展知识和能力的途径。 12-2 能针对个人自身特点或职业发展需求, 采用合适的方法, 自主学习, 适应发展。	12. 终身学习

三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
<p>实习动员及要求介绍</p> <p>思政融入点：学习实习安全守则，野外实习安全是重中之重。在参观学习中理解生态学专业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在实习中自觉遵守校院两级相关规章制度。</p>	1	校园		
<p>生态学专家讲座(主要代表任课教师)</p> <p>思政融入点：让学生明白国家生态文明和生态环境保护及修复的技术特征，拥有强烈的自豪感。</p>	1	校园		
<p>枫泾古镇景观考察</p> <p>思政融入点：古镇的历史及当今居民生活，解</p>	1	金山枫泾	野外实践	
<p>开太鱼文化基地劳动课</p> <p>思政融入点：参与基地生产，了解生产渔业基地基本布局和生产过程；</p>	1	金山枫泾	野外实践	
<p>朱家角和青浦区环城河考察</p> <p>思政融入点：考察长三角生态先行区生态文明建设情况</p>	1	青浦区	野外实践	
<p>青西湿地生态调查</p> <p>思政融入点：了解上海师范大学国家城市生态监测站的基本情况，了解国家对重大生态基础工程的投入</p>	1	青浦 区	野外实践	
<p>长兴郊野公园农业景观及养殖尾水考察</p> <p>思政融入点：上海代表郊野公园之一，农业产业和景观生态，科普教育等多元融合公园发展模式；</p>	1	崇明长兴岛	野外实践	
<p>崇明横沙岛的生态农业发展</p>	1	崇明横沙岛	野外实践	
<p>裕丰村，东滩生态公园，赢东村及中华鲟保护区参考</p> <p>思政融入点：世界生态岛建设；</p>	2	崇明陈家镇	野外实践	
<p>长江河口生态科技馆和杨浦滨江考察</p> <p>思政融入点：苏州河治理是上海河道治理典范；杨浦滨江是双城理论的发源地；</p>	1	宝山区炮台湾公园	野外实践	
<p>实习报告汇报学习交流</p> <p>思政融入点：通过与高年级本科生和低年级</p>	1	学术报告厅或活动室	交流讨论	123456

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
研究生进行学习交流，激发热爱生态学的学习，为国家生态环境的改善和改良而努力奋斗的意识。				

四、考核方式及成绩评定

实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现（分组进行，每天实习内容情况）、实习最终的总结报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例由教师根据实际情况确定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	现场表现（40%）	实习报告（60%）	
课程目标 1	7	12	25
课程目标 2	11	16	25
课程目标 3	11	16	25
课程目标 4	11	16	25

主撰人：管卫兵
 审核人：王凯 施永忠
 英文校对：汪振华
 教学院长：李娟英
 日期：2022 年 9 月 2 日

附件：各类考核与评价标准表

1.平时实习现场表现-考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标1 (7%)	遵守校院实习制度(特别是全制度);实习中是否做到严格小组活动,仔细考虑,认真记录	完全能够合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	能够合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	一定程度上能够合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	基本能够合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	无法做到合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的政治、法律、社会等责任。
课程目标2 (11%)	对环保事业的热爱及民族自豪感	非常热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	主动热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	能热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	基本热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	基本热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。
课程目标3 (11%)	书面和口头表达能力。	较强具备口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩,就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	较好具备口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩,就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	一般具备口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩,就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	基本具备口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩,就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。。	不具备口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩,就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。
课程目标4 (11%)	跨学科的终身学习能力的培养	具有强的自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力,能及时了解生态学最新理论、技术及	具有较强自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力,能及时了解生态学最新理论、技术及	具有良好自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力,能及时了解生态学最新理论、技术及	基本具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力,能及时了解生态学最新理论、技术及	很难具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力,能及时了解生态学最新理论、技术及国际前沿

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
		国际前沿动态。	国际前沿动态。	国际前沿动态。	国际前沿动态。	动态。

2.实习报告-考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标1 (12%)	遵守学院实习制度(特别是全制度);实习中是否做到严格小组活动,仔细考虑,认真记录	完全能够合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	能够合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	一定程度上能够合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	基本能够合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	无法做到合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的政治、法律、社会等责任。
课程目标2 (16%)	对环保事业的热爱及民族自豪感	非常热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	主动热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	能热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	基本热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。	基本热爱生态环境保护事业,践行生态文明建设,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。
课程目标3 (16%)	书面和口头表达能力。	较强具备口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩,就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	较好具备口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩,就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	一般具备口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩,就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	基本具备口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩,就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。	不具备口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩,就复杂的生态学问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。
课程目标4 (16%)	跨学科的终身学习能力的培养	具有强的自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力,能及时了解生态	具有较强自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力,能及时了解生态	具有良好自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力,能及时了解生态	基本具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力,能及时了解生态	很难具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力,能及时了解生态学最

