

2014 版教学大纲

水产与生命学院

（第三分册）

上海海洋大学水产与生命学院编制

2016 年 12 月

实验教学大纲目录

1. 《海洋生物学(脊椎动物)实验》教学大纲.....	4
2. 《组织胚胎学实验》教学大纲.....	8
3. 《普通动物学实验》教学大纲.....	15
4. 《海洋生物学(无脊椎动物)实验》教学大纲.....	19
5. 《海洋生态学实验》教学大纲.....	23
6. 《实用生物信息学上机实习》教学大纲.....	25
7. 《实用生物信息学上机实习》教学大纲.....	28
8. 《细胞生物学实验》教学大纲.....	31
9. 《动物生理学实验》教学大纲.....	34
10. 《动物生理学实验》教学大纲.....	37
11. 《遗传学实验》教学大纲.....	41
12. 《水生动物生理学实验》教学大纲.....	44
13. 《分子生物学实验》教学大纲.....	48
14. 《组织学实验》教学大纲.....	50
15. 《植物生物学实验》教学大纲.....	55
16. 《组织胚胎学实验》教学大纲.....	58
17. 《微生物学实验》教学大纲.....	62
18. 《渔药药理学实验》教学大纲.....	66
19. 《水生动物病原微生物学实验》教学大纲.....	69
20. 《基因工程实验实验》教学大纲.....	74
21. 《水生生物学实验》教学大纲.....	77
22. 《养殖水化学实验》教学大纲.....	82
23. 《细胞工程实验》教学大纲.....	85
24. 《水生生物学实验》教学大纲.....	89
25. 《鱼类学实验》教学大纲.....	94
26. 《海藻学实验》教学大纲.....	98
27. 《水生动物病理学实验》教学大纲.....	101

28.	《现代环境分析技术实验》教学大纲.....	104
29.	《环境监测 A 实验》教学大纲.....	111
30.	《环境工程学实验》教学大纲.....	115
31.	《环境化学实验》教学大纲.....	119
32.	《水生动物免疫学实验》教学大纲.....	125
33.	《微生物学实验》教学大纲.....	126
34.	《细胞生物学实验》教学大纲.....	127
35.	《微生物学实验》教学大纲.....	130
36.	《环境微生物学实验 A》教学大纲.....	133
38.	《水产动物疾病学实验》教学大纲.....	138
39.	《水生动物寄生虫学实验》教学大纲.....	140

1. 《海洋生物学(脊椎动物)实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	海洋生物学(脊椎动物)实验			
		英文	Marine Biology(Vertebrates) Experiment			
	课程号	1706088		课程性质	专业必修	
	学分	1		实验/上机学时	30	
	开课学期	5		先修课程	海洋学概论,海洋生物学(无脊椎动物)	
	面向专业	生物科学(海洋生物)				
课程目的	根据课程内容和学时安排,本实验课程共安排 10 个实验项目,通过实验使学生能够深化课堂理论知识,掌握海洋脊椎动物的基本特征和熟悉不同种类的海洋脊椎动物;同时掌握小型海洋脊椎动物的显微解剖技术和大型海洋脊椎动物的解剖方法;熟悉鱼类检索表的查阅和海洋鱼类的分类特征;掌握海洋脊椎动物的简图绘制方法。					
课程要求	《海洋生物学(脊椎动物)实验》是伴随《海洋生物学(脊椎动物)》课程进行而独立开展的一门课程,是理论教学的深化和补充,增强学生对该门课程的感性认识,具有较强的实践性,是生物科学(海洋生物)专业学生的专业必修课。《海洋生物学(脊椎动物)实验》整个实验环节要求具有良好的学习态度,培养的动手能力、处理问题的能力,同时还要求学生培养发现问题、分析问题及综合能力,强调实事求是,严肃认真的科学作风和良好的实验习惯,为今后工作打下良好的基础。					
考核方式	本课程总成绩由实验成绩与平时表现两部分组成。					
评分标准	实验成绩占 80%,平时表现占 20%。 每个实验,实际操作 60%,总结报告 40%。					
实验指导书	孟庆闻等,《鱼类学实验指导》,中国农业出版社,7				自编 [] 统编 [√]	
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	17060881	生物学观察	3	验证型	必做	2
	17060882	鳞片观察	3	验证型	必做	2
	17060883	海洋软骨鱼类及硬骨鱼类比较解剖 1	3	验证型	必做	2
	17060884	海洋软骨鱼类及硬骨鱼类比较解剖 2	3	验证型	必做	2
	17060885	海洋软骨鱼类及硬骨鱼类比较解剖 3	3	验证型	必做	2
	17060886	鱼类分类鉴定 1	3	验证型	必做	2
	17060887	鱼类分类鉴定 2	3	验证型	必做	2
	17060888	鱼类分类鉴定 3	3	验证型	必做	2
	17060889	鱼类分类鉴定 4	3	验证型	必做	2

	170608810	鱼类分类鉴定 5	3	验证 型	必做	2
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修						

实验项目内容

[实验项目编号] 17060881 (生物学观察)

(一) 实验目的

通过鱼类体型的观察，了解鱼类体型的多样性及体型与生活环境和生活习性的相互关系。

(二) 实验项目内容

观察鲫鱼的体形和测量，绘出头尾轴、背腹轴、左右轴并测量长度，并说明是属何体型，绘出头部各器官及鳍，指出口位，鼻孔位等，并绘出头、躯干及尾三部分的分界范围。

[实验项目编号] 17060882 (鳞片观察)

(一) 实验目的

通过不同类型鳞片的观察，了解盾鳞和骨鳞的基本结构，为今后鱼类分类学和鱼类生物学奠定基础。

(二) 实验项目内容

观察软骨鱼类特有的盾鳞，分辨棘突，基板等特征；观察真骨鱼类的骨鳞，分辨前区，后区，顶区，上下侧区，分辨鳞沟、鳞嵴、鳞焦。了解骨鳞的类型；圆鳞、栉鳞、侧线鳞、棱鳞；观察鳞片的年轮。

[实验项目编号] 17060883 (海洋软骨鱼类及硬骨鱼类比较解剖 1)

(一) 实验目的

通过解剖观察，了解鱼类感觉器官的类型、构造和机能。

(二) 实验项目内容

观察鲨鱼的皮肤感觉器官，包括侧线管和罗伦管系统，了解侧线管系统和罗伦管系统的位置、机能。重点了解罗伦管系统的构造，分辨罗伦瓮、罗伦管、开孔，并了解其功能原理。

[实验项目编号] 17060884 (海洋软骨鱼类及硬骨鱼类比较解剖 2)

(一) 实验目的

通过对鱼类的解剖与观察，了解鱼类的消化、吸吸等系统的形态、位置和构造，比较分析不同类群和不同食性器官构造的差异，食性和形态构造特征相适应的相互关系。

(二) 实验项目内容

解剖与观察罗非鱼、大黄鱼消化系统，呼吸系统等。认识消化系统的组成，包括消化管（口咽腔、食道、胃和肠），消化腺（肝脏和胰脏）；认识呼吸系统的组成，包括鳃裂、鳃弓、鳃片等，并绘图表示，并分析摄食形态和食性关系。

[实验项目编号] 17060885 (海洋软骨鱼类及硬骨鱼类比较解剖 3)

(一) 实验目的

通过对鱼类的解剖与观察，了解鱼类发声系统的特殊构造，了解鱼类发声的机制原理。

(二) 实验项目内容

解剖与观察褐菖鲉的鱼鳔和发声肌，了解鱼鳔和发声肌的相互关系，了解发声肌的形态结构和模式，分析褐菖鲉的发声机制，并绘图示意。

[实验项目编号] 17060886 (鱼类分类鉴定 1)

(一) 实验目的

通过本实验，了解和掌握鱼类分类的总目、目、主要科、属和种的重要特征，能熟悉检索表的使用。

(二) 实验项目内容

鲨形总目、鳐形总目及鲟形目、海鲢目、鳗鲡目、鲱形目等代表种类的鉴定

[实验项目编号] 17060887 (鱼类分类鉴定 2)

(一) 实验目的

通过本实验，了解和掌握鱼类分类的总目、目、主要科、属和种的重要特征，能熟悉检索表的使用。

(二) 实验项目内容

鲶形目、鲤形目、鲑形目、仙鱼目等代表种类的鉴定

[实验项目编号] 17060888 (鱼类分类鉴定 3)

(一) 实验目的

通过本实验，了解和掌握鱼类分类的总目、目、主要科、属和种的重要特征，能熟悉检索表的使用。

(二) 实验项目内容

鳕形目、鲈形目、海龙目、合鳃鱼目、鲉形目、蝶形目、鲀形目等代表种类的鉴定。

[实验项目编号] 17060889 (鱼类分类鉴定 4)

(一) 实验目的

通过本实验，了解和掌握鱼类分类的总目、目、主要科、属和种的重要特征，能熟悉检索表的使用。

(二) 实验项目内容

鲈形目等代表种类的鉴定

[实验项目编号] 170608810 (鱼类分类鉴定 5)

(一) 实验目的

通过本实验，了解和掌握鱼类分类的总目、目、主要科、属和种的重要特征，能熟悉检索表的使用。

(二) 实验项目内容

实验课鱼类分类鉴定考试

主撰人：张旭光

审核人：李云

日期：2015年11月11日

2. 《组织胚胎学实验》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	组织胚胎学实验			
			英文	Histology and Embryology Experiments of Aquatic Animals			
	课程号	1805717		课程性质	专业知识教育选修课（水产养殖） 专业知识教育必修课（水族科学与技术、生物技术） 学科基础教育必修课（水生动物医学）		
	学分	1.5		实验/上机学时	40		
	开课学期	二年级第3学期		先修课程	动物学、基础生物学		
	面向专业	水产养殖、水族科学与技术、水生动物医学、生物技术等专业					
课程目的	本课程以验证实验为主，通过对各种组织器官形态、结构的观察，加深对理论知识点的认识和掌握，重在培养学生的观察能力和空间思维能力，培养实事求是的科学态度和生物学科学素养，为专业课的学习打基础。						
课程要求	<p>1. 本课程以实验为主，为单独设课，开课后，任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、平时考核内容、期末考试办法、实验守则、实验室安全制度以及显微镜使用时的注意事项等。</p> <p>2. 任课教师认真上好每一堂课，实验前清点学生人数，实验中认真指导学生并答疑，实验后认真填写实验记录。</p> <p>3. 实验中1人1组，在教师PPT知识点回顾的基础上，同学们自己显微观察，在教师的协助下，找到目标视野，并严格根据观察到的图像作图，严禁照书作图，以加深理论知识，并当堂提交实验报告，同时通过显微摄像系统拍照上传。实验报告能体现组织学结构特点，干净美观，教师在下一堂课时，返回已批阅的上一课作业。</p>						
考核方式	本课程采用平时实验报告成绩占80%+期末切片认知考试占20%，对学生成绩进行综合评定。						
评分标准	每个实验，以作图报告为考核依据。实验成绩分：优、优-、良、良-、中、不及格六级，期末再换算为分值。另在一套切片中任意挑选5张切片进行认知考核。						
实验指导书		编者，书名，版别，版次			自编[]统编[]		
		《组织胚胎学实验指导》（自编讲义）			自编[*]统编[]		
					自编[]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180571701	实验一 上皮组织 一、单层被覆上皮 二、复层被覆上皮		3	验证	必修	1
	180571702	实验二 结缔组织 一、疏松结缔组织 二、骨组织 三、血液		3	验证	必修	1

180571703	实验三 肌肉组织 一、平滑肌结构 二、骨骼肌结构 三、心肌及心脏结构	3	验证	必修	1
180571704	实验四 神经组织 一、 神经元形态结构 二、神经胶质细胞	3	验证	必修	1
180571705	实验五 循环组织 一、动脉结构 二、静脉结构	3	验证	必修	1
180571706	实验六 呼吸器官 鱼类鳃的纵横切	3	验证	必修	1
180571707	实验七 消化器官 一、 消化管的管壁组成与结构	3	验证	必修	1
180571708	实验八 消化器官 一、肝脏结构 二、胰脏结构 三、鱼类肝胰脏结构	3	验证	必修	1
180571709	实验九 排泄器官 一、后肾结构 二、中肾结构	3	验证	必修	1
180571710	实验十 内分泌器官 脑垂体的细胞组成与结构 二、甲状腺的细胞组成与结构 三、肾上腺的细胞组成与结构	3	验证	必修	1
180571711	实验十一 鱼类生殖腺 一、卵巢、精巢结构 二、性腺发育分期	3	验证	必修	1
180571712	实验十二 鱼类胚胎发育 一、受精卵 二、2—64 细胞期 三、桑葚胚期 四、囊胚早期 五、囊胚中期 六、囊胚晚期 七、鱼类原肠作用 八、早期器官发生	3	综合	必修	1
180571713	实验十三 贻贝和对虾的性腺发生 一、雄性生殖腺 二、 雌性生殖腺 三、性腺发育分期	4	验证	必修	1
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修					

实验项目内容

[180571701] 上皮组织（单层被覆上皮、复层被覆上皮）

（一）实验目的

通过对动物各种上皮组织的观察实验，加深对上皮组织形态和结构特征的认识，并熟悉上皮组织的构造、分布和功能的关系。

(二) 实验项目内容

观察单层扁平上皮、单层立方上皮、单层柱状上皮、单层柱状纤毛上皮、假复层柱状纤毛上皮、复层扁平上皮、变移上皮的构造，能根据细胞形态结构特点进行辨别和判断。

根据要求绘图，能体现上皮细胞的结构特点。

[180571702] 结缔组织（疏松结缔组织、骨组织、血液）

(一) 实验目的

通过对动物疏松结缔组织、骨组织、血液的观察，加深对疏松结缔组织、骨组织、血液等纤维组成、细胞形态和结构特征的认识，并熟悉疏松结缔组织、骨组织、血液的构造、分布和功能的关系。

(二) 实验项目内容

1、观察疏松结缔组织、致密结缔组织，重点观察疏松结缔组织，辨别纤维成分（胶原纤维、弹性纤维及网状纤维）及细胞成分，能正确判断成纤维细胞、巨噬细胞、肥大细胞、浆细胞、脂肪细胞等。

2、观察软骨组织，包括透明软骨、弹性软骨、纤维软骨，重点观察透明软骨并作图，能正确判断软骨膜、幼稚型软骨细胞、软骨陷窝、成熟型软骨细胞、基质等。

3、观察骨组织，包括长骨横截面磨片和长骨纵截面磨片，能正确判断外环骨板（或内环骨板）、哈佛氏系统、哈佛氏管、伏克曼氏管、骨陷窝、粘合线和骨小管等。并注意哈佛氏管的排列方向，能正确判断不同哈佛氏管间横行或斜行的伏克曼氏管。

4、观察人血、鲫鱼血、蛙血涂片，重点观察各种血细胞的形态结构和嗜色性，并能根据形态结构判断各种血细胞，尤其注意红细胞核的有无以及血小板、血栓细胞的判断。

根据要求绘图，能体现不同细胞、组织的结构特点。

[180571703] 肌肉组织（平滑肌、骨骼肌、心肌）

(一) 实验目的

通过对动物肌肉组织的观察，加深对肌肉组织形态和结构特征的认识，并熟悉肌肉组织的构造、分布和功能的关系。

(二) 实验项目内容

观察平滑肌、骨骼肌及心肌的纵横切切片，能根据肌纤维中的胞核数量、分布位置、横纹的有无、横纹排列情况、胞浆多少、以及特殊结构闰盘的有无对不同肌肉组织进行正确的判断。

根据要求绘图，能体现肌纤维的结构特点。

[180571704] 神经组织（神经元、神经胶质细胞）

（一）实验目的

通过对动物神经组织的观察，加深对神经组织形态和结构特征的认识，并熟悉神经组织的构造、分布和功能的关系。

（二）实验项目内容

重点观察脊髓前角运动神经元、神经胶质细胞、能根据细胞结构作出正确判断；观察有髓神经纤维、无髓神经纤维、以及神经干横切面的结构，正确判断郎飞氏节、髓鞘、神经膜等。

根据要求绘图，能体现神经细胞、有髓神经纤维的结构特点。

[180571705] 循环组织（毛细血管、动脉、静脉、心脏）

（一）实验目的

通过对心血管系统（心脏、动脉、毛细血管和静脉）及淋巴系统（毛细淋巴管、淋巴管和淋巴导管（右淋巴导管和胸导管））的观察，能根据管壁特点判断不同的血管和淋巴管，正确理解其生理机能。

（二）实验项目内容

观察中型动脉和中型静脉；微动脉、微静脉和毛细血管；小动脉、小静脉和毛细血管网铺片；及大型动脉、大静脉和心脏，并以中静脉为对照，对最为典型的中动脉作图，注意体现各层的结构特点。

根据要求绘图，能体现血管壁的结构特点。

[180571706] 呼吸器官（鳃的纵横切）

（一）实验目的

观察鱼类呼吸器官鳃的结构，进一步了解鳃小片的结构，从而认识鱼类呼吸的特点。

（二）实验项目内容

观察白鲢、草鱼鳃的横、纵切切片，重点观察鳃弓、鳃心、鳃丝、鳃小片、单层扁平上皮、支持细胞等，并能根据血管分布理解鳃的血液循环。

根据要求绘图，能体现鳃的结构特点。

[180571707] 消化器官（消化道：食道、胃、小肠、大肠）

（一）实验目的

熟悉消化管的结构特点，并能根据它们的主要结构特点判断各段消化管，理解消化管结构与其功能的关系。

(二) 实验项目内容

观察白鲢(鳊鱼)或猫食道、胃、前肠，正确区分黏膜层、黏膜下层、肌层和浆膜层，注意食道腺的形态、位置分布，胃腺的细胞组成，肠腺的细胞组成和结构等，注意鱼类消化道与哺乳动物消化道的区别。

根据要求绘图，能体现消化道管壁的结构特点。

[180571708] 消化器官（消化腺：肝脏、胰脏、鱼类肝胰脏）

(一) 实验目的

熟悉消化腺的结构特点，并能根据它们的主要结构特点将各种消化腺区别开来，理解各消化腺的细胞组成与其功能的关系。

(二) 实验项目内容

观察哺乳动物肝脏、胰脏，及鱼类肝胰脏切片，正确区分肝脏和胰脏，注意观察肝小叶、中央静脉、细胞索、门管区，注意判断门管区内的小叶间胆管、小叶间静脉和小叶间动脉的结构；注意胰脏的腺泡、泡心细胞、闰管、小叶间结缔组织、小叶间导管及胰岛等结构；关注鱼类肝胰脏的结构特点。

根据要求绘图，能体现消化腺的结构特点。

[180571709] 排泄器官（后肾、中肾）

(一) 实验目的

通过观察猫（后）肾、鱼类中肾切片，掌握哺乳类肾脏及鱼类中肾的结构特点，理解其结构与泌尿、重吸收功能间的关系。

(二) 实验项目内容

1、观察猫后肾结构，在肾单位较集中的皮质部分寻找肾单位，注意肾小球尿极和血管极的判断，观察并区分肾小球、肾小囊、近曲小管、远曲小管和集合管、致密斑等结构。

2、观察鱼类中肾，注意中肾无明显的皮质和髓质之分，注意中肾与后肾间的差异。

根据要求绘图，能体现肾单位、肾小管的结构特点。

[180571710] 内分泌器官（脑垂体、甲状腺、肾上腺）

(一) 实验目的

通过对猫、鱼类脑垂体、甲状腺、肾上腺组织的观察，了解它们不同季节的变化规律，所分泌的激素与生长、性发育的密切相关性。

(二) 实验项目内容

1、观察白鲢脑垂体，区别其神经垂体、前腺垂体、中腺垂体和后腺垂体。

2、观察猫脑垂体，了解哺乳动物脑垂体的远侧部、中间部和神经部三部分的位置。并仔细观察远侧部的窦状隙、嫌色性细胞、嗜酸性细胞和嗜碱性细胞；神经部的无髓神经纤维、神经胶质细胞或垂体细胞、赫令氏小体等；以及远侧部与神经部之间的中间部；中间部和远侧部之间的裂隙——垂体腔。

3、观察甲状腺滤泡和滤泡间组织。

4、观察哺乳动物肾上腺，能根据细胞结构特点和排列规律，进行腺体结构的分层判断。

根据要求绘图，能体现各内分泌器官的结构特点。

[180571711] 鱼类生殖腺（卵巢、精巢、性腺发育分期）

（一）实验目的

观察各发育阶段雌（雄）性生殖细胞和不同发育期的卵巢（精巢），以了解处于各发育阶段的生殖细胞和性腺的主要特点和发育规律。

（二）实验项目内容

1、观察鲤鱼或白鲢各时期卵巢切片，仔细观察并判断不同时相卵细胞，并根据不同发育阶段卵细胞的形态结构和数量，及卵巢的外部形态，内部组织结构对卵巢进行分期。。

2、观察团头鲂或草鱼不同发育期的精巢切片，仔细观察精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精子细胞的主要形态特点，并根据雄性生殖细胞的不同形态和数量的变化对精巢进行分期

根据要求绘图，能体现不同发育时相卵细胞、不同发育时期性腺的结构特点。

[180571712] 鱼类胚胎发育（受精卵、2—64 细胞期、桑葚胚、囊胚早期、囊胚中期、囊胚晚期、原肠作用、早期器官发生）

（一）实验目的

通过实验，能辨别主要养殖鱼类胚胎和仔鱼的发育分期。对胚胎和仔鱼的发育分期和器官出现顺序有一总的概念。

（二）实验项目内容

用解剖镜观察家鱼 1 细胞、2 细胞期、4 细胞期、8 细胞期、16 细胞期、32 细胞期、多细胞、囊胚早期、囊胚中期、囊胚晚期、原肠早期、原肠中期、原肠晚期、神经胚期、眼基出现期、眼泡期、尾芽期、晶体出现期、孵化期（出膜期）、眼球色素出现期、鳔形成期、肠管建成期间的固定标本，根据各期胚胎的主要特征进行辨别观察。

根据要求绘图，能体现晶体出现期，孵化期和肠管建成期的主要形态特征。

[180571713] 贻贝、对虾的性腺（卵巢、精巢、性腺发育分期）

（一）实验目的

通过对贻贝、对虾性腺的观察，熟悉卵巢和精巢的发育分期。

（二）实验项目内容

1、观察贻贝卵巢（精巢），能根据滤泡中卵细胞的结构，对卵原细胞、早期初级卵原细胞、生长成熟初级卵母细胞做出判断，并能根据滤泡壁上的卵细胞发育状态，滤泡体积的大小，滤泡间结缔组织的多少对贻贝卵巢发育进行分期。能根据滤泡中精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精子细胞、精子的发育情况及滤泡体积的大小，滤泡间结缔组织的多少对贻贝精巢发育进行分期。注意性逆转和雌雄同体的情况。

2、根据对虾卵细胞各时相的特点，能正确判断卵细胞的发育状态，观察6个时相的卵细胞，能根据对虾卵巢发育过程中的色泽、透明度、体积变化，以及卵巢内部较晚时相卵细胞的数量与所占体积对卵巢发育分期进行综合分析。

根据要求绘图，能体现不同发育时相卵细胞、不同发育时期性腺的结构特点。

主撰人：李小勤

审核人：黄旭雄

日期：2015年11月11日

3. 《普通动物学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	普通动物学实验				
		英文	General Zoology Experiment				
	课程号	1805706		课程性质	学科基础教育必修课		
	学分	1		实验/上机学时	27		
	开课学期	一年级第 1 学期/一年级第 2 学期		先修课程			
	面向专业	水产大类、生物大类					
课程目的	<p>本课程是与动物学理论课并列的一门课程，是动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，传授和验证已有的动物学知识；通过实验技能的训练，培养学生继续发展动物学的能力。课程内容涉及显微镜的正确使用、动物各门类基本特征的观察和解剖技巧，生物绘图及其他实验记录方式及实验结果的训练，动物分类依据及检索方法。顺着动物进化的主线，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；掌握动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动物的实验，要求学生掌握：熟练操作显微镜、解剖镜的适用技术；动物活体解剖技术；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。</p>						
课程要求	<p>普通动物学是水产类、生物类专业的学科教育必修课。本课程比较系统和完整地介绍了各种动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，熟悉动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。</p>						
考核方式	考查						
评分标准	总评成绩：出勤占 20%、实验报告占 50%、学习态度占 30%						
实验指导书	白庆笙，王英勇等、动物学实验、高等教育出版社、2007 年 7 月低 1 版			自编[]统编[√]			
				自编[]统编[]			
				自编[]统编[]			
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180570601	显微镜的使用及草履虫的观察		3	综合	必选	1
	180570602	水螅切片的观察(示范水母、珊瑚)		3	验证	必选	1
	180570603	涡虫切片的观察(示范吸虫、绦虫)		3	验证	必选	1
	180570604	蛔虫和蚯蚓切片、浸制标本的观察(示范沙蚕、蚂蝗)		3	综合	必选	1
	180570605	河蚌的解剖(示范田螺、乌贼等)		3	验证	必选	2
	180570606	日本沼虾的解剖(示范对虾、蟹、鲎等)		3	验证	必选	1

	180570607	文昌鱼切片、浸制标本的观察(示范海鞘、住头虫等)	3	验证	必选	1
	180570608	鲫鱼的解剖(示范蟾蜍的骨骼)	3	验证	必选	2
	180570609	家鸽的解剖	3	验证	必选	4
<p>注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修</p>						

实验项目内容

[180570601] 显微镜的使用及草履虫的观察

(一) 实验目的

- 1、了解显微镜的基本构造，初步掌握显微镜的使用方法。
- 2、学习对运动活泼的微型动物的观察和实验方法。
- 3、通过实验，进一步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动物有机体。
- 4、认识原生质的应激性；了解草履虫的科学研究价值。

(二) 实验项目内容

- 1、观察显微镜的各部分结构、理解其基本性能；
- 2、草履虫活体观察；
- 3、草履虫玻片标本。

[180570602] 水螅切片的观察(示范水母、珊瑚)

(一) 实验目的

通过对水螅切片和藪枝螅、海月水母、海蜇、海葵的浸制标本的观察，了解腔肠动物门的主要特征。

(二) 实验项目内容

- 1、水螅的纵、横切片、水螅过精巢、卵巢切片的观察；
- 2、藪枝螅、海月水母、海蜇、海葵的浸制标本的观察

[180570603] 涡虫切片的观察(示范吸虫、绦虫)

(一) 实验目的

1、通过研究涡虫的形态结构，了解扁形动物是身体扁平，两侧对称，具有三胚层动物的体制。

- 2、通过研究华枝睾吸虫的形态结构，了解吸虫纲的特征，并注意它们由于寄生生活方

式，在结构上引起的变化。

3、通过观察猪绦虫，了解绦虫纲在结构上简化、特化的情况，说明寄生生活的高度适应。

(二) 实验项目内容

- 1、整体装片标本观察，了解其内部各系统器官构造；
- 2、横切面玻片标本观察，了解其皮肤肌肉囊和三胚层的体层构造；
- 3、华枝睾吸虫整体装片的观察；
- 4、猪带绦虫头节、成熟节片和孕卵节片玻片标本的观察；日本血吸虫的示范。

[180570604] 蛔虫和蚯蚓切片、浸制标本的观察(示范沙蚕、蚂蝗)

(一) 实验目的

- 1、以人蛔虫为例，观察其形态结构，了解线虫动物的一般特征。
- 2、通过观察环毛蚓的外部形态及内部结构，了解寡毛类环节动物的主要特征。

(二) 实验项目内容

- 1、观察蛔虫浸制标本的外部形态；
- 2、显微镜下观察蛔虫横切玻片标本；
- 3、线形动物重要代表示范；
- 4、观察环毛蚓浸制标本的外部形态结构；
- 5、观察环毛蚓横切面玻片标本；
- 6、环节动物门重要代表动物示范。

[180570605] 河蚌的解剖(示范田螺、乌贼等)

(一) 实验目的

通过对河蚌外形及内部解剖的观察，了解软体动物门瓣鳃纲的一般结构及其特征。

(二) 实验项目内容

- 1、河蚌活体观察；
- 2、河蚌的外形观察和解剖；
- 3、瓣鳃纲常见和重要经济种类的示范。

[180570606] 日本沼虾的解剖(示范对虾、蟹、鲎等)

