

# 目 录

## 环境科学专业课程教学大纲

《分析化学》教学大纲.....	8
《自然地理学》教学大纲.....	16
《地学野外实习》教学大纲.....	24
《环境学》教学大纲.....	33
《有机化学》教学大纲.....	42
《有机化学实验》教学大纲.....	51
《物理化学》教学大纲.....	57
《物理化学实验》教学大纲.....	67
《环境工程原理》教学大纲.....	75
《环境监测》教学大纲.....	83
《环境检测实验》教学大纲.....	89
《环境化学》教学大纲.....	96
《环境化学实验》教学大纲.....	104
《环境管理学》教学大纲.....	111
《环境影响评价》教学大纲.....	119
《环境仪器分析》教学大纲.....	127
《环境风险分析与管理》教学大纲.....	134
《区域环境规划》教学大纲.....	143
《综合实习》教学大纲.....	150
《毕业论文》教学大纲.....	159
《生物化学》教学大纲.....	165
《生物化学实验》教学大纲.....	174
《环境仪器分析实验》教学大纲.....	180
《环境毒理学》教学大纲.....	187
《环境毒理学实验》教学大纲.....	194
《室内环境学》教学大纲.....	202
《室内环境学实验》教学大纲.....	209
《绿色化学》教学大纲.....	215
《痕量污染物分析》教学大纲.....	222
《环境统计学》教学大纲.....	230
《环境统计学实践》教学大纲.....	236
《环境土壤学》教学大纲.....	242
《环境土壤学实验》教学大纲.....	249
《环境工程制图》教学大纲.....	254
《画法几何及工程制图实践》教学大纲.....	261
《环境微生物学》教学大纲.....	267

《环境工程微生物学实验》教学大纲.....	275
《大气污染控制工程》教学大纲.....	282
《固体废物处理与资源化》教学大纲.....	290
《给水工程》教学大纲.....	299
《水污染控制工程》教学大纲.....	304
《水污染控制工程实验》教学大纲.....	312
《水文与水资源》教学大纲.....	319
《污染气象学》教学大纲.....	327
《环境地理学》教学大纲.....	333
《环境遥感与信息系统》教学大纲.....	342
《环境遥感与信息系统实践》教学大纲.....	350
《环境影响评价案例分析》教学大纲.....	358
《环境经济学》教学大纲.....	366
《清洁生产与循环经济》教学大纲.....	372
《环境灾害学》教学大纲.....	380
《环境法规》教学大纲.....	388
《环境伦理学》教学大纲.....	396
《环境政策与案例分析》教学大纲.....	404
《环境教育》教学大纲.....	411
《普通生物学 A》教学大纲.....	418
《普通生物学实验 II》教学大纲.....	428
《普通生物学野外实习》教学大纲.....	434
《环境生态学》教学大纲.....	442
《生态环境导论》教学大纲.....	452
《环境科学前沿与发展（双语）》教学大纲.....	461
《文献检索与论文写作》教学大纲.....	471
《职业规划讲堂》教学大纲.....	480
《新生专业教育讲座》教学大纲.....	487

# 环境工程专业课程教学大纲

《分析化学》教学大纲.....	493
《有机化学》教学大纲.....	501
《物理化学》教学大纲.....	511
《工程力学 I》教学大纲.....	521
《流体力学》教学大纲.....	528
《环境工程制图》教学大纲.....	536
《环境化学》教学大纲.....	543
《环境工程微生物学》教学大纲.....	552
《环境工程原理》教学大纲.....	559
《环境监测》教学大纲.....	567
《水污染控制工程》教学大纲.....	573
《大气污染控制工程》教学大纲.....	581
《固体废物处理与资源化》教学大纲.....	589
《环境影响评价》教学大纲.....	598
《物理性污染控制工程》教学大纲.....	607
《土壤污染控制与修复》教学大纲.....	615
《环境生态修复工程》教学大纲.....	622
《有机化学实验》教学大纲.....	633
《物理化学实验》教学大纲.....	639
《环境工程原理实验》教学大纲.....	647
《环境监测实验》教学大纲.....	654
《环境工程微生物学实验》教学大纲.....	661
《水污染控制工程实验》教学大纲.....	668
《大气污染控制工程实验》教学大纲.....	675
《固体废物处理与资源化实验》教学大纲.....	680
《物理性污染控制工程实验》教学大纲.....	686
《水污染控制工程设计》教学大纲.....	693
《大气污染控制工程设计》教学大纲.....	698
《固体废物处理设计》教学大纲.....	703
《认识实习》教学大纲.....	708
《生产实习》教学大纲.....	712
《毕业实习》教学大纲.....	720
《毕业设计/论文》教学大纲.....	727
《给水工程》教学大纲.....	738
《污水再生与资源化技术》教学大纲.....	743
《水工艺设备与控制》教学大纲.....	752
《水泵与水泵站》教学大纲.....	763
《水处理工程案例与模拟仿真》教学大纲.....	771
《特种工业废水处理》教学大纲.....	777
《环境工程实验技术》教学大纲.....	786
《电工学》教学大纲.....	794

《测量学》教学大纲.....	801
《寒区特色环境问题与污染控制》教学大纲.....	812
《环境仪器分析》教学大纲.....	819
《水文与水资源》教学大纲.....	826
《生态环境导论》教学大纲.....	834
《环境伦理学》教学大纲.....	843
《环境与资源保护法》教学大纲.....	851
《环境影响评价案例分析》教学大纲.....	859
《环境规划与管理》教学大纲.....	867
《环境工程项目施工与管理》教学大纲.....	874
《环境工程技术经济》教学大纲.....	881
《清洁生产与循环经济》教学大纲.....	889
《新生专业教育讲座》教学大纲.....	897
《文献检索与论文写作》教学大纲.....	902
《职业规划讲堂》教学大纲.....	911
《环境工程前沿（双语）》教学大纲.....	918

# 生态学专业课程教学大纲

《分析化学》教学大纲.....	927
《自然地理学》教学大纲.....	935
《有机化学》教学大纲.....	943
《有机化学实验》教学大纲.....	952
《普通生物学 A》教学大纲.....	958
《普通生物学 B》教学大纲.....	968
《普通生物学实验 I》教学大纲.....	977
《生态学基础》教学大纲.....	987
《微生物学》教学大纲.....	996
《微生物学实验》教学大纲.....	1007
《生物化学》教学大纲.....	1015
《生物化学实验》教学大纲.....	1024
《普通生物学野外实习》教学大纲.....	1030
《地学野外实习》教学大纲.....	1038
《生理生态学》教学大纲.....	1047
《种群与群落生态学》教学大纲.....	1055
《景观生态学》教学大纲.....	1066
《生态系统生态学》教学大纲.....	1075
《生态毒理学》教学大纲.....	1085
《生态监测与评价》教学大纲.....	1094
《生态工程与设计》教学大纲.....	1103
《综合实习》教学大纲.....	1112
《毕业论文/毕业设计》教学大纲.....	1122
《生态环境导论》教学大纲.....	1128
《生理生态学实验》教学大纲.....	1137
《种群与群落生态学实验》教学大纲.....	1144
《生态毒理学实验》教学大纲.....	1152
《进化生态学》教学大纲.....	1158
《环境学》教学大纲.....	1165
《水生生物学》教学大纲.....	1174
《水生生物学实验》教学大纲.....	1184
《生态统计学》教学大纲.....	1190
《R 语言实践》教学大纲.....	1197
《土壤学》教学大纲.....	1204
《土壤学实验》教学大纲.....	1211
《分子生态学》教学大纲.....	1217
《分子生态学实验》教学大纲.....	1226
《生物信息学》教学大纲.....	1232
《行为生态学》教学大纲.....	1239
《保护生物学》教学大纲.....	1246
《环境伦理学》教学大纲.....	1255

《污染气象学》教学大纲 .....	1262
《水文与水资源》教学大纲 .....	1268
《环境工程制图》教学大纲 .....	1276
《画法几何及工程制图实践》教学大纲 .....	1283
《生态监测与评价实验》教学大纲 .....	1289
《生态工程与设计实践》教学大纲 .....	1298
《环境工程原理》教学大纲 .....	1303
《生态经济学》教学大纲 .....	1311
《环境遥感与信息系统》教学大纲 .....	1317
《环境遥感与信息系统实践》教学大纲 .....	1325
《环境生态学》教学大纲 .....	1333
《环境影响评价》教学大纲 .....	1343
《环境影响评价案例分析》教学大纲 .....	1352
《湿地生态学》教学大纲 .....	1360
《产业生态学》教学大纲 .....	1371
《生态规划》教学大纲 .....	1378
《恢复生态学》教学大纲 .....	1384
《城市生态学》教学大纲 .....	1393
《工程设计 ACAD》教学大纲 .....	1399
《工程设计 ACAD 上机实践》教学大纲 .....	1406
《土壤污染控制与修复》教学大纲 .....	1411
《环境工程项目施工与管理》教学大纲 .....	1418
《新生专业教育讲座》教学大纲 .....	1425
《职业规划讲堂》教学大纲 .....	1430
《生态学研究热点与前沿》教学大纲 .....	1437
《文献检索与论文写作》教学大纲 .....	1444

# 环境科学专业课程教学大纲

## 《分析化学》教学大纲

课程编码	1152351987450			课程类别	学科基础课
课程名称	分析化学				
英文名称	Analytical Chemistry				
学分	2			建议修读学期	2
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	(直接写出预修课程名称) 化学概论				
考核方式	过程性评价 (含课程参与、课后作业、阶段性检测) 总结性评价 (期末考试)				
适用专业	环境科学 环境工程 生态学				
大纲执笔人	张冬梅			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解和掌握分析化学的基本概念、基本理论、基本方法，理解不同分析方法的特点与适用范围 (支撑毕业要求 4)
2. 能够运用分析化学的基本原理与方法，根据样品性质、分析对象设计分析方案。(支撑毕业要求 4)
3. 在学习分析化学的基本原理与方法的过程中，逐渐培养学生的实验思维。(支撑毕业要求 4 和 5)



## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1 课程目标2
	4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。		课程目标2 课程目标3
5. 研究能力	5-1 掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标2 课程目标3
	5-3 具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第1章 定量分析化学概论（1学时）（支撑课程目标1）

1.1 分析化学的任务和作用

1.2 定量分析方法的分类

1.3 定量分析的过程及分析结果的表示

### 第2章 定量分析的误差和分析结果的数据处理（4学时）（支撑课程目标1）

重点和难点：平均偏差、标准偏差的定义和计算方法；置信度和置信区间的含义；分析结果有限实验数据的处理方法。

2.1 有效数字

2.2 误差的产生及表示方法※

2.3 有限实验数据的统计处理※

2.4 提高分析结果准确度的方法

### **第3章 滴定分析概述**（1学时）（支撑课程目标1）

3.1 滴定分析过程和方法分类

3.2 滴定分析法对化学反应的要求和滴定方式

3.3 标准溶液的配制、基准物、基准溶液

### **第4章 酸碱滴定法**（8学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：酸碱滴定法的基本理论及其应用。

4.1 弱酸（碱）溶液中各物种的分布

4.2 酸碱溶液中氢离子浓度的计算

4.3 缓冲溶液

4.4 酸碱指示剂

4.5 酸碱滴定的滴定曲线及指示剂的选择※

4.6 酸碱滴定法的应用

### **第5章 配位滴定法**（10学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：配位滴定法的基本理论及其应用。

5.1 配位滴定法概述

5.2 氨羧配位剂与配位平衡※

5.3 配位滴定的基本原理※

5.4 混合离子的滴定※

5.5 配位滴定的方式和应用示例

### **第6章 氧化还原滴定法**（5学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：氧化还原滴定法的基本理论及其应用。

6.1 氧化还原滴定法概述

6.2 氧化还原滴定法基本原理

6.3 氧化还原预处理

6.4 氧化还原滴定法的分类及应用示例

### **第7章 沉淀滴定法**（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：沉淀滴定法的基本理论及其应用。

- 7.1 沉淀滴定法概述
- 7.2 沉淀滴定的滴定曲线
- 7.3 沉淀滴定法的终点检测
- 7.4 应用示例

#### 第8章 比色法和分光光度法（3学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：吸收定律，分光光度法的分析方法，仪器测量的误差及测量条件的选择。

- 8.1 概述
- 8.2 光吸收的基本定律
- 8.3 比色法和分光光度法及其仪器
- 8.4 显色反应及显色条件的选择
- 8.5 分光光度法仪器测量误差及其消除※
- 8.6 分光光度法的某些应用

### 四、课程教学方法

本课程充分利用QQ群、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、与学生进行实时交流互动等。在课堂教学环节，主要采取以下两种教学方法：

1. **讲授法**：注重深入浅出与精讲细琢，与实验相结合引导学生深度理解分析化学的基本原理与方法。
2. **问题驱动教学法**：通过具体问题的牵引，促进学生的应用能力和独立学习能力。

### 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。但是分析化学课程配有配套的实验课，独立设课。

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
--------	------	------

<b>课程目标 1.</b> 能够理解和掌握分析化学的基本概念、基本理论、基本方法，理解不同分析方法的特点与适用范围。	1. 理解分析化学中涉及的基本概念。 2. 掌握分析化学的基本理论。 3. 理解不同分析方法的基本原理及适用范围。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
<b>课程目标 2.</b> 能够运用分析化学的基本原理与方法，根据实验条件设计分析方案。	1. 能够运用所学的分析化学的关键概念、重要理论、基本方法设计分析方案。 2. 理解理论条件下与实际条件下的区别与联系。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
<b>课程目标 3.</b> 在学习分析化学的基本原理与方法的过程中，逐渐培养学生的实验思维。	1. 能够根据实际条件提出优化的实验方案。 2. 能够了解如何设计实验方案以减小分析误差。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.6	70	0.7
课程目标 2	30	0.3	20	0.2
课程目标 3	10	0.1	10	0.1

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无机及分析化学	南京大学《无机及分析化学》编写组	高等教育出版社	2015	否	

### 2. 主要参考书目

[1] 苏志平. 分析化学同步辅导及习题全解. 北京: 中国水利水电出版社. 2012.

[2] 华东理工大学分析化学教研组, 成都科学技术大学分析化学教研组. 分析化学. 北京: 高等教育出版社. 1982.

[3] 武汉大学. 分析化学. 北京: 高等教育出版社. 2004.