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
		学最新理论、技术及国际前沿动态。	学最新理论、技术及国际前沿动态。	学最新理论、技术及国际前沿动态。	学最新理论、技术及国际前沿动态。	新理论、技术及国际前沿动态。

51. 《毕业论文（设计）》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：毕业论文（设计）				
	英文名称：Graduation Thesis (Project)				
课程号	24099002	学分	14	学时（周数）	14
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	8	
面向专业	生态学		课程负责人	王凯	

二、课程简介

（一）课程概况

毕业设计（论文）是生态学专业的一门必修课程。课程目标是使学生综合运用大学期间所学习的各种与生态学有关的专业理论知识和在各类实习中获得的实践知识，通过毕业论文或毕业设计，接受理论联系实际、独立进行科学研究或工程设计的系统训练，培养学生的创新精神和实践能力。

Graduation design (thesis) is a compulsory course for ecology majors. The goal of the course is to make students use all kinds of professional theoretical knowledge related to ecology and practical knowledge acquired in various internships during their college years, and to receive systematic training of linking theory with practice and conducting scientific research or engineering design independently through thesis or graduation design, so as to cultivate students' innovative spirit and practical ability.

（二）课程目标

指课程的所有目标（含课程思政目标），个别课程目标可以不用于计算达成度。

课程目标 1：选题符合本专业培养目标，符合科技、经济和社会发展需求，能够利用生态学相关的基础理论和知识分析生态影响因素。

课程目标 2：能够利用专业知识对生态问题进行分析，并设计和优化生态学实验。

课程目标 3：能够开展生态学实验和调查，能够收集、分析处理各种信息，熟练检索外文文献，并得到合理有效的结论。

课程目标 4：能够利用现代技术手段开展试验研究，预测、模拟及优化生态过程，能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具。

课程目标 5: 具有综合分析评价能力, 能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。

课程目标 6: 具有生态文明观, 人文社会科学素养、社会责任感, 能够在践行生态文明建设过程中履职尽责。

课程目标 7: 具有自主学习和终身学习的意识, 能与教师沟通自己的工作和就业状况, 能明确今后的求职就业和发展目标。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能提出解决生态问题的方案, 并运用基本生态学原理分析生态学过程的影响因素, 证实解决方案的合理性。	2. 问题分析
2	3-2 能通过调研、实验、模拟研究、信息挖掘等手段对生态因子进行优化设计, 体现创新意识。	3. 设计/开发解决方案
3	4-2 能正确开展生态学相关实验, 采集、整理实验数据, 对实验结果分析处理, 获取合理有效的结论。	4. 研究
4	5-2 能够采用正确的试验方法并选择合适的现代工具, 检测、分析和鉴定生态因子。	5. 使用现代工具
5	6-2 能够合理分析和评价生态学实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 以及这些制约因素对项目实施的影响, 并理解应承担的政治、法律、社会等责任。	6. 工程与社会
6	8-2 理解生态学的核心理念, 了解维护生态安全的责任, 在生产实践中能自觉遵守职业道德和规范, 具有法律意识。	8. 职业规范
7	12-1 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识, 掌握自主学习的方法, 了解拓展知识和能力的途径。	12. 终身学习

三、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程 目标
选题阶段	根据相关导师的题目找到适合自己的研究方向, 确定毕业论文的内容 思政融入点: 学术论文写作与规范, 学习开展毕业论文(设计)必备的科研素养和学术规范	视论文具体情况而定	较好地了解生态学原理及生产实践活动的基本过程、原理、方法, 或进行科学实践、调研活动, 完成毕业论文前期准备工作	1-2	1、6、7
开题阶段	查阅资料, 与导师共同制定论文的具体执行方案, 做好实验规划, 确定研究思路。	视论文具体情况而定	具备查询、检索国内外科技文献、期刊、专利等能力; (从文献的数量、种类、涉及领域、发表年代等方面进行评	3-4	1-4