(一) 实验目的

通过对沼虾外部形态及内部解剖的观察，了解节肢动物门甲壳纲的一般结构及其特征。

(二) 实验项目内容

- 1、日本沼虾的外形及内部构造的解剖观察；
- 2、甲壳纲各重要类群代表动物的示范。

[180570607] 文昌鱼切片、浸制标本的观察(示范海鞘、住头虫等)

(一) 实验目的

通过对文昌鱼的外形观察和内部解剖，理解脊索动物门的主要特征，了解脊索动物各亚门的主要区别。

(二) 实验项目内容

- 1、文昌鱼外形及内部结构的观察；
- 2、文昌鱼整体装片及过咽部横切装片的观察。

[180570608] 鲫鱼的解剖

(一) 实验目的

通过对鲫鱼内脏器官的解剖与观察，了解一般硬骨鱼类的主要构造；掌握硬骨鱼解剖的基本操作方法。

(二) 实验项目内容

鲫鱼外形及内部结构的观察

[180570609] 家鸽的解剖

(一) 实验目的

通过对家鸽骨骼的观察和内脏解剖，从进化角度、机能角度和生态角度去认识理解骨骼系统、肌肉系统、消化系统、循环系统和泄殖系统的基本结构，以及鸟类适应于飞翔生活的特征。

(二) 实验项目内容

- 1、通过对家鸽的观察，认识鸟类各系统的基本结构及其适应于飞翔生活的主要特征；
- 2、学习解剖鸟类的方法；
- 3、鸟类示范标本的观察。

主撰人：陈立婧

审核人：刘至治

日期：2015年11月11日

4. 《海洋生物学（无脊椎动物）实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	海洋生物学（无脊椎动物）实验				
		英文	Experiment of Marine Invertebrates				
	课程号	1706201	课程性质	专业必修课			
	学分	2	实验/上机学时	60			
	开课学期	4	先修课程	海洋生物学（无脊椎动物）			
	面向专业	海洋生物					
课程目的	《海洋生物学-无脊椎动物实验》是为配合海洋生物学（无脊椎动物）课程所开设的实验课程，是海洋生物专业学生重要的实验课程之一。主要目的是通过实验使学生加深对理论知识的理解，增强感性知识，训练基本实验技能，培养严谨的作风。						
课程要求	学生通过本实验课程的学习，可结合课堂上讲授的知识，掌握海洋生物的形态结构、分类特征、和研究方法等，提高学习兴趣和发挥学习的主动性，从而对海洋生物主要类群的基本知识有更深入的理解和掌握。						
考核方式	考查						
评分标准	根据实验课的认真程度、实验报告完成质量和当场考核的成绩，对学生的实验成绩作全面评定。 每个实验的实验认真程度占 30%，实际操作水平 30%，实验报告质量 40%。 实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。						
实验指导书	朱丽岩等，海洋生物学实验，2007 年第 1 版，2007 年第 1 次印刷				自编[]统编[<input checked="" type="checkbox"/>]		
					自编[]统编[]		
					自编[]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	1	原生动物的有孔虫的形态观察与分类 实验目的：学习原生动物的分类检索特征 实验项目内容：学习观察有孔虫标本与有孔虫等比例雕塑模型		1	验证型	必修	2
	2	海绵动物切片观察 实验目的：学习海绵动物的结构特征 实验项目内容：通过海绵装片，观察海绵的立体结构；观察海绵横切的水沟系、各种细胞及骨针		2	验证型	必修	4~6
	3	腔肠动物的形态观察及分类 实验目的：学习腔肠动物的一般结构特征，熟悉代表动物水母与水螅		3	验证型	必修	4~6

	实验项目内容：海月水母活体观察神经节与肌肉收缩；伞及伞缘形态结构，消化循环腔的观察；观察水螅切片与海葵切片				
4	多毛类动物的形态观察及组织学切片的制作 实验目的：了解并初步掌握沙蚕科典型代表的形态鉴别特征；学习组织学切片的制作 实验项目内容：观察并解剖沙蚕，掌握吻部齿式的鉴别方法；掌握组织学切片制作的步骤、要领及成败的关键	6	验证型	必修	4~6
5	扁形动物、假体腔动物、环节动物比较观察 实验目的：观察比较三种动物各自的特征 实验项目内容：观察涡虫的外胚层、中胚层、内胚层组织与腹神经索；观察蛔虫切片的角质膜、表皮层、体线、肌肉层、假体腔等；观察沙蚕横切的体壁、消化道、循环、神经、排泄器官	3	验证型	必修	2
6	星虫、益虫虫的形态观察、解剖及分类 实验目的：学习星虫的分类检索特征 实验项目内容：解剖观察星虫的翻吻、纵肌、环肌、触手与尾盾，与益虫虫的展示解剖进行比较学习	3	验证型	必修	2
7	贝类各纲外形比较、定位、数据测量及贝类与人类的关系 实验目的：了解软体动物门中主要五个纲贝类的形态结构和重要特征；掌握贝类的定位方法；掌握使用游标卡尺测量贝类的长、宽、高的方法；了解贝类与人类的关系。 实验项目内容：五纲贝类代表种的贝壳比较；根据贝类不同形态，掌握贝类的前后、左右、背腹的定位依据及贝类的长、宽、高等生物学数据的测量方法；贝类与人类关系的标本陈列；贝类的食用价值，药用意义，工艺价值和贝类对人类的危害。	2	验证型	必修	4~6
8	双壳纲贝类（缢蛏）的形态解剖 实验目的：通过对缢蛏的观察、解剖，掌握双壳类的外形特征和内部结构。 实验项目内容：缢蛏的外部形态和内部结构观察、解剖；通过实验了解缢蛏的性腺分布类型和性比情况。	2	验证型	必修	1
9	腹足纲贝类（田螺）的形态解剖 实验目的：通过对腹足纲代表贝类田螺的外形观察和内部结构解剖，了解腹足纲的形态与构造特征，如器官的单一性如鳃，心耳，生殖腺等均只有一个。了解贝类卵胎生的特殊生殖方式。 实验项目内容：1.田螺的外形观察和内部结构解剖；了解腹足纲贝类器官的单一性。 2. 掌握贝类的卵胎生的生殖方式，观察子宫内不同发育阶段的胚胎的分布规律；时间和精力充沛的学生可用显微镜观察田螺的精原细胞和卵母细胞的形态结构。	2	验证型	必修	1
10	瓣鳃纲的分类（一） 实验目的：瓣鳃纲下辖古列齿亚纲、翼形亚纲、古异齿亚纲、异齿亚纲、异韧带亚纲五个亚纲；通过本实验要掌握古列齿亚纲、翼形亚纲常见种类的主要特征、经济意义和鉴别方法。熟记分类术语和重要经济种类的主要特征。 实验项目内容：古列齿亚纲、翼形亚纲的分类系统；二个亚纲主要各科实验贝类的鉴认；重要代表动物的了解及其经济意义。	1.5	验证型	必修	4~6
11	瓣鳃纲的分类（二） 实验目的：通过实验了解古异齿亚纲、异齿亚纲、异韧带亚纲中常见贝类的主要特征、经济意义和鉴别方法；掌握重要经济种类的主要特征及其相互区别。	1.5	验证型	必修	4~6

	实验项目内容: 古异齿亚纲、异齿亚纲、异韧带亚纲的分类系统讲解; 三个亚纲主要各科实验贝类的鉴认, 并逐一进行现场考核; 掌握重要经济贝类的主要特征。				
12	腹足纲分类(一) 实验目的: 通过实验认识和掌握前鳃亚纲中原始腹足目、中腹足目的常见种类的主要特征, 经济意义和鉴别方法。 实验项目内容: 前鳃亚纲三个目(原始腹足目、中腹足目和新腹足目)分类系统讲解; 前鳃亚纲原始腹足目、中腹足目二个目中主要各科实验贝类鉴认, 并进行现场考核; 掌握本亚纲二个目中常见及经济腹足类的主要特征。	1.5	验证型	必修	4~6
13	腹足纲分类(二) 实验目的: 通过实验认识腹足纲前鳃亚纲(新腹足目)、后鳃亚纲、肺螺亚纲中常见种类的主要特征, 经济意义和鉴别方法。 实验项目内容: 后鳃亚纲和肺螺亚纲分类系统讲解; 两个亚纲主要各科实验贝类的鉴认; 掌握两个亚纲中常见及经济腹足类的主要特征。	1.5	验证型	必修	4~6
14	贝类对单细胞藻类的滤食、消化及生态修复作用(预备) 实验目的: 创新性实验, 有余力的学生查阅文献、准备器材用具, 弄清实验方法。 实验项目内容: 通过观察实验贝的滤水率、消化率、同化率和 C、N、P 的前后变化, 评价生态修复作用。	5	综合性	必修	4~6
15	校内外参观展示贝类 实验目的: 通过参观校水生生物博物馆、贝壳馆或上海自然博物馆, 感受贝类那奇特无比的造型, 赏心悦目的色彩, 绝妙精美的花纹。通过介绍和参观, 了解我国和世界贝类收藏的基本情况; 了解各纲贝类中主要的名贵收藏贝类, 使学生亲身感受贝类的绚丽多彩及大自然的神奇魅力。 实验项目内容: 了解我国贝类收藏的基本概况; 现场倾听有关主要收藏贝类的故事。	1	综合性	必修	1
16	鳃足亚纲动物形态观察与解剖 实验目的: 学习小型甲壳动物的解剖技术, 掌握鳃足亚纲动物的分类特征 实验项目内容: 卤虫的形态观察及附肢解剖	3	验证型	必修	4~6
17	桡足亚纲动物的解剖与分类 实验目的: 学习桡足类的解剖方法, 巩固小型甲壳动物的解剖技术, 鉴定认识桡足亚纲的主要类群及代表动物 实验项目内容: 中华哲水蚤的形态观察与附肢解剖, 独立解剖出第五胸足, 比较其他桡足亚纲动物的结构特征	3	验证型	必修	4~6
18	软甲亚纲动物的形态观察与分类 实验目的: 学习浮游软甲类动物的主要形态特征并能区分分类群 实验项目内容: 观察糠虾、端足目、磷虾、十足目浮游动物的形态	3	验证型	必修	4~6
19	经济虾类形态识别 实验目的: 掌握对虾形态分类特征, 利用检索表识别主要的属和种 实验项目内容: 中国对虾的形态观察、内部解剖、附肢解剖, 真虾类的形态观察与解剖	3	验证型	必修	4~6
20	经济蟹类形态识别 实验目的: 掌握蟹类的形态分类特征, 利用检索表识别主要的属和种 实验项目内容: 中华绒螯蟹的形态观察、内部解剖、附肢解剖, 主要代表蟹类的认知	3	验证型	必修	4~6

	21	毛颚动物、浮游被囊动物及浮游幼虫的形态观察与分类 实验目的：学习毛颚动物、浮游被囊动物的一般特征， 认识两类群中的常见代表动物 实验项目内容：观察强壮箭虫的整体外形特征，观察海樽的身体各部结构特征，观察海洋无脊椎动物的各种浮游幼体	3	验证型	必修	4~6
	22	棘皮动物分类实验 实验目的：了解并初步掌握棘皮动物海星刚的形态分类特征 实验项目内容：解剖海星并学习了解其水沟系统、消化系统及生殖系统，观察其他棘皮动物的标本	3	验证型	必修	4~6
	23	小型底栖动物分选及优势类群形态观察 实验目的：学习分选小型底栖动物的基本方法 实验项目内容：分选沉积物、特征观察及记录	3	综合型	必修	4~6
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修						

主撰人：刘红 沈和定

审核人：刘红

日期：2015 年 11 月 11 日

5. 《海洋生态学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	海洋生态学实验				
		英文	Marine Ecology Experiment				
	课程号	1706209		课程性质	专业基础课		
	学分	1		实验/上机学时	27		
	开课学期	3		先修课程	海洋生态学		
	面向专业	生物科学（海洋生物方向）					
课程目的	海洋生态学实验通过实际操作训练着重培养学生掌握基础理论，基本实验知识和实验技能，培养学生独立工作能力，掌握沿海常见浮游生物种类及生物量的估算，海洋初级生产力的测定，通过本实验课，要求学生掌握：的适用技术活体标本的采集、培养、制作、保存方法和操作技术等；生物绘图技巧等。						
课程要求	学生应具有海洋生态学的基本知识和实验技能。通过分组，要求每一自然组中的学生能够掌握海洋生态学实验的基本原理和实验技能。经过相关实验，要求学生能熟练操作显微镜、解剖镜；掌握海洋生物培养方法；理解海洋生物与环境之间的关系，生物之间的竞争关系以及人类活动对海洋的影响等。						
考核方式	采用当场逐个考核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。本课程采用考勤、学习态度（动手操作）、实验报告综合评定学生成绩。						
评分标准	考勤 20%，操作 40%，实验报告 40%。实验成绩按优、良、中、及格、不及格给分。						
实验指导书	沈国英等，海洋生态学，科学出版社，2011 第3 版				自编[]统编[√]		
	海洋生态学实验讲义				自编[√]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	170620901	海洋单细胞藻类浓度的测定及标准曲线建立		6	验证	必选	3-4
	170620902	海洋浮游植物的培养与种群动态学观察		3	设计	必选	3-4
	170620903	海洋浮游植物的种间竞争		6	设计	必选	3-4
	170620904	海洋浮游动物生活史的观察及生命表的编制		6	设计	必选	3-4
	170620905	温度对海洋动物孵化率和发育速率的影响		3	设计	必选	3-4
	170620906	海洋浮游生物常见种类观察		3	验证	必选	3-4
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修							

附： 实验项目设置

序号	实验名称	内容提要	实验学时	每组人数	实验属性	实验要求
1	海洋单细胞藻类浓度的	熟悉海洋浮游藻类的定量方	6	3-4	验证	必做

	测定及标准曲线建立	法。 掌握血球计数板的使用,学会正确定量海洋浮游藻类的浓度。 掌握利用分光光度计测定海洋浮游藻类的浓度的方法。				
2	海洋浮游植物的培养与种群动态学观察	熟悉海洋微藻的培养方法 了解海洋微藻种群数量增长动态 3、学会根据细胞数量增长速率绘制增长曲线(逻辑斯蒂增长曲线)	3	3-4	设计	必做
3	海洋浮游植物的种间竞争	通过不同种类浮游植物混合培养,观察不同种群增长速率的差异。混合培养种群在生长竞争中的种类更替过程,分析环境因子如营养盐在浮游植物种间竞争中所起的作用。	6	3-4	设计	必做
4	海洋浮游动物生活史的观察及生命表的编制	掌握海洋浮游动物的培养方法 掌握浮游动物的生物学特征 学会生命表的编制。	6	3-4	设计	必做
5	温度对海洋动物孵化率和发育速率的影响	测定不同温度下海洋动物的发育速度和孵化率,总结某些特定动物的生物学零度和最适温度 掌握光照培养箱等仪器的使用方法。	3	3-4	设计	必做
6	海洋浮游生物常见种类观察	通过观察海洋浮游植物和浮游动物的代表种属,掌握其形态结构以及适应浮游生活的形态特征。	3	3-4	验证	必做

主撰人： 陈桃英

审核人：刘红

日期：2015年11月11日

6. 《实用生物信息学上机实习》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	实用生物信息学上机实习			
		英文	Practice for Applied Bioinformatics			
	课程号	1801406	课程性质	专业必修课		
	学分	1	实验/上机学时	24		
	开课学期	第四学期	先修课程	生物化学		
	面向专业	水产与生命学院生物技术专业				
课程目的	希望通过本课程，提高学生利用和分析分子生物学数据的能力，为以后的学习和科研打下基础。					
课程要求	<ol style="list-style-type: none"> 1, 上课前认真阅读相关章节，理解实验原理。 2, 老师详细介绍和演示实验步骤，帮助学生了解实验的过程和结果。 3, 学生在老师的示范和指导下独立完成实验内容，并整理和分析实验结果。 4, 学生整理和完成实验报告，并掌握相关的概念和方法。 					
考核方式	出勤和课堂表现占 20%，实验报告占 80%。					
评分标准	<ol style="list-style-type: none"> 1, 课堂表现：不缺课不迟到早退，认真听讲，积极参与课堂讨论，遵守课堂纪律。 2, 实验报告：格式规范，方法正确，解释合理。 					
实验指导书	编者，书名，版别， 版次				自编 [] 统编 []	
	《生物信息学分析实践》				自编 [] 统编 [x]	
					自编 [] 统编 []	
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180140601	生物学数据库	6	综合	必修	2
	180140602	序列比对	6	综合	必修	2
	180140603	分子进化分析	6	综合	必修	2
	180140604	序列特征分析	2	综合	必修	2
	180140605	蛋白质结构分析	2	综合	必修	2
	180140608	基因注释和功能分类	2	综合	必修	2
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修						

实验项目内容

[180140601] 生物学数据库

(一) 实验目的

掌握常见的生物学数据库的应用

(二) 实验项目内容

利用 NCBI, uniprot 以及 ensembl 等数据库的检索查找基因的相关信息

[180140602] 序列比对

(一) 实验目的

学习双序列比对和多序列比对

(二) 实验项目内容

利用 BLAST, Clustalw, MUSCLE 等和序列编辑的软件 BIOEDIT, SEAVIEW 等进行序列比对

[180140603] 分子进化分析

(一) 实验目的

熟悉分子进化分析

(二) 实验项目内容

利用 MEGA, PHYLIP, PAML 等进行进化树的构建和适应性进化分析

[180140604] 序列特征分析

(一) 实验目的

掌握序列特征分析的基本方法

(二) 实验项目内容

利用 GENESCAN, CODONW 等软件进行序列分析

[180140605] 蛋白质结构分析

(一) 实验目的

掌握蛋白质结构预测的方法

(二) 实验项目内容

检索蛋白质结构数据库 PDB 等, 运用 PSIPRED, SWISS-MODEL 等进行蛋白质二级结构和三级结构的预测

[180140608] 基因注释和功能分类

(一) 实验目的

了解如何对基因组进行注释和功能分类

(二) 实验项目内容

了解基因功能注释的数据库和方法: KEGG 和 GO

主撰人：张东升

审阅：刘东

日期：2015年11月9日

7. 《实用生物信息学上机实习》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	实用生物信息学上机实习			
		英文	Practice for Applied Bioinformatics			
	课程号	1801406	课程性质	专业必修课		
	学分	1	实验/上机学时	24		
	开课学期	第四学期	先修课程	生物化学		
	面向专业	水产与生命学院生物技术专业				
课程目的	希望通过本课程，提高学生利用和分析分子生物学数据的能力，为以后的学习和科研打下基础。					
课程要求	<ol style="list-style-type: none"> 1, 上课前认真阅读相关章节，理解实验原理。 2, 老师详细介绍和演示实验步骤，帮助学生了解实验的过程和结果。 3, 学生在老师的示范和指导下独立完成实验内容，并整理和分析实验结果。 4, 学生整理和完成实验报告，并掌握相关的概念和方法。 					
考核方式	出勤和课堂表现占 20%，实验报告占 80%。					
评分标准	<ol style="list-style-type: none"> 1, 课堂表现：不缺课不迟到早退，认真听讲，积极参与课堂讨论，遵守课堂纪律。 2, 实验报告：格式规范，方法正确，解释合理。 					
实验指导书	编者，书名，版别， 版次				自编 [] 统编 []	
	《生物信息学分析实践》				自编 [] 统编 [x]	
					自编 [] 统编 []	
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180140601	生物学数据库	6	综合	必修	2
	180140602	序列比对	6	综合	必修	2
	180140603	分子进化分析	6	综合	必修	2
	180140604	序列特征分析	2	综合	必修	2
	180140605	蛋白质结构分析	2	综合	必修	2
	180140608	基因注释和功能分类	2	综合	必修	2
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修						

实验项目内容

[180140601] 生物学数据库

(一) 实验目的

掌握常见的生物学数据库的应用

(二) 实验项目内容

利用 NCBI, uniprot 以及 ensembl 等数据库的检索查找基因的相关信息

[180140602] 序列比对

(一) 实验目的

学习双序列比对和多序列比对

(二) 实验项目内容

利用 BLAST, Clustalw, MUSCLE 等和序列编辑的软件 BIOEDIT, SEAVIEW 等进行序列比对

[180140603] 分子进化分析

(一) 实验目的

熟悉分子进化分析

(二) 实验项目内容

利用 MEGA, PHYLIP, PAML 等进行进化树的构建和适应性进化分析

[180140604] 序列特征分析

(一) 实验目的

掌握序列特征分析的基本方法

(二) 实验项目内容

利用 GENESCAN, CODONW 等软件进行序列分析

[180140605] 蛋白质结构分析

(一) 实验目的

掌握蛋白质结构预测的方法

(二) 实验项目内容

检索蛋白质结构数据库 PDB 等, 运用 PSIPRED, SWISS-MODEL 等进行蛋白质二级结构和三级结构的预测

[180140608] 基因注释和功能分类

(一) 实验目的

了解如何对基因组进行注释和功能分类

(二) 实验项目内容

了解基因功能注释的数据库和方法: KEGG 和 GO

主撰人： 张东升

审阅： 刘东

日期： 2015 年 11 月 9 日

8. 《细胞生物学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	细胞生物学实验					
		英文	Cell biology experiment					
	课程号	1802105		课程性质	专业基础必修			
	学分	1		实验/上机学时	21			
	开课学期	5		先修课程	细胞生物学			
	面向专业	水产养殖、生物科学, 生物技术, 海洋生物						
课程目的	细胞生物学实验是教学过程中的重要环节, 其目的就是使学生通过实验掌握细胞生物学实验的基本原理、基本方法与技术, 巩固和加深对课堂理论知识的理解。培养学生独立进行科学研究的基本技能, 提高学生的动手能力及分析问题、解决问题的能力, 养成严谨的科学态度, 为以后的工作打下坚实的研究基础。							
课程要求	本实验主要采用组织学、组织化学等技术研究细胞的基本结果, 生命活动规律等问题, 使学生能深刻理解细胞生物学理论学习的知识。主要包括 6 个实验, 1-5 个实验 3 个课时, 第 6 个实验 6 个课时, 每两周一次。							
考核方式	采用当场逐个考核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。本课程采用预习、动手操作、实验报告分别综合评定学生成绩。							
评分标准	每个实验, 实际操作 80%, 总结报告 20%。实验成绩分: 优、良、中、及格、不及格五级。							
实验指导书	1、细胞生物学实验技术 攀延俊主编. 中国海洋大学出版社 2、细胞生物学实验(第二版)杨汉民主编. 高等教育出版社				自编[]统编[√]			
	细胞生物学实验讲义				自编[√]统编[]			
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称			学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180210501	细胞凝集实验			3	验证	必选	5
	180210502	考马斯亮蓝 R250 染色法观察微丝			3	验证	必选	5
	180210503	细胞 DNA 含量的定量测定			3	验证	必选	5
	180210504	小鼠巨噬细胞吞噬鸡红细胞实验			3	综合	必选	5
	180210505	斑马鱼组织切片 H.E 染色			3	验证	必选	5
	180210506	绿色荧光蛋白 EGFP 基因在斑马鱼胚胎细胞中表达实验			6	综合	必选	5
注: 实验项目编号: 课程代码+顺序号, 如 1802105+01 即 180210501 实验类型: 演示、验证、设计、综合 实验要求: 必修、选修								

实验项目内容

[180210501] 细胞凝集实验

(一) 实验目的

掌握细胞凝集反应的实验方法及细胞凝集的原理,并了解细胞膜的渗透性及各类物质进入细胞的速度。

(二) 实验项目内容

1. PBS 缓冲液、低渗溶液的配制,以及 2%红细胞和兔血细胞悬液的制备。
2. 在显微镜下观察血球凝集现象。

[180210502] 考马斯亮蓝 R250 染色法观察微丝

(一) 实验目的

1. 掌握考马斯亮蓝 250(coomassie brilliant blue R250)染细胞胞质微丝的方法。
2. 对细胞内微丝的分布有一个整体上的认识。

(二) 实验项目内容

1. 植物细胞用适当浓度的 TritonX-100 处理后,可破坏细胞内蛋白质,但细胞骨架系统的蛋白质却保护完好。

2. M-缓冲液洗涤细胞,可以提高细胞骨架的稳定性,戊二醛固定能较好地保存细胞骨架成分。

3. 考马斯亮蓝 R250 是一种普通的蛋白质染料,它可以使各种细胞骨架蛋白质着色,并非特异地显示微丝。

[180210503] 细胞 DNA 含量的定量测定

(一) 实验目的

了解 Feulgen 反应的基本原理及其染色的基本方法。

(二) 实验项目内容

1. 标本经稀盐酸水解后, DNA 分子中的嘌呤碱基被解离,从而在核糖的一端出现了醛基。

2. Schiff 试剂中的无色品红可与醛基反应,形成含有醌基的化合物分子,因醌基为发色团,故可呈现出紫红色。

3. DNA 经稀酸水解后产生的醛基,具有还原作用,可与无色品红结合形成紫红色化合物,从而显示出 DNA 的分布。

[180210504] 小鼠巨噬细胞吞噬鸡红细胞实验

(一) 实验目的

通过观察小鼠巨嗜细胞吞噬鸡红细胞实验,了解巨嗜细胞对异物吞噬的功能,了解机体在非特异性免疫中的重要作用。

（二）实验项目内容

先使用淀粉颗粒刺激老鼠产生巨嗜细胞，再加入有细胞核的鸡红细胞，可以观察到巨嗜细胞吞噬现象。

[180210505] 斑马鱼组织切片 H.E 染色

（一）实验目的

H.E 染色是组织学、胚胎学、病理学教学与科研中最基本、使用最广泛的技术方法。结合斑马鱼整体组织切片，使学生掌握一种基本的细胞生物学技术。

（二）实验项目内容

苏木素与伊红对比染色法（简称 H.E 对染法）是组织切片最常用的染色方法。这种方法适用范围广泛，对组织细胞的各种成分都可着色，便于全面观察组织构造，而且适用于各种固定液固定的材料，染色后不易褪色可长期保存。经过 H.E 染色，细胞核被苏木素染成蓝紫色，细胞质被伊红染色呈粉红色。

[180210506] 绿色荧光蛋白 EGFP 基因在斑马鱼胚胎细胞中表达实验

（一）实验目的

现代细胞生物学实验技术除了传统的细胞体外培养、细胞凝集、微丝观察、DNA 含量测定、细胞吞噬和组织切片等基本观察和验证实验外，本实验属综合性和设计性实验，使学生掌握国内外分子、细胞生物学技术的前沿。

（二）实验项目内容

绿色荧光蛋白 EGFP 基因是从海洋水母中分离得到，表达的蛋白在紫外激发下发荧光，目前被广范用于细胞信号传导通路和基因功能的研究。本实验首先构建 pCS2-eGFP 载体，在体外表达 eGFP 的 mRNA，然后通过显微注射的方式导入斑马鱼胚胎，在荧光显微镜下观察荧光蛋白在细胞的表达情况检测。

主撰人：邹曙明

审核人：白志毅

日期：2015 年 11 月 11 日

9. 《动物生理学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	动物生理学实验			
		英文	The Experiments of Animal Physiology			
	课程号	1802404	课程性质	必修		
	学分	1	实验/上机学时	27		
	开课学期	第 5 学期	先修课程	《动物生理学》理论课		
	面向专业	生物科学（海洋生物）				
课程目的	了解基本解剖学的机能，验证三种不同肌肉的收缩特性及其他基本生理规律。					
课程要求	了解动物生理学基本实验操作方法，基本原理，生理学 MPA 软件的使用。加深对三种肌肉类型的收缩生理机能的了解。					
考核方式	实验报告和签到相结合。					
评分标准	总成绩 100% = 实验报告 50%+平时实验表现 50%					
实验指导书	杨秀平 主编 《动物生理学》 第二版				统编[√]	
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180240401	蟾蜍腓肠肌标本的制作	3	验证	必修	3
	180240402	验证腓肠肌收缩机制	3	验证	必修	3
	180240403	神经干动作电位的传导速度	3	综合	必修	3
	180240404	心动周期和代偿间歇	3	验证	必修	3
	180240405	蛙心灌流	3	综合	必修	5
	180240406	蛙反射弧验证	3	验证	必修	3
	180240407	鱼血细胞计数	3	验证	必修	3
	180240408	兔肠平滑肌的收缩机制验证	3	验证	必修	3
	180240409	鱼胰蛋白酶活性测定	3	综合	必修	8
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修						