推荐精品课、优质课、公开课等教学设计资源。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 2 小时用于课前预习、课后复习与作业等; 建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，但是可能缺乏一定的融会贯通能力与应用能力。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品，有理有据的提出合理且完整的方案。	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出合理且完整的方案。	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出相对合理且完整的方案。	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出虽然不完全合理但相对完整的方案。	难以利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出相对完整且合理的实验方案。

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《自然地理学》教学大纲

课程编码	1152351986301			课程类别	专业基础课程
课程名称	自然地理学				
英文名称	Physical Geography				
学分	2			建议修读学期	2
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、阶段性检测） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	曹勇宏			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握自然地理学的基本概念、基本理论、基本方法；理解地球表层基本的自然地理的过程与规律（支撑毕业要求 2、3、4）

2. 能够运用自然地理的基本理论，分析环境问题产生的自然原因，并探讨人类与自然环境的相互关系和全球变化对自然环境的影响，提出解决人口、资源、环境与区域开发之间的协调的对策。（支撑毕业要求 4、5、7）

3. 了解大气圈、水圈、岩石圈、生物圈、土壤圈相互作用的过程机制及其响应体系，并



建立地球表层自然地理环境的整体观、系统观。（支撑毕业要求3）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2. 家国情怀	2-1 热爱祖国，树立家国一体意识，以家国天下为重，把个人理想追求与国家民族命运维系在一起。		课程目标1
3. 人文精神	3-2具有以人为本的意识，尊重生命的尊严和价值。 3-3具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力，具有健康的审美价值取向。	0.5	课程目标1 课程目标3
4. 专业素养	4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的理念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。 4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.125	课程目标2
5. 研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 绪论（2学时）（支撑课程目标1）

了解自然地理学的研究对象、在实践中的任务以及与其他学科的关系。

0.1 自然地理学的研究对象和分科

0.2 自然地理学的任务

0.3 自然地理学与其他学科的关系

#### 第1章 地球概论（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

了解天文学的一些背景知识；地球自转与公转的运动规律；了解地球经纬度及地球的圈层构造、地球表面的基本形态和特征。

1.1 地球在宇宙中的位置

1.2 地球的形状和大小

1.3 地球的运动※

1.4 地球坐标

1.5 地球的圈层构造

1.6 地球表面的基本形态和特征

#### 第2章 地壳（6学时）（支撑课程目标1、2、3）

了解地壳的基本组成物质；掌握水平与垂直方向的构造运动以及由此产生的地质构造；通过对大地构造学说发展过程，了解科学研究的基本规律；了解火山的构成、喷发规律、地震的要素、地震波的类型。

2.1 地壳的组成物质

2.2 构造运动与地质构造※

2.3 大地构造学说

2.4 火山与地震

#### 第3章 大气和气候（8学时）（支撑课程目标1、2、3）

掌握大气的基本组成成分及各种成分的特点及作用；掌握大气中有关水分刻画的物理量、大气降水的形成机理及规律；掌握大气运动的成因、不同尺度的大气环流形式、几种主要天气系统的形成原因及运动规律；了解气候形成的主要因素及引起气候变化的主要原因。

3.1 大气的组成和热能※

3.2 大气水分和降水※

3.3 大气运动和天气系统※

3.4 气候的形成

3.5 气候变化

#### 第4章 海洋和陆地水（6学时）（支撑课程目标1、2、3）

掌握地球水循环及水量平衡的基本概念；掌握海水运动的三种主要形式及运动规律；了

解河流水情的基本要素、河流的分段、河川径流的集流过程；掌握地下水的按埋藏条件划分的三种类型的特点。

4.1 地球水循环与水量平衡※

4.2 海水的运动※

4.3 河流

4.4 地下水※

#### **第5章 地貌（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

掌握地貌的成因；掌握地貌形成的各种外力作用及其形成的各种地貌类型。

5.1 地貌成因与地貌类型※

5.2 风化作用与块体运动※

5.3 流水地貌※

5.4 喀斯特地貌

5.5 冰川与冰缘地貌

5.6 风沙地貌与黄土地貌

5.7 海岸地貌

5.8 地貌演化

#### **第6章 土壤（6学时）（支撑课程目标1、2、3）**

掌握土壤的物质组成及特性；了解土壤形成与地理环境的关系及土壤的空间分布规律。

6.1 土壤圈的物质组成及特性※

6.2 土壤形成与地理环境的关系※

6.3 土壤的分类及空间分布规律

6.4 土壤类型特征

### **四、课程教学方法**

（1）加强师生之间的交流与互动：通过小测试、问卷、座谈会等多种方式在教学正式实施前了解学生的学习起点、学习期望、学习条件；重视“课程导入”环节，让学生对课程目标与内容、课程考核方式等有整体的了解与认同。

（2）应用多种教学方式与资源：本课程是一门既有理论性，又有很强的实践性和应用性的课程。建议采用多种现代教学媒体，尤其应用好动画软件，生动形象直观地描述自然地理过程，增强学生的认识。

### **五、实践教学安排**

无。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（由每个单元测验组成）（在百分制总成绩中总占比 30%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 70%，最终计时按比例折算）。

过程性评价及期末考试由教师按评分标准进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 能够掌握自然地理学的基本概念、基本理论、基本方法；理解地球表层基本的自然地理的过程与规律（支撑毕业要求 2、3、4）	1. 能够理解自然地理学中的基本概念。 2. 掌握地球表层自然地理过程的基本过程与基本规律。	1. 单元测验 2. 期末考试
课程目标 2. 能够运用自然地理的基本理论，分析环境问题产生的自然原因，并探讨人类与自然环境的相互关系和全球变化对自然环境的影响，提出解决人口、资源、环境与区域开发之间的协调的对策。（支撑毕业要求 4、5、7）	1. 能够自然原因角度分析环境问题产生的原因，并提出相应的解决对策。 2. 客观分析人类活动对自然地理要素及自然地理过程影响。	1. 单元测验 2. 期末考试
课程目标 3. 了解大气圈、水圈、岩石圈、生物圈、土壤圈相互作用的过程机制及其响应体系，并建立地球表层自然地理环境的整体观、系统观。（支撑毕业要求 3）	能够从系统角度，客观分析人地矛盾，并提出协调人地矛盾的对策。	1. 单元测验 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.4	70	0.6
课程目标 2	20	0.4	20	0.6
课程目标 3	10	0.4	10	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
自然地理学(第四版)	伍光和	高等教育出版社	2008-04	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 宋春青. 地质学基础(第四版). 北京: 高等教育出版社. 2005.
- [2] 杨景春. 地貌学原理(第三版). 北京: 北京大学出版社. 2005.
- [3] 周淑贞. 气象学与气候学(第三版). 北京: 高等教育出版社. 1997.
- [4] 余明. 水文学. 北京: 科学出版社. 2010.
- [5] 王建. 现代自然地理学(第二版). 北京: 高等教育出版社. 2011.
- [6] 刘南威. 自然地理学(第三版). 北京: 科学出版社. 2014.

### 3. 其它学习资源

自然地理学 BB 平台资源。

以中国大学慕课平台课程资源为基础建设的 SPOC。

## 九、课程学习建议

通过自主学习和小组合作等形式开展研究性学习。

### (1) 自主学习

学生应该通过 BB、SPOC、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 研究性学习

鼓励学生在 SPOC 平台的讨论区、BB 平台留言板等专区，针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够利用自然地理学的基本原理与方法,针对某一具体环境问题做出客观的分析,并提出完整、合理、具有创新性的解决方案,在针对某一具体问题的讨论过程中,积极思考,并有自己独到的见解。	能够利用自然地理学的基本原理与方法,针对某一具体环境问题,做出较客观的分析,并提出完整并合理的解决方案;在针对某一具体问题的讨论过程中,积极思考,并有自己较独到的见解。	能够利用自然地理学的基本原理与方法,针对某一具体环境问题,做出相对客观的分析,并提出较完整并合理的解决方案;在针对某一具体问题的讨论过程中,积极思考,并有自己一定程度的独到的见解。	能够利用自然地理学的基本原理与方法,针对某一具体环境问题,做出相对客观但不完全的分析,并能提出相对完整并合理的解决方案;在针对某一具体问题的讨论过程中,有自己的思考,但是浓度不够,见解不够独到。	难以利用自然地理学的基本原理与方法,针对某一具体环境问题,做出相对客观的分析,不能提出合理的解决方案,或者能提出解决方案,但缺乏自然地理学的视角或者理论支撑;在针对某一具体问题的讨论过程中,不思考、无见解。

## 《地学野外实习》教学大纲

课程编码	1152351987401			课程类别	专业基础课
课程名称	地学野外实习				
英文名称	Environmental Geography Field Practice				
学分	36			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	无
				其他学时	36
课外学时数					
预修课程	(直接写出预修课程名称) 自然地理学、环境地理学				
考核方式	过程性评价(含小组讨论、仪器操作、实习平时表现) 总结性评价(实习报告)				
适用专业	环境科学、生态学				
大纲执笔人	刘兴朋			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

环境地理学野外实习是环境地理教学环节的有机组成部分。通过野外实习，主要实现以下目标：

- (1) 在实习过程中，培养学生热爱祖国的人文情怀，增加对人类与自然环境的协调发展的理解，并得到工作和生活的锻炼。(支撑毕业要求 1)。
- (2) 通过实地教学实践，巩固课堂教学内容、拓宽环境地理学基础，加强环境地理学野外研究方法的训练，使学生掌握自然地理环境的整体性与分异性的规律与特征。(支撑毕业要求 3)。



(3) 培养学生环境地理学野外观察能力，小组合作能力，自我学习能力，加强学生科学研究初步能力与创新意识的培养。(支撑毕业要求2)。

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
职业道德	3-2 通过野外实践，培养学生理论联系实际的能力，提升学生生态环境管理的责任感和使命感。		课程目标1
专业技能	5-2 掌握环境地理学野外实践的理论基础、思想和方法，能利用环境地理学理论知识分析现实生态环境问题。	0.02	课程目标2
自我发展	6-2 关注国内外环境地理学研究热点，培养学生国际视野。 7-2 通过野外联合观测，培养学生野外观测能力，解决问题能力。 8-2 通过分组联合观测，培养学生合作交流能力		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

教学内容	重点和难点	课时安排
<b>1.环境气象要素实习</b> (1)气象要素人工观测与分析； (2)自动气象站要素观测与分析； (3)气象站参观。	<b>教学重点：</b> (1)各种气象仪器的使用方法； (2)自动气象站使用注意事项。 <b>教学难点：</b> (1)气象仪器的使用方法； (2)气象数据分析方法。	10 课时 (支撑课程目标 1, 2, 3)

<p><b>2. 环境水文要素实习</b></p> <p>(1) 水情要素的人工观测； (2) 水库和河流水文环境考察； (3) 水利设施考察。</p>	<p><b>教学重点：</b></p> <p>(1) 主要水情要素观测仪器的使用方法及注意事项； (2) 水文资料分析方法； (3) 典型水库和河流水文环境的考察； (4) 典型水利设施的考察。</p> <p><b>教学难点：</b></p> <p>(1) 主要水情要素观测仪器的使用方法及注意事项； (2) 水文资料分析方法。</p>	<p>10 课时 (支撑课程目标 1, 2, 3)</p>
<p><b>3.环境土壤要素实习</b></p> <p>(1) 认知自然状态下典型土壤类型； (2) 学习利用常规工具（罗盘和剖面刀）进行土壤剖面形态观测与记录； (3) 土壤剖面分析样本采样和环刀采样方法与操作。</p>	<p><b>教学重点：</b></p> <p>(1) 实习地土壤类型的判读； (2) 土壤采样仪器的使用；</p> <p><b>教学难点：</b></p> <p>(1) 土壤采样仪器的使用； (2) 土壤剖面的对比观测。</p>	<p>6 课时 (支撑课程目标 1, 2)</p>
<p><b>4.环境地质地貌要素实习</b></p> <p>(1) 三大岩石的认知； (2) 地质构造与环境地质灾害； (3) 典型环境地貌及环境问题。</p>	<p><b>教学重点：</b></p> <p>(1) 掌握岩浆岩、沉积岩和变质岩三大岩石的基本特征和区别； (2) 典型环境地质灾害类型及防治方法； (3) 地质地貌与城市环境规划中的应用。</p> <p><b>教学难点：</b></p> <p>(1) 环境地质灾害的观测方法介绍； (2) 地质地貌在环境规划中的应用。</p>	<p>10 课时 (支撑课程目标 1, 2)</p>

#### 四、课程教学方法

1. 课堂讲授：在实习前，对实习内容和注意事项，采用课堂讲授的方式进行。
2. 示范操作：在仪器的使用和数据测试上，教师先进行教学示范操作，学生在观摩的基础上熟悉仪器。
3. 小组工作：以小组为单位讨论操作规范，让每一个组员分别对仪器进行操作，最后把本小组工作成果展示给大家。
4. 研究性学习：开展研究性学习，让学生在实践中发现环境问题，学生提出分析问题、解决问题的方法和思路，使学生在接受知识的过程中增强素质，提高能力。

#### 五、实践教学安排

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	通过野外实践,让学生发现区域生态环境问题,结果国内外案例,对区域生态环境问题进行讨论和分析,并提出自己的见解	小组讨论 平时表现 实习报告
课程目标 2	学生野外仪器操作能力,问题分析能力	平时表现 实习报告
课程目标 3	野外观测工作分组,任务分工,野外观测数据记录的规范性	平时表现 实习报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

成绩的考核主要根据:(1)实习中的表现(分值占 20%);(2)实习的成果(调查表格填写是否认真、准确、标本的采集和制作数量和质量等)(分值占 20%);(3)实习报告质量(分值占 60%)。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 3	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	5	0.25	5	0.25	30	0.5
课程目标 2	5	0.25	10	0.5	20	0.33
课程目标 3	10	0.5	5	0.25	10	0.17

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

1. 刘鹏，《气象学与气候学实验实习》，西南交大，2007.
2. 易珍莲，梁杏，《水文学原理与水文测验实验实习指导书》，中国地质大学出版社，2011.
3. 陈怀满，《环境土壤学》，科学出版社，2005.
4. 王建，《现代自然地理学实习教程》，高等教育出版社，2006.

