

# 2014 版教学大纲

食品学院

(第三分册)

上海海洋大学食品学院编制

2016 年 12 月

## 目 录

1501509 基础化学实验.....	1
1502008 有机化学实验 B.....	5
1502011 有机化学实验 A.....	9
1502521 仪器分析实验.....	16
1503004 物理化学实验.....	20
1807135 生物化学实验 A... ..	26
1807153 生物化学实验 B.....	32
1806104 食品微生物学实验.....	36
1806129 食品微生物学实验.....	41
1807165 基因工程实验.....	45
5501035 食品分析实验.....	48
5501037 食品工程原理实验.....	54
5501040 食品理化检测技术实验.....	57
5509925 食品工程原理实验.....	63
5509998 食品安全学实验.....	68
3104707 药理学实验.....	71
3501003 天然药物化学实验.....	74
3503502 药剂学实验.....	78
3509932 生物制药工艺学实验.....	82
3509935 药物分析实验.....	87
3509939 药物合成实验.....	97
2409953 认识实习.....	101
3509923 认识实习.....	104
3509926 海洋生物制药 PBL 初级训练.....	106
3509927 海洋生物制药 PBL 中级训练.....	108
3509928 海洋生物制药 PBL 高级训练.....	110
3509933 海洋生物制药课程设计.....	112
3509936 制药工艺设计.....	114
3509937 毕业论文.....	115
5509110 名师导航.....	117
5503018 认识实习.....	119

5503019 生产实习.....	122
5503020 包装结构设计课程设计.....	126
5503047 毕业实习.....	128
5503048 毕业设计（论文）.....	130
5509103 毕业实习.....	133
5509104 毕业论文.....	135
5509105 专业 PBL 训练 3.....	137
5509106 毕业实习.....	139
5509107 毕业论文.....	141
5509108 认识实习与专业 PBL 训练 2.....	143
5509109 名师导航.....	145
5509112 名师导航.....	147
5509906 生产实习.....	149
5509924 食品工程原理课程设计.....	151
5509987 食品加工实践.....	153
5509989 食品品质评价.....	155
4709904 生产实习.....	156
4709906 制冷装置课程设计.....	158
4709917 专业认识实习.....	160
4709922 毕业设计（论文）.....	163
4709925 名师导航.....	164
5605527 冷热源工程课程设计.....	166
5609906 空调工程课程设计.....	168
5609908 暖通空调综合课程设计.....	170
5609910 生产实习.....	172
5609914 认识实习.....	174
5609918 毕业设计（论文）.....	176

## 《基础化学实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	基础化学实验		
		英文	Basic Chemical Experiment		
	课程号	1501509	课程性质	学科教育必修	
	学分	1	实验/上机学时	32	
	开课学期	大学一年级 1-2 学期	先修课程	基础化学	
	面向专业	大学一年级理学、农学本科生			
课程目的	<p>基础化学实验是大学有关专业必修的一门重要基础课程，以基础化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。它的任务不仅是验证学生所学的化学理论知识，更重要的是通过本课程的学习，训练学生进行科学实验的方法和技能。开拓学生智慧，使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力。并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。</p>				
课程要求	<p>实验严格要求一人一组。通过基础化学实验的训练，学生应掌握基础化学的基本实验技能；掌握有效数据的概念、记录与计算；掌握实验数据的记录、计算与处理；掌握规范的实验报告书写方法。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力，并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。</p>				
考核方式	<p>以学生平时实验操作过程为主要考查内容。通过检查学生的实验预习报告、观察学生的实验操作过程、结合评定学生实验数据的精密度和准确度以及实验报告书写的规范性得出学生的每一个实验的成绩，学期结束对学生实验成绩的综合评定。</p>				
评分标准	<p>实验成绩按五级制，分别为优秀、良好、中等、及格、不及格                      每个实验成绩满分为 10 分，特别优秀：10 分、优秀：9 分（A）、良好：8 分（B）、中等：7 分（C）、及格：6 分（D）、不及格：5 分（F）、无故缺席：0 分。                      总成绩由每次实验成绩计算平均分得出：<math>\geq 9</math> 分（优秀）、<math>&lt;9 \geq 8</math> 分（良好）、<math>&lt;8 \geq 7</math> 分（中等）、<math>&lt;7 \geq 6</math> 分（及格）、<math>&lt;6</math> 分（不及格）</p>				
实验指导书	周冬香，《实验化学》，中国农业出版社，第一版，2012		自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]		

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
	150150901	1.实验室规则及安全知识 2.仪器的认识、清点、洗涤 3.HCl 和 NaOH 溶液的配制	3	基本操作	必修	1
	150150902	HCl 和 NaOH 溶液的滴定比较	3	基本操作	必修	1
	150150903	HCl 标准溶液浓度的标定	4	基本操作	必修	1
	150150904	1. 食醋中总酸量的测定 2. 混合碱的测定	4	综合性	必修	1
	150150905	水中 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 的含量及总硬度的测定	4	综合性	选修	1
	150150906	硫酸亚铁铵复盐的制备	5	综合性	必修	1
	150150907	三草酸根合铁(III)酸钾配合物的制备	4	综合性	选修	1
	150150908	1.KMnO <sub>4</sub> 法测定 Ca——KMnO <sub>4</sub> 标准溶液的配制和浓度标定 2. KMnO <sub>4</sub> 法测定 Ca——CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 沉淀的制备	5	综合性	必修	1
	150150909	KMnO <sub>4</sub> 法测定 Ca——CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 沉淀的过滤、洗涤、溶解与滴定	4	综合性	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

### 150150901 实验室规则及安全知识

实验分组仪器的认识、清点和洗涤

**HCl 和 NaOH 溶液的配制**

- (一) 实验目的：1、加强实验室规则及安全知识教育  
 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器  
 3、掌握间接法配制酸、碱溶液的方法。  
 4、学会制作化学试剂的标签。
- (二) 实验项目内容：1、实验室规则及安全知识教育  
 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器  
 3、配制 HCl 溶液  
 4、配制 NaOH 溶液

### 150150902 HCl 和 NaOH 溶液的滴定比较

- (一) 实验目的：1、学习酸（碱）式滴定管的洗涤和滴定操作方法。  
2、掌握酸碱滴定终点的正确判断；通过比较滴定求出滴定终点时酸、碱溶液的体积比。
- (二) 实验项目内容：酸碱标准溶液比较滴定

### 150150903 HCl 标准溶液浓度的标定

- (一) 实验目的：1、掌握 HCl 标准溶液浓度的标定方法。  
2、掌握用分析天平减量法称量基础物质的方法。  
3、熟练酸式滴定管的使用方法。
- (二) 实验项目内容：1、称量基准物 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )  
2、标定 HCl 标准溶液的浓度

### 150150904 食醋中总酸量的测定

#### 混合碱的测定

- (一) 实验目的：1、掌握食醋中总酸量测定的原理和方法。  
2、掌握指示剂的选择原则。  
3、学会移液管和容量瓶的使用方法。  
4、了解测定混合碱的原理。  
5、掌握用双指示剂法测定混合碱的方法。
- (二) 实验项目内容：1、食醋的定量稀释。  
2、食醋中总酸量的测定  
3、碱液的定量稀释。  
4、混合碱的滴定。

### 150150905 水的总硬度的测定

- (一) 实验目的：1、学习配位滴定法测定水的总硬度的原理和方法。  
2、学习 EDTA 标准溶液的直接配制方法。  
3、熟悉金属指示剂的变色原理和滴定终点的判断。
- (二) 实验项目内容：1、EDTA 标准溶液的直接配制  
2、水的总硬度的测定  
3、水中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  含量的测定

### 150150906 硫酸亚铁铵的制备

- (一) 实验目的：1、了解复盐的一般特性和制备方法。

2、熟练掌握水浴加热、减压过滤、蒸发和结晶等基本操作。

- (二) 实验项目内容:
- 1、铁屑的净化
  - 2、 $\text{FeSO}_4$  的制备
  - 3、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  的制备

### 150150907 三草酸根合铁(III)酸钾配合物的制备

- (一) 实验目的:
- 1、进一步掌握无机制备的基本操作。
  - 2、通过综合性实验的基本训练,培养学生分析与解决复杂问题的能力。
- (二) 实验项目内容:
- 1、草酸亚铁的制备
  - 2、三草酸根合铁(III)酸钾的制备

### 150150908 $\text{KMnO}_4$ 法测定 Ca —— $\text{KMnO}_4$ 标准溶液的配制和浓度标定 $\text{CaC}_2\text{O}_4$ 沉淀的制备

- (一) 实验目的:
- 1、掌握  $\text{KMnO}_4$  标准溶液的配制方法和标定原理。
  - 2、掌握温度、滴定速度对滴定分析的影响。
  - 3、了解并掌握  $\text{KMnO}_4$  法测定 Ca 的原理和方法。
  - 4、学习  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  沉淀的制备方法。
- (二) 实验项目内容:
- 1、 $\text{KMnO}_4$  溶液的近似配制
  - 2、 $\text{KMnO}_4$  标准溶液浓度的标定
  - 3、钙盐的称量
  - 4、 $\text{CaC}_2\text{O}_4$  沉淀的制备

### 150150909 $\text{KMnO}_4$ 法测定 Ca——Ca 的测定

- (一) 实验目的:
- 1、了解沉淀分离法消除杂质干扰的方法。
  - 2、掌握沉淀分离法的操作技术。
- (二) 实验项目内容:
- 1、沉淀的过滤和洗涤
  - 2、沉淀的溶解和滴定

主撰人: 周冬香  
审核人: 熊振海  
日期: 2015年6月6日

## 《有机化学实验 B》教学大纲

基本信息 u	课程名称		中文	有机化学实验 B			
			英文	Expeimental Organic Chemistry B			
	课程号	1502008		课程性质	学科教育必修课		
	学分	1		实验/上机学时	32		
	开课学期	第 2-3 学期		先修课程	基础化学、有机化学		
	面向专业	食品、生命类相关专业					
教学内容和 方法	采用一人一组的方法训练学生有机化学实验的基本技能（包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥、微波合成操作等方法），初步掌握液体和固体有机化合物的合成和提纯方法，初步掌握天然有机化合物的提取方法，初步掌握常见有机化合物的鉴别方法。						
课程目的与 要求	训练学生进行有机化学实验的基本技能，培养学生掌握正确选择有机化合物的提取、合成和鉴定方法，以及综合分析问题和解决问题的能力，验证、巩固和加深课堂所学的基本理论知识，使学生养成严肃认真、实事求是的科学态度和工作作风，培养学生的综合素质和创新能力，使学生具备独立进行实验的初步能力，为后续的课程、科学研究和参加实际工作打下良好基础。						
考核方式	采用主要以实验操作成绩、实验报告成绩结合期末实验考试的考核方式，对学生的实验成绩作全面的评价。						
评分标准	平时实验预习、实验操作、实验报告书写等综合评定。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。						
实验指导书	周冬香，实验化学，中国农业出版社；第 1 版（2012 年 10 月 1 日）			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
	150200801	乙醇的蒸馏		4	验证	必修	1
	150200802	苯甲酸的微波合成及纯化		4	综合	必修	1
	150200803	乙酸乙酯的合成（一）		4	综合	必修	1
	150200804	乙酸乙酯的合成（二）		4	综合	必修	1
	150200805	油料作物中油脂的提取及油脂的性质		4	综合	必修	1
	150200806	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定		4	综合	必修	1
	150200807	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应		4	综合	必修	1
	150200808	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析		4	设计	必修	1



## 实验项目内容

### [150200801] 乙醇的蒸馏

#### (一) 实验目的

- 1、学会蒸馏操作和仪器的装配。
- 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。

#### (二) 实验项目内容

- 1、按照普通蒸馏装置安装好仪器；
- 2、乙醇蒸馏；
- 3、量取体积，计算回收率。

#### (三) 主要仪器设备及配套数

50ml 圆底烧瓶、蒸馏头、直形冷凝管、接受管、150ml 三角烧瓶、水银温度计、量筒、长管漏斗等。 1套/1人

### [150200802] 苯甲酸的微波合成及纯化

#### (一) 实验目的

- 1、学会微波合成方法。
- 2、巩固萃取、回流等基本操作。
- 3、学习半微量有机合成实验操作。
- 4、学会重结晶操作。

#### (二) 实验项目内容

- 1、苯甲酸的微波合成；
- 2、粗产品的纯化；
- 3、称量，计算产率。

#### (三) 主要仪器设备及配套数

微波反应器、三口烧瓶、布氏漏斗、抽滤瓶、布氏漏斗、烧杯等。 1套/1人

### [150200803] 乙酸乙酯的合成 (一)

#### (一) 实验目的

- 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。
- 2、掌握滴液漏斗的使用。

#### (二) 实验项目内容

- 1、按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器；
- 2、乙酸乙酯粗产品的合成；

### （三）主要仪器设备及配套数

三口烧瓶、蒸馏弯头、滴液漏斗、直形冷凝管、接受管、150ml 三角烧瓶、水银温度计等。 1 套/1 人

## [150200804] 乙酸乙酯的合成（二）

### （一）实验目的

- 1、学会液体有机化合物的洗涤操作—分液漏斗的使用。
- 2、掌握有机液体干燥方法。
- 3、掌握合成中产率的概念和计算方法。

### （二）实验项目内容

- 1、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥；
- 2、乙酸乙酯的蒸馏；
- 3、称量，计算产率。

### （三）主要仪器设备及配套数

250ml 梨形分液漏斗、50ml 圆底烧瓶、蒸馏头、直形冷凝管、接受管、150ml 三角烧瓶、水银温度计、量筒、长管漏斗等。 1 套/1 人

## [150200805] 油料作物中油脂的提取及油脂的性质

### （一）实验目的

- 1、学习掌握索氏抽提器的操作技术；
- 2、了解油脂提取的原理和方法。

### （二）实验项目内容

- 1、索氏抽提器装置装配；
- 2、加热回流提取油脂；
- 3、浓缩提取液。

### （三）主要仪器设备及配套数

索氏抽提器、平底烧瓶（250ml）、电热夹套、量筒、烧杯、铁架台等。 1 套/1 人

## [150200806] 绿叶菜中主要色素的提取和鉴定

### （一）实验目的

- 1、通过绿色植物色素的提取和分离，了解天然物质分离提纯方法。
- 2、通过薄层色谱分离操作，加深了解微量有机物色谱分离鉴定的原理。

### （二）实验项目内容

- 1、薄层板的制备
- 2、样品溶液配制

3、薄层法点板，计算  $R_f$  值。

4 柱色谱分离样品

(三) 主要仪器设备及配套数

烧杯、量筒、抽滤瓶、布氏漏斗、漏斗、玻璃棒、锥形瓶等。 1 套/1 人

### [150200807] 乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应

(一) 实验目的

- 1、掌握乙酰水杨酸的制备方法；
- 2、加深对酰化反应的理解。
- 3、进一步熟悉重结晶、抽滤等基本操作。
- 4、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。

(二) 实验项目内容

- 1、乙酰水杨酸的制备；
- 2、乙酰水杨酸的重结晶提纯；
- 3、紫外监测反应过程、红外检验产品。

(三) 主要仪器设备及配套数

锥形瓶、温度计(100℃)、量筒、烧杯、抽滤瓶、布氏漏斗、紫外-可见光度计、红外光谱仪等。

1 套/1 人

### [150200808] 醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析

(一) 实验目的

- 1、通过本实验全面复习醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。
- 2、应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案。

(二) 实验项目内容

- 1、设计实验方案；
- 2、实验操作；
- 3、完成实验报告。

(三) 主要仪器设备及配套数

试管、试管架、试管夹等。 1 套/1 人

主撰人：宋益善

审核人：熊振海

日期：2015 年 6 月 6 日

## 《有机化学实验 A》教学大纲

基本信息 u	课程名称	中文	有机化学实验 A		
		英文	Expeimental Organic Chemistry A		
	课程号	1502011		课程性质	学科教育必修课
	学分	1.5		实验/上机学时	48
	开课学期	第 3 学期		先修课程	基础化学、有机化学
	面向专业	海洋生物制药			
教学内容和 方法	<p>采用一人一组的方法训练学生有机化学实验的基本技能（包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥、微波合成操作等方法），初步掌握液体和固体有机化合物的合成和提纯方法，初步掌握天然有机化合物的提取方法，初步掌握常见有机化合物的鉴别方法。</p>				
课程目的与 要求	<p>有机化学实验是有机化学教学的重要组成部分，是食品科学专业的一门重要的基础实验课程。有机化学实验教学的任务主要是训练学生进行有机化学实验的基本技能，培养学生掌握正确选择有机化合物的提取、合成和鉴定方法，以及综合分析问题和解决问题的能力，并培养学生实事求是的科学态度，良好的科学素养和工作习惯。通过实验，加深学生对有机化学基本理论与概念的理解，增强运用所学的理论解决实际问题的能力。</p> <p>有机化学实验内容包括三部分：基本操作、合成实验与性质试验（包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥、微波合成操作等方法），要求学生必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用的程度，在合成实验中，能正确运用各种实验操作技能，选择合适的合成、分离提纯和分析鉴定的方法，掌握各种合成反应和物质性质试的原理。根据不同化合物的合成原理，设计实验过程的操作方案，并能解决实验中碰到的问题。</p>				
考核方式	采用主要以实验操作成绩、实验报告成绩结合期末实验考试的考核方式，对学生的实验成绩作全面的评价。				
评分标准	平时实验预习、实验操作、实验报告书写等综合评定。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。				
实验指导书	周冬香，实验化学，中国农业出版社；第 1 版（2012 年 10 月 1 日）			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
	150201101	乙醇的蒸馏	4	验证	必修	1
	150201102	重结晶	4	验证	必修	1
	150201103	乙酸乙酯的合成（一）	4	综合	必修	1
	150201104	乙酸乙酯的合成（二）	4	综合	必修	1
	150201105	苯甲酸的微波合成	4	综合	必修	1
	150201106	从茴香籽中提取茴香油（一）	4	综合	必修	1
	150201107	从茴香籽中提取茴香油（二）	4	综合	必修	1
	150201108	从茶叶中提取咖啡因（一）	4	综合	必修	1
	150201109	从茶叶中提取咖啡因（二）	4	综合	必修	1
	150201110	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	4	综合	必修	1
	150201111	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	4	综合	必修	1
	150201112	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	4	设计	必修	1

## 实验项目内容

### [150201101] 乙醇的蒸馏

#### （一）实验目的

- 1、学会蒸馏操作和仪器的装配。
- 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。

#### （二）实验项目内容

- 1、按照普通蒸馏装置安装好仪器；
- 2、乙醇蒸馏；
- 3、量取体积，计算回收率。

#### （三）主要仪器设备及配套数

50ml 圆底烧瓶、蒸馏头、直形冷凝管、接受管、150ml 三角烧瓶、水银温度计、量筒、长管漏斗等。 1套/1人

## **[150201102] 重结晶**

### **(一) 实验目的**

- 1、学会重结晶操作。
- 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。
- 3、正确掌握热过滤和减压过滤的操作。

### **(二) 实验项目内容**

- 1、制备热溶液；
- 2、趁热过滤；
- 3、结晶；
- 4、称量，计算回收率。

### **(三) 主要仪器设备及配套数**

250ml 三角烧瓶、球形冷凝管、具塞三角烧瓶、抽滤瓶、布氏漏斗、短管漏斗、表面皿等。

1 套/1 人

## **[150201103] 乙酸乙酯的合成（一）**

### **(一) 实验目的**

- 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。
- 2、掌握滴液漏斗的使用。

### **(二) 实验项目内容**

- 1、按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器；
- 2、乙酸乙酯粗产品的合成；

### **(三) 主要仪器设备及配套数**

三口烧瓶、蒸馏弯头、滴液漏斗、直形冷凝管、接受管、150ml 三角烧瓶、水银温度计等。

1 套/1 人

## **[150201104] 乙酸乙酯的合成（二）**

### **(一) 实验目的**

- 1、学会液体有机化合物的洗涤操作—分液漏斗的使用。
- 2、掌握有机液体干燥方法。
- 3、掌握合成中产率的概念和计算方法。

## (二) 实验项目内容

- 1、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥；
- 2、乙酸乙酯的蒸馏；
- 3、称量，计算产率。

## (三) 主要仪器设备及配套数

250ml 梨形分液漏斗、50ml 圆底烧瓶、蒸馏头、直形冷凝管、接受管、150ml 三角烧瓶、水银温度计、量筒、长管漏斗等。 1 套/1 人

## [150201105] 苯甲酸的微波合成

### (一) 实验目的

- 1、学会微波合成方法。
- 2、巩固萃取、回流等基本操作。
- 3、学习半微量有机合成实验操作。

### (二) 实验项目内容

- 1、苯甲酸的微波合成；
- 2、粗产品的纯化；
- 3、称量，计算产率。

### (三) 主要仪器设备及配套数

微波反应器、三口烧瓶、布氏漏斗、抽滤瓶、烧杯等。 1 套/1 人

## [150201106] 从茴香籽中提取茴香油 (一)

### (一) 实验目的

- 1、学习掌握水蒸气蒸馏操作原理和技能；
- 2、了解精油成分和提取方法。

### (二) 实验项目内容

- 1、水蒸气蒸馏装置装配；
- 2、加热蒸馏，收集油水混合物。

### (三) 主要仪器设备及配套数

水蒸气发生器、三口烧瓶 (250ml)、直形冷凝管、量筒、烧杯、铁架台、铁夹、橡胶管等。

1 套/1 人

## **[150201107] 从茴香籽中提取茴香油（二）**

### **（一）实验目的**

- 1、掌握油水分离技术；
- 2、复习掌握洗涤萃取、普通蒸馏操作。

### **（二）实验项目内容**

- 1、用分液漏斗萃取精油；
- 2、普通蒸馏收集提纯精油。

### **（三）主要仪器设备及配套数**

分液漏斗、水浴锅、50ml 圆底烧瓶、蒸馏头、直形冷凝管、接受管、150ml 三角烧瓶、水银温度计、量筒、长管漏斗等。 1套/1人

## **[150201108] 从茶叶中提取咖啡因（一）**

### **（一）实验目的**

- 1、学习掌握索氏抽提器的操作技术；
- 2、了解从茶叶中提取咖啡因的原理和方法。

### **（二）实验项目内容**

- 1、索氏抽提器装置装配；
- 2、加热回流提取咖啡因；
- 3、浓缩提取液。

### **（三）主要仪器设备及配套数**

索氏抽提器、平底烧瓶（250ml）、电热夹套、量筒、烧杯、铁架台等。 1套/1人

## **[150201109] 从茶叶中提取咖啡因（二）**

### **（一）实验目的**

- 1、学习掌握升华操作原理和技能；
- 2、了解咖啡因性质。

### **（二）实验项目内容**

- 1、加热焙炒提取浓缩产品；
- 2、加热升华收集纯咖啡因。



(三) 主要仪器设备及配套数

蒸发皿、表面皿、玻璃漏斗、温度计、烧杯、铁架台等。 1套/1人

**[150201110] 绿叶菜中主要色素的提取和鉴定**

(一) 实验目的

- 1、通过绿色植物色素的提取和分离，了解天然物质分离提纯方法。
- 2、通过薄层色谱分离操作，加深了解微量有机物色谱分离鉴定的原理。

(二) 实验项目内容

- 1、薄层板的制备
- 2、样品溶液配制
- 3、薄层法点板，计算  $R_f$  值。
- 4 柱色谱分离样品

(三) 主要仪器设备及配套数

烧杯、量筒、抽滤瓶、布氏漏斗、漏斗、玻璃棒、锥形瓶等。 1套/1人

**[150201111] 乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应**

(一) 实验目的

- 1、掌握乙酰水杨酸的制备方法；
- 2、 加深对酰化反应的理解。
- 3、 进一步熟悉重结晶、抽滤等基本操作。
- 4、 掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。

(二) 实验项目内容

- 1、乙酰水杨酸的制备；
- 2、乙酰水杨酸的重结晶提纯；
- 3、紫外监测反应过程、红外检验产品。

(三) 主要仪器设备及配套数

锥形瓶、温度计(100℃)、量筒、烧杯、抽滤瓶、布氏漏斗、紫外-可见光度计、红外光谱仪等。

1套/1人

## [150201112] 醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析

### (一) 实验目的

- 1、通过本实验全面复习醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。
- 2、应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案。

### (二) 实验项目内容

- 1、设计实验方案；
- 2、实验操作；
- 3、完成实验报告。

### (三) 主要仪器设备及配套数

试管、试管架、试管夹等。 1套/1人

主撰人：杨玲娥

审核人：熊振海

日期：2015年6月6日

## 《仪器分析》实验教学大纲

基本信息	课程名称		中文	仪器分析实验			
			英文	Instrumental Analysis Experiment			
	课程号	1502521		课程性质	专业必修或选修		
	学分	1		实验/上机学时	32		
	开课学期	3-4		先修课程	基础化学、有机化学		
面向专业	食品科学与工程、食品质量与安全、海洋生物制药、食品包装工程、环境工程						
课程目的	通过对现代分析技术：光谱技术（紫外可见、荧光、原子吸收）、电化学技术（pH计、电化学工作站）、色谱技术（分离理论、气象色谱）的讲解，使学生了解每种仪器的原理、构造和应用。同时，掌握科学处理数据、科学规范绘图以及撰写实验报告等基本技能。						
课程要求	学生应具有数学、化学、物理以及计算机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仪器实验的基本技能和实验技巧。经过详细讲解、能够了解每种仪器背后的原理基础及详细构造，能正确使用仪器，得出科学数据并处理；根据定性和定量的要求，选择合适的分析方法，并应用到实际样品的测定中。						
考核方式	采用课程预习、实验操作、撰写实验报告和课程期末考试相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。						
评分标准	每个实验，预习报告占 20%，实际操作 50%，总结报告 30%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。课程期末考试成绩根据实际情况纳入学期总成绩。						
实验指导书	周冬香等，实验化学，中国农业出版社出版，2013 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
	150252101	邻菲罗啉分光光度法测定 Fe		4	验证	必修	1
	150252102	紫外光谱法测定饮料中的防腐剂		4	设计	必修	1
	150252103	离子选择性电极的应用		4	验证	必修	2
	150252104	HAc 解离常数的电化学测定		4	验证	必修	2
	150252105	荧光分光光度法测定维生素 B2		4	设计	必修	2
	150252106	原子吸收分光光度法测定自来水中的 Mg		4	验证	必修	2
	150252107	气相色谱法测定食用酒中乙醇含量		4	综合	必修	2
	150252108	循环伏安法及其性能参数设定		4	综合	必修	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

### [150252101]邻菲罗啉分光光度法测定 Fe

#### (一) 实验目的

1. 掌握紫外-可见分光光度计的原理及使用。
2. 掌握标准曲线法的定量分析方法。

#### (二) 实验项目内容

1. 标准 Fe 溶液的配制；
2. 标准曲线的绘制；
3. 水样中 Fe 含量的定量测定。

### [150252102]紫外光谱法测定饮料中的防腐剂

#### (一) 实验目的

1. 了解饮料中常用防腐剂定性鉴别的原理和方法。
2. 掌握直接比较法的定量分析方法。
3. 掌握全程扫描紫外可见分光光度计的使用。

#### (二) 实验项目内容

1. 绘制饮料中两种防腐剂的吸收曲线，找出最大吸收波长并判断雪碧中为何种防腐剂；
2. 在最大吸收波长下，绘制苯甲酸钠的标准曲线；
3. 利用直接比较法定量测定雪碧中苯甲酸钠的含量，并与相应标准比较；

### [150252103]离子选择性电极的应用

#### (一) 实验目的

1. 了解离子选择性电极的原理、构造和使用方法。
2. 掌握标准曲线法和标准加入法在电化学分析中的应用。
3. 学会对数坐标纸绘制标准曲线。

#### (二) 实验项目内容

1. 测定溶液中的 Cl<sup>-</sup>（标准加入法）；
2. 测定溶液中的 F<sup>-</sup>（标准曲线法）。

### **[150252104]HAc 解离常数的电化学测定**

#### **(一) 实验目的**

1. 了解 pH 计的原理、构造和使用方法。
2. 掌握科学绘图软件 origin 的使用和绘图。

#### **(二) 实验项目内容**

1. 初步滴定，初步判断滴定重点和突跃范围；
2. 精确滴定，绘制滴定曲线，作图法确定滴定重点和 HAc 的 pKa。

### **[150252105]荧光分光光度法测定维生素 B2**

#### **(一) 实验目的**

1. 掌握荧光光谱仪的原理、构造和使用方法。
2. 了解影响荧光测定的常见因素。
3. 掌握吸收光谱、激发光谱和发射光谱的区别与联系。

#### **(二) 实验项目内容**

1. 标准溶液配制；
2. 固定激发波长，发射光谱扫描，并绘制标准曲线；
3. 定量测定实际样品中维生素 B2 的含量。

### **[150252106]原子吸收分光光度法测定自来水中的 Mg**

#### **(一) 实验目的**

1. 掌握原子吸收光谱仪的原理、构造和使用方法。
2. 了解原子吸收光谱仪使用过程中常见问题及对策。
3. 掌握标准曲线法和标准加入法两种定量分析方法。

#### **(二) 实验项目内容**

1. 测定自来水中的 Mg (标准加入法)
2. 测定自来水的 Mg (标准曲线法)

### **[150252107]气相色谱法测定食用酒中乙醇含量**

#### **(一) 实验目的**

1. 掌握气象色谱仪的原理、构造和使用方法。
2. 了解实验室常用气体钢瓶的颜色标示及使用安全。
3. 掌握内标法的定量分析方法。

#### **(二) 实验项目内容**

1. 标准样品测定
2. 白酒样品测定

### **[150252108]循环伏安法及其性能参数设定**

#### **(一) 实验目的**

1. 掌握电化学工作站的原理、构造和使用方法。
2. 掌握电极预处理技术。
3. 了解循环伏安法的应用。

#### **(二) 实验项目内容**

1. 电极预处理；
2. 循环伏安扫描；
3. 判断电极的可逆性。

主撰人：吴继魁

审核人：熊振海、李 燕

日 期：2015 年 6 月 20 日

## 《物理化学实验》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	物理化学实验			
			英文	Physical Chemistry Experiment			
	课程号	1503004		课程性质	专业方向选修		
	学分	1		实验学时	32		
	开课学期	3,4		先修课程	物理化学, 基础化学实验		
	面向专业	环境工程、食品科学与工程、食品质量与安全、海洋生物制药、包装工程					
课程目的	物理化学实验课的主要目的是使学生掌握物理化学实验的基本方法和技能; 培养学生正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据和分析实验结果的能力; 掌握有关物理化学的原理, 提高学生灵活运用物理化学原理的能力。						
课程要求	通过实验, 要求学生初步了解物理化学的研究方法, 包括实验现象的记录, 实验条件的选择, 重要物理化学性能的测量, 实验数据的处理及可靠程度的判断, 实验结果的分析 and 归纳、主要测试仪器的使用等, 从而增强学生解决实际化学问题的能力。通过物理化学实验的教学, 还可以加深对物理化学和物质结构中某些重要的基本理论和概念的理解。						
考核方式	采用预习报告、实验前考试、实验操作、和撰写实验报告相结合的方法, 对学生的实验成绩作全面的评价。每个学生必须完成全部必选实验项目, 其中最后四次实验成绩的平均值为学期总成绩。						
评分标准	<p>实验成绩包括平时成绩和期末课程考试成绩两部分。</p> <p>平时成绩, 每次实验成绩实行百分制, 从 100 分为起点, 根据预习报告、实验操作、数据处理过程中, 由任课教师根据实际情况进行扣分。扣分标准: 预习考试错误每处扣 1 分, 一般操作失误每次扣 1 分, 数据处理每处扣 1 分, 违反实验室纪律每次扣 2 分 (含未穿实验服、迟到、在实验室吃东西等), 与实验室安全相关失误操作每次扣 2 分, 可能导致严重实验室安全事故的操作每次扣 5 分, 未尽之处由任课教师自行控制。</p> <p>课程期末考试成绩根据实际情况纳入学期成绩。</p>						
实验指导书		物理化学实验讲义			自编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 统编 [ <input type="checkbox"/> ]		
		周冬香等, 实验化学, 中国农业出版社出版, 2012 年 10 月			自编 [ <input type="checkbox"/> ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]		
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
	150300401	实验安全教育、误差理论与数据处理		3	理论课	必修	—
	150300403	硫酸铜溶解热的测定		3	验证型	必修	1
	150300404	电导法测定弱电解质的电离常数		3	验证型	必修	1
	150300405	原电池电动势的测定——对消法		3	验证型	选修	1
	150300402	液体饱和蒸汽压的测定		5	验证型	必修	1

150300406	蔗糖水解的动力学评价	5	验证型	必修	1
150300407	完全互溶双液系气液平衡相图	5	验证型	必修	1
150300408	溶液表面张力的测定	5	验证型	必修	1

## 实验项目内容

### [150300401] 实验安全教育、误差理论及数据处理

#### (一) 实验目的

各实验室可能出现的实验安全问题及安全防护措施介绍；了解理论讲解及案例介绍，使学生初步掌握物理化学实验数据的记录及常见处理方法；掌握误差理论，能够对实验结果进行科学的误差分析。

#### (二) 实验项目内容

1. 误差分析；
2. 物理化学实验数据的表达方法；

#### (三) 实验室名称与位置

物理化学实验室，公共实验 B 楼 324 室。

### [150300402] 液体饱和蒸汽压的测定——静态法

#### (一) 实验目的

1. 用静态法测定环己烷在不同温度下的饱和蒸汽压，了解静态法测定液体饱和蒸汽压的原理。

2. 明确液体饱和蒸汽压的定义，了解纯液体饱和蒸汽压与温度的关系。克劳修斯-克拉贝龙(Clausius-Clapeyron)方程式的意义。

3. 学会用图解法求被测液体在实验温度范围内的平均摩尔气化热与正常沸点。
4. 初步掌握低真空实验技术

#### (二) 实验项目内容

1. 搭建实验仪器装样；
2. 压力计采零；
3. 系统气密性检查；
4. 排除球管上方空间内的空气；
5. 饱和蒸汽压的测定；
6. 测大气压下的沸点；



7. 实验完毕后, 关闭所有电源, 将体系放入空气, 整理好仪器装置, 但不要拆装置。

### (三) 主要仪器设备及配套数

玻璃恒温水浴	1 套	平衡管 (带冷凝管)	1 支
智能数字恒温控制器	1 台	精密数字压力计	1 台
缓冲储气罐	1 台	环己烷 (A.R)	
旋片真空泵及附件	1 套		

### (四) 实验室名称与位置

物理化学实验室, 公共实验 B 楼 316 室。

## [150300403] 硫酸铜溶解热的测定

### (一) 实验目的

1. 掌握用量热计测量无水硫酸铜的无限稀释积分溶解热的方法。
2. 运用雷诺图解法对热交换、搅拌热等进行校正, 求出真正温差。

### (二) 实验项目内容

1. 实验前准备;
2. 量热计热容 C 的测定;
3. 无水  $\text{CuSO}_4$  溶解热的测定;