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程 目标
			价);运用现代工具进行编程、建模、仿真或核算等,熟练掌握 Word、Excel、Spss 和 CAD 等软件。		
中期检查	对论文实验进行反思,查阅相关文献,找到正确的实验步骤	视论文具体情况而定	学习态度认真,与指导教师积极沟通,按指导教师要求按时独立完成各项工作。	5-10	1-7
	对实验过程进行跟踪和调整,理清思路,为后续的论文撰写做准备	视论文具体情况而定	综合运用专业知识进行理论研究或解决实际问题(工程问题),达到所在专业的培养目标及毕业要求。		
	对数据进行分析,如果有需要,补充论文实验,补全分析数据,完成一个完整有效的实验周期。	视论文具体情况而定	用多样化的研究方法,严格遵循本学科、本专业的学术研究规范;利用先进的研究手段开展实验,进行数据的收集、加工、处理。		
撰写与答辩	进行论文撰写,符合科学论文写作的基本要求,在导师的指导下思政融入点:能正确展现中国科研人员的严谨态度,求实的作风	视论文具体情况而定	论文撰写规范,符合科学论文写作的基本要求,论文中的技术用语和计量单位、格式、图表、数据、各种资料的运用及引用准确规范;	11-12	3-6
	答辩中能清楚概述毕业论文(设计)的基本要点和见解,准确表达自己的观点,回答问题思路敏捷,概念清楚、有理有据,并有效回应质疑。	视论文具体情况而定	答辩中能清楚概述毕业论文(设计)的基本要点和见解,准确表达自己的观点,回答问题思路敏捷,概念清楚、有理有据,并有效回应质疑。	13-14	5-7

四、毕业论文（设计）考核

（一）基本要求

首先，对所有学生的毕业论文（设计）使用中国知网“大学生论文管理系统”进行检测，达到规定的检测指标，即小于 30%的才能参加答辩，两次检测均为不达标的没有正常的答辩资格，只能参加后续安排的缓答辩。

（二）考核与评价方式

毕业论文(设计)成绩由指导教师、评阅教师和毕业设计答辩三部分成绩综合评定而成，三部分成绩的比例为 4：2：4。

1. 指导教师评价成绩（占总成绩40%）

课程目标	考核内容（考核方式：过程指导、论文评阅）	分值
1	选题与专业培养目标的切合度，专业知识应用；	4
2	利用专业知识对生态问题进行分析，并设计和优化生态学实验	6
3	开展生态学实验和调查，收集、分析各种信息，检索外文文献	6
4	利用现代技术手段开展试验研究，预测、模拟及优化生态过程，开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	6
5	综合分析评价能力，考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	4
6	生态文明观，人文社会科学素养、社会责任感，论文（设计）对实践的指导意义	6
7	自主学习意识，与指导教师保持联系，实验进展、毕业论文写作和问题等定期汇报汇报。	8

2. 评阅教师评价成绩（占总成绩20%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文评阅）	分值
4	利用现代技术手段开展试验研究，预测、模拟及优化生态过程，开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	10
5	综合分析评价能力，考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	10

3. 答辩成绩（占总成绩40%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文答辩）	分值
4	利用现代技术手段开展试验研究，预测、模拟及优化生态过程，开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	15
5	综合分析评价能力，考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	15
6	生态文明观，人文社会科学素养、社会责任感，论文（设计）对实践的指导意义	10

4. 成绩构成

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
1	4			4

2	6			6
3	6			6
4	6	10	15	31
5	4	10	15	29
6	6		10	16
7	8			8
合计（成绩构成）	40	20	40	100

（三）成绩评定办法及依据

毕业设计成绩按优秀、良、中、合格和不合格五级分制记分，由答辩小组以投票或集体讨论方式评定。其中优秀成绩人数所占比例一般不超过 20%，优良率不得超过 60%。

等级	优秀	良好	中等	合格	不合格
分值	90 分以上	78-89 分	68-77 分	60-67 分	60 分以下

五、毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）课题由指导教师提出，经专业教学委员会评阅、调整后，报学院审定，在满足校院专业要求的前提下，鼓励学生到企业进行毕业设计，鼓励校企联合指导。