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

### 1. 对组织者要求

成立以系主任为组长，专业教师及班主任和班级班长为小组成员的组织管理小组。以对班级进行人数等份制划分小组，选拔2名责任心强、学习优秀的同学为小组组长，进行学习及野外实践活动的管理人员。

在进行野外实践前召开动员大会，对野外实践、学习内容进行详细解读，对实践进程中，学习及活动安排进行全面布置，对活动过程的纪律要求进行强调。

### 2. 对教师的要求

要求专业任课教师在野外实践前对实践内容进行认真研究、准备，制定详细的计划；将野外实践内容，要求学生准备的资料、材料、工具等安排落实；要求教师在实践过程中要认

真、耐心对学生进行指导。

### 3. 对学生要求

要求认真做好野外实践前的各项准备，严格按照任课教师要求对相关知识、资料进行仔细的阅读与熟习；要求学生在实践过程中严格服从指导教师的各项安排；要求学生在实践认真听服指导教师的实践指导，积极主动参加各项实践学习活动，虚心学习，做好实践记录。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	通过顺利完成野外实践，能通过调研发现区域生态环境问题，并进行总结，结果国内外案例，对区域生态环境问题进行讨论和分析，并提出自己的独特见解	通过顺利完成野外实践，能通过调研发现区域生态环境问题，结果国内外案例，对区域生态环境问题进行讨论和分析，并提出自己的见解	通过顺利完成野外实践，能通过调研发现区域生态环境问题，结果国内外案例，对区域生态环境问题进行讨论和分析	通过顺利完成野外实践，能通过调研总结发现区域生态环境问题，并给出合理解释	不能顺利完成野外实践，无法总结发现区域生态环境问题，不了解相关知识内容
课程目标 2	能够熟练利用各类野外仪器观测仪器，操作能力强，具备问题分析能力，能通过对比分析，发现区域环境问题，并给出合理解释	能够熟练利用各类野外仪器观测仪器，操作能力强，具备问题分析能力	能够利用各类野外仪器观测仪器，具备一定的操作能力强，具备问题分析能力，	能够利用各类野外仪器观测仪器，具备一定的问题分析能力，	对野外观测仪器不了解，问题分析能力差
课程目标 3	有较强的团队合作能力，野外观测工作分组，任务分工明确，野外观测数据记录的条理规范	有一定的团队合作能力，野外观测工作分组，任务分工明确，野外观测数据记录的规范	野外观测工作分组，任务分工明确，野外观测数据记录的规范	野外观测工作任务分工明确，野外观测数据记录的准确	不服从团队指挥，不能参与观测任务或者观测记录不规范
课程目标 4					

课程目标 n					
--------	--	--	--	--	--

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		



## 《环境学》教学大纲

课程编码	1152351990401			课程类别	专业基础课
课程名称	环境学				
英文名称	Environmental science				
学分	2			建议修读学期	第 2 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	生态环境导论、分析化学、自然地理学				
考核方式	(含课后作业、阶段性检测、小组平时任务等) 期末评价(含期末考试或者论文等)				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	徐建玲			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 使学生了解环境学与环境科学的关系，了解人类社会经济活动与环境的相互影响，建立正确的人生观、价值观。(支撑毕业要求 2)
2. 使学生掌握环境学基本知识，认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律，了解预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法；(支撑毕业要求 4)
3. 使学生了解人类社会经济活动与环境的相互影响，培养学生利用所学知识发现问题、分析问题与解决问题的能力。(支撑毕业要求 5)
4. 使学生了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，培养学生国际化

视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。（支撑毕业要求 6）

5. 使学生了解人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，培养学生对知识有较好的自我更新能力及不断创新的能力。（支撑毕业要求 7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
职业道德	2-1 热爱祖国，树立家国一体意识，以家国天下为重，把个人理想追求与国家民族命运维系在一起。		课程目标1
专业技能	4-1 具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的理念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	0.25	课程目标2
	5-1 掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标3
自我发展	6-1 具有良好的外语水平，国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具备全球意识和开放心态，能够在跨文化背景下进行思想交流和合作。 6-2 了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。		课程目标4
	7-2 了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。	0.1	课程目标5

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 绪论（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

主题 1：环境学

主题 2：环境学与环境科学

**专题 1：水环境及水环境调控（6 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

- 主题 1：水资源和水环境
- 主题 2：水污染与控制※
- 主题 4：水环境调控五律解析※

**专题 2：大气环境（4 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

- 主题 1：大气环境概述
- 主题 2：大气污染※
- 主题 3：大气污染控制※

**专题 3：大气环境调控（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

- 主题 1：煤烟型污染的五律解析※
- 主题 2：交通型污染的五律解析※
- 主题 3：酸沉降污染的五律解析※
- 主题 4：臭氧层破坏的五律解析※
- 主题 5：全球气候变暖的五律解析※

**专题 4：土壤环境（4 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

- 主题 1：土壤环境概述
- 主题 2：土壤污染※
- 主题 3：土壤环境标准和土壤污染防治※

**专题 5：资源环境调控（6 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

- 主题 1：能源利用五律解析※
- 主题 2：土地利用五律解析※
- 主题 3：水资源-环境调控※

**专题 6：固体废物（2 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

- 主题 1：固体废物来源和分类
- 主题 2：固体废物污染※
- 主题 3：固体废物处理和处置
- 主题 4：固体废物资源化与综合利用

**专题 7：物理环境（4 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

- 主题 1：声学环境※
- 主题 2：电磁辐射
- 主题 3：放射性污染
- 主题 4：光污染
- 主题 5：热污染

**专题 8：生物环境（2 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

- 主题 1：生物与环境
- 主题 2：环境污染与生物※
- 主题 3：生物安全
- 主题 4：环境生物技术

**专题 9：可持续发展与科学发展（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

- 主题 1：可持续发展的由来※
- 主题 2：可持续发展基本理念※
- 主题 3：科学发展观

## 四、课程教学方法

本课程充分利用慕课在线课程、BB 教学平台、腾讯 QQ 群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现课前课中课后统合的混合式教学。教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对环境科学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生掌握环境学专业的基础知识。

**2. 任务驱动教学法：**通过具体问题、探究任务的牵引，促进学生的分层分类探究学习，其中融合了个人任务、小组研讨等环节，指向培养学生在环境学领域的探究意识和综合创新能力。

**3. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从人类社会经济活动与环境相互影响的视角独立思考、积极讨论，指向提升学生根据不同的环境问题分析其实质并提出应对措施的能力。

## 五、实践教学安排

环境学是用来解决环境问题的一门学科，因此其具有比较明显的实践性的特点。各种环境要素中发生的各种环境问题俯首即是。主要通过以下四种方式培养学生的实践创新能力：

1. 引入环境与经济实现可持续发展案例，引导学生观摩学习，并结合作业、课中研讨等引导学生能够有意识地应用课程中所学的环境学原理和方法分析、评价人类社会经济活动与环境的相互影响并针对此类问题总结相应措施。

2. 以小组为单位安排小组综合研讨任务及展示环节，学生利用课后时间进行小组实践（包括基于人类社会经济活动与环境的相互影响的文献查阅、研讨等），在课上时间进行小组综合实践成果展示汇报。

3. 学生自行到优质实践基地实际观摩、感受环境与经济实现可持续发展带来的益处。

4. 通过组织、督促、支持小组学习实践活动（包括平时的小组学习任务与小组综合研讨），促进学生在解决环境领域问题时能够有意识地提升自身的合作意识与有效沟通能力。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含对课程参与度、小组平时任务的评价等）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）；期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<p>课程目标 1. 了解环境科学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向，了解人类社会经济活动与环境的相互影响，建立正确的人生观、价值观。(支撑毕业要求 2)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解环境学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向。</li> <li>2. 能够从环境科学的角度出发，认知环境问题的产生、发展以及主要的解决思路。</li> <li>3. 了解目前世界关注的环境问题，我国的环境问题的产生根源与解决方法。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性检测</li> <li>3. 期末考试</li> </ol>
<p>课程目标 2. 掌握环境科学的基本概念、原理，认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律，了解预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法；(支撑毕业要求 4)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解造成水体、大气、陆地环境污染的主要因素与相应环境质量的主要控制措施。</li> <li>2. 了解环境污染物的扩散与转化规律。</li> <li>3. 理解水体、大气、陆地环境污染的原理，掌握对应环境污染控制的基本方法。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性检测</li> <li>3. 期末考试</li> </ol>
<p>课程目标 3. 了解人类社会经济活动与环境的相互影响，培养学生利用所学知识发现问题、分析问题与解决问题的能力。(支撑毕业要求 5)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解人类社会经济活动与环境的相互影响。</li> <li>2. 了解全球气候变化、能源环境、大气环境、水环境的五律解析的内涵。</li> <li>3. 了解五律解析在环境保护及人类与环境可持续发展中的作用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性检测</li> <li>3. 小组研讨</li> <li>4. 期末考试</li> </ol>
<p>课程目标 4. 了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，培养学生国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。(支撑毕业要求 6)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解环境规划、环境管理、环境监测、环境法学、环境经济学相关法律法规及技术规范。</li> <li>2. 了解环境规划、环境管理、环境监测、环境法学、环境经济学相关法律法规及技术规范在环境保护及人类与环境可持续发展中的作用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性检测</li> <li>3. 小组研讨</li> <li>4. 期末考试</li> </ol>
<p>课程目标 5. 了解人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，培养学生对知识有较好的自我更新能力及不断创新的能力。(支撑毕业要求 7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿动态。</li> <li>2. 利用所掌握的环境学原理和方法分析、评价人类社会经济活动与环境的相互影响并针对此类问题总结相应措施。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性检测</li> <li>3. 小组研讨</li> <li>4. 期末考试</li> </ol>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价（40%）		期末评价（60%）	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	1	0	0
课程目标 3			0	0
课程目标 4			0	0
课程目标 5			0	0
课程目标 2	0	0	100	1

(1) 课程目标 2 达成度 =  $0.6 \times$  (课程目标 2 期末考试平均成绩 / 课程目标 2 期末考试满分 100 分)

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境学	左玉辉	高等教育出版社 (第二版)	2009	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 左玉辉主编.环境学（第一版）.北京：高等教育出版社,2002.
- [2] 钱易,唐孝炎主编. 环境保护与可持续发展. 北京：高等教育出版社，2000.
- [3] 盛连喜主编. 现代环境科学导论. 北京：化学工业出版社，2001.
- [4] UNEP. 全球环境展望 2000. 北京：中国环境科学出版社，2001.
- [5] 陈英旭主编. 环境学. 北京：中国环境科学出版社，2000.
- [6] 杨志峰.环境科学概论.北京:高等教育出版社，2004..

[7] ENVIRONMENTAL SCIENCE (EDITION2). 世界图书出版社, 2000.

[8] E.D.Enger, B.F.Smith. EnvironmentalScience-AStudyof Interrelationships. McGraw-Hill Company, USA, 2004.

[9] W.P. Cunningham, M.A. Cuningham. Principle of Environmental Science: Inquiry and Applications. McGraw-Hill Company, USA, 2004.

### 3. 其它学习资源

(1) 学术资源类：推荐环境科学与工程相关的经典文献。

(2) 教学资源类：国家精品课、在线课资料。

(3) 生成性资源：BB 平台资源。

(4) 相关网站

中国环保网

国家环境保护部

中国国际环保网

中国环保在线

中国环境资源网

环境新闻网

## 九、课程学习建议

(1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。

(2) 小组合作学习

以实践教学项目为基础，以小组为单位进行相关的小组讨论、案例分析等学习活动，并形成小组学习成果，在全班范围内进行展示。

(3) 研究性学习

要求学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；在具体的实践项目中，学生要分别以个体、小组方式进行相关内容的研究、并提出解决方案，形成研究性学习小论文及调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面掌握环境学的研究对象、学科体系以及学科发展动向，深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响。	能够较全面掌握环境学的研究对象、学科体系以及学科发展动向，深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响。	能够较全面掌握环境学的研究对象、学科体系以及学科发展动向，深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响。	能够基本掌握环境学的研究对象、学科体系以及学科发展动向，深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响。	不能或错误掌握环境学的研究对象、学科体系以及学科发展动向，深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响。
课程目标 2	能够全面掌握环境科学的基本概念、原理；深刻认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律；对预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法有深刻的认知。	能够较全面掌握环境科学的基本概念、原理；较深刻认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律；熟悉预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法。	能够较全面掌握环境科学的基本概念、原理；较深刻认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律；较为熟悉预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法。	能够基本掌握环境科学的基本概念、原理；基本认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律；基本熟悉预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法。	不能或错误掌握环境科学的基本概念、原理；对认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律缺乏正确的认知；不熟悉预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法。



<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>能够深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响，擅于利用所学知识发现问题，对问题的分析与解决透彻、高效。</p>	<p>能够理解人类社会经济活动与环境的相互影响，较为擅于利用所学知识发现问题，对问题的分析与解决清晰、有效。</p>	<p>能够较为理解人类社会经济活动与环境的相互影响，可以利用所学知识发现问题，对问题的分析与解决较为清晰、有效。</p>	<p>能够基本理解人类社会经济活动与环境的相互影响，可以利用所学知识发现问题，有一定的分析和解决问题的能力。</p>	<p>不能或错误理解人类社会经济活动与环境的相互影响，不能利用所学知识发现问题、分析问题和解决问题。</p>
<p><b>课程目标 4</b></p>	<p>能够深入了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，有很好的国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。</p>	<p>能够较为深入了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，有良好的国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。</p>	<p>能够较为深入了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，有一定的国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。</p>	<p>能够基本了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，有初步的国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。</p>	<p>不能或错误了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，缺乏国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。</p>
<p><b>课程目标 5</b></p>	<p>能够全面掌握人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，对知识有很好的自我更新能力及不断创新的能力。</p>	<p>能够较全面掌握人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，对知识有良好的自我更新能力及不断创新的能力。</p>	<p>能够较全面掌握人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，对知识有一定的自我更新能力及不断创新的能力。</p>	<p>能够基本掌握人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，对知识有初步的自我更新能力及不断创新的能力。</p>	<p>不能或错误掌握人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，缺乏对知识的自我更新能力及不断创新的能力。</p>