实验项目内容

[180240401]（蟾蜍腓肠肌标本的制作）

(一) 实验目的

学习基本解剖方法和基本工具的使用。

(二) 实验项目内容

蟾蜍的处死方法和腓肠肌的分离

[180240402] (验证腓肠肌收缩机制)

(一) 实验目的

了解骨骼肌的收缩机制。

(二) 实验项目内容

掌握不同刺激频率对骨骼肌收缩的影响。

[180240403] (神经干动作电位的传导速度)

(一) 实验目的

了解神经传导的一般方式。

(二) 实验项目内容

掌握神经的电传导一般测定方法。

[180240404] (心动周期和代偿间歇)

(一) 实验目的

了解心脏跳动的的基本规律，及心脏的期前收缩和代偿间歇。

(二) 实验项目内容

掌握期前收缩和代偿间歇出现的机制。

[180240405] (蛙心灌流)

(一) 实验目的

了解心脏收缩频率和收缩力的控制一般机制。

(二) 实验项目内容

离体分离心脏，综合验证不同神经递质对心脏的跳动的的影响。

[180240406] (蛙反射弧验证)

(一) 实验目的

了解反射弧的一般途径。

(二) 实验项目内容

验证“皮肤-脊髓-坐骨神经-腓肠肌”三者的途径。

[180240407] (鱼血细胞计数)

(一) 实验目的

了解鱼血细胞的基本形态和红细胞大致数量。

(二) 实验项目内容

掌握硬骨鱼的血细胞基本观察方法和形态、用血球计数板进行红细胞计数。

[180240408] (兔肠平滑肌的收缩机制验证)

(一) 实验目的

了解平滑肌的收缩特性。

(二) 实验项目内容

进行平滑肌体外实验，了解环境因子对其影响。

[180240409] (鱼胰蛋白酶活性测定)

(一) 实验目的

鱼胰蛋白酶的活性一般方法。

(二) 实验项目内容

鲫鱼的肠道内容物中胰蛋白酶的活性测定。

主撰人：陶贤继

审核人：吕为群

日期：2015年11月11日

10. 《动物生理学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	动物生理学实验				
		英文	Experiment of Animal Physiology				
	课程号	1802403		课程性质	专业基础课		
	学分	1		实验/上机学时	21		
	开课学期	第 4、5 学期		先修课程	细胞生物学		
	面向专业	水产养殖、水族科学与技术、生物科学、生物技术					
课程目的	动物生理学实验是与《动物生理学》相配套的专业基础课，与理论课既互为补充，又相对独立。不同专业的班级可根据先修课的讲授内容或多或少，或易或难，择优选做。通过动物生理学实验课程的学习使学生掌握动物生理学实验方法，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。						
课程要求	通过分组，要求每一自然组中的学生能够掌握动物生理学实验的基本技能和实验技巧。掌握动物生理实验常规仪器和基本实验技术的操作。掌握动物生理学常标本的制备和某些生理指标测定的方法。掌握实验项目的基本原理，学会结果分析与讨论，并能正确撰写实验报告；学习和了解动物生理学研究性实验设计的基本方法和原则，并能进行实验。						
考核方式	采用平时考核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。本课程采用出勤、实际操作、实验报告分别综合评定学生成绩。						
评分标准	每个实验，出勤 10%，实际操作 40%，总结报告 50%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。						
实验指导书	动物生理学实验，杨秀平 肖向红，2009 年第 2 版				自编[]统编[√]		
					自编[]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180240301	坐骨神经--腓肠肌标本制备		3	验证	必选	2-4
	180240302	肌肉收缩特性		3	验证	必选	2-4
	180240303	蛙类坐骨神经干动作电位的观察		3	综合	必选	2-4
	180240304	心肌收缩特性的观察		3	综合	必选	2-4
	180240305	蛙心灌流		3	综合	选修	3-4
	180240306	离体小肠平滑肌的生理特性		3	综合	必选	2-4
	180240307	血液部分生理指标测定及血细胞计数		3	综合	必选	2-4
	180240308	脊髓反射的基本特征和反射弧的分析		3	综合	必选	2-4
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修							

实验项目内容

[180240301] 坐骨神经--腓肠肌标本制备

(一) 实验目的

学习生理学实验基本的组织分离技术；学习和掌握制备蛙类坐骨神经-腓肠肌标本的方法；了解刺激的种类

(二) 实验项目内容

1. 学习动物生理学常用仪器、设备的实验方法、生理学实验报告书写要求。
2. 蛙类坐骨神经腓肠肌标本的制备。

[180240302] 肌肉收缩特性

(一) 实验目的

1. 学习神经-肌肉实验的电刺激方法和记录肌肉收缩的方法。
2. 观察用不同频率的最适刺激刺激坐骨神经对腓肠肌收缩形式的影响及其特征。
3. 了解和掌握单收缩、复合收缩、强直收缩特征和形成的基本原理。

(二) 实验项目内容

1. 坐骨神经腓肠肌标本制备；
2. 实验仪器的连接，熟悉张力换能器的使用；
3. 观察不同刺激引起的肌肉收缩。

[180240303] 蛙类坐骨神经干动作电位的观察

(一) 实验目的

1. 初步熟悉电生理仪器的使用方法，了解蛙类坐骨神经干的单相、双相动作电位的记录方法，并能判别、分析神经干动作电位的基本波形、测量其潜伏期、幅值以及时程，理解兴奋传导的概念；
2. 掌握神经动作电位传导速度测定和计算的方法以。

(二) 实验项目内容

1. 坐骨神经干标本的制备；
2. 仪器连接；
3. 观察神经干动作电位及传导速度。

[180240304] 心肌收缩特性的观察

(一) 实验目的

1. 学习蛙（蟾蜍）心脏活动描记的方法；
2. 通过在心脏活动的不同时期给予刺激，观察心脏兴奋性周期变化的规律以及心肌收缩的特点并与骨骼肌加以比较。

（二）实验项目内容

1. 蛙心标本制备
2. 仪器连接；
3. 观察心脏兴奋性周期变化。

[180240305] 蛙心灌流

（一）实验目的

1. 制备离体蛙心脏及离体心脏灌流的方法；
2. 观察离子及药物对离体心脏活动的影响。

（二）实验项目内容

1. 离体蛙心标本制备
2. 仪器连接；
3. 观察并记录离子及药物对离体心脏活动的影响。

[180240306] 离体小肠平滑肌的生理特性

（一）实验目的

1. 通过观察各种因素对离体小肠平滑肌运动的影响,加深对平滑肌生理特性的了解；
2. 学习动物离体小肠平滑肌灌流的实验方法。

（二）实验项目内容

1. 离体小肠平滑肌标本制备
2. 仪器连接；
3. 观察并记录不同刺激对小肠肌平滑运动的影响。

[180240307] 血液部分生理指标测定及血细胞计数

（一）实验目的

1. 训练学生掌握一般的血液常规检查的手段与方法
2. 感性认识血液的组成。

（二）实验项目内容

1. 采集血液样品；
2. 血液的稀释

3. 测定血红蛋白；
4. 血细胞计数。

[180240307]脊髓反射的基本特征和反射弧的分析

(一) 实验目的

1. 通过对脊蛙的屈肌反射的分析，探讨反射弧的完整性与反射活动的关系；
2. 学习掌握反射时的测定方法，了解刺激强度和反射时的关系；
3. 以蛙的屈肌反射为指标，观察脊髓反射中枢活动的某些基本特征，并分析它们产生可能的神经机制。

(二) 实验项目内容

1. 制备脊蟾蜍标本。
2. 观察脊髓反射的基本特征
3. 反射弧的分析

主撰人：陈阿琴

审核人：吕为群

日期：2015年11月11日

11. 《遗传学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	遗传学实验				
		英文	Genetics Experiments				
	课程号	1803103		课程性质	专业必修		
	学分	1		实验/上机学时	24		
	开课学期	5		先修课程	遗传学理论课		
	面向专业	生物科学、生物技术、海洋生物学					
课程目的	通过个体、细胞和分子水平上实验，巩固和加深对遗传学知识的理解、验证遗传学基本理论，掌握现代遗传学实验操作技能，熟悉遗传学基本实验方法，培养学生的基本实验思想，提高学生操作技能和初步独立进行科学研究的能力。						
课程要求	掌握经典遗传学和现代遗传学的实验操作技能，熟悉遗传学实验的设计原理和统计分析方法。						
考核方式	采用当场逐个考核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。本课程采用动手操作和实验报告综合评定学生成绩。						
评分标准	实验成绩分：按百分制计算。						
实验指导书	遗传学实验讲义				自编[√]统编[]		
					自编[]统编[]		
					自编[]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180310301	鱼类染色体标本的制备		3	验证	必修	2-3
	180310302	果蝇实验技术		3	综合	必修	2-3
	180310303	伴性遗传		3	验证	必修	2-3
	180310304	人类 X 染色体的观察		3	验证	必修	2-3
	180310305	哺乳动物性别决定基因的克隆		3	综合	必修	2-3
	180310306	细菌转化实验		3	综合	必修	2-3
	180310307	植物多倍体的诱发		3	验证	必修	1
	180310308	人类指纹的遗传分析		3	综合	必修	1
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修							

实验项目内容

[180310301] 鱼类染色体标本的制备

(一) 实验目的

了解染色体标本的制作原理，掌握鱼类染色体标本的制作过程。

(二) 实验项目内容

1. 制备鱼类头肾组织悬液；2. 细胞的低渗处理和固定；3. 滴片，染色及观察。

[180310302] 果蝇实验技术

(一) 实验目的

掌握果蝇麻醉、性别鉴定的方法，了解果蝇的生活史。

(二) 实验项目内容

1. 果蝇的麻醉与性别鉴定；2. 生活史的观察。

[180310303] 伴性遗传

(一) 实验目的

通过果蝇眼睛突变体和野生型杂交试验，掌握伴性遗传的原理和规律。

(二) 实验项目内容

1. 果蝇的杂交试验；2. 记录果蝇 F1 和 F2 代的性状；3. 分析伴性遗传的规律。

[180310304] 人类 X 染色体的观察

(一) 实验目的

掌握观察与鉴别 X 染色体的简易方法，识别其形态特征及所在部位。

(二) 实验项目内容

1. 取头发的毛囊细胞；2. 细胞的解离和染色；3. 压片、观察。

[180310305] 哺乳动物性别决定基因的克隆

(一) 实验目的

掌握毛囊细胞基因组 DNA 提取的方法，性别决定的 SRY 分子机制和 PCR 反应的基本原理。

(二) 实验项目内容

1. 头发的毛囊细胞 DNA 的提取；2. PCR 体系的配比；3. PCR 扩增和检测。

[180310306] 细菌转化实验

(一) 实验目的

掌握感受态细胞的制备，掌握转化的基本原理。

(二) 实验项目内容

1. 感受态细胞的制备；2. 转化实验的设计；3. 细菌的培养；4. 转化率的计算。

[180310307] 植物多倍体的诱发

(一) 实验目的

掌握多倍体诱发的原理。

(二) 实验项目内容

1. 植物根尖细胞的诱发培养；2. 细胞的解离；3. 细胞的染色；4. 压片、观察。

[180310308] 人类指纹的遗传分析

(一) 实验目的

掌握获取指纹的基本方法和数量遗传的特征。

(二) 实验项目内容

1. 获取指纹；2. 统计分析。

主撰人：牛东红，张俊玲

审核人：白志毅，陈再忠

日期：2015年11月11日

12. 《水生动物生理学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	水生动物生理学实验				
		英文	Aquatic Experimental Animal Physiology				
	课程号	1802407		课程性质	专业教育必修		
	学分	1		实验/上机学时	27		
	开课学期	2 年级 4 学期		先修课程	水生动物生理学		
	面向专业	水生动物医学专业					
课程目的	水生动物生理学实验是生命学院水生动物医学专业的专业知识教育必修课《水生动物生理学》相配套的实验课程。该实验课以水生动物为主要对象，利用相关仪器学习和认识水生动物的器官、结构特征、生理机能，以及与环境相适应的关系，为进一步加深理解水生动物生理学课程内容、并且熟练动物生理基本实验技能训练。						
课程要求	学生应具有动物学的基本知识和实验技能。通过分组，要求每一自然组中的学生能够掌握水生动物生理学实验的基本技能和实验技巧。通过该课程的教学使学生掌握基本的水生生理学实验操作过程。						
考核方式	采用当场逐个考核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。本课程采用预习、动手操作、实验报告分别综合评定学生成绩。						
评分标准	每个实验，预习报告占 30%，实际操作 40%，总结报告 30%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。						
实验指导书	杨秀平等，动物生理学实验，高等教育出版社出版，2009 年				自编[]统编[√]		
	水产动物生理学实验讲义				自编[√]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180240701	认识实验和坐骨神经腓肠肌标本制备		3	验证	必选	2-4
	180240702	骨骼肌缩特性		3	验证	必选	2-4
	180240703	神经干动作电位的测定		3	综合	必选	2-4
	180240704	心动周期和代偿性间歇		3	综合	必选	2-4
	180240705	离体蛙心灌注		3	综合	必选	2-4
	180240706	离体小肠平滑肌生理特性		3	综合	必选	2-4
	180240707	血细胞涂片制备及血细胞计数		3	综合	必选	2-4
	180240708	脊髓反射的基本特征和反射弧的分析		3	综合	必选	2-4
	180240709	贝类呼吸率测定		3	综合	必选	2-4
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修							

实验项目内容

[180240701] 认识实验和坐骨神经腓肠肌标本制备

(一) 实验目的

学习生理学实验基本的组织分离技术；学习和掌握制备蛙类坐骨神经-腓肠肌标本的方法；了解刺激的种类

(二) 实验项目内容

1. 学习动物生理学常用仪器、设备的实验方法、生理学实验报告书写要求。
2. 蛙类坐骨神经腓肠肌标本的制备。

[180240702] 骨骼肌收缩特性

(一) 实验目的

1. 学习神经-肌肉实验的电刺激方法和记录肌肉收缩的方法。
2. 观察用不同频率的最适刺激刺激坐骨神经对腓肠肌收缩形式的影响及其特征。
3. 了解和掌握单收缩、复合收缩、强直收缩特征和形成的基本原理。

(二) 实验项目内容

1. 坐骨神经腓肠肌标本制备；
2. 实验仪器的连接，熟悉张力换能器的使用；
3. 观察不同刺激引起的肌肉收缩。；

[180240703] 神经干动作电位的测定

(一) 实验目的

1. 初步熟悉电生理仪器的使用方法，了解蛙类坐骨神经干的单相、双相动作电位的记录方法，并能判别、分析神经干动作电位的基本波形、测量其潜伏期、幅值以及时程，理解兴奋传导的概念；

2. 掌握神经动作电位传导速度测定和计算的方法以。

(二) 实验项目内容

1. 坐骨神经干标本的制备；
2. 仪器连接；
3. 观察神经干动作电位及传导速度。

[180240704] 心动周期和代偿性间歇

(一) 实验目的

1. 学习蛙（蟾蜍）心脏活动描记的方法；

2. 通过在心脏活动的不同时期给予刺激，观察心脏兴奋性周期变化的规律以及心肌收缩的特点并与骨骼肌加以比较。

(二) 实验项目内容

1. 蛙心标本制备
2. 仪器连接；
3. 观察心脏兴奋性周期变化。

[180240705] 离体蛙心灌注

(一) 实验目的

1. 制备离体蛙心脏及离体心脏灌流的方法；
2. 观察离子及药物对离体心脏活动的影响。

(二) 实验项目内容

1. 离体蛙心标本制备
2. 仪器连接；
3. 观察并记录离子及药物对离体心脏活动的影响。

[180240706] 离体小肠平滑肌生理特性

(一) 实验目的

1. 通过观察各种因素对离体小肠平滑肌运动的影响,加深对平滑肌生理特性的了解；
2. 学习动物离体小肠平滑肌灌流的实验方法。

(二) 实验项目内容

1. 离体小肠平滑肌标本制备
2. 仪器连接；
3. 观察并记录不同刺激对小肠肌平滑运动的影响。

[180240707] 血细胞涂片制备及血细胞计数

(一) 实验目的

1. 训练学生掌握一般的血液常规检查的手段与方法
2. 感性认识血液的组成。

(二) 实验项目内容

1. 采集血液样品；
2. 血液的稀释
3. 测定血红蛋白；

4. 血细胞计数。

[180240708] 脊髓反射的基本特征和反射弧的分析

(一) 实验目的

1. 通过对脊蛙的屈肌反射的分析，探讨反射弧的完整性与反射活动的关系；
2. 学习掌握反射时的测定方法，了解刺激强度和反射时的关系；
3. 以蛙的屈肌反射为指标，观察脊髓反射中枢活动的某些基本特征，并分析它们产生可能的神经机制。

(二) 实验项目内容

1. 制备脊蟾蜍标本
2. 观察脊髓反射的基本特征
3. 反射弧的分析

[180240709] 贝类呼吸率测定

(一) 实验目的

1. 通过对贝类呼吸机制的分析，探讨呼吸率与温度的关系；
2. 学习贝类呼吸的测定方法，了解温度和呼吸率的关系；
3. 以贻贝的呼吸率为指标，观察不同盐度下贻贝的呼吸变化，并分析它们产生的机制。

(二) 实验项目内容

1. 贝类温度适应观察
2. 贝类温度适应观察
3. 不同温度和盐度下呼吸率的测量

主撰人： 王有基

审核人： 吕为群

日期： 2015 年 11 月 11 日

13. 《分子生物学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	分子生物学实验			
		英文	Molecular Biology Experiments			
	课程号	1803704	课程性质	必修		
	学分	1	实验/上机学时	27		
	开课学期	第4学期	先修课程	生物化学		
	面向专业	生物技术、生物科学				
课程目的	本课程实验以某一目的基因为主线，从基因的分离、纯化、克隆、鉴定及表达等方面入手，训练学生掌握分子生物学基本的实验方法和技能，使学生对分子生物学方法的应用和意义有具体而全面的理解。					
课程要求	在可能的情况下同时提供多种实验材料让学生自行设计和准备实验，培养其动手能力、独立科研能力和科学、严谨、实事求是的学风。					
考核方式	采用当场逐个考核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。本课程采用预习、动手操作、实验报告分别综合评定学生成绩。					
评分标准	每个实验，预习报告占30%，实际操作40%，总结报告30%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。					
实验指导书	编者，书名，版别，版次				自编[]统编[]	
					自编[]统编[]	
	分子生物学实验讲义				自编[√]统编[]	
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	1	分子生物学仪器使用 实验目的：学习和掌握移液枪的正确使用方法 实验项目内容：掌握移液枪的正确使用方法，为以后的微量实验的正确量取打基础。	3	综合	必修	2-3
	2	浒苔基因组 DNA 的提取 实验目的：学习和掌握植物基因组 DNA 提取试剂盒方法 提取基因组 DNA 的原理、方法和技术 实验项目内容：离心柱型试剂盒法快速简便的提取植物总 DNA，为 PCR 扩增提供模板。	3	综合	必修	2-3
	3	浒苔 ITS 序列鉴定 实验目的：学习和掌握 PCR 实验原理及操作步骤 实验项目内容：PCR 是体外酶促合成特异 DNA 片段的方法，主要由高温变性、低温退火和适温延伸三个步骤反复的热循环构成。	3	综合	必修	2-3
	4	浒苔基因组及 ITS 序列电泳鉴定 实验目的：掌握琼脂糖凝胶电泳分离 DNA 的原理 实验项目内容：核酸分子在琼脂糖凝胶中泳动时有电荷效应和分子筛效应。不同 DNA 的分子量大小及构型不同，	3	综合	必修	2-3

		电泳时的泳动率就不同，从而分出不同的区带 掌握利用琼脂糖凝胶电泳分离 DNA 的方法及操作过程。				
5		浒苔 RNA 的提取 实验目的：学习和掌握植物总 RNA 的提取方法并检测其完整性。 实验项目内容：Trizol 快速抽提总 RNA，在裂解过程中，能破碎细胞，降解蛋白质和其他成分，使蛋白质和核酸分离，失活 RNA 酶，同时保证 RNA 的完整性；在氯仿抽提，离心分离后，RNA 处于水相中，将水相转管后，用异丙醇沉淀 RNA。	3	综合	必修	2-3
6		衣藻质粒 DNA 提取 实验目的：学习和掌握质粒提取的原理、方法和技术 实验项目内容：质粒抽提方法即去除 RNA，将质粒与细菌基因组 DNA 分开，去除蛋白质及其它杂质，以得到相对纯净的质粒。为后续酶切鉴定做准备。	3	综合	必修	2-3
7		衣藻质粒 DNA 转化大肠杆菌 实验目的：.学习和掌握质粒转化大肠杆菌的原理、方法和技术。 实验项目内容：将对数生长期的细菌（受体细胞）经理化方法处理后，细胞膜、的通透性发生暂时性改变，成为能允许外源 DNA 分子进入的感受态细胞。进入受体细胞的 DNA 分子通过复制和表达实现信息的转移，使受体细胞具有了新的遗传性状。将经过转化的细胞在筛选培养基上培养，即可筛选出转化子（带有异源 DNA 分子的细胞）。为后续质粒提取，PCR 鉴定做准备	3	综合	必修	2-3
8		质粒 DNA 转化后的 PCR 鉴定 实验目的：学习和掌握质粒 DNA 转化后的 PCR 鉴定 实验项目内容：选取引物将转化后的 DNA 进行 PCR 扩增进而进行鉴定。	3	综合	必修	2-3
9		质粒 DNA 转化后的电泳鉴定 实验目的：学习和掌握 DNA 转化后的电泳鉴定 实验项目内容：掌握琼脂糖凝胶电泳验证酶切结果。	3	综合	必修	2-3
<p>注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修</p>						

主撰人：贾睿

审核人：何培民

日期：2015 年 11 月 11 日

14. 《组织学实验》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	组织学实验			
	课程名称		英文	Histology Experiments of Aquatic Animals			
	课程号	1802706	课程性质	专业知识教育必修课（生物科学）			
	学分	1	实验/上机学时	27			
	开课学期	二年级第4学期	先修课程	动物学、基础生物学			
	面向专业	生物科学专业					
课程目的	<p>本课程以验证实验为主，通过对各种组织器官形态、结构的观察，加深对理论知识的认识和掌握，重在培养学生的观察能力和空间思维能力，培养实事求是的科学态度和生物学科学素养，为专业课的学习打基础。</p>						
课程要求	<p>1. 本课程以实验为主，为单独设课，开课后，任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、平时考核内容、期末考试办法、实验守则、实验室安全制度以及显微镜使用时的注意事项等。</p> <p>2. 任课教师认真上好每一堂课，实验前清点学生人数，实验中认真指导学生并答疑，实验后认真填写实验记录。</p> <p>3. 实验中1人1组，在教师PPT知识点回顾的基础上，同学们自己显微观察，在教师的协助下，找到目标视野，并严格根据观察到的图像作图，严禁照书作图，以加深理论知识，并当堂提交实验报告，同时通过显微摄像系统拍照上传。实验报告能体现组织学结构特点，干净美观，教师在下一堂课时，返回已批阅的上一课作业。</p>						
考核方式	<p>本课程采用平时实验报告成绩占80%+期末切片认知考试占20%，对学生成绩进行综合评定。</p>						
评分标准	<p>每个实验，以作图报告为考核依据。实验成绩分：优、优-、良、良-、中、不及格六级，期末再换算为分值。另在一套切片中任意挑选5张切片进行认知考核。</p>						
实验指导书		编者，书名，版别，版次			自编[]统编[]		
		《组织胚胎学实验指导》（自编讲义）			自编[*]统编[]		
					自编[]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180270601	实验一 上皮组织 一、单层被覆上皮 二、复层被覆上皮		3	验证	必修	1
	180270602	实验二 结缔组织 一、疏松结缔组织 二、骨组织 三、血液		3	验证	必修	1
	180270603	实验三 肌肉组织 一、平滑肌结构 二、骨骼肌结构 三、心肌及心脏结构		3	验证	必修	1
	180270604	实验四 神经组织 神经元形态结构		3	验证	必修	1

		二、神经胶质细胞				
180270605	实验五 循环组织及呼吸器官	一、动脉结构 二、静脉结构 三、鱼类鳃的纵横切	3	验证	必修	1
180270606	实验六 消化器官	一、消化管的管壁组成与结构 二、肝脏结构 三、胰脏结构 四、鱼类肝胰脏结构	3	验证	必修	1
180270607	实验七 排泄器官	一、后肾结构 二、中肾结构	3	验证	必修	1
180270608	实验八 内分泌器官	一、脑垂体的细胞组成与结构 二、甲状腺的细胞组成与结构 三、肾上腺的结构	3	验证	必修	1
180270609	实验九 鱼类生殖腺	一、卵巢、精巢结构 二、性腺发育分期	3	验证	必修	1
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修						

实验项目内容

[180270601] 上皮组织（单层被覆上皮、复层被覆上皮）

（一）实验目的

通过对动物各种上皮组织的观察实验，加深对上皮组织形态和结构特征的认识，并熟悉上皮组织的构造、分布和功能的关系。

（二）实验项目内容

观察单层扁平上皮、单层立方上皮、单层柱状上皮、单层柱状纤毛上皮、假复层柱状纤毛上皮、复层扁平上皮、变移上皮的构造，能根据细胞形态结构特点进行辨别和判断。

根据要求绘图，能体现上皮组织的结构特点。

[180270602] 结缔组织（疏松结缔组织、骨组织、血液）

（一）实验目的

通过对动物疏松结缔组织、骨组织、血液的观察，加深对疏松结缔组织、骨组织、血液等纤维组成、细胞形态和结构特征的认识，并熟悉疏松结缔组织、骨组织、血液的构造、分布和功能的关系。

（二）实验项目内容

观察疏松结缔组织、致密结缔组织，重点观察疏松结缔组织，辨别纤维成分（胶原纤维、

弹性纤维及网状纤维)及细胞成分,能正确判断成纤维细胞、巨噬细胞、肥大细胞、浆细胞、脂肪细胞等。

观察软骨组织,包括透明软骨、弹性软骨、纤维软骨,重点观察透明软骨并作图,能正确判断软骨膜、幼稚型软骨细胞、软骨陷窝、成熟型软骨细胞、基质等。

观察骨组织,包括长骨横截面磨片和长骨纵截面磨片,能正确判断外环骨板(或内环骨板)、哈佛氏系统、哈佛氏管、伏克曼氏管、骨陷窝、粘合线和骨小管等。并注意哈佛氏管的排列方向,能正确判断不同哈佛氏管间横行或斜行的伏克曼氏管。

观察人血、鲫鱼血、蛙血涂片,重点观察各种血细胞的形态结构和嗜色性,并能根据形态结构判断各种血细胞,尤其注意红细胞胞核的有无以及血小板、血栓细胞的判断。

根据要求绘图,能体现不同细胞、组织的结构特点。

[180270603] 肌肉组织(平滑肌、骨骼肌、心肌)

(一) 实验目的

通过对动物肌肉组织的观察,加深对肌肉组织形态和结构特征的认识,并熟悉肌肉组织的构造、分布和功能的关系。

(二) 实验项目内容

观察平滑肌、骨骼肌及心肌的纵横切切片,能根据肌纤维中的胞核数量、分布位置、横纹的有无、横纹排列情况、胞浆多少、以及特殊结构闰盘的有无对不同肌肉组织进行正确的判断。

根据要求绘图,能体现不同肌纤维的结构特点。

[180270604] 神经组织(神经元、神经胶质细胞)

(一) 实验目的

通过对动物神经组织的观察,加深对神经组织形态和结构特征的认识,并熟悉神经组织的构造、分布和功能的关系。

(二) 实验项目内容

重点观察脊髓前角运动神经元、神经胶质细胞,能根据细胞结构作出正确判断;观察有髓神经纤维、无髓神经纤维、以及神经干横切面的结构,正确判断郎飞氏节、髓鞘、神经膜等。

根据要求绘图,能体现神经细胞、有髓神经纤维的结构特点。

[180270605] 循环组织及呼吸器官(毛细血管、动脉、静脉、心脏、鳃)