毕业设计（论文）的选题原则

（1）符合本专业的培养目标和教学要求，应有一定的知识覆盖面，尽可能涵盖本专业主干课的内容，使学生得到比较全面的训练；

（2）应尽可能来自于生产、科研和教学的实际问题，有工程背景和实用价值；

（3）题目类型可多种多样，鼓励海洋工程类、水产特色类题目，都应贯彻因材施教原则，使学生的创新能力得以充分发挥；

（4）难易程度和工作量能满足专业培养目标要求，研究型题目应具备相应的实验条件，能使大多数学生经过努力在给定的时间内完成规定任务；

（5）毕业设计要求每人一题。

六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等

无

线下：由论文指导教师提供

主撰人：王凯

审核人：

2022 年 月 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 指导教师评价成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90分以上)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	合格 (60-67分)	不及格 (60分以下)
课程目标 1 (4%)	选题与专业培养目标十分切合度，熟练应用专业知识分析问题	选题与专业培养目标切合度，熟练应用专业知识分析问题	选题与专业培养目标十分切合度，熟练应用专业知识分析问题	选题与专业培养目标基本切合度，基本能应用专业知识分析问题	选题与专业培养目标不切合度，不能应用专业知识分析问题
课程目标 2 (6%)	熟练利用专业知识对生态问题进行分析，能完全自我设计和优化生态学实验	熟练利用专业知识对生态问题进行分析，能自我设计和优化生态学实验	能利用专业知识对生态问题进行分析，能够自我设计和优化生态学实验	基本能利用专业知识对生态问题进行分析，基本能自我设计和优化生态学实验	不能利用专业知识对生态问题进行分析，不能顺利生态学实验
课程目标 3 (6%)	熟练开展生态学实验和调查，收集、分析各种信息，熟练检索外文文献	熟练开展生态学实验和调查，收集、分析各种信息，能检索外文文献	能够开展生态学实验和调查，收集、分析各种信息，检索外文文献不熟练	基本能开展生态学实验和调查，收集、分析各种信息，基本能够检索外文文献	不能开展生态学实验和调查，收集、分析各种信息，难以检索外文文献
课程目标 4 (6%)	熟练利用现代技术手段开展试验研究，预测、模拟及优化生态过程，能自主开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	熟练利用现代技术手段开展试验研究，预测、模拟及优化生态过程，能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	能够利用现代技术手段开展试验研究，预测、模拟及优化生态过程，能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	基本能利用现代技术手段开展试验研究，预测、模拟及优化生态过程，基本能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	难以利用现代技术手段开展试验研究，预测、模拟及优化生态过程，不能开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具
课程目标 5 (4)	熟练掌握综合分析评价，完全考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	熟练掌握综合分析评价，能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	掌握综合分析评价，能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	基本掌握综合分析评价，基本能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	未掌握综合分析评价，不能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素
课程目标 6 (6%)	完全具有生态文明观，人文社会科学素养、社会责任感，论	具有生态文明观，人文社会科学素养、社会责任感，论	具有生态文明观，人文社会科学素养、社会责任感，论	基本具有生态文明观，人文社会科学素养、社会责任	尚未具有生态文明观，人文社会科学素养、社会责任

成绩 课程目标	优秀 (90分以上)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	合格 (60-67分)	不及格 (60分以下)
	文(设计)对实践具有高的指导意义	文(设计)对实践具有指导意义	文(设计)对实践具有一定的指导意义	感,论文(设计)对实践基本具有高的指导意义	感,论文(设计)对实践无指导意义
课程目标7 (8%)	能够自主学习,与指导教师保持联系,主动定期汇报实验进展、毕业论文写作和问题等。	能够自主学习,与指导教师保持联系,汇报实验进展、毕业论文写作和问题等。	能够自主学习,与指导教师保持联系,汇报实验进展、毕业论文写作和问题等不主动。	能够自主学习,基本与指导教师保持联系,汇报实验进展、毕业论文写作和问题等不主动。	不能自主学习,不与指导教师保持联系,不能定期汇报实验进展、毕业论文写作和问题等。

2. 评阅教师评价成绩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (90分以上)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	合格 (60-67分)	不及格 (60分以下)
课程目标1 (10%)	熟练利用现代技术手段开展试验研究,预测、模拟及优化生态过程,能自主开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	熟练利用现代技术手段开展试验研究,预测、模拟及优化生态过程,能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	能够利用现代技术手段开展试验研究,预测、模拟及优化生态过程,能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	基本能利用现代技术手段开展试验研究,预测、模拟及优化生态过程,基本能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	难以利用现代技术手段开展试验研究,预测、模拟及优化生态过程,不能开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具
课程目标2 (10%)	熟练掌握综合分析评价,完全考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	熟练掌握综合分析评价,能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	掌握综合分析评价,能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	基本掌握综合分析评价,基本能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	未掌握综合分析评价,不能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素

3. 答辩成绩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (90分以上)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	合格 (60-67分)	不及格 (60分以下)

课程目标 1 (15%)	熟练利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优化生态过程, 能自主开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	熟练利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优化生态过程, 能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	能够利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优化生态过程, 能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	基本能利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优化生态过程, 基本能够开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具	难以利用现代技术手段开展试验研究, 预测、模拟及优化生态过程, 不能开发、选择与使用合适的、现代仪器、工程工具和信息技术工具
课程目标 2 (15%)	熟练掌握综合分析评价, 完全考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	熟练掌握综合分析评价, 能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	掌握综合分析评价, 能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	基本掌握综合分析评价, 基本能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素	未掌握综合分析评价, 不能考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素
课程目标 1 (10%)	完全具有生态文明观, 人文社会科学素养、社会责任感, 论文(设计)对实践具有高的指导意义	具有生态文明观, 人文社会科学素养、社会责任感, 论文(设计)对实践具有指导意义	具有生态文明观, 人文社会科学素养、社会责任感, 论文(设计)对实践具有一定的指导意义	基本具有生态文明观, 人文社会科学素养、社会责任感, 论文(设计)对实践基本具有高的指导意义	尚未具有生态文明观, 人文社会科学素养、社会责任感, 论文(设计)对实践无指导意义