## 《有机化学》教学大纲

课程编码	1152351987402		课程类别	专业基础课程
课程名称	有机化学			
英文名称	Organic Chemistry			
学分	2		建议修读学期	3
总学时数	36	其中：实践 2 学时	实验学时	0
			其他学时	0
预修课程	(无)			
考核方式	过程性评价 (含出勤、课堂发言、课后作业、自学汇报) 总结性评价 (期末考试)			
适用专业	环境科学与工程, 生态学			
大纲执笔人	苏丽敏		大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握有机化学的基本概念、基本理论。掌握一般有机化合物的分子结构与性能的关系。(支撑毕业要求 4、7)
2. 基本掌握亲电加成, 亲电取代、亲核加成、亲核取代等有机基本反应的反应机理。能够初步运用基础知识综合解析有机反应、有机合成中的问题, 培养有机化学逻辑思维能力。(支撑毕业要求 5、7)

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	毕业要求分解指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1 课程目标2
5. 研究能力	5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标2
7. 终身学习	7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。		课程目标1 课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 1. 第一章（绪论）（2学时）（支撑课程目标 1、2）

- 1.1 有机化学及基本概念
- 1.2 化学键与分子结构※
- 1.3 分子间的力
- 1.4 有机反应的基本类型
- 1.5 研究有机化学的方法

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 2. 第二章（饱和脂肪烃）（2学时）（支撑课程目标 1、2）

- 2.1 饱和脂肪烃的命名与结构
- 2.2 乙烷和丁烷的构象
- 2.3 饱和脂肪烃的化学性质※

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 3. 第三章（不饱和脂肪烃）（6学时）（支撑课程目标 1、2）

- 3.1 烯烃的结构、命名与物理性质
- 3.2 烯烃的化学性质※
- 3.3 炔烃的结构与命名
- 3.4 炔烃的化学性质
- 3.5 双烯烃-1,3-丁二烯的结构与化学性质※

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 4. 第四章（环烃）（6 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 4.1 环烃的结构、构象异构与化学性质
- 4.2 芳香烃分类、命名、结构和物理性质
- 4.3 苯的化学性质※
- 4.4 亲电取代反应历程及定位规律※

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 5. 第五章（旋光异构）（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 5.1 旋光异构的基本概论
- 5.2 含一个手性碳原子的化合物
- 5.3 含两个不同手性碳原子的化合物
- 5.4 含两个相同手性碳原子的化合物
- 5.5 不含手性碳原子的化合物的旋光异构

教学方式：讲授与研讨

课程实践：无

#### 6. 第六章（卤代烃）（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 6.1 卤代烃的物理、化学性质
- 6.2 亲核取代反应※

教学方式：讲授

课程实践：无

7. 第七章（醇、酚、醚）（4学时）（支撑课程目标 1、2）

7.1 醇的物理、化学性质

7.2 酚的命名和结构

7.3 酚的化学性质※

教学方式：讲授

课程实践：无

8. 第八章（醛、酮、醌）（6学时）（支撑课程目标 1、2）

8.1 醛和酮的结构与物理性质

8.2 醛和酮的化学性质※

教学方式：讲授与研讨

课程实践：无

9. 第九章羧酸及其衍生物（2学时）（支撑课程目标 1、2）

9.1 羧酸的结构和性质※

9.2 羧酸衍生物的性质※

教学方式：讲授与自学研讨

课程实践：自学研讨

#### 四、课程教学方法（建议将课程教学方法放在各章中，那样教学方法才不空洞）

。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

1. **讲授法**：针对有机化学的基本概念、基本理论、化合物的结构特征以及重点化学性质等知识点，采用讲授法，以系统地讲解引导学生理解有机化学的基本原理与方法。

2. **课堂研讨**：以重点习题为研讨重点，引导学生运用已学的有机化学理论知识讨论解题思路。

2. **任务驱动教学法**：在前期理论学习以及学生掌握了基本的有机化学思维逻辑的基础

上，选择后面的章节为自学自讲章节，通过学生自学，并进行学习成果展示，培养学生的自学能力和终身学习的能力。

## 五、实践教学安排

本课程为学科基础理论课程，主要以理论讲解为主；针对重点习题采取研讨的方式进行引导，培养学生的逻辑思维能力和解决问题的能力；为增加学生的参与课程学习的积极性，培养自学能力，本课程选择第九章羧酸衍生物的结构与性质这一节为自学自讲章节，让学生在前面基础知识学习的基础上，学会联系前面的理论知识分析本章中所涉及的官能团特征及可能的物理化学性质。

## 六、课程教学评价

本课程的教學评价包括两个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课堂研讨发言情况、课后作业完成情况、自学自讲成果展示情况）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 70%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	评价依据
<b>课程目标 1:</b> 能够掌握有机化学的基本概念、基本理论。掌握一般有机化合物的分子结构与性能的关系。 (支撑毕业要求 4)	1. 熟悉每类化合物的结构特征 2. 掌握烷烃的命名、卤代反应，自由基反应的历程及自由基的稳定性 3. 能用原子轨道杂化理论解释烷烃中碳原子的构型 4. 能够根据每类化合物的结构特征分析可能产生的化学性质并掌握重点化合反应。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 2:</b> 基本掌握亲电加成，亲电取代、亲核加成、亲核取代等有机基本反应的反应	1. 基本掌握烯烃、炔烃的亲电加成化学反应及机理、芳香烃的亲电取代化学反应及机理、基本掌握卤代烃、醇等亲核取代化学反应及机理	1. 课后作业 2. 期末考试 3. 课堂研讨

机理。能够初步运用基础知识综合解析有机反应、有机合成中的问题，培养有机化学逻辑思维能力。（支撑毕业要求 4 和 7）	掌握醛、酮等亲核加成化学反应及机理 2. 能够运用有机化合物的反应解决有机合成等综合性的问题	
--	---	--

## 七、课程成绩评定

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.3	60	0.7
课程目标 2	30	0.3	40	0.7

(1) 课程目标 1 达成度= $0.3 \times$  (课程目标 1 过程性评价平均成绩/课程目标 1 过程性评价满分 70 分) $+0.7 \times$  (课程目标 1 期末考试平均成绩/课程目标 1 期末考试满分 60 分) ]

课程目标 2 达成度= $0.3 \times$  (课程目标 2 过程性评价平均成绩/课程目标 2 过程性评价满分 30 分) $+0.7 \times$  (课程目标 2 期末考试平均成绩/课程目标 2 期末考试满分 40 分) ]

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
有机化学 (第五版)	汪小兰	高等教育出版 社	2017	否	

## 2. 主要参考书目

- [1] 傅建熙. 有机化学 (第三版), 高等教育出版社, 2011.  
 [2] 东北师范大学等合编. 有机化学 (上、下册), 高等教育出版社, 1999.  
 [3] 陈光旭. 有机化学, 北京师范大学出版社, 1990.  
 [4] 蒋硕健等编, 有机化学 (上、下册), 北京大学出版社, 1989.

## 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类: 推荐环境科学领域关于重要或新兴有机污染物的经典文献。  
 (2) 教学资源类: 推荐精品课、视频公开课、大学慕课等教学设计资源、教学视频等资料。  
 (3) 生成性资源: 推荐往届学生的优质自学成果。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业等; 建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### (一) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆中关于有机化学的参考教材自主预习, 课后进行总结和复习, 独立规划自己的课程学习计划, 做到课前预习、课堂上认真听讲、课后按时完成作业。

### (二) 合作学习

以小组为单位进行有机化学相关知识的小组讨论, 抽象理论的互相启迪。

### (三) 研究性学习

鼓励学生以有机化学基本理论知识为基础, 通过文献查阅等方式, 研究环境中的主要有机有害污染物质, 了解它们的理化性质及对自然界和人类的主要危害。



## 十、评分标准

【请按照本门课程采用的课程考核方式选择下表之一填写】

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	熟练掌握基本概念和基本原理，并能达到灵活运用。熟练掌握各种化学反应并达到灵活应用。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够从本质上予以正确理解。能够正确写出每类有机化合物的化学反应，	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，能够在解决问题中应用，能够正确写出每类有机化合物的重要的化学反应，并能解决一般性的综合性问题。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，但综合运用能力一般。能够基本写出每类有机化合物的重要的化学反应，解决少部分综合问题。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法。不能或错误写出每类有机化合物的重要的化学反应。
课程目标 2	熟练掌握各类有机反应的机理并达到灵活	能够正确理解有机反应的机理，并能在实	能够正确理解有机反应的机理。具有一定的	能够基本理解有机反应的机理。有机化学逻辑	不能理解各类有机反应的机理。没有形成有机化学逻辑

	运用。具有较强的有机化学逻辑思维，自学能力强。	实际问题中应用。具有尚好的有机化学逻辑思维和自学能力。	有机化学逻辑思维和自学能力。	思维和自学能力还需加强。	辑思维和自学能力。
--	-------------------------	-----------------------------	----------------	--------------	-----------

## 《有机化学实验》教学大纲

课程编码	1152351987312			课程类别	专业基础课
课程名称	有机化学实验				
英文名称	The Organic Chemistry Experiment				
学分	0.5			建议修读学期	3
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	18
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	无机化学实验、分析化学实验				
考核方式	平时成绩+实验报告+考试				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	赵雅辉			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

1. 在对有机化合物性质实验的检测中，使学生通过实验可验证理论，巩固和加深对有机化学相关理论的理解，通过实验了解常见有机污染物及温室气体的物理化学性质，为今后学习提供理论基础及感性认识。（支撑毕业要求 4）

2. 使学生掌握有机化学基本实验操作，同时培养独立工作能力、科学思维方法、严谨的科学作风和实事求是的科学态度，为今后开展科学研究工作打下基础。（支撑毕业要求 5）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2具有比较扎实化学基础知识。掌握有机化学的基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试方法等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制等实践中。	0.15	课程目标1
5.研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。	0.10	课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 实验室要求介绍

实验前一预习（看、查、写）、实验前必须认真预习，写出预习报告，严格遵守实验室工作规则，注意安全、爱护仪器、节约药品、有条不紊，保持实验室的整洁和安静。完成实验后，清洗用过仪器，整理好仪器和药品，经教师允许后离开实验室。

#### 甲烷的制备及其性质（3学时）（支撑课程目标1）

内容：甲烷的制备；

甲烷的氧化性实验；

甲烷的卤代反应；

甲烷的可燃性实验。

要求：学习甲烷的实验室制法和验证甲烷的相关性质。

#### 芳烃的性质（4学时）（支撑课程目标1）

内容：芳烃的氧化性实验；

芳烃的取代反应（磺化反应及硝化反应）；

芳烃的鉴别方法——显色反应。

要求：掌握芳烃的化学性质，重点掌握取代反应的条件；

掌握芳烃的鉴别方法。

#### 酚和醇的性质（3学时）（支撑课程目标1）

内容：醇的溶解度实验；

苯酚的酸性实验；

醇和苯酚的氧化性实验；

苯酚的硝化反应。

要求：通过相关实验进一步认识醇类的一般性质并比较醇和酚之间化学性质上的差异。

#### 正丁醚的制备（4学时）（支撑课程目标2）

内容：分水器的实验操作；

正丁醚制备原理及方法。

要求：学习掌握醇分子间脱水制备醚的原理和方法；

学习使用分水器的实验操作。

#### 乙酸乙酯的制备（4学时）（支撑课程目标2）

内容：乙酸乙酯合成原理及方法；

合成产物的分离提纯（蒸馏法）。

要求：学习从有机酸合成酯的一般原理和方法；

掌握蒸馏及分液漏斗的实验操作。

### 四、课程教学方法

教学实验的整体设想和基本思路是加强学生的动手能力和创造力的培养。实验教学过程中，注重教师的演示与指导作用，充分发挥学生的主观能动性，提高学生发现问题，解决问题的能力。

### 五、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标1: 熟悉甲烷、	实验预习、实验操作、实验记录、实验	平时成绩+实验报告+考试

芳烃、酚和醇类的性质，掌握不同类化合物的性质检测方法，通过对实验过程中的现象和观察和数据分析，加深对理论课所涉及概念和原理的深入理解。	数据分析和处理	
<b>课程目标 2:</b> 掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，学习实验室制备有机化合物的方法和原理。	实验预习、实验操作、实验数据分析和处理等	平时成绩+实验报告+考试

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

[1] 平时成绩：共 80 分，按如下方法评定：

评定项目	所占成绩百分比	评定项目	所占成绩百分比
课前准备	10%	实验态度	5%
实验操作	40%	安全清洁	5%
实验记录	10%	实验报告	30%

[2] 期末考试（教师评价）：占 20 分，以闭卷或开卷方式进行，试题涉及实验原理及实验操作。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		实验报告		考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.2	50	0.6	50	0.2
课程目标 2	50	0.2	50	0.6	50	0.2

课程目标达成度计算方法：

1. **课程分目标达成度**=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. **整体课程目标达成度**：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- [1] 曾昭琼主编：《有机化学实验》（第三版）. 高等教育出版社，2000.
- [2] 高占先主编：《有机化学实验》（第五版）. 高等教育出版社，2016.
- [3] 张毓凡主编：《有机化学实验》. 南开大学出版社，1999.