(一) 实验目的

通过对心血管系统(心脏、动脉、毛细血管和静脉)及淋巴系统(毛细淋巴管、淋巴管

和淋巴导管（右淋巴导管和胸导管）的观察，能根据管壁特点判断不同的血管和淋巴管，正确理解其生理机能。观察鱼类呼吸器官鳃的结构，进一步了解鳃小片的结构，从而认识鱼类呼吸的特点。

（二）实验项目内容

观察中型动脉和中型静脉；微动脉、微静脉和毛细血管；小动脉、小静脉和毛细血管网铺片；及大型动脉、大静脉和心脏，并以中静脉为对照，对最为典型的中动脉作图，注意体现各层的结构特点。

观察白鲢、草鱼鳃的横、纵切切片，重点观察鳃弓、鳃心、鳃丝、鳃小片、单层扁平上皮、支持细胞等，并能根据血管分布理解鳃的血液循环。

根据要求绘图，能体现血管壁、鳃的结构特点。

[180270606] 消化器官（食道、胃、小肠、肝脏、胰脏、鱼类肝胰脏）

（一）实验目的

熟悉消化管的结构特点，并能根据它们的主要结构特点判断各段消化管，理解消化管结构与其功能的关系。熟悉消化腺的结构特点，并能根据它们的主要结构特点将各种消化腺区别开来，理解各消化腺的细胞组成与其功能的关系

（二）实验项目内容

观察白鲢(鳊鱼)或猫食道、胃、前肠，正确区分黏膜层、黏膜下层、肌层和浆膜层，注意食道腺的形态、位置分布，胃腺的细胞组成，肠腺的细胞组成和结构等，注意鱼类消化道与哺乳动物消化道的区别。

观察哺乳动物肝脏、胰脏，及鱼类肝胰脏切片，正确区分肝脏和胰脏，注意观察肝小叶、中央静脉、细胞索、门管区，注意判断门管区内的小叶间胆管、小叶间静脉和小叶间动脉的结构；注意胰脏的腺泡、泡心细胞、闰管、小叶间结缔组织、小叶间导管及胰岛等结构；关注鱼类肝胰脏的结构特点。

根据要求绘图，能体现消化道管壁、肝脏、胰脏的结构特点。

[180270607] 排泄器官（后肾、中肾）

（一）实验目的

通过观察猫（后）肾、鱼类中肾切片，掌握哺乳类肾脏及鱼类中肾的结构特点，理解其结构与泌尿、重吸收功能间的关系。

（二）实验项目内容

1、观察猫后肾结构，在肾单位较集中的皮质部分寻找肾单位，注意肾小球尿极和血管极的判断，观察并区分肾小球、肾小囊、近曲小管、远曲小管和集合管、致密斑等结构。

2、观察鱼类中肾，注意中肾无明显的皮质和髓质之分，注意中肾与后肾间的差异。

根据要求绘图，能体现肾单位、肾小管的结构特点。

[180270608] 内分泌器官（脑垂体、甲状腺、肾上腺）

（一）实验目的

通过对猫、鱼类脑垂体、甲状腺、肾上腺组织的观察，了解它们不同季节的变化规律，所分泌的激素与生长、性发育的密切相关性。

（二）实验项目内容

观察白鲢脑垂体，区别其神经垂体、前腺垂体、中腺垂体和后腺垂体。

观察猫脑垂体，了解哺乳动物脑垂体的远侧部、中间部和神经部三部分的位置。并仔细观察远侧部的窦状隙、嫌色性细胞、嗜酸性细胞和嗜碱性细胞；神经部的无髓神经纤维、神经胶质细胞或垂体细胞、赫令氏小体等；以及远侧部与神经部之间的中间部；中间部和远侧部之间的裂隙——垂体腔。

观察甲状腺滤泡和滤泡间组织。

观察哺乳动物肾上腺，能根据细胞结构特点和排列规律，进行腺体结构的分层判断。

根据要求绘图，能体现各内分泌器官的结构特点。

[180270609] 鱼类生殖腺（卵巢、精巢、性腺发育分期）

（一）实验目的

观察各发育阶段雌（雄）性生殖细胞和不同发育期的卵巢（精巢），以了解处于各发育阶段的生殖细胞和性腺的主要特点和发育规律。

（二）实验项目内容

1、观察鲤鱼或白鲢各时期卵巢切片，仔细观察并判断不同时相卵细胞，并根据不同发育阶段卵细胞的形态结构和数量，及卵巢的外部形态，内部组织结构对卵巢进行分期。。

2、观察团头鲂或草鱼不同发育期的精巢切片，仔细观察精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精子细胞的主要形态特点，并根据雄性生殖细胞的不同形态和数量的变化对精巢进行分期

根据要求绘图，能体现不同发育时相卵细胞、不同发育时期性腺的结构特点。

主撰人：李小勤

审核人：黄旭雄

日期：2015年11月11日

15. 《植物生物学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	植物生物学实验				
		英文	Plant Biology Experiments				
	课程号	1805110		课程性质	专业方向选修		
	学分	1		实验/上机学时	21		
	开课学期	1		先修课程	植物生物学		
	面向专业	生物学					
课程目的	通过实验教学，使学生掌握组成植物体根、茎、叶等器官的细胞学及组织学特征，以及掌握植物生理中水分代谢、矿质营养、光合作用等基本概念和操作技能，更加熟练地掌握植物与植物生理学的基础知识，并能利用所学的知识为后续的课程，如海藻栽培学、细胞工程与技术等奠定理论基础和培养基本操作技能。						
课程要求	一般是在理论课教授完成后才进行实验课程的教学；教学方法主要是学生自己操作，授课教师边讲解边示范。要求学生掌握组成植物体根、茎、叶等器官的细胞学与组织学特征；掌握植物生理中水分代谢、矿质营养、光合作用等基本概念和操作技能。						
考核方式	采用当场逐个考核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。本课程采用出勤、动手操作、实验报告分别综合评定学生成绩。						
评分标准	按照百分制，每个实验成绩包括出勤及实际操作（30%）和实验报告（70%）。实验最终成绩为7次实验的平均分。						
实验指导书	编者，书名，版别，版次				自编[]统编[]		
	周志刚，植物生物学实验教学大纲与指导，2015				自编[√]统编[]		
	杨继，植物生物学实验，高等教育出版社，2000				自编[]统编[√]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180511001	淀粉粒、石细胞、厚角组织及维管组织的观察		3	验证	必选	1
	180511002	根尖形态与结构观察		3	验证	必选	1
	180511003	茎的初生与次生结构观察		3	验证	必选	1
	180511004	叶的形态与结构观察		3	验证	必选	1
	180511005	植物细胞质壁分离现象观察及组织水势的测定		3	设计	必选	4
	180511006	植物灰分元素的分析鉴定		3	设计	必选	4
	180511007	植物叶绿素的提取、分离、性质及吸收光谱		3	综合	必选	4
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修							

实验项目内容

[180511001] 淀粉粒、石细胞、厚角组织及维管组织的观察

(一) 实验目的

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。

(二) 实验项目内容

马铃薯淀粉粒、梨果肉石细胞、芹菜叶柄厚角组织及南瓜茎维管组织的显微观察。

[180511002] 根尖形态与结构观察

(一) 实验目的

通过根尖的形态与结构观察，掌握其各部分组成的细胞学特征。

(二) 实验项目内容

新鲜绿豆根尖（特别是根毛区）及玉米根尖纵切与鸢尾根尖横切面的结构观察。

[180511003] 茎的初生与次生结构观察

(一) 实验目的

通过对单子叶、双子叶植物茎的初生与次生结构观察，掌握茎各部分组成的细胞学特征。

(二) 实验项目内容

玉米与向日葵茎初生结构及杨树三年生茎次生结构的横切面观察。

[180511004] 叶的形态与结构观察

(一) 实验目的

通过对植物叶表皮细胞及气孔形态与叶横切面结构的观察，掌握其细胞学特征。

(二) 实验项目内容

新鲜蚕豆、小麦叶上下表皮细胞及气孔形状与分布，蚕豆、玉米叶横切面观察。

[180511005] 植物细胞质壁分离现象观察及组织水势的测定

(一) 实验目的

通过植物细胞原生质流动、质壁分离的现象的观察，了解其产生的机理；利用小液流法测定植物组织的水势，掌握其原理和方法。

(二) 实验项目内容

洋葱鳞片细胞质壁分离观察及在不同溶液中质壁分离情况比较；洋葱鳞片组织水势的测定。

[180511006] 植物灰分元素的分析鉴定

(一) 实验目的

了解植物体内所含有的常见大量元素和微量元素；学习分析鉴定各种不同无机元素的方法。

(二) 实验项目内容

利用植物灰分提取液与一些特殊的试剂发生专一性的反应，根据反应结果，鉴定某种元素的存在与否。

[180511007] 植物叶绿素的提取、分离、性质及吸收光谱

(一) 实验目的

利用叶绿素脂溶性性质，使用有机溶剂提取新鲜植物叶片的叶绿素，掌握其方法；观察叶绿素的荧光现象，掌握吸收光谱的测定方法。

(二) 实验项目内容

菠菜叶绿素的提取、层析分离、荧光现象、光对叶绿素的破坏、叶绿素吸收光谱的测定。

主撰人：毕燕会 周志刚

审核人：刘红

日期：2015 年 11 月 11 日

16. 《组织胚胎学实验》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	组织胚胎学实验			
			英文	Histology and Embryology Experiments of Aquatic Animals			
	课程号	1805725		课程性质	专业知识教育必修课(生物科学(海洋生物))		
	学分	0.5		实验/上机学时	15		
	开课学期	三年级第5学期		先修课程	动物学、基础生物学		
	面向专业	生物科学(海洋生物)专业					
课程目的	<p>本课程以验证实验为主,通过对各种组织器官形态、结构的观察,加深对理论知识的认识和掌握,重在培养学生的观察能力和空间思维能力,培养实事求是的科学态度和生物学科学素养,为专业课的学习打基础。</p>						
课程要求	<p>1. 本课程以实验为主,为单独设课,开课后,任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、平时考核内容、期末考试办法、实验守则、实验室安全制度以及显微镜使用时的注意事项等。</p> <p>2. 任课教师认真上好每一堂课,实验前清点学生人数,实验中认真指导学生并答疑,实验后认真填写实验记录。</p> <p>3. 实验中1人1组,在教师PPT知识点回顾的基础上,同学们自己显微观察,在教师的协助下,找到目标视野,并严格根据观察到的图像作图,严禁照书作图,以加深理论知识,并当堂提交实验报告,同时通过显微摄像系统拍照上传。实验报告能体现组织学结构特点,干净美观,教师在下一堂课时,返回已批阅的上一课作业。</p>						
考核方式	<p>本课程采用平时实验报告成绩占80%+期末切片认知考试占20%,对学生成绩进行综合评定。</p>						
评分标准	<p>每个实验,以作图报告为考核依据。实验成绩分:优、优-、良、良-、中、不及格六级,期末再换算为分值。另在一套切片中任意挑选5张切片进行认知考核。</p>						
实验指导书		编者,书名,版别,版次			自编[]统编[]		
		《组织胚胎学实验指导》(自编讲义)			自编[*]统编[]		
					自编[]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180572501	实验一 结缔组织 疏松结缔组织、骨组织、血液		3	验证	必修	1
	180572502	实验二 肌肉组织及神经组织 一、骨骼肌结构 二、神经元形态结构		3	验证	必修	1
	180572503	实验三 呼吸器官及消化器官 一、鱼类鳃的纵横切 二、肝脏结构 三、胰脏结构		3	验证	必修	1
	180572504	实验四 排泄器官及内分泌器官 一、后肾结构 二、脑垂体的细胞组成与结构		3	验证	必修	1
	180572505	实验五 鱼类生殖腺 一、卵巢、精巢结构 二、性腺发育分期		3	验证	必修	1

注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501

实验类型：演示、验证、设计、综合

实验要求：必修、选修

实验项目内容

[180572501] 结缔组织（疏松结缔组织、骨组织、血液）

（一）实验目的

通过对动物疏松结缔组织、骨组织、血液的观察，加深对疏松结缔组织、骨组织、血液等纤维组成、细胞形态和结构特征的认识，并熟悉疏松结缔组织、骨组织、血液的构造、分布和功能的关系。

（二）实验项目内容

观察疏松结缔组织、致密结缔组织，重点观察疏松结缔组织，辨别纤维成分（胶原纤维、弹性纤维及网状纤维）及细胞成分，能正确判断成纤维细胞、巨噬细胞、肥大细胞、浆细胞、脂肪细胞等。

观察软骨组织，包括透明软骨、弹性软骨、纤维软骨，重点观察透明软骨并作图，能正确判断软骨膜、幼稚型软骨细胞、软骨陷窝、成熟型软骨细胞、基质等。

观察骨组织，包括长骨横截面磨片和长骨纵截面磨片，能正确判断外环骨板（或内环骨板）、哈佛氏系统、哈佛氏管、伏克曼氏管、骨陷窝、粘合线和骨小管等。并注意哈佛氏管的排列方向，能正确判断不同哈佛氏管间横行或斜行的伏克曼氏管。

观察人血、鲫鱼血、蛙血涂片，重点观察各种血细胞的形态结构和嗜色性，并能根据形态结构判断各种血细胞，尤其注意红细胞胞核的有无以及血小板、血栓细胞的判断。

根据要求绘图，能体现不同细胞、组织的结构特点。

[180572502] 肌肉组织及神经组织（骨骼肌结构、神经元形态结构）

（一）实验目的

通过对动物肌肉组织特别是骨骼肌的观察，神经组织特别是神经元的观察，加深对肌肉组织、神经组织形态和结构特征的认识，并熟悉肌肉组织、神经组织的构造、分布和功能的关系。

（二）实验项目内容

观察平滑肌、骨骼肌及心肌的纵横切切片，重点观察骨骼肌，能根据肌纤维中的胞核数量、分布位置、横纹的有无、横纹排列情况、胞浆多少、以及特殊结构闰盘的有无对不同肌肉组织进行正确的判断。

重点观察脊髓前角运动神经元，能根据细胞结构作出正确判断；观察有髓神经纤维、无髓神经纤维，正确判断郎飞氏节、髓鞘、神经膜等。

根据要求绘图，能体现骨骼肌纤维、神经元的结构特点。

[180572503] 呼吸器官及消化器官（鳃的纵横切、肝脏、胰脏、鱼类肝胰脏）

（一）实验目的

观察鱼类呼吸器官鳃的结构，进一步了解鳃小片的结构，从而认识鱼类呼吸的特点。熟悉肝脏、胰脏的结构特点，掌握它们的主要结构特点，理解各消化腺的细胞组成与其功能的关系。

（二）实验项目内容

观察白鲢、草鱼鳃的横、纵切切片，重点观察鳃弓、鳃心、鳃丝、鳃小片、单层扁平上皮、支持细胞等，并能根据血管分布理解鳃的血液循环。

观察哺乳动物肝脏、胰脏，及鱼类肝胰脏切片，正确区分肝脏和胰脏，注意观察肝小叶、中央静脉、细胞索、门管区，注意判断门管区内的小叶间胆管、小叶间静脉和小叶间动脉的结构；注意胰脏的腺泡、泡心细胞、闰管、小叶间结缔组织、小叶间导管及胰岛等结构；关注鱼类肝胰脏的结构特点。

根据要求绘图，能体现鳃、肝脏、胰脏的结构特点。

[180572504] 排泄器官及内分泌器官（后肾结构、脑垂体）

（一）实验目的

通过观察猫（后）肾、鱼类中肾切片，掌握哺乳类肾脏及鱼类中肾的结构特点，理解其结构与泌尿、重吸收功能间的关系；通过对猫、鱼类脑垂体的观察，了解垂体分泌激素与生长、性发育的密切相关性。

（二）实验项目内容

重点观察猫后肾结构，在肾单位较集中的皮质部分寻找肾单位，注意肾小球尿极和血管极的判断，观察并区分肾小球、肾小囊、近曲小管、远曲小管和集合管、致密斑等结构。观察鱼类中肾，注意中肾无明显的皮质和髓质之分，注意中肾与后肾间的差异。

观察内分泌器官尤其是猫脑垂体，了解哺乳动物脑垂体的远侧部、中间部和神经部三部分的位置。并仔细观察远侧部的窦状隙、嫌色性细胞、嗜酸性细胞和嗜碱性细胞；神经部的无髓神经纤维、神经胶质细胞或垂体细胞、赫令氏小体等；以及远侧部与神经部之间的中间部；中间部和远侧部之间的裂隙——垂体腔。观察白鲢脑垂体，区别其神经垂体、前腺垂体、中腺垂体和后腺垂体。

根据要求绘图，能体现肾单位、肾小管、脑垂体的结构特点。

[180572505] 鱼类生殖腺（卵巢、精巢、性腺发育分期）

（一）实验目的

观察各发育阶段雌（雄）性生殖细胞和不同发育期的卵巢（精巢），以了解处于各发育阶段的生殖细胞和性腺的主要特点和发育规律。

（二）实验项目内容

观察鲤鱼或白鲢各时期卵巢切片，仔细观察并判断不同时相卵细胞，并根据不同发育阶段卵细胞的形态结构和数量，及卵巢的外部形态，内部组织结构对卵巢进行分期。

观察团头鲂或草鱼不同发育期的精巢切片，仔细观察精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精子细胞的主要形态特点，并根据雄性生殖细胞的不同形态和数量的变化对精巢进行分期

根据要求绘图，能体现不同发育时相卵细胞、不同发育时期性腺的结构特点。

主撰人：李小勤

审核人：黄旭雄

日期：2015年09月01日

17. 《微生物学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	微生物学实验				
		英文	Microbiology Experiment				
	课程号	1806109		课程性质	专业基础课		
	学分	1		实验/上机学时	27		
	开课学期	第3 学期		先修课程	微生物学		
	面向专业	水产养殖、生物科学、生物技术、水族科学、动物科学					
课程目的	<p>微生物学实验是与《微生物学》相配套的专业基础课，与理论课既互为补充，又相对独立。该课程操作技能较强，是一门需要通过特殊训练才能掌握的实验技能。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，为今后有关水产动物病原微生物学诊断与科学研究工作打下良好的基础，为在工、农、医及环保等方面的应用，水域生态研究、水域环境检测与保护等学科的学习与研究打下坚实的实验基础。</p>						
课程要求	<p>通过实验前观看相关录像、教师示范、讲解与学生实际操作相结合方法，要求学生切实掌握实验内容的基本原理，学会研究微生物的基本方法与实验技术。为保证实验质量，要求学生做到以下几点：1 每次实验前必需充分预习实验教材，了解实验目的、原理和方法，特别是实验操作中的主要步骤和环节。2 实验结果必须真实记录，并分析得出结论，实验完成后要写出实验报告。根据不同的实验内容及要求进行分组，要求每一自然组中的学生能够掌握相应实验的基本技能和实验技巧。</p>						
考核方式	采用平时考核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。本课程采用出勤、实际操作、实验报告分别综合评定学生成绩。						
评分标准	每个实验，出勤 10%，实际操作 40%，总结报告 50%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。						
实验指导书	周德庆主编，《微生物学实验教程》（第三版），高等教育出版社，2013 年 3 月第 3 版，ISBN：9787040369380。				自编[]统编[√]		
					自编[]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180610901	显微镜油镜的使用		3	验证	必做	1
	180610902	细菌的涂片及简单染色法		3	验证	必做	1
	180610903	细菌的革兰氏染色法		3	验证	必做	1
	180610904	细菌的芽孢染色及鞭毛、荚膜示范片观察		3	验证	必做	1
	180610905	酵母菌的形态观察及总菌计数		3	验证	必做	4-5
	180610906	霉菌的形态及四大菌落比较		3	验证	必做	1
	180610907	培养基的制备		3	验证	必做	1
	180610908	细菌的分离培养及活菌计数		3	综合	必做	4-5

	180610909	物理、化学因素对微生物生长的影响	3	设计	选做	4-5
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1806109+01 即 180610901 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修						

实验项目内容

[180610901] 显微镜油镜的使用

(一) 实验目的

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

(二) 实验项目内容

1. 了解光学显微镜的简单构造和原理
2. 学习油镜的使用和使用原理

[180610902] 细菌的涂片及简单染色法

(一) 实验目的

1. 掌握细菌涂片的制备方法
2. 掌握几种常用的简单染色方法及无菌操作技术
3. 巩固显微镜的使用并了解所染细菌的染色特性、细菌形态

(二) 实验项目内容

1. 掌握细菌涂片的制备方法
2. 掌握几种常用的简单染色方法及无菌操作技术
3. 巩固显微镜的使用并了解所染细菌的染色特性、细菌形态

[180610903] 细菌的革兰氏染色法

(一) 实验目的

1. 掌握细菌涂片的制备方法
2. 掌握几种革兰氏染色方法及无菌操作技术
3. 巩固显微镜的使用并了解所染细菌的染色特性、细菌形态

(二) 实验项目内容

1. 掌握细菌涂片的制备方法
2. 掌握无菌操作技术

3. 巩固显微镜的使用并了解所染细菌的染色特性、细菌形态

[180610904] 细菌的芽孢染色法（荚膜、鞭毛示范）

（一）实验目的

1. 掌握细菌的芽孢等染色方法
2. 巩固油镜的使用及细菌的特殊构造
3. 观察荚膜、鞭毛染色的示范片

（二）实验项目内容

1. 掌握细菌的芽孢等染色方法
2. 巩固油镜的使用及细菌的特殊构造
3. 观察荚膜、鞭毛的示范片

[180610905] 酵母菌的形态观察及总菌计数

（一）实验目的

1. 观察 酵母菌的个体形态及体内液泡特征
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活特征

（二）实验项目内容

1. 观察酵母菌的个体形态特征
2. 熟练掌握细菌（血球）计数板的使用方法
3. 学会用活性染料区分酵母菌的死活特征

[180610906] 霉菌的形态观察及四大菌落比较

（一）实验目的

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

（二）实验项目内容

1. 学会霉菌水浸片的制作，观察个体形态特征
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

[180610907] 培养基的制备

（一）实验目的

1. 掌握基础培养基制备的原则和要求
2. 掌握一般培养基的制备过程
3. 熟悉高压蒸汽灭菌的原理及具体操作方法

(二) 实验项目内容

1. 掌握基础培养基制备的原则和要求
2. 掌握一般培养基的制备过程
3. 熟悉高压蒸汽灭菌的原理及具体操作方法

[180610908] 细菌的分离培养及活菌计数

(一) 实验目的

1. 掌握细菌分离培养和移植的基本要领和方法
2. 使被检材料适当稀释，以获得独立单个的菌落
3. 掌握活菌计数的方法

(二) 实验项目内容

1. 掌握细菌分离培养和移植的基本要领和方法
2. 使被检材料适当稀释，以获得独立单个的菌落
3. 训练活菌计数的方法

[180610909] 物理、化学因素对微生物生长的影响

(一) 实验目的

1. 了解温度、渗透压、紫外线等物理因素对微生物生长的影响
2. 了解一般常用的化学药品对微生物生长的作用
3. 掌握药敏试验的方法

(二) 实验项目内容

1. 测试不同的温度、pH 对微生物生长的影响
2. 测试紫外线对微生物生长的影响
3. 测试各种消毒剂和染料对微生物生长的影响

主撰人：张庆华

审核人：宋增福

日期：2015年11月11日

18. 《渔药药理学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	渔药药理学实验			
		英文	Experiement of Fishery drugs pharmacology			
	课程号	3104705	课程性质	专业基础必修		
	学分	1	实验/上机学时	21		
	开课学期	4	先修课程	渔药药理学		
	面向专业	水产动物医学专业				
课程目的	本课程学习目标：引导学生了解常见渔药的种类，掌握基本的渔药使用方法和给药方法，了解各类引起水产动物疾病常见的病原，了解各类常见渔药，锻炼学生的思考能力和动手能力。					
课程要求	渔药药理学实验是渔药药理学的实验部分，是水产养殖学与水生动物医学专业的核心实验课程之一。主要内容包括常见渔用药物的识别及给药方法；渔用氯制消毒剂有效氯的测定；水产动物常见病原体标本的观察；鱼用土法疫苗的制作及使用；鱼病的系统检查与诊断等。					
考核方式	采用当场逐个考核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。本课程采用预习、动手操作、实验报告分别综合评定学生成绩。					
评分标准	每个实验，实际操作 80%，总结报告 20%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。					
实验指导书	《渔药药理学实验》讲义				自编[√]统编[]	
					自编[√]统编[]	
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	310470501	常见渔用药物的识别及给药方法	3	验证	必选	5
	310470502	渔用氯制消毒剂有效氯的测定	3	验证	必选	5
	310470503	药物的急性毒性测定	3	验证	必选	5
	310470504	高效液相色谱法测定药物在水产动物体内的代谢	3	综合	必选	5
	310470505	防腐消毒药的杀菌效果观察	3	验证	必选	5
	310470506	试管稀释法测定药物的最低抑菌浓度	3	验证	必选	5
	310470507	应用试管法测定药物的最低抑菌浓度	3	验证	必选	5
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修						

实验项目内容

[310470501] 常见渔用药物的识别及给药方法

(一) 实验目的

1. 识别常用渔药，了解并掌握各种药品的主要特性与基本用途；
2. 训练渔药的正确使用方法；
3. 通过给药方法的操作训练，培养学生实验动手能力。

(二) 实验项目内容

1. 常用渔药的识别；
2. 操作给药方法——注射法和药浴法；

[310470502] 渔用氯制消毒剂有效氯的测定

(一) 实验目的

1. 了解渔用氯制消毒剂种类及其有效氯的标准含量；
2. 掌握漂白粉等氯制剂有效氯含量的测定方法。

(二) 实验项目内容

1. 认识常用的渔用氯制消毒剂的种类，了解其有效氯的标准含量；
2. 采用碘量法、维生素 C 法测定漂白粉、优氯净等氯制剂有效氯的含量。

[310470503] 药物的急性毒性测定

(一) 实验目的

理解药物量效关系的理论及其实际意义

(二) 实验项目内容

1. 试验根据《新兽药特殊毒性试验技术要求》设计 AVM 正式试验的药物区间（最低与最高剂量）范围；
2. 计数为各组动物的死亡率；
3. 求 $lgLD_{50}$ 的标准误（S）和 95% 可信限

[310470504] 高效液相色谱法测定药物在水产动物体内的代谢

(一) 实验目的

了解 HPLC 法测定药物代谢的过程。

(二) 实验项目内容

1. 准确称取鲫鱼大脑、肝脏、肾脏及肌肉组织匀浆，
2. 组织净化
3. HPLC 分析。

[310470505] 防腐消毒药的杀菌效果观察

(一) 实验目的

掌握消毒药杀菌效果的定量测定方法。

(二) 实验项目内容

1. 实验浓度消毒剂的配制
2. 实验用菌悬液的配制
3. 消毒效果实验

[310470506] 试管稀释法测定药物的最低抑菌浓度

(一) 实验目的

观察抗菌药物作用效果，熟练掌握管碟法体外测定药物的抗菌活性。

(二) 实验项目内容

1. 药液的配制与肉汤营养琼脂平板的制备。
2. 用无菌吸管吸取试验菌的培养液 0.1ml，滴在平皿底层培养基上，用无菌 L 形玻璃棒将菌液涂匀。
3. 用游标卡尺测量抑菌圈直径，判定抗菌药物抗菌作用的强弱。