### (三) 主要仪器设备及配套数

测温量热计(保温瓶、精密电子温差测量仪、电动搅拌机各一个) 1 套, 秒表 1 块, 台称 1 台, 漏斗 1 个, 普通温度计 1 只, 放大镜 1 个, 容量瓶 1 个, 分析纯 KCl 和  $\text{CuSO}_4$

### (四) 实验室名称与位置

物理化学实验室, 公共实验 B 楼 324 室。

## [150300404] 电导法测定弱电解质的电离常数

### (一) 实验目的

1. 掌握电桥法测量电导的原理和方法, 掌握电导仪的使用方法。
2. 测定电解质溶液的电导并计算弱电解质的电离常数。

### (二) 实验项目内容

1. 电导率仪的校准;
2. 测定电导池常数  $K_{\text{cell}}$ ;

3. 测定蒸馏水的电导；
4. 测定醋酸溶液的电导；
5. 醋酸溶液的电导率测量完毕后，再次测定电池常数以鉴定实验过程中电导池常数有无变化；

### (三) 主要仪器设备及配套数

电导率仪 1 台          电导池 1 个      移液管  
KCl 标准溶液 (0.0100 mol·dm<sup>-3</sup>)      HAc 溶液 (准确浓度 c 标于瓶签)

### (四) 实验室名称与位置

物理化学实验室，公共实验 B 楼 320 室。

## [150300405] 原电池电动势的测定——对消法

### (一) 实验目的

1. 掌握电位差计的测量原理和测定电动势的方法。
2. 学会几种电极的制备方法。
3. 掌握测量的化学电池电动势，用醌氢醌电极求待测溶液的 pH 值的方法。

### (二) 实验项目内容

1. 电极制备；
2. 电池电动势测定；

### (三) 主要仪器设备及配套数

数字电位差计          1 套          电极管          1 只  
饱和甘汞电极          1 只          Cu 电极片          饱和 KCl 溶液  
CuSO<sub>4</sub> 溶液                                  pH 未知的待测溶液两份

### (四) 实验室名称与位置

物理化学实验室，公共实验 B 楼 324 室。

## [150300406] 蔗糖水解转化的动力学研究

### (一) 实验目的

1. 了解蔗糖转化反应体系中各物质浓度与旋光度之间的关系。
2. 测定蔗糖转化反应的速率常数和半衰期。

3.了解旋光仪的基本原理，掌握其使用方法。

(二) 实验项目内容

1.将恒温槽调节到(25.0±0.1)°C恒温，然后在恒温旋光管中接上恒温水；

2.旋光仪零点的校正；

3.蔗糖水解过程中  $\alpha_t$  的测定；

4.  $\alpha_\infty$  的测定；

(三) 主要仪器设备及配套数

旋光仪 1 台;恒温旋光管 1 只;恒温槽 1 套;秒表 1 块;移液管(30mL)2 只;三角瓶(100mL)1 只。

HCl 溶液(4mol·dm<sup>-3</sup>);蔗糖(分析纯)溶液 20%。

(四) 实验室名称与位置

物理化学实验室，公共实验 B 楼 322 室。

**[150300407] 完全互溶双液系气—液平衡相图——最低恒沸点的测定**

(一) 实验目的

1. 掌握绘制完全互溶双液系相图的方法，并确定最低恒沸点组成及其温度。

2. 掌握用沸点仪测沸点的方法

3. 掌握用阿贝折射仪测量液体和蒸气的组成的工作原理及其使用方法。

(二) 实验项目内容

1. 调节阿贝折光仪；

2. 工作曲线的测定（此步操作已由老师操作完成）；

3. 测沸点；

4. 取样测折射率；

(三) 主要仪器设备及配套数

沸点测定仪	阿贝折光仪（包括恒温装置）
恒温槽	
长、短滴管	调压器
温度计（50-100 °C, 1/10 °C）	温度计（0-50 °C, 1/10 °C）
量桶（100 ml）	烧杯（500 ml）
环己烷-乙醇混合液（5—95%）	丙酮 重蒸馏水

#### (四) 实验室名称与位置

物理化学实验室，公共实验 B 楼 314 室。

### [150300408] 溶液表面张力的测定——最大气泡法

#### (一) 实验目的

1. 掌握用最大气泡法测定不同浓度正丁醇溶液的表面张力的原理和技术。
2. 测定不同浓度正丁醇溶液的表面张力，用图解法计算不同浓度下正丁醇溶液的吸附量。

#### (二) 实验项目内容

1. 仪器准备和检漏；
2. 仪器常数的测定；
3. 测定不同浓度正丁醇的水溶液的表面张力；

#### (三) 主要仪器设备及配套数

具支试管；毛细管；滴液漏斗；小烧杯；T 形管；压力计（数字式微压差测量仪）；恒温水槽。

不同浓度的正丁醇溶液（0.05M，0.10M，0.15M，0.20M，0.25M，0.30M）。

#### (四) 实验室名称与位置

物理化学实验室，公共实验 B 楼 324 室。

主撰人：熊振海

审核人：熊振海 李 燕

日 期：2015 年 10 月 30 日

## 生物化学实验 A 教学大纲

课程名称	中文	生物化学实验 A				
	英文	Biochemistry Experiment A				
课程代码	1807135	课程性质	专业必修			
学分	1.5	总学时	45	实验/上机学时	45	
开课学期	第 3-4 学期	先修课程	基础化学实验, 有机化学实验			
面向专业	水产养殖、动物医学、海洋生物制药、生物技术等					
实验目的与要求	<p>本课程为专业教育必修课, 通过学习生物化学的基本实验技术, 使学生具有初步的科学实验能力及严格的科学作风, 能更好的设计实验方案、合理的处理实验结果, 同时验证生物化学的某些基本理论知识, 加深感性认识。</p> <p>学生以实验操作为主, 通过学习能正确使用仪器设备, 对实验结果和现象能进行分析和讨论, 独立完成实验报告的撰写。培养学生实事求是、严肃认真的科学态度和良好的实验动手能力。</p>					
考核方式	平时实验预习、实验操作、实验报告书写、课程期末考试等综合评定。实验成绩分: 优、良、中、及格、不及格五级。					
实验指导书	生物化学实验				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
	180713501	蛋白质浓度测定—Folin-酚法, 紫外吸收法及其比较	6	综合	必修	2
	180713502	血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	3	验证	必修	1
	180713503	酶的专一性, 温度、激活剂、抑制剂对酶活性的影响	3	验证	必修	2
	180713504	蛋白酶的活力测定	4	综合	必修	2
	180713505	酵母核糖核酸的提取制备	4	综合	必修	2
	180713506	紫外吸收法测定核酸含量	4	综合	必修	2
	180713507	葡聚糖凝胶层析	3	综合	必修	2
	180713508	底物浓度对酶活性的影响——蔗糖酶米氏常数的测定	5	综合	必修	2
	180713509	大肠杆菌基因组 DNA 的提取及电泳	5	综合	必修	2
	180713510	氨基移换反应	6	综合	必修	1
	180713511	实验技能考核	2	综合	必修	1

## 实验项目内容

### **[180713501] 蛋白质浓度测定—Folin-酚法，紫外吸收法及其比较**

(一) 实验目的：学会用 Folin-酚法和紫外法测定样品的蛋白质浓度

(二) 实验项目内容

1. Folin—酚法中标准曲线的绘制
2. Folin—酚法中样品液的测定
3. 紫外吸收法中标准曲线的绘制
4. 紫外吸收法中样品液的测定

(三) 主要仪器设备及配套数

可见分光光度计

(四) 实验室名称与位置：公共实验楼 B227 实验室，B218 实验室，B214 实验室

### **[180713502] 血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳**

(一) 实验目的：用电泳的方法分离血清样品中的各种蛋白质

(二) 实验项目内容

1. 浸泡
2. 点样
3. 电泳
4. 染色
5. 漂洗

(三) 主要仪器设备及配套数

电泳仪，电泳槽

(四) 实验室名称与位置：公共实验楼 B227 实验室，B218 实验室，B214 实验室

### **[180713503] 酶的专一性、温度、激活剂、抑制剂对酶活性的影响**

(一) 实验目的：验证淀粉酶等酶对底物专一性及其他影响酶活力因素

(二) 实验项目内容

1. 温度对酶活力的影响
2. 活化剂和抑制剂对唾液淀粉酶的影响

### 3. 酶对底物的专一性

#### (三) 主要仪器设备及配套数

振荡恒温水浴器

(四) 实验室名称与位置：公共实验楼 B227 实验室，B218 实验室，B214 实验室

### [180713504] 蛋白酶的活力测定

(一) 实验目的：学习蛋白酶的酶活测定方法

(二) 实验项目内容

1. 酪氨酸标准曲线制作
2. 蛋白酶活力测定

(三) 主要仪器设备及配套数

振荡恒温水浴，可见光分光光度计

(四) 实验室名称与位置：公共实验楼 B227 实验室，B218 实验室，B214 实验室

### [180713505] 酵母核糖核酸（RNA）的提取制备

(一) 实验目的：学习从酵母内提取核糖核酸

(二) 实验项目内容

破碎细胞

提取

分离

沉淀 RNA

收集及鉴定

(三) 主要仪器设备及配套数

离心机，真空泵，pH 计，天平

(四) 实验室名称与位置：公共实验楼 B227 实验室，B218 实验室，B214 实验室

### [180713506] 紫外吸收法测定核酸含量

(一) 实验目的：学习用紫外吸收法测定纯度较高样品的核酸含量

(二) 实验项目内容

1. 溶液制备

2. 沉淀蛋白
3. 离心分离蛋白质
4. 比色测定

(三) 主要仪器设备及配套数

紫外分光光度计, 冷冻离心机

(四) 实验室名称与位置: 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室

### **[180713507] 葡聚糖凝胶层析**

(一) 实验目的: 学习用分子筛层析分离分子量不同的天然生物分子

(二) 实验项目内容

1. 凝胶溶胀
2. 装柱
3. 加样
4. 洗脱与收集
5. 绘制洗脱曲线

(三) 主要仪器设备及配套数

层析装置

(四) 实验室名称与位置: 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室

### **[180713508] 底物浓度对酶活性的影响—蔗糖酶米氏常数的测定**

(一) 实验目的: 学习用双倒数法测定蔗糖酶的米氏常数

(二) 实验项目内容

1. 标准曲线的绘制
2. 根据活力选择酶浓度
3. 底物浓度对酶促反应速度的影响—米氏常数的测定

(三) 主要仪器设备及配套数

可见分光光度计, 振荡恒温水浴

(四) 实验室名称与位置: 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室



## **[180713509] 大肠杆菌基因组 DNA 的提取及电泳**

### **(一) 实验目的:**

1. 学习和理解细菌基因 DNA 的提取方法及原理;
2. 了解琼脂糖凝胶电泳分离核酸的流程。

### **(二) 实验项目内容**

1. 样品处理
2. 裂解细胞
3. DNA 吸附
4. 洗涤纯化
5. 收集 DNA
6. 琼脂糖凝胶的准备
7. 电泳及观察结果

### **(三) 主要仪器设备及配套数**

微量移液器 (100-1000 $\mu$ l, 20-200 $\mu$ l), 振荡恒温水浴器, 微量台式离心机, 电泳仪, 水平电泳槽, 微波炉, 凝胶成像仪

**(四) 实验室名称与位置:** 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室

## **[180713510] 氨基移换反应**

### **(一) 实验目的:**

1. 通过本实验学习代谢作用的一种研究方法;
2. 定性测定组织中氨基酸移换酶活性的方法。

### **(二) 实验项目内容**

1. 肌肉糜制备
2. 氨基酸样品的制备
3. 纸层析

### **(三) 主要仪器设备及配套数**

振荡恒温水浴器、层析缸、喉头喷雾器、电吹风

**(四) 实验室名称与位置:** 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室

## **[180713511] 实验技能考核**

### **(一) 实验目的:**

1. 通过本学期实验内容的学习，掌握生化实验基本操作。

### **(二) 实验项目内容**

随机抽签，考核离心、电泳、层析、比色及数据处理等环节。

### **(三) 主要仪器设备及配套数**

**(四) 实验室名称与位置:** 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室

主撰人: 蒋霞云

审核人: 陶妍 严继舟 李燕

日期: 2015 年 10 月 30 日

## 生物化学实验 B 教学大纲

课程名称	中文	生物化学实验 B				
	英文	Biochemistry Experiment B				
课程代码	1807153	课程性质	专业必修			
学分	1	总学时	32	实验/上机学时	32	
开课学期	第 3-4 学期	先修课程	基础化学实验, 有机化学实验			
面向专业	食品科学与工程、食品质量与安全、环境科学等					
实验目的与要求	<p>本课程为专业教育必修课, 通过学习生物化学的基本实验技术, 使学生具有初步的科学实验能力及严格的科学作风, 能更好的设计实验方案、合理的处理实验结果, 同时验证生物化学的某些基本理论知识, 加深感性认识。</p> <p>学生以实验操作为主, 通过学习能正确使用仪器设备, 对实验结果和现象能进行分析和讨论, 独立完成实验报告的撰写。培养学生实事求是、严肃认真的科学态度和良好的实验动手能力。</p>					
考核方式	平时实验预习、实验操作、实验报告书写等综合评定。实验成绩分: 优、良、中、及格、不及格五级。					
实验指导书	生物化学实验				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
	180715301	蛋白质浓度测定—Folin-酚法, 紫外吸收法及其比较	6	综合	必修	2
	180715302	血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	3	验证	必修	1
	180715303	蛋白酶的活力测定	4	综合	必修	2
	180715304	酵母核糖核酸的提取制备	4	综合	必修	2
	180715305	紫外吸收法测定核酸含量	4	综合	必修	2
	180715306	葡聚糖凝胶层析	3	综合	必修	2
	180715307	氨基移换反应	6	综合	必修	1
	180715308	实验技能考核	2	综合	必修	1

## 实验项目内容

### [180715301] 蛋白质浓度测定—Folin-酚法，紫外吸收法及其比较

(一) 实验目的：学会用 Folin-酚法和紫外法测定样品的蛋白质浓度

(二) 实验项目内容

1. Folin—酚法中标准曲线的绘制
2. Folin—酚法中样品液的测定
3. 紫外吸收法中标准曲线的绘制
4. 紫外吸收法中样品液的测定

(三) 主要仪器设备及配套数

可见分光光度计

(四) 实验室名称与位置：公共实验楼 B227 实验室，B218 实验室，B214 实验室

### [180715302] 血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳

(一) 实验目的：用电泳的方法分离血清样品中的各种蛋白质

(二) 实验项目内容

1. 浸泡
2. 点样
3. 电泳
4. 染色
5. 漂洗

(三) 主要仪器设备及配套数

电泳仪，电泳槽

(四) 实验室名称与位置：公共实验楼 B227 实验室，B218 实验室，B214 实验室

### [180715303] 蛋白酶的活力测定

(一) 实验目的：学习蛋白酶的酶活测定方法

(二) 实验项目内容

1. 酪氨酸标准曲线制作
2. 蛋白酶活力测定

(三) 主要仪器设备及配套数

振荡恒温水浴, 可见光分光光度计

(四) 实验室名称与位置: 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室

[180715304] 酵母核糖核酸 (RNA) 的提取制备

(一) 实验目的: 学习从酵母内提取核糖核酸

(二) 实验项目内容

1. 破碎细胞
2. 提取
3. 分离
4. 沉淀 RNA

收集及鉴定

(三) 主要仪器设备及配套数

离心机, 真空泵, pH 计, 天平

(四) 实验室名称与位置: 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室

[180715305] 紫外吸收法测定核酸含量

(一) 实验目的: 学习用紫外吸收法测定纯度较高样品的核酸含量

(二) 实验项目内容

1. 溶液制备
2. 沉淀蛋白
3. 离心分离蛋白质
4. 比色测定

(三) 主要仪器设备及配套数

紫外分光光度计, 冷冻离心机

(四) 实验室名称与位置: 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室

[180715306] 葡聚糖凝胶层析

(一) 实验目的: 学习用分子筛层析分离分子量不同的天然生物分子

(二) 实验项目内容

1. 凝胶溶胀
2. 装柱

3. 加样
4. 洗脱与收集
5. 绘制洗脱曲线

(三) 主要仪器设备及配套数

层析柱

(四) 实验室名称与位置: 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室

### [180715307] 氨基移换反应

(一) 实验目的:

1. 通过本实验学习代谢作用的一种研究方法;
2. 定性测定组织中氨基酸移换酶活性的方法。

(二) 实验项目内容

1. 肌肉糜制备
2. 氨基酸样品的制备
3. 纸层析

(三) 主要仪器设备及配套数

振荡恒温水浴器、层析缸、喉头喷雾器、电吹风

(四) 实验室名称与位置: 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室

### [180715308] 实验技能考核

(一) 实验目的:

1. 通过本学期实验内容的学习, 掌握生化实验基本操作。

(二) 实验项目内容

随机抽签, 考核离心、电泳、层析、比色及数据处理等环节。

(三) 主要仪器设备及配套数

(四) 实验室名称与位置: 公共实验楼 B227 实验室, B218 实验室, B214 实验室

主撰人: 王芳 蒋霞云 王晓辉

审核人: 李燕 陶妍 严继舟

日期: 2015年6月30日

## 《食品微生物学实验》实验教学大纲

基本信息	课程名称		中文	食品微生物学实验		
			英文	Experiment of Food Microbiology		
	课程号		1806104	课程性质	专业方向必修	
	学分		1	实验/上机学时	32	
	开课学期		5	先修课程		
	面向专业		食品质量与安全			
课程目的		通过对微生物形态观察，数量和大小测定，分离和菌落计数，大肠菌群测定掌握微生物的基本实验方法和基本实验技能，为其他相关课程学习奠定基础，也为从事科研和食品生产实践、食品安全生产控制，食品卫生管理的任务打下坚实基础。				
课程要求		学生应具有微生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微生物学实验的基本技能和实验技巧。经过详细讲解、掌握微生物鉴定和培养的基本方法，能认识常见细菌、酵母、放线菌和霉菌的菌落和形态特征，对细菌染色方法进行理解和掌握，对菌落计数和大肠菌群的测定方法有清楚地了解和掌握。				
考核方式		采用撰写实验报告和现场考核相结合的方法，对学生的学习情况和实验成绩作全面的评价。本课程采用预习、动手操作、实验报告相结合综合评定学生成绩。				
评分标准		预习占 30%，实验报告 30%，实际操作 40%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。				
实验指导书		微生物学实验教程（第 3 版），周德庆			自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]	
					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
	180610401	细菌的简单染色	3	验证	必选	1
	180610402	细菌的革兰氏染色	3	验证	必选	1
	180610403	酵母菌大小与数量测定	3	验证	必选	1
	180610404	放线菌形态观察	2	验证	必选	1
	180610405	霉菌形态观察	2	验证	必选	1
	180610406	培养基的配制及灭菌	3	验证	必选	4
	180610407	微生物的接种分离技术	4	综合	必选	1
	180610408	菌落总数的测定	4	综合	必选	2
	180610409	大肠菌群的测定	4	综合	必选	2
	180610410	试验技能测试	4	设计	必选	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

### [180610401] 细菌的简单染色

#### (一) 实验目的

1. 学习并掌握普通光学显微镜油镜的使用技术；
2. 学习微生物制片、染色的基本技术，掌握无菌操作技术及细菌的单染色法；
3. 观察细菌的基本形态。

#### (二) 实验项目内容

1. 显微镜使用；
2. 细菌简单染色方法；

### [180610402] 细菌的革兰氏染色

#### (一) 实验目的

1. 了解革兰氏染色原理及掌握操作；
2. 巩固无菌操作技术及显微镜操作技术

#### (二) 实验项目内容

1. 制片；
2. 染色；
3. 观察；

### [180610403] 酵母菌大小与数量测定

#### (一) 实验目的

1. 学习使用目镜测微尺和镜台测微尺在显微镜下测定微生物大小的方法；
2. 学习使用血球记数板测定微生物数量的方法。

#### (二) 实验项目内容

1. 目镜测微尺的校正方法；
2. 酵母菌大小测定；
3. 显微直接计数方法；
4. 酵母菌数量测定。



### **[180610404] 放线菌形态观察**

#### **(一) 实验目的**

1. 学会用插片培养法培养放线菌的制片方法
2. 观察放线菌的菌落特征、个体形态特征

#### **(二) 实验项目内容**

1. 放线菌菌落形态观察
2. 制片
3. 观察

### **[180610405] 霉菌形态观察**

#### **(一) 实验目的**

- 1、学会用插片培养法培养放线菌的制片方法；
- 2、观察放线菌的菌落特征、个体形态特征。

#### **(二) 实验项目内容**

1. 霉菌菌落形态观察
2. 制片
3. 观察

### **[180610406] 培养基的配制及灭菌**

#### **(一) 实验目的**

1. 通过配制牛肉膏蛋白胨培养基，掌握配制培养基一般方法步骤。
2. 学习高压灭菌锅的操作方法原理。

#### **(二) 实验项目内容**

1. 培养基称量、制备
2. 分装
3. 包扎

#### 4. 灭菌

##### [180610407] 微生物的接种分离技术

###### (一) 实验目的

1. 熟悉并掌握微生物的无菌接种技术和方法
2. 熟悉并掌握细菌的分离纯化技术和方法

###### (二) 实验项目内容

1. 斜面接种
2. 穿刺接种
3. 稀释分离、涂布
4. 划线分离

##### [180610408] 菌落总数的测定

###### (一) 实验目的

1. 掌握测定菌落数的方法——稀释平板菌落计数法；
2. 掌握菌落计数的数据分析和计算方法。

###### (二) 实验项目内容

1. 检样
2. 稀释处理
3. 倒平板
4. 培养
5. 菌落计数
6. 报告结果

##### [180610409] 大肠菌群的测定

###### (一) 实验目的

1. 了解大肠菌群在食品卫生检验中的意义
2. 学习并掌握国标法 GB4789.3-2010 检测大肠菌群的方法

###### (二) 实验项目内容

1. 样品处理和稀释
2. 初发酵实验
3. 复发酵实验

## [180610410] 试验技能测试

### (一) 实验目的

考核学生掌握基本技能情况。

### (二) 实验项目内容

- 1 简单染色
- 2 斜面接种
- 3 穿刺接种
- 4 稀释涂布
- 5 平板划线
- 6 计算菌落总数
- 7 倾注平板法

主撰人：李晓晖

审核人：丛 键 李 燕

日 期：2015 年 11 月 13 日

## 《食品微生物学实验》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	食品微生物学实验				
			英文	Lab of Food Microbiology				
	课程号	1806129		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				
	面向专业	食品科学与工程						
课程目的	通过实验，培养学生实事求是、严肃认真的科学态度和良好的工作态度，使学生更好地掌握微生物学理论知识和微生物学实验技能，提高实验动手能力、实验操作技能和解决实际问题的能力，为专业课的学习打下微生物实验基础。							
课程要求	通过该课程的学习可使学生掌握实验课中的基本操作技术及相关的实验原理。 学生应具有微生物学的基本知识和实验技能。要求学生能够掌握食品微生物学实验的实验原理和基本操作技能。通过实验，能理解和掌握微生物形态观察、制片及染色技术，无菌操作技术，培养基的制作和灭菌技术，微生物的分离纯化技术，微生物计数技术，食品卫生微生物学指标测定等技术。							
考核方式	结合学生的预习、实验动手能力、操作技能、实验态度和实验结果以及实验报告等情况，综合评定出每一个学生的每一个实验的成绩，学期末，根据每个实验的成绩评定出该学生的实验课成绩。							
评分标准	每个实验，预习报告、实际操作占 70%，实验结果、总结报告占 30%。 实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。							
实验指导书	欧杰、李柏林，食品微生物学实验指导，化学工业出版社，2016.2				自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]			
	食品微生物学实验讲义				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
	180612901	显微镜的使用和细菌的简单染色法			3	验证	必选	1
	180612902	革兰氏染色法			3	验证	必选	1
	180612903	细菌的芽孢染色法			3	验证	必选	1
	180612904	酵母菌形态观察，显微镜直接计数法			3	验证	必选	1
	180612905	微生物细胞大小的测定			2	验证	必选	1
	180612906	霉菌形态观察，细菌、放线菌、酵母菌和霉菌菌落特性观察			3	验证	必选	1
	180612907	培养基的配制与灭菌			1	演示	必选	
	180612908	微生物的纯种分离、培养及接种技术			3	综合	选做	2
	180612909	理化因素对微生物的影响			3	验证	必选	2
	180612910	食品中菌落总数的测定			3	综合	选做	2

## 实验项目内容

### [180612901] 显微镜的使用和细菌的简单染色法

#### (一) 实验目的

1. 学习并掌握光学显微镜油镜的工作原理和使用方法。
2. 掌握细菌的简单染色法。

#### (二) 实验项目内容

1. 普通光学显微镜的构造及各部分的功能；
2. 油镜的原理和使用方法；
3. 微生物涂片、染色的基本技术；
4. 细菌的简单染色法。

### [180612902] 革兰氏染色法

#### (一) 实验目的

1. 了解革兰氏染色法的原理及其在细菌分类鉴定中的重要性。
2. 学习掌握革兰氏染色技术，巩固光学显微镜油镜的使用方法。

#### (二) 实验项目内容

1. 无菌操作技术；
2. 革兰氏染色法。

### [180612903] 细菌的芽孢染色法

#### (一) 实验目的

1. 学习并掌握芽孢的涂片及芽孢染色的原理和步骤。
2. 初步了解芽孢杆菌的形态特征。

#### (二) 实验项目内容

1. 芽孢染色法；
2. 芽孢杆菌的形态特性。

### [180612904] 酵母菌形态观察，显微镜直接计数法

#### (一) 实验目的

1. 掌握观察酵母菌形态的基本方法，并观察其形态特征。
2. 学习使用血细胞计数板的原理和方法。

#### (二) 实验项目内容

1. 酵母菌的细胞形态及出芽生殖方式，区分酵母菌死活细胞；
2. 显微镜计数的原理，使用血球计数板进行微生物计数。

## [180612905] 微生物细胞大小的测定

### (一) 实验目的

学习并掌握使用显微测微尺测定微生物大小的原理和方法。

### (二) 实验项目内容

1. 目镜测微尺的校正和标定;
2. 微生物大小的测定。

## [180612906] 霉菌形态观察，细菌、放线菌、酵母菌和霉菌菌落特性观察

### (一) 实验目的

1. 了解根霉、青霉及曲霉的形态构造。
2. 熟悉细菌、放线菌、酵母菌和霉菌菌落形态特征。

### (二) 实验项目内容

1. 霉菌形态特征观察;
2. 细菌、放线菌、酵母菌和霉菌的菌落特性观察。

## [180612907] 培养基的配制与灭菌

### (一) 实验目的

1. 掌握和熟悉一般培养基制备的原则、要求和过程。
2. 掌握常用的高压蒸汽灭菌方法。

### (二) 实验项目内容

1. 营养琼脂培养基的配制;
2. 高压蒸汽灭菌。

## [180612908] 微生物的纯种分离、培养及接种技术

### (一) 实验目的

1. 了解分离纯化微生物的原理，掌握纯种分离的方法。
2. 掌握微生物的常规接种技术。

### (二) 实验项目内容

1. 常用分离纯化微生物的基本操作：稀释涂布平板法、平板划线分离法（倒平板、梯度稀释、涂布、划线、挑菌落）；
2. 划线接种，斜面培养。

## [180612909] 理化因素对微生物的影响

### (一) 实验目的

1. 了解物理因素如温度、pH 和渗透压对微生物生长影响的原理。
2. 学会自己设计实验测试一些环境因子对微生物影响的方法和步骤。

### (二) 实验项目内容

湿热、渗透压、紫外线和常用化学药剂对微生物生长的影响。

## [1806129010] 食品中菌落总数的测定

### (一) 实验目的

1. 学习并掌握按国标 GB4789. 2-2010 中规定的食品卫生微生物菌落总数的测定方法。
2. 了解菌落总数测定在对被检样品进行卫生学评价中的意义。

### (二) 实验项目内容

1. 样品的稀释、混菌培养;
2. 细菌总数的测定、菌落计数方法。

主撰人：欧 杰

审核人：金银哲 李 燕

日 期：2015 年 10 月 28 日

## 《基因工程》实验教学大纲

基本信息	课程名称		中文	基因工程			
			英文	Genetic Engineering			
	课程号		1807165	课程性质	专业必修课		
	学分		1	实验/上机学时	18		
	开课学期		6	先修课程	生物化学、食品微生物学		
	面向专业		食品质量与安全				
课程目的		通过对基因工程各个操作单元的学习,使学生了解基因工程的四大要素,知晓从自然界的生物中克隆所需目的基因的基本思路和方法,让学生熟悉从最基础的核酸、质粒的提取开始,到基因分离方法的确定、基因的克隆、鉴定、转化等全部过程。通过一系列的实验,加强学生动手能力,提高基本操作技能,使学生具备从事基因工程工作的基本能力。					
课程要求		学生应具有生物化学和微生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熟练掌握核酸提取与分析、基因克隆的操作技术,具备实验中问题的分析和处理能力					
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		每个实验实际操作 50%, 总结报告 50%。实验成绩分: 优、良、中、及格、不及格五级。					
实验指导书		何华刚、朱珊颖, 分子生物学与基因工程实验教程, 中国轻工业出版社出版, 2011			自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]		
		基因工程实验讲义			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
	180716501	细菌基因组 DNA 的提取		3	验证	必修	2
	180716502	质粒 DNA 的提取		3	验证	必修	2
	180716503	DNA 琼脂糖凝胶电泳		3	验证	必修	2
	180716504	PCR 扩增目的基因片段		3	验证	必修	2
	180716505	质粒的转化与筛选		3	验证	必修	2
	180716506	重组质粒的酶切鉴定		3	验证	必修	2
<p>注: 实验项目编号: 课程代码+顺序号, 如 1802105+01 即 180210501</p> <p>实验类型: 演示、验证、设计、综合</p> <p>实验要求: 必修、选修</p>							



## 实验项目内容

### [180716501] 细菌基因组 DNA 的提取

#### (一) 实验目的

1. 了解细菌基因组分离提取的原理、方法和注意事项等；
2. 掌握离心机、微量移液枪等分子生物学常规仪器设备的使用。

#### (二) 实验项目内容

1. 微量移液器、离心机的使用；
2. 细菌细胞的破碎，核酸的提取。

### [180716502] 质粒 DNA 的提取

#### (一) 实验目的

1. 了解质粒在基因工程中的作用
2. 掌握质粒 DNA 的提取技术。

#### (二) 实验项目内容

1. 细菌细胞的离心；
2. 细菌细胞的破碎；
3. 质粒 DNA 的分离。

### [180716503] DNA 琼脂糖凝胶电泳

#### (一) 实验目的

1. 掌握核酸电泳的原理和优缺点；
2. 掌握琼脂糖凝胶电泳制备方法。

#### (二) 实验项目内容

1. 琼脂糖凝胶电泳的制备；
2. 细菌基因组 DNA 和质粒 DNA 的上样；
3. 细菌基因组 DNA 和质粒 DNA 的电泳。

### [180716504] PCR 扩增目的基因片段

#### (一) 实验目的

1. 掌握 PCR 扩增的原理；

2. 掌握 PCR 扩增仪的使用方法。

(二) 实验项目内容

1. PCR 扩增体系的配制；
2. PCR 扩增；
3. PCR 扩增产物的检测。

**[180716505] 质粒的转化和筛选**

(一) 实验目的

1. 了解质粒的转化及筛选原理；
2. 掌握质粒化学转化的方法。

(二) 实验项目内容

1. 目的重组子筛选平板的配制；
2. 大肠杆菌感受态的制备；
3. 质粒的热击转化。

**[180716506] 重组质粒的酶切鉴定**

1. 了解重组质粒检测方法；
2. 掌握重组质粒酶切鉴定的技术。

(二) 实验项目内容

1. 重组质粒酶切体系的配制；
2. 重组质粒酶切产物的检测分析。

主撰人：孙晓红

审核人：欧 杰 李 燕

日 期：2015 年 11 月 24 日

## 《食品分析实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	食品分析实验	
		英文	Food Analysis Lab	
	课程号	5501035	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	
	面向专业	食品科学与工程、食品科学与工程（物流方向）		
课程目的	<p>食品分析是一门理论和实践并重的课程，实验教学力求通过实际操作，加深学生对基本理论的理解，培养学生严谨的科学态度，提高学生的动手能力和分析解决实际问题的能力。实验教学包括食品中营养素的检测、食品添加剂的检测、食品中有毒、有害物质的检测、油脂、饮料等产品的卫生检测等内容。</p> <p>培养学生掌握食品分析与检验中重量法、容量法等化学分析方法的基本实验操作技能；使学生了解和掌握荧光光谱法、比色法原子吸收光谱法、气相色谱法、液相色谱法等仪器分析方法在食品分析与检验中具体运用；学习食品分析与检验中样品的前处理方法。</p>			
课程要求	<p>实验报告应能客观反映实验者本人对整个实验内容的把握程度，尤其应客观反映对实验原理的理解程度、对实验过程和相关仪器及操作的熟悉程度并客观反映实验结果。为达此要求，实验报告内容理应包括实验名称、实验目的、实验原理、实验材料和仪器、实验步骤、结果计算和分析等方面。实验报告应由实验者本人独立完成，其标志为实验原理部分应反映自己的独立理解，实验步骤部分应由自己独立归纳、概括，结果和分析应有自己的独立见解或看法。实验报告撰写应持严肃的科学态度，主要体现在结果记录准确、数据处理科学、计算正确、结论严谨等方面，尤其应注意独特实验现象的记录，结果不正确时也应客观反映并作出合理分析或解释。报告干净、整洁，字迹工整，语言通顺，层次清晰，表达准确等方面。</p>			
考核方式	<p>实验由学生实验教学活动中实际动手操作能力、实验学习态度和实验报告等三方面的评分成绩后进行综合评定。</p>			

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	食品分析实验讲义				自编 <input checked="" type="checkbox"/> 统编 <input type="checkbox"/>	
					自编 <input type="checkbox"/> 统编 <input type="checkbox"/>	
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
	550103501	水分含量测定	2	验证	必修	3
	550103502	粗灰分的测定	2	验证	必修	2
	550103503	牛奶中粗脂肪含量测定	3	验证	必修	3
	550103504	饮料中还原糖与蔗糖含量的测定	3	验证	选修	3
	550103505	果汁中维生素 C 含量的测定	3	验证	选修	3
	550103506	食品中酸度和酸价的测定	2	验证	必修	3
	550103507	油脂酸价与碘值的测定	3	验证	必修	3
	550103508	酱油中氨基酸态氮的测定	3	验证	必修	3
	550103509	肉制品中亚硝酸盐含量的测定	3	验证	必修	3
	550103510	糖度计的使用	1	验证	必修	2
	550103511	食品水分活度的测定	1	验证	必修	2
注：必修实验学时 24，选修实验学时 6。						