### 3. 其它学习资源

#### [1] 期刊资源

东北师范大学 图书馆

#### [2] 网站资源

网络相关实验操作视频资源

## 八、课程学习建议

通过实验操作使学生掌握本课程的基本实验方法、手段和操作技能，学会正确使用各种仪器和实验设备，掌握处理实验数据的科学方法，树立实事求是的科学态度和严谨的工作作风；同时，通过理论与实践的结合，巩固和加深对所学基本原理的理解，并在某些方面得到充实和提高。

## 九、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够充分、有效地进行预习，熟悉甲烷、芳烃、酚和醇类的性质，掌握不同化合物的性质检测方法，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够有效地进行预习，掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够进行预习，掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结	能够进行预习，基本掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，并能正确地进行数据分析	不能掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，数据分析结果不正确
课程目标 2	能够充分、有效地进行预习，掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够有效地进行预习，掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够进行预习，掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结	能够进行预习，基本掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；基本熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析	不能掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；不熟悉分水器的使用方法和工作原理，数据分析结果不正确



## 《物理化学》教学大纲

课程编码	1152351987313			课程类别	专业基础课
课程名称	物理化学				
英文名称	Physical Chemistry				
学分	2			建议修读学期	第 3 学期
总学时数	36	其中：实践学时	4	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	化学概论、分析化学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测） 综合实践评价（含方案设计、展示） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	杨霞			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 了解物理化学学习的意义，掌握物理化学基本原理、方法，加深对自然现象本质的认识。（支撑毕业要求 4）
2. 通过实验方法验证所学理论，巩固和加深对物理化学原理的理解，培养学生归纳演绎的科学思维方法。（支撑毕业要求 5）
3. 能够客观分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，具有物理化学方法应用的意识与创新精神。（支撑毕业要求 7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1 课程目标2 课程目标3
5.研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标2 课程目标3
7.终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第1章 绪论（1学时）（支撑课程目标3）

介绍物理化学的内容、形成与发展过程；分析物理化学的研究方法；探讨物理化学的学习方法；了解物理化学原理在环境科学中的应用。

1.1 物理化学的内容、形成与发展

1.2 物理化学的研究方法

1.3 物理化学的意义及其物理化学原理在环境科学中的应用※

1.4 学习物理化学课程的方法

**课程实践：**讨论你所了解的物理化学在环境科学中的应用。

### 第2章 热力学第一定律（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

介绍热力学的基本概念；分析热与功是系统与环境之间进行能量交换的两种方式，探讨有关可逆过程与不可逆过程热力学函数计算的区别。

2.1 热力学概论

2.2 热力学第一定律

2.3 热化学的相关计算※

**课程实践：**讨论不同过程下热力学能、热、功、焓的转化关系。

### 第3章 热力学第二定律（5学时）（支撑课程目标1、2、3）

基于卡诺循环，分析熵作为过程方向判据的条件，探讨各种过程系统熵变的计算；分析亥姆霍兹函数与吉布斯函数作为过程方向判据的应用条件，探讨物理过程和化学过程其相关

计算。

- 3.1 一切自发过程的共同特征
- 3.2 热力学第二定律的经典表述
- 3.3 熵的概念
- 3.4 熵变的计算及应用※
- 3.5 热力学第三定律及规定熵的计算
- 3.6 吉布斯自由能
- 3.7  $\Delta G$  的计算与应用※
- 3.8 判别过程方向及平衡条件的总结※

**课程实践：**分析不同过程下熵变、吉布斯自由能变作为判断反应方向与进度的应用条件。

#### 第4章 多组分系统热力学（2学时）（支撑课程目标1、3）

分析化学势在相变化及化学反应中作为判据的应用条件；探讨拉乌尔定律及亨利定律的应用；介绍稀溶液的依数性及相关计算。

- 4.1 偏摩尔量
- 4.2 化学势
- 4.3 稀溶液的两个经验定律※
- 4.4 稀溶液的依数性※

**课程实践：**计算溶液的渗透压等依数性。

#### 第5章 化学平衡（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

推导等温方程并应用其进行化学反应方向及限度的计算；介绍吉布斯-亥姆霍兹方程的意义；分析温度对反应平衡的影响。

- 5.1 化学反应的方向与限度※
- 5.2 反应的标准吉布斯自由能变化
- 5.3 标准平衡常数与经验平衡常数的计算与应用※
- 5.4 平衡常数的实验测定
- 5.5 一些因素对化学平衡的影响

**课程实践：**分析影响化学平衡的各种因素。

#### 第6章 相平衡（2学时）（支撑课程目标1、2、3）

介绍相平衡系统的组分数、相数、自由度；从相平衡推导克劳修斯-克拉贝龙方程，运用这些方程进行相关计算。

- 6.1 相律
- 6.2 单组分体系相图※
- 6.3 克劳修斯-克拉贝龙方程※
- 6.4 二组分双液体系相图
- 6.5 二组分凝聚体系相图

**课程实践：**应用相图解决实际问题。

### **第7章 电化学（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

介绍电化学在环境领域的应用；分析电导、电导率和摩尔电导率之间的关系；应用能斯特方程进行电极电势和电池电动势的计算。

- 7.1 离子的迁移
- 7.2 电解质溶液的电导
- 7.3 电导测定的应用示例
- 7.4 可逆电池
- 7.5 由电极电势计算电池电动势※
- 7.6 电极电势及电池电动势的测定与应用
- 7.7 可逆电池热力学※

**课程实践：**讨论电动势测定在实际中的应用，设计原电池。

### **第8章 界面现象（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

介绍比表面吉布斯函数和表面张力；分析物理吸附和化学吸附的区别；探讨吸附的特点及影响因素。

- 8.1 表面自由能与表面张力
- 8.2 纯液体的表面现象
- 8.3 气体在固体表面上的吸附及应用※
- 8.4 溶液的表面吸附※

**课程实践：**讨论吸附作用在实际中的应用。

### **第9章 化学动力学基本原理（6学时）（支撑课程目标1、2、3）**

介绍基元反应与质量作用定律，分析零、一、二级反应的特征，并进行具体计算，探讨影响反应速率的因素。

- 9.1 反应速率的定义及测定
- 9.2 浓度、温度对反应速率的影响※
- 9.3 简单级数反应的速率公式与应用※
- 9.4 反应级数的测定
- 9.5 典型的复合反应
- 9.6 链反应
- 9.7 液相反应
- 9.8 光化学的基本概念与定律
- 9.9 催化作用
- 9.10 酶催化反应动力学

**课程实践：**讨论简单级数反应动力学规律及实际应用。

### **第10章 胶体化学（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

介绍胶体系统的丁铎尔效应，布朗运动及沉降平衡。

10.1 分散系统的分类及主要特征

10.2 溶胶的各种性质※

10.3 溶胶的胶团结构与稳定理论

10.4 溶胶的聚沉与絮凝※

10.5 乳状液

10.6 气溶胶

10.7 悬浮液

10.8 泡沫

10.9 高分子溶液

**课程实践：**讨论丁铎尔效应，布朗运动等在实际中的应用。

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用中国大学生慕课、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对物理化学的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解物理化学中的基本原理与方法。

**2. 任务驱动教学法：**通过具体问题、探究任务、综合实践项目等的牵引，促进学生的分层分类探究学习，其中融合了个人任务、小组实践等环节，指向培养学生在物理化学理论与实践中的探究意识与能力和综合实践创新能力。

**3. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从物理化学的视角独立思考、积极讨论，指向提升学生根据不同的条件下分析、评价、设计并优化实验方案的能力。

#### 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，安排有专门的《物理化学实验》，因而实践教学主要以三种形式培养学生的实践创新能力：

1. 以个人或小组形式，查阅文献，汇报，讨论物理化学的基本原理在环境领域的应用，在课后进行讨论，交流分享，培养学生的沟通能力；

2. 以小组的形式，运用所学理论知识进行实验设计，培养学生的科研兴趣，团队合作精神，在课上时间进行小组综合实践成果展示汇报；

3. 以小组的形式，对所获得的数据进行归纳演绎，课上汇报，使学生形成物理化学的

思维方法。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括三个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况、阶段性测试）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算）、小组综合实践评价（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 10%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

其中期末考试、阶段性测试由教师按评分标准进行评价；其它评价由教师评价、学生自评形式相结合；表现性评价环节由教师提供评分量表并指导学生应用量表进行自评与互评。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标1：了解物理化学学习的意义，掌握物理化学基本原理、方法，加深对自然现象本质的认识。（支撑毕业要求4）	1.理解化学热力学、化学动力学，电化学，相平衡、化学平衡、界面现象与分散体系中涉及的基本概念。 2.了解物理化学的经典研究及相关理论。 3.明晰自然现象的科学本质。	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试
课程目标2：通过实验的方法验证所学理论，巩固和加深对物理化学原理的理解，培养学生归纳演绎的科学思维方法。（支撑毕业要求5）	1.能够对所学的物理化学的关键概念、重要理论、基本方法、典型模型进行分析评价。 2.掌握化学变化和有关物理变化中物理常数测定的基本技术，能够对实验数据进行归纳、演绎、分析、推理。	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试
课程目标3：能够客观分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，具有物理化学方法应用的意识与创新精神。（支撑毕业要求7）	1.熟悉物理化学为环境领域提供的理论基础和实验方法及技术。 2.了解物理化学学科进展及其在环境领域的应用。	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，小组综合实践评价 10%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		小组综合实践评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.4	30	0.1	20	0.5
课程目标 2	40	0.3	40	0.2	60	0.5
课程目标 3	20	0.2	30	0.5	20	0.3

(1) 课程目标 3 达成度= $0.2 \times$ (课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 20 分) $+0.5 \times$ (课程目标 3 小组综合实践评价平均成绩/课程目标 3 小组综合实践评价满分 30 分) $+0.3 \times$ (课程目标 3 期末考试平均成绩/课程目标 3 期末考试满分 20 分)]

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《物理化学》 (环境类)	肖衍繁	天津大学出版社	2005	否	

### 2. 主要参考书目

- [1]关振民. 物理化学. 中国环境科学出版社 2010.
- [2]杜凤沛. 简明物理化学. 高等教育出版社 2009.
- [3]傅献彩. 物理化学(上、下册)(第四版). 高等教育出版社 1997.

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类：推荐物理化学领域相关的期刊及经典文献
- (2) 教学资源类：推荐精品课、优质课、公开课等教学设计资源、课堂实录、教学视频等资料。
- (3) 生成性资源：推荐往届学生的优质学习成果，同班学生、学习小组的优秀学习成果，在课程信息化学习平台上展示。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨与实践任务等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### **1. 自主学习**

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### **2. 协作学习**

以小组为单位，从物理化学视角下进行与教学内容相关的小组讨论、自然现象分析，以及项目实践，并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

### **3. 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够灵活应用物理化学的基本原理与方法，对实验数据等进行系统、全面、正确的归纳、演绎、分析、推理。	能够较灵活应用物理化学的基本原理与方法，对实验数据等进行较系统、较全面、正确的归纳、演绎、分析、推理。	能够基本应用物理化学的基本原理与方法，对实验数据等进行较系统、较全面、基本正确的归纳、演绎、分析、推理。	能够基本应用物理化学的基本原理与方法，对实验数据等进行系统、全面、正确的归纳、演绎、分析、推理。	难以应用物理化学的基本原理与方法，对实验数据进行无法进行归纳、演绎、分析、推理。
课程目标 3	能够全面、正确、客观分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，小组综合实践项目能够利用物理化学原理与方法的支撑达到优秀水	能够较为全面、正确、客观分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，小组综合实践项目能够利用物理化学原理与方法的支撑达到良好水平，学生个体对本	能够较为全面、存在少量错误地分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，小组综合实践项目能够利用物理化学原理与方法的支撑达到中等水平，	不能全面、存在少量错误地分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，小组综合实践项目能够利用物理化学原理与方法的支撑达到及格水平，学生个	不能够全面且错误地分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，小组综合实践项目缺乏物理化学的基本理论支撑，实践效果差并缺乏反思。

	平，学生个体对本组或其它小组的综合实践设计有系统、全面而深入的反思。	组或其它小组的综合实践设计有较为系统、全面而深入的反思。	学生个体对本组或其它小组的综合实践设计有比较全面一定深度的反思。	体对本组或其它小组的综合实践设计有一定反思，但不够全面、深度不够。	
--	------------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--

## 《物理化学实验》教学大纲

课程编码	1152351987314			课程类别	专业基础课程
课程名称	物理化学实验				
英文名称	Physical Chemistry Experiment				
学分	0.5			建议修读学期	3
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	18
				其他学时	0
课外学时数	18				
预修课程	物理化学				
考核方式	课堂实验和课后作业				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	宋代玉			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

1. 能够运用实验验证所学理论，巩固和加深对物理化学原理的理解，提高学生对物理化学知识的灵活运用能力。（支撑毕业要求 4）
2. 能够掌握物理化学实验的基本方法和技能，能够根据理论课中所学原理设计实验，根据需要选择和使用仪器。能够观察实验现象、正确记录和处理实验数据、分析实验结果的能力，培养学生严肃认真、实事求是的科学态度和作风。（支撑毕业要求 5）
3. 能够了解和把握物理化学实验在环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的应用状况。（支撑毕业要求 7）
4. 具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、

信息获取的能力和与人合作的能力。(支撑毕业要求 8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1
5. 研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性，养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。		课程目标2
7. 终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标3
8. 交流合作	8-1具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章：溶解热的测定（4课时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

主题 1：了解电热补偿法测定溶解热的基本原理

※主题 2：电热补偿法测定硝酸钾在水中的积分溶解热，并用作图法求出硝酸钾在水中的微分冲淡热、积分冲淡热和微分溶解热

主题 3：了解溶解热实验中数据采集的过程

**第二章：强弱电解质的摩尔电导率与浓度关系的对比研究（4 课时）**（支撑课程目标 1、2、3、4）

※主题 1：溶液的电导，电导率和摩尔电导率之间的关系

主题 2：电导率仪的组成与使用方法

**第三章：液体表面张力的测定（3 课时）**（支撑课程目标 1、2、3、4）

※主题 1：拉环法测定液体的表面张力的原理

主题 2：表面张力测定仪的组成

主题 3：表面张力测定仪的使用方法

**第四章：乙酸乙酯皂化反应速率常数及活化能的测定（4 课时）**（支撑课程目标 1、2、3、4）

主题 1：电导仪和恒温槽的使用方法

※主题 2：图解法求二级反应的速率常数，及反应的活化能计算

主题 3：计算机在动力学测量及数据处理中的应用

**第五章：黏度法测定高聚物的黏均分子量（3 课时）**（支撑课程目标 1、2、3、4）

※主题 1：高聚物黏均分子量的测量原理及测量方法

主题 2：乌氏黏度计测量给定高聚物溶液的黏度，计算所给高聚物的黏均分子量

#### 四、课程教学方法

本课程采用面对面讲授结合演示实验的教学方法。重视师生互动与小组讨论，倡导理论与实践相结合，通过实践加强学生对理论知识更深入的理解。

**1. 讲授法：**针对物理化学实验的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解物理化学实验的基本原理与方法。

**2. 任务驱动教学法：**通过具体问题、探究任务、综合实践项目等的牵引，促进学生的分层分类探究学习，其中小组合作实验环节，指向培养学生在物理化学实验中的探究意识与能力和综合实践创新能力以及沟通、合作交流的能力。

#### 五、实践教学安排

见“三、教学基本内容”

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<p><b>课程目标 1:</b> 能够运用实验验证所学理论, 巩固和加深对物理化学原理的理解, 提高学生对物理化学知识的灵活运用能力。(支撑毕业要求 4)</p>	<p>理解物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。</p>	<p>课后作业</p>
<p><b>课程目标 2:</b> 能够掌握物理化学实验的基本方法和技能, 能够根据理论课中所学原理设计实验, 根据需要选择和使用仪器。能够观察实验现象、正确记录和处理实验数据、分析实验结果的能力, 培养学生严肃认真、实事求是的科学态度和作风。(支撑毕业要求 5)</p>	<p>理解并掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。</p> <p>能够有效的处理数据分析数据并得出结论。</p>	<p>课堂实验</p> <p>课后作业</p>
<p><b>课程目标 3:</b> 能够了解和把握物理化学实验在环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的应用状况。(支撑毕业要求 7)</p>	<p>理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 并给出合理的实验设计。</p>	<p>课后作业</p> <p>小组讨论</p>

<p><b>课程目标 4:</b> 具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力和与人合作的能力。 (支撑毕业要求 8)</p>	<p>能够完成实验报告撰写,并通过小组合作完成全部实验操作,积极参与小组讨论和互动,完成工作的协调与配合。</p>	<p>课堂实验 小组讨论 课后作业</p>
--	---	-------------------------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分,实验准备 10% (实验前提问相关原理、注意事项等),实验操作以及应变 40% (实验过程中现场记录),实验报告 50% (结果准确性和数据处理方法的正确性,对实验中存在问题的思考,小组讨论结果)。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	小组讨论		课堂实验		课后作业	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	0	0	0	0	50	0.5
课程目标 2	0	0	40	0.4	50	0.5
课程目标 3	10	0.1	0	0	50	0.5
课程目标 4	10	0.1	40	0.4	50	0.5

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

## 2. 主要参考书目

- [1]王军, 杨冬梅, 张丽君, 刘晓霞, 物理化学实验, 化学工业出版社 2010.
- [2]郑秋容, 顾文秀, 朴银实, 姚国胜, 物理化学实验, 中国纺织出版社 2010.
- [3]孟长功, 辛剑, 基础化学实验, 高等教育出版社 2004.