[310470507] 应用试管法测定药物的最低抑菌浓度

(一) 实验目的

掌握抗菌药物最低抑菌浓度（MIC）测定的常用方法。

(二) 实验项目内容

1. 硫酸庆大霉素溶液的制备。
2. 制备肉汤培养基。
3. 抑制试验

主撰人：胡鲲

审核人：宋增福

日期：2015 年 11 月 11 日

19. 《水生动物病原微生物学实验》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	水生动物病原微生物学实验			
			英文	Microbiology Experiment for Aquatic Animal Pathogen			
	课程号	1806128		课程性质	专业基础课		
	学分	1		实验/上机学时	27		
	开课学期	第 4 学期		先修课程	水生动物病原微生物学		
	面向专业	水生动物医学					
课程目的	《水生动物微生物学实验》课程是《水生动物微生物学》课程教学过程中的重要环节之一，操作技能较强。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；为今后有关水生动物病原微生物学诊断与科学研究工作打下良好的基础。						
课程要求	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，嗜水气单胞菌人工感染异育银鲫及病原菌的分离与鉴定（生化试验+分子生物学方法），鱼类肠道菌群的分离及初步鉴定等。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，水产动物病原的分离与鉴定等内容学习与研究打下坚实的实验基础。通过分组，要求每一自然组中的学生能够掌握相应实验的基本技能和实验技巧。						
考核方式	采用平时考核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。本课程采用出勤、实际操作、实验报告分别综合评定学生成绩。						
评分标准	每个实验，出勤 10%，实际操作 40%，总结报告 50%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。						
实验指导书		周德庆主编，《微生物学实验教程》（第三版），高等教育出版社，2013 年 3 月第 3 版，ISBN: 9787040369380。			自编[]统编[√]		
		张庆华主编，水生动物病原微生物学大实验讲义——嗜水气单胞菌人工感染异育银鲫及病原菌的分离与鉴定，2015 年 1 月，上海海洋大学校内讲义。			自编[√]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180612801	显微镜油镜的使用及简单染色法		3	验证	必做	1
	180612802	细菌的革兰氏染色法		3	验证	必做	1
	180612803	细菌的芽孢染色法		3	验证	必做	1
	180612804	酵母菌、霉菌的形态观察及四大菌落比较		3	验证	必做	1
	180612805	常用器材的洗涤、包装、培养基的制备与灭菌		3	验证	必做	4-5
	180612806	物理、化学及生物因素对微生物生长的影响		3	验证	必做	1
	180612807	微生物的纯种分离与活菌计数		3	综合	必做	1
	180612808	嗜水气单胞菌人工感染异育银鲫及病原菌的分离与鉴定（生化试验+分子生物学方法）		6	综合	必做	4-5

	180612809	鱼类体表及肠道菌群的分离及初步鉴定	5	设计	必做	4-5
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1806128+01 即 180612801 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修						

实验项目内容

[180610901] 显微镜油镜的使用及简单染色法

(一) 实验目的

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. 掌握细菌涂片的制备方法
4. 掌握细菌的简单染色方法基本形态

(二) 实验项目内容

1. 学习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. 观察细菌的基本形态

[180610902] 细菌的革兰氏染色法

(一) 实验目的

1. 掌握细菌涂片的制备方法
2. 掌握几种革兰氏染色方法及无菌操作技术
3. 巩固显微镜的使用并了解所染细菌的染色特性、细菌形态

(二) 实验项目内容

1. 掌握细菌涂片的制备方法
2. 掌握无菌操作技术
3. 巩固显微镜的使用并了解所染细菌的染色特性、细菌形态

[180610903] 细菌的芽孢染色法（荚膜、鞭毛示范）

(一) 实验目的

1. 掌握细菌的芽孢等染色方法
2. 巩固油镜的使用及细菌的特殊构造
3. 观察荚膜、鞭毛染色的示范片

(二) 实验项目内容

1. 掌握细菌的芽孢等染色方法
2. 巩固油镜的使用及细菌的特殊构造
3. 观察荚膜、鞭毛的示范片

[180610904] 酵母菌、霉菌的形态观察及四大菌落比较

(一) 实验目的

1. 观察酵母菌、霉菌的个体形态特征
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

(二) 实验项目内容

1. 观察酵母菌、霉菌的各种个体形态特征
2. 掌握霉菌水浸片的制备方法
3. 熟悉各大类微生物群体形态特征
4. 学会通过微生物外形的观察来区分四大类微生物

[180610905] 常用器材的洗涤、包装、培养基的制备

(一) 实验目的

1. 了解常用器材的洗涤、包装要求
2. 掌握基础培养基制备的原则和要求
3. 掌握一般培养基的制备过程
4. 熟悉高压蒸汽灭菌的原理及具体操作方法

(二) 实验项目内容

1. 掌握基础培养基制备的原则和要求
2. 掌握一般培养基的制备过程
3. 熟悉高压蒸汽灭菌的原理及具体操作方法

[180610906] 微生物的纯种分离与活菌计数

(一) 实验目的

1. 掌握细菌分离培养和移植的基本要领和方法
2. 使被检材料适当稀释，以获得独立单个的菌落
3. 掌握活菌计数的原理及方法

(二) 实验项目内容

1. 掌握细菌分离培养和移植的基本要领和方法

2. 使被检材料适当稀释，以获得独立单个的菌落
3. 掌握活菌计数的方法

[180610907] 物理、化学因素对微生物生长的影响

(一) 实验目的

1. 了解温度、渗透压、紫外线等物理因素对微生物生长的影响
2. 了解一般常用的化学药品对微生物生长的作用
3. 掌握药敏试验的方法

(二) 实验项目内容

1. 测试不同的温度、pH 对微生物生长的影响
2. 测试紫外线对微生物生长的影响
3. 测试各种消毒剂和染料对微生物生长的影响

[180610908] 嗜水气单胞菌人工感染异育银鲫及病原菌的分离与鉴定

(一) 实验目的

1. 了解科赫法则在鉴定病原微生物中的作用
2. 了解细菌的鉴定方法
3. 掌握生理生化实验鉴定细菌的方法
4. 掌握 16Sr RNA 方法的实验流程
5. 了解细菌保藏的各种方法

(二) 实验项目内容

1. 人工感染实验方法的建立
2. 细菌的传统鉴定（生化试验）
3. 分子生物学方法（16Sr RNA 方法）
4. 实验室常用的细菌保藏方法

[180610909] 鱼类体表、肠道菌群的分离及初步鉴定

(一) 实验目的

1. 掌握分离鉴定异育银鲫体表、鳃和肠道菌群的方法
2. 了解异育银鲫肠道细菌的主要类别
3. 巩固细菌分离鉴定的方法
4. 巩固细菌保存的方法

(二) 实验项目内容

1. 分离鉴定异育银鲫体表、鳃和肠道菌群

2. 鉴定所分离的主要细菌
3. 保藏分离鉴定的主要细菌

主撰人：张庆华

审核人：宋增福

日期：2016年11月09日

20. 《基因工程实验实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	基因工程实验			
		英文	Experiments of Gene Manipulation			
	课程号	1807103	课程性质	专业必修		
	学分	1	实验/上机学时	32		
	开课学期	5	先修课程	生物化学、遗传学、基因工程		
	面向专业	生物技术				
课程目的	<p>基因工程实验课主要介绍在基因工程中常用的一些基本实验操作技术。通过这些实验技术操作，使学生能够基本掌握基因工程中常用实验的操作方法，加深和巩固课堂讲授的理论知识，并能应用基因工程的理论知识和实验技术去从事相应的科研工作，分析和解决相关的问题。</p>					
课程要求	<p>1. 本课程以实验为主，为单独设课，第一节课宣布实验守则及实验室安全制度、说明实验总体安排等。进行每个实验课前，讲清实验目的、基本原理、和注意事项 2. 该课以验证实验为主，实验前学生必须进行预习，熟悉实验步骤后，方可进入实验室进行实验。 3. 实验4 人1 组，在规定的时间内，在教师指导下由学生独立完成。 4. 每次实验前点名，实验中按要求学生做好实验记录，实验后认真总结写好实验报告。</p>					
考核方式	<p>本课程采用平时考核和实验报告综合评定学生成绩。 平时实验占50%，实验报告占50%。</p>					
评分标准	<p>实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。</p>					
实验指导书	编者，书名，版别， 版次			自编[]统编[]		
				自编[]统编[]		
				自编[]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180710301	质粒 DNA 的提取	3	验证	必修	4
	180710302	鱼总 DNA 的提取	3	验证	必修	4
	180710303	DNA 纯度和浓度的鉴定	3	验证	必修	4
	180710304	PCR	3	验证	必修	4
	180710305	DNA 体外重组	4	验证	必修	4
	180710306	大肠杆菌感受肽细胞的制备与重组子的转化	4	验证	必修	4
	180710307	重组子的筛选与鉴定	4	验证	必修	4
	180710308	总 RNA 的提取与反转录	4	验证	必修	4

	180710309	Race 法扩增全长 cDNA	4	验证	必修	4
<p>注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修</p>						

实验项目内容

[180710301] 质粒 DNA 的提取

(一) 实验目的

掌握质粒 DNA 提取的原理和方法，能自主提取质粒 DNA。

(二) 实验项目内容

质粒的细菌培养

质粒 DNA 的提取

[180710302]

(一) 实验目的

掌握鱼类 DNA 提取的原理和方法，能自主提取质粒 DNA。

(二) 实验项目内容

蛋白酶 K 裂解组织；苯酚-氯仿法抽提基因组 DNA

[180710303] DNA 纯度和浓度的鉴定

(一) 实验目的

掌握 DNA 纯度和浓度鉴定的方法。

(二) 实验项目内容

紫外吸光度法测定 DNA 浓度；琼脂糖凝胶电泳法检测 DNA 纯度。

[180710304] PCR 实验技术

(一) 实验目的

掌握 PCR 的原理和方法，掌握体外大量扩增 DNA 的方法。

(二) 实验项目内容

PCR 反应体系的构建；PCR 扩展产物的验证。

[180710305] DNA 体外重组

(一) 实验目的

掌握 DNA 体外重组的方法、PCR 产物的纯化与载体连接的方法

(二) 实验项目内容

PCR 产物的纯化的方法、PCR 产物与载体链接的方法

[180710306] 大肠杆菌感受态细胞的制备与重组子转化

(一) 实验目的

掌握大肠杆菌感受态细胞的制备与重组子转化的方法

(二) 实验项目内容

制备大肠杆菌感受态细胞；重组子转化感受态细胞

[180710307] 重组子的筛选与鉴定

(一) 实验目的

掌握蓝白斑筛选的方法，重组子酶切的方法以及鉴定的方法

(二) 实验项目内容

蓝白斑筛选；重组子酶切；酶切产物的鉴定

[180710308] 总 RNA 的提取与反转录

(一) 实验目的

掌握 RNA 提取的原理和方法，能自主提取组织 RNA。

(二) 实验项目内容

提取组织总 RNA，进行反转录合成 cDNA

[180710309] Race 法扩增全长 cDNA

(一) 实验目的

掌握 Race-PCR 法扩增全长 cDNA 的原理和方法。

(二) 实验项目内容

用 RACE-PCR 法扩增 cDNA 末端

主撰人：邱高峰

审核人：刘其根

日期：2016 年 11 月 09 日

21. 《水生生物学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	水生生物学实验				
		英文	Experiment of hydrobiology				
	课程号	2401010	课程性质	专业方向必修			
	学分	1	实验/上机学时	27			
	开课学期	3	先修课程	普通生物学			
	面向专业	环境科学					
课程目的	通过对浮游植物、浮游动物、底栖动物、大型植物的观察与解剖，掌握其形态特征和鉴定依据。识别常见和经济水生生物种类并掌握分类地位；了解不同水环境的指示生物；了解水生生物同水环境、水产养殖、及人类的关系。最终掌握水生生物鉴定的技术，和熟练使用生物检索表鉴别水生生物的技能。						
课程要求	学生应具有普通生物学的基本知识和实验技能，同时选修水生生物学理论课程。通过分组，要求每一自然组中的学生能够掌握对各类水生生物观察的基本技能和实验技巧。经过详细讲解、标本鉴定和亲自解剖代表动物，能认识常见水生生物，对其中的鉴别特征有明确的理解和掌握。						
考核方式	采用当场逐个考核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。本课程采用考勤、实验操作、实验报告分别综合评定学生成绩。						
评分标准	每个实验，考勤 20%，实际操作 30%，实验报告 50%。实验成绩为百分制。						
实验指导书	王丽卿等，水生生物学实验，科学出版社，2014				自编[] 统编[√]		
	水生生物学实验讲义				自编[√]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	240101001	蓝藻、隐藻、甲藻、金藻、黄藻门的形态观察和分类		3	验证	必选	2-3
	240101002	硅藻、红藻、褐藻、裸藻门的形态观察和分类		3	验证	必选	2-3
	240101003	绿藻门和水生维管束植物的形态观察和分类		3	验证	必选	2-3
	240101004	原生动物和腔肠动物的观察和分类		3	验证	必选	2-3
	240101005	轮虫和环节动物的观察和分类		3	验证	必选	2-3
	240101006	软体动物的观察和分类		3	验证	必选	2-3
	240101007	甲壳纲（一） 鳃足亚纲，桡足亚纲，蔓足亚纲的观察和分类		3	验证	必选	2-3
	240101008	甲壳纲（二） 软甲亚纲的观察和分类		3	验证	必选	2-3
	240101009	水生昆虫和棘皮动物的观察和分类		3	验证	必选	2-3

注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501
实验类型：演示、验证、设计、综合
实验要求：必修、选修

实验项目内容

[240101001] 蓝藻、隐藻、甲藻、金藻、黄藻门

(一) 实验目的：

掌握蓝藻、隐藻、甲藻、金藻、黄藻等的形态结构特点，识别常见种类。

(二) 实验项目内容

蓝藻、隐藻、甲藻、金藻、黄藻门常见种类形态观察与识别。

具体观察属种：

- (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

[240101002] 硅藻、红藻、褐藻、裸藻门

(一) 实验目的：

掌握硅藻、红藻、褐藻、裸藻门等的形态结构特点，识别常见种类。

(二) 实验项目内容

硅藻、红藻、褐藻、裸藻门常见种类形态观察与识别，硅藻活体标本的立体观察，掌握硅藻标本的各种形态。

具体属种：

- (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

[240101003] 绿藻门和水生维管束植物

(一) 实验目的：

掌握绿藻等的形态结构特点，识别常见种类；识别水生维管束植物的常见种类并了解其所属生态类群。

(二) 实验项目内容

绿藻和水生维管束植物常见种属的观察与识别。

具体属种：

- (7) 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

水生维管束植物压制标本：

(1)满江红 (2)金鱼藻 (3)菱 (4)莲 (5)菹菜 (6)喜旱莲子草 (7)紫萍 (8)凤眼莲
(9)慈菇 (10)马来眼子菜 (11)菹草 (12)黑藻 (13)苦草

[240101004] 原生动物门和腔肠动物门

(一) 实验目的:

通过观察原生动物和腔肠动物各纲各目的代表种属, 掌握其形态结构并了解分类地位。

(二) 实验项目内容

原生动物具体属种:

(1) 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

腔肠动物具体属种:

(7)筒螅 (8)蕈枝螅水母 (9)双生水母 (10)海蜇 (11)海鸡冠 (12)海鸡头 (13)绿海葵 (14)角海葵

[240101005] 轮虫动物门和环节动物门

(一) 实验目的:

掌握轮虫活体、固定标本的形态结构特点, 学会轮虫咀嚼器的观察方法; 掌握环节动物头部、疣足等的形态结构特点, 掌握分类特征; 观察轮虫和环节动物的常见种类并了解分类地位。

(二) 实验项目内容

1. 轮虫具体属种的观察:

(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

2. 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

3. 示范标本:

(1)同尾轮属 (2)异尾轮属 (3)海毛虫 (4)鳃蚕属 (5)螯 (6)星虫属

[240101006] 软体动物门

(一) 实验目的:

掌握腹足纲和瓣鳃纲贝壳的形态构造, 识别常见种类; 掌握头足类的形态构造, 认识代表经济种类, 并了解分类地位。

(二) 实验项目内容

1. 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

2. 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

3. 头足纲常见种属:

(1)鹦鹉螺 (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

[240101007]甲壳纲（一） 鳃足亚纲， 桡足亚纲， 蔓足亚纲

（一）实验目的:

1. 观察卤虫的形态构造，了解分类地位；
2. 观察溞的形态构造以及枝角目常见科的代表种属，认识其形态并了解分类地位；
3. 观察中华哲水蚤的形态构造，掌握桡足类的解剖技术；并通过观察桡足类 3 个自由生活的目的常见属，了解各目形状的差异；
4. 观察藤壶的形态构造，了解蔓足亚纲的常见种类。

（二）实验项目内容

(1)卤虫属 (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(11)小星猛水蚤属

[240101008] 甲壳纲（二） 软甲亚纲

（一）实验目的:

观察软甲亚纲常见目的代表种属的形态构造，识别经济种类并了解分类地位。

（二）实验项目内容

1. 口足目：口虾蛄的形态构造观察
2. 糠虾目：刺糠虾属的形态构造观察
3. 磷虾目：磷虾属的形态构造观察
4. 十足目：

(1)对虾外形的形态观察 (2)新对虾属 (3)鹰爪虾属 (4)仿对虾属 (5)毛虾属 (6)沼虾属 (7)白虾属 (8)原螯虾属 (9)龙虾属 (10)寄居蟹属 (11)绒螯蟹属 (12)青蟹属 (13)梭子蟹属

[240101009] 水生昆虫和棘皮动物

（一）实验目的:

1. 观察水生昆虫常见种类的形态构造，了解其分类地位。
2. 观察常见的棘皮动物，了解其形态构造及分类学位置。

(二) 实验项目内容

1. 常见水生昆虫具体属种：

(1)蜉蝣 (2)蜻蜓 (3)龙虱 (4)摇蚊 (5)蝎蝽 (6)负子蝽 (7)仰蝽 (8)石蛾

2. 常见棘皮动物：

(1)刺参 (2)梅花参 (3)海燕 (4)海盘车 (5)真蛇尾

主撰人：潘宏博、张瑞雷、季高华

审核人：王丽卿

日期：2015年9月2日

22. 《养殖水化学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	养殖水化学实验				
		英文	Aquaculture Aquatic Chemistry Experiment				
	课程号	2401014		课程性质	必修		
	学分	1		实验/上机学时	21		
	开课学期	3		先修课程	基础化学、有机化学		
	面向专业	水产养殖、水族科学与技术、水生动物医学					
课程目的	<p>养殖水化学实验是水产养殖、水族科学与技术、水生动物医学专业的专业基础必修课程。本课程的教学任务是在进行理论课教学的同时，对养殖水化学实验的有关基础知识和基本技能进行学习和训练。通过本课程的学习为学生毕业后从事水产养殖科学研究、养殖水质调控与管理等工作提供必要的养殖水化学实验方法和技术。通过本课程的学习，要求学生在如下四个方面得到锻炼：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握水化学指标测定的两大基本方法：容量分析法与仪器分析（主要是分光光度法）。掌握这两类方法的原理，适用对象、优缺点等。 2. 掌握常见水质指标测定的原理、试验仪器与试剂、试验步骤、结果处理与讨论、适用对象及注意事项。 3. 要求学生在实验过程中，能独立地、严格和规范地完成各项操作，并以标准格式撰写实验报告。 4. 学生在实验中，应注意养成科学与严谨的实验态度和作风。 						
课程要求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本课程以实验为主，为单独设课，所以开课后，任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、考核方式、实验守则及实验室安全制度等。 2. 实验前学生必须进行预习后方可进入实验室进行实验。 3. 实验 1-2 人 1 组，在规定的时间内，由学生独立完成，出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。 4. 任课教师要认真上好每一堂课，实验前清点学生人数，实验中按要求做好学生实验情况及结果记录，实验后认真填写实验记录单。 5. 学生实验后需提交格式规范的实验报告，教师需批改每份实验报告并给出成绩。 						
考核方式	<p>整个教学过程为：学生预习、老师讲授与演示、学生独立完成实验、独立提交实验报告、教师批改与讲评。</p> <p>最终课程成绩取 7 次实验成绩的平均值。</p>						
评分标准	<p>每个实验成绩，实际操作 50%，总结报告 50%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。</p>						
实验指导书	雷衍之主编，《养殖水环境化学实验指导》，中国农业出版社，2004 年。			自编[]统编[√]			
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	240101401	碱度		3	验证	必修	1
	240101402	总硬度与钙、镁		3	验证	必修	1
	240101403	溶解氧		3	验证	必修	1
	240101404	化学需氧量		3	综合	必修	1
	240101405	亚硝酸盐		3	验证	必修	2

	240101406	活性磷酸盐	3	验证	必修	2
	240101407	pH、溶氧仪、离子色谱等仪器的使用	3	综合	必修	1
<p>注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修</p>						

实验项目内容

[240101401] 总碱度

(一) 实验目的

掌握淡水和海水中总碱度的测定，掌握酸碱滴定法。

(二) 实验项目内容

利用酸碱中和反应的原理，采用容量法测定水体总碱度（酸滴定法）

[240101402] 总硬度与钙镁

(一) 实验目的

掌握水中总硬度的测定原理与方法，掌握络合滴定法。

(二) 实验项目内容

利用络合反应的原理，采用容量法测定水体总硬度与钙的含量，利用差减法计算镁含量（EDTA 滴定法）。

[240101403] 溶解氧

(一) 实验目的

利用氧化还原反应的原理，采用容量法测定水中溶解氧的含量（碘量法）

(二) 实验项目内容

1. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液浓度的标定
2. 水样的采集
3. 水样的固定
4. 酸化滴定

[240101404] 化学需氧量

(一) 实验目的

利用氧化还原反应的原理，采用容量法测定 COD 含量（碱性高锰酸钾法）

(二) 实验项目内容

1. 溶液的配制：包括药品的烘干、电子天平的使用、药品的溶解与定容等；
2. 硫代硫酸钠溶液的标定；
3. 高锰酸钾溶液的标定；
4. 水样测定：包括取样量 $V_{\text{水样}}$ 的确定、还原剂碘化钾量 $V_{\text{碘化钾}}$ 的确定、硫代硫酸钠的滴定等。

[240101405] 亚硝酸盐

(一) 实验目的

利用显色反应，采用比色法测定水中亚硝氮的含量（重氮-偶氮法）

(二) 实验项目内容

1. 水样过滤
2. 工作曲线绘制
3. 水样中亚硝氮的测定

[240101406] 活性磷酸盐

(一) 实验目的

利用显色反应，采用比色法测定水中活性磷的含量（酸性钼蓝法）

(二) 实验项目内容

1. 水样过滤
2. 工作曲线绘制
3. 水样中活性磷酸盐的测定

[240101407] 常见设备的使用

(一) 实验目的

了解 pH、溶氧仪、离子色谱、原子吸收、元素分析仪等设备的实验原理和操作方法。

(二) 实验项目内容

根据学校实验平台的实际情况，选择常用分析仪器设备，了解其原理和使用方法。

主撰人：江敏

审核人：李娟英

日期：2015 年 11 月 11 日

23. 《细胞工程实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	细胞工程实验				
		英文	Cell Engineering of Seaweeds experiments				
	课程号	1807169	课程性质	选修			
	学分	1.5	实验/上机学时	40			
	开课学期	5	先修课程	细胞生物学, 生物化学, 植物生理学			
	面向专业	生物技术专业					
课程目的	本课程为专业教育必修课, 以初步掌握高等植物和海藻的组织、细胞和原生质体的培养基本原理与方法为主要目的。						
课程要求	要求学生通过本课程学习能掌握动植物细胞工程的基本原理, 方法和技术, 掌握细胞工程基本的实验技能。						
考核方式	实验过程中对每位学生的具体操作进行考核、实验结束后对其撰写实验报告进行考核, 两方面结合以对学生的实验成绩做出全面综合的评价。						
评分标准	实验成绩分为优、良、中、及格和不及格五级。对动手能力强、实验结果好且实验报告有条理、内容全面的同学评为优秀, 某些方面有欠缺的根据情况评为良、中或及格, 不参加实验的评为不及格。						
实验指导书	《细胞工程实验》讲义, 严兴洪、黄林彬				自编[<input checked="" type="checkbox"/>]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180716901	细胞工程实验室的组成和功能		2	验证	必修	2-3
	180716902	玻璃器皿的清洗、干燥和包扎		3	验证	必修	2-3
	180716903	玻璃器皿的灭菌		3	验证	必修	2-3
	180716904	海藻组织培养外植体的准备		4	验证	必修	2-3
	180716905	坛紫菜叶状体的切段再生培养		4	验证	必修	2-3
	180716906	坛紫菜叶状体的极性研究		4	验证	必修	2-3
	180716907	坛紫菜叶状体单细胞的分离		4	验证	必修	2-3
	180716908	坛紫菜叶状体单细胞的培养		6	验证	必修	2-3
	180716909	坛紫菜叶状体体细胞的再生类型		4	验证	必修	2-3
	180716910	丝状海藻的培养		6	验证	必修	2-3

实验项目内容

[180716901] 细胞工程实验室的组成和功能

(一) 实验目的

了解细胞工程实验室的基本组成及各个部分的功能

(二) 实验内容

通过参观细胞工程实验室，了解细胞工程实验室必备的空间组成，并掌握各个空间所起的作用，同时了解细胞工程实验室常见仪器设备的用途。

[180716902] 玻璃器皿的清洗和干燥

(一) 实验目的

掌握植物组织培养实验中常用玻璃器皿的清洗、干燥和包扎技术

(二) 实验项目内容

1. 洗洁精清洗玻璃培养皿
2. 烘箱烘干清洗干净的玻璃培养皿
3. 报纸包扎玻璃培养皿

[180716903] 玻璃器皿的灭菌

(一) 实验目的

了解湿热灭菌的原理，掌握高温高压灭菌锅的使用及注意事项，为相关实验做好准备工作

(二) 实验项目内容

用高温高压灭菌锅对玻璃培养皿进行灭菌

[180716904] 海藻组织培养外植体的准备

(一) 实验目的

掌握海藻消毒的方法，为海藻的组织培养做准备

(二) 实验项目内容

1. 坛紫菜组织培养外植体的选择
2. 用化学试剂和物理洗刷同步处理坛紫菜叶状体，以去除其表面附着的杂藻等污染

[180716905] 坛紫菜叶状体的切段再生培养

(一) 实验目的

掌握海藻组织培养的基本过程

(二) 实验项目内容

采用多种取样方法获得坛紫菜叶状体的切段，培养使其再生

[180716906] 坛紫菜叶状体的极性研究

(一) 实验目的

通过叶状体切段的再生，了解坛紫菜叶状体细胞的极性

(二) 实验项目内容

观察坛紫菜叶状体切段不同切口细胞的再生类型，确定坛紫菜细胞是否存在极性

[180716907] 坛紫菜叶状体单细胞的分离

(一) 实验目的

掌握坛紫菜叶状体单离细胞的分离，为海藻细胞培养做准备

(二) 实验项目内容

利用海螺酶（分离自以紫菜为食物的海螺消化道内）来处理坛紫菜叶状体，使其胶质层和细胞壁发生降解，从而获得坛紫菜叶状体的单离细胞

[180716908] 坛紫菜叶状体单细胞的培养

(一) 实验目的

掌握海藻单离细胞培养的过程

(二) 实验项目内容

坛紫菜叶状体单离细胞通过海螺酶分离后进行培养，使其再生

[180716909] 坛紫菜叶状体体细胞的再生类型

(一) 实验目的

观察坛紫菜单离细胞的再生类型并分析原因

(二) 实验项目内容

统计坛紫菜单离细胞再生的不同类型并分析导致这种结果的原因

[180716910] 丝状海藻的培养

(一) 实验目的

了解丝状海藻无性扩繁的流程及培养方法

(二) 实验项目内容

用刀片将丝状海藻切成肉眼不可见的小段，在培养皿中培养，通过控制培养条件和更换培养液使丝状藻段通过营养繁殖形成肉眼可见的藻落，为丝状海藻的大规模培养摸索条件。

主撰人：严兴洪、黄林彬

审核人：刘红

日期：2016年11月9日

24. 《水生生物学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	水生生物学实验					
		英文	Practical hydrobiology					
	课程号	2401027		课程性质	专业方向必修			
	学分	1		实验/上机学时	27			
	开课学期	2 和 4		先修课程	普通动物学			
	面向专业	水产类、生物科学						
课程目的	通过对浮游植物、浮游动物、底栖动物、大型植物的观察与解剖，掌握其形态特征和鉴定依据。识别常见和经济水生生物种类并掌握分类地位；了解不同水环境的指示生物；了解水生生物同水环境、水产养殖、及人类的关系。最终掌握水生生物鉴定的技术，和熟练使用生物检索表鉴别水生生物的技能。							
课程要求	学生应具有普通动物学的基本知识和实验技能，同时选修水生生物学理论课程。通过分组，要求每一自然组中的学生能够掌握对各类水生生物观察的基本技能和实验技巧。经过详细讲解、标本鉴定和亲自解剖代表动物，能认识常见水生生物，对其中的鉴别特征有明确的理解和掌握。							
考核方式	采用当场逐个考核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。本课程采用考勤、实验操作、实验报告分别综合评定学生成绩。							
评分标准	每个实验，考勤 20%，实际操作 30%，实验报告 50%。实验成绩为百分制。							
实验指导书	王丽卿等，水生生物学实验，科学出版社，2014				自编 [] 统编 [√]			
	水生生物学实验讲义				自编 [√] 统编 []			
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称			学时	实验类型	实验要求	每组人数
	240102701	蓝藻、隐藻、甲藻、金藻、黄藻门的形态观察和分类			3	验证	必选	2-3
	240102702	硅藻、红藻、褐藻、裸藻门的形态观察和分类			3	验证	必选	2-3
	240102703	绿藻门和水生维管束植物的形态观察和分类			3	验证	必选	2-3
	240102704	原生动物和腔肠动物的观察和分类			3	验证	必选	2-3
	240102705	轮虫和环节动物的观察和分类			3	验证	必选	2-3
	240102706	软体动物的观察和分类			3	验证	必选	2-3
	240102707	甲壳纲（一） 鳃足亚纲，桡足亚纲，蔓足亚纲的观察和分类			3	验证	必选	2-3
	240102708	甲壳纲（二） 软甲亚纲的观察和分类			3	验证	必选	2-3
	240102709	水生昆虫和棘皮动物的观察和分类			3	验证	必选	2-3