## 实验项目内容

### [550103501] 水分含量测定

#### (一) 实验目的

将称重后的食品试样，经磨碎、混匀后，置于常压 100~105℃ 的恒温干燥箱内加热使水分蒸发，烘至恒重。加热前后的质量差即为水分含量。此法适用于新鲜果蔬、谷物及其制品、淀粉及其制品、调味品、水产品、豆制品、发酵制品和酱腌菜等食品中水分含量的测定。为防止食品中某些成分在 100℃ 以上加热发生分解、氧化等产生误差，一般先在 60~70℃ 烘至近干程度，再升温至 100~105℃ 烘至恒重。

## (二) 实验项目内容

1. 称量瓶恒重
2. 样品预处理
3. 称量瓶+样品恒重
4. 计算

### [550103502] 粗灰分的测定

#### (一) 实验目的

把一定量的样品经炭化后放入高温炉内灼烧，使有机物质被氧化分解，以二氧化碳、氮的氧化物及水等形式逸出，而无机物质以硫酸盐、磷酸盐、碳酸盐、氯化物等无机盐和金属氧化物的形式残留下来，这些残留物即为灰分，称量残留物的重量即可计算出样品中总灰分的含量。

#### (二) 实验项目内容

1. 瓷坩埚的恒重
2. 称取样品
3. 炭化
4. 灰化至恒重
5. 计算

### [550103503] 牛奶中粗脂肪含量测定

#### (一) 实验目的

利用氨—乙醇溶液破坏乳的胶体性状及脂肪球膜，使非脂肪成分溶解于氨—乙醇溶液中，而脂肪游离出来，再用乙醚、石油醚提取出脂肪，蒸馏去除溶剂后，残留物即为乳脂肪。

#### (二) 实验项目内容

1. 烧瓶恒重
2. 破坏乳的胶体性状及脂肪球膜
3. 乙醚、石油醚提取
4. 烧瓶恒重
5. 计算

## **[550103504] 饮料中还原糖与蔗糖含量的测定**

### **(一) 实验目的**

样品经除去蛋白质后，其中蔗糖经盐酸水解转化为还原糖，再按还原糖测定方法测定。水解前后还原糖的差值，为蔗糖含量。

### **(二) 实验项目内容**

1. 样品处理
2. 标定碱性酒石酸铜溶液
3. 样品溶液预测
4. 样品溶液测定
5. 计算

## **[550103505] 果汁中维生素 C 含量的测定**

### **(一) 实验目的**

样品中还原型抗坏血酸经活性炭氧化成脱氢型抗坏血酸后，与邻苯二胺(OPDA)反应生成具有荧光的喹啉(quinoxaline)，其荧光强度与脱氢抗坏血酸的浓度在一定条件下成正比，以此测定食物中抗坏血酸和脱氢抗坏血酸的总量。

### **(二) 实验项目内容**

1. 提取
2. 2,6-二氯靛酚氧化
3. 荧光测定
4. 计算

## **[550103506] 食品中酸度和酸价的测定**

### **(一) 实验目的**

食品中的酸类物质构成了食品的酸度，在食品生产过程通过酸度的控制和检测来保证食品的品质。酸度可分为总酸度、有效酸度和挥发酸度。总酸度是指所有酸性成分的总量，所以样品溶液用标准碱性溶液滴定时被中和生成盐类。用酚酞作指示剂时，它在约 pH8.2 就确定了游离酸中和的终点。无色酚酞与碱作用时生成酚酞盐，同时失去 1 分子水，引起了醌型重排呈现红色，由消耗标准碱液的量就可以求出样品中酸的百分含量。

### **(二) 实验项目内容**

1. 提取
2. 样品预处理

3. 稀释定容
4. 滴定
5. 计算

### **[550103507] 油脂酸价与碘值的测定**

#### **(一) 实验目的**

酸价的测定是根据酸碱中和的原理进行。即以酚酞作指示剂，用氢氧化钾标准溶液进行滴定中和油脂中的游离脂肪酸。碘价（碘值）——100 g 油脂所吸收的氯化碘或溴化碘换算成碘的质量（g）。碘价在一定范围内反映油脂的不饱和程度。

#### **(二) 实验项目内容**

1. 称量油脂并溶解
2. NaOH 滴定
3. 称量油脂并溶解
4. 碘乙醇溶液反应
5. 硫代硫酸钠滴定
6. 计算

### **[550103508] 酱油中氨基酸态氮的测定**

#### **(一) 实验目的**

根据氨基酸的两性作用，加入甲醛以固定氨基的碱性，使羧基显示出酸性，将酸度计的玻璃电极及甘汞电极（或复合电极）插入被测液中构成电池，用碱液滴定，根据酸度计指示的 pH 值判断和控制滴定终点。

#### **(二) 实验项目内容**

1. 样品处理
2. 总酸度滴定
3. 氨基酸态氮滴定
4. 空白实验
5. 计算

### **[550103509] 肉制品中亚硝酸盐含量的测定**

#### **(一) 实验目的**

亚硝酸盐在盐酸溶液中，与芳香族胺，如对氨基苯磺酸发生重氮化反应产生重氮盐，此重氮盐遇偶合试剂，盐酸萘乙二胺生成紫红色偶氮染料。此染料的颜色随亚硝酸盐的浓度增

长而加深，或称与样品中亚硝酸盐的浓度成正比。因此，可采用分光光度比色测定。

#### (二) 实验项目内容

1. 亚硝酸钠标准曲线的绘制
2. 样品中亚硝酸盐的提取
3. 样品中亚硝酸盐的测定
4. 计算

### [550103510] 糖度计的使用

#### (一) 实验目的

光线从一种介质进入另一种介质时会产生折射现象，且入射角正弦之比恒为定值，此比值称为折光率。果蔬汁液中可溶性固形物含量与折光率在一定条件下（同一温度、压力）成正比例，故测定果蔬汁液的折光率，可求出果蔬汁液的浓度（含糖量的多少）。

#### (二) 实验项目内容

1. 测定前的准备
2. 测定

### [550103511] 食品水分活度的测定

#### (一) 实验目的

主要利用仪器中的传感器装置——湿敏元件，在一定温度下根据食品中水的蒸汽压力的变化，从仪器的表头上可读出指针所示的水分活度值。

#### (二) 实验项目内容

1. 样品的预处理
2. 校正
3. 测定
4. 平行测定

主撰人：曲映红 丛 健  
审核人：宁喜斌 李 燕  
日期：2015年11月8日



## 《食品工程原理实验》实验教学大纲

课程名称	中文	食品工程原理实验				
	英文	Experiment of Food Engineering Principle				
课程代码	5501037	课程性质	专业必修			
学分	0.5	实验/上机学时	16 学时			
开课学期	6	先修课程	食品工程原理			
面向专业	食品安全专业					
课程目的	食品工程原理是一门实践性很强的工程学科，生产上所遇到的工程问题大多数无法用纯理论解决，而需借助实验方法加以解决。通过实验不仅可以使学生验证和加深对理论教学的理解，也是培养学生科学实验方法、独立思考及操作能力和掌握实验技能的必要环节。					
课程要求	实验前，学生必须预习，交预习报告；在教师现场讲解后才能正式操作；实验结束后按规定的内容和要求交出实验报告。部分目前没条件进行的实验可以通过模拟仿真实验加深了解。					
考核方式	采用平时实验考查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。实验成绩采用五级制：优秀，良好，中等，及格和不及格。					
评分标准	平时成绩占 100%（出勤及表现 60%、实验报告 40%）。					
实验指导书	编者，教材名称，版别， 版次			自编 [ ] 统编 [ ]		
	食品工程原理实验讲义			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
	550103701	流体流动阻力实验	3	验证	必修	<10
	550103702	孔板流量计流量系数测定	3	验证	必修	<10
	550103703	离心泵特性曲线测定	3	验证	必修	<10
	550103704	常压干燥实验	3	验证	必修	<10
	550103705	食品工程原理仿真实验	4	模拟	必修	<10
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

### [550103701]流体流动阻力实验

#### (一)实验目的：

- 1、了解流体流经管道或管件时阻力的测定方法。
- 2、了解阻力系数的计算方法。

#### (二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、排气及倒 U 形管压差计的操作。
- 3、测定流体通过直管时的摩擦阻力，并确定  $\lambda$  与  $Re$  的关系。
- 4、测定流体通过阀门时的摩擦阻力，并确定  $\lambda$  与  $Re$  的关系。

### [550103702]孔板流量计流量系数测定

#### (一)实验目的：

- 1、熟悉节流式流量计的构造，性能及装置方式。
- 2、了解孔板流量计的流量系数的计算方法。

#### (二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、排气及倒 U 形管压差计的操作。
- 3、测定孔板流量计的流量系数，并确定其与  $Re$  的关系。

### [550103703]离心泵特性曲线测定实验

#### (一)实验目的：

- 1、了解离心泵的构造和操作。
- 2、了解测定单级离心泵在一定转速时的特性曲线。

#### (二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、测定并绘制离心泵在一定转速时的特性曲线。

### [550103704]常压干燥实验

#### (一)实验目的：

- 1、熟悉常压式干燥器的构造与操作。
- 2、了解物料在干燥条件不变下的干燥速率曲线（恒速与降速阶段）。

#### (二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、测定并绘制特定干燥条件下的干燥速率曲线。

### **[550103705]食品工程原理仿真实验**

#### (一)实验目的：

- 1、了解食品工程原理仿真实验。

#### (二)实验项目内容：

- 1、仿真实验软件安装。
- 2、仿真实验操作。

主撰人：陈必文

审核人：金银哲 李 燕

日 期：2015年 5 月 13 日

## 《食品理化检测技术实验》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	食品理化检测技术实验		
		英文	Experiment of Food Quality Inspection		
	课程号	5501040		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	
	面向专业	食品质量与安全			
课程目的	<p>食品理化检测技术是一门理论和实践并重的课程，实验教学力求通过实际操作，加深学生对基本理论的理解，培养学生严谨的科学态度，提高学生的动手能力和分析解决实际问题的能力。实验教学包括食品中营养素的检测、食品添加剂的检测、食品中有毒、有害物质的检测、油脂、饮料等产品的卫生检测等内容。</p> <p>培养学生掌握食品理化检测技术与检验中重量法、容量法等化学分析方法的基本实验操作技能；使学生了解和掌握荧光光谱法、比色法原子吸收光谱法、气相色谱法、液相色谱法等仪器分析方法在食品理化检测技术与检验中具体运用；学习食品理化检测技术与检验中样品的前处理方法。</p>				
课程要求	<p>实验报告应能客观反映实验者本人对整个实验内容的把握程度，尤其应客观反映对实验原理的理解程度、对实验过程和相关仪器及操作的熟悉程度并客观反映实验结果。为达此要求，实验报告内容理应包括实验名称、实验目的、实验原理、实验材料和仪器、实验步骤、结果计算和分析等方面。实验报告应由实验者本人独立完成，其标志为实验原理部分应反映自己的独立理解，实验步骤部分应由自己独立归纳、概括，结果和分析应有自己的独立见解或看法。实验报告撰写应持严肃的科学态度，主要体现在结果记录准确、数据处理科学、计算正确、结论严谨等方面，尤其应注意独特实验现象的记录，结果不正确时也应客观反映并作出合理分析或解释。报告干净、整洁，字迹工整，语言通顺，层次清晰，表达准确等方面。</p>				
考核方式	<p>实验由学生实验教学活动中实际动手操作能力、实验学习态度和实验报告等三方面的评分成绩后进行综合评定。</p>				

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	食品分析实验讲义				自编[√]统编[]	
					自编[]统编[]	
实验项目列表	550104001	水分含量测定	2	验证	必修	3
	550104002	粗灰分的测定	2	验证	必修	2
	550104003	牛奶中粗脂肪含量测定	3	验证	必修	3
	550104004	饮料中还原糖与蔗糖含量的测定	3	验证	选修	3
	550104005	果汁中维生素 C 含量的测定	3	验证	选修	3
	550104006	食品中酸度和酸价的测定	2	验证	必修	3
	550104007	油脂酸价与碘值的测定	3	验证	必修	3
	550104008	酱油中氨基酸态氮的测定	3	验证	必修	3
	550104009	肉制品中亚硝酸盐含量的测定	3	验证	必修	3
	550104010	糖度计的使用	1	验证	必修	2
	550104011	食品水分活度的测定	1	验证	必修	2
注：必修实验学时 24，选修实验学时 6。						

## 实验项目内容

### [550104001] 水分含量测定

#### (一) 实验目的

将称重后的食品试样，经磨碎、混匀后，置于常压 100~105℃的恒温干燥箱内加热使水分蒸发，烘至恒重。加热前后的质量差即为水分含量。此法适用于新鲜果蔬、谷物及其制

品、淀粉及其制品、调味品、水产品、豆制品、发酵制品和酱腌菜等食品中水分含量的测定。为防止食品中某些成分在 100℃以上加热发生分解、氧化等产生误差，一般先在 60~70℃烘至近干程度，再升温至 100~105℃烘至恒重。

## （二）实验项目内容

1. 称量瓶恒重
2. 样品预处理
3. 称量瓶+样品恒重
4. 计算

### **[550104002] 粗灰分的测定**

#### （一）实验目的

把一定量的样品经炭化后放入高温炉内灼烧，使有机物质被氧化分解，以二氧化碳、氮的氧化物及水等形式逸出，而无机物质以硫酸盐、磷酸盐、碳酸盐、氯化物等无机盐和金属氧化物的形式残留下来，这些残留物即为灰分，称量残留物的重量即可计算出样品中总灰分的含量。

#### （二）实验项目内容

1. 瓷坩埚的恒重
2. 称取样品
3. 炭化
4. 灰化至恒重
5. 计算

### **[550104003] 牛奶中粗脂肪含量测定**

#### （一）实验目的

利用氨—乙醇溶液破坏乳的胶体性状及脂肪球膜，使非脂肪成分溶解于氨—乙醇溶液中，而脂肪游离出来，再用乙醚、石油醚提取出脂肪，蒸馏去除溶剂后，残留物即为乳脂肪。

#### （二）实验项目内容

1. 烧瓶恒重
2. 破坏乳的胶体性状及脂肪球膜
3. 乙醚、石油醚提取
4. 烧瓶恒重

## 5. 计算

### [550104004] 饮料中还原糖与蔗糖含量的测定

#### (一) 实验目的

样品经除去蛋白质后，其中蔗糖经盐酸水解转化为还原糖，再按还原糖测定方法测定。水解前后还原糖的差值，为蔗糖含量。

#### (二) 实验项目内容

1. 样品处理
2. 标定碱性酒石酸铜溶液
3. 样品溶液预测
4. 样品溶液测定
5. 计算

### [550104005] 果汁中维生素 C 含量的测定

#### (一) 实验目的

样品中还原型抗坏血酸经活性炭氧化成脱氢型抗坏血酸后，与邻苯二胺(OPDA)反应生成具有荧光的喹啉(quinoxaline)，其荧光强度与脱氢抗坏血酸的浓度在一定条件下成正比，以此测定食物中抗坏血酸和脱氢抗坏血酸的总量。

#### (二) 实验项目内容

1. 提取
2. 2,6-二氯靛酚氧化
3. 荧光测定
4. 计算

### [550104006] 食品中酸度和酸价的测定

#### (一) 实验目的

食品中的酸类物质构成了食品的酸度，在食品生产过程通过酸度的控制和检测来保证食品的品质。酸度可分为总酸度、有效酸度和挥发酸度。总酸度是指所有酸性成分的总量，所以样品溶液用标准碱性溶液滴定时被中和生成盐类。用酚酞作指示剂时，它在约 pH8.2 就确定了游离酸中和的终点。无色酚酞与碱作用时生成酚酞盐，同时失去 1 分子水，引起了醌型重排呈现红色，由消耗标准碱液的量就可以求出样品中酸的百分含量。

#### (二) 实验项目内容

1. 提取

2. 样品预处理
3. 稀释定容
4. 滴定
5. 计算

### [550104007] 油脂酸价与碘值的测定

#### (一) 实验目的

酸价的测定是根据酸碱中和的原理进行。即以酚酞作指示剂，用氢氧化钾标准溶液进行滴定中和油脂中的游离脂肪酸。碘价（碘值）——100 g 油脂所吸收的氯化碘或溴化碘换算成碘的质量（g）。碘价在一定范围内反映油脂的不饱和程度。

#### (二) 实验项目内容

1. 称量油脂并溶解
2. NaOH 滴定
3. 称量油脂并溶解
4. 碘乙醇溶液反应
5. 硫代硫酸钠滴定
6. 计算

### [550104008] 酱油中氨基酸态氮的测定

#### (一) 实验目的

根据氨基酸的两性作用，加入甲醛以固定氨基的碱性，使羧基显示出酸性，将酸度计的玻璃电极及甘汞电极（或复合电极）插入被测液中构成电池，用碱液滴定，根据酸度计指示的 pH 值判断和控制滴定终点。

#### (二) 实验项目内容

1. 样品处理
2. 总酸度滴定
3. 氨基酸态氮滴定
4. 空白实验
5. 计算

### [550104009] 肉制品中亚硝酸盐含量的测定

#### (一) 实验目的

亚硝酸盐在盐酸溶液中，与芳香族胺，如对氨基苯磺酸发生重氮化反应产生重氮盐，此重氮盐遇偶合试剂，盐酸萘乙二胺生成紫红色偶氮染料。此染料的颜色随亚硝酸盐的浓度增



长而加深，或称与样品中亚硝酸盐的浓度成正比。因此，可采用分光光度比色测定。

#### (二) 实验项目内容

1. 亚硝酸钠标准曲线的绘制
2. 样品中亚硝酸盐的提取
3. 样品中亚硝酸盐的测定
4. 计算

### [550104010] 糖度计的使用

#### (一) 实验目的

光线从一种介质进入另一种介质时会产生折射现象，且入射角正弦之比恒为定值，此比值称为折光率。果蔬汁液中可溶性固形物含量与折光率在一定条件下（同一温度、压力）成正比比例，故测定果蔬汁液的折光率，可求出果蔬汁液的浓度（含糖量的多少）。

#### (二) 实验项目内容

1. 测定前的准备
2. 测定

### [550104011] 食品水分活度的测定

#### (一) 实验目的

主要利用仪器中的传感器装置——湿敏元件，在一定温度下根据食品中水的蒸汽压力的变化，从仪器的表头上可读出指针所示的水分活度值。

#### (二) 实验项目内容

1. 样品的预处理
2. 校正
3. 测定
4. 平行测定

主撰人：曲映红 丛 健  
审核人：宁喜斌 李 燕  
日 期：2015年11月8日

## 《食品工程原理实验》实验教学大纲

课程名称	中文	食品工程原理实验				
	英文	Principal of Food Engineer Experiment				
课程代码	5509925	课程性质	专业必修			
学分	1	总学时	32	实验/上机学时	30	
开课学期	5、6	先修课程	食品工程原理			
面向专业	食品科学与工程（含物流工程方向）					
课程目的	食品工程原理是一门实践性很强的工程学科，生产上所遇到的工程问题大多数无法用纯理论解决，而需借助实验方法加以解决。通过实验不仅可以使学生验证和加深对理论教学的理解，也是培养学生科学实验方法、独立思考及操作能力和掌握实验技能的必要环节。					
课程要求	实验前，学生必须预习，交预习报告；在教师现场讲解后才能正式操作；实验结束后按规定的内容和要求交出实验报告。部分目前没条件进行的实验可以通过模拟仿真实验加深了解，条件合适时增开综合型、设计型实验。					
考核方式	采用期末考试与平时实验考查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。实验成绩采用百分制。					
评分标准	平时成绩占 60%（出勤及表现 40%、实验报告 20%），期末考试占 40%。					
实验指导书	编者，教材名称，版别， 版次			自编 [ ] 统编 [ ]		
	食品工程原理实验讲义			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
	550992501	食品工程原理实验基础	3	演示	必修	<10
	550992502	流体流动阻力实验	3	验证	必修	<10
	550992503	孔板流量计流量系数测定	3	验证	必修	<10
	550992504	柏努利方程实验	1.5	验证	必修	<10
	550992505	流体静力学实验	1.5	验证	必修	<10
	550992506	板框压滤实验	3	验证	必修	<10

	550992507	离心泵特性曲线测定	3	验证	必修	<10
	550992508	常压干燥实验	3	验证	必修	<10
	550992509	粘度的测定	3	验证	必修	<10
	550992510	喷雾干燥实验	1.5	演示	必修	<10
	550992511	冷冻升华干燥实验	1.5	演示	必修	<10
	550992512	食品工程原理仿真实验	3	模拟	必修	<10
		闭卷考试	2			
		合计	32			
<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

### [550992501]食品工程原理实验基础（3 学时）

(一)实验目的：

- 1、了解食品工程原理实验的方法。

(二)实验项目内容：

- 1、进行实验的要求。
- 2、了解实验数据处理方法。
- 3、实验报告的写法。

### [550992502]流体流动阻力实验（3 学时）

(一)实验目的：

- 1、了解流体流经管道或管件时阻力的测定方法。
- 2、了解阻力系数的计算方法。

(二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、排气及倒 U 形管压差计的操作。
- 3、测定流体通过直管时的摩擦阻力，并确定  $\lambda$  与  $Re$  的关系。
- 4、测定流体通过阀门时的摩擦阻力，并确定  $\lambda$  与  $Re$  的关系。

### [550992503]孔板流量计流量系数测定（3 学时）

#### (一)实验目的：

- 1、熟悉节流式流量计的构造，性能及装置方式。
- 2、了解孔板流量计的流量系数的计算方法。

#### (二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、排气及倒 U 形管压差计的操作。
- 3、测定孔板流量计的流量系数，并确定其与  $R_e$  的关系。

### [550992504]柏努利方程实验（1.5 学时）

#### (一)实验目的：

- 1、了解各流动截面的压头和压头损失，从而验证实际液体的能量方程式。
- 2、掌握水流能量转换规律，验证摩擦损失公式，毕托管公式等。

#### (二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、演示不同管径、不同高低，不同先后的个测压点上的各项压头及相互间的转换并进行一些定量计算。

### [550992505]流体静力学实验（1.5 学时）

#### (一)实验目的：

- 1、通过演示加深对流体静力学基本方程式的理解。
- 2、熟悉用 U 型压差计测量容器内的压强和真空度。
- 3、观察不同指示液对 U 型压差计度数的影响。
- 4、利用静力学原理，解释操作中的现象。

#### (二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、验证流体静力学基本方程。
- 3、以水的密度为基准，计算酒精溶液的密度。

### [550992506]板框压滤实验（3 学时）

#### (一)实验目的：

- 1、熟悉压滤机的构造及操作方法。
- 2、了解恒压下过滤常数  $K$ 、 $q_e$  和  $\tau_e$  的计算方法。

#### (二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。

- 2、测定恒压下过滤常数  $K$ 、 $q_e$  和  $\tau_e$ 。

### **[550992507]离心泵特性曲线测定实验（3 学时）**

(一)实验目的：

- 1、了解离心泵的构造和操作。
- 2、了解测定单级离心泵在一定转速时的特性曲线。

(二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、测定并绘制离心泵在一定转速时的特性曲线。

### **[550992508]常压干燥实验（3 学时）**

(一)实验目的：

- 1、熟悉常压式干燥器的构造与操作。
- 2、了解物料在干燥条件不变下的干燥速率曲线（恒速与降速阶段）。

(二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、测定并绘制特定干燥条件下的干燥速率曲线。

### **[550992509]粘度测定（3 学时）**

(一)实验目的：

- 1、通过粘度测量了解非牛顿流体的流动特性。
- 2、熟悉和掌握 NDJ—8S 转子式粘度计的使用。
- 3、了解粘度测定的不同方法。

(二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、测定不同甘油溶液的粘度。

### **[550992510]喷雾干燥实验（1.5 学时）**

(一)实验目的：

- 1、熟悉喷雾干燥机的使用方法。
- 2、了解喷雾干燥之各主要参数（干燥介质之流量、温度、湿度物料量，及其含水率等）的测定。

(二)实验项目内容：

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、喷雾干燥器的演示。

### **[550992511]冷冻升华干燥实验（1.5 学时）**

#### **(一)实验目的：**

- 1、熟悉冷冻升华干燥机的使用方法，掌握干燥要领。
- 2、了解干燥过程各参数进行测定方法及干燥曲线绘制方法。

#### **(二)实验项目内容：**

- 1、实验准备及实验原理讲解。
- 2、冷冻升华干燥机的演示。

### **[550992512]食品工程原理仿真实验（2 学时）**

#### **(一)实验目的：**

- 1、了解食品工程原理仿真实验。

#### **(二)实验项目内容：**

- 1、仿真实验软件安装。
- 2、仿真实验操作。

主撰人：陈必文

审核人：金银哲 李 燕

日 期：2015年5月13日

## 《食品安全学实验》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	食品安全学实验				
			英文	Experiment of Food Safety				
	课程号	5509998		课程性质	专业方向选修			
	学分	1		实验/上机学时	21			
	开课学期	6		先修课程				
	面向专业	食品质量与安全						
课程目的	通过对食品安全生物、化学危害因子的检测，不但增加学生对食品安全理论的理解，同时掌握安全检测的技能。							
课程要求	通过分组，要求每一小组中的学生能够掌握食品安全类学实验的基本技能和实验技巧。具有从事食品安全检测的能力。							
考核方式	采用撰写实验报告，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，出勤、预习 20%，实际操作 20%，实验报告 60%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。							
实验指导书	食品安全学实验指导				自编 <input checked="" type="checkbox"/> 统编 <input type="checkbox"/>			
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
	01	食品中金黄色葡萄球菌的检验			3	验证	必选	2-3
	02	食品中沙门氏菌的检验			3	验证	必选	2-3
	03	酶联免疫吸附试验（双抗夹心 ELISA）			3	验证	必选	2-3
	04	副溶血性弧菌的 PCR 技术检测			3	验证	必选	2-3
	05	大肠杆菌3M 快速检验			3	验证	必选	2-3
	06	食品中农残的快速检验			3	验证	必选	2-3
	07	SPE-GC/MS 法测定饮用水中毒死蜱、BHC 农药残留			3	综合	必选	2-3
<p>注：实验项目编号：课程代码+顺序号，如 1802105+01 即 180210501</p> <p>实验类型：演示、验证、设计、综合</p> <p>实验要求：必修、选修</p>								

## 实验项目内容

### [550999801] 食品中金黄色葡萄球菌的检验

#### (一) 实验目的

学习食品中金黄色葡萄球菌的基本检测方法。

#### (二) 实验项目内容

1. 样品的处理;
2. 增菌和分离培养;
3. 鉴定

### [550999802] 食品中沙门氏菌的检验

#### (一) 实验目的

学习食品中沙门氏菌的基本检测方法

#### (二) 实验项目内容

1. 前增菌;
2. 增菌;
3. 分离;
4. 鉴定

### [550999803] 酶联免疫吸附试验（双抗夹心 ELISA）

#### (一) 实验目的

1. 了解 ELISA 的基本原理和应用及优缺点。
2. 掌握双抗夹心 ELISA 法的实验操作过程。
3. 对沙门氏菌的定性检测。

#### (二) 实验项目内容

1. 加样;
2. 洗涤;
3. 加酶标抗体;
4. 洗涤;
5. 加底物液显色;
6. 终止;
7. 结果判定

### [550999804] 副溶血性弧菌的 PCR 技术检测

#### (一) 实验目的

1. 了解 PCR 技术原理
2. 掌握技术操作要领

#### (二) 实验项目内容



1. 增菌培养;
2. DNA 提取;
3. DNA 扩增;
4. 电泳检测;

### **[550999805] 大肠杆菌 3M 快速检验**

#### (一) 实验目的

学习利用 3M 测试片快速检测大肠杆菌。

#### (二) 实验项目内容

1. 样品准备;
2. 接种;
3. 培养;
4. 检测结果的判读和计算菌落数;

### **[550999806] 食品中农残的快速检验**

#### (一) 实验目的

掌握农残快速检测的原理与方法。

#### (二) 实验项目内容

1. 开机, 预热;
2. 调零和调“100”;
3. 试剂配制;
4. 对照和样品测定;

### **[550999807] SPE-GC/MS 法测定饮用水中毒死蜱、BHC 农药残留**

#### (一) 实验目的

利用 SPE 进行提取与净化; 利用 GC/MS 进行样品的测定。

#### (二) 实验项目内容

1. 活化 C18 固相萃取小柱;
2. 过柱;
3. 洗脱;
4. 洗涤;
5. GC/MS 分析;

主撰人: 宁喜斌

审核人: 丛 健 李 燕

日 期: 2015 年 11 月 13 日

## 《药理学实验》实验教学大纲

基本信息	课程名称	中文	药理学实验	
		英文	Pharmacology experiment	
	课程号	3104707	课程性质	专业知识教育必修课
	学分	1	实验/上机学时	24
	开课学期	6	先修课程	人体解剖生理学、生物化学实验
	面向专业	海洋生物制药		
课程目的	<p>通过实验，验证药理学中的重要基本理论，牢固地掌握药理学的基本概念；加强智能培养，即了解获得药理学知识的科学途径，使学生掌握进行药理学实验的基本方法和技能，培养与提高自学、独立思考、独立工作、科学思维、实验设计与统计的能力，初步具备对事物进行客观的观察、比较、分析、综合和解决实际问题的能力。</p>			
课程要求	<p>学生应在实验前仔细预习《药理学实验教程》，了解拟进行实验的目的、要求、方法和操作步骤，领会其设计原理；试验中结合实验内容，复习有关药理学、生理学、生物化学等方面的理论知识。细致地观察实验过程中出现的现象，随时记录药物反应的出现时间、表现及最后转归，联系理论实际，动脑思考，克服对教师的依赖性。教师指导实验课要认真、耐心指导学生进行实验技术操作，培养学生独立分析问题和解决问题的能力 and 严肃、严谨的科学作风。仔细评阅实验报告，加强对学生的实验成绩的考核工作。</p>			
考核方式	<p>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。</p>			
评分标准	<p>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。</p>			
实验指导书	编者，书名，版别， 版次		自编 [ ] 统编 [ ]	
	刘建文，药理实验方法学，化学工业出版社，2008 年		自编 [ ] 统 [ √ ] 编	
	海洋生物制药实验指导		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
	310470301	实验一 实验动物的捉拿和给药途径	4	演示型	必修	2
	310470302	实验二 给药途径对药物作用的影响	4	验证型	必修	2
	310470303	实验三 细胞的传代培养	4	演示型	必修	2
	310470304	实验四 从小鼠脾脏分离淋巴细胞	4	演示型	必修	2
	310470305	实验五 利多卡因对抗氯仿引起小白鼠心室颤动的作用	4	验证型	必修	2
	310470306	实验六 用荧光显微镜检测细胞的自体凋亡	4	设计型	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

### [310470301] 实验动物的捉拿和给药途径

#### (一)实验目的

- 1.学习实验动物的捉拿、标记、性别鉴定、给药、采血、处死和解剖方法
- 2.掌握实验小鼠的捉拿、给药和采血方法。

#### (二)实验项目内容

实验动物的捉拿方法

实验动物的标记方法

实验动物的性别鉴定

实验动物的灌胃、腹腔注射、皮下注射、尾静脉注射方法

实验动物的采血方法

实验动物的处死方法

### [310470302] 给药途径对药物作用的影响

#### (一)实验目的

观察不同给药途径对药物作用的影响

#### (二)实验项目内容

- 1.小鼠分组、称重、给药、处死、解剖

2.观察和验证硫酸镁在采用灌胃、肌肉注射和腹腔注射时出现的不同结果并进行分析。

### **[310470303] 细胞的传代培养**

#### **(一) 实验目的**

学习细胞的传代培养方法

#### **(二) 实验项目内容**

- 1.学习用显微镜观察动物细胞的形态、生长情况等
- 2.学习细胞传代的方法
- 3.学习细胞培养的条件和方法

### **[310470304] 从小鼠脾脏分离淋巴细胞**

#### **(一) 实验目的**

学习从小鼠脾脏分离 B 细胞的技术

#### **(二) 实验项目内容**

- 1.处死并解剖小鼠
- 2.摘取脾脏分离 B 细胞

### **[310470305] 利多卡因对抗氯仿引起小白鼠心室颤动的作用**

#### **(一) 实验目的**

- 1.学习利用多道生理采集仪检测小鼠心电图的方法
- 2.观察利多卡因对吸入氯仿的小鼠心率失常的对抗作用

#### **(二) 实验项目内容**

1. 初步了解采集生物电的多道义及计算机软件的使用
2. 学习采集小鼠心电图的方法
3. 观察吸入氯仿引起的小白鼠心室颤动及利多卡因的对抗作用

### **[310470306] 用荧光显微镜检测细胞的自体凋亡**

#### **(一) 实验目的**

学习利用绿色荧光标记的 Annexin V 检测细胞自体凋亡的方法

#### **(二) 实验项目内容**

1. 细胞用 Annexin V-FITC 染色
2. 制备显微镜观察镜片
3. 用荧光显微镜观察

主撰人：杨靖亚

审核人：吴文惠 李 燕

日 期：2016 年 11 月 24 日

## 《天然药物化学实验》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	天然药物化学实验				
			英文	Medicinal Chemistry of Natural Products				
	课程号		3501003		课程性质	海洋制药专业基础课 药学类专业必修课		
	学分		1		实验/上机学时	24		
	开课学期		4		先修课程	有机化学、分析化学、有机化合物波谱学		
	面向专业		海洋生物制药					
课程目的		要求学生掌握天然药物中的主要类型成分的结构特征、理化性质、提取分离、纯化精制以及结构鉴定的基本理论和技能，了解天然药物化学成分结构测定的一般原则和方法，以及寻找中药有效或活性成分的一般途径，为开发研究新药奠定基础。在理论教学过程中，各类化合物及重要的天然药物的英文名词应介绍掌握。						
课程要求		目的在于深化学生天然有机化学的理论和培养掌握生物活性的提取、分离、纯化和结构鉴定的基本技能，使之具有从事天然有机药物的生产和化学研究的能力，为继承和发扬祖国药学事业，使之达到现代化而服务。 学生应具备有机化学、分析化学、有机化合物波谱学、药用植物学、中药学等课程的基本知识和实验技能，严谨按照实验规则进行实验操作。						
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，实验课的成绩占课程总成绩的 30%；且实验课中讲授的知识，又是理论课时内容的重要补充。						
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，教材名称，版别， 版次				自编 [ ] 统编 [ ]		
		海洋生物制药实验指导				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
	350100301	槐花米中芦丁的提取			4	综合	必修	2
	350100302	槐花米中芦丁的分离与纯化			2	综合	必修	2
	350100303	槐花米中芦丁的水解			2	综合	必修	2
	350100304	槐花米中芸香苷元的分离与纯化			2	综合	必修	2
	350100305	槐花米中的黄酮类成分鉴定			4	验证	必修	2