## 3. 其它学习资源

Bb 平台资源

中国知网 <http://www.cnki.net/>

全文数据库 <http://www.sciencedirect.com/> ScienceDirect

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨与实践任务等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程。

### 2. 协作学习

以小组为单位进行物理化学实验内容、注意事项等相关内容的讨论，以及实验操作，并提交小组合作情况与分工。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对实验过程进行合理设计，以弥补当前实验过程中的不足，提交相应的设计报告。



## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	准确领会物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。	基本准确领会物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。	初步领会物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。	部分领会物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。	不能领会物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。
课程目标 2	准备掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。能够有效处理数据分析数据并得出结论, 达到优秀水平。	基本掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。能够有效处理数据分析数据并得出结论, 达到良好水平。	初步掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。能够有效处理数据分析数据并得出结论, 达到中等水平。	部分掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。能够有效处理数据分析数据并得出结论, 达到及格水平。	不能掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。不能处理数据分析数据并得出有效结论。
课程目标 3	准确理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 并给出合理的实验设计。	基本理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 并给出合理的实验设计。	初步理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 并给出实验设计。	部分理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 并给出实验设计。	不能理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 无法给出合理的实验设计。
课程目标 4	能够完成实验报告撰写, 并通过小组合作完成全部实验操作, 积极参与小组讨论和互动, 完成工作的协调与配合, 达到优秀水平。	能够完成实验报告撰写, 并通过小组合作完成全部实验操作, 积极参与小组讨论和互动, 完成工作的协调与配合, 达到良好	能够完成实验报告撰写, 并通过小组合作完成全部实验操作, 积极参与小组讨论和互动, 完成工作的协调与配合, 达到中等水平。	能够完成实验报告撰写, 并通过小组合作完成全部实验操作, 参与小组讨论和互动, 完成工作的协调与配合, 达到及格水	不能完成实验报告撰写, 并通过小组合作完成全部实验操作, 参与小组讨论和互动, 但不能完成工作的协调与配合。

		水平。		平。	
--	--	-----	--	----	--

## 《环境工程原理》教学大纲

课程编码	1152352015317			课程类别	专业基础课
课程名称	环境工程原理				
英文名称	Principles of environmental Engineering				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	高等数学 物理学 有机化学 无机及分析化学 物理化学 环境水力学				
考核方式	闭卷考试+平时成绩				
适用专业	环境科学，环境工程，生态学				
大纲执笔人	林山杉			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

本课程教学的目的是使学生系统、深入地了解环境污染控制工程，即水质净化与水污染控制工程、大气（包括室内空气）污染控制工程、固体废物处理与处置及资源化工程、物理污染控制工程，以及其他污染控制工程中涉及的具有共性的工程学基础基本过程和现象，以及污染控制装置的基本原理，为后期相关的专业课学习打下良好基础。

支撑毕业要求 1，2。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
<p><b>1. 工程知识:</b> 掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识; 能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合, 融会贯通地用于解决复杂环境工程问题。结论。</p>	<p>1-2掌握环境工程领域所需的工程基础知识, 正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用。</p>	<p>0.2</p>	<p>使学生系统、深入地了解环境污染控制工程, 即水质净化与水污染控制工程、大气(包括室内空气)污染控制工程、固体废物处理与处置及资源化工程、物理污染控制工程, 以及其他污染控制工程中涉及的具有共性的工程学基础基本过程和现象, 以及污染控制装置的基本原理, 为后期相关的专业课学习打下良好基础。</p>
<p><b>2.研究:</b> 能够基于科学原理、科学方法论, 运用环境工程专业课程的基本原理, 针对</p>	<p>2-1基于环境工程专业知识和基本原理, 运用科学研究的方法和手段, 针对复杂环境工程问题, 设计出科学合理的研究及实验方案。</p>	<p>0.1</p>	<p>掌握环境污染控制工程, 即水质净化与水污染控制工程、大</p>

<p>复杂环境工程问题， 通过科学的实验设计、研究方法进行研究，并能处理、分析数据，通过信息综合解释数据，得到有效</p>		<p>气(包括室内空气)污染控制工程、固体废物处理与处置及资源化工程、物理污染控制工程，以及其他污染控制工程中涉及的具有共性的工程学基础，为后续污染物治理方法与技术，及其设备研发打下基础。</p>
---	--	--

### 三、教学内容、重难点和课时安排

通过教学使学生掌握以下内容：

1. 环境工程学的概念和基本理论：主要包括物料与能量衡算、流体流动、热量传递和质量传递过程的概念和基本理论。

2. 分离过程的原理：主要包括沉淀、过滤、吸收等基本分离过程的原理。

共计 36 学时

绪论 4 学时（支撑课程目标 1）

- 一、污染控制技术体系
- 二、污染控制技术原理的基本类型
- 三、物理量的单位与量纲
- 四、质量衡算 \*
- 五、能量衡算 \*

第一章 流体流动 8 学时（支撑课程目标 1）

- 第一节 管流系统的衡算方程 \*
- 第二节 流体流动内摩擦力
- 第三节 边界层理论 \*
- 第四节 流动阻力损失 \*
- 第五节 管路计算及流体测量

- 第二章 传热 10 学时（支撑课程目标 1）
- 第一节 概述
  - 第二节 热传导 \*
  - 第三节 对流传热 \*
  - 第四节 两流体间传热过程的计算 \*
  - 第五节 热辐射 \*
  - 第六节 换热器
- 第三章 沉降与过滤 6 学时（支撑课程目标 2）
- 第一节 概述
  - 第二节 重力沉降 \*
  - 第三节 离心沉降 \*
  - 第四节 过滤 \*
- 第四章 吸收 8 学时（支撑课程目标 2）
- 第一节 概述
  - 第二节 气液相平衡 \*
  - 第三节 吸收过程的传质速率 \*
  - 第四节 吸收塔的计算 \*
  - 第五节 填料塔

#### 四、课程教学方法

教师讲授+学生讨论

#### 五、实践教学安排

无

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	环境工程原理基础	作业+考试
课程目标 2	分离过程原理	作业+考试

#### 七、成绩评定方法

##### 1.成绩评定方式

评定方式 1: 平时成绩 40%; 评定方式 2: 期末考试 60%。

##### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.4	70	0.6
课程目标 2	30	0.4	30	0.6

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《环境工程原理》 (第三版)	胡洪营 等	高等教育出版社	2015	否	

### 2.主要参考书目

《化工原理》王志魁等编著 化学工业出版社

选用面向 21 世纪课程教材《化工原理》陈敏恒等编；

全国优秀教材《化工原理》天津大学编；

### 3.其它学习资源

#### 1. 期刊资源

化工学报；化学工程；环境工程学报；Chemical Engineering Journal；Chemical Engineering Progress；Biochemical Engineering Journal

#### 2. 网站资源

[http://www.icourses.cn/sCourse/course\\_2963.html](http://www.icourses.cn/sCourse/course_2963.html)

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆等学习资源自主查阅课程中涉及的知识，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥学生主体的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以小组为单位开展讨论，主要聚焦于环境工程原理中关键概念的辨析、核心计算方法的

原理推导、环工设备参数设计。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对本课程的主题内容和前沿问题参与老师的相关研究课题、申报校级或国家级本科生创新研究计划，可形成研究性学习综述、研究报告和论文。



## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 2	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《环境监测》教学大纲

课程编码	1152351988318			课程类别	专业主干课（必修）	
课程名称	环境监测					
英文名称	Environmental Monitoring					
学分	2			建议修读学期	第3学期	
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无	
				其他学时	无	
课外学时数	0					
预修课程	分析化学					
考核方式	过程性评价（含课堂参与度及课后作业） 总结性评价（含期末考试）					
适用专业	环境科学与工程					
大纲执笔人				大纲审核人		

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握环境监测课程的有关理论、概念和原理，能准确区分或描述环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系。（支撑毕业要求1和5）
2. 能科学地制定各种环境监测方案，运用经典的和现代的环境监测分析技术，对常见的环境因素和环境因子进行测定，明确测试机理，同时能熟练地运用环境监测质量保证体系，确保环境监测结果的可靠性。（支撑毕业要求1和5）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
<b>1.工程知识：</b> 掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地解决复杂环境工程问题。	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	0.1	课程目标 1, 2
<b>5.使用现代工具：</b> 能够针对复杂环境工程问题，选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，并能够理解其局限性。	5-1具备计算机软件应用、工程图形识别与绘制、仪器分析等信息技术工具和现代工程工具应用的基本技能； 5-3能够针对复杂工程问题通过现代工程工具和信息技术工具等手段，进行预测、模拟、检测、数据处理、分析，并理解相关现代工具的适用范围和局限性。	0.3 0.4	课程目标 1, 2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 教学模块 1：绪论（2 课时）（支撑课程目标 1）

了解环境监测的一般过程，环境监测的特点和现行环境标准。

主题 1：环境监测的目的和分类

主题 2：环境监测的特点和检测技术概述

主题 3：环境标准

#### 教学模块 2：环境监测质量控制与质量保证（6 课时）（支撑课程目标 1、2）

了解实验基础，确保实验安全与分析过程准确，掌握常用的数据处理方法以及质量控制方法。

主题 1：监测实验室基础※

主题 2：数据处理方法

主题 3：分析方法评价的相关概念※

主题 4：实验室内质量控制及应用※

#### 教学模块 3：水和废水监测（18 课时）（支撑课程目标 1、2）

掌握水体监测方案的制定方法，以及水体中各项污染物指标的监测技术。

主题 1：水质监测对象、目的及水质分析方法概述

主题 2：水质监测方案的制定※

主题 3: 水样的采集与保存※

主题 4: 水样的预处理※

主题 5: 物理指标的测定

主题 6: 金属指标的测定※

主题 7: 非金属指标的测定※

主题 8: 有机化合物的测定※

#### **教学模块 4: 空气和废气监测 (8 课时) (支撑课程目标 1、2)**

掌握大气监测方案的制定方法, 以及大气中各项污染物指标的监测技术。

主题 1: 空气污染基本知识及空气污染物浓度表示方法

主题 2: 空气污染监测方案的制定※

主题 3: 空气样品的采集和处理※

主题 4: 气态污染物的监测※

主题 5: 颗粒物的监测※

#### **教学模块 5: 生物污染监测 (2 课时) (支撑课程目标 1、2)**

了解污染物在生物体内分布的一般规律, 掌握生物样品的采集、制备及监测技术。

主题 1: 污染物在生物体内的分布※

主题 2: 生物样品的采集和制备※

主题 3: 生物样品的预处理※

主题 4: 污染物的测定方法

### **四、课程教学方法**

本课程以讲授为主, 充分利用现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排, 与学生及时进行交流互动并获得反馈, 根据实际需要进行必要调整, 以符合实际教学要求, 实现课堂教学收益最大化。

针对环境监测的核心概念、基本理论、重要方法与技术等知识点, 注重深入浅出与精讲细琢, 针对重点难点增加与学生互动, 采用讲授法, 配以案例分析, 引导学生深度理解环境监测过程中的重要方法、技术与原理。

### **五、实践教学安排**

相关实践教学内容, 参见《环境监测实验》教学大纲。

### **六、课程教学评价**

本课程的教學评价包括两个模块: 过程性评价 (包括课堂参与度及课后作业完成情况)

(满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 30%, 最终计时按比例折算)、期末考试(卷面满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 70%, 最终计时按比例折算)。

其中, 课后作业与期末考试由教师按评分标准进行评价; 课堂参与度根据考勤由教师进行计次评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
1.掌握环境监测课程的有关理论、概念和原理,能准确区分或描述环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系。(支撑毕业要求 1 和 5)	1. 熟悉环境监测过程中涉及的基本概念、固定用语及分类等基础知识。 2. 掌握实验室基础,明确实验室操作规范与安全。	1.课后作业 2.期末考试
2.能科学地制定各种环境监测方案,运用经典的和现代的环境监测分析技术,对常见的环境因素和环境因子进行测定,明确测试机理,同时能熟练运用环境监测质量保证体系,确保环境监测结果的可靠性。(支撑毕业要求 1 和 5)	1.掌握水、气、生物等介质环境监测方案的制定方法。 2.掌握不同介质中样品的采集、保存及预处理方法。 3.能够正确选取和熟练运用恰当的检测方法对待测指标进行测试分析,明确其基本原理。 4.能熟练运用环境监测质量保证体系控制测试分析过程。	1.课后作业 2.期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

本课程满分 100 分, 其中过程性评价占比 30%, 期末考试占比 70%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.3	30	0.7
课程目标 2	70	0.3	70	0.7