注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501
实验类型：演示、验证、设计、综合
实验要求：必修、选修

实验项目内容

[240102701] 蓝藻、隐藻、甲藻、金藻、黄藻门

(一) 实验目的：

掌握蓝藻、隐藻、甲藻、金藻、黄藻等的形态结构特点，识别常见种类。

(二) 实验项目内容

蓝藻、隐藻、甲藻、金藻、黄藻门常见种类形态观察与识别。

具体观察属种：

- (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

[240102702] 硅藻、红藻、褐藻、裸藻门

(一) 实验目的：

掌握硅藻、红藻、褐藻、裸藻门等的形态结构特点，识别常见种类。

(二) 实验项目内容

硅藻、红藻、褐藻、裸藻门常见种类形态观察与识别，硅藻活体标本的立体观察，掌握硅藻标本的各种形态。

具体属种：

- (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

[240102703] 绿藻门和水生维管束植物

(一) 实验目的：

掌握绿藻等的形态结构特点，识别常见种类；识别水生维管束植物的常见种类并了解其所属生态类群。

(二) 实验项目内容

绿藻和水生维管束植物常见种属的观察与识别。

具体属种：

- (1) 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
水生维管束植物压制标本：

(1)满江红 (2)金鱼藻 (3)菱 (4)莲 (5)莼菜 (6)喜旱莲子草 (7)紫萍 (8)凤眼莲
(9)慈菇 (10)马来眼子菜 (11)菹草 (12)黑藻 (13)苦草

[240102704] 原生动物门和腔肠动物门

(一) 实验目的:

通过观察原生动物和腔肠动物各纲各目的代表种属, 掌握其形态结构并了解分类地位。

(二) 实验项目内容

原生动物具体属种:

(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

腔肠动物具体属种:

(7)筒螅 (8)蕈枝螅水母 (9)双生水母 (10)海蜇 (11)海鸡冠 (12)海鸡头 (13)绿海葵
(14)角海葵

[240102705] 轮虫动物门和环节动物门

(一) 实验目的:

掌握轮虫活体、固定标本的形态结构特点, 学会轮虫咀嚼器的观察方法; 掌握环节动物头部、疣足等的形态结构特点, 掌握分类特征; 观察轮虫和环节动物的常见种类并了解分类地位。

(二) 实验项目内容

1. 轮虫具体属种的观察:

(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

2. 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

3. 示范标本:

(1)同尾轮属 (2)异尾轮属 (3)海毛虫 (4)鳃蚕属 (5)螯 (6)星虫属

[240102706] 软体动物门

(一) 实验目的:

掌握腹足纲和瓣鳃纲贝壳的形态构造, 识别常见种类; 掌握头足类的形态构造, 认识代表经济种类, 并了解分类地位。

(二) 实验项目内容

1. 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

2. 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)蜃蛸

3. 头足纲常见种属:

(1)鹦鹉螺 (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

[240102707]甲壳纲（一） 鳃足亚纲， 桡足亚纲， 蔓足亚纲

（一）实验目的:

1. 观察卤虫的形态构造，了解分类地位；
2. 观察溞的形态构造以及枝角目常见科的代表种属，认识其形态并了解分类地位；
3. 观察中华哲水蚤的形态构造，掌握桡足类的解剖技术；并通过观察桡足类 3 个自由生活的目的常见属，了解各目形状的差异；
4. 观察藤壶的形态构造，了解蔓足亚纲的常见种类。

（二）实验项目内容

(1)卤虫属 (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(11)小星猛水蚤属

[240102708] 甲壳纲（二） 软甲亚纲

（一）实验目的:

观察软甲亚纲常见目的代表种属的形态构造，识别经济种类并了解分类地位。

（二）实验项目内容

1. 口足目：口虾蛄的形态构造观察
2. 糠虾目：刺糠虾属的形态构造观察
3. 磷虾目：磷虾属的形态构造观察
4. 十足目：

(1)对虾外形的形态观察 (2)新对虾属 (3)鹰爪虾属 (4)仿对虾属 (5)毛虾属 (6)沼
虾属 (7)白虾属 (8)原螯虾属 (9)龙虾属 (10)寄居蟹属 (11)绒螯蟹属 (12)青蟹属
(13)梭子蟹属

[240102709] 水生昆虫和棘皮动物

（一）实验目的:

1. 观察水生昆虫常见种类的形态构造，了解其分类地位。
2. 观察常见的棘皮动物，了解其形态构造及分类学位置。

(二) 实验项目内容

1. 常见水生昆虫具体属种：
 - (1) 蜉蝣 (2) 蜻蜓 (3) 龙虱 (4) 摇蚊 (5) 蝎蝽 (6) 负子蝽 (7) 仰蝽 (8) 石蛾
2. 常见棘皮动物：
 - (1) 刺参 (2) 梅花参 (3) 海燕 (4) 海盘车 (5) 真蛇尾

主撰人：潘宏博、张瑞雷、季高华

审核人：王丽卿

日期：2015年11月11日

25. 《鱼类学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	鱼类学实验			
		英文	Ichthyology Experiment			
	课程号	2401023	课程性质	专业方向选修		
	学分	1	实验/上机学时	30		
	开课学期	1、5	先修课程	动物学、鱼类学		
	面向专业	水产大类、生物科学				
课程目的	<p>本课程以实践环节为主，根据课程的性质、任务、要求及学习的对象，将课程内容分为验证型和综合型实验两种类型。实验内容根据理论课的内容进行设计，分形态、生态和分类三部分：涉及鱼类基本的器官、结构认识和比较解剖，掌握鱼类形态结构和功能之间的关系；鱼类生物学基本的实验原理、实验方法、实验操作过程以及数据处理的方法和公式的运用；分类实验主要掌握分类的基本性状，掌握主要分类解元的性状、熟练运用和编写检索表等。通过鱼类学实验，掌握鱼类学基本理论和实验方法，学会撰写实验报告，分析相关科学问题，熟练使用相关的仪器设备等。</p>					
课程要求	<p>通过本课程的教学与学习，达到以下要求：巩固和加深鱼类学理论知识的理解与掌握，学会理论联系实际；通过综合型实验环节，不仅加深对理论知识的学习，能把鱼类的形态与功能联系起来，而且培养学生独立思维能力，提高学生分析、处理问题与综合的能力；能正确使用仪器设备，掌握鱼类学研究的一般原理和方法；正确撰写实验报告，掌握每次实验的目的与意义，并能做到触类旁通。</p>					
考核方式	本课程采用每次实验课堂考察、实验过程中的态度、期末考试等，综合评定学生成绩。					
评分标准	<p>平时实验占 70%，期末考试占 30%。 每个实验，预习报告占 10%，实际操作 40%，总结报告 50%。 实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。</p>					
实验指导书	编者，书名，版别，版次			自编[]统编[]		
	孟庆闻等。鱼类学实验指导，1995 年 10 月第 1 版			自编[]统编[√]		
				自编[]统编[]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	240102301	鳞片、鳍条、色素细胞的观察	3	验证型	必修	2
	240102302	鲫鱼、小黄鱼、银鲳、鲨鱼内脏比较解剖	3	综合型	必修	2
	240102303	小黄鱼、大菱鲆肌肉、神经系统的比较解剖	4	综合型	必修	2
	240102304~240102306	鲫鱼生物学的初步研究	8	综合型	必修	2
	240102307	软骨鱼类、硬骨鱼纲（I）标本的鉴定	3	验证型	必修	2

	240102308	硬骨鱼纲（II）标本的鉴定	3	验证型	必修	2
	240102309	硬骨鱼纲（III）标本的鉴定	3	验证型	必修	2
	240102310	硬骨鱼纲（IV）标本的鉴定	3	验证型	必修	2
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修						

实验项目内容

[240102301]鳞片、鳍条、色素细胞的观察

（一）实验目的

了解不同类型鳞片的基本结构；掌握鳍条的类型和区分方法；了解鱼类色素细胞的类型，体色的由来；为学习鱼类分类和生物学奠定基础。

（二）实验项目内容

1. 鳞片标本的制作。
2. 盾鳞和骨鳞的基本结构的观察；
3. 骨鳞上年轮的鉴定；
4. 棘、假棘和软条的结构和它们的区分；
5. 黑色素、黄色素和虹彩细胞的观察；

[240102302] 鲫鱼、小黄鱼、银鲳、鲨鱼内脏比较解剖

（一）实验目的

鲫鱼、小黄鱼、银鲳、鲨鱼

掌握鱼类内脏器官的基本形态结构，比较不同习性、不同分类地位鱼类内脏的异同，掌握鱼类形态结构与功能之间的关系。

（二）实验项目内容

1. 鱼类基本解剖方法的学习；
2. 鱼类如鳃、心脏、消化管、消化腺、性腺、泌尿器官、脾脏等各内脏器官位置、形态结构的解剖；
3. 鲫鱼、小黄鱼、银鲳、鲨鱼四种鱼类内脏器官形态结构的比较；
4. 认知鱼类内脏器官与习性之间的关系。

[240102303] 小黄鱼、大菱鲆肌肉、神经系统的比较解剖

（一）实验目的

通过骨骼肌几个主要部分的解剖与观察,以及游泳方式不同的鱼类肌肉结构的比较解剖,了解鱼类肌肉系统的一般结构与生活方式的关系;通过解剖硬骨与软骨鱼类脑,了解它们之间的结构的异同,分析鱼类生态类型与脑形态的相互关系。

(二) 实验项目内容

1. 小黄鱼、大菱鲆大侧肌、棱肌和背鳍、臀鳍肌肉的解剖与比较观察,分析异同;
2. 小黄鱼、大菱鲆大侧肌、棱肌和背鳍、臀鳍肌肉的比较观察,分析异同;
3. 小黄鱼、大菱鲆脑的解剖与比较观察,分析异同;
4. 了解鱼类肌肉、脑与生活习性之间的关系。

[240102304~240102306] 鲫鱼生物学的初步研究

(一) 实验目的

掌握鱼类生物学数据的采集方法;以及运用生物学数据分析鱼类的生长;掌握鱼类食性的鉴定方法以及鱼类性别的鉴定、性腺的分期及繁殖力的计算。掌握鱼类基本生物学的分析方法、分析原理及综合报告的撰写。

(二) 实验项目内容

1. 掌握鱼类生物学数据的采集方法;
2. 掌握以鳞片鉴定鱼类的年龄,以及鳞径和轮径的测量方法;
3. 掌握鱼类体长与体重,年龄与体长体重等生长方程的推导与应用;
4. 掌握鱼类食性的鉴定方法;
5. 掌握鱼类性腺的分期及繁殖力的计算方法;
6. 练习综合实验报告的撰写。

[240102307] 软骨鱼类、硬骨鱼纲(I)标本的鉴定

(一) 实验目的

掌握软骨鱼纲、硬骨鱼纲的主要分类性状和分类特征;能熟练运用检索表。

(二) 实验项目内容

1. 软骨鱼纲、硬骨鱼纲的主要特征;
2. 鲨形总目、鳐形总目及相关目及代表性物种的主要特征;
3. 海鲢总目、鲱形总目及相关目、科、代表性物种的主要特征;
4. 代表性鱼类的物种鉴定;
5. 检索表的熟练运用。

[240102308] 硬骨鱼纲(II)标本的鉴定

(一) 实验目的

掌握骨鰾总目鱼类主要的分类特征及类群

(二) 实验项目内容

1. 骨鰾总目鱼类的主要特征；
2. 鲤形目鱼类的主要特征及分类各类群的主要特征；
3. 代表性鱼类的种类鉴定；
4. 检索表的熟练运用及检索表的编写。

[240102309] 硬骨鱼纲 (III) 标本的鉴定

(一) 实验目的

掌握原棘鳍总目、副棘鳍总目及棘鳍总目的主要分类特征，掌握检索表的使用。

(二) 实验项目内容

1. 原棘鳍总目、副棘鳍总目及棘鳍总目的分类特征；
2. 鲑形目、鳕形目等目的分类特征及代表性物种的分类特征；
3. 代表性鱼类的种类鉴定；
4. 检索表的熟练运用及检索表的编写。

[2401023010] 硬骨鱼纲 (IV) 标本的鉴定

(一) 实验目的

掌握棘鳍总目及代表性类群的分类方法、分类特征。

(二) 实验项目内容

1. 鲈形目、鲉形目、鲾形目等分类解元及代表性物种的主要特征；
2. 检索表的熟练使用及较为复杂的检索表编写；

主撰人：龚小玲

审核人：刘东

日期：2015年11月11日

26. 《海藻学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	海藻学实验					
		英文	Marine Phycology Experiments					
	课程号	2409103		课程性质	必修			
	学分	1		实验/上机学时	27			
	开课学期	5		先修课程	《植物生理学》 《水生生物学》			
	面向专业	生物科学专业（海洋生物）						
课程目的	本课程为专业教育必修课，以初步掌握海藻生物学的基本概念和基本方法，了解经济海藻的生物学特征为主要目的。							
课程要求	本课程的任务是使学生基本上掌握海藻的形态、构造、生理机能、繁殖方式、系统发育、生态和分类等方面的知识，通过学习，使学生可以进一步了解海藻分类系统，为开发祖国丰富的海藻资源服务。							
考核方式	实验过程中对每位学生的具体操作进行考核、实验结束后对其撰写实验报告进行考核，两方面结合以对学生的实验成绩做出全面综合的评价。							
评分标准	实验成绩分为优、良、中、及格和不及格五级。对动手能力强、实验结果好且实验报告有条理、内容全面的同学评为优秀，某些方面有欠缺的根据情况评为良、中或及格，不参加实验的评为不及格。							
实验指导书	黄林彬《海藻学实验》讲义				自编[<input checked="" type="checkbox"/>]统编[]			
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称			学时	实验类型	实验要求	每组人数
	240910301	绿藻门代表藻类的形态观察			4	验证	必修	2-3
	240910302	绿藻门大型海藻的形态观察			4	验证	必修	2-3
	240910303	红藻门代表藻类的形态观察			4	验证	必修	2-3
	240910304	红藻门代表海藻生殖结构的观察			4	验证	必修	2-3
	240910305	褐藻门代表藻类的形态与结构			4	验证	必修	2-3
	240910306	褐藻门代表藻类生殖结构的观察			4	验证	必修	2-3
	240910307	大型海藻浸渍标本的切片观察			3	验证	必修	2-3

实验项目内容

[240910301] 实验一 绿藻门代表藻类的形态观察

（一）实验目的

观察绿藻门代表藻类的形态及结构特点

（二）实验项目内容

团藻装片、刚毛藻装片、绿藻叶绿体形状图片、石莼的配子囊纵切图片

[240910302] 实验二 绿藻门大型海藻的形态观察

(一) 实验目的

观察绿藻门大型海藻——浒苔藻体的形态、结构观察

(二) 实验项目内容

1. 浒苔藻体表面观，绘制细胞形态与结构
2. 浒苔藻体的徒手切片，观察其内部结构
3. 浒苔藻体外形示意图绘制

[240910303] 实验三 红藻门代表藻类的形态观察

(一) 实验目的

观察红藻门中经济价值最高的海藻——紫菜的形态与结构

(二) 实验项目内容

1. 两种紫菜叶状体边缘(刺缘和全缘)的观察
2. 紫菜叶状体的横切装片观察
3. 紫菜丝状体的形态观察

[240910304] 实验四 红藻门代表海藻生殖结构的观察

(一) 实验目的

了解红藻门代表海藻的生殖结构与特点

(二) 实验项目内容

1. 紫菜营养细胞、精子囊、果胞、果孢子囊的观察
2. 紫菜精子囊表面观装片和紫菜果孢子囊表面观装片

[240910305] 实验五 褐藻门代表藻类的形态与结构

(一) 实验目的

了解褐藻门代表藻类的形态特点

(二) 实验项目内容

海带孢子体藻体的形态与结构观察

[240910306] 实验六 褐藻门代表藻类生殖结构的观察

(一) 实验目的

了解褐藻门代表藻类的形态特点及生殖结构观察

(二) 实验项目内容

1. 海带孢子囊及带片横切装片
2. 裙带菜孢子囊及带片横切装片

[240910307] 实验七 大型海藻浸渍标本的切片观察

(一) 实验目的

了解大型海藻浸渍标本的制作过程，掌握浸渍标本的使用及注意事项

(二) 实验项目内容

1. 浸渍标本的徒手切片
2. 观察大型海藻的内部构造

主撰人：严兴洪、黄林彬

审核人：刘红

日期：2016年11月9日

27. 《水生动物病理学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	水生动物病理学实验			
		英文	Pathology of aquatic animal experimental teaching			
	课程号	2401050	课程性质	专业必修		
	学分	1	实验/上机学时	18		
	开课学期	第 5 学期	先修课程	水生动物病理		
	面向专业	水产动物医学				
课程目的	<p>通过观察动物病理剖检标本和病理组织学切片标本，理论联系实际，巩固运用理论知识，提高实际操作能力的一门实验课程。引导学生注意多观察大体标本和显微标本，在有限的时间内观察尽量多的病理标本，把瞬间的病理片段理解成病理过程，深刻理解病变发生、发展和结局。</p>					
课程要求	<p>通过水产动物病理学实验课的系统学习，要求学生掌握以下几方面技能。识别病理剖检脏器；鉴别正常与病变组织的特征；准确叙述剖检标本的病理变化特点，熟练掌握显微镜的操作；识别病理组织学切片标本的器官绘制病理组织学变化特征；掌握剖检技术及病理观察顺序和方法。提供规范正确的病理诊断报告。</p>					
考核方式	考查					
评分标准	实验报告成绩 70%，出勤占 10%，学习态度占 20%。					
实验指导书	编者，书名，版别， 版次				自编[]统编[√]	
	董德文等.西北农林科技大学动物科学实验教学示范中心系列实验教材: 动物病理解剖学实验实习指导.2012.第 1 版.				自编[]统编[√]	
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	240105001	大体标本观察、病理解剖和材料收集与保存的基本方法	3	综合	必修	4
	240105002	石蜡切片制备及染色	3	综合	必修	4
	240105003	血细胞病理形态分析与数据处理	3	综合	必修	4
	240105004	病理状态下组织标本和读片（细胞损伤与修复）	3	综合	必修	4
	240105005	病理状态下组织标本和读片（局部血液循环障碍）	3	综合	必修	4
	240105006	病理状态下组织标本和读片（炎症和肿瘤）	3	综合	必修	4

注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501
实验类型：演示、验证、设计、综合
实验要求：必修、选修

实验项目内容

[实验项目 240105001] 大体标本观察、病理解剖和材料收集与保存的基本方法

（一）实验目的

通过本实验掌握大体标本的观察、病理解剖及病理采集和正确的保存方式等方法；

（二）实验项目内容

1. 大体标本的观察与记录；
2. 病变组织的识别与采集；
3. 基本固定液的配制及固定方法的学习；

[实验项目 240105002] 石蜡切片制备及染色

（一）实验目的

通过本实验了解石蜡切片的制作方法。掌握 H.E 染色的方法；

（二）实验项目内容

1. 学习石蜡切片制作的全过程；
2. 蜡带的制备，展片，烘片；
3. 石蜡切片 H.E 染色；

[实验项目 240105003] 血细胞病理形态分析与数据处理

（一）实验目的

通过本实验掌握血液中血细胞形态及各型血细胞比例，掌握病变后形态和组成描述与统计的方法；

（二）实验项目内容

1. 正常与病变下血细胞形态绘图；
2. 各型血细胞大小及数量的记录方法；
3. 所获数据的整理与统计方法；

[实验项目 240105004] 细胞损伤与修复

（一）实验目的

通过病理标本和切片观察掌握细胞损伤与修复后，重要组织形态变化和正确的病理描述方法；

(二) 实验项目内容

1. 变性组织的观察：如，肝细胞水泡变性或脂肪变性，肾小管上皮细胞颗粒变性等；
2. 坏死组织的观察：如肠上皮细胞和肝细胞坏死
3. 肉芽组织的观察；
4. 增生：如肝间质和脾间质增生等
5. 皮肤溃疡

[实验项目 240105005] 局部血液循环障碍

(一) 实验目的

通过病理标本和切片观察掌握局部血液循环障碍后，重要组织形态变化和正确的病理描述方法；

(二) 实验项目内容

1. 充血的观察；如，脾充血；
2. 淤血的观察；如，肝淤血
3. 出血的观察；如，脾出血

[实验项目 240105006] 炎症和肿瘤

(一) 实验目的

通过病理标本和切片观察掌握炎症和肿瘤后，重要组织形态变化和正确的病理描述方法；

(二) 实验项目内容

1. 棒状鳃丝；
2. 炎性细胞浸润；如肠道，肝脏等
3. 肿瘤；如肠道和肝等

主撰人：杨筱珍

审核人：华雪铭

日期：2015年11月12日

28. 《现代环境分析技术实验》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	现代环境分析技术实验			
			英文	Modern Environmental Analysis Technology experiment			
	课程号	6103067		课程性质	专业教育选修		
	学分	1		实验/上机学时	24		
	开课学期	5/7		先修课程	环境监测 A 实验		
	面向专业	环境科学					
课程目的	加深学生对环境仪器分析基本原理的理解，使其了解环境分析仪器的结构和性能，掌握各类常见仪器的基本操作技能，培养学生的实际动手能力，和分析解决问题的能力。						
课程要求	1. 本课程以实验为主，任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、平时考核内容、期末考试办法、实验守则及实验室安全制度等。 2. 该课以设计性实验为主，教材中只给出设计题目，实验前学生必须进行预习，设计报告经教师批阅后，方可进入实验室进行实验。 3. 任课教师要认真上好每一堂课，实验前清点学生人数，实验中按要求做好学生实验情况及结果记录，实验后认真填写实验开出记录。 4. 学生认真观察和思考实验现象，记录和分析实验数据，撰写研究报告。						
考核方式	预习报告、数据质量和研究报告						
评分标准	每个实验，预习报告占 30%，实际操作 40%，总结报告 30%。实验成绩由实习指导教师根据实验预习情况、方案设计、操作技能、数据处理、研究结果、报告撰写和合作能力七项综合评定，分为优、良、中、及格和不及格五档。						
实验指导书	彭自然，现代环境分析技术实验，第一版				自编[√]统编[]		
	刘玉婷，环境监测实验，化学工业出版社				自编[]统编[√]		
	孙成，环境监测实验，科学出版社				自编[]统编[√]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	610306701	石墨炉原子吸收分光光度法测定水中的铅		4	综合	选修	6
	610306702	火焰原子吸收分光光度法测定茶叶中的铜		4	综合	选修	6
	610306703	氢化物发生-原子荧光法测定砷		4	综合	选修	6
	610306704	分光光度法测定双组分混合物		4	综合	选修	6
	610306705	紫外吸收光谱的结构分析		4	综合	选修	6
	610306706	红外分光光度法测定油类物质		4	综合	选修	6

610306707	水中总有机碳的测定—非色散红外吸收法	4	综合	选修	6
610306708	分子荧光法测定水中不同价态的硒	4	综合	选修	6
610306709	离子选择电极法测定水中的氟化物	4	综合	选修	6
610306710	电位滴定法测定水中的氯离子	4	综合	选修	6
610306711	库仑滴定法测定废水的化学需氧量	4	综合	选修	6
610306712	固相萃取前处理技术	4	综合	选修	6
610306713	苯系化合物的气相色谱测定	4	综合	选修	6
610306714	高效液相色谱法测定酚类物质	4	综合	选修	6
610306715	离子色谱法测定水样中常见阴离子含量	4	综合	选修	6