	350100306	芸香苷及其苷元的性质试验	2	综合	必修	2
	350100307	中草药化学成份的鉴别法（一）	4	验证	必修	2
	350100308	中草药化学成份的鉴别法（二）	4	验证	必修	2
<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

### [350100301] 槐花米中芦丁的提取

#### （一）实验目的

通过芦丁的提取，掌握碱溶酸沉淀及乙醇提取黄酮类化合物的原理及操作；

#### （二）实验项目内容

1. 槐米粉碎样的制备；
2. 碱溶酸沉淀法提取芦丁；
3. 乙醇提取法提取芦丁；
4. 计算粗芦丁得率；

### [350100302] 槐花米中芦丁的分离与纯化

#### （一）实验目的

掌握利用重结晶法分离纯化黄酮类化合物的实验过程及原理，掌握芦丁的薄层层析及光谱鉴定。

#### （二）实验项目内容

1. 用乙醇加热溶解粗芦丁，芦丁重结晶；
2. 利用去离子水或蒸馏水加热煮沸粗芦丁，芦丁重结晶；
3. 计算精制芦丁得率；
4. 芦丁的鉴定。

### [350100303] 槐花米中芦丁的水解

#### （一）实验目的

了解芦丁被烯酸水解的原理、过程及条件的控制；掌握芦丁水解鉴定方法。

## (二) 实验项目内容

1. 芦丁的酸水解；
2. 水解产物槲皮素的结晶；
3. 单糖的鉴定；
4. 无水槲皮素的获得；

### [350100304] 槐花米中芸香苷元的分离与纯化

#### (一) 实验目的

熟悉利用化合物的物理、化学性质对芸香苷元进行分离和纯化的原理；掌握重结晶在黄酮类化合物分离与纯化的应用。

#### (二) 实验项目内容

1. 芸香苷的水解；
2. 芸香苷元（槲皮素）的重结晶（纯化）；
3. 芸香苷元（槲皮素）的鉴定。

### [350100305] 槐花米中的黄酮类成分鉴定

#### (一) 实验目的

通过 UV 光谱鉴定黄酮化合物羟基的位置，了解光谱方法黄酮类化合物结构鉴定中的作用。

#### (二) 实验项目内容

1. 利用紫外吸收光谱，测定黄酮化合物在加入各种电解质或络合剂后吸收峰的位移；
2. 根据位移的情况，判断化合羟基的位置。
3. 黄酮光谱、氢氧化钠光谱、甲醇钠光谱、三氯化铝光谱和醋酸钠光谱的测定。

### [350100306] 芸香苷及其苷元的性质试验

#### (一) 实验目的

通过颜色反应、试验比较芸香苷及其苷元（槲皮素）的不同，掌握芸香苷及其苷元的显色反应操作原理和过程，能熟练运用不同的显色反应和色谱检识来鉴别芸香苷与其苷元的区别。

#### (二) 实验项目内容

1. 颜色反应（① -萘酚-浓硫酸（Molisch）试验；② 盐酸-镁粉试验；③ 三氯化铁试验；④ 三氯化铝试验；⑤ 醋酸镁试验；⑥ 醋酸镁试验；⑦ 氢氧化钠试验。）
2. 色谱检识（① 槲皮素和芦丁的薄层鉴定；② 芸香苷和槲皮素的纸色谱检识）

## **[350100307] 中草药化学成份的鉴别法（一）**

### （一）实验目的

掌握鉴别中草药化学成份生物碱和苷类的原理及方法,为进一步分离和纯化提供追踪依据。

通过生物碱、苷类的鉴别实验来深化中草药化学成分鉴别理论知识,加强实验动手能力。

### （二）实验项目内容

- 1.生物碱的鉴别试验;
- 2.苷的一般鉴别试验;
- 3.蒽苷的鉴别试验;
- 4.黄酮苷的鉴别试验;
- 5.强心苷的鉴别试验;
- 6.皂苷的鉴别试验;
- 7.香豆精苷的鉴别试验;
- 8.氰苷的鉴别试验;

## **[350100308] 中草药化学成份的鉴别法（二）**

### （一）实验目的

掌握鉴别中草药化学成份的原理及方法,为进一步分离和纯化提供追踪依据。

通过挥发油定性和鞣质类化合物鉴别实验来深化中草药化学成分鉴别理论知识,加强实验动手能力。

### （二）实验项目内容

#### 1.挥发油定性鉴别

（1）外观性状和挥发性的观察；（2）挥发油的  $\text{FeCl}_3$  反应（检酚类）；（3）苯肼试验（检酮、醛类）；（4）荧光素试验法和香荚醛--浓硫酸试验；

#### 2.鞣质类化合物鉴别

（1）鞣质与伪鞣质的区别鉴定；（2）感官试验；（3）三氯化铁反应；（4）沉淀蛋白反应。

主撰人：许剑锋

审核人：吴文惠 李 燕

日 期：2015年11月8日



## 《药剂学实验》教学大纲

课程名称	中文	药剂学实验				
	英文	Experimental Pharmaceutics				
课程代码	3503502	课程性质	专业知识教育必修课			
学分	1	总学时	24	实验/上机学时	24	
开课学期	5	先修课程	有机化学实验、生物化学实验			
面向专业	海洋生物制药					
实验目的与要求	<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，将课程内容分三个层次：基础实验、综合设计性实验。第二个层次，由学生自拟题目，自选设备和原料，独立设计并付诸实现。实验经过多层次，多方式教学的全面训练后，学生应达到下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 进一步巩固和加深药剂学基本知识的理解，提高综合运用所学知识的能力。</li> <li>2. 能正确使用仪器设备，掌实验原理，熟练操作</li> <li>3. 能独立撰写设计说明，准确分析实验结果</li> <li>4. 课前做好预习，准确分析实验结果。</li> </ol>					
考核方式	采用当场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，本课程采用平时考核，综合评定学生成绩。每个实验，实际操作 50%，总结报告 50%。					
实验指导书	海洋生物制药实验讲义			自编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 统编 [ <input type="checkbox"/> ]		
	药剂学实验			自编 [ <input type="checkbox"/> ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]		
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
	350350201	液体药剂的制备与评价	3	验证	必修	2
	350350202	乳剂的制备与评价	3	验证	必修	2
	350350203	颗粒剂的制备与评价	3	验证	必修	2

350350204	包合物的制备及验证 1	4	综合	必修	2
350350205	包合物的制备及验证 2	4	综合	必修	2
350350206	栓剂的制备及评价	3	验证	必修	2
350350207	剂型设计与处方筛选	4	设计	必修	5

## 实验项目内容

### [350350201] 液体药剂的制备与评价

#### (一) 实验目的

1. 了解各类液体药剂的分类及特点。
2. 掌握常用液体药剂的制备方法及其稳定措施。
3. 熟悉影响液体药剂质量的因素以及评定质量的方法。

#### (二) 实验项目内容

1. 碘酊制备
2. 氧化锌混悬剂的制备及沉降容积比的测定

### [350350202] 乳剂的制备与评价

#### (一) 实验目的

1. 掌握乳剂的几种制备方法。
2. 比较不同乳化剂及乳化方法对乳滴大小的影响。
3. 熟悉离心分光光度法在评价乳剂物理稳定性研究中的应用。
4. 熟悉乳剂类型的鉴别方法及了解乳剂转型的条件。

#### (二) 实验项目内容

1. 用阿拉伯胶为乳化剂手工法制备乳剂
2. 用聚山梨酯-80 为乳化剂手工法制备乳剂
3. 离心法评价乳剂物理稳定性

### **[350350203] 颗粒剂的制备与评价**

#### **(一) 实验目的**

- 1.通过颗粒剂的制备，掌握湿法制粒的工艺过程。
- 2.影响颗粒剂质量的因素

#### **(二) 实验项目内容**

- 1.维生素 C 颗粒剂的制备
- 2.检查溶化时限和重量差异

### **[350350204] 包合物的制备及验证 1**

#### **(一) 实验目的**

掌握饱和水溶液法制备包合物的工艺。

#### **(二) 实验项目内容**

1. 挥发油的制备
2. 薄荷挥发油乙醇溶液的制备
3.  $\alpha$ -环糊精饱和水溶液的制备
4. 薄荷挥发油- $\alpha$ -环糊精包合物的制备

### **[350350205] 包合物的制备及验证 2**

#### **(一) 实验目的**

掌握包合物形成的验证方法。

#### **(二) 实验项目内容**

1. 硅胶 G 板的制作
2. 样品液的制备
3. TLC 条件

### **[350350206] 栓剂的制备及评价**

#### **(一) 实验目的**

1. 掌握热熔法制备栓剂的操作过程。
2. 熟悉栓模类型及使用。

## （二）实验项目内容

1. 甘油栓制备
2. 质量评价

### **[350350207] 剂型设计与处方筛选**

#### （一）实验目的

1. 了解药物性质与剂型设计的关系。
2. 了解不同剂型选择辅料的原则及如何选择辅料用量。
3. 通过不同剂型、不同辅料及辅料不同用量考察，培养学生综合研究及实验能力。

#### （二）实验项目内容

在给定的几种药物中选择一种药物，通过查阅文献，根据药物的理化性质、药理作用及临床应用，选择合适的给药途径，设计制成口服溶液剂、口服乳剂、口服混悬剂、片剂、软膏、栓剂等任意一种剂型，并在已给定的辅料中选择适合所设计剂型的辅料，再根据文献资料和实验确定各种辅料的用量，制备出符合实际应用的剂型，并满足各剂型项下的质量要求。在实设计之后要列出所用试药（剂）用量及所用仪器。

主撰人：张朝燕

审核人：吴文惠 李 燕

日 期：2015 年 11 月 24 日

## 《生物制药工艺学》实验教学大纲

基本信息	课程名称		中文	生物制药工艺学实验			
			英文	Experiment of Bio-pharmaceutics technology			
	课程号		3509932	课程性质	专业知识教育选修课		
	学分		1	实验/上机学时	32		
	开课学期		6	先修课程	普通化学实验、有机化学实验、生物化学实验		
	面向专业		海洋生物制药				
课程目的		本课程以实践环节为主, 通过本实验的学习, 使学生掌握生物制药工艺技术基础实验; 在此基础上, 使学生能够做一些生物药物制备综合实验, 并最后可达到自己设计实验的目标。					
课程要求		在实践中巩固生物制药工艺学理论课学习中介绍的各种分离纯化方法, 掌握综合运用生物制药实验技术, 分离纯化生物活性物质的方法与技巧。					
考核方式		平时实验考核是对每次实验的综合考察, 每次实验成绩根据学生的预习、操作、实验结果、实验态度和实验报告情况给分, 期末平均得出平时实验考核成绩。					
评分标准		总成绩 = 出勤分 + 实验报告分 (完整准确?) + 产品收率分 + 表现					
实验指导书		海洋生物制药教研室, 海洋生物制药实验指导, 第一版			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
	350993201	细胞色素 C 的制备和测定		24	综合	必修	2
	350993202	超滤法制备生物活性物质		8	综合	必修	4
<p>注: 实验项目编号: 课程代码+顺序号, 如 1802105+01 即 180210501</p> <p>实验类型: 演示、验证、设计、综合</p> <p>实验要求: 必修、选修</p>							

## 实验项目内容

### [350993201] 细胞色素 C 的制备和测定（综合实验，24 学时）

#### （一）实验目的

- 1.通过细胞色素 C 的制备，了解吸附法的一般原理和步骤。
- 2.掌握制备细胞色素 C 的操作技术及含量测定方法。

#### （二）实验项目内容

##### （一）细胞色素 C 的制备

1、材料处理：取新鲜或冰冻猪心，除去脂肪和韧带，用水洗去积血，将猪心切成小块，放入绞肉机绞碎（按猪心质量计算，收率 66 %~70 %）。

2、提取：称取绞碎猪心肌碎肉 500 g，放入 2 L 烧杯中，加蒸馏水 1 L，在电动搅拌器搅拌下以 2 mol/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 调 pH 至 4.0（此时溶液呈暗紫色），在室温下搅拌提取 2 h，在提取过程，使提取液的 pH 保持 4.0 左右。在即将提取完毕/停止搅拌之前，以 1 mol/L NH<sub>4</sub>OH 调 pH 至 6.0~6.2，停止搅拌。用 8-9 层普通纱布压挤过滤，收集滤液。滤渣加入 750 mL 蒸馏水，再按上述条件提取 1 h，合并两次提取液。

3、中和：用 1 mol/L NH<sub>4</sub>OH 调上述提取液至 pH7.2（此时，等电点接近 7.2 的一些杂蛋白溶解度小，从溶液中沉淀下来），静置 30~40 min 中后过滤，所得滤液准备通过人造沸石柱进行吸附。

4、吸附与洗脱 人造沸石容易吸附细胞色素 C，吸附后能被 25 %的硫酸铵洗脱下来，利用此特性将细胞色素 C 与其它杂蛋白分开。具体操作如下：

(1) 沸石的预处理：称取人造沸石 11 g，放入 500 mL 的烧杯中，加水搅拌，用倾泄法除去 12 s 内不下沉的过滤颗粒。

(2) 装柱：选择一个底部带有滤膜的干净的玻璃柱（2.6 cm × 30 cm 或 1.6 cm × 30 cm），柱下端连接一乳胶管，用夹子夹住，柱中加入蒸馏水至 2/3 体积，保持柱垂直，然后将已处理好的人造沸石带水装填入柱，注意一次装完，避免注内出现气泡。

(3)上样：柱装好后，打开夹子放水（柱内沸石面上应保留一薄层水）将准备好的提取液装入下口瓶，使其通过人造沸石柱进行吸附。柱下端流出液的速度为 1.0 mL/min。随着细胞色素 C 的被吸附，柱内人造沸石由上至下逐渐由白色变为红色，流出液应为黄色或微红色。

以上(2)+(3)步也可用静态吸附代替。具体操作如下：

每升提取液加入 10 g 人造沸石，搅拌吸附 40 min，静置倾去上层清液。

5、洗脱：吸附完毕，将红色人造沸石从柱内取出，放入 500 mL 烧杯中，先用自来水，后用蒸馏水搅拌洗涤至水清（约 3 次），再用 100 mL 0.2 % NaCl 溶液分 3 次洗涤沸石，再用蒸馏水洗至洗液澄清为止，按第一次装柱方法将人造沸石重新装入柱内，用 25 %硫酸铵溶液洗脱，流速大约法 2 mL/min，收集含有细胞色素 C 的红色洗脱液，当洗脱液红色开始消失，即洗脱完毕。人造沸石可再生使用（详见附注 1）。

6、盐析：为进一步提纯细胞色素 C，在收集的洗脱液中，加入固体硫酸铵（按每 100 mL 洗脱液加入 20 g 固体硫酸铵的比例，使溶液硫酸铵的饱和度为 45 %）边加边搅拌，放置 30 min 后，杂蛋白便从溶液中沉淀析出，而细胞色素 C 仍留在溶液中，用滤纸（或离心）除去杂蛋白，即得红色透亮细胞色素 C 溶液。

7、三氯醋酸沉淀：在搅拌情况向所得透亮溶液加入 20 %三氯醋酸（2.5 mL 三氯醋酸/100 mL 细胞色素 C 溶液），细胞色素 C 立即沉淀出来（沉淀出来的细胞色素 C 属可逆变性），立即于 3000~3500 r/min 离心 15 min，收集沉淀。加入少许蒸馏水，用玻璃棒搅拌，使沉淀溶解。（如无沉淀或沉淀不完全可酌情增加三氯醋酸的加入量。）

8、透析：将沉淀的细胞色素 C 溶解于少量的蒸馏水后，装入透析袋，在 500 mL 烧杯中对蒸馏水进行透析除盐（电磁搅拌器搅拌），先用常水后用蒸馏水，透析至无硫酸根为止，15 min 换水 1 次，换水 3~4 次后，检查透析外液  $SO_4^{2-}$  是否已被除净。检查方法是：取 2 mL  $BaCl_2$  溶液于试管中，滴加 2~3 滴透析外液至试管中，若出现白色沉淀，表示  $SO_4^{2-}$  未除净，反之，说明透析完全，将透析液过滤，即得细胞色素 C 粗品溶液。

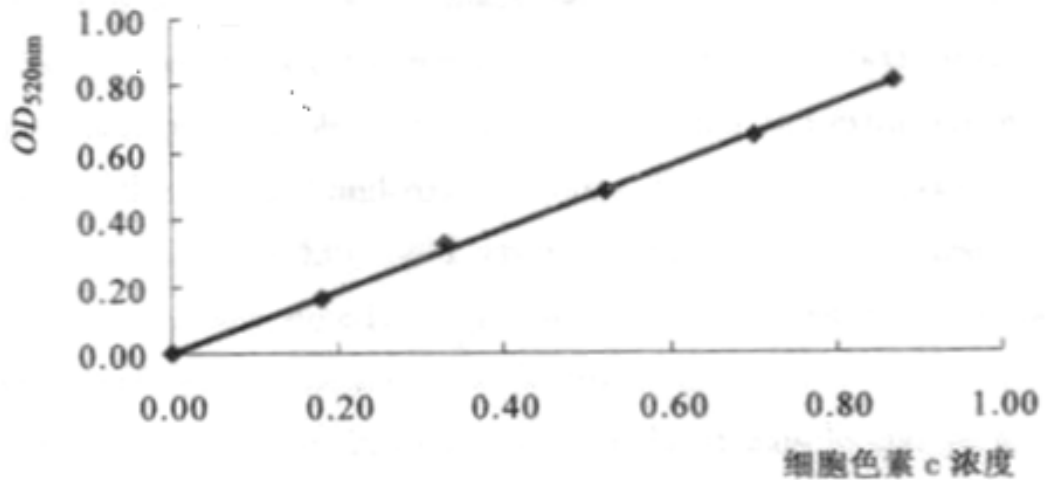
9、精制：通常采用离子交换柱层析法进一步提纯细胞色素 C。利用弱酸性阳离子交换树脂（Amberlite IRC-50-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>）选择性地吸附细胞色素 C，用磷酸氢二钠-氯化钠溶液洗脱，便可得到高纯度的细胞色素 C 溶液。具体操作如下：

将处理好的树脂装柱（约 2 g 树脂/1 kg 猪心），粗品溶液由下口瓶通过处理好的 Amberlite IRC-50-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>树脂柱吸附，控制流速 2 mL/min。再将树脂移入大烧杯，水洗至澄清。再分别上柱，用 0.6mol/L 磷酸氢二钠-0.4mol/L 氯化钠混合液洗脱，流速 1~2 mL/min，要慢。洗脱液用蒸馏水透析除盐，用硝酸银溶液检查至无氯离子为止，得细胞色素 C 精制液。

（二）含量测定：本实验方法制备的细胞色素 C 是还原型和氧化型混合物，因此在测定含量时，要加入联二亚硫酸钠，使混合物中的氧化型细胞色素 C 转变为还原型。还原型细胞色素 C 水溶液在波长 520 nm 处有最大吸收值，根据这一特性，用国产 722 型分光光度计或 721 型分光光度计，先作出一条标准细胞色素 C 浓度和对应的光密度值的标准曲线（图 2），然后根据测得的待测样品溶液的光密度值就可以由标准曲线的斜率求出待测样品的含量。具

体操作如下：

### 1、标准曲线的绘制



取 1 mL 标准品 (81 mg/mL)，稀释至 25 mL，从中分别取 0.2、0.4、0.6、0.8、1.0 mL、分别置于 5 支试管中，每管补加蒸馏水至 4 mL，并加少许联二亚硫酸钠作还原剂，然后在 520 nm 处测得各管的光密度值，分别为 0.179、0.330、0.520、0.700、0.870。以浓度为横坐标，光密度值为纵坐标，作出标准曲线图，从图中求得斜率为 1/3.71。

### 2、样品测定：

取 1 mL 样品，稀释适当倍数，再加少许联二亚硫酸钠，在波长 520 nm 处测定光密度。最后根据标准曲线的斜率计算其细胞色素 C 的含量。

## [350993202] 超滤法制备生物活性物质（综合实验，8 学时）

### （一）实验目的

1. 掌握超滤法的原理
2. 学习用超滤法制备生物活性物质的方法

### （二）实验项目内容

#### 1. 预处理及细胞破碎

冷藏生物样品 100g，用无菌灭菌水冲洗，置于灭菌绞肉机中绞碎。

#### 2. 制匀浆、提取

冷藏生物样品与冷蒸馏水按 1:1 的比例混合，置于 10000rpm 的高速组织捣碎机中捣碎 1min，制成匀浆。浸渍提取，温度应在 10℃ 以下，并放置 -20℃ 冰冻贮藏 48h。



### 3. 离心、过滤

以 5000rpm 离心 40min，收集上清液，出去沉渣，用滤纸或微孔滤膜（0.22 $\mu$ m）减压抽滤，得澄清溶液。

### 4. 超滤

将滤液用分子量截留值为 1 万以下的超滤膜进行超滤，收取分子量 1 万以下的活性物质，得精制液，冻干。

### 5. 纯度鉴定

用 SDS-PAGE 电泳检测。

主撰人：王春晓

审核人：吴文惠 李 燕

日 期：2015 年 11 月 24 日

## 《药物分析》实验教学大纲

基本信息	课程名称		中文	药物分析实验			
			英文	Pharmaceutical Analysis Experiment			
	课程号		3509935	课程性质	专业知识教育必修课		
	学分		1	实验/上机学时	32		
	开课学期		5	先修课程	基础化学实验、有机化学实验、生物化学实验		
	面向专业		生物制药专业				
课程目的		<p>该课程目的是通过药物分析实验, 要求学生掌握我国药典中收载的主要常见药物及其制剂的质量标准, 能对药物的化学结构、理化性质与分析方法之间的关系进行综合分析, 掌握常用检测技术, 熟悉并了解国内外药品质量标准的情况, 了解某些现代检测技术在药物分析中的应用、动向与发展。通过学习, 能够综合应用所学, 在制订药品质量标准工作上以及分析方法的评价比较与选取上具备初步的能力。</p>					
课程要求		<p>《药物分析实验》是《药物分析》课程的重要组成部分, 是运用各种分析技术研究和检验药物及其制剂质量的实践性课程。学生应具有药物分析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药物分析实验的基本技能和实验技巧。</p>					
考核方式		<p>平时实验考核是对每次实验的综合考察, 采用当场逐个考核和撰写实验报告相结合的方法, 每次实验成绩根据学生的预习、操作、实验结果、实验态度和实验报告情况给分, 期末平均得出平时实验考核成绩。</p>					
评分标准		平时 100%, 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[ ]		
		生物制药实验讲义			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
	350990701	阿司匹林肠溶片的性状考察、理化鉴别及杂质检查		4	验证	必修	2
	350990702	一清胶囊的薄层色谱鉴别试验		4	验证	必修	2
	350990703	药物的杂质检查		4	验证	必修	2

350990704	两步滴定法测定阿司匹林肠溶片含量	4	验证	必修	2
350990705	药物制剂质量标准的建立	4	设计	必修	2
350990706	维生素 B1 片的分析	4	验证	必修	2
350990707	高效液相色谱方法的应用与操作	4	演示	必修	2
350990708	气相色谱法的应用与操作	4	演示	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

### [350990701] 阿司匹林肠溶片的性状考察、理化鉴别及杂质检查

#### (一) 实验目的

(1) 掌握药物中一般杂质检查法的原理与一般方法；杂质限量的表示及其计算方法；特殊杂质检查的操作方法；怎样根据不同的药物所产生的特殊杂质不同，选择合适的特殊杂质检查方法。

(2) 熟悉药物中特殊杂质的来源途径和检查原理；一般杂质检查法的试验要求、操作要点和注意事项。

(3) 了解药物杂质检查的意义。

#### (二) 实验项目内容

(1) 性状 本品为肠溶包衣片，除去包衣后应显白色。

(2) 鉴别 取本品的细粉适量（约相当于阿司匹林 0.1g），加水 10ml，煮沸，放冷，加三氯化铁试液 1 滴，即显紫堇色。

(3) 检查 游离水杨酸 取本品 5 片，研细，用乙醇 30ml 分次研磨，并移入 100ml 量瓶中，充分振摇，用水稀释至刻度，摇匀，立即滤过，精密量取滤液 2ml，置 50ml 纳氏比色管中，用水稀释至 50ml，立即加新制的稀硫酸铁铵溶液（取 1mol/L 盐酸溶液 1ml，加硫酸铁铵指示液 2ml 后再加水适量使成 100ml）3ml，摇匀，30 秒钟内如显色，与对照液（精密量取 0.01% 水杨酸溶液 4.5ml，加乙醇 3ml，0.05% 酒石酸溶液 1ml，用水稀释至 50ml，再加上上述新制的稀硫酸铁铵溶液 3ml，摇匀）比较，不得更深(1.5%)。

释放度 取本品 1 片，照释放度测定法 [《中国药典》2005 版二部附录 X D 第二法 (1) ]，采用溶出度测定法第一法装置，以 0.1mol/L 盐酸溶液 750ml 为溶剂，转速为每分钟 100 转，依法操作，经 120 分钟时，取溶液 10ml 滤过，作为供试品溶液(1)。然后加入 37℃的 0.2mol/L 磷酸钠溶液 250ml,混匀，用 2mol/L 盐酸溶液或 2mol/L 氢氧化钠溶液调节溶液的 pH 值为 6.8±0.05，继续溶出 45 分钟，取溶液 10ml 滤过，作为供试品溶液(2)。取供试品溶液(1),以 0.1mol/L 盐酸溶液为空白，在 280nm 波长处测定吸收度，吸收值不得大于 0.25。另取阿司匹林对照品 21mg，置 100ml 量瓶中，加磷酸钠缓冲液(0.05mol/L)（量取 0.2mol/L 磷酸钠溶液 250ml 与 0.1mol/L 盐酸溶液 750ml，混合，pH 值为 6.8±0.05）适量使溶解，并稀释至刻度，作为对照品溶液。取供试品溶液(2)和对照品溶液，以磷酸钠缓冲液（0.05mol/L）为空白，在 265nm±2nm 波长处测定吸收度，计算出每片的释放量。限度为标示量的 70%，应符合规定。

其他 应符合片剂项下有关的各项规定（《中国药典》2010 版二部附录 I A）。

### **[350990702] 一清胶囊的薄层色谱鉴别试验**

#### （一）实验目的

- （1）掌握薄层层析板的铺备。
- （2）熟悉中成药特征成分的薄层对照品法及对照药材法的鉴别与判定。

#### （二）实验项目内容

（1）取本品 8g，加甲醇 50ml，浸渍 2 小时，并时时振摇，滤过，滤液置水浴上蒸干，残渣加水 10ml 使溶解，再加盐酸 1ml,置水浴上加热 30 分钟，立即冷却，用氯仿 20ml 分 2 次提取，合并氯仿提取液，浓缩至约 1ml，作为供试品溶液。另取大黄素对照品，加氯仿制成每 1ml 含 0.5mg 的溶液，作为对照品溶液。照薄层色谱法(《中国药典》2005 版一部附录 VI B)试验，吸取上述两种溶液各 10μl，分别点于同一以羧甲基纤维素钠为黏合剂的硅胶 G 薄层板上，以石油醚(60~90℃)-甲酸乙酯-甲酸(15:5:1)的上层溶液为展开剂，展开，取出，晾干,置氨蒸气中熏至斑点显色清晰。供试品色谱中，在与对照品色谱相应的位置上,显相同的红色斑点。

（2）取本品 8g，加甲醇 50ml，滴加盐酸 4~6 滴，振摇 20 分钟，滤过,滤液置水浴上浓缩至约 1ml，作为供试品溶液。另取黄芩苷对照品，加甲醇制成每 1ml 含 0.5mg 的溶液,作为对照品溶液。照薄层色谱法(《中国药典》2005 版一部附录 VI B)试验，吸取上述两种溶液各 10μl，分别点于同一以羧甲基纤维素钠为黏合剂的硅胶 G 薄层板上，以醋酸乙酯—丁酮

一甲酸一水(10: 6:1:1)为展开剂, 展开, 取出, 晾干, 喷以 2%三氯化铁乙醇溶液。供试品色谱中,在与对照品色谱相应的位置上, 显相同的蓝绿色斑点。

(3) 取本品 8g, 加甲醇 50ml, 浸渍 2 小时, 并时时振摇, 滤过, 滤液置水浴上浓缩至约 1ml, 作为供试品溶液。另取盐酸小檗碱对照品, 加甲醇制成每 1ml 含 0.5mg 的溶液, 作为对照品溶液。照薄层色谱法(《中国药典》2005 版一部附录VI B)试验, 吸取上述两种溶液各 10 $\mu$ l, 分别点于同一以羧甲基纤维素钠为黏合剂的硅胶 G 薄层板上, 以醋酸乙酯—丁酮—甲酸一水(10: 6: 1: 1)为展开剂, 展开, 取出, 晾干, 置紫外光灯(365nm)下检视。供试品色谱中, 在与对照品色谱相应的位置上, 显相同的黄色荧光斑点。

### [350990703] 药物的杂质检查

#### (一) 实验目的

- (1) 了解药物杂质检查的意义。
- (2) 掌握杂质检查的原理和方法。
- (3) 掌握杂质限量的计算方法。

#### (二) 实验项目内容

##### (一)标准溶液的配制

(1) 标准氯化钠溶液的制备 称取氯化钠 0.165g, 置 1000ml 量瓶中, 加水适量使溶解并稀释至刻度, 摇匀, 作为贮备液。临用前, 精密量取贮备液 10ml 置 100ml 瓶中, 加水稀释至刻度, 摇匀, 即得(每 1ml 相当于 10 $\mu$ g 的 Cl)。

(2) 标准硫酸钾溶液的制备 称取硫酸钾 0.181g, 置 1000ml 量瓶中, 加水适量使溶解并稀释至刻度, 摇匀, 即得(每 1ml 相当于 100 $\mu$ g 的 SO<sub>4</sub>)。

(3) 标准铁溶液的制备 称取硫酸铁铵 [FeNH<sub>4</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O] 0.863g, 置 1000ml 量瓶中, 加水溶解后, 加硫酸 2.5ml, 用水稀释至刻度, 摇匀, 作为贮备液。

临用前, 精密量取贮备液 10ml, 置 100ml 量瓶中, 加水稀释至刻度, 摇匀, 即得(每 1ml 相当于 10 $\mu$ g 的 Fe)。

(4) 标准铅溶液的制备 称取硝酸铅 0.160 g, 置于 1000ml 量瓶中, 加硝酸 5ml 与水 50ml 溶解后, 用水稀释至刻度, 摇匀, 作为贮备液。

临用前精密量取贮备液 10ml, 置 100ml 量瓶中, 加水稀释至刻度, 摇匀, 即得(每 1ml 相当于 10 $\mu$ g 的 Pb)。

配制与贮存用的玻璃容器均不得含有铅。

(5) 标准砷溶液的制备 称取三氧化二砷 0.132g, 置 1000ml 量瓶中, 加 20%氢氧化钠溶液 5ml 溶解后, 用适量的稀硫酸中和, 再加稀硫酸 10ml, 用水稀释至刻度, 摇匀, 作为贮备液。

临用前, 精密量取贮备液 1ml, 置 100ml 量瓶中, 加稀硫酸 1ml, 用水稀释至刻度, 摇匀, 即得(每 1ml 相当于 1.0 $\mu$ g 的 As)。

## (二)氯化钠的杂质检查

(1) 酸碱度 取本品 5.0g, 加水 50ml 溶解后, 加溴麝香草酚蓝指示液 2 滴。如显黄色, 加氢氧化钠液(0.02mol/L)0.10ml, 应变为蓝色; 如显蓝色或绿色, 加盐酸液(0.02mol/L)0.2ml, 应变为黄色。

(2) 溶液的澄清度 取本品 5.0g, 加水 25ml 溶解后, 溶液应澄清。

(3) 碘化物 取本品的细粉 5.0g, 置瓷蒸发皿内, 滴加新配制的淀粉混合液 [取可溶性淀粉 0.25g, 加水 2ml, 搅匀, 再加沸水至 25ml, 随加随搅拌, 放冷, 加硫酸液(0.025mol/L)2ml, 亚硝酸钠试液 3 滴与水 25ml, 混匀] 适量使晶粉湿润, 置日光下(或日光灯下)观察, 5 分钟内晶粒不得显蓝色痕迹。

(4) 溴化物 取本品 2.0g, 加水 10ml 使溶解, 加盐酸 3 滴与氯仿 1ml, 边振摇边滴加 2% 氯胺 T 溶液(临用新制)3 滴, 氯仿层如显色, 与标准溴化钾溶液(精密称取在 105 $^{\circ}$ C 干燥至恒重的溴化钾 0.1485g, 加水使溶解成 100ml, 摇匀)1.0ml 用同一方法制成的对照液比较, 不得更深。

(5) 硫酸盐 取本品 5.0g, 加水溶解成约 40ml(溶液如显碱性, 可滴加盐酸使成中性), 溶液如不澄清, 应滤过, 置 50ml 纳氏比色管中, 加稀盐酸 2ml, 摇匀, 即得供试溶液。另取标准硫酸钾溶液 1.0ml 置 50ml 纳氏比色管中, 加水使成约 40ml, 加稀盐酸 2ml 摇匀, 即得对照溶液。于供试溶液与对照溶液中, 分别加入 25%氯化钡溶液 5ml, 用水稀释使成 50ml, 充分摇匀, 放置 10 分钟, 同置黑色背景上, 从比色管上方向下观察、比较、供试品管浊度不得更浓。

(6) 钡盐 取本品 4.0g, 加水 20ml, 溶解后, 滤过, 滤液分为两等份, 1 份中加稀硫酸 2ml, 另一份中加水 2ml, 静置 15 分钟, 两液应同样澄清。

(7) 钙盐 取本品 2.0g, 加水 10ml 使溶解, 加氨试液 1ml, 摇匀, 加草酸铵试液 1ml, 5 分钟内不得发生浑浊。

(8) 镁盐 取本品 1.0g, 加水 20ml 使溶解, 加氢氧化钠试液 2.5ml 与 0.05%太坦黄溶液 0.5ml, 摇匀, 产生的颜色与标准镁溶液(精密称取在 800 $^{\circ}$ C 灼灼至恒重的氧化镁 16.58mg,

加盐酸 2.5ml 与水适量使溶解成 1000ml, 摇匀)1.0ml, 用同一方法制成的对照液比较, 不得更深。

(9) 钾盐 取本品 5.0g, 加水 20ml 溶解后, 加稀醋酸 2 滴, 加四苯硼钠溶液(取四苯硼钠 1.5g, 置乳钵中, 加水 10ml 研磨后, 再加水 40ml, 研匀, 用质密的滤纸滤过, 即得)2ml, 加水使成 50ml, 如湿浑浊, 与标准硫酸钾溶液 12.3ml 用同一方法制成的对照液比较, 不得更浓。