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《环境监测》	奚旦立等	高等教育出版社	2019年	否	

### 2.主要参考书目

[1]国家环保局《水和废水监测分析方法》编：《水和废水监测分析方法》第四版，中国环境科学出版社，2002年。

[2] 国家环保局《空气和废气监测分析方法》编：《空气和废气监测分析方法》第四版，中国环境科学出版社，2002年。

### 3.其它学习资源

参考爱课程网、中国大学 MOOC 等《环境监测》相关课程。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 60 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读等；建议加强自主学习与协作学习。

### 1.自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### 2.协作学习

以小组为单位进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析、以及项目实践，可以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能准确区分或描述环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系。	能较好地地区分或描述环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系。	对环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系能进行概括性的描述和区分。	对环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系有基本了解，但不全面，不系统。	不能或错误认知环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系。
课程目标 2	能科学地制定各种环境监测方案，精通各种经典的和现代的环境监测分析技术，熟练地对常见环境因素和环境因子进行测定，明确测试机理，同时能熟练地运用环境监测质量保证体系，确保环境监测结果的可靠性。质控水平高。	能正确制定各种环境监测方案，选择合适的环境监测分析技术，对常见环境因素和环境因子进行测定，明确测试机理，并能运用环境监测质量保证体系，保证环境监测结果的可靠性。质控水平较高。	基本了解各种环境监测方案的制定流程，勉强完成相关环境监测分析过程。能运用环境监测质量保证体系，基本可以保证环境监测结果的可靠性。质控水平一般。	只了解部分环境监测方案的制定过程和部分测试指标的分析方法，能运用环境监测质量保证体系，基本可以保证环境监测结果的可靠性。质控水平较差。	不能认知或错误理解环境监测方案的制定和相关环境监测分析过程。不能运用环境监测质量保证体系，确保环境监测结果的可靠性。



## 《环境检测实验》教学大纲

课程编码	1152351988319			课程类别	专业主干课
课程名称	环境监测实验				
英文名称	Environmental Monitoring Experiment				
学分	1			建议修读学期	3
总学时数	36	其中：	实验学时	实验学时	
		实践学时	其他学时	其他学时	
课外学时数	0				
预修课程	分析化学实验				
考核方式	过程性考核（实验操作、线上测试、实验报告、小组任务）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	关久念、鲁楠、秦伟超			大纲审核人	

### 一、课程目标

1. 结合专业特色，有效、正确地向学生渗透生态文明教育，实现价值塑造和价值传递，为学生将来从事环境监测、环境治理和环境管理奠定坚实的基础。（支撑毕业要求 7）
2. 使学生了解环境监测全过程，掌握常见环境监测指标的分析原理、分析方法和分析技术，培养学生环境监测的基本技能。（支撑毕业要求 1）
3. 培养学生具备自我学习能力，及时了解监测技术发展最新动态。（支撑毕业要求 12）
4. 培养学生团队协作、科学思辨能力，增强学生创新的内生动力，在面对未来环境监测工作中，能够有目的性和针对性地寻求最适合的实验方案。（支撑毕业要求 9，10）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
7.环境和可持续发展	7-1 掌握环境保护与可持续发展的内涵及意义，了解国家环境和可持续发展相关的政策、法律法规、标准，理解复杂环境工程问题对环境及社会可持续发展的影响		课程目标1
1.工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段		课程目标2
12.终身学习	12-1 具备自主追踪新知识和终身学习的意识		课程目标3
9.个人和团队	9-1能够在环境工程学科活动中，充分发挥个人和团队作用，承担好自己在团队中的各类角色，有效沟通，推进团队计划实施，参与团队的口头或书面计划		课程目标4

### 三、教学内容、重难点和课时安排

根据课程的实际情况，共分为4个模块，分别为实验安全、样品采集、水质监测、大气质量监测。共计36学时。

#### 模块一 实验安全（4学时）（支撑课程目标1，2）

##### 教学内容：

实验安全培训

##### 教学方式：

讲授法、演示法、现场教学法

#### 模块二 采样点布设及样品采集（4学时）（支撑课程目标1，2）

##### 教学内容：

专题1 水体采样点布设及样品采集方法（※）

专题2 大气采样点布设及样品采集方法

##### 教学方式：

讲授法、演示法、现场教学法、练习法、任务驱动法、自主学习法、读书指导法

### 模块三 水质监测（20 学时）（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

#### 教学内容：

- 专题 1 水中硬度的测定
- 专题 2 废水中六价铬的测定（※）
- 专题 3 水中氨氮的测定
- 专题 4 水中化学需氧量的测定（※）

#### 教学方式：

自主学习法、读书指导法、讲授法

### 模块四 大气质量监测（8 学时）（支撑课程目标 1, 2, 4）

#### 教学内容：

- 专题 1 滤膜重量法或仪器分析测定大气中颗粒物（TSP、PM<sub>10</sub>和 PM<sub>2.5</sub>）的含量
- 专题 2 盐酸萘乙二胺分光光度法测定大气中氮氧化物的含量

#### 教学方式：

讲授法、直观教学法、演示法、练习法、讨论法

## 四、课程教学方法

本课程充分利用雨课堂等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取教学方法为讲授法、直观教学法、演示法、练习法、讨论法等。

## 五、课程教学评价

本课程的教学评价为过程性评价，内含对课程参与度（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 10%，最终计时按比例折算）、实验操作（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）、实验报告（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算）、阶段性测试（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 20%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<p>1. 结合专业特色，有效、正确地向学生渗透生态文明教育，实现价值塑造和价值传递，为学生将来从事环境监测、环境治理和环境管理奠定坚实的基础。</p> <p>(支撑毕业要求 1)</p>	<p>1.生态文明；</p> <p>2.职业素养、职业道德。</p>	<p>1.对生态文明的认识及践行；</p> <p>2.社会责任感和使命感。</p>
<p>2. 使学生了解环境监测全过程，掌握常见环境监测指标的分析原理、分析方法和分析技术，培养学生环境监测的基本技能。</p> <p>(支撑毕业要求 4)</p>	<p>1. 实验原理；</p> <p>2. 实验操作。</p>	<p>1.采样点布设、样品采集及预处理；</p> <p>2.能够合理运用实验原理；</p> <p>3.基础实验操作规范，能够独立使用维护仪器；</p> <p>4.实验报告规范。</p>
<p>3. 培养具备自我学习能力，及时了解监测技术发展最新动态。</p> <p>(支撑毕业要求 5)</p>	<p>1. 文献查阅；</p> <p>2. 信息获取。</p>	<p>1.实验报告；</p> <p>2.实验方案的选取及参考文献。</p>
<p>4. 培养学生团队协作、科学思辨能力，增强学生创新的内生动力，在面对未来环境监测工作中，能够有目的性和针对性地寻求最适合的实验方案。</p> <p>(支撑毕业要求 7)</p>	<p>1.小组学习讨论；</p> <p>2.分组实验表现；</p> <p>3.实验方案。</p>	<p>1.实验方案是否具有创新性；</p> <p>2.小组分工合作情况，协同效果；</p> <p>3.能否及时合理的分析、发现、解决问题。</p>

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中，课程参与度占 10%、实验操作占 40%、实验报告占 30%、阶段性测试占 20%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		小组期末综合实践作品		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.4	10	0.5	10	0.1
课程目标 2	30	0.4	30	0.4	40	0.2
课程目标 3	30	0.2	30	0.7	40	0.1
课程目标 4	30	0.3	30	0.6	10	0.1

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境类专业综合实验教程	边红枫、 秦伟超、 鲁楠、张 蕾蕾、陈 磊、赵雅 辉、张刚	东北师范大学 出版社	2018.12	否	

### 2. 主要参考书目

- [1]奚旦立等编《环境监测》第三版，北京：高等教育出版社，2004.
- [2]吴忠标主编.《环境监测》.北京：化学工业出版社，2003.
- [3]张俊秀主编.《环境监测》.北京：中国轻工业出版社，2003.
- [4]蒋展鹏等编.《环境工程监测》.北京：清华大学出版社，1990.
- [5]国家环境保护总局《水和废水监测分析方法》编委会编.《水和废水监测分析方法》第四版.北京：中国环境科学出版社，2002.
- [6]国家环境保护总局《空气和废气监测分析方法》编委会编.《空气和废气监测分析方法》第四版.北京：中国环境科学出版社，2003.

### 3. 其它学习资源

东北师范大学环境监测实验 BB 平台

## 八、课程学习建议

由于环境监测实验的技术性含量比较高，基础的分析化学、无机化学、有机化学的实验都综合在里面。而且很多的实验方法都是按照国家环境监测标准分析方法做，要求严格。看似简单的实验，做起来并不简单，实验时间也很长。学生一定要端正实验态度，认真仔细地学习实验知识，勤动脑勤动手。建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

随着环境监测技术迅速发展，新技术、新方法、新规范、新标准不断涌现，学生更需要注重自身自主学习能力的培养，不断地汲取和拓展新知识。建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

以小组为单位进行与教学内容相关的小组讨论及实验。让学生们更好地学习到环境监测的科学研究方法和野外采样技术，更好地了解和掌握“环境监测方案的制定→采样点布置→样品采集→样品预处理→样品保存→样品分析测试→数据处理→环境质量评价→报告撰写”全过程。

### 3. 研究性学习

针对环境监测实验，将所在实验室及其相应的实验药品、玻璃仪器和常规分析测试仪器、便携式监测仪器向学生开放，建立实验室使用制度和外借管理制度。为学生在课堂以外提供实验场所，大大提高实验室利用率，学生们可以更好的进行实验和实践训练。在教师的指导下，学生可以对自己感兴趣的问题，设计实验方案进行研究，鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 九、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够独立和熟练操作仪器，了解仪器性能指标，并进行简单维护	能够独立和熟练操作仪器，了解仪器性能指标，	能够独立和熟练操作仪器	能够正确操作仪器	错误操作和使用仪器
课程目标 2	实验方案具有可行性、较强的创新性	实验方案具有可行性、一般的创新性	实验方案具有可行性、较低的创新性	实验方案具有可行性	实验方案欠缺可行性
课程目标 3	具有优异的实验素养和使命感	具有一定的实验素养和使命感	具有一定的实验素养，热爱未来职业	实验素养一般，热爱未来职业	实验素养差
课程目标 4	深入理解和掌握原理、技术，并能合理运用	深入理解和掌握原理、技术	全面理解原理并掌握检查技术	初步理解和掌握原理、技术	欠缺理解和掌握原理、技术
课程目标 1	能够独立和熟练操作仪器，了解仪器性能指标，并进行简单维护	能够独立和熟练操作仪器，了解仪器性能指标，	能够独立和熟练操作仪器	能够正确操作仪器	错误操作和使用仪器

## 《环境化学》教学大纲

课程编码	1152351989405			课程类别	专业主干课
课程名称	环境化学				
英文名称	Environmental Chemistry				
学分	3			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	54	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	分析化学、物理化学				
考核方式	过程性评价（含课堂讨论、课堂考试、作业、考勤） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境科学				
大纲执笔人	张亚南			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握环境化学的基本原理和实际应用；系统掌握水体、大气、土壤环境及生物体内的污染物质的迁移转化规律；（支撑毕业要求 4 专业素养）
2. 能够掌握环境计算化学基本理论和研究方法，能够应用此学科的相关知识来避免和减少环境污染问题；（支撑毕业要求 5 研究能力）
3. 能够掌握国内外目前面临的主要环境问题及污染状况，较全面地理解环境化学的基本概念和相关内容；（支撑毕业要求 7 终身学习）
4. 熟练掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；具备基于所学知识开展环境化学问题合作研究的能力。（支撑毕业要求 8 交流合作）



## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4 专业素养	4-2 具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.2	课程目标1
5 研究能力	5-1 掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标2
7 终身学习	7-2 了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标3
8 交流合作	8-1 具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第1章 绪论（4学时）（支撑课程目标 1, 3, 4）

- 1.1 环境及环境问题的发展过程
- 1.2 环境化学及其研究内容※
- 1.3 环境化学的发展动向※
- 1.4 环境化学的学习方法

### 第2章 大气环境化学（12学时）（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

- 2.1 大气中的主要污染物及其迁移
- 2.2 大气的结构和性质
- 2.3 大气中的自由基和光化学烟雾※
- 2.5 大气污染物
- 2.6 大气光化学反应※

## 2.8 酸沉降化学和气溶胶化学

### 第3章 水体环境化学（12学时）（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

- 3.1 天然水的基本性质
- 3.2 无机污染物迁移转化过程和基本原理※
- 3.3 有机污染物迁移转化过程和基本原理※

### 第4章 土壤环境化学（6学时）（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

- 4.1 土壤的组成与性质※
- 4.2 土壤环境化学的研究方法、研究进展

### 第5章 生物体环境化学（12学时）（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

- 5.1 污染物与生物机体之间的相互作用
- 5.2 机体对污染物质的吸收、分布、转化、排泄等过程
- 5.3 污染物质对机体毒性效应※。

### 第6章 环境计算化学（8学时）（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

- 6.1 环境计算化学的基本理论和发展
- 6.2 定量结构-活性关系模型的构建※
- 6.3 量子化学计算在环境化学领域的应用※

## 四、课程教学方法

采用多种现代教学媒体，实现在线教学与面对面讲授、交流方式的混合。重视应用现代化多媒体教学手段加强教学的直观性，结合学生的自主讨论和交流等模式，提高教学效果。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。适当安排一定数量的习题课和课后练习，讲解分析各种类型的例题，以引导学生正确运用所学知识解决实际问题。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（含课堂讨论参与情况、课堂考试成绩评价、课后作业完成情况、考勤评价）（满分100分，在百分制总成绩中占比30%，最终计时按比例折算）、总结性评价（期末考试）（满分100分，在百分制总成绩中占比70%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
1. 能够掌握环境化学的基本原理和实际应用；系统掌握水体、大气、土壤环境及生物体内的污染物质的迁移转化规律；（支撑毕业要求 4 专业素养）	掌握环境化学问题、基本原理；掌握化学污染物迁移转化规律。	1. 课堂讨论 2. 课后作业 3. 期末考试
2. 能够掌握环境化学基本理论和研究方法，能够应用此学科的相关知识来避免和减少环境污染问题；（支撑毕业要求 5 研究能力）	掌握典型环境化学问题及研究方法；环境化学污染问题的研究思路。	1. 课堂讨论 2. 阶段性考核 3. 期末考试
3. 能够掌握国内外目前面临的主要环境问题及污染状况，较全面地理解环境化学的基本概念和相关内容；（支撑毕业要求 7 终身学习）	对环境化学问题及研究方向和方法的自主学习能力。	1. 课堂讨论； 2. 课后作业
4. 熟练掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；具备基于所学知识开展环境化学问题合作研究的能力。（支撑毕业要求 8 交流合作）	对环境化学问题的把握及交流合作能力。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.4	40	0.6
课程目标 2	20	0.4	30	0.6
课程目标 3	20	0.5	20	0.5
课程目标 4	30	0.7	10	0.3