注：01~03 为原子光谱法，三选一；04~08 为分子光谱法，四选二；09~11 为电化学分析法，三选一；12~15 为色谱分析方法，四选二。

实验项目内容

[610306701] 石墨炉原子吸收分光光度法测定水中的铅

(一) 实验目的

1. 了解石墨炉原子吸收分光光度法的基本原理；
2. 掌握石墨炉原子吸收分光光度计的使用方法。

(二) 主要仪器

石墨炉原子吸收分光光度计

(三) 实验项目内容

1. 样品制备
2. 石墨炉原子吸收分光光度法测定铅

[610306702] 火焰原子吸收分光光度法测定茶叶中的铜

(一) 实验目的

1. 了解火焰原子吸收分光光度法的原理；
2. 掌握植物样品的消解方法；
3. 掌握火焰原子吸收分光光度计的使用方法。

(二) 主要仪器

火焰原子吸收分光光度计

(三) 实验项目内容

1. 样品消解
2. 火焰原子吸收分光光度法测定铜

[610306703] 氢化物发生-原子荧光法测定砷

(一) 实验目的

1. 了解氢化物发生原子化方法和原子荧光光谱仪原理；
2. 掌握原子荧光光谱仪的操作方法。

(二) 主要仪器

原子荧光分析仪

(三) 实验项目内容

1. 样品中砷还原
2. 原子荧光仪测定砷

[610306704] 分光光度法测定双组分混合物

(一) 实验目的

1. 掌握双波长紫外-可见分光光度计的原理和使用方法；
2. 学会用联立方程组方法定量测定吸收曲线重叠干扰的二元混合物。

(二) 主要仪器

双波长紫外可见分光光度计

(三) 实验项目内容

1. 测定单组分物质吸光度，获得摩尔吸光系数
2. 样品分析
3. 数据处理

[610306705] 紫外吸收光谱的结构分析

(一) 实验目的

1. 学会紫外吸收光谱解析；
2. 利用导数光谱法测定有机化合物。

(二) 主要仪器

扫描型紫外可见分光光度计

(三) 实验项目内容

1. 紫外光谱扫描

2. 谱图判读
3. 导数光谱法测定有机化合物

[610306706] 红外分光光度法测定油类物质

(一) 实验目的

1. 掌握红外分光光度计的原理和操作方法；
2. 掌握油类物质测定的预处理技术。

(二) 主要仪器

傅里叶红外光谱仪

(三) 实验项目内容

1. 样品萃取
2. 吸附纯化
3. 红外光谱法测定

[610306707] 水中总有机碳的测定—非色散红外吸收法

(一) 实验目的

1. 掌握总有机碳的测定原理；
2. 了解总有机碳分析仪的使用方法。

(二) 主要仪器

TOC 仪

(三) 实验项目内容

1. 标准曲线绘制
2. 差减法测定水样 TOC

[610306708] 分子荧光法测定水中不同价态的硒

(一) 实验目的

1. 了解荧光光度计的原理和操作方法；
2. 学会用荧光法测定水中不同价态硒的含量。

(二) 主要仪器

荧光分光光度计

(三) 实验项目内容

1. 样品处理
2. 总硒测定

3. 无机硒和有机硒的测定

[610306709] 离子选择电极法测定水中的氟化物

(一) 实验目的

1. 掌握氟离子选择电极法的测定原理和操作；
2. 掌握电位分析的标准加入法。

(二) 主要仪器

离子活度计

(三) 实验项目内容

1. 样品加标
2. 氧化还原电位测定
3. 数据处理

[610306710] 电位滴定法测定水中的氯离子

(一) 实验目的

1. 掌握电位滴定法的原理和操作过程；
2. 学会用二阶微商法确定滴定终点。

(二) 主要仪器

离子活度计

(三) 实验项目内容

1. 手动电位滴定
2. 数据处理

[610306711] 库仑滴定法测定废水的化学需氧量

(一) 实验目的

1. 掌握库仑滴定法的原理；
2. 学会使用 COD 分析仪。

(二) 主要仪器

库仑式 COD 分析仪

(三) 实验项目内容

1. 样品消解
2. 库仑滴定

[610306712] 固相萃取前处理技术

(一) 实验目的

1. 了解固相萃取法的基本原理和实验技术；
2. 了解各种萃取柱的类型和应用范围。

(二) 主要仪器

固相萃取仪

(三) 实验项目内容

1. 样品提取
2. 固相萃取柱的活化
3. 上样萃取
4. 萃取柱的淋洗
5. 分析物洗脱

[610306713] 苯系化合物的气相色谱测定

(一) 实验目的

1. 掌握气相色谱法的分离和测定原理；
2. 了解各种测定苯系化合物的方法。

(二) 主要仪器

气相色谱仪

(三) 实验项目内容

1. 样品萃取
2. 气相色谱测定

[610306714] 高效液相色谱法测定酚类物质

(一) 实验目的

1. 掌握高效液相色谱法的分离和测定原理；
2. 了解酚类化合物的测定方法。

(二) 主要仪器

高效液相色谱仪

(三) 实验项目内容

1. 水样富集
2. 纯化

3. 样品分析

[610306715]离子色谱法测定水样中常见阴离子含量

(一) 实验目的

1. 学习离子色谱分析的基本原理及其操作方法；
2. 掌握离子色谱法的定性和定量分析方法。

(二) 主要仪器

离子色谱仪

(三) 实验项目内容

1. 标准曲线的绘制
2. 样品分析

主撰人：彭自然

审核人：李娟英

日期：2015年11月11日

29. 《环境监测 A 实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	环境监测 A 实验				
		英文	Environmental Monitoring Experiment				
	课程号	6103020		课程性质	专业教育必修		
	学分	1		实验/上机学时	24		
	开课学期	4		先修课程	基础化学实验		
	面向专业	环境科学					
课程目的	<p>1.理论联系实际，巩固和深入理解理论基础知识，掌握实验原理和方法。</p> <p>2.提高监测实验技能，能科学设计监测实验。</p> <p>3.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。</p> <p>4.提高实验过程中分析和解决实际问题的实践能力。</p> <p>5.提高修养，培养理性求真的科学精神和严谨求实的工作作风。</p>						
课程要求	<p>1. 开课后，任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、平时考核内容、期末考试办法、实验守则及实验室安全制度等。</p> <p>2. 实验前，实验指导教师布置相关内容的预习和资料查阅，讲解实验程序和注意事项，设计性实验前学生必须进行预习，设计报告经教师批阅后，方可进入实验室进行实验。</p> <p>3. 实验在规定的时间内，由学生独立完成。实验过程中，教师进行相应的指导和管理，及时纠正错误。如果出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。</p> <p>4. 实验完成后，教师验收实验数据指导学生进行数据处理、结果分析，批改实验报告。</p>						
考核方式	平时实验成绩占 60%，期末实验操作考核占 40%。						
评分标准	实验总评成绩分优、良、中、及格、不及格五级，由平时成绩和期末考试成绩组成。实验指导教师根据预习情况、方案设计、操作技能、数据处理、实验结果、报告撰写六项综合评定平时实验。期末考试由学生从实验题库中抽取操作题现场完成，考核教师根据操作的规范性、准确性评定。						
实验指导书	彭自然，环境监测实验，第五版				自编[√]统编[]		
	刘玉婷，环境监测实验，第一版，化学工业出版社				自编[]统编[√]		
	孙成，环境监测实验，第一版，科学出版社				自编[]统编[√]		
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称		学时	实验类型	实验要求	每组人数
	610302001	溶解氧监测与变化规律研究		4	设计	必修	3
	610302002	水体中可溶性无机氮的形态分析		4	设计	必修	6
	610302003	高锰酸盐指数的测定		4	综合	必修	3
	610302004	环境空气总悬浮颗粒物与二氧化硫监测		4	设计	必修	6

	610302005	土壤浸出液中铬的测定	4	综合	必修	6
	610302006	功能区环境噪声监测	2	设计	必修	3
	610302007	实验考核	2	综合	必修	1
<p>注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修</p>						

实验项目内容

[610302001] 溶解氧监测与变化规律研究

(一) 实验目的

1. 熟悉监测方案的制定方法和程序；
2. 掌握溶解氧测定的基本原理和样品采集分析的基本操作；
3. 进一步熟悉滴定分析的操作规范。

(二) 实验项目内容

1. 监测方案设计
2. 样品采集与固定
3. 碘量法测定溶解氧
4. 溶解氧日变化分析

[610302002] 水体中可溶性无机氮的形态分析

(一) 实验目的

1. 学会用电位法测定水样的 pH 值；
2. 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；
3. 掌握非离子氨的计算方法。

(二) 实验项目内容

1. pH 测定
2. 纳氏试剂法测定总氨氮
3. 非离子氨的计算
4. 磺胺-盐酸萘乙二胺法测定亚硝酸盐氮
5. 紫外分光光度法测定硝酸盐氮
6. 氮形态分析

[610302003] 高锰酸盐指数的测定

(一) 实验目的

1. 掌握高锰酸盐指数的测定方法。

(二) 实验项目内容

1. 样品的水浴消解
2. 氧化还原滴定
3. 空白实验

[610302004] 环境空气总悬浮颗粒物与二氧化硫监测

(一) 实验目的

1. 学习智能大流量 TSP 采样器和大气采样器使用方法；
2. 掌握质量法测定 TSP 的方法和甲醛缓冲溶液吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法测定大气中二氧化硫的分析原理和操作技术。

(二) 实验项目内容

1. 监测方案制定
2. 样品采集
3. 重量法测定 TSP
4. 甲醛缓冲溶液吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法测定二氧化硫

[610302005] 土壤浸出液中铬的测定

(一) 实验目的

1. 学习水平振荡土壤浸提技术；
2. 学习二苯碳酰二肼分光光度法测定六价铬含量。

(二) 实验项目内容

1. 土壤浸出液制备
2. 铬的氧化
3. 二苯碳酰二肼分光光度法测定六价铬

[610302006] 功能区环境噪声监测

(一) 实验目的

1. 掌握噪声监测方法；
2. 熟悉声级计的使用；
3. 练习对非稳态无规噪声监测数据的处理方法。

(二) 实验项目内容

1. 监测方案制定
2. 校园噪声和交通噪声监测
3. 数据处理和噪声评价

[610302007] 实验考核

(一) 实验目的

1. 考核学生对环境监测实验技能的掌握情况。

(二) 实验项目内容

1. 学生从试题库中抽取考核单
2. 学生按题目要求操作，主考评分

主撰人：彭自然

审核人：李娟英

日期：2015年11月11日

30. 《环境工程学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	环境工程学实验			
		英文	Environmental Engineering Experiment			
	课程号	6103053	课程性质	必修		
	学分	1	实验/上机学时	24		
	开课学期	5	先修课程	环境化学, 环境监测		
	面向专业	环境科学				
课程目的	通过本实验课程, 希望学生能对环境工程有一个较为全面的认识, 正确掌握工程的实验方法, 能够综合运用所学到的知识与实验技巧, 提高分析和解决问题的能力。					
课程要求	教师在课堂上应对环境工程学的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授, 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, 通过必要的理论计算展示、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。在主要章节讲授完之后, 开展相关实验。					
考核方式	实验课出勤, 实验结果和实验报告。					
评分标准	出勤 (20%) + 实验结果 (60%) + 实验报告 (20%)。					
实验指导书	编者, 书名, 版别, 版次				自编[]统编[]	
	环境工程学实验讲义				自编[<input checked="" type="checkbox"/>]统编[]	
					自编[]统编[]	
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	610305301	混凝搅拌实验	4	综合	必修	3
	610305302	絮凝沉淀实验	4	综合	必修	3
	610305303	活性炭对含酚废水的吸附处理	4	综合	必修	3
	610305304	臭氧高级氧化技术处理工业废水实验	4	综合	必修	3
	610305305	废水好氧可生物降解性测定	4	综合	必修	3
	610305306	Feton 氧化处理难降解有机废水	4	综合	选修	3

实验项目内容

[610305301] 混凝搅拌实验

(一) 实验目的

通过本实验希望达到下述目的：(1)学会求得最佳混凝条件(包括投药量、pH 值，水流速度梯度)的基本方法；(2)加深对混凝机理的理解。

(二) 实验项目内容

分散在水中的胶体颗粒带有电荷，同时在布朗运动及其表面水化膜作用下，长期处于稳定分散状态，不能用自然沉淀法去除，致使水中这种含浊状态稳定。向水中投加混凝剂后，由于（1）能降低颗粒间的排斥能峰，降低胶粒的 ζ 电位，实现胶粒“脱稳”，（2）同时也能发生高聚物式高分子混凝剂的吸附架桥作用，（3）网捕作用，从而达到颗粒的凝聚，最终沉淀从水中分离出来。

由于各种原水有很大差别，混凝效果不尽相同，混凝剂的混凝效果不仅取决于混凝剂投加量，同时还取决于水的pH 值、水流速度梯度等因素。

[610305302] 絮凝沉淀实验

(一) 实验目的

絮凝沉淀的特点是颗粒在沉淀过程中其尺寸、质量会随深度增大而增大，因而沉速也随深度而增大。絮凝颗粒的沉淀轨迹是一条曲线，但难以用数学方法表达，因此要用实验室的沉淀分析来确定必要的设计参数。

通过本实验希望达到下述目的：

- 1、了解絮凝沉淀的特点和规律；
- 2、掌握絮凝沉淀的实验方法和实验数据的整理方法。

(二) 实验项目内容

沉淀柱的不同深度设有取样口。试验时，在不同的沉淀时间，从取样口取出水样，测定悬浮物的浓度，并计算出悬浮物的去除百分率。然后将这些去除百分率点绘于相应的深度与时间的坐标上，并绘出等效率曲线，最后借助于这些等效率曲线计算对应于某一停留时间的悬浮物去除率。

[610305303] 活性炭对含酚废水的吸附处理

(一) 实验目的

本实验采用活性炭间歇和连续吸附的方法，通过本实验确定活性炭对水中所含某些杂质的吸附能力。希望达到下述目的：

- 1、掌握吸附实验的基本操作过程；

- 2、加深理解吸附的基本原理；
- 3、掌握吸附等温线的物理意义及其功能；
- 4、掌握活性炭吸附实验的数据处理方法；
- 5、了解不同活性炭的吸附性能及其选择方法。

（二）实验项目内容

本实验装置为三根活性炭吸附柱。当活性炭对水中所含杂质吸附时，水中的溶解性杂质在活性炭表面集聚而被吸附，同时也有一些被吸附物质由于分子的运动而离开活性炭表面，重新进入水中即同时发生解吸现象。当吸附和解吸处于动态平衡状态时，称为吸附平衡。这时活性炭和水（即固相和液相）之间的溶质浓度，具有一定的分布比值。如果在一定压力和温度条件下，用 m 克活性炭吸附溶液中的溶质，被吸附的溶质为 x 毫克，则单位重量的活性炭吸附溶质的数量 q_e ，即吸附容量可按下式计算： $q_e = x/m$ (mg/g)。

[610305304] 臭氧高级氧化技术处理工业废水实验

（一）实验目的

- 1、掌握臭氧氧化处理废水的原理和方法
- 2、熟悉臭氧氧化处理废水技术的应用。

（二）实验项目内容

利用臭氧的氧化性将废水中的有机物降解或部分降解。并探索影响实验结果的主要参数，如温度，压力，反应器的体积，反应器中臭氧在气相、液相中的浓度，液相的 pH，气相流速，污染物种类、浓度，以及液相的组成都会影响实验结果。

[610305305] 废水好氧可生物降解性测定

（一）实验目的

- 1、掌握应用摇床实验法评价有机物可生物降解性的基本原理。
- 2、熟悉生物处理工艺的有关设计参数及主要影响因素。

（二）实验项目内容

目前，对有机物可生物降解性的评价普遍采用经济合作与发展组织（OECD）提出的相关方法。该类方法具有系列性、系统性和全面性。但在许多场合和条件下，相对地讲，OECD法的实验操作、管理较为复杂（当然，具有成套设备除外）、人为控制参数较多，不易获得具有重现性的评价结果；而且评价的工作量大。如果是自己搭建设备或装置，则占地也大。因此，需要探索一些操作比较简便，又能与 OECD 法结果相比较、确实能说明有机物的生物降解性的实验方法。

在本实验中，含有机物的水溶液在有一定数量与种类的微生物存在时，因微生物对该种物质的分解转化作用，其 COD（用高锰酸钾指数表征）值会随着时间的推移

而逐渐降低。COD 值降低的程度与速度可用来反映物质的可生物降解性。本实验是在厌氧条件下、一定温度和震荡频率下,对被测物质与微生物的混合液进行连续培养,并定期测定混合液 COD 值,最后将所得数据进行分析整理,参照可生物降解性评价标准对被测物质的可生物降解性作出合理评价。

[610305306] Feton 氧化处理难降解有机废水

(一) 实验目的

- (1) 了解和掌握 POPs 的概念、种类及危害。
- (2) 了解 Feton 体系和 Co/PMS 体系的发展历程。
- (3) 了解 Fenton 反应和 Co/PMS 反应的基本机理——羟基自由基和硫酸根自由基理论。
- (4) 掌握影响高级氧化法处理废水中 POPs 类物质的动力学研究方法。

(二) 实验项目内容

Fenton 试剂法是一种高级氧化处理系统,通过一种过渡态的金属 Fe^{2+} 分解过氧化物 H_2O_2 产生高活性的羟基自由基 ($\text{OH}\cdot$),然后利用产生的自由基攻击有机污染物,降解为无毒或低毒的无机盐、水、二氧化碳等物质,从而达到去除污染物的目的。

测定 0min、5min、10min、15min、20min、30min、40min、50min 和 60min 酸性橙 II 在 486nm 下的吸光度 A ,用 A/A_0-t 作图,得出脱色动力学曲线。再用 $\ln(A/A_0)-t$ 作图,求出准一级脱色动力学常数并求算脱色半衰期 $t_{1/2}$ 。

主撰人: 李娟英

审核人: 江敏

日期: 2015 年 11 月 11 日

31. 《环境化学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	环境化学实验			
		英文	Environmental Chemistry Experiment			
	课程号	6101031	课程性质	必修		
	学分	1	实验/上机学时	24		
	开课学期	4	先修课程	基础化学, 有机化学		
	面向专业	环境科学				
课程目的	通过本实验课程, 希望学生能对环境化学的研究有一个较为全面的认识, 正确掌握环境化学的实验方法, 能够综合运用所学到的知识与实验技巧, 提高分析和解决问题的能力。					
课程要求	教师在课堂上应对环境化学的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授, 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, 通过必要的理论计算展示、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。在主要章节讲授完之后, 开展相关实验。					
考核方式	实验课出勤, 实验结果和实验报告。					
评分标准	出勤 (20%) + 实验结果 (60%) + 实验报告 (20%)。					
实验指导书	编者, 书名, 版别, 版次				自编[]统编[]	
	环境化学实验讲义				自编[<input checked="" type="checkbox"/>]统编[]	
					自编[]统编[]	
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	610103101	水体富营养化程度的评价	4	综合	必修	3
	610103102	活性炭对含酚废水的吸附	4	综合	必修	3
	610103103	有机物正辛醇水分配系数的测定	4	综合	必修	3
	610103104	底泥中汞存在形态的分析	4	综合	必修	3
	610103105	土壤阳离子交换容量的测定	4	综合	必修	3
	610103106	底泥中有机碳、总氮、总磷的测定	4	综合	选修	3
	610103107	体外发光细菌法测定环境样品的毒性*	4	综合	选修	3
*实验项目验证和评价中						

实验项目内容

[610103101] 水体富营养化程度的评价

(一) 实验目的

1. 掌握总磷、叶绿素-a 及初级生产率的测定原理及方法。
2. 评价水体的富营养化状况。

(二) 实验项目内容

(1) 综合营养状态指数计算公式

综合营养状态指数采用卡尔森指数方法，计算公式如下：

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \bullet TLI(j)$$

式中：TLI (Σ) —综合营养状态指数；

W_j—第 j 种参数的营养状态指数的相关权重；

TLI (j) —代表第 j 种参数的营养状态指数。

以 chl_a 作为基准参数，则第 j 种参数的归一化的相关权重计算公式为：

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2}$$

式中：r_{ij}—第 j 种参数与基准参数 chl_a 的相关系数；

m—评价参数的个数。

中国湖泊（水库）的 chl_a 与其它参数之间的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}² 见表 1。

表 1 中国湖泊（水库）部分参数与 chl_a 的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}² 值

参 数	Chl _a	TP	TN	SD	COD _{Mn}
r _{ij}	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
r _{ij} ²	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889

(2) 单个项目营养状态指数计算公式

(1) TLI (chl_a) = 10 (2.5 + 1.086 ln chl_a)

(2) TLI (TP) = 10 (9.436 + 1.624 ln TP)

(3) TLI (TN) = 10 (5.453 + 1.694 ln TN)

(4) TLI (SD) = 10 (5.118 - 1.941 ln SD)

(5) TLI (COD_{Mn}) = 10 (0.109 + 2.661 ln COD_{Mn})

式中：chl_a单位为mg/m³，SD单位为m；其它项目单位均为mg/L。

(3) 湖泊水库营养状态分级

采用0~100的一系列连续数字对湖泊营养状态进行分级，包括：贫营养、中营养、富营养、轻度富营养、中度富营养和重度富营养。与污染程度关系如表2：

表2 水质类别与评分值对应表

营养状态分级	评分值 TLI (Σ)	定性评价
贫营养	0 < TLI (Σ) ≤ 30	优
中营养	30 < TLI (Σ) ≤ 50	良好
(轻度)富营养	50 < TLI (Σ) ≤ 60	轻度污染
(中度)富营养	60 < TLI (Σ) ≤ 70	中度污染
(重度)富营养	70 < TLI (Σ) ≤ 100	重度污染

[610103102]活性炭对含酚废水的吸附

(一) 实验目的

1. 了解不同吸附剂的吸附性能和吸附原理；
2. 测定吸附等温线并理解其实际指导意义；
3. 利用吸附等温线计算实际工艺吸附过程所需活性炭的量；
4. 掌握静态吸附实验设计原理及实验过程，为后续动态吸附实验提供理论指导。

(二) 实验项目内容

在恒定温度下，于几个烧杯中加入 V(L)溶质浓度为 C₀(mg/L)的水样，在各烧杯中同时投加不同量 m(mg)的活性炭，分别进行搅拌，搅拌时间等于接触时间。试验过程中，不断测定各杯水样中的溶质浓度 C_i，直到溶质浓度不变的平衡浓度 C_e(mg/L)为止。由试验结果可以算出单位重量活性炭可吸附的溶质量，即为吸附容量。此时，单位重量的活性炭所吸附溶质数量称为吸附容量 q_e，可表示为：

$$q_e = \frac{x}{m} = \frac{(C_0 - C_e)V}{m}$$

式中：m——吸附剂投加量(g)；

x——吸附剂吸附的溶质总量(mg)；

C₀——废水中原始溶质浓度(mg/L)；

C_e ——吸附达平衡时水中的溶质浓度 (mg/L)；

v ——废水体积 (mL)。

q_e 值的大小除了决定于活性炭的品种之外，还与被吸附物质的性质、浓度、水温和 pH 值有关。一般来说，当被吸附的物质能够与活性炭发生结合反应，被吸附物质又不容易溶于水而受到水的排质作用，且活性炭对被吸附物质的亲和作用力强，被吸附物质的浓度又较大时， q_e 值就比较大。在废水处理中通常用 Freundlich 表达式来比较不同温度和不同溶液浓度时的吸附容量，即

$$q_e = KC_e^n$$

这是一个经验公式，通常用图解方法求出 K、n 值。将上式变换成线性对数关系式为：

$$\lg q_e = \lg K + \frac{1}{n} \lg C_e$$

式中：K——与吸附比表面、温度有关的常数；

n——与温度有关的常数。

在双对数坐标纸上，以吸附容量为纵坐标， C_e 为横坐标，按静态烧杯实验结果绘图，可得直线，纵坐标上的截距为K值，斜率为 $1/n$ 值。

由等温线可以比较不同活性炭的吸附效果，并由此计算将所需去除的溶质从初始浓度 C_0 降低到要求浓度，所需投加的粉末活性炭数量。

[610103103] 有机物正辛醇水分配系数的测定

(一) 实验目的

1. 掌握有机物正辛醇-水分配系数的测定方法。
2. 学习使用紫外分光光度计。

(二) 实验项目内容

正辛醇-水分配系数是平衡状态下有机化合物在正辛醇相和水相中浓度的比值。即：

$$K_{ow} = \frac{c_o}{c_w}$$

式中： K_{ow} —— 分配系数；

c_o —— 平衡时有机化合物在正辛醇相中的浓度；

c_w —— 平衡时有机化合物在水相中的浓度。

本实验采用振荡法使对二甲苯在正辛醇相和水相中达到平衡后进行离心,测定水相中对二甲苯的浓度,由此求得分配系数。

$$K_{ow} = \frac{c_0 V_0 - c_w V_w}{c_w V_w}$$

式中: c_0 、 c_w —— 分别为平衡时有机化合物在正辛醇相和水相中的浓度;
 V_0 、 V_w —— 分别为正辛醇相和水相中的体积。

[610103104] 底泥中汞的存在形态

(一) 实验目的

1. 了解形态分析的意义,学习测定底泥样品中各种形态汞的方法。
2. 学习冷原子荧光测汞仪的使用方法。

(二) 实验项目内容

根据各种形态汞在不同浸提液中的溶解度,采用连续化学浸提法测定底泥中汞存在的水溶态、酸溶态(包括无机汞和甲基汞)、碱溶态、过氧化氢溶态及王水溶残渣态。

由于汞沸点很低,易挥发,同时汞离子能定量地被亚锡离子还原为金属汞,因而可以使用测汞仪,在常温下利用汞蒸气对253.7 nm汞共振线的强烈吸收来测定溶液中的汞含量,吸收强度的大小与汞原子蒸气浓度的关系符合比耳定律。

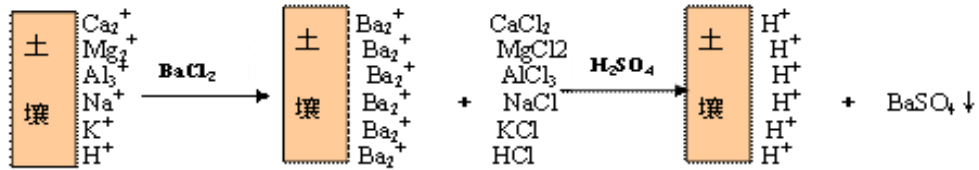
[610103105] 土壤阳离子交换容量的测定

(一) 实验目的

1. 深刻理解土壤阳离子交换量的内涵及其环境化学意义。
2. 掌握土壤阳离子交换量的测定原理和方法。

(二) 实验项目内容

本实验采用的是快速法来测定阳离子交换量。土壤中存在的各种阳离子可被某些中性盐($BaCl_2$)水溶液中的阳离子(Ba^{2+})等价交换。由于在反应中存在交换平衡,交换反应实际上不能进行完全。当增大溶液中交换剂的浓度、增加交换次数时,可使交换反应趋于完全。交换离子的本性,土壤的物理状态等对交换反应的进行程度也有影响。



再用强电解质（硫酸溶液）把交换到土壤中的 Ba^{2+} 交换下来，这由于生成了硫酸钡沉淀，而且氢离子的交换吸附能力很强，使交换反应基本趋于完全。这样通过测定交换反应前后硫酸含量的变化，可以计算出消耗硫酸的量，进而计算出阳离子交换量。用不同方法测得的阳离子交换量的数值差异较大，在报告及结果应用时应注明方法。

[610103106] 底泥中有机碳、总氮、总磷的测定

（一）实验目的

1. 掌握土壤中消解氧化法测定土壤中有机碳、总氮和总磷的方法；
2. 根据有机碳、总磷及总氮测定结果评价土壤的营养状态。

（二）实验项目内容

用重铬酸钾氧化还原滴定法测定土壤有机质，实际上测得的是“可氧化的有机碳”，所以在结果计算时要乘以一个由有机碳换算为有机质的换算因数。换算因数随土壤有机质的含碳率而定。各地土壤有机质的组成不同，含碳率亦不一致，如果都用同一换算因数，势必会产生一些误差；但是为了便于各地资料的相互比较和交流，统一使用一个公认的换算因数还是必要的，目前国际上仍然一致沿用古老的所谓“Van Bemmelen”因数即1.724，这是假设

土壤有机质含碳为58%计算的。

样品在加速剂的参与下，用浓硫酸消煮时，各种含氮有机物，经过复杂的高温分解反应，转化为氨与硫酸结合成硫酸铵。碱化后蒸馏出来的氨用硼酸吸收，以标准酸溶液滴定，求出土壤全氮量（不包括全部硝态氮）。

用高氯酸分解样品测定总磷，是一种强酸，又是一种强氧化剂，能氧化有机质，分解矿物质，而且高氯酸的脱水作用很强，有助于胶状硅的脱水，并能与 Fe^{3+} 络合，在灰的比色测定中抑制了硅和铁的干扰。硫酸的存在提高消化液的温度，同时防止消化过程中溶液蒸干，以利消化作用的顺利进行。本法用于一般土壤样品分解率达97%~98%，但对红壤性土壤样品分解率只有95%左右。溶液中磷的测定采用钼锑抗比色法。

主撰人：李娟英

审核人：江敏

日期：2015年11月11日

32. 《水生动物免疫学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	水生动物免疫学实验			
		英文	Experiment of Aquatic Animal Immunology			
	课程号	2409995	课程性质	必修课		
	学分	1	实验/上机学时	21		
	开课学期	秋季	先修课程	细胞生物学、微生物学		
	面向专业	水生动物医学				
课程目的	使学员加深和巩固对理论课内容的理解和记忆，并通过实验来验证理；学会及掌握免疫学的基本操作技术和基本技能，为今后有关疾病的检查，传染病的诊断与科学研究打下良好的基础。					
课程要求	每次实验课前要做好预习，课堂上要认真听讲，在实验过程中要严格按照操作规程，依次进行，边操作，边思考；示教内容应仔细观察；播放的录相要认真观看，掌握其主要内容及某些重要细节。要养成独立思考、独立操作习惯，训练自己科学地分析问题和解决问题的能力。					
考核方式	实验报告					
评分标准	1、 严格按照实验操作、完成实验任务 2、 认真撰写实验报告、分析结果并讨论 3、 按期上交实验报告并书写规范					
实验指导书	编者，书名，版别， 版次				自编[●]统编[]	
	张庆华，免疫学实验教程，第二版				自编[]统编[]	
					自编[]统编[]	
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	240999501	1.疫苗制备及家兔初次免疫	3	验证	报告	5
	240999502	2.家兔的再次免疫	3	验证	报告	5
	240999503	3.抗血清的制备	3	验证	报告	5
	240999504	4.凝集实验	3	验证	报告	5
	240999505	5.酶联免疫吸附试验	3	验证	报告	5
	240999506	6.斑点酶免疫实验	3	验证	报告	5
	240999507	7.间接免疫荧光实验	3	验证	报告	5
注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501 实验类型：演示、验证、设计、综合 实验要求：必修、选修						

33. 《微生物学实验》教学大纲

实验项目内容:

240999501:实验一 疫苗制备及家兔初次免疫

实验材料: 细菌疫苗, 新西兰家兔、一次性卡介苗注射器(1ml、5ml、10ml)或玻璃注射器(1ml、5ml、10ml)酒精棉球、剪刀、镊子、棉棒、一次性橡胶手套、凡士林、8%Na₂S、离心管(1.5ml、2ml、10ml)、纱布(40-50℃温水)、疫苗(CFA)、记号笔