(10) 干燥失重 取供试品, 混合均匀(如为较大的结晶, 应先迅速捣碎, 使成 2mm 以下的小粒)。分取约 1g, 平铺在 130℃干燥至恒重的扁形称瓶中, 厚度不超过 5mm, 精密称定。将瓶盖取下, 置称瓶旁, 或将瓶盖半开, 置烘箱内于 130℃干燥约 2~3 小时后, 将称瓶盖好, 取出, 置干燥器中放置 40 分钟后, 精密称定重量。再按上述方法自“将瓶盖取下……”起, 继续干燥 1~2 小时, 依法操作, 至恒重为止。从减失重量和取样量计算供试品的干燥失重(规定不得超过 0.5%)。

(11) 铁盐 取本品 5.0g, 加水溶解成 25ml, 置 50ml 纳氏比色管中, 加稀盐酸 4ml 与过硫酸铵 50mg, 用水稀释成 35ml 后, 加 30%硫氰酸铵溶液 3ml, 再加水适量稀释成 50ml, 摇匀。如显色, 立即与标准铁溶液 1.5ml 用同一方法制成的对照液比较, 不得更深。

(12) 重金属 取本品 5.0g, 加水 20ml 溶解后, 置 25ml 纳氏比色管中, 加醋酸盐缓冲液(pH3.5)2ml 与水适量使成 25ml, 加硫代乙酰胺试液(临用前取 5.0ml 混合液, 加 4%硫代乙酰胺溶液 1ml, 水浴加热 20 秒, 冷却, 立即使用) 2ml, 摇匀, 放置 2 分钟, 置白纸上, 自上向下透视。如显色, 立即与标准铅溶液 1.0ml 用同一方法的对照液比较, 不得更深。

(13) 砷盐 仪器装置: 如图 1, A 为 100ml 标准磨口锥形瓶, B 为中空的标准磨口塞, 上连导气管 C(外径 8.0mm, 内径 6.0mm), 全长约 180mm。D 为具孔的有机玻璃旋塞, 其上部为圆形平面, 中央有一圆孔, 孔径与导气管 C 的内径一致, 其下部孔径与导气管 C 的外径相适应。将导气管 C 的顶端导入旋塞下部孔内, 并使管壁与旋塞的圆孔恰相吻合, 粘合固定, E 为中央具有圆孔(孔径 6.0mm)的有机玻璃旋塞盖, 与 D 紧密吻合。

测试时, 于导气管 C 中装入醋酸铅棉花 60mg(装管高度约 60~80mm), 再于旋塞 D 的顶端平面上放一片溴化汞试纸(试纸大小以能覆盖孔径而不露出平面外为宜), 盖上旋塞 E 并旋紧, 即得。

标准砷斑的制备: 精密量取标准砷溶液 2ml, 置 A 瓶中, 加盐酸 5ml 与水 21ml, 再加碘化钾试液 5ml 与酸性氯化亚锡试液 5 滴, 在室温放置 10 分钟后, 加锌粒 2g, 立即照上法装妥的导气管 C 密塞于 A 瓶上, 并将 A 瓶置 25~40℃水浴中, 反应 45 分钟后, 取出溴化汞试

纸，即得。

检查法，取本品 5.0g，置 A 瓶中，加水 23ml 溶解后，加盐酸 5ml，照标准砷斑的制备，自“加碘化钾试液 5ml”起，依法操作，将生成的砷斑与标准砷斑比较，不得更深。

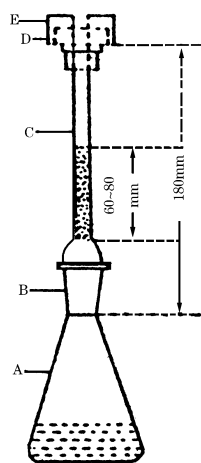


图 1  
单位: mm

### (三) 蒸馏水的杂质检查

(1) 酸碱度 取本品 10ml，加甲基红指示液 2 滴，不得显红色；另取 10ml，加溴麝香草酚蓝指示液 5 滴，不得显蓝色。

(2) 氯化物、硫酸盐与钙盐 取本品，分置 3 支试管中，每管各 50ml。第一管中，加硝酸 5 滴与硝酸银试液 1ml；第二管中，加氯化钡试液 2ml，第三管中，加草酸铵试液 2ml，均不得发生浑浊。

(3) 硝酸盐与亚硝酸盐 取本品 15ml，加醋酸液(6mol/L)18ml，对氨基苯磺酸-萘胺试液 2ml，锌粉 0.01g，摇匀，放置 15 分钟，不得显粉红色。

(4) 氨 取本品 50ml，加碱性碘化汞钾试液 2ml，放置 15 分钟；如显色，与氯化铵溶液(取氯化铵 31.5mg，加无氨蒸馏水适量使溶解并稀释成 1000ml)2.0ml，加无氨蒸馏水 48ml 与碱性碘化汞钾试液 2ml 制成的对照液比较，不得更深。

(5) 二氧化碳 取本品 25ml，置 50ml 具塞量筒中，加氢氧化钙试液 25ml，密塞振摇，放置，1 小时内不得发生浑浊。

(6) 易氧化物 取本品 100ml，加稀硫酸 10ml，煮沸后，加高锰酸钾溶液(0.02mol/L)0.1ml，再煮沸 10 分钟，粉红色不得完全消失。

(7) 不挥发物 取本品 100ml，置 105℃恒重的蒸发皿中，在水浴上蒸干，并在 105℃干燥至恒重，遗留残渣不得超过 1mg。



(8) 重金属 取本品 40ml, 加醋酸盐缓冲液(pH3.5)2ml, 硫代乙酰胺试液(临用前取 5.0ml 混合液, 加 4%硫代乙酰胺溶液 1ml, 水浴加热 20 秒, 冷却, 立即使用。) 2ml, 摇匀, 放置 2 分钟, 与本品 42ml 与醋酸盐缓冲液(pH3.5)2ml 的混合液比较, 颜色不得更深。

#### [350990704] 两步滴定法测定阿司匹林肠溶片含量

##### (一) 实验目的

- (1) 掌握阿司匹林两步滴定法测定含量的原理和方法; 药品含量(标示量的百分含量)的计算公式。
- (2) 熟悉片剂分析的特点及赋形剂的干扰与排除方法。
- (3) 了解滴定分析法的终点确定、效能指标评价的内容与要求。

##### (二) 实验项目内容

取本品 10 片, 研细, 用中性乙醇 70ml, 分数次研磨, 并移入 100ml 量瓶中, 充分振摇, 再用水适量洗涤研钵数次, 洗液合并于 100ml 量瓶中, 再用水稀释至刻度, 摇匀, 滤过, 精密量取滤液 10ml (相当于阿司匹林 0.3g), 置锥形瓶中, 加中性乙醇(对酚酞指示液显中性) 20ml, 振摇, 使阿司匹林溶解, 加酚酞指示液 3 滴, 滴加氢氧化钠滴定液(0.1mol/L) 至溶液显粉红色, 再精密加氢氧化钠滴定液(0.1mol/L)40ml, 置水浴上加热 15 分钟并时时振摇, 迅速放冷至室温, 用硫酸滴定液(0.05mol/L) 滴定, 并将滴定的结果用空白试验校正。每 1ml 氢氧化钠滴定液(0.1mol/L)相当于 18.02mgC<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>10</sub>。

#### [350990705] 药物制剂质量标准的建立

##### (一) 实验目的

- (1) 掌握药品质量评价方法选择的依据: 药物结构-理化性质-分析方法的关系。
- (2) 熟悉药品质量评价项目与指标确定的依据: 不同给药途径、不同剂型与质量评价项目和指标的关系。
- (3) 了解新药质量标准研究的基本过程和质量标准制订的内容与要求。

##### (二) 实验项目内容

选用适宜的药物制剂, 通过查阅文献, 根据药物结构、理化性质和剂型特点, 选择合理的药品质量评价项目与指标, 拟定质量标准研究草案; 选择验证分析方法的各项效能指标, 确定质量评价项目与指标的合理性。

## [350990706] 维生素 B1 片的分析

### (一) 实验目的

- (1) 掌握维 B1 鉴别反应的原理和方法。
- (2) 掌握紫外分光光度法测定药物含量的原理和方法。

### (二) 实验项目内容

取本品 20 片，精密称定，研细，精密称取适量(约相当于维生素 B1 25mg)，置 100ml 量瓶中，加盐酸溶液(9→1000ml)约 70ml，振摇 15 分钟使维生素 B1 溶解，加盐酸溶液(9→1000)稀释至刻度，摇匀，用干燥滤纸滤过，精密量取续滤液 5ml，置另一 100ml 量瓶中，再加盐酸溶液(9→1000)稀释至刻度，摇匀，照分光光度法，在 246nm 的波长处测定吸收度，按  $C_{12}H_{17}ClN_4OS \cdot HCl$  的吸收系数( $E_{1\%}^{1cm}$ )为 421 计算，即得。

本品含维生素 B1( $C_{12}H_{17}ClN_4OS \cdot HCl$ )应为标示量的 90.0~110.0%。

## [350990707] 高效液相色谱方法的应用与操作

### (一) 实验目的

- (1) 掌握高效液相色谱仪的组成结构和操作使用及维护。
- (2) 熟悉高效液相色谱方法相关原理，药物的定性与定量测定方法。

### (二) 实验项目内容

(1) 谱条件与系统适用性试验：用十八烷基硅烷键合硅胶为填充剂；以磷酸盐缓冲液(pH5.0)（取磷酸二氢钾 13.6g，加水溶解后稀释到 2000ml，用 8mol/L 氢氧化钾溶液调节 pH 值至 5.0±0.1）-乙腈（96：4）为流动相；流速为每分钟约 1.0ml；检测波长 254nm。理论板数按阿莫西林峰计算应不低于 1700。

(2) 对照溶液配制：取阿莫西林对照品约 30mg，精密称定，置 50ml 量瓶中，加磷酸盐缓冲液（pH5.0）溶解并稀释至刻度，摇匀即得。

(3) 样品测定：取装量差异项下的内容物，混合均匀，精密称取适量，加磷酸盐缓冲液(pH5.0)溶解并稀释成每 ml 中约含 0.6mg 的溶液，滤过，取续滤液 20 $\mu$ L 注入液相色谱仪，记录色谱图；另取阿莫西林对照溶液同法测定。按外标法以峰面积计算出样品中阿莫西林（ $C_{19}H_{19}N_3O_5S$ ）的含量。

本品含阿莫西林（ $C_{19}H_{19}N_3O_5S$ ）应为标示量的 90.0%~110.0%。

## [350990708] 气相色谱法的应用与操作

### (一) 实验目的

- (1) 掌握气相色谱仪的组成结构和操作使用及维护。
- (2) 熟悉气相色谱方法相关原理，药物的定性与定量测定方法。

### (二) 实验项目内容

#### (1) 系统适用性试验：

用直径为 0.25~0.18mm 的二乙烯苯(为横红)乙烯苯型高分子高孔小球作为载体，柱温为 120~150℃。

精密量取无水乙醇 4、5、6ml，分别精密加入正丙醇 5ml，加水稀释成 100ml，混匀(必要时进一步稀释)，取上述三份溶液适量，各进样 5 次，应符合下述要求：

①用正丙醇计算的塔板数应大于 700；②乙醇与正丙醇两峰的分离度应大于 2；③上述 3 份溶液各进样 5 次，所得 15 个校正因子变异系数不得大于 2.0%。

#### (2) 标准溶液的制备

精密量取恒温至 20℃的无水乙醇和正丙醇各 5ml，加水稀释成 100ml，混匀，即得。

#### (3) 供试溶液的制备

精密量取恒温至 20℃的供试品适量(相当于乙醇约 5ml)和正丙醇 5ml，加水稀释成 100ml，混匀，即得。上述两种溶液必要时可进一步稀释。

#### (4) 测定法

取标准溶液与试溶液适量，分别连续注样 3 次，并计算出校正因子和供试品的乙醇含量，取 3 次计算的平均值作为结果。

主撰人：刘克海

审核人：吴文惠 李 燕

日期：2015 年 10 月 12 日

## 《药物合成实验》教学大纲

课程名称	中文	药物合成实验				
	英文	Drug Synthesis Experiment				
课程代码	3509939	课程性质	专业知识教育必修课			
学分	1	总学时	24	实验/上机学时	24	
开课学期	4	先修课程	有机化学、有机化学实验			
面向专业	海洋生物制药					
实验目的与要求	<p>训练学生进行药物合成实验的基本技能，巩固有机化学的基础知识；验证课中所学的理论，加深对药物合成、药物化学理论、化合物性质及反应性能的理解；培养学生正确选择药物中间体和药物的合成、分离与鉴定的方法，在实验室合成出合格的药物或药物中间体，使学生能正确理解合成工艺过程的要点，进一步熟练合成实验的基本操作；在合成方法、工艺条件、反应终点的观察和判断，成品的分离纯化、产物的收率及质量要求等方面有全面的训练和要求。</p>					
考核方式	<p>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，实验课的成绩占课程总成绩的60%；且实验课中讲授的知识，又是理论课时内容的重要补充。</p>					
实验指导书	王世范，药物合成实验，中国医药科技出版社，第一版			自编[]统编[ <input checked="" type="checkbox"/> ]		
	吉卯祉，药物合成，中国中医药出版社，第二版			自编[]统编[ <input checked="" type="checkbox"/> ]		
实 验 项 目 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
	350990901	氯代环己烷的制备(一)	3	综合	必修	2
	350990902	氯代环己烷的制备(二)	3	综合	必修	2
	350990903	阿斯匹林的合成(一)	3	综合	必修	2
	350990904	阿斯匹林的合成(二)	3	综合	必修	2
	350990905	N,N-二乙基-3-甲基苯甲酰胺的制备(一)	3	综合	必修	2
	350990906	N,N-二乙基-3-甲基苯甲酰胺的制备(二)	3	综合	必修	2
	350990907	邻氨基苯甲酸的制备—Hofmann 重排(一)	3	综合	必修	2
	350990908	邻氨基苯甲酸的制备—Hofmann 重排(二)	3	综合	必修	2

## 实验项目内容

### [350990901] 氯代环己烷的制备(一)

#### (一) 实验目的

熟悉卤代环烷烃制备方法和卤素置换羟基制备卤代烷烃的反应机理；熟练地掌握搅拌、萃取和分馏等基本操作；熟悉反应过程产生的有害气体的吸收装置。

#### (二) 实验项目内容

- 1.醇和氢溴酸（47%）作用合成溴代烷
- 2.氯代烃的制备
- 3.碘代烷的制备

### [350990902] 氯代环己烷的制备(二)

#### (一) 实验目的

熟悉卤代环烷烃制备方法和卤素置换羟基制备卤代烷烃的反应机理；熟练地掌握搅拌、萃取和分馏等基本操作；熟悉反应过程产生的有害气体的吸收装置。

#### (二) 实验项目内容

- 1.在 150mL 三颈瓶上分别装置球形冷凝管和温度计
- 2.将 30g 环己醇和浓盐酸放置于三颈瓶中，混匀油浴加热反应
- 3.饱和 NaCl 溶液，饱和 NaHCO<sub>3</sub> 水溶液洗涤反应液油层
- 4.无水氯化钙干燥洗涤液后油液，并进行分馏收集

### [350990903] 阿斯匹林的合成(一)

#### (一) 实验目的

通过本实验，掌握阿司匹林的性状、特点和化学性质；熟悉和掌握酯化反应的原理和实验操作

#### (二) 实验项目内容

- 1.水杨酸、醋酐、浓硫酸及仪器的准备
- 2.阿司匹林粗品的制备

### [350990904] 阿斯匹林的合成(二)

#### (一) 实验目的

进一步巩固和熟悉重结晶的原理和实验方法；掌握阿司匹林重结晶条件的控制；了解阿司匹林中杂质的来源和鉴别方法。

#### (二) 实验项目内容

- 1.阿司匹林粗品的重结晶
- 2.阿司匹林精品的获得
- 3.阿司匹林精品纯度的检验

### [350990905] N,N-二乙基-3-甲基苯甲酰胺的制备(一)

#### (一) 实验目的

了解氮原子上酰化反应的基本原理及常用的酰化剂；掌握酰氯的制备方法及由酰氯制备酰胺的方法；熟练掌握无水实验的基本操作。

#### (二) 实验项目内容

- 1.实验仪器的干燥和装置
- 2.3-甲基苯甲酸和二氯亚砷的反应合成 3-甲基苯甲酰胺

### [350990906] N,N-二乙基-3-甲基苯甲酰胺的制备(二)

#### (一) 实验目的

了解氮原子上酰化反应的基本原理及常用的酰化剂；掌握酰氯的制备方法及由酰氯制备酰胺的方法；熟练掌握无水实验的基本操作

#### (二) 实验项目内容

- 1.由已合成的 3-甲基苯甲酰胺继续操作合成 N,N-二乙基-3-甲基苯甲酰胺
- 2.无水硫酸镁干燥醚层
- 3.热水浴蒸干乙醚制得粗产品
- 4.计算粗产品质量

### [350990907] 邻氨基苯甲酸的制备—Hofmann 重排(一)

#### (一) 实验目的

学习和掌握霍夫曼反应的原理和应用；学习和掌握冰盐浴的使用方法

## (二) 实验项目内容

1.50%的氢氧化钾溶液的制备

2.冰盐浴的使用

3.10℃下溴的溶解

4.0℃以下加入邻苯二甲酰亚胺，并将反应液冷至-5℃，加入 5g 粉末状氢氧化钾，搅拌 0.5h 后备用

## [350990908] 邻氨基苯甲酸的制备—Hofmann 重排(二)

### (一) 实验目的

学习和掌握霍夫曼反应的原理和应用；学习和掌握冰盐浴的使用方法

### (二) 实验项目内容

将实验（一）备用反应液加热至 70℃后，加入 2.5ml 36%亚硫酸氢钠溶液，加入 2.5ml 36%亚硫酸氢钠溶，冷却、过滤，滤液应该淡而透明。向滤液中加入 8~10ml 浓盐酸，需要注意溶液仍应保持碱性，再加入大约 6ml 冰醋酸使邻氨基苯甲酸析出。放置，过滤，用少量冷水冲洗，干燥，得邻氨基苯甲酸粗品

主撰人：郭锐华

审核人：吴文惠 李 燕

日 期：2015 年 11 月 24 日

## 《认识实习》实习教学大纲

基本信息	课程名称	中文	认识实习			
		英文	Cognitive Practice of food quality & safety			
	课程号	2409953	课程性质	实践实训		
	学分	1	实习周数	2	开课学期	4
面向专业	食品质量与安全	先修课程	仪器分析、食品工程原理、食品微生物			
课程目的	<p>食品质量与安全专业是综合研究食品科学、食品质量安全检测、动植物生产、食品工艺、食品法规与标准、食品质量管理的应用性专业，为食品企业、市场和质检机构培养具备食品检测和分析、环境科学、食品科学的基本理论和技能，熟知国际食品质量安全体系和标准体系，从事食品质量与安全的检测、控制、监督、执法、管理的高级复合型科技人才。认识实习是学生进入专业学习前，结合前三年学到的基础理论知识和生产实践进行巩固、深化的一个必不可少的重要环节。通过实习，使学生对于食品工业的部分门类产品的加工工艺、技术指标、产品检测、质量管理有一个初步的感性认识，为进入专业理论知识学习和毕业环节打好基础。</p>					
课程要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 组织管理的要求：学校、学院、基层教学组织进行多级管理，并要求相关班级班主任和学校车队等的协调配合，具体事项由基层教学组织负责实施。</li> <li>2. 对教师的要求：指导教师实习过程中应认真负责、组织好实习环节，使实习时间能够得到充分利用；指导教师应在辅导同时做好考勤记录，对在实习期间违反学校有关规定者，应及时将情况报系领导，在核实情况后按学校有关规定进行处理。</li> <li>3. 对学生的要求： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 学生在实习期间要严格遵守所在实习单位的安全规定，保证实习的效率。</li> <li>2) 学生请假必须有充分的理由和书面手续，手续经指导教师及系主任同意后方可实行；实习阶段学生请假假累计不应超过 2 天，超过 2 天者，取消实习资格。</li> <li>3) 学生应严格按照指导教师拟定的进度要求完成任务，实习必须在指定地点完成。</li> <li>4) 实习期满按要求上交实习日记和实习报告，文字精炼、发表自己的见解。</li> <li>5) 学生在整个实习过程中，要认真进行参观学习，独立思考问题。自觉培养实践能力及观察能力，团结协作，共同完成好认识实习。</li> </ol> </li> <li>4. 对教学基地的要求：相关企业建成教学基地，保障实习效果。</li> </ol>					



内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求
	1	实习动员 讲解实习有关专业知识， 强调实习纪律	1	校内	讲座，多媒体	无
	2	了解液态奶主要品种、生产工艺和技术参数，例如原料奶的验收、净乳、标准化、匀质、杀菌、冷却、包装以及理化质量标准及其检测方法	1	上海光明乳业研究院	观摩，现场讲解答疑	归纳奶制品相关知识，如收集到的工艺流程、产品标准、检测方法等相关资料及个人心得体会，绘制代表性工艺流程图一项。
	3	了解软饮料的种类和标准。了解碳酸饮料的生产的一般工艺流程；水处理方法，软饮料用水标准、纯净水标准、水的硬度及软化方法及产品质量管理体系。	1	上海可口可乐（中国）饮料有限公司	观摩，现场讲解答疑	归纳碳酸饮料的生产工艺，如灌装工艺，水处理技术等，绘制任一项工艺流程图，或车间平面图
	4	了解发酵乳制品的发酵生产工艺，包括菌种选育、发酵控制、灌装、包装等过程；了解益生菌的相关知识。	1	养乐多工厂	观摩，现场讲解答疑	归纳菌种选育培养、发酵工艺流程、产品包装、质量管理等资料及个人心得体会，绘制任一项工艺流程图。
	5	了解食品分析检测的仪器设备和相关检测手段和检测项目，如理化分析检测，食品感官评定等基本流程和注意事项。	1	上海食品研究所	观摩，现场讲解答疑	选取一个检测项目的操作流程进行总结归纳。
	6	了解豆制品，如豆浆豆腐的生产流程、物流配送和质量控制。	1	清美食品	观摩，现场讲授答疑	归纳所学到的生产实践知识，例如豆浆的制作工艺流程及关键控制点，豆腐的制作工艺流程及关键控制点，对问题进行总结。
	7	了解食品出入境检验检疫的流程、检测手段和检测项目，相关常规；了解高精尖分析设备在食品检验中的应用	1	上海出入境检验检疫局	观摩，现场答疑	列出所参观过的实验室的主要检测项目，常见仪器及其用途。

组织 与 实施	<p>本专业专业的认识实习重点主要集中在典型食品的加工工艺、食品研发、食品检验检疫方面，以对相关生产单位进行参观实习为主，结合专家讲座来开展，使学生对食品加工业的现状、工艺要求和食品检验检疫流程形成初步的认识。</p> <p>学校、学院、基层教学组织进行多级管理，相关班级班主任和学校车队等的协调配合，具体事项由基层教学组织负责实施。</p>	
考核 方式	<p>从实习报告和实习表现两部分来考察</p> <p>1) 实习报告为达到最佳学习目的，巩固实习收获，实习过程中必须及时总结，每日记录实习报告。实习报告是评定实习成绩的主要依据，要求条理分明、内容全面、图文并茂，装订成册，每日实习报告 800 字左右。实习结束时完成实习总结，着重书写对实习内容的总结、体会和感受，尤其是自己所学的专业理论与实践的差距和今后应努力的方向，不少于 500 字。</p> <p>其中涉及工厂参观的部分，需列出产品名称、种类；画出工厂车间的简要平面图；涉及生产线的，画出产品生产流程图；涉及出入境检验检疫局部分，列出所参观过的所有实验室的主要检测项目，主要仪器及其用途。</p> <p>(2) 实习期间表现包括出勤率、实习态度和质疑情况等</p>	
评分 标准	<p>实习结束后，由指导教师根据学生的实习报告、实习态度和表现，综合评定学生实习成绩。实习成绩分为优、良、中、及格、不及格五个等级，平时成绩（实习期间的表现）占 40%；实习报告成绩占 60%。</p>	
指导 用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
	夏文水，《食品工艺学》，中国轻工业出版社，2007	自编 [ ] 统编 [ √ ]
	王燕，《食品检验技术》，中国轻工业出版社，2008	自编 [ ] 统编 [ √ ]

主撰人：胡晓倩  
审核人：宁喜斌 李 燕  
日期：2016 年 9 月 14 日

## 《认识实习》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	认识实习			
			英文	Marine pharmaceuticals cognition practice			
	课程号		3509923	课程性质	专业实践实训		
	学分		0.5	实习周数	1	开课学期	6
	面向专业		生物制药	先修课程	有机化学 药事管理 药物分析		
课程目的	初步掌握一般药物生产、检测、管理方法，并培养学生的独立思考分析能力。						
课程要求	通过学习参观药厂生产运行与管理以及新药研发中心运行与管理方法，达到理论与实践相结合的目的，并扩大学生的知识范围，使学生学会海洋生物制药的制备与检测方法。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	1	滴丸剂、片剂的生产工艺、设备及管理		1	东海制药厂	学生参观，厂家专业人员讲解、观看录像	撰写实习报告
	2	中医药的起源、发展，中药史中重要事件，中药、海洋药物标本		1	上海中医药大学博物馆	学生参观，厂家专业人员讲解，教师指导	撰写实习报告
	3	口服液、橡皮膏剂生产工艺、设备及管理		1	南京康缘阳光药业	学生参观，厂家专业人员讲解，教师指导	撰写实习报告
	4	新药研发的过程、药物检测仪器的使用与管理		1	先声药业	学生参观，厂家专业人员讲解，教师指导	撰写实习报告
	5	了解极地海冰学研究，极地低温生物学和生态学研究，极区海洋学和海洋化学研究		1	上海极地研究中心	学生参观，专业人员讲解，教师指导	撰写实习报告
组织与实施	以班级为单位，并按实习内容分成 3 个小组：每组 9—11 人。各小组轮流进行不同内容的实习。各小组有指定教师带领和指导，专车前往。						
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、差、及格和不及。以实习表现、实习报告和实习过程中的操作能力三个部分进行考核。						

评分标准	1. 实习表现：指是否遵守实习规定的纪律，工作是否积极主动，实验是否认真负责，有无发生重大事故，实习考勤情况等； 2. 实习报告：每人撰写关于海洋生物制药报告一份、药物生产研发综合调查报告一份。 3. 实习成绩评定标准：实习基地考勤和讨论课等 20%；实习报告 80%标准实施	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
	潘卫三 工业药剂学 中国医药科技出版社 2010 年版	自编 [ ] 统编 [ ]
	常忆凌 药剂学实训 中国地质大学出版社 2005 年版	自编 [ ] 统编 [ ]

主撰人：许剑锋

审核人：吴文惠 李燕

日期：2015 年 8 月 10 日

## 《海洋生物制药 PBL 初级训练教程》实习教学大纲

基本信息	课程名称	中文	海洋生物制药 PBL 初级训练			
		英文	The elementary course of marine biopharmaceutics problem-based learning			
	课程号	3509926	课程性质	专业实践实训		
	学分	1	实习周数	1	开课学期	1
	面向专业	生物制药	先修课程			
课程目的	<p>学生必须在能力所及的前提下，解决与课程内容问题。打破学科界限，围绕问题编制综合课程；以教师为引导，学生为中心；以获得基本知识，培养有效运用已有的知识，去理解获取新知识，解决新问题的能力。其主旨是为了发挥学生学习的主动性，发展学生创造性思维的能力。</p>					
课程要求	<p>以重能力培养代替重知识教授；以多学科的综合课程代替单一学科为基础的课程；以小组讨论代替班级授课制；以学生为中心代替教师为中心；以“提出问题、讨论问题、总结”的教学模式代替传统教学模式中的组织教学、复习旧课、上新课、巩固新课、布置作业等。具体体现在一下几个方面：</p> <p>(1) 强调以学生的主动学习为主，同时学生必须要有对他们自己学习任务的责任感，学习者要全身心投入于问题中。</p> <p>(2) 教师要为学生设计具有真实性的任务和问题，PBL 中的问题情景必须是结构不优的、能够自由探索的，且是在现实世界中有一定价值的。</p> <p>(3) 鼓励自主探究，在自主学习中学生所学到的知识必须能够用来分析和解决问题。</p> <p>(4) 激发和支持学习者的高水平思维，鼓励争论以及让学生对学习内容和过程进行反思等。与“做中学”及发现学习相比，PBL 强调以问题解决为中心，认为学习应该是广泛学科或主题的综合，强调社会性交流合作的作用，强调支持与引导等。</p>					
内容与安排	序号	主要内容	学时	地点	教学方法	作业要求
	1	天然药物化学成分的系统预试验及仪器分析	8	食品学院 A309 B305 311	提问结合演示讲解和动手操作	递交实验作业报告
	2	实验动物体表心电图的测定	8	食品学院 B306	提问讨论结合演示讲解和动手操作	递交实验作业报告
	3	讨论	16	食品学院 A311	讨论实验需要用哪些知识，提出假设和实验方法。	递交实验讨论报告

组织与实施	<p>(1)提出问题，正确地把握所教授的课程的特点，进行学科定位，要根据课程的特点设计问题科学地设计问题，具有启发性，能给学生提供一定的思维空间，一定的思想自由度，要设计出有意义、有思考价值又有明辨需要的问题。</p> <p>(2)小组讨论，确定需要运用哪些知识，提出自己的假设。教师鼓励学生大胆实践，大胆交流，建立自信，逐步培养善于解决实际问题的思维和能力。从而改变了传统教学中学生的被动地位，使学习成为一种积极、主动、灵活的过程，使 PBL 教学变成建立在学生兴趣与自觉性上的实践活动，成为学生的“精神大餐”。学生不仅能通过多种渠道获得新的知识信息，而且学会了如何通过这种学习方式来解决实际问题，还有利于培养学生创新意识和创新能力。</p> <p>(3)分析问题，深入而系统地分析问题并提出相关假设。确定学习目标，找出为了解决问题所需的知识以及小组所欠缺的知识。提交学习报告，包括文献综述及对问题的解答，整合及评价所获得的知识。</p>	
考核方式	根据学生递交作业报告质量，按照统一的评分标准和评分办法，确定每个学生的成绩。成绩分为“优秀”、“良”、“中”、“及格”和“不及格”五个等级。	
评分标准	<p>内容应包括： 1、 实验过程描述（较详细地描述实验过程） 2、实验问题分析（针对实验过程中存在的问题、不足进行分析） 3、自己心得体会（完成实验后自己的一些想法和体会） 其中1与2内容可以交叉，边叙述过程边进行分析，具体情况视其内容而定。（1）优秀（90分以上）： 报告中对实验过程叙述详细、概念正确，语言表达准确，结构严谨，条理清楚，逻辑性强，自己努力完成，没有抄袭。对实验过程中存在问题分析详细透彻、规范、全面；结合企业资源战略方面内容描述正确、深刻。实验心得体会深刻、有创意，论述合理详细，有自己的个人见解和想法，能结合案例论述企业战略方面问题，提出问题并给出解决方法。（2）良好（80-90分）： 报告中对实验过程叙述较详细、概念正确，语言表达准确，结构严谨，条理清楚，逻辑性强，自己努力完成，没有抄袭。对实验过程中存在问题分析详细透彻、规范、全面；能结合企业资源战略方面内容描述正确。实验心得体会深刻、有创意，论述合理详细，有自己的个人见解和想法。（3）中等（70-80）： 报告中对实验过程叙述较详细，自己努力完成，没有抄袭。对实验过程中存在问题有较详细的分析，但不全面。实验心得体会不够深刻，缺乏创意。（4）及格（60-70）： 报告中对实验过程叙述简单，没有抄袭对实验过程中存在问题有简单分析和描述。实验心得体会不够深刻，缺乏创意。（5）不及格（60分以下，或具备下面一项者为不及格）： 没有交报告；基本上是抄袭；内容太空泛，太简单。</p>	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
		自编 [ ] 统编 [ ]
		自编 [ ] 统编 [ ]

主撰人：许剑锋

审核人：吴文惠 李 燕

日 期：2015年8月10日

## 《海洋生物制药 PBL 中级训练》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	海洋生物制药 PBL 中级训练			
			英文	Marine bio-pharmaceutical PBL intermediate training			
	课程号		3509927	课程性质	必修		
	学分		0.5	实习周数	1	开课学期	4
面向专业		生物制药	先修课程	《海洋生物制药 PBL 初级训练》			
课程目的	在《海洋生物制药 PBL 初级训练》的基础上，培养学生综合运用不同模块知识，完成一个比较成体系的综合性实验。从实验的设计、实施，实验结果的总结与分析，培养学生对理论知识的融会贯通能力及实践应用能力。为《海洋生物制药 PBL 高级训练》和毕业论文打好基础。						
课程要求	掌握通过相关实验指标的实验研究，成体系、逻辑性地得出一个实验结果，弄清楚各实验小模块之间的内在联系，并形成解决类似科学问题的方法和能力。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	1	生理学综合实验		5	B303	讲授和讨论结合	实验报告和记录
	2	药理学综合实验		5	B306	讲授和讨论结合	实验报告和记录
	3	药剂学综合实验		5	B311	讲授和讨论结合	实验报告和记录
	4	药物分析综合实验		5	公共实验楼 B422	讲授和讨论结合	实验报告和记录
	5	药物合成综合实验		5	B304、B422	讲授和讨论结合	实验报告和记录
	6	天然药化综合实验		5	公共实验楼 B422	讲授和讨论结合	实验报告和记录
	7	生物制药工艺学综合实验		5	B311	讲授和讨论结合	实验报告和记录
组织与实施	开始前一周由各个方向负责老师拟定本次实习的具体内容和题目，并通过公共平台发布，学生根据自己的兴趣选择不同的方向形成小组。每个方向一个小组，8-10 人。每个负责老师带领一个小组开展综合性实验。						

考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、差、及格和不及。以实习表现、实习报告和实习过程中的操作能力三个部分进行考核。	
评分标准	1. 实习表现：指是否遵守实习规定的纪律，是否积极主动，实验工程是否认真负责，有无发生重大事故，实习考勤情况等； 2. 实习报告：每人撰写报告一份，并做好实验日记。 3. 实习成绩评定标准：实习考勤和讨论课等 20%；实验 50%；实习报告 30%标准实施	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
	杨靖亚，吴文惠《海洋生物制药专业 PBL 中级训练教程》	自编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 统编 [ ]