240999502:实验二 家兔的再次免疫

实验材料: 新西兰家兔、一次性卡介苗注射器(1ml、5ml、10ml)或玻璃注射器(1ml、5ml、10ml)酒精棉球、剪刀、镊子、一次性橡胶手套、凡士林、8%Na₂S、离心管(1.5ml、2ml、10ml)、纱布(40-50℃温水)、疫苗(IFA)、记号笔

240999503:实验三: 抗血清的制备

实验仪器及材料: 剪刀, 注射器(20 ml 与 50 ml), 酒精棉球, 高速冷冻离心机, 玻片

240999504:实验四: 凝集实验

实验仪器及材料: 玻片, 96孔U形微量反应板, 移液枪或移液管, 生理盐水

240999505:实验五: 酶联免疫吸附试验

实验仪器及材料: 酶标仪(450nm), 酶标板, 移液枪, 细菌, 多抗, 酶标二抗, 牛血清白蛋白, 底物, 底物液, PBS, PBST。

240999506:实验六: 斑点酶免疫实验

实验仪器及材料: 抗原, 抗体, 酶标二抗, 硝酸纤维素膜, 打孔器, 底物及底物液, 牛血清白蛋白, PBS, PBST, 37℃恒温孵育箱

240999507:实验七: 间接免疫荧光实验

实验仪器及材料: 荧光显微镜, 玻片, 甘油, 盖玻片, 抗原, 抗体, FITC 标二抗, PBS, PBST

主撰人: 许丹

审核人: 宋增福

日期: 2015年11月11日

34. 《细胞生物学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	细胞生物学实验			
		英文	Cell biology experiment			
	课程号	1802105	课程性质	专业基础必修		
	学分	1	实验/上机学时	21		
	开课学期	5	先修课程	细胞生物学		
	面向专业	水产养殖、生物科学, 生物技术, 海洋生物				
课程目的	细胞生物学实验是教学过程中的重要环节, 其目的就是使学生通过实验掌握细胞生物学实验的基本原理、基本方法与技术, 巩固和加深对课堂理论知识的理解。培养学生独立进行科学研究的基本技能, 提高学生的动手能力及分析问题、解决问题的能力, 养成严谨的科学态度, 为以后的工作打下坚实的研究基础。					
课程要求	本实验主要采用组织学、组织化学等技术研究细胞的基本结果, 生命活动规律等问题, 使学生能深刻理解细胞生物学理论学习的知识。主要包括 6 个实验, 1-5 个实验 3 个课时, 第 6 个实验 6 个课时, 每两周一次。					
考核方式	采用当场逐个考核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。本课程采用预习、动手操作、实验报告分别综合评定学生成绩。					
评分标准	每个实验, 实际操作 80%, 总结报告 20%。实验成绩分: 优、良、中、及格、不及格五级。					
实验指导书	1、细胞生物学实验技术 攀延俊主编. 中国海洋大学出版社 2、细胞生物学实验(第二版)杨汉民主编. 高等教育出版社				自编[]统编[√]	
	细胞生物学实验讲义				自编[√]统编[]	
实验项目列表	实验项目编号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	每组人数
	180210501	细胞凝集实验	3	验证	必选	5
	180210502	考马斯亮蓝 R250 染色法观察微丝	3	验证	必选	5
	180210503	细胞 DNA 含量的定量测定	3	验证	必选	5
	180210504	小鼠巨噬细胞吞噬鸡红细胞实验	3	综合	必选	5
	180210505	斑马鱼组织切片 H.E 染色	3	验证	必选	5
	180210506	绿色荧光蛋白 EGFP 基因在斑马鱼胚胎细胞中表达实验	6	综合	必选	5
注: 实验项目编号: 课程代码+顺序号, 如 1802105+01 即 180210501 实验类型: 演示、验证、设计、综合 实验要求: 必修、选修						

实验项目内容

[180210501] 细胞凝集实验

(一) 实验目的

掌握细胞凝集反应的实验方法及细胞凝集的原理,并了解细胞膜的渗透性及各类物质进入细胞的速度。

(二) 实验项目内容

1. PBS 缓冲液、低渗溶液的配制,以及 2%红细胞和兔血细胞悬液的制备。
2. 在显微镜下观察血球凝集现象。

[180210502] 考马斯亮蓝 R250 染色法观察微丝

(一) 实验目的

1. 掌握考马斯亮蓝 250(coomassie brilliant blue R250)染细胞胞质微丝的方法。
2. 对细胞内微丝的分布有一个整体上的认识。

(二) 实验项目内容

1. 植物细胞用适当浓度的 TritonX-100 处理后,可破坏细胞内蛋白质,但细胞骨架系统的蛋白质却保护完好。

2. M-缓冲液洗涤细胞,可以提高细胞骨架的稳定性,戊二醛固定能较好地保存细胞骨架成分。

3. 考马斯亮蓝 R250 是一种普通的蛋白质染料,它可以使各种细胞骨架蛋白质着色,并非特异地显示微丝。

[180210503] 细胞 DNA 含量的定量测定

(一) 实验目的

了解 Feulgen 反应的基本原理及其染色的基本方法。

(二) 实验项目内容

1. 标本经稀盐酸水解后, DNA 分子中的嘌呤碱基被解离,从而在核糖的一端出现了醛基。

2. Schiff 试剂中的无色品红可与醛基反应,形成含有醌基的化合物分子,因醌基为发色团,故可呈现出紫红色。

3. DNA 经稀酸水解后产生的醛基,具有还原作用,可与无色品红结合形成紫红色化合物,从而显示出 DNA 的分布。

[180210504] 小鼠巨噬细胞吞噬鸡红细胞实验

(一) 实验目的

通过观察小鼠巨嗜细胞吞噬鸡红细胞实验,了解巨嗜细胞对异物吞噬的功能,了解机体在非特异性免疫中的重要作用。

（二）实验项目内容

先使用淀粉颗粒刺激老鼠产生巨嗜细胞，再加入有细胞核的鸡红细胞，可以观察到巨嗜细胞吞噬现象。

[180210505] 斑马鱼组织切片 H.E 染色

（一）实验目的

H.E 染色是组织学、胚胎学、病理学教学与科研中最基本、使用最广泛的技术方法。结合斑马鱼整体组织切片，使学生掌握一种基本的细胞生物学技术。

（二）实验项目内容

苏木素与伊红对比染色法（简称 H.E 对染法）是组织切片最常用的染色方法。这种方法适用范围广泛，对组织细胞的各种成分都可着色，便于全面观察组织构造，而且适用于各种固定液固定的材料，染色后不易褪色可长期保存。经过 H.E 染色，细胞核被苏木素染成蓝紫色，细胞质被伊红染色呈粉红色。

[180210506] 绿色荧光蛋白 EGFP 基因在斑马鱼胚胎细胞中表达实验

（一）实验目的

现代细胞生物学实验技术除了传统的细胞体外培养、细胞凝集、微丝观察、DNA 含量测定、细胞吞噬和组织切片等基本观察和验证实验外，本实验属综合性和设计性实验，使学生掌握国内外分子、细胞生物学技术的前沿。

（二）实验项目内容

绿色荧光蛋白 EGFP 基因是从海洋水母中分离得到，表达的蛋白在紫外激发下发荧光，目前被广范用于细胞信号传导通路和基因功能的研究。本实验首先构建 pCS2-eGFP 载体，在体外表达 eGFP 的 mRNA，然后通过显微注射的方式导入斑马鱼胚胎，在荧光显微镜下观察荧光蛋白在细胞的表达情况检测。

主撰人：邹曙明

审核人：白志毅

日期：2015 年 11 月 11 日

35. 《微生物学实验》教学大纲

课程编号：1806110

课程名称（中文/英文）：微生物学实验（Microbiology Experiment）

课程类别：专业基础必修

教材名称：周德庆主编《微生物学实验教程》（第3版）

学时学分：学时 24 学分：1

实验学时：24

应开实验学期：三年级五学期

先修课程：微生物学

适用专业：生物技术（海洋生物制药）

一、课程性质及要求

微生物学实验课程是该课程教学过程中的重要环节之一，操作技能较强。是一门需要通过特殊训练才能掌握的实验技能。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，为今后有关水产动物病原微生物学诊断与科学研究工作打下良好的基础，为在工、农、医及环保等方面的应用，水域生态研究、水域环境检测与保护等学科的学习与研究打下坚实的实验基础。

教学要求和方法

通过实验前观看相关录象、教师示范、讲解与学生实际操作相结合方法，要求学生切实掌握实验内容的基本原理，学会研究微生物的基本方法与实验技术。

教学目的要求

为保证实验质量，要求学生做到下列几点：1 每次实验前必需充分预习实验教材，了解实验目的、原理和方法，特别是实验操作中的主要步骤和环节。2 实验结果必须真实记录，并分析得出结论，实验完成后要写出实验报告。

二、内容简介（200字左右）

本课程是食品学院海洋制药科生开设的专业基础课，是该专业本科生的必修课程，在生物类专业本科生四年的学习中，起着引导学生对微生物相关知识入门及培养学生运用所学知识应用在各专业领域的的能力。微生物学是一门实践性与应用性很强的学科。通过本课程的学习，要求学生系统掌握微生物学操作的基本技能，包括细菌染色、培养基的配制、四大菌落的比较、细菌的分离纯化、物理、化学因素对微生物生长的影响、细菌的鉴定（生化试验+分子生物学方法）等。

三、主要仪器设备：

无菌室、培养箱、生化培养箱、冰箱、细菌鉴定仪、计算机、高压灭菌锅、干燥箱、干烤箱。

四、教学方法与基本要求

1. 本课程以实验为主，为单独设课，所以开课后，任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、平时考核内容、期末考试办法、实验守则及实验室安全制度等。

2. 该课注重基本技能的训练，实验前学生必须进行预习。

3. 实验分组依据内容进行调整，旨在训练学生的独立观察、分析、解决问题的能力以及团结协作精神。

五、考核方法

本课程采用平时考核，期末考试，综合评定学生成绩。平时实验成绩占 90%，态度和出勤占 10%。

每个实验，实际操作 50%，总结报告 50%。

实验成绩分：百分制。

六、实验项目设置

序号	实验名称	内容提要	实验学时	每组人数	实验属性	实验要求
1	显微镜的使用与细菌基本形态的观察	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 观察细菌的基本形态	3	1	验证型	必做
2	细菌的涂片及简单染色法	1 掌握细菌涂片的制备方法 2 掌握几种常用的简单染色方法及无菌操作技术 3 巩固显微镜的使用并了解所染细菌的染色特性、细菌形态	3	1	验证	必做
3	细菌的革兰氏（鉴别）染色法	1 掌握细菌的革兰氏染色原理和技术 2 巩固油镜的使用及细菌的特殊构造	3	1	验证	必做
4	细菌芽孢染色及荚膜、鞭毛示范观察	1 掌握芽孢染色的基础原理和染色技术 2 巩固油镜的使用及细菌的特殊构造	3	1	验证	必做
5	细菌、放线菌、酵母菌、霉菌的形态及菌落观察	1 观察放线菌、酵母菌、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	1	验证	必做
6	培养基的制备	1 掌握基础培养基制备的原则和要求 2 掌握一般培养基的制备过程 3 熟悉高压蒸汽灭菌的原理及具体操作方法	3	4-5	验证	必做
7	细菌的分离培养及移植	1 掌握细菌分离培养和移植的基本要领和方法 2 使被检材料适当稀释，以获得独立单个的菌落	3	1	验证	必做

8	物理、化学因素对微生物生长的影响	温度、Ph、紫外线、各种消毒剂和染料对微生物生长的影响	3	1	验证	必做

七、说明

1. 为保证实验质量，实验课要求学生做到下列几点：

A 每次实验前必需充分预习实验教材，了解实验目的、原理和方法，特别是实验操作中的主要步骤和环节。

B 实验结果必须真实记录，并分析得出结论，根据接实验结果和实验操作进行讨论，实验完成后要写出实验报告。

2. 在实验室全面开放的条件下，提出供学生选做的课题，加强学生创新能力的培养，因材施教，注意学生的个性。

主撰人：许丹

审核人：张庆华

日期：2016年11月09日

36. 《环境微生物学实验 A》教学大纲

课程名称（中文/英文）：环境微生物学实验/ Environmental Microbiology Experiment

课程编号：6101025

课程类别：专业基础必修

教材名称：环境微生物实验

学时学分：学时 27 学分 1

开设学期：春季

先修课程：分析化学

适用专业：环境科学

课程负责人：宋增福

教学团队：宋增福、张庆华、邱军强、张也

一、课程性质及要求

环境微生物学实验是环境工程专业本科教学计划中的一门专业基础必修课。通过本课程的学习，要求学生系统掌握微生物学的基础理论及基本技能，包括微生物的形态、结构、类群及生命活动基本规律，了解微生物在生物界中的地位，在自然界中的分布与作用，微生物与其它生物间的相互关系及其在工、农、医及环保等方面的应用，并为水域环境检测与保护等学科的学习与研究打下一定的基础。

二、课程简介（200 字左右）

通过环境微生物学实验的学习，掌握光学显微镜的操作及细菌、酵母菌等微生物个体形态的观察和形态图的绘制；掌握微生物细胞革兰氏染色、芽孢染色技术；掌握霉菌的形态学观察的方法；掌握培养基的制备与灭菌，细菌分离、培养与接种技术及纯培养；掌握细菌菌落总数的测定方法；掌握理化因子对微生物生长的影响；掌握水的细菌学检查。

三、主要仪器设备

无菌操作台，灭菌锅，电炉，恒温培养箱，冰箱，电子天平；显微镜，各种接种工具

四、教学方法与基本要求

通过实验前观看相关录象、教师示范、讲解与学生实际操作相结合方法，要求学生切实掌握实验内容的基本原理，学会研究微生物的基本方法与实验技术。

五、考核方法

总评成绩：实验的态度和出勤占 20%、实验报告占 50%、操作考试占 30%

六、实验项目设置（表格形式）

实验项目一览表

序号	实验项目名称	内容提要	学时	每组人数	实验类型	实验要求
1	简单染色法	细菌的涂片与细菌的简单染色	3	1	验证	必选
2	细菌的鉴别染色	革兰氏染色法	3	1	验证	必选
3	细菌的芽孢染色	细菌的芽孢染色	3	1	验证	必选
4	细菌的形态学观察	1 放线菌、酵母菌的形态观察;2 微生物计数	3	1	验证	必选
5	霉菌形态学观察	观察黑根霉、青霉及黑曲霉的形态	3	1	验证	必选
6	培养基的制备	制备固体和液体培养基	3	4	验证	必选
7	水的细菌总数的测定	活菌计数	3	2	综合	必选
8	水的细菌学检查	多管发酵法 (MPN) 法测定水中大肠杆菌	3	4	综合	必选
9	脱酚菌的筛选	筛选具有降解酚的菌株及鉴定	3	4	研究	任选

七、参考教材和阅读书目

实验指导书名称: ISBN : 9787308041843 环境微生物学实验, 郑平, 浙江大学出版社, 2005 年 4 月, 第一版

主撰人 : 宋增福

审核人: 宋增福

日期: 2015 年 01 月 28 日

37. 《海洋微生物实验》教学大纲

课程编号：1806131

课程名称（中文/英文）：海洋微生物学实验（Experiment of Marine Microbiology）

课程类别：专业基础必修

教材名称：《海洋微生物学实验》

学时学分：学时 30 学分 1 实

验学时 30

应开实验学期：第4学期

先修课程：海洋微生物学

适用专业：海洋生物

一、课程性质及要求

海洋微生物学实验是海洋生物学重要的基础课之一，特别是随着海洋科学及海洋产业的发展与拓宽，海洋微生物学方法与技术显得尤为重要。此外，医学、农学等学科也需海洋微生物的方法与技术。因此，熟悉掌握海洋微生物学方法与技术，对海洋科学等许多其它学科的发展有直接的影响。本课程教学目的在于让学生系统地掌握海洋微生物的主要方法与技术，包括经典的、常规的以及现代的方法与技术，使学生具有适应于从事相关学科的基础理论研究与实际生产应用的海洋微生物学实验技能。通过海洋微生物学实验，紧密结合微生物学基础理论课，将书本知识用于实验，在实验中更深地理解基础理论，提高学生的综合能力与创新意识。根据本学科的特点，逐步使学生认识海洋微生物的生物学特性，熟悉如何研究海洋微生物以及对研究中所出现的问题点样分析，并加以解决。

二、内容简介（200字左右）

《海洋微生物学实验》是在《海洋微生物学》课程的基础上开设的独立实验课程，是理论教学的深化和补充，是一门重要的技术基础课，同时也是海洋生物专业学生的必修课。

随着海洋科学技术及海洋产业的迅速发展，海洋生物专业本科学生不仅需要掌握海洋微生物学方面的基本理论知识，而且还需要掌握海洋微生物学基本的实验技能及一定的科学研究能力。通过该课程的学习，使学生能进一步巩固和加深海洋微生物学理论知识，通过实验操作进一步加强学生分析问题和解决问题的能力、综合设计及创新能力的培养，同时培养学生严谨的科学作风和良好实验习惯，为今后工作打下良好的基础。

三、主要仪器设备：

无菌操作台、倒置显微镜、荧光显微镜、灭菌锅、培养箱、PCR仪

四、教学方法与基本要求

实验课前需预习，明确每次实验的目的与基本步骤；实验过程中，严格要求操作规范，教师示范，告知要点；以学生为主体，要求其尝试独立完成，如有疑问，教师要引导学生独立分析、解决。根据实验的进行程度，引导学生更深入思考，逐步树立其的创新思想；

通过本课程实验，使学生熟练掌握海洋微生物的细菌分离、培养，海洋微生物中的细菌和硅藻密度计数、培养基的配制、革兰氏细菌染色、微生物的生长等基本实验操作和原理。

五、考核方法

本课程采用平时考核如实验操作和作业，综合评定学生成绩。平时实验 100%。

平时实验成绩 100 分（实验报告 30 分，实验操作 30 分，平时考勤 20 分，其他综合能力评定 20 分）。

六、实验项目设置

序号	实验名称	内容提要	实验学时	每组人数	实验属性
1	常用仪器的操作指导与示范	实验目的:掌握普通光学显微镜、油镜的结构、功能和使用方法;了解微生物实验注意事项。 实验内容: 1. 学习显微镜的基本操作方法 2. 通过显微操作,发现和了解微生物实验过程中的注意事项	3	1	验证
2	海洋细菌培养基的配制与灭菌、倒平板和斜面	实验目的:了解配制微生物培养基的原理和培养基的种类;掌握配制微生物通用和特殊培养基的一般方法和操作步骤;掌握平板的制作方法 实验内容:开展海洋细菌培养基的配制;在制备后开展培养基的灭菌;开展平板和斜面培养基的制备	3	4	验证
3	微生物的纯种分离	实验目的:掌握细菌分离基本方法与计数方法 实验内容:通过稀释涂平板方法,开展样品中海洋细菌的分离实验;通过该实验进一步掌握无菌操作的注意事项	3	4	验证
4	海洋细菌的纯化	实验目的:掌握细菌纯化基本原理和方法 实验内容:利用平板划线法开展海洋细菌的多次划线,确保获得单一菌株	3	4	验证
5	海洋细菌的保种	实验目的:了解配制微生物保种的原理和;掌握配制保种液方法和操作步骤 实验内容:开展海洋细菌样品的制备、保种液的配制;完成细菌的保种	3	4	验证
6	海洋细菌的染色及计数	实验目的:学习并掌握观察细菌染色原理及技巧 实验内容:通过微孔滤膜法,开展样品中海洋细菌的收集实验;通过核酸燃料开展海洋细菌的染色实验;最后,通过荧光显微技术观察染色后细菌的数量。	3	2	验证
7	细菌(大肠杆菌和金黄色葡萄球菌)的革兰氏染色	实验目的:了解和掌握革兰氏染色法的原理及其在细菌分类鉴定中的重要性 实验内容:通过微生物样品的制片、初染、媒染、脱色、复染等过程,对革兰氏阴性菌和阳性菌分别开展,最后通过油镜镜检,确定所染效果。	3	2	验证
8	海洋微生物生长实验	实验目的:初步了解和掌握环境因素对微生物	3	4	验证

		生长的影响 实验内容: 开展不同温度等环境条件下, 观察因素的变化对海洋细菌生长的影响。			
9	海洋微生物中叶绿素测定	实验目的: 了解海洋微生物中叶绿素测定方法和原理 实验内容: 通过对海洋环境中微生物样品的收集, 利用分光光度计对样品中叶绿素的含量进行测量。	3	4	验证
10	实验讨论和总结	目的: 提升学生对海洋微生物学实验课程的理解 内容: 针对本学期实验所进行的内容开展交流, 提升学生对该课程的理解。	3	1	验证
小计			30		

七、说明

本课程需与《海洋微生物学》理论课同时开展, 以加深学生对海洋微生物学的理解。

主撰人: 梁箫

审核人: 刘红

日期: 2016年11月7日

38. 《水产动物疾病学实验》教学大纲

课程名称（中文/英文）：水产动物疾病学实验（Aquatic Animal Disease Experiment）

课程编号：2401038

学 分：1

学 时：总学时 32

学时分配：实验学时 32

课程负责人：陆宏达

一、课程简介

水产动物疾病学实验是水产动物疾病学课程的配套内容。通过实验，巩固已学的水产动物疾病学理论知识，增强对病原生物和患病水产动物的感性认识，掌握各种实验的方法和操作技能，培养学生独立思考、独立实验工作的能力，为今后从事水产动物养殖过程中进行水产动物病害诊断和防治奠定基础。

Aquatic animal disease experiment together with theoretical course is a complete set of content of aquatic animal disease . The experiment can consolidate the theoretical knowledge of aquatic animal diseases, enhance the perceptual knowledge of pathogen biology and diseased aquatic animals, master various experimental methods and skills and cultivate students' ability of independent thinking and independent experimental work. Students lay the foundation for engaging in the diagnosis and the prevention and treatment of aquatic animal diseases in the future.

二、教学内容

实验内容包括常见的鞭毛虫类和纤毛虫类的病原生物，粘孢子虫类和吸管虫类的病原生物，指环虫和三代虫等单殖吸虫类的病原生物，双穴吸虫和侧殖吸虫等复殖吸虫类的病原生物，绦虫、线虫和棘头虫类的病原生物和甲壳动物类的病原生物形态结构的观察和识别。常见的水生动物寄生虫病的组织病理和寄生虫病病理切片技术等实验。

实验项目和参考学时：

序号	实验内容	学时	实验可开设状况	实验类别	实验要求	每组人数
1	原生动物疾病（一）	3	可开设	验证	每次实验必须交实验报告	4
2	原生动物疾病（二）	3	可开设	验证		4
3	单殖吸虫类和复殖吸虫类疾病	3	可开设	验证		4
4	绦虫类、线虫类和棘头虫类疾病	3	可开设	验证		4
5	甲壳动物病和真菌病	3	可开设	验证		4
6	寄生虫性组织疾病病理	3	可开设	验证		4
7	细菌性和病毒性疾病组织病理	3	可开设	验证		4
8	嗜水气单胞菌人工感染和分离大实验	14	可开设	综合		8
其他						
1	水产动物疾病的检查方法	3	条件成熟时开设	验证		4

2	水产动物疾病病理切片技术	12	条件成熟 时开设	综合		4-8

三、教学要求和方法

实验工作前实验指导教师进行必要的讲解，实验中实验指导教师进行指导，但要求学生根据水产动物疾病学课上学到的理论知识，尽可能独立进行各种病原和患病水产动物的浸制标本观察；致病菌人工感染和分离的大实验要求各组内的学生加强合作，共同完成实验。每次实验必须认真做好实验报告，每次实验结束时必须提交实验报告。通过实验，掌握各种实验的方法和操作技能，增强对病原生物和患病水产动物的感性认识，实验结束时要求学生具有独立开展水产动物病害诊断和防治的能力。

四、参考教材和阅读书目

1. 战文斌等。2011。水产动物病害学。中国农业出版社。
2. 黄琪琰、陆宏达等。2005年，《淡水鱼病防治实用技术大全》。中国农业出版社。
3. 黄琪琰。1993。《水产动物疾病学》。上海科学技术出版社。
4. 宋振荣编著。2009。水产动物病理学。厦门大学出版社。
5. 湖北省水生生物研究所主编。鱼病病原区系图志。科学出版社。
6. 陆宏达、张庆华编。水产动物疾病防治学大实验讲义（嗜水气单胞菌人工感染和分离）。

五、说明：

为了实验课能正常开设，需要采集和制备补充水产动物疾病以及病原等实验材料。

主撰人：陆宏达

审核人：宋增福

日期：2015年11月11日

39. 《水生动物寄生虫学实验》教学大纲

课程名称(中文/英文): 水生动物寄生虫学实验(Aquatic Animal Parasitological Experiment)

课程编号: 1806133

学 分: 1

学 时: 总学时 24

学时分配: 实验学时 24

课程负责人: 陆宏达

一、课程简介

水生动物寄生虫学实验是一门与水生动物寄生虫学理论课同时进行的课程,掌握水生动物寄生虫学理论知识是进行实验课学习的基础,而实验课可巩固已学的理论知识,提高对水生动物寄生虫病原的感性认识和实验的操作技能,增强水生动物养殖生产中出现寄生虫病的诊断能力。为日后从事水生生物医学过程中进行水产动物寄生虫性病害检查、诊断和防治奠定基础。

Aquatic animal parasitological experiment is studied at the same times as the theoretical course of aquatic animal parasitology. The theoretical course is the basis of experimental study. On the contrary, the experiment can consolidate the theoretical knowledge of aquatic animal diseases, improve the perceptual knowledge of aquatic animal parasitological pathogens and experimental skills and strengthen diagnostic ability of parasitic diseases in the process of the aquatic breeding. Students lay the foundation for engaging in the diagnosis and the prevention and treatment of aquatic animal parasitological diseases in the future.

二、教学内容

水生动物寄生虫学实验内容包括常见的鞭毛虫类和纤毛虫类的病原生物、粘孢子虫类和吸管虫类的病原生物、指环虫和三代虫等单殖吸虫类的病原生物、双穴吸虫和侧殖吸虫等复殖吸虫类的病原生物、绦虫、线虫和棘头虫类的病原生物和甲壳动物类等病原生物形态结构的观察和识别,常见的水生动物寄生虫病的组织病理和寄生虫病病理切片技术等实验。

实验项目和参考学时:

序号	实验内容	学时	实验可开设状况	实验类别	实验要求	每组人数
1	纤毛虫类寄生虫病	3	可开设	专业实验	每次实验	4
2	孢子虫类寄生虫病	3	可开设	专业实验		4
3	单殖、复殖吸虫类寄生虫病	3	可开设	专业实验		4
4	绦虫类和线虫类寄生虫病	3	可开设	专业实验		4
5	棘头虫类和甲壳动物类寄生虫病	3	可开设	专业实验		4
6	寄生虫病组织病理	3	可开设	专业实验		4
7	寄生虫病理切片技术示范观摩	6	可开设	专业实验		4
其它						

1	寄生虫病的检查方法	3	条件成熟时开设	专业实验	交实验报告	4
2	寄生虫染色保存制备技术	6	条件成熟时开设	专业实验		4

三、教学基本要求

实验工作前实验指导教师进行必要的讲解，实验中实验指导教师进行指导，但要求学生根据水产动物寄生虫学理论课上学到的理论知识，尽可能独立进行各种寄生虫病原观察实验和寄生虫病检查方法实验。每次实验必须认真做好实验报告，每次实验结束时必须提交实验报告。

四、参考教材和阅读书目

1. 战文斌等。2011。水产动物病害学。中国农业出版社。
2. 黄琪琰、陆宏达等。2005年，《淡水鱼病防治实用技术大全》。中国农业出版社。
3. 黄琪琰。1993。《水产动物疾病学》。上海科学技术出版社。
4. 宋振荣编著。2009。水产动物病理学。厦门大学出版社。
5. 湖北省水生生物研究所主编。鱼病病原区系图志。科学出版社。

五、说明：

为了实验课能正常开设，需要采集和制备补充水生动物寄生虫病以及病原等实验材料。

主撰人：陆宏达

审核人：宋增福

日期：2015年11月11日