主撰人：杨靖亚

审核人：吴文惠 李燕

日期：2016年4月21日



## 《海洋生物制药 PBL 高级训练》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	海洋生物制药 PBL 高级训练			
			英文	Advanced Training of Marine bio-pharmaceutical Problem-based Learning			
	课程号	3509928	课程性质	专业实践实训（必修）			
	学分	1	实习周数		开课学期	7	
	面向专业	生物制药	先修课程	PBL 初级训练、PBL 中级训练			
课程目的	<p>通过生物制药 PBL 初级训练和 PBL 中级训练，以学生为中心，使学生能够独立进行实验设计、完成整个 PBL 高级训练。更好激发学生学习自主性，培养自学能力、弹性构建知识以及高阶思维能力。其主旨是为了发挥学生学习的主观能动性，发展学生创造性思维的能力。并通过训练，让学生对本专业的研究方向有一定掌握。</p>						
课程要求	<p>学生应具有生物制药的专业知识和实验技能。通过要求每位学生能够掌握实验的实验技能和技巧。首次提出问题、解决问题、确定实验方案、完成实验，能对制药专业的主要研究方向有明确的理解和掌握。教师指导学生进行海洋生物制药各相关学科的实验设计或生产设计并在实验室或其他单位进行实验研究或生产实践，培养学生实践能力，结合毕业论文进行。</p>						
内容与安排	序号	主要内容			学时	实验类型	学生选择一个方向在教师指导下进行综合训练，结束之后进行交流。
	1	海洋天然产物的综合训练			32	综合	
	2	药物合成与结构修饰的综合训练			32	综合	
	3	基因工程药物的综合训练			32	综合	
	4	药物药理的综合训练			32	综合	
	5	药物制剂理论与方法的综合训练			32	综合	
	6	海洋药物的综合训练			32	综合	
	7	药物分析的综合训练			32	综合	
	8	生理与免疫的综合训练			32	综合	

考核方式	根据学生实验和递交作业报告质量，按照统一的评分标准和评分办法，确定每个学生的成绩。成绩分为“优秀”、“良”、“中”、“及格”和“不及格”五个等级。	
评分标准	评分标准根据以下几个方面： 1、分析问题能力（针对实验过程中存在的问题能够进行分析） 2、解决问题能力（包括动手能力）3、实验报告。（1）优秀（90分以上）：对实验过程中存在的问题能够积极主动进行详细透彻分析，并能解决问题；动手能力强；实验报告的过程叙述详细、语言表达准确，结构严谨，条理清楚，逻辑性强。（2）良好（80-90分）：对实验过程中存在的问题能够进行详细分析，并能解决问题；动手能力较强；实验报告过程叙述较详细、语言表达准确，结构严谨，条理清楚，逻辑性强。（3）中等（70-80分）：对实验过程中存在的问题能够进行分析，有一定解决问题的能力；动手能力较强；能够叙述实验报告的过程、语言表达准确，结构严谨，条理较清楚，有一定的逻辑性。（4）及格（60-70分）：对实验过程中存在的问题能够进行分析，有一定解决问题的能力；能够简单叙述实验报告的过程、语言表达较准确，结构严谨，条理较清楚，有一定的逻辑性。（5）不及格（60分以下，或具备下面一项者为不及格）：不能分析问题和解决问题没有交报告、抄袭等。	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编[√]统编[ ]
		自编[ ]统编[ ]
		自编[ ]统编[ ]

主撰人：郭锐华

审核人：吴文惠 李 燕

日 期：2016年9月18日

## 《海洋生物制药课程设计》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	海洋生物制药课程设计			
			英文	Course Exercise of marine biopharmaceutics			
	课程号	3509933		课程性质	专业实践实训		
	学分	0.5		实习周数	1	开课学期	短 2
	面向专业	生物制药		先修课程	药学文献检索与应用、专业英语等课程		
课程目的	<p>根据本科教学计划对人才培养目标的要求，把学生作为教育活动的主体，充分发掘、尊重和鼓励学生们的创新思维、创新意识、创新实践等，结合生物制药的专业特点、海洋生物的特色优势以及感兴趣的领域使创新理念得以具体化。鼓励学生在自主学习、合作学习、目的性学习、研究性学习以及跨学科交叉学习和自主创新实践的交叉融合下，辅以导师指导，在具有专业性、综合性和学科交叉的科学研究活动和实验实践中培养逻辑能力和创新能力。</p>						
课程要求	<p>在准备阶段由指导教师讲解海洋生物制药课程设计的目的、要求、过程等，安排分组等；在充分查阅资料、广泛交流、深入讨论的基础上确定课程设计的内容等；在中期检查确定各组课程设计的题目；在课程设计展开阶段从课程设计的背景、目的、原理、实施方案、预期目标、特点等方面进行阐述；在检查验收阶段将结合课程设计的撰写与可行性、实践环节的表现和同学的反映评定成绩。</p>						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法		作业要求
	1	准备阶段	1天	教室	由课程设计指导教师讲解目的、要求、过程等，安排分组等		提交分组情况
	2	课程设计题目确定阶段	1天	图书馆	在充分查阅资料、广泛交流、深入讨论的基础上确定课程设计的内容		各组提交课程设计题目
	3	中期检查	1天	教室	确定各组课程设计的课题		
	4	课程设计展开阶段	1天	教室	围绕确定的课程设计从背景、目的、原理、实施方案、预期目标、特点等方面进行阐述		各组上交课程设计书
	5	检查验收阶段	1天	教室	结合课题立意、实践环节的表现和同学的反映评定成绩		
组织与实施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生在充分交流的基础上 1-2 名同学自由组合成课程设计活动小组。</li> <li>2. 学生根据个人的生活经历、感兴趣的专业领域和课题、专业知识拟定适合课余科研训练并具有一定创新意义的设计。</li> <li>3. 利用网络资源、图书馆，在查阅大量资料的基础上，对拟定的课程设计课题进行调整或确定恰当的课程设计课题。</li> <li>4. 围绕着课程设计，从背景、目的、原理、实施方案、预期目标、特点等方面进行阐述，对程设计进行可行性论证。填写完成程设计项目书。</li> <li>5. 完成程设计实践活动总结。</li> </ol>						

考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、差、及格和不及。以实习表现、课程设计项目书撰写和现场答辩三个部分综合考核并评定成绩。	
评分标准	1. 实习表现：指是否遵守实习规定的纪律，以及实习考勤情况等，占比 20%； 2. 课程设计项目书撰写：根据立论是否正确，论述是否充分，推论是否严谨合理；撰写是否规范等方面评定，占比 30%； 3. 现场答辩：包括陈述和回答问题二个方面，占比 50%。	
指导用书	D. J. 格拉斯，生命科学实验设计指南，科学出版社，2008 年版	自编[ ]统编[√]
	孟繁森，国家资助科技项目申报程序及案例分析，经济科学出版社，2005 年版	自编[ ]统编[√]
	刘振学、王力，实验设计与数据处理，化学工业出版社，2015 年版	自编[ ]统编[√]

主撰人：刘克海

审核人：吴文惠 李燕

日期：2016 年 5 月 5 日

## 《制药工艺设计》实践教学大纲

基本信息	课程名称		中文	制药工艺设计			
			英文	Pharmaceutical Process Design			
	课程号	3509936	课程性质	专业实践实训			
	学分	0.5	实习周数	1	开课学期	短 3	
面向专业	海洋生物制药		先修课程	药剂学、天然药物化学、药物化学、药物分析、药物合成			
课程目的	初步掌握制药工艺设计的一般方法，并培养学生的独立思考分析能力。						
课程要求	本课程的主要任务是让学生学习制药工艺设计的基本理论和方法，扩大学生的知识范围，领会药厂洁净技术、GMP 管理理念和原则。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
		了解制药设备的基本结构和工作原理		天	校内外	讲解和现场参观	查阅资料，撰写实习报告
		制药工艺设计原则和 GMP 基本内容		天	校内外	讲解和现场参观	查阅资料，撰写实习报告
组织与实施	以班级为单位，并按实习内容分成不同小组分别进行						
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、差、及格和不及。以实习表现、实习报告进行考核。						
评分标准	<p>1. 实习表现：指是否遵守实习规定的纪律，习考勤情况等；</p> <p>2. 实习报告：每人撰写关于 GMP 学习报告一份和每个小组（3-5 人）撰写制剂的工艺流程图或车间设备布置图一份。</p> <p>3. 实习成绩的评定按照如下标准实施：实习考勤和讨论课等 50%；实习报告 50%标准实施。</p>						
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次					自编 [ ] 统编 [ ]	
	张珩主编.《制药工程工艺设计》（教材），北京:化学工业出版社，2006.1					自编 [ ] 统编 [ √ ]	
	唐燕辉主编，药物制剂设备与车间工艺设计，北京：化学工业出版社，2002.					自编 [ ] 统编 [ √ ]	

主撰人：张朝燕

审核人：吴文惠 李 燕

日 期：2016 年 4 月 18 日

## 《毕业论文》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	毕业论文			
			英文	Undergraduate Course Graduation Thesis			
	课程号		3509937	课程性质	专业实践实训		
	学分		8	实习周数	16	开课学期	8
	面向专业		生物制药	先修课程	药物化学、药剂学、药理学、药物分析、海洋药物学、生物制药工艺学		
课程目的	能应用生物制药专业理论和相关专业知识，分析和解决生物制药领域的专业问题，培养学生具有生物制药专业能力。						
课程要求	①基于药学、生物药物和海洋药物的相关理论和知识，与论文指导老师和课题组成员讨论确定毕业论文题目和实施方案；②围绕毕业论文开展文献查阅、文献综述、实验设计、课题研究、数据整理、结果分析和论文撰写等内容；③具备独立分析和解决生物制药专业及其相关专业简单问题的工作能力。						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
	1	确定毕业论文课题	3	教室和实验室	讨论法	毕业论文实施方案	
	2	查阅文献与综述	5	图书馆和实验室	专题辅导法	研究课题综述、文献翻译	
	3	毕业论文方案实施	60	研究室和实验室	讨论法、专题辅导法、探索法	实验记录和研究结果	
	4	毕业论文中期检查	1			补充完善实验方案，填写中期检查表	
	5	撰写毕业论文	10	教室和实验室	案例法	毕业论文	
	6	毕业论文答辩	1	教室		全部毕业论文材料	
组织与实施	基层教育教学组织和教学办公室共同组织毕业论文的实施。确定毕业论文指导教师，基于师生比每位教师指导学生人数约 10 人。每生一题。指导教师与学生讨论确定毕业论文题目、研究内容、研究方案与研究目标，指导学生进行文献查阅和综述，指导学生进行实验设计，获得足够的实验数据并给出结果分析和结论，按照要求撰写毕业论文，同时完善文献综述和资料翻译等工作。及时掌握学生毕业论文的进度和可能遇到的问题，着重培养学生的动手能力，鼓励创新。						

考核方式	进行毕业论文答辩。答辩委员会根据学生答辩情况、指导教师、评阅教师和答辩组评语和论文质量，按照统一的评分标准和评分办法，确定每个学生的成绩。毕业论文的成绩分为“优秀”、“良”、“中”、“及格”和“不及格”五个等级。	
评分标准	按照上海海洋大学毕业设计（论文）评分标准评定成绩。优秀为 90 分以上，良为 78-89 分，中为 68-77 分，及格的 60-67 分，不及格的 60 分以下。优秀率不得超过 20%、优良率不得超过 60%。	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
		自编 [ ] 统编 [ ]
		自编 [ ] 统编 [ ]

主撰人：吴文惠

审核人：吴文惠 李 燕

日 期：2016 年 8 月 10 日

## 《名师导航》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	名师导航			
			英文	The professional guidance from supervisor to students			
	课程号		5509110	课程性质	专业实践实训		
	学分		1	实习周数	2	开课学期	夏季学期
	面向专业		生物制药	先修课程			
课程目的	<p>①指导同学们感受生物制药专业的发展现状，让同学们感受名师教授各自独特的人格魅力；②指导同学们体会社会发展对生物制药人才的需求和制药行业对生物制药专业人才的具体要求；③帮助同学们树立正确的世界观、人生观与价值观，明确学习目的，端正学习态度；④为同学们的专业发展和个人成长指引方向，培养兴趣。</p>						
课程要求	<p>名师导航是以讲座为主辅助参观访问的实习实训方式，主要由该领域的著名教师、专业领域专家或企业人士为学生介绍生物制药领域为主题的制药行业的发展进步、研究现状和重点领域。主要包括专业发展方向和人才培养要求、学科发展前沿动态、企业需求与专业学习、职业生涯规划、本专业培养目标与学习方法等内容。参观访问制药行业的典型研究机构和企事业单位。培养学生专业兴趣，开拓学生的视野，丰富学生的知识，引领学生寻找感兴趣的专业发展方向。</p>						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
	1	生物制药专业课程学习指导	1		讲解与讨论	递交学习记录表	
	2	海洋天然产物研究进展	1		讲解与讨论	递交学习记录表	
	3	生物制药研究进展与典型事件	1		讲解与讨论	递交学习记录表	
	4	海洋药物新理论与新方法	1		讲解与讨论	递交学习记录表	
	5	药物化学研究进展	1		讲解与讨论	递交学习记录表	
	6	药理学研究进展	1		讲解与讨论	递交学习记录表	



	7	生物制药发展现状与问题	1		讲解与讨论	递交学习记录表
	8	药物临床应用与解决的途径	1		讲解与讨论	递交学习记录表
	9	药物制剂与药物分析的新方法与新技术	1		讲解与讨论	递交学习记录表
	10	上海光源等大科学设施参观	1		参观	递交学习记录表
组织与实施	<p>“名师导航”由课程负责人依据目的和要求制定系列讲座方案，邀请校内外教授和专家按照讲座方案设计讲授和讨论内容。</p> <p>“名师导航”由课程负责人依据课程目的和课程要求制定参观学习方案。</p> <p>“名师导航”按照专业或班级实施，课程负责人和学生辅导员管理和组织学生。通过这些讲座，使学生进一步明确学习目的、专业目标和职业发展方向。</p>					
考核方式	<p>名师导航考核根据学生在实践期间的出勤情况、实践态度、实习日记和实习报告的质量来确定，“名师导航”课程为必修课程，考核不合格者，不能获得相应的必修学分，必须重修。</p> <p>名师导航课程安排结束后，每位同学撰写一篇2000字左右的“名师导航”学习报告。</p> <p>上课考勤60分、名师导航学习报告40分，成绩低于60分者，考核不合格。</p>					
评分标准	<p>名师导航学习报告分为优、良、中等、及格和不及格5个等级。</p> <p>(1) 优秀(90分以上)：报告中对讲述内容叙述详细、概念正确，语言表达准确，结构严谨，条理清楚，逻辑性强，有自己的个人见解和想法，能结合案例论述相关问题，提出问题并给出解决方法。</p> <p>(2) 良好(80-90分)：报告中对讲述内容叙述较详细、概念正确，语言表达准确，结构严谨，条理清楚，逻辑性强，能结合专业描述正确。有分析、有体会，论述合理详细，有自己的个人见解和想法。</p> <p>(3) 中等(70-80)：报告中对讲述内容叙述较详细，对专业问题有较详细的分析。</p> <p>(4) 及格(60-70)：报告中对讲述内容叙述简单。</p> <p>(5) 不及格(60分以下)：没有交学习记录表；内容空泛，简单；抄袭。</p>					
指导用书	编者，教材名称，版别，版次					自编 [ ] 统编 [ ]
						自编 [ ] 统编 [ ]
						自编 [ ] 统编 [ ]

主撰人：吴文惠

审核人：吴文惠 李燕

日期：2016年9月10日

## 《认识实习》实践教学大纲

基本信息	课程名称	中文	认识实习			
		英文	Practice for Cognition			
	课程号	5503018		课程性质	实践实训	
	学分	1	实习周数	2	开课学期	4
	面向专业	包装工程		先修课程	《机械制图》、《包装材料学》	
课程目的	<p>包装工程专业学生的认识实习是学生在学完基础课，开始专业课学习期间，所进行的实践教学活 动，是专业课程教育的重要环节。目的是使学生全面了解包装工程专业所涉及行业的产品种类、生产工艺技术设备概况，明确专业学习方向，树立信心，为专业课学习打下基础。</p>					
课程要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 组织管理的要求：学校、学院、基层教学组织进行多级管理，并要求相关班级班主任和学校车队等的协调配合，具体事项由基层教学组织负责实施。</li> <li>2. 对教师的要求：指导教师在实习过程中应认真负责、组织好实习环节，使实习时间能够得到充分利用；指导教师应在辅导同时做好考勤记录，对在实习期间违反学校有关规定者，应及时将情况报系领导，在核实情况后按学校有关规定进行处理。</li> <li>3. 对学生的要求： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 学生在实习期间要严格遵守所在实习单位的安全规定，保证实习的效率。</li> <li>2) 学生请假必须有充分的理由和书面手续，手续经指导教师及系主任同意后方可实行；实习阶段学生事假累计不应超过 2 天，超过 2 天者，取消实习资格；病假需校级以上医院的证明，病假累计 5 天以上者，本次实习可视为未参加，来年再补。</li> <li>3) 学生应严格按照指导教师拟定的进度要求完成任务，实习必须在指定地点完成。</li> <li>4) 实习期满按要求上交实习日记和实习报告，文字精炼、发表自己的见解。</li> <li>5) 学生在整个实习过程中，要认真进行参观学习，独立思考问题。自觉培养实践能力及观察能力，团结协作，共同完成好认识实习。</li> </ol> </li> <li>4. 对教学基地的要求：相关企业建成教学基地，保障实习效果。</li> </ol>					

	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求
内容与 安排	1	听取报告	1天	校内	由院领导及带队老师进行实习动员。到实习单位后，由实习单位指派人员向学生介绍本单位情况及进行安全保密教育。	实习日记
	2	组织参观： 1 包装材料(纸张、塑料、陶瓷、玻璃、金属)的合成与制备。	2天	实习基地	组织学生到有关工厂或车间进行专业性的参观，以获得更广泛的生产实践知识。参观中应着重了解先进工艺方法、先进工装、先进设备的特点以及先进的组织管理形式等。	实习日记
		2 印刷(胶印、凹印、柔印、丝印)的工艺流程。	2天	实习基地		
		3 包装工艺(罐装、充填、裹包、捆扎、消毒、装箱)的工艺流程。	2天	实习基地		
	3	专家讲座：邀请包装工程领域的教授、专家开讲座。	2天	校内	讲座	实习日记
	4	完成实习报告	1天	校内	学生提交书面的实习报告，报告内容按实习要求写出。	完成不少于3000字的实习报告。
组织与 实施	<p>根据上海包装行业的实际情况，包装工程专业的认识实习重点放在包装材料、包装印刷、包装工艺上，以对相关生产单位进行参观实习为主，结合专家讲座及调研来开展，使学生对包装行业的状况、生产过程及工艺要求形成初步的认识。</p> <p>学校、学院、基层教学组织进行多级管理，相关班级班主任和学校车队等的协调配合，具体事项由基层教学组织负责实施。</p>					

考核方式	<p>指导实习的教师对每个学生的实习情况进行考查，考查根据学生在实习期间的出勤情况、实习态度、实习日记和实习报告的质量来确定，必要时进行笔试。考查成绩按优、良、中等、及格、不及格五级记分制评定成绩。无实习日记及实习报告者，不允许参加考查，成绩按不及格计。</p>	
评分标准	<p>总评成绩由出勤情况（15分）、实践态度（10分）、实习日记（15分）和实习报告（60分）四部分得分组成。</p> <p>其中，实习报告内容包括：</p> <p>1 基本情况介绍：实习单位、地点、时间、实习的目的、内容等。（10分）</p> <p>2 正文：综合性论述，理论联系实际，有所创新，反映实习的业务收获。（40分）</p> <p>自我评价：实习认识、存在问题、努力方向等。（ 分）</p> <p>等级制：优秀（ 分以上）、良好（ 分）、中等（ 分）、及格（ 分）、不及格（ 分以下）。</p>	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
	《包装工艺学》，潘松年，印刷工业出版社，1998年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《食品包装学》，章建浩，中国农业出版社，2002年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《食品包装技术与应用》，陈黎敏、周震，化学工业出版社，2002年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《实用食品包装技术》，高德，化学工业出版社，2004年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《包装结构设计》，孙诚、金国斌等，轻工业出版社，1995年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	Food Packaging Principles and Practice Third Edition. Gordon L. Robertson. CRC Press. 2012.	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]

主撰人：雷 桥

审核人：杨福馨 李 燕

日 期：2016年8月30日

## 《生产实习》实践教学大纲

基本信息	课程名称	中文	生产实习			
		英文	Production Practice			
	课程号	5503019	课程性质	实践实训		
	学分	1	实习周数	2	开课学期	6
面向专业	包装工程	先修课程	《包装材料学》、《包装工艺学》、《包装结构设计》			
课程目的	<p>生产实习是包装工程专业本科教学计划中重要的实践性教学环节，是理论知识与生产实践相结合的重要途径。其目的是使学生了解和掌握基本生产知识，培养学生理论联系实际，提高其在生产实际中调查研究、观察问题、分析问题及解决问题的能力和方法，验证和巩固课堂所学的理论知识，并为后续专业课程的学习和毕业设计（论文）打下基础。</p> <p>通过生产实习，使学生对所学专业知识和全面巩固和检查，对多种包装工艺全面熟悉和了解，对实习单位的设备、材料、规范和法规、工艺流程、管理水平和经营理念等有一系统的理解和掌握，更深入地了解现代化大规模生产方式和先进制造技术，为今后就业打下良好的基础。</p>					
课程要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 组织管理的要求： 学校、学院、基层教学组织进行多级管理，并要求相关班级班主任和学校车队等的协调配合，具体事项由基层教学组织负责实施。</li> <li>· 对教师的要求： 指导教师在实习过程中应认真负责、组织好实习环节，使实习时间能够得到充分利用；指导教师应在辅导同时做好考勤记录，对在实习期间违反学校有关规定者，应及时将情况报系领导，在核实情况后按学校有关规定进行处理。</li> <li>3. 对学生的要求：             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 遵守纪律，听从指导，互相关心，注意安全，杜绝事故。</li> <li>2) 学生请假必须有充分的理由和书面手续，手续经指导教师及班主任同意后方可实行；实习阶段学生事假累计不应超过 2 天，超过 2 天者，取消实习资格；病假需校级以上医院的证明，病假累计 5 天以上者，本次实习视为未参加，来年再补。</li> <li>3) 认真、按时完成实习指导人员和指导教师布置的实习任务。</li> <li>4) 实习期满按要求上交实习日记和实习报告，并写出心得体会、革新建议等。</li> <li>5) 学生在整个实习过程中，要独立思考，团结协作，培养在生产实践中发现问题、分析问题、解决问题的能力。</li> </ol> </li> <li>4. 对教学基地的要求：相关企业建成教学基地，实现产、学、研相结合。</li> </ul>					

	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求
内容与安排	1	听取报告（实习动员）	1天	校内	由院领导及带队老师进行实习动员。到实习单位后，由实习单位指派人员向学生介绍本单位情况及进行安全保密教育。	实习日记
	2	校内实习：进行包装综合性实验。	3天	校内	分组进行包装材料性能测试、包装及贮藏综合性实验、食品包装设计等。	实习日记
	3	校外实习： 1 包装工艺流程（罐装、充填、封口、裹包、捆扎、消毒、装箱等）。	2天	实习基地	将学生分组到包装生产企业进行跟班实习，以获得更具体的生产实践知识。实习中应着重了解先进工艺方法、先进工装、先进设备的特点以及先进的组织管理形式等，学习企业文化和员工爱岗敬业的精神，增强使命感和吃苦耐劳的作风。详细记录生产现场情况。	实习日记

4	完成实习报告	1天	校内	学生提交书面的实习报告,内容包括与实习内容相关的工艺、材料、设备、常见问题等,并结合实例说明。	完成不少于3000字的实习报告。
<p>学校、学院、基层教学组织进行多级管理,并要求相关班级班主任和学校车队等的协调配合,具体事项由基层教学组织负责实施。</p> <p>为了使学生能较好地了解和掌握包装工程专业的生产实际知识,以及本专业的科技发展方向,生产实习采取校企结合、理论教学与现场教学相结合的方式,实习尽量安排在生产规模大和技术先进的企业进行。学生进行分组,明确各组小组长及带教教师,日工作由各组的小组长检查并报告带教教师,带教教师按照实习进度及要求进行周工作检查和总结。现场劳动观摩与记录阶段,由实习教师和企业的带班师傅共同完成;劳动按照企业的生产过程分组实施。</p>					
<p>实习结束时,学生必须将实习日记、实习报告、考勤表等交实习指导人员,由其写出评语。最后由实习指导教师根据学生实习的广度和深度、实习日记和实习报告、考勤表、实习指导人员的评语等进行实习成绩评定。考查成绩按优、良、中等、及格、不及格五级记分制评定成绩。</p>					
<p>总评成绩由出勤情况(15分)、实践态度(10分)、实习日记(15分)和实习报告(60分)四部分得分组成。</p> <p>其中,实习报告内容包括:</p> <p>1 基本情况介绍:实习单位、地点、时间、实习的目的、内容等。(10分)</p> <p>2 正文:综合性论述,理论联系实际,有所创新,反映实习的业务收获。(40分)</p> <p>    自我评价:实习认识、存在问题、努力方向等。( 分)</p> <p>等级制:优秀( 分以上)、良好( 分)、中等( 分)、及格( 分)、不及格( 分以下)。</p>					

指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
	《包装工艺学》，潘松年，印刷工业出版社，1998年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《食品包装学》，章建浩，中国农业出版社，2002年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《食品包装技术与应用》，陈黎敏、周震，化学工业出版社，2002年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《实用食品包装技术》，高德，化学工业出版社，2004年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《包装结构设计》，孙诚、金国斌等，轻工业出版社，1995年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	Food Packaging Principles and Practice Third Edition. Gordon L. Robertson. CRC Press. 2012.	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]

主撰人：雷 桥

审核人：杨福馨 李 燕

日 期：2016年8月30日



## 《包装结构设计课程设计》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	包装结构设计课程设计			
			英文	The Course Design of Packaging Structure Design			
	课程号		5503020	课程性质	实践实训		
	学分		2	实习周数	2	开课学期	短 3
面向专业		包装工程	先修课程	《包装结构设计》、《包装材料学》			
课程目的	《包装结构设计课程设计》是包装工程专业学生学习了专业基础课《包装结构设计》之后，开展的实践教学课程，旨在培养学生综合运用所学知识，去分析和解决具体产品包装设计问题的能力。要求学生掌握典型的包装容器的设计步骤和方法，了解常见包装容器的造型结构、所用材料及成型工艺。						
课程要求	综合运用《包装结构设计》课程所讲授的知识，根据具体内装物产品的要求，进行个包装——内包装——外包装——集装运输的以结构为主，外观为辅的包装整体设计。充分体现教、学、做相结合，现场教学、课程学习与实践一体化的特征，培养学生的独立思考和动手能力，使学生能独立完成项目包装的系列化设计过程，应用所学知识较好地解决生产实践中的具体问题，充分体现培养应用型人才培养方案的要求。						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
	1	明确课题意义和要求	第 1 天	设计室	教师给定几个课程设计题目，并提出设计要求，学生自行选定。		
	2	市场调研与资料分析	第 2-3 天	图书馆、资料室、商场等			
	3	容器造型设计，同时提出几种方案	第 4 天	设计室	现场指导		
	4	确定设计方案中容器的材料及成型方法	第 4 天	设计室	现场指导		
	5	确定方案	第 4 天	设计室	现场指导		

	6	容器结构设计	第 5、 6 天	设计室	现场指导	
	7	装潢设计	第 6、 7 天	设计室	现场指导	
	8	制作成型	第 8 天	设计室	现场指导	模型
	9	效果图绘制	第 9 天	设计室	现场指导	设计图纸
	10	编写设计说明书	第 10 天	设计室	现场指导	设计说明书
组织与 实施	学生自由分组，学生在专用设计室根据设计任务书进行设计制作。学生独立设计与教师必要指导相结合。根据需要查阅资料并调研，必要时去相关生产单位或设计部门参观、学习。					
考核方式	结合设计说明书、设计图纸及模型评定为优秀、良好、及格和不及格四种。					
评分标准	<p>1. 实习表现：指是否遵守实习规定的纪律，实习是否积极主动，认真负责，实习考勤情况等；</p> <p>2. 设计作品：每组根据选定的题目，展开并完成设计工作，根据设计作品的创新性、实用性、制作水平、设计说明书的撰写情况综合评定。</p> <p>3. 实习成绩评定标准：实习考勤和讨论课等 20%、设计作品 30%、图纸 20%、设计说明书 30%标准实施。</p>					
指导用书	，教材名称，版别， 版次				自编 [ ] 统编 [ ]	
	孙诚，包装结构设计，中国轻工业出版社，第 4 版				自编 [ ] 统编 [ √ ]	
					自编 [ ] 统编 [ ]	

主撰人：樊 敏

审核人：雷 桥 李 燕

日 期：2016 年 8 月 30 日

## 《毕业实习》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	毕业实习			
			英文	Graduation Field Work			
	课程号	5503047		课程性质	实践实训		
	学分	2		实习周数	4	开课学期	7
	面向专业	包装工程		先修课程	包装机械, 包装工艺学, 包装材料学, 食品包装学, 包装测试技术		
课程目的	初步掌握包装工程实际生产、研发、管理的基础知识, 并培养学生的独立思考分析能力。						
课程要求	通过毕业实习, 使学生参与包装设计, 包装材料研究, 包装产品制作, 包装产品测试及包装项目管理等实践活动, 达到理论与实践相结合的目的, 并扩大学生的知识范畴, 使学生初步具备包装企业技术人员任职的所需素质。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	1	包装设计		5	界龙集团	现场学习, 跟班作业	现场操作, 拍照, 数据收集
	2	纸包装产品制作/生产		1	界龙集团	现场学习纸包装制品生产	工艺参数收集
	3	塑料包装产品制作/生产		1	海纳等公司	现场学习塑料包装制品生产	工艺参数收集
	4	自选包装产品制作/生产		3	包装实验室	自行设计制造包装产品	产品样本
	5	包装产品性能分析		3	包装实验室	产品主要物理性能的测试	力学, 光学等数据收集
	6	食品包装贮藏工艺比较		10	包装实验室, 食工实验室	分组进行包装及贮藏综合性实验。	保鲜指标测试
	7	包装管理		1	界龙, 方信, 海纳等企业	分组到包装生产企业跟班实习	总结企业的管理制度并写入报告

组织与实施	以班级为单位，并按实习人数每组 2—3 人。各小组集中进行实习。各小组有指定教师带领和指导。外出实习有专车前往。	
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、差、及格和不及格。以实习表现、实习报告和实习过程中的操作能力三个部分进行考核。	
评分标准	<p>1. 实习表现：指是否遵守实习纪律，工作是否积极主动，实验工程是否认真负责，有无发生事故，实习考勤情况等。</p> <p>2. 实习报告：每人撰写包含关包装设计，包装制造，包装检测等的实习报告一份。</p> <p>3. 实习成绩评定标准：按实习基地考勤和讨论课等 20%；校内实验 50%；实习报告 30%的评定标准实施。</p>	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编[ ]统编[ ]
	《包装工艺学》，潘松年，印刷工业出版社，1998 年。	自编[ ]统编[√]
	《食品包装学》，章建浩，中国农业出版社，2002 年。	自编[ ]统编[√]
	Food Packaging Principles and Practice Third Edition. Gordon L. Robertson. CRC Press. 2012.	自编[ ]统编[√]

主撰人：李立

审核人：雷桥 李燕

日期：2016 年 8 月 30 日

## 《毕业设计（论文）》实践教学大纲

基本信息	课程名称		中文	毕业设计（论文）			
			英文	Graduation Thesis			
	课程号		5503048	课程性质	实践实训		
	学分		8	实习周数	16	开课学期	8
	面向专业		包装工程	先修课程	《包装材料学》、《包装工艺学》、《包装结构设计》、《包装机械与设备》		
课程目的	<p>本课程是包装工程专业本科生的一门必修实践课，是本科教学培养效果的集中展示。毕业设计（论文）的目的是培养学生的创新精神和能力，提高学生综合运用基础理论、专业知识和基本技能，进行分析和解决问题的能力。在实践中培养学生严肃认真的科学态度和严谨的工作作风，使学生在知识、能力、素质方面得到综合训练和提高，培养出“知识面宽、基础扎实、能力强、素质高”的专门人才。</p>						
课程要求	<p>通过毕业设计（论文），着重培养学生综合分析和解决包装工程实际问题的能力、组织管理和社交能力；培养学生独立工作的能力以及严谨、扎实的工作作风和事业心、责任感；掌握包装机械、包装容器、包装工艺的设计，新型包装材料及包装结构的应用，针对特定产品的整套包装的设计，包装 CAD 软件的开发方法与技术；为学生将来走上工作岗位，独立、顺利完成所承担的工作任务奠定基础。</p>						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
	1	毕业设计（论文）选题	第 1 周	教室或机房	<p>题目附有毕业设计任务书，内容包括：①毕业设计（论文）题目的意义、内容、目标；②毕业设计（论文）的要求；③毕业设计的工作量；④推荐参考书等。</p>	一人一题	

2	开题：学生对题目进行调研，查阅相关文献，确定方案(包括总体方案设计、工艺路线等)，确定进度安排。	第 1-2 周	图书馆或资料室	现场指导	文献综述、外文翻译
3	实验（设计）	第 3-9 周	专业实验室	现场指导：确定实验（设计）方案，仪器设备的使用方法等。	实验记录或设计稿
4	撰写中期报告，包括：工作完成情况，存在问题与改进措施。	第 10 周	教室	现场指导	中期报告
5	实验（设计）	第 11-14 周	专业实验室	现场指导，实时解决问题。	实验记录或设计稿
6	论文写作与修改	第 15 周	教室或机房	专题指导：论文写作规范；修改。	论文（设计）、外文翻译、设计图、软件等。
7	公开答辩	第 16 周	教室	分组答辩	

学校、学院、基层教学组织进行多级管理，并要求相关班级班主任和实验管理人员的协调配合，具体事项由基层教学组织负责实施。

指导教师 in 毕业论文（设计）过程中应认真负责，与学生每周的见面指导次数不少于两次，并能及时解决突发问题；论文答辩之前，组织好论文的评审工作，指定主审教师 1-2 名；毕业论文（设计）期间，每位指导教师指导工作包括：研究方向指导、答疑解惑、检查监督、思想与工作作风指导、论文撰写等。

学生应遵守纪律，听从指导，互相关心，注意安全，杜绝事故；学生请假必须有充分的理由和书面手续，手续经指导教师及系主任同意后方可实行；勤于思考，勤于动手，每天工作 6—8 小时；在校外进行毕业设计（论文）工作的，必须定期返校，向指导老师汇报工作；在答辩前，必须完成所有要求的毕业设计（论文）工作量。

学校、学院及相关合作单位提供较完善的毕业论文（设计）工作条件，如：场地、仪器设备、经费等。

具体遵照《上海海洋大学本科生毕业设计（论文）工作实施细则》严格执行。

考核方式	<p>考核包括以下两个环节：</p> <p>1、毕业设计（论文）答辩：学生毕业设计（论文）完成后，由指导教师审核签字，并于答辩前 48 小时将全部材料交答辩委员会。答辩时间为 20 分钟左右。答辩小组根据毕业设计（论文）工作情况和答辩情况给学生评定成绩。对个别特殊情况，可提交学院学术委员会处理。</p> <p>2、毕业设计（论文）的评分：</p> <p>毕业设计（论文）的评分为：优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级，优秀人数不超过本专业学生人数的 20%，中等、及格、不及格不低于 20%。</p> <p>毕业设计（论文）的成绩应由导师、评阅人、答辩委员会三部分的评分组成，评定学生成绩时，可依据毕业设计(论文)评分标准执行。</p>	
评分标准	<p>1、毕业设计（论文）初评成绩必须经过“批阅”、“评阅”、“答辩”三个环节，分别占 40 分、20 分、40 分，详见《上海海洋大学毕业设计（论文）评分表》。</p> <p>、毕业设计（论文）综合成绩评定采用五级制，根据《上海海洋大学本科学分制学籍管理条例》中考核成绩的记载方法，分别为优秀（ 分以上）、良（ ~ 分）、中（ ~ 分）、及格（ ~ 分）、不及格（低于 分）。综合成绩由教学部门审定，并掌握整个专业成绩的平衡，优秀率不得超过 %，优良率不得超过 %。</p>	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
	《包装工艺学》，潘松年，印刷工业出版社，1998 年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《食品包装学》，章建浩，中国农业出版社，2002 年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《食品包装技术与应用》，陈黎敏、周震，化学工业出版社，2002 年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《实用食品包装技术》，高德，化学工业出版社，2004 年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	《包装结构设计》，孙诚、金国斌等，轻工业出版社，1995 年。	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	Food Packaging Principles and Practice Third Edition. Gordon L. Robertson. CRC Press. 2012.	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]

主撰人：雷 桥

审核人：杨福馨 李 燕

日 期：2016 年 8 月 30 日

## 《毕业实习》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	毕业实习			
			英文	Internship			
	课程号	5509103		课程性质	专业实践实训		
	学分	2		实习周数	4	开课学期	7
面向专业	食品科学与工程 专业		先修课程	《食品化学》、《食品微生物学》、《食品工程原理》、《食品加工学》等课程			
课程目的	<p>毕业实习是将课堂学到的理论知识应用于实际，即通过亲自动手和参与生产实践将所学的知识用于食品科学与工程的实践，对于学生今后的实际工作的开展具有非常重要的意义。通过毕业实习，进一步了解和掌握食品生产的系统化，培养学生亲自设计和动手实践，独立思考及分析问题和解决问题的能力。</p>						
课程要求	<p>要求学生按时出勤，按照实习单位或学校教师安排的岗位完成实习任务，每天撰写实习日记，实习结束时撰写实习报告，进行实习汇报。</p>						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
		食品产品设计，加工，品质控制与分析		天	上海市食品研究所，清美食品，中科院东海水产研究所，校内实习基地等	教师指导产品设计，加工与分析	工艺设计，数据分析、撰写实习报告
		食品物流（食品物流方向学生）		天	食品物流企业	教师指导产品设计，加工与分析	工艺设计，数据分析、撰写实习报告



组织与实施	<p>成立负责指导实习的教师队伍。带队教师为整个实习工作的责任人，全面负责实习工作。带队教师由熟悉实习基地的基本情况、且有指导实习工作经历的教师担任。带队教师应熟悉学校有关教学实习工作和学籍管理的文件制度，了解实习学生的情况。</p> <p>带队教师必须提前到实习基地对实习工作进行安排和落实，根据本专业实习大纲的要求，结合实习基地实际制定具体的实习开展计划。实习前组织学生了解实习计划，明确实习目的和要求，了解实习安排和步骤，布置撰写实习日记和报告，介绍实习基地概况及实习注意事项和实习纪律。对有安全及劳动保护需要的，实习前通知学生提前做好准备。</p> <p>按照通勤便利、学生自主选择和教师安排双向结合的方式，确定学生实习场所。每个学生固定一个实习场所，老师定期检查出勤、实习进度和实习效果。实习时间为第 7 学期的第 15 周至第 18 周，全天实习,第 18 周周五上交实习总结，根据学生的实习表现、实习单位和带队老师的评价、实习总结等综合评定打分。</p>	
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、差、及格和不及。以实习表现、实习报告与总结和实习过程中的各项能力等进行考核。	
评分标准	<p>实习表现：指是否遵守实习规定的纪律，实习工作态度，实习工作执行结果，实习考勤情况等；</p> <p>实习报告：撰写实习报告一份。</p> <p>3.实习成绩评定标准：实习基地考勤等 20%；实习过程的各项能力等 50%；实习报告 30%标准实施。</p>	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
	实习指导教师根据实习项目指定	

主撰人：包海蓉 张敏  
审核人：张敏 李燕  
日期：2016年9月10日

## 《食品科学与工程专业毕业论文》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	毕业论文			
			英文	Graduation Thesis			
	课程号		5509104	课程性质	专业教育模块实践实训		
	学分		16	实习周数	16	开课学期	8
	面向专业		食品科学与工程	先修课程	《食品化学》、《食品微生物学》、《食品工程原理》、《食品加工学》等课程		
课程目的	<p>本课程是食品科学与工程专业本科生的一门必修实践课，是本科教学培养效果的集中展示。毕业设计（论文）的目的是培养学生的创新精神和能力，培养学生综合运用、巩固所学的基础理论和专业知识，培养学生独立分析和解决一定的专业技术问题的能力，培养学生科学研究和工程设计的能力。</p>						
课程要求	<p>毕业论文注重实验操作和工程设计的基本训练，要求在调研、实验方案设计、绘图、实验操作、数据处理、国内外文献检索、规范论文撰写等方面都有所提高。在实践中注重培养学生严肃认真的科学态度和严谨的工作作风，使学生在知识、能力、素质方面得到综合训练和提高。</p>						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
		毕业设计（论文）选题	第 学期 准备	教室	题目附有毕业设计任务书，内容包括：①毕业设计（论文）题目的意义、内容、目标；②毕业设计（论文）的要求；③毕业设计的工作量；④推荐参考书等。	一人一题	
		文献检索和阅读，确定实验方案	周	图书馆	教师指导下独立完成	文献综述、外文翻译	
		实验研究	周	专业实验室	现场指导，讨论	实验记录，数据处理与分析	
		撰写中期报告，包括：工作完成情况，存在问题与改进措施。	周	教室	师生讨论	中期检查报告	

	实验研究	周	专业实验室	现场指导, 讨论	实验记录, 数据处理与分析
	毕业论文撰写	周	教室	教师指导下独立完成	论文撰写规范
	毕业答辩	周	教室	分组答辩	答辩及 PPT 准备
组织与实施	<p>学校、学院、基层教学组织进行多级管理, 并要求相关班级班主任和实验管理人员的协调配合, 具体事项由基层教学组织负责实施。</p> <p>指导教师 在毕业论文(设计)过程中应认真负责, 与学生每周的见面指导次数不少于两次, 并及时解决突发问题; 论文答辩之前, 组织好论文的评审工作, 指定主审教师一到两名; 毕业论文(设计)期间, 每位指导教师指导工作包括: 研究方向指导、答疑解惑、检查督促、思想与工作作风指导、论文撰写等。</p> <p>学生应遵守纪律, 听从指导, 互相关心, 注意安全, 杜绝事故; 学生请假必须有充分的理由和书面手续, 手续经指导教师及系主任同意后方可实行; 勤于思考, 勤于动手, 每天工作 6—8 小时; 在校外进行毕业设计(论文)工作的, 必须定期返校, 向指导老师汇报工作; 在答辩前, 必须完成所有要求的毕业设计(论文)工作量。</p> <p>学校、学院及相关合作单位提供较完善的毕业论文(设计)工作条件, 如: 场地、仪器设备、经费等。</p>				
考核方式	<p>1、毕业设计(论文)答辩: 学生毕业设计(论文)完成后, 由指导教师审核签字, 并于答辩前将全部材料交答辩委员会。答辩时间为 20 分钟左右。答辩小组根据毕业设计(论文)工作情况和答辩情况给学生评定成绩。对个别特殊情况, 可提交学院学术委员会处理。</p> <p>2、毕业设计(论文)的评分:</p> <p>毕业设计(论文)的评分为: 优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级, 优秀人数不超过本专业学生人数的 20%, 中等、及格、不及格不低于 20%。</p>				
评分标准	<p>毕业设计(论文)的成绩应由导师、评阅人、答辩委员会三部分的评分组成。评定学生成绩时, 可依据毕业设计(论文)评分标准执行。</p>				
指导用书	<p>指导教师根据课题要求选择相关的指导用书。</p>				

主撰人: 包海蓉

审核人: 金银哲 李燕

日期: 2016 年 9 月 10 日

## 《专业 PBL 训练 3》实践教学大纲

基本信息	课程名称		中文	专业 PBL 训练 3			
			英文	PBL Practice 3			
	课程号	5509105		课程性质	实践实训		
	学分	1		实习周数	1	开课学期 5	
面向专业	食品科学与工程 工程专业		先修课程	文献检索与利用、食品科学导论,名师导航 (含 PBL 训练 1), 认识实习与 PBL 训练 2			
课程目的	在学生完成 PBL 训练 1, 认识实习与 PBL 训练 2 的基础上, 在初步掌握食品科学工程原理和生产工艺的基础上, 采用实践教学方法, 让学生成为实践课程的主角, 借助图书资源, 小组讨论, 从实验的设计、实施, 实验结果的总结与分析, 培养学生对知识的融会贯通能力及实践能力, 在老师的指导下完成相关产品的制作与创新。						
课程要求	按照学生讨论设计的实验方案进行食品科学与工程创新实践活动, 完成 PBL3 训练报告。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	1	焙烤制品, 水产品制作与创新		2	B114, B117	讲授, 制作, 讨论	实验报告和记录, 成果展示
	2	乳制品制作与创新		2	B117	讲授, 制作, 讨论	实验报告和记录, 成果展示
	3	总结, 交流, 成果展示		1	多媒体教室	制作, 讨论和交流	实验报告和记录, 成果展示
组织与实施	<p>学校、学院、基层教学组织进行多级管理, 相关班级班主任等协调配合, 具体事项由基层教学组织负责实施。</p> <p>以班级为单位, 并按学生人数分成 3-4 个小组, 各小组在完成项目计划书的前提下, 通过团队协作进行产品制作与创新, 轮流进行焙烤制品, 水产品 and 乳制品等内容的实践。各小组有指定教师带领和指导。</p>						
考核方式	考核成绩为五级制, 优、良、中、差、及格和不及。以实践表现、实践报告和实践操作情况三个部分进行考核。						

评分标准	<p>实践表现：指是否遵守实践规定的纪律，准备工作是否积极主动，实践是否认真负责，有无发生重大事故，实践考勤情况等；</p> <p>实践报告：每人撰写关于实践内容的报告一份，并做好实践日记；</p> <p>实践成绩评定标准：实践现场考勤和讨论课等 30%；实践报告 30%，实践操作 40%。</p>	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
	由指导教师根据实践过程需要选定相关指导用书	自编 [ ] 统编 [ ]

主撰人：李晓晖、包海蓉

审核人：金银哲 李燕

日 期：2016 年 8 月 30 日

## 《毕业实习》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	毕业实习			
			英文	Cooperative Education			
	课程号		5509106	课程性质	必修课		
	学分		3.5	实习周数	7	开课学期	7
	面向专业		食品质量与安全	先修课程	所有专业课		
课程目的	毕业实习是将课堂学到的理论知识应用于实际,即通过亲自动手将所学的知识用于食品安全实践,对于学生今后的实际工作具有非常重要的意义。通过毕业实习,进一步了解和掌握食品加工、食品安全检测、食品安全监管、以及食品工厂生产工艺路线,培养学生亲自动手,独立思考及分析问题和解决问题的能力。						
课程要求	要求学生按时出勤,按照实习单位安排的岗位完成实习任务,每天撰写实习日记并撰写实习报告,实习结束后上交,并进行实习汇报						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	1	了解食品安全监管部门日常工作程序,协助实习单位进行食品安全的日常管理		35	食品安全监管部门	在实习单位指导老师的指导下学习实习内容,在老师指导下进行顶岗实习	完成实习日记和实习报告
	2	熟悉和掌握食品理化检测的一般程序和流程,熟练使用食品理化检测中涉及的相关仪器;了解和认识引发食源性疾病的主要病原菌的种类及其特点,熟悉和掌握食品中致病菌的分离和鉴定		35	食品分析检测单位或部门	在实习单位指导老师的指导下学习实习内容,在老师指导下进行顶岗实习	完成实习日记和实习报告
	3	了解食品生产经营单位日常工作程序,掌握实习所在生产经营环节的生产工艺流程、工艺参数或经营流程		35	食品生产或经营单位或部门	在实习单位指导老师的指导下学习实习内容,在老师指导下进行顶岗实习	完成实习日记和实习报告
	4	了解食品科学研究部门一般工作程序,协助实习单位完成课题研究的部分内容		35	食品科学研究单位和部门	在实习单位指导老师的指导下学习实习内容,在老师指导下进行相关课题的研究工作	完成实习日记和实习报告

组织与实施	<p>毕业实习由食品营养与安全教研室组织，并成立专门的负责指导实习的教师队伍。带队教师为整个实习工作的责任人，全面负责实习工作。带队教师由熟悉校外实习基地的基本情况、且有指导实习工作经历的教师担任。带队教师要组织指导教师学习学校有关教学实习工作和学籍管理的文件制度，了解实习学生的情况。</p> <p>实习指导教师必须提前到实习基地对实习工作进行安排和落实，根据本专业实习大纲的要求，结合实习基地实际制定具体的实习实施计划。在实习前要组织学生了解实习计划，明确实习目的和要求，了解时间安排和步骤，布置撰写实习日记和报告，介绍实习基地简况及实习注意事项，宣布实习保密要求和实习纪律。如有安全及劳动保护需要，实习前应通知学生提前做好准备。</p> <p>按照通勤有利、学生自主选择相结合的方式，确定学生实习单位。每个学生固定一个实习单位，老师定期监督检查出勤、实习进度和实习效果。实习时间为第 13 周至第 19 周，全日制实习,同时进行实习总结和实习小结的撰写。第 19 周周五上交实习总结并进行实习汇报，根据学生的实习表现、实习单位和带队老师的评价、实习总结及实习汇报表现等综合打分。</p>	
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、差、及格和不及。根据实习出勤、实习表现、实习日记、实习报告和实习汇报进行考核	
评分标准	<p>实习出勤评价：实习优秀的学生出勤率要在 90%以上，良好的学生出勤率在 80%以上，中等的学生出勤率在 70%以上，及格的学生出勤率在 60%以上，出勤率在 60%以下的学生考核不及格。</p> <p>实习日记：每天撰写实习日记，记录一天的实习内容</p> <p>实习报告：实习结束后，提交一份实习报告，总结实习成果</p> <p>实习汇报：分组进行实习汇报，呈现实习收获和心得</p> <p>在实习出勤评价的基础上，实习日记和实习报告占 60%，实习单位评价占 30%，实习汇报占 10%</p>	
指导用书	食品质量与安全专业毕业实习手册	自编

主撰人：包斌  
审核人：金银哲 李燕  
日期：2016年9月8日

## 《毕业论文》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	毕业论文			
			英文	Bachelor Thesis			
	课程号		5509107	课程性质	专业实践实训		
	学分		16	实习周数	16	开课学期	8
	面向专业		食品质量与安全	先修课程	食品微生物学、食品理化检测技术、食品工艺学、食品安全学		
课程目的	能应用食品质量与安全专业基本理论和基本技能，分析和解决食品安全领域的问题，培养学生具有从事食品安全工作的能力。						
课程要求	① 根据食品质量与安全专业学生培养要求，论文指导老师和学生共同探讨来确定毕业论文题目和实施方案；②围绕毕业论文开展文献查阅、文献综述、实验设计、课题研究、数据整理、结果分析和论文撰写等内容；③达到学生能够独立进行文献收集、研究方案实施的能力。						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
	1	毕业论文题目的确定	1周	教研室	讨论	毕业论文确定的依据	
	2	查阅的文献	1周	图书馆等	专题辅导法	文献翻译与综述	
	3	毕业论文方案实施	10周	实验室	实验室操作	实验记录和研究结果	
	4	毕业论文中期检查	2			补充完善实验方案，填写中期检查表	
	5	撰写毕业论文	1	实验室	案例法	毕业论文	
	6	毕业论文答辩	1	教室		全部毕业论文材料	
组织与实施	由学生自由选择毕业论文指导教师，基于师生比每位教师指导学生人数不超过6人，每生一题。基层教育教学组织和教学办公室共同组织毕业论文的审核。指导教师与学生讨论确定毕业论文题目、研究内容、研究方案与研究目标，指导学生进行文献查阅和综述，指导学生进行实验设计，获得足够的实验数据并给出结果分析和结论，按照要求撰写毕业论文。指导驾驶掌握学生毕业论文的进度和并随时解决遇到的问题，鼓励学生在实验设计、研究方法等方面有所创新。						



考核方式	进行毕业论文答辩。答辩委员会根据学生答辩情况、指导教师、评阅教师和答辩组评语和论文质量，按照统一的评分标准和评分办法，确定每个学生的成绩。毕业论文的成绩分为“优秀”、“良”、“中”、“及格”和“不及格”五个等级。	
评分标准	按照上海海洋大学毕业设计（论文）评分标准评定成绩。优秀为 90 分以上，良为 78-89 分，中为 68-77 分，及格的 60-67 分，不及格的 60 分以下。优秀率不得超过 20%、优良率不得超过 60%。	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
		自编 [ ] 统编 [ ]
		自编 [ ] 统编 [ ]

主撰人：宁喜斌

审核人：金银哲 李燕

日期：2016 年 9 月 10 日

## 《认识实习与专业 PBL 训练 2》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	认识实习与专业 PBL 训练 2			
			英文	CognitionPractice and professional PBL training 2			
	课程号		5509108	课程性质	必修		
	学分		1	实习周数	2	开课学期	4
	面向专业		食品科学与工程 工程专业本科	先修课程	食品化学、微生物学、食品工程原理		
课程目的	课程是为了巩固学生课堂理论学习知识，提高专业实践能力。实习内容主要选择相关生产单位进行参观实习，使学生在进入专业学习之前，对本学科的知识及应用有一初步的认识。						
课程要求	学生在整个实习过程中，要认真进行参观学习，独立提出问题、思考问题，自觉培养实践能力及观察能力，团结协作，共同完成好认识实习；根据实习内容编写实习报告，文字精炼并发表自己的见解；通过实习结合专业进行社会实践教学活动，锻炼学生的能力，强化专业意识及其工作技能，为专业知识的进一步学习增强感性认识。						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
	1	对食品生产单位进行参观实习：上海光明食品集团、可口可乐食品有限公司、上海大山合食品有限公司等。	5	工厂车间或实验中心	现场教学（讲解与示范）	日记、	
	2	感官实验讲座，并进行感官实验。	1	B118	现场教学（讲解与示范）	日记	
	3	参观相关国际食品原料、辅料、添加剂及食品机械展览会	1	会议室	讲解、讲课	日记	
	4	专家讲座：邀请食品工程学教授、专家讲座。	1	展览馆	参观学习	日记	
	5	阅相关资料并收集各种食品生产中：（1）原辅材料规格和质量要求；（2）产品方案、工艺流程、配方和操作要点；（3）生产中应注意的问题和采取的措施；（4）生产中常见质量问题和解决方法。	2	教室与图书馆	查资料、资料资料	日记、实习报告	

组织与实施	由于实习时间较短，认识实习主要以对相关食品生产单位进行参观实习为主，结合专家讲座及调研来开展，使学生对各类食品工厂的状况、生产过程及工艺要求形成初步的认识。	
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、及格和不及。以实习表现、实习报告和实习过程中的操作能力三个部分进行考核。	
评分标准	根据学生实习报告，结合实习日记、出勤情况及表现，综合评定学生专业认识实习成绩。实习报告撰写主要包括以下三部分： 第一部分：基本情况介绍：认识实习参观的单位、地点、时间、目的、内容等。 第二部分：正文：综合性论述，理论联系实际，反映实习的收获。 第三部分：自我体会：实习认识、存在问题、努力方向等。	
指导用书 (参考书)	赵晋府主编，《食品工艺学》2005.2重印	自编[ ]统编[√]
	周家村编著，《食品工艺学》2008年版	自编[ ]统编[√]
	夏文水主编，《食品工艺学》2007年版	自编[ ]统编[√]

主撰人：丁勇

审核人：周颖越 李燕

日期：2015年8月28日

## 《名师导航》实践教学大纲

基本信息	课程名称		中文	名师导航			
			英文	Master Class			
	课程号		5509109	课程性质	实践实训		
	学分		1	实习周数	2	开课学期	短 1
	面向专业		食品科学与工程	先修课程	无		
课程目的	食品科学与工程专业学生的名师导航是在学生完成第一学年的综合教育课程之后，于短 1 学期开设的实践实训课程，目的是帮助新生了解所学的专业，通过食品生产初体验，增强对专业学习的兴趣和专业的热爱。						
课程要求	选择项目，学生初次实践体验，教师从基础科学角度解说，学生消化归纳，通过资料查阅、学生进行策划，各小组相对独立，团队协作，设定方案，在教师的指导下实行制作，在总结归纳中收获，公开发表演讲。在此基础上结合业界专业人士报告、专业规划和创新活动案例介绍，实现学生对职业、专业的全面了解。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	1	现代食品高新技术		1	校内	学术报告	实践笔记
	2	大学生创新实践活动的设计和实施		1	校内	专题讲座	实践笔记
	3	食品生产初体验，焙烤制品，乳饮料，水产品制作体验		7	校内	专题讲座	实践笔记
	4	完成实践报告		1	校内	学生提交书面实践报告，报告内容按实践要求	完成不少于 3000 字的实践报告
组织与实施	<p>学校、学院、基层教学组织进行多级管理，相关班级班主任等协调配合，具体事项由基层教学组织负责实施。</p> <p>指导教师在实践中应认真负责、组织好实践环节，使实践时间得到充分利用，并及时反映学生实践中存在的问题，提出工作建议。</p>						

考核方式	<p>指导教师对学生的实践情况进行考查，考查根据学生实践期间的出勤情况、实践态度、实践效果，实践日记和实践报告的质量来确定。考查成绩按优、良、中等、及格、不及格五级记分制评定成绩。无实践日记及实践报告者，成绩按不及格计。</p>	
评分标准	<p>总评成绩由出勤情况（15分）、实践态度（10分）、实践操作（30分）、实践日记（15分）和实践报告（30分）四部分组成。</p> <p>等级制：优秀（ 分以上）、良好（ 分）、中等（ 分）、及格（ 分）、不及格（ 分以下）。</p>	
指导用书	编者，教材名称，版别，版次	自编[ ]统编[ ]
	由指导教师根据实践过程需要选定相关指导用书	自编[ ]统编[ ]

主撰人：包海蓉

审核人：金银哲 李燕

日期：2016年8月30日

## 《名师导航》实践教学大纲

基本信息	课程名称	中文	名师导航			
		英文	Navigation Division From Supervisor			
	课程号	5509112	课程性质	实践实训		
	学分	1	实习周数	2	开课学期	短 1
	面向专业	包装工程	先修课程	无		
课程目的	<p>包装工程专业学生的名师导航系列讲座是学生在完成第一学年的综合教育课程之后，在短 1 学期开设的实践实训课程，目的是帮助新生更好地适应大学学习，树立正确的人生观和价值观，使其明确未来方向和专业发展目标。</p>					
课程要求	<p>充分发挥校内外知名教授、专家及其他优秀教育工作者的引领导航作用，通过名师的人格魅力和教育引导，给予大学新生更多的学业生涯和职业生涯指导，使其科学制定个人发展规划，尽早接受学术熏陶，提升文化品位，充实精神生活，拓展思维，努力发展成为知识、能力、素质协调发展的创新型人才。</p>					
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求
	1	现代食品高新技术	1	校内	学术报告	实践笔记
	2	包装与食品	1	校内	学术报告	实践笔记
	3	大学生创新实践活动的设计和实施	1	校内	专题讲座	实践笔记
	4	包装设计的现状与展望	1	校内	专题讲座	实践笔记
	5	大学本科人生规划之所见	1	校内	专题讲座	实践笔记
	6	本科阶段的学术养成思考	1	校内	专题讲座	实践笔记
	7	学习与就业经验交流	1	校内	专题讲座	实践笔记
	8	包装工程漫议	1	校内	学术报告	实践笔记

	9	包装工程专业介绍、师生交流及实验室参观	1	校内	座谈讨论、个别谈话、参观	实践笔记
	10	完成实践报告	1	校内	学生提交书面的实践报告，报告内容按实践要求写出。	完成不少于3000字的实践报告。
组织与实施	<p>学校、学院、基层教学组织进行多级管理，相关班级班主任和学校车队等的协调配合，具体事项由基层教学组织负责实施。</p> <p>指导教师在实践中应认真负责、组织好实践环节，使实践时间能够得到充分利用，并及时反映学生中突出的思想情况，提出工作建议。</p>					
考核方式	<p>指导教师对每个学生的实践情况进行考查，考查根据学生在实践期间的出勤情况、实践态度、实习日记和实习报告的质量来确定，必要时进行笔试。考查成绩按优、良、中等、及格、不及格五级记分制评定成绩。无实习日记及实习报告者，不允许参加考查，成绩按不及格计。</p>					
评分标准	<p>总评成绩由出勤情况（15分）、实践态度（10分）、实习日记（15分）和实习报告（60分）四部分得分组成。</p> <p>其中，实习报告内容包括：</p> <p>1 基本情况介绍：实习单位、地点、时间、实习的目的、内容等。（10分）</p> <p>2 正文：综合性论述，理论联系实际，有所创新，反映实习的业务收获。（40分）</p> <p>自我评价：实习认识、存在问题、努力方向等。（ 分）</p> <p>等级制：优秀（ 分以上）、良好（ 分）、中等（ 分）、及格（ 分）、不及格（ 分以下）。</p>					
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次					自编[ ]统编[ ]
	《包装工艺学》，潘松年，印刷工业出版社，1998年。					自编[ ]统编[√]
	《食品包装学》，章建浩，中国农业出版社，2002年。					自编[ ]统编[√]
	Food Packaging Principles and Practice Third Edition. Gordon L. Robertson. CRC Press. 2012.					自编[ ]统编[√]

主撰人：雷 桥

审核人：杨福馨 李 燕

日 期：2016年8月30日

## 《生产实习》实践教学大纲

基本信息	课程名称		中文	生产实习			
			英文	Production Practice			
	课程号		5509906	课程性质	实践实训		
	学分		1	实习周数	2	开课学期	短 3
	面向专业		食品科学与工程	先修课程	食品加工学、水产资源利用学		
课程目的	<p>使学生进一步加深对食品加工工艺的基本原理与技术方法以及设备等的认识,了解食品加工实际生产情况,有助于培养学生的科研工作能力。提高学生的动手能力与课程学习的兴趣,培养学生分析问题与解决问题的能力,训练解决工程实际问题的基本技能。</p>						
课程要求	<p>1. 组织管理的要求: 实习负责人全面负责制,各工艺阶段具体落实到指导每位指导教师。</p> <p>2. 对教师的要求: 组织管理好学生、严格实习纪律,进行安全教育</p> <p>3. 对学生的要求: (1) 严格遵守实习纪律,按时上下班,遵守各项规章制度; (2) 尊重师长,听从指挥,虚心学习,诚恳求教。认真做好笔记,有意识地训练自己的学习方法,养成良好的学风; (3) 严格遵守安全规则,不得擅自操作机器设备; (4) 爱护公物,用具有借有还,如有损失按单位及学校的规定处理;</p> <p>4. 对教学基地的要求: 配备至少 5 名技师或技师以上职称的指导教师对学生进行现场指导教学;实习场地符合生产实习教学目标的要求;安全生产要求达标。</p>						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
	1	鱼面的制作	1	食品加工实验室	动手操作	实习报告	
	2	面包的制作	1	食品加工实验室	动手操作	实习报告	
	3	果酱的制作	1	食品加工实验室	动手操作	实习报告	
	4	橘子罐头的制作	1	食品加工实验室	动手操作	实习报告	



	5	粒粒橙饮料的制作	1	食品加工 实验室	动手操作	实习报告
	6	鱼香肠的制作	1	食品加工 实验室	动手操作	实习报告
组织与 实施	<p>学校、学院、基层教学组织进行多级管理，并要求相关班级班主任和学校车队等的协调配合，具体事项由基层教学组织负责实施。</p> <p>实习教师带队指导，实验操作与参观实践相结合，使学生掌握有关的技能与方法。</p>					
考核方式	<p>依据两部分内容进行综合测评。</p> <p>1. 实习情况：出勤率、实习态度、实验动手操作技能等；</p> <p>2. 实习报告：包括目的要求、实验条件、操作方法、实验结果包括成品率和成本费用计算、问题与讨论。实验结果和数据应进行整理、归纳、分析和对比，尽量总结成各种图表。对实验结果应进行必要的说明和分析，对实验的正常结果和异常现象及思考题应进行探讨。</p> <p>根据以上二个方面给出总评成绩，按优秀、良好、中、及格、不及格五级评分。</p>					
评分标准	<p>总评成绩由出勤情况（15分）、实践态度（10分）、实验动手操作技能（15分）和实习报告（60分）四部分得分组成。</p> <p>其中，实习报告内容包括：</p> <p>1 实习目的要求、实验条件、实验方法等。（10分）</p> <p>2 实验数据处理，结果与分析等。（40分）</p> <p>3 思考与探讨。（10分）</p> <p>等级制：优秀（ 分以上）、良好（ 分）、中等（ 分）、及格（ 分）、不及格（ 分以下）。</p>					
指导用书	编者，教材名称，版别，版次				自编[ ]统编[ ]	
	自编实习指导书				自编[ √ ]统编[ ]	

主撰人：陈舜胜

审核人：曲映红 李燕

日期：2016年8月30日

## 《食品工程原理课程设计》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	食品工程原理课程设计			
			英文	Principal of Fundamentals of Food Engineer Course Design			
	课程号		5509924	课程性质	必修		
	学分		2	实习周数	2	开课学期	6
面向专业		食品科学与工程专业本科	先修课程	物理学、机械制图、机械设计、农畜产品加工工艺学、食品工程原理等			
课程目的	在修完专业课程《机械设计》、《物理化学》、《农畜产品加工工艺学》及《食品工程原理》等基础上，通过本课程设计，掌握食品工程单元操作设备设计计算的一般步骤及方法，掌握食品工艺流程图的绘制，为今后走向社会打下良好的基础。						
课程要求	要求：学会查阅相关设计手册、文献等资料；学会独立设计计算；学会规范撰写设计说明书；学会规范绘制设备流程图。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	1	设计动员。下达设计任务书。查阅资料、熟悉设计内容；		1	设计室	现场指导	书面作业
	2	生产流程的确定和工艺条件的确定；节能措施；		1	设计室	现场指导	书面作业
	3	工艺计算：物料衡算、能量衡算；		2	设计室	现场指导	书面作业
	4	主要设备工艺尺寸设计计算；		1	设计室	现场指导	书面作业
	5	辅助设备的设计选用；		1	设计室	现场指导	书面作业
	6	管路的设计计算，包括管路、阀门和输送机械的选用；		1	设计室	现场指导	书面作业
	7	绘制图纸：绘制装置工艺流程图；		1	设计室	现场指导	书面作业
	8	编写设计计算说明书；		1	设计室	现场指导	书面作业
	9	交设计计算说明书、图纸及答辩		1	设计室		设计计算说明书、图纸
组织与实施	在专用设计室根据设计任务书涉及计算。独立设计与必要指导相结合。根据需要去图书查阅资料，必要时去相关生产单位或设计部门参观、学习。						
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、及格和不及。以实习表现、计算说明书、流程图和实习过程中的操作能力三个部分进行考核。						

评分标准	根据设计计算说明书的编写、图纸绘制、文献资料的查阅与运用；学生计算说明书、设备流程图质量，结合设计过程中回答问题情况或设计结束后的答辩情况；课程出勤情况及表现，综合评定学生成绩。	
指导用书 (参考书)	《食品工程原理课程设计指导书》 2016 年重印	自编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 统编 [ <input type="checkbox"/> ]
		自编 [ <input type="checkbox"/> ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
		自编 [ <input type="checkbox"/> ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]

主撰人：周颖越

审核人：金银哲 李燕

日期：2016 年 8 月 28 日

## 《食品加工实践》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	食品加工实践			
			英文	Practices for the Food-Processing			
	课程号		5509987	课程性质	必修		
	学分		0.5	实习周数	1	开课学期	6
	面向专业		食品质量与安全专业	先修课程	食品加工学		
课程目的	通过实践教学环节,使学生进一步对食品加工原理、加工方法以及技术方法和设备等加深认识,了解当前食品加工领域的研究成果和最新进展,有助于培养学生的科研工作能力。						
课程要求	通过实践环节的教学,提高学生的动手能力、分析问题的能力和学习课程的兴趣,明确理论与实践的关系。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	1	鱼糜制品——鱼圆、鱼香肠的制作		1	食品加工实验室	动手实践	实习报告
	2	蛋黄酱加工		1	食品加工实验室	动手实践	实习报告
	3	果酱		1	食品加工实验室	动手实践	实习报告
	4	面包的制作		1	食品加工实验室	动手实践	实习报告
	5	酸乳加工		1	食品加工实验室	动手实践	实习报告
	6	果蔬汁饮料的试制		1	食品加工实验室	动手实践	实习报告
	7	蛋糕加工		1	食品加工实验室	动手实践	实习报告
组织与实施	<p style="text-align: center;">实习教师带队,实验操作与参观实践相结合,使学生掌握有关的技能与方法。</p> <p>以班级为单位,并按实习内容分成 5 个小组,每组 5—7 人。各小组轮流进行 6 项内容的实习。</p>						
考核方式	<p>依据两部分内容进行综合测评。</p> <p>实习情况:出勤率、实习态度、实验动手操作技能等,占 30%;</p> <p>实习报告:包括目的要求、内容、原理、试剂配制及使用仪器和设备型号、操作方法、实验结果包括成品率和成本费计算、问题与讨论。在实习报告中,目的和要求、原理以及操作方法应简要叙述,但实验条件如试剂配制及使用仪器等和操作关键环节必须写清楚。实验结果和数据应进行整理、归纳、分析和对比,尽量总结成各种图表。对实验结果应进行必要的说明和分析,对实验的正常结果和异常现象及思考题应进行探讨,对实习的认识、参观等实践的体会和建议以及对实习课的改进意见等),占 70%。</p>						

评分标准	各负责老师根据学生表现以及实习报告情况予以打分优、良、中、差。	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
	上海海洋大学食安专业短学期 3 实践手册，刘源	自编 [√] 统编 [ ]
		自编 [ ] 统编 [ ]

主撰人：刘 源

审核人：金银哲 李 燕

日 期：2016 年 8 月 28 日

## 《食品品质评价》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	食品品质评价			
			英文	Practicing for Food Quality Evaluation			
	课程号		5509989	课程性质	必修		
	学分		0.5	实习周数	1	开课学期	6
	面向专业		食品质量与安全专业	先修课程	食品保藏学、食品包装学		
课程目的	掌握一般食品品质评价方法，并培养学生的独立思考分析能力。						
课程要求	通过学习系列实验，系统掌握食品品质评价方法，达到理论与实践相结合的目的，并扩大学生的知识范围，使学生学会食品品质评价的理论和方法。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
		肉品品质评价实验 1			食品化学实验室	动手实践	实习报告
		肉品品质评价实验 2			食品化学实验室	动手实践	实习报告
组织与实施	以班级为单位，并按实习内容分成 5 个小组，每组 5—7 人。各小组轮流进行 4 项内容的实习。						
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、差、及格和不及。以实习表现、实习报告和实习过程中的操作能力三个部分进行考核。						
评分标准	<p>实习表现：指是否遵守实习规定的纪律，采样工作是否积极主动，实验工程是否认真负责，有无发生重大事故，实习考勤情况等；</p> <p>实习报告：每人撰写关于海洋生物资源状况和合理利用意见的报告一份、海洋生态环境综合调查报告一份。</p> <p>3.实习成绩评定标准：实习考勤和讨论课等 20%；室内实验 50%；实习报告 30%标准实施。</p>						
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次					自编 [ ] 统编 [ ]	
	刘源，食品品质评价实践手册					自编 [√] 统编 [ ]	
						自编 [ ] 统编 [ ]	

主撰人：刘 源

审核人：金银哲 李 燕

日 期：2016 年 9 月 12 日

## 《生产实习》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	生产实习			
		英文	Production Practice			
	课程号	4709904	课程性质	专业实践实训		
	学分	1	实习周数	2	开课学期	短 3
面向专业	能源与动力工程	先修课程	制冷原理与设备, 暖通空调等课程			
课程目的	<p>本次实习的目的是使学生应用所学的基础理论知识, 结合实习单位的实际情况, 全面深入地了解制冷空调系统的组成; 了解实际制冷空调设备的原理与操作方法; 掌握制冷空调系统故障的分析判断和排除方法; 培养分析问题, 解决问题的能力, 训练实际操作的基本技能。</p>					
课程要求	<p>学生分考证和不考证两组, 在指导教师的安排下, 分别熟悉制冷系统和空调系统, 每个设备的用途, 管道的连接方式, 制冷工质状态变化过程, 制冷空调系统的故障诊断和分析排除, 记录系统的运行参数并进行分析。</p>					
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求
	1	管道基本操作	1	上海科技管理学校实训大楼	现场演示讲授	制作喇叭口, 弯管, 扩口, 洛克林管道连接
	2	制冷电气	2	上海科技管理学校实训大楼	理论讲授, 现场讲解	熟悉压力式冰箱, 窗式空调, 036 冷水机组
	3	制冷设备 (复叠式压缩, 一机多库系统)	1	上海科技管理学校实训大楼	现场讲解	熟悉复叠式压缩, 一机多库系统
	4	压缩机拆装, VRV、冷藏车, 汽车空调等介绍	1	上海科技管理学校实训大楼	现场讲解	熟悉压缩机拆装, VRV、冷藏车, 汽车空调等
	5	空调系统运行和测量	2	上海科技管理学校实训大楼	现场讲解	熟悉中央空调系统参数测量和分析
	6	良好操作专项培训	3	上海科技管理学校实训大楼	理论讲授, 现场讲解	熟悉环保型制冷剂替代政策法规和技术, 分体空调的拆装, 制冷剂检漏和充注

组织与实施	学生通常分考证和不考证两部分（学生自愿，两者要求有所不同），分别在指导老师带领下分组实训，每组 人。	
考核方式	(1) 平时出勤情况； (2) 学习态度表现； (3) 实习报告； (4) 考证成绩（部分） 由以上四个方面给出总评成绩，按优秀、良好、中等、及格、不及格五级评分	
评分标准	参加考证成绩合格取得证书的为优，其他的根据出勤，态度，实习报告质量分别给予不同等级的成绩	
指导用书	袁翱，土木工程类专业生产实习指导书，西南交通大学出版社，2013年6月第1版	自编[ ]统编[√]
	刘大宁，水暖通风空调安装实习，中国建筑工业出版社，2003年6月第1版	自编[ ]统编[√]
	陆亚俊，暖通空调，建筑工业出版社，2002年第1版。	自编[ ]统编[√]

主撰人：施 伟  
 审核人：万金庆 李 燕  
 英文校对：余克志  
 日 期：2016年12月1日



## 《制冷装置课程设计》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	制冷装置课程设计			
			英文	Course Design for Refrigeration Equipment			
	课程号		4709906	课程性质	专业实践实训		
	学分		2	实习周数	2	开课学期	7
面向专业		能源与动力工程	先修课程	制冷装置设计, 制冷原理与设备, 冷库建筑, 制冷压缩机, 制冷空调自动化等			
课程目的		通过课程设计, 使学生掌握冷库制冷系统设计的一般原理和方法, 包括制冷系统方案设计、制冷负荷的计算、机器和设备的选型、制冷管路设计、制冷机房设计、库房设计以及设计文件的编制等; 熟悉本专业的规范、标准及设计手册的使用, 形成按行业规范和标准进行工程设计的意识; 掌握规范绘制本专业图纸的要领。					
课程要求		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 借阅相关设计手册、文献等资料;</li> <li>2. 独立设计;</li> <li>3. 规范撰写设计说明书;</li> <li>4. 图纸绘制规范。</li> </ol>					
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
	1	布置设计任务, 讲解设计要求	0.5	教室	教师讲解	记笔记	
	2	系统方案确定及相关的计算	3.5	教室	教师讲解、辅导, 以学生为主进行	按规范、标准设计	
	3	完善设计计算书	1	教室	教师讲解、辅导, 以学生为主进行	按规范、标准设计	
	4	绘制图纸	3~4	教室	以学生为主进行 教师讲解、辅导	按规范、标准设计	
	5	交设计说明书, 答辩	1~2	教室	逐一答辩	按规范、标准设计	
组织与实施		由指导老师布置设计任务, 学生按要求独立完成。					
考核方式		以设计计算书和设计图纸为主, 兼顾出勤率。 总评成绩 = 40%计算书成绩 + 40%图纸成绩 + 20%答疑考勤成绩					
评分标准		<p>第一节 考勤;</p> <p>第二节 设计结束后, 每人交设计说明书一份、完整图纸一套, 并进行答辩;</p> <p>第三节 根据平时出勤情况、设计说明书的书写、图纸绘制以及答辩等整理情况按优、良、中、及格、不及格五级评分</p>					
指导用书	编者, 教材名称, 版别, 版次				自编 [ ] 统编 [ ]		
	1、制冷装置课程设计指导书				自编 [✓] 统编 [ ]		

	2、庄友明. 制冷装置设计. 厦门: 厦门大学出版社.	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]
	3、郑贤德. 制冷原理与设备. 北京: 机械工业出版社.	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]
	4、缪道平、吴业正 编. 制冷压缩机. 北京: 机械工业出版社	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]
	5、冷库设计规范	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]

主撰人: 谢 堃

审核人: 余克志 李 燕

英文校对: 余克志

日 期: 2016 年 12 月 8 日

## 《专业认识实习》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	专业认识实习			
			英文	Specialty Cognitive Practice			
	课程号	4709917	课程性质	专业实践实训			
	学分	0.5	实习周数	1	开课学期	6	
	面向专业	能源与动力工程	先修课程	大学物理 A、工程热力学、流体力学、传热学			
课程目的	使学生对制冷空调行业基本情况及在国民经济中的地位、作用、发展趋势有一个初步了解，并对能源与动力工程专业现状有一个良好的感性认识，激发学生的学习兴趣 and 目的性，促进后续专业课程的学习。						
课程要求	每个学生结合实习单位的实际情况，了解制冷工艺流程、相应的制冷机器、设备特点，了解设备的调试、操作方法，为学习专业课程打下良好的基础。						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
		实习动员	天	教学楼	课堂讲解	熟悉制冷系统的基本原理	
		了解果蔬汽调冷库的原理、设备和系统	天	果蔬气调冷库	学生参观，老师讲解	撰写实习报告	
		了解多层低温装配库的制冷原理、设备和系统结构	天	吴淞冷库	学生参观，老师讲解	撰写实习报告	
		了解土建冷库的制冷设备和系统	天	吴泾冷库	学生参观，老师讲解	撰写实习报告	
		了解上海制冷和冷藏历史	天	上海冷藏历史展	学生参观，老师讲解	撰写实习报告	
组织与实施	为保证实习参观的秩序，分组进行，每组 人左右。专车接送。						

考核方式	<p>1. 平时出勤情况（25%）；</p> <p>2. 学习态度表现（15%）；</p> <p>3. 实习报告（60%）。</p> <p>由以上三个方面给出总评成绩，按优秀、良好、中等、及格、不及格五级评分。</p>	
评分标准	<p>1. 出勤情况：五次出勤各按 5% 计分，三次不出勤且无请假单，成绩直接评定不及格。</p> <p>2. 学习态度：指是否遵守实习规定的纪律，实习参观是否积极主动，实习过程是否认真记录等。</p> <p>3. 实习报告：实习报告由实习名称、实习时间、实习内容和实习体会及收获四个部分组成；实习内容描述需具体详实，细化到每天的内容记录，实习体会可以结合参考书籍和带队老师的讲解来撰写，内容需深入而具体。</p>	
指导用书	王世昌，热能与动力工程专业认识实习，中国电力出版社，2011 年第 1 版	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	王立，热能与动力工程专业实习教程，机械出版社，2010 年第 1 版	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]
	童辉，能源与动力工程专业实习教程，东北大学出版社，2012 年 12 月第 1 版	自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]

主撰人：余克志

审核人：万金庆 李 燕

英文校对：王金锋

日 期：2016 年 11 月 19 日

## 《毕业设计（论文）》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	毕业设计（论文）			
			英文	Graduation Design(Thesis)			
	课程号	4709922	课程性质	专业实践实训			
	学分	16	实习周数	16	开课学期	8	
	面向专业	能源与动力工程	先修课程	制冷原理与设备、制冷压缩机、冷库建筑、食品低温保藏学、制冷装置设计、空气调节等课程			
课程目的	<p>毕业设计（论文）是本科教学中一项重要的实践教学环节，是培养学生综合运用所学的基础理论、基础知识和基本技能进行科学研究能力的初步训练，是培养和提高学生分析问题、解决问题能力的重要环节，是实现教学科研、生产实践和社会实践相结合的重要途径，也是大学生获取学士学位的重要依据。</p>						
课程要求	<p>毕业设计（论文）应注重以下能力的培养：</p> <p>(1)调查研究、查阅中外文献和搜集资料的能力；</p> <p>(2)理论分析、制订设计实验方案的能力；</p> <p>(3)图纸设计、工艺设计、实验研究和各类数据处理的能力；</p> <p>(4)综合分析、总结提高、编制设计说明书及论文（设计）撰写能力；</p> <p>(5)外语和计算机的应用能力；</p> <p>(6)责任心、团队精神、组织能力；</p> <p>(7)创业精神和实践能力。</p> <p>根据指导教师拟订的设计题目及毕业设计任务书完成如下项目的一项或二项：</p> <p>(1)大中型制冷机房的工艺设计；</p> <p>(2)大中型制冷系统的设计或实验研究</p> <p>(3)小型制冷设备的设计或实验研究；</p> <p>(4)冷冻冷藏设备的设计及食品冷冻冷藏的实验研究；</p> <p>(5)大中型工业或民用建筑工程的采暖通风及空调工程设计；</p> <p>(6)老师的科研课题或工程生产任务。</p>						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
		毕业项目申报、审定 学生选题	周				
		确定毕业主题，任务书 制定和下达	周				
		文献查阅、外文翻译、 文献综述	周				
		设计和绘图	周				
		期中检查	周				
		论文撰写	周				

	论文打印、答辩准备	周			
	答辩及归档	周			
组织与实施	在教学院长的指导下,系主任和专业负责人进行督促毕业论文的紧张工作,每位同学实行“一人一题”,按照指导老师的要求完成答辩任务。				
考核方式	<p>毕业设计(论文)初评成绩必须经过“批阅”、“评阅”、“答辩”三个环节,分别占40分、20分、40分。</p> <p>毕业设计(论文)综合成绩评定采用五级制,根据《上海海洋大学本科学分制学籍管理条例》中考核成绩的记载方法,分别为优秀(90分以上)、良(78~89分)、中(68~77分)、及格(60~67分)、不及格(低于60分)。综合成绩由教学部门审定,并掌握整个专业成绩的平衡,优秀率不得超过20%,优良率不得超过60%。</p>				
评分标准	<p>毕业论文答辩期间,应建立答辩组,在院毕业论文工作指导委员会指导下开展工作,进行答辩资格审核、组织答辩和成绩评定工作。答辩组成员一般不少于5人,可以由相关教学部门的负责人、教师或与课题有关的教师组成。根据专业学生人数情况,可在答辩组下设答辩小组,答辩小组成员一般不少于3人。结合生产实际或科研任务的课题,经学院答辩委员会批准,在答辩时可邀请有关同行、生产部门、科研院所单位的有关人员参加。</p>				
指导用书	依据不同类型的课题设计(研究)内容,由指导教师指定。		自编[ ]统编[ <input checked="" type="checkbox"/> ]		

主撰人:王金锋

审核人 万金庆 李 燕

英文校对:余克志

日 期:2016年11月23日

## 《名师导航》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	名师导航			
			英文	Teacher Guidance			
	课程号	4709925		课程性质	专业实践实训		
	学分	1		实习周数	2	开课学期	2
面向专业	能源与动力工程、建筑环境与能源应用工程		先修课程	能源类专业导论			
课程目的	名师导航是学生在完成第一学年的综合教育课程以后，在短一学期开设的实践实训课程，目的是帮助新生更好地适应大学学习，树立正确的人生观和价值观，使其明确未来方向和发展目标。						
课程要求	<p>1、每位同学在每次上课前 10 分钟到指定教室听课或参与外出活动，各班级学习委员负责考勤，考勤采取现场签到的方式进行，一场一签，不得代签。</p> <p>2、因故不能参加者，必须提前向辅导员请假，持辅导员签字的请假条交给学习委员办理请假手续，未经请假者以旷课论处。</p> <p>3、上课时，请大家注意课堂纪律，提高听课自觉性；参与外出活动时，服从负责老师统一安排。</p> <p>4、“名师导航”课程安排结束后，每位同学撰写一篇 2000 字左右的“名师导航”学习报告，要求字迹端正，黑色水笔，正规文稿纸，不准打印，报告题目自拟（可针对任何一场报告展开），书面稿学习委员汇总后在短一结束前交给辅导员。电子稿或者纸质版拍成照片发布在班级易班。</p>						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
		充满希望的绿色新能源 太阳能			教室	讲座	撰写学习体会
		健康空调与室内空气质量控制的研究进展			教室	讲座	撰写学习体会
		制冷空调技术的应用			教室	讲座	撰写学习体会
		新中国 年的冷库的发展			教室	讲座	撰写学习体会
		冰温技术			教室	讲座	撰写学习体会
		中央空调系统的运行与管理			教室	讲座	撰写学习体会

		关于制冷传热及装置的研究简介		教室	讲座	撰写学习体会
		制冷空调专业课程学习与实践的关系		教室	讲座	撰写学习体会
		制冷实验室功能介绍		食品学院 C 楼	参观	撰写参观体会
		撰写学习报告, 上交报告		教室	总结	撰写大报告
组织与实施	在教学院长的指导下, 系主任和专业负责人邀请校内外知名的专家学者, 给学生进行专题讲座。要求讲座题目尽量浅显易懂且专业化, 尽量贴近学生需求。					
考核方式	名师导航考核根据学生在实践期间的出勤情况、实践态度、实习日记和实习报告的质量来确定, “名师导航”课程为必修课程, 考核不合格者, 不能获得相应的必修学分, 必须重修。					
评分标准	<p>(1) 总分 100 分: 上课考勤 60 分、名师导航学习报告 40 分, 成绩低于 60 分者, 考核不合格; 如果是五级记分制登录成绩, 将根据分数转换成五级后登录成绩。</p> <p>(2) 旷课一次、迟到三次及以上、提前离开两次及以上、请假次数超过两次者, 考核不合格;</p> <p>(3) “名师导航”学习报告未交者, 考核不合格;</p>					
指导用书	依据不同类型的课题设计(研究)内容, 由指导教师指定。				自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]	

主撰人: 余克志  
 审核人: 万金庆 李 燕  
 英文校对: 王金锋  
 日 期: 2016 年 11 月 12 日



## 《冷热源工程课程设计》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	冷热源工程课程设计				
		英文	Cold and Heat Sources Engineering Curriculum Design				
	课程号	5605527	课程性质	专业实践实训			
	学分	2	实习周数	2	开课学期	7	
	面向专业	建筑环境与能源应用工程	先修课程	暖通空调、空调冷热源技术、建筑环境热源			
课程目的	通过开展冷热源工程课程设计，使得学生进一步梳理设计计算书的撰写和专业图纸的绘制，掌握冷热源方案的确定、设备的选型、设备和管路的布置、附件的选取、消声隔振等的考虑等等，熟悉相关的计算，进而为毕业设计及今后的工作奠定扎实的设计基础，进一步提高专业思维和专业设计能力。						
课程要求	自主查阅专业参考资料，尤其是专业设计手册及规范；绘制出规范的专业图纸。						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
	1	设计动员	1	校内	讲解		
	2	借阅专业参考资料；梳理冷热源方案和冷热源设备及管路的布置方案。	1	校内图文信息中心	自主收集，组内讨论。	至少参阅 10 本专业书（包括教材）	
	3	冷热源方案确定；设备选型；设备及管路布置；相关的计算；其他考虑（设备和管路的消声、隔振和保温等）。	4	校内	自主设计，辅以讲解和答疑	设计要有依据，有专业思考和责任感	
	4	计算书的整理与撰写；施工图的绘制。	3	校内	自主整理 辅以讲解和答疑	严格参照相关规范	
	5	答辩	1	校内	以组为单位	陈述、回答和修改	
组织与实施	以小组为单位进行设计和答辩，集中答疑。每组 人左右，根据当年学生人数进行调整。每组公用一份土建图，要求独立设计，遇问题，组内先讨论解决。老师就共性问题及知识点补充进行集中讲解。建立组长群，便于发布通知和集中管理。						
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、及格和不及格。从课程设计过程中的表现、设计计算书的撰写、施工图的绘制和答辩 一个环节进行综合考核。						

评分标准	<p>课程设计过程中的表现：积极思考，虚心答疑，出勤率，认真修改，独立完成。          设计计算书的撰写：计算书的撰写格式，语句通顺，专业概念清晰，参数选取合理，计算正确，专业思考。          施工图的绘制：图纸内容（标题栏、绘图区、图例、施工说明）齐全，线条规范，标注合理，表现内容全面，图面和谐。</p> <p>4. 答辩：课程设计内容的阐述，回答问题的正确性及专业思考。          以上4个环节各占总成绩的25%。</p>	
指导用书	编者，教材名称，版别，版次	自编[ ]统编[ ]
	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范(GB50736-2012). 北京：中国建筑工业出版社，2012	自编[ ]统编[√]
	何青主编. 中央空调常用数据速查手册. 北京：机械工业出版社，2005	自编[ ]统编[√]
	暖通空调制图标准（GB/T 50114-2001）	自编[ ]统编[√]
	陈超主编. 课程设计毕业设计设计指南. 中国建筑工业出版社，2006	自编[ ]统编[√]

主撰人：刘立平  
 审核人：余克志 李 燕  
 英文校对：余克志  
 日 期：2016年12月11日

## 《空调工程课程设计》实习教学大纲

基本信息	课程名称		中文	空调工程课程设计			
			英文	Design Practice for Air Conditioning Engineering Teaching			
	课程号		5609906	课程性质	专业实践实训		
	学分		2	实习周数	2	开课学期	6
面向专业		热能与动力工程	先修课程	空调工程；传热学；流体力学；工程热力学			
课程目的	要求学生能根据模拟工程的实际情况，将所学的理论知识综合运用，达到理论结合实际的目的，对工科的学习有较深刻的认识和理解。						
课程要求	通过所学习的空调工程的理论知识，对一给定的建筑或数个房间，能进行围护结构的负荷计算，选择合适的空调系统以及对系统中各设备进行选型，并进行风系统和水系统的水力计算，最后画出系统中的若干张平面图和轴测图。						
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求	
	1	围护结构冷负荷计算： 要求使用冷负荷系数法对围护结构进行冷负荷计算	2	教室	上课和答疑结合		
	2	选择合适的空调系统，学生开始送风量的计算和换气次数的校核，确定空调系统和形式，空气处理设备及风口类型。			上课和答疑结合		
	3	进行空调风系统和水系统的水力计算			上课和答疑结合		
	4	设备选型，主要包括：风机盘管，空调机组，新风机组（如果需要），水泵及其它空调系统主要设备的选型			上课和答疑结合		
	5	利用 AUTOCAD 绘制空调平面图和轴测图			上课和答疑结合		

组织与实施	以班级为单位，将八十多人分成十个小组，分组进行。每个小组要求在一起做，试行组长负责制，最后成绩要求逐个答辩，根据平时表现，答疑情况，计算书和图纸质量以及答辩情况综合决定。	
考核方式	对学生进行一对一的答辩并对设计书，图纸进行批、评，三位老师进行会商，对学生所做的设计工作进行评估和考核，根据设计方案和答辩结果给学生打分，定最终成绩。	
评分标准	主要根据两周的出席情况（占 15%），答疑情况（占 15%），计算书和图纸质量（占 50%）以及答辩时回答问题的情况（占 20%）进行成绩评定。	
指导用书	陆亚俊 马最良 邹平华，《暖通空调》，第二版，第三次	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]
	《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]
	赵荣义，《简明空调设计手册》北京：中国建筑工业出版社，1995	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]

主撰人：刘艳玲

审核人：余克志 李燕

英文校对：余克志

日期：2016年11月28日

## 《暖通空调综合课程设计》教学大纲

基本信息	课程名称	中文	暖通空调综合课程设计				
		英文	HVAC Integrated Curriculum Design				
	课程号	5609908		课程性质	专业实践实训		
	学分	2		实习周数	2	开课学期	6
面向专业	建筑环境与能源应用工程		先修课程	暖通空调、流体输配管网、热质交换原理与设备			
课程目的	<p>通过开展暖通空调综合课程设计，使得学生熟悉专业设计的概念、思考、步骤、相关计算及设计成品（设计计算书和施工图）。掌握必要的计算方法，熟悉一些常用专业计算和绘图软件。</p> <p>通过老师对专业案例的讲解，激发学生主动查阅专业案例，并进行对比分析，结合所给的课题进行合理的方案选取、详实的计算和规范的图纸表达。</p>						
课程要求	主动查阅专业案例并进行对比分析；阅读专业图纸和制图规范并用于专业设计中；独立完成。						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
	1	设计动员		1	校内	讲解	
	2	熟悉土建图纸； 借阅专业参考资料； 案例对比分析。		1	校内图文信息中心	主动收集， 组内讨论。	结合案例 讲解进行对比分析
	3	负荷计算；方案确定； 管路布置，水力计算； 设备选型；其他考虑（消声、隔振和保温等）。		4	校内	讲解和答疑为主 组内讨论	设计有依据 （参阅专业手册、规范）
	4	撰写计算书； 绘制施工图； 修改。		3	校内	讲解和答疑为主 组内讨论	参阅规范和 专业案例
	5	答辩		1	校内	以小组为单位	陈述、记录、 修改
组织与实施	以小组为单位进行设计和答辩，集中答疑。每组 人左右，根据当年学生人数进行调整。每组公用一份土建图，要求独立设计。老师进行集中讲解，组内主动讨论。建立组长群，便于发布通知和集中管理。						

考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、及格和不及格。从课程设计过程中的表现、课程设计计算书的撰写、课程设计图纸的绘制和课程设计的答辩 一个环节进行综合考核。	
评分标准	<p>课程设计过程中的表现：案例阅读，规范阅读，出勤率，认真修改，独立完成。</p> <p>课程设计计算书的撰写：计算书的撰写格式，语句通顺，专业概念清晰，参数选取合理，计算正确。</p> <p>课程设计图纸的绘制：图纸内容（标题栏、绘图区、图例、施工说明）齐全，线条规范，标注合理，图面和谐。</p> <p>4. 答辩：课程设计内容的阐述，回答问题的正确性。</p> <p>以上4个环节各占总成绩的25%。</p>	
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
	中国建筑标准设计研究院. 民用建筑工程暖通空调及动力设计深度图样（2009年合订本）. 2009	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]
	赵荣义主编. 简明空调设计手册. 北京：中国建筑工业出版社，2004	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]
	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范(GB50736-2012). 北京：中国建筑工业出版社，2012	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]
	何青主编. 中央空调常用数据速查手册. 北京：机械工业出版社，2005	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]
	暖通空调制图标准（GB/T 50114-2001）	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]
	陈超主编. 课程设计毕业设计设计指南. 中国建筑工业出版社，2006	自编 [ ] 统编 [ ✓ ]

主撰人：刘立平

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016年12月11日

## 《生产实习》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	生产实习			
			英文	Production practice			
	课程号	5609910		课程性质	专业实践实训		
	学分	1		实习周数	2	开课学期	短 3
面向专业	建筑环境与能源应用工程		先修课程	建筑环境学、暖通空调、热质交换原理与设备、空调冷热源技术			
课程目的	<p>本次实习的目的是使学生应用所学的基础理论知识，结合实习单位的实际情况，全面深入地了解空调制冷系统的组成；了解实际空调制冷设备的原理与操作方法；掌握空调系统故障的分析判断和排除方法；培养分析问题，解决问题的能力，训练实际操作的基本技能。</p>						
课程要求	<p>每个实习小组在指导教师的安排下，分别熟悉制冷系统和空调系统，每个设备的用途，管道的连接方式，制冷工质和空气的状态变化过程。记录系统的运行参数并进行分析。绘制空调系统原理图。</p>						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
		实习动员			教学楼	课堂讲解	了解实习方式、地点、分组及考核方法
		( ) 空调展厅参观学习 ( ) 流水线参观 (3) 空调安装实习			大金空调	参观及动手操作	撰写实习报告
		( ) 操作与调整中央空调系统安全运行参数 (2) 识别中央空调系统故障 (3) 中央空调系统日常维护			西南职业技能培训中心	动手操作	撰写实习报告

	(1) 空调房间温度分布均匀性实验 (2) 空调机组制冷量测试实验 (3) 空调室内室外侧降温实验 (4) 空调系统绘图		空调综合实验室	动手操作	撰写分组实验报告
	实习答辩		教学楼	PPT 展示和答辩	将分组实验的过程进行展示和评分
组织与实施	分为校外实习和校内实验两部分。校外实习专车接送，指导教师陪同。校内实验分组进行，每组 人，轮流进行 个实验和绘图任务。				
考核方式	(5) 平时出勤情况； (6) 学习态度表现； (7) 实习报告； (8) 答辩成绩。 由以上四个方面给出总评成绩，按优秀、良好、中等、及格、不及格五级评分				
评分标准	由个体成绩 ( ) 小组成绩 ( ) 组成。 个体成绩考察个人的实习部分 (上海西南职业技能培训中心 大金空调 上海 有限公司 )，个人撰写实习报告，成绩由考勤 ( ) 实习报告 ( ) 组成。 小组成绩考察小组的实验部分，小组集中撰写实验报告 (包括实验目的，实验过程，实验内容，实验结果分析等部分)，并制作 PPT 答辩。成绩由陈述部分 ( ) 答辩部分 ( ) 组长打分 ( ) 组成。				
指导用书	袁翱，土木工程类专业生产实习指导书，西南交通大学出版社，2013 年 6 月第 1 版			自编 [ ] 统编 [ √ ]	
	刘大宁，水暖通风空调安装实习，中国建筑工业出版社，2003 年 6 月第 1 版			自编 [ ] 统编 [ √ ]	
	陆亚俊，暖通空调，建筑工业出版社，2002 年第 1 版。			自编 [ ] 统编 [ √ ]	

主撰人：余克志  
 审核人：万金庆 李燕  
 英文校对：王金锋  
 日期：2016 年 11 月 19 日



## 《认识实习》实习教学大纲

基本信息	课程名称	中文	认识实习			
		英文	Practice for Specialty Cognition			
	课程号	5609914		课程性质	专业实践实训	
	学分	0.5		实习周数	1	开课学期
	面向专业	建筑环境与能源应用工程		先修课程	传热学、工程热力学、流体力学、建筑环境学	
课程目的	通过认识实习，使得学生对所学专业有个感性认识；熟悉一些常用的空调制冷设备和附件；了解空调系统、空调机房、制冷机房及锅炉房等；为后续的专业课学习做准备。					
课程要求	遵守纪律；认真记录；虚心答疑；听从安排。					
内容与安排	序号	主要内容	天数	地点	教学方法	作业要求
	1	实习动员	1	校内	带队老师讲解	记录要求及安排
	2	空调机房及屋顶冷水机组	1	校内图文信息中心	观看、提问和答疑、记录	翻阅专业书籍、整理笔记
	3	冷冻机房和锅炉房	1	上海商务中心	观看、提问和答疑、记录	翻阅专业书籍、整理笔记
	4	空调系统	1	华联	观看、提问和答疑、记录	翻阅专业书籍、整理笔记
	5	报告撰写	1	校内	讨论、撰写	严格依照给定的撰写格式
组织与实施	以车为单位进行分组，交替进行实习。每车的同学中选出正副队长各一人，以便发布通知和集中管理。					
考核方式	考核成绩为五级制，优、良、中、及格和不及格。以实习表现、实习报告和实习记录三个部分进行考核。					
评分标准	<p>实习表现：遵守纪律；主动答疑；认真记录；听从安排；出勤。</p> <p>实习报告：撰写格式；内容详实；专业思考。</p> <p>实习记录：与实习报告一致性。</p> <p>实习表现 占总成绩的 30%，实习报告占总成绩的 50%，实习记录 占总成绩的 20%。</p>					

指导用书	编者，教材名称，版别， 版次	自编 [ ] 统编 [ ]
		自编 [ ] 统编 [ ]
		自编 [ ] 统编 [ ]

主撰人：刘立平

审核人：余克志 李 燕

英文校对：余克志

日 期：2016年12月11日

## 《毕业设计（论文）》教学大纲

基本信息	课程名称		中文	毕业设计（论文）			
			英文	Graduation Design(Thesis)			
	课程号	5609918		课程性质	专业实践实训		
	学分	16		实习周数	16	开课学期	8
	面向专业	建筑环境与能源应用工程		先修课程	暖通空调、暖通空调综合课程设计、空调冷热源技术、建筑环境热源		
课程目的	<p>毕业设计（论文）是本科教学中一项重要的实践教学环节，是培养学生综合运用所学的基础理论、基础知识和基本技能进行科学研究能力的初步训练，是培养和提高学生分析问题、解决问题能力的重要环节，是实现教学科研、生产实践和社会实践相结合的重要途径，也是大学生获取学士学位的重要依据。</p>						
课程要求	<p>毕业设计（论文）应注重以下能力的培养：</p> <p>(1)调查研究、查阅中外文献和搜集资料的能力；</p> <p>(2)理论分析、制订设计实验方案的能力；</p> <p>(3)图纸设计、工艺设计、实验研究和各类数据处理的能力；</p> <p>(4)综合分析、总结提高、编制设计说明书及论文（设计）撰写能力；</p> <p>(5)外语和计算机的应用能力；</p> <p>(6)责任心、团队精神、组织能力；</p> <p>(7)创业精神和实践能力。</p> <p>根据指导教师拟订的设计题目及毕业设计任务书完成如下项目的一项或二项：</p> <p>(1)大中型工业或民用建筑工程的采暖通风及空调工程设计；</p> <p>(2)大中型锅炉房的工艺设计；</p> <p>(3)城市换热站的工艺设计；</p> <p>(4)大中型制冷机房的工艺设计；</p> <p>(5)大中型工业与民用建筑工程的给排水及消防工程设计。</p> <p>(6)老师的科研课题或工程生产任务</p>						
内容与安排	序号	主要内容		天数	地点	教学方法	作业要求
		毕业项目申报、审定 学生选题		周			
		确定毕业主题，任务书 制定和下达		周			
		文献查阅、外文翻译、 文献综述		周			

	设计和绘图	周			
	期中检查	周			
	论文撰写	周			
	论文打印、答辩准备	周			
	答辩及归档	周			
组织与实施	在教学院长的指导下,系主任和专业负责人进行督促毕业论文的紧张工作,每位同学实行“一人一题”,按照指导老师的要求完成答辩任务。				
考核方式	<p>毕业设计(论文)初评成绩必须经过“批阅”、“评阅”、“答辩”三个环节,分别占40分、20分、40分。</p> <p>毕业设计(论文)综合成绩评定采用五级制,根据《上海海洋大学本科学分制学籍管理条例》中考核成绩的记载方法,分别为优秀(90分以上)、良(78~89分)、中(68~77分)、及格(60~67分)、不及格(低于60分)。综合成绩由教学部门审定,并掌握整个专业成绩的平衡,优秀率不得超过20%,优良率不得超过60%。</p>				
评分标准	<p>毕业论文答辩期间,应建立答辩组,在院毕业论文工作指导委员会指导下开展工作,进行答辩资格审核、组织答辩和成绩评定工作。答辩组成员一般不少于5人,可以由相关教学部门的负责人、教师或与课题有关的教师组成。根据专业学生人数情况,可在答辩组下设答辩小组,答辩小组成员一般不少于3人。结合生产实际或科研任务的课题,经学院答辩委员会批准,在答辩时可邀请有关同行、生产部门、科研院所单位的有关人员参加。</p>				
指导用书	依据不同类型的课题设计(研究)内容,由指导教师指定。		自编[ ]统编[ <input checked="" type="checkbox"/> ]		

主撰人:余克志

审核人:万金庆 李燕

英文校对:王金锋

日期:2016年11月19日