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境化学	陈景文, 全燮	大连理工大学 出版社	2009.8	否	无

### 2. 主要参考书目

- 1、戴树贵《环境化学》高等教育出版社
- 2、陈静生《水环境化学》高等教育出版社
- 3、左玉辉《环境学》高等教育出版社

### 3. 其它学习资源

大连理工大学环境化学及实验国家级精品课

([http://www.icourses.cn/coursestatic/course\\_4203.html](http://www.icourses.cn/coursestatic/course_4203.html))

## 九、课程学习建议

必备无机化学、分析化学、有机化学、物理化学及高等数学等专业基础知识，并将所学前期的相关学科知识与环境问题相结合，以求分析、解决现实环境问题。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够熟练掌握环境化学的基本原理和实际应用；系统掌握水体、大气、土壤环境及生物体内的污染物质的迁移转化规律；熟练掌握环境化学领域前沿研究方法。	能够熟练掌握环境化学的基本原理和实际应用；系统掌握水体、大气、土壤环境及生物体内的污染物质的迁移转化规律；基本掌握环境化学领域前沿研究方法。	能够熟练掌握环境化学的基本原理和实际应用；掌握水体、大气、土壤环境及生物体内的污染物质的迁移转化规律；基本掌握环境化学领域前沿研究方法。	能够掌握环境化学的基本原理和实际应用；掌握水体、大气、土壤环境及生物体内的污染物质的迁移转化规律；对环境化学领域前沿研究方法的掌握达到及格水平。	难以掌握环境化学的基本原理和实际应用；难以掌握水体、大气、土壤环境及生物体内的污染物质的迁移转化规律；对环境化学领域前沿研究方法的掌握难以达到及格水平。
课程目标 2	能够熟练掌握环境化学基本理论和研究方法；能够较好的应用此学科的相关知识来避免和减少环境污染问题；掌握典型环境化学问题及研究方法；具备开展环境化学污染问题的研究工作。	能够熟练掌握环境化学基本理论和研究方法；能够应用此学科的相关知识来避免和减少环境污染问题；掌握典型环境化学问题及研究方法；具备一定的开展环境化学污染问题的研究工作的能力。	能够掌握环境化学基本理论和研究方法；能够应用此学科的相关知识来避免和减少环境污染问题；掌握典型环境化学问题及研究方法；具备一定的开展环境化学污染问题的研究工作的能力。	能够掌握环境化学基本理论和研究方法；能够应用此学科的相关知识来避免和减少环境污染问题；基本掌握典型环境化学问题及研究方法；不具备开展环境化学污染问题的研究工作的能力。	难以掌握环境化学基本理论和研究方法；不能应用此学科的相关知识来避免和减少环境污染问题；难以掌握典型环境化学问题及研究方法；不具备开展环境化学污染问题的研究工作的能力。

<b>课程目标 3</b>	能够熟练掌握国内外目前面临的主要环境问题及污染状况；全面地理解环境化学的基本概念和相关内容；较好具备环境化学问题及研究方向和方法的自主学习能力。	能够熟练掌握国内外目前面临的主要环境问题及污染状况；能够理解环境化学的基本概念和相关内容；具备环境化学问题及研究方向和方法的自主学习能力。	能够掌握国内外目前面临的主要环境问题及污染状况；基本理解环境化学的基本概念和相关内容；具备环境化学问题及研究方向和方法的自主学习能力。	能够掌握国内外目前面临的主要环境问题及污染状况；基本理解环境化学的基本概念和相关内容；环境化学问题及研究方向和方法的自主学习能力能达到及格水平。	难以掌握国内外目前面临的主要环境问题及污染状况；难以充分理解环境化学的基本概念和相关内容；环境化学问题及研究方向和方法的自主学习能力不能达到及格水平。
<b>课程目标 4</b>	熟练掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；具备较强的基于所学知识开展环境化学问题合作研究的能力。	熟练掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；具备一般的基于所学知识开展环境化学问题合作研究的能力。	掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；具备一般的基于所学知识开展环境化学问题合作研究的能力。	掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；基于所学知识开展环境化学问题合作研究的能力能达到及格水平。	难以掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；基于所学知识开展环境化学问题合作研究的能力不能达到及格水平。

## 《环境化学实验》教学大纲

课程编码	1152351989406			课程类别	专业主干课程
课程名称	环境化学实验				
英文名称	Environmental chemistry experiment				
学分	1			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	36
				其他学时	
课外学时数					
预修课程	环境化学				
考核方式	平时成绩 实验报告				
适用专业	环境科学				
大纲执笔人	陈磊			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1.深化《环境化学》课程讲授的基本知识，促进对环境化学领域研究动态及前沿的理解；（支撑毕业要求 4）

2.掌握研究环境化学问题的基本方法和手段，提高实验数据科学分析能力和实验技能；对于给定的污染物，选定适合的治理技术，确定所用试剂和处理步骤，确定出经济、有效的方法。（支撑毕业要求 5）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系



毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。		课程目标1
5.研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。	0.05	课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 实验一：：有机物正辛醇-水分配系数测定（6学时）（支撑课程目标 1、2）

主题 1：采用振荡法使对二甲苯在正辛醇相和水相中达到平衡

主题 2：利用紫外分光光度计测定平衡时对二甲苯在正辛醇相和水相中的浓度

重难点：求得分配系数，掌握有机物的正辛醇—水分配系数的测定方法

#### 实验二：苯酚光解速率常数测定（6学时）（支撑课程目标 1、2）

主题 1：在含苯酚的蒸馏水中加入 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>，模拟含酚天然水进行光降解实验

主题 2：学会苯酚的测定方法

重难点：用 4-氨基安替比林分光光度法测定苯酚的浓度，绘制  $\ln c_0/c \sim t$  关系曲线，求得速率常数

#### 实验三：水中苯系物的挥发速率测定（6学时）（支撑课程目标 1、2）

主题 1：了解有机污染物的挥发过程及其规律，学会测定有机物挥发速率的实验方法

主题 2：了解影响有机污染物挥发速率的有关因素

重难点：利用紫外分光光度计测定有机物的浓度，以 C.T.Chiou 修正的 Knudsen 方程作为方法的依据，计算其挥发性速率常数

#### 实验四：水体富营养化程度的评价（6学时）（支撑课程目标 1、2）

主题 1：总磷的测定

主题 2: 叶绿素-a 的测定: 用丙酮萃取分光光度法测定  
 主题 3: 评价水体富营养化状况  
 重难点: 水样在酸性介质中用过硫酸钾氧化, 将各种形态的磷转化为磷酸盐;  
 标准曲线的绘制及水中磷的含量的计算

**实验五: 水中痕量有机污染物分析 (6 学时) (支撑课程目标 1、2)**

主题 1: 掌握富集水中痕量有机污染物的基本操作技术  
 主题 2: 了解气相色谱仪的工作原理和使用方法  
 重难点: 学会环境中有机污染物的分析方法

**实验六: 土壤中多环芳烃的形态分布 (6 学时) (支撑课程目标 1、2)**

主题 1: 配制 PAHs 的储备液, 将土壤染毒  
 主题 2: 高效液相色谱测定土壤中多环芳烃的种类及含量  
 重难点: 掌握土壤中 PAHs 的采集、提取、分析方法

**四、课程教学方法**

教师讲解重点要点及注意事项, 明确要求, 分配任务, 学生以小组为单位, 经教师批准后进行实验, 教师现场指导。

**五、实践教学安排**

本课为实验课, 见“三、教学基本内容”部分

**六、课程教学评价**

- 1.实验前要预习实验内容, 了解相关的知识点及相关的仪器设备使用说明, 以便实验能顺利进行。
  - 2.实验完成后书写实验报告, 实验报告要求有实验原理、实验过程、实验数据、实验结果、分析和实验总结。
  - 3.实验考核包括实验态度、实验数据的可靠性及真实性、实验报告的质量等内容, 作为实验成绩的主要依据。
- 每个实验根据出勤及课堂表现 (30%)、操作技能和实验报告 (70%) 计算成绩, 最后成绩以总平均成绩计。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1.深化《环境化学》课程讲授的基本知识, 促进对环境化学	进一步巩固和深化理解环境污染化学, 着重研究污染物来源及其在环境介质中的存在形态、浓度水平和迁移、转化与降	课堂提问、实验报告

领域研究动态及前沿的理解；（支撑毕业要求 4）	解等环境行为及其影响因素等。	
<b>课程目标 2.</b> 掌握研究环境化学问题的基本方法和手段，提高实验数据科学分析能力和实验技能；对于给定的污染物，选定适合的治理技术，确定所用试剂和处理步骤，确定出经济、有效的方法。（支撑毕业要求 5）	了解和掌握环境化学的基本实验技能，提高实验技术；同时能培养学生分析、解决基本问题的能力。	课堂提问、实验报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分

（一）平时成绩：30%，含出勤考核、课堂表现。

（二）实验报告：70%，考查学生仪器操作、团队配合、实验数据处理分析以及实验报告编写的能力。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		实验报告	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.3	40	0.7
课程目标 2	60	0.3	60	0.7

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

无

### 2. 主要参考书目

- [1] 《环境化学实验》董德明，朱利中主编·北京：高等教育出版社，2002.
- [2] 《环境化学》戴树桂主编·北京：高等教育出版社，1997.
- [3] 《环境化学实验》孔令仁等编·南京：南京大学出版社，1989.
- [4] 《环境化学实验》康春莉等编·吉林：吉林大学出版社，2000.

### 3. 其它学习资源

无

## 九、课程学习建议

建议按教学的实际需求利用多媒体教室进行教学。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	对实验所依托的理论基础熟识于心，充分理解理论方法中的关键参数的意义，以及在实际中如何才能获取这些关键参数，进而对实验的目的和任务有更深的认识。对实验现象背后的原理学习充分，实验开展前能够从理论上对实验可能发生的现象和规律有充分的预判。	对实验所依托的理论基础熟悉，理解理论方法中的关键参数的意义，以及在实际中如何才能获取这些关键参数，进而对实验的目的和任务有更深的认识。对实验现象背后的原理有学习，实验开展前能够从理论上对实验可能发生的现象和规律有一定的预判。	对实验所依托的理论基础比较熟悉，比较理解理论方法中的关键参数的意义，对在实际中如何才能获取这些关键参数了解不足。对实验现象背后的原理有学习，但实验开展前从理论上对实验可能发生的现象和规律预判不足。	比较理解理论方法中的关键参数的意义，不知道在实际中如何才能获取这些关键参数。对实验现象背后的原理有学习，但实验开展前不能从理论上对实验可能发生的现象和规律预判。	不理解理论方法中的关键参数的意义，不知道在实际中如何才能获取这些关键参数。对实验现象背后的原理学习严重不足。
课程目标 2	十分明确实验目的是探索规律、验证理论。掌握全面的实验技能、实验技术，仪器使用等动手操作能力很强，有很强的解决实际	明确实验目的是探索规律、验证理论。掌握实验技能、实验技术，仪器使用等动手操作能力强，有解决实际问题的能力。实	实验目的比较明确。有一定的实验技能、实验技术，仪器使用等动手操作能力。实验结果有一定偏差，对误差来源有一定的了	实验技能、实验技术，仪器使用等动手操作能力不足。实验结果偏差较大，对误差来源了解不足，对在实验过程中对实	实验技能、实验技术，仪器使用等动手操作能力严重不足。实验结果偏差很大，对误差来源不了解，没有实验过程中对实际情

	<p>问题的能力。实验结果正确，对误差来源有非常明确的了解，能在实验过程中对实际情况和理想计算结果进行对比分析，每次的实验报告中能体现出对实验很深的体会。</p>	<p>验结果比较正确，对误差来源有一定的了解，能在实验过程中对实际情况和理想计算结果进行一定的对比分析，每次的实验报告中能体现出对实验一定的体会。</p>	<p>解，对在实验过程中对实际情况和理想计算结果的对比分析不足，每次的实验报告中体现出对实验体会不足。</p>	<p>际情况和理想计算结果的对比分析不足，每次的实验报告中体现出对实验体会不足。</p>	<p>况和理想计算结果的对比分析，每次的实验报告中没有对实验的体会。</p>
--	---	---	---	--	--

## 《环境管理学》教学大纲

课程编码	1152351989407			课程类别	专业主干课程
课程名称	环境管理学				
英文名称	Environmental Management				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	环境学、环境监测				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测、小组平时任务） 总结性评价（含期末小组期末综合实践项目、期末考试）				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	曹勇宏			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解环境管理的基本概念、基本理论、基本方法；理解环境管理的基本过程与规律；理解环境管理对于环境问题防患于未然的预防功能及巨大的环境效益。（支撑毕业要求 1、2、3）
2. 能够运用环境管理的基本原理与方法，探究解决环境问题的优化策略；能够设计并实施有一定实效性的解决环境问题的优化方案。（支撑毕业要求 4、5、7）
3. 能够从管理学视角有意识地反思、评价自身的沟通合作意识与能力，并在小组实践中有意识地提升自身的沟通合作意识与能力。（支撑毕业要求 8）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 理想信念	1-2 具有高尚职业道德、团结协作品质和高度社会责任感，勇于担当历史使命和国家大任，牢固树立为中国特色社会主义共同理想而奋斗的信念和信心。		课程目标1
2. 家国情怀	2-1 热爱祖国，树立家国一体意识，以家国天下为重，把个人理想追求与国家民族命运维系在一起。		课程目标1
3. 人文精神	3-3具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力，具有健康的审美价值取向。	0.5	课程目标1
4. 专业素养	4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	0.125	课程目标2
5. 研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标2
7. 终身学习	7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。 7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标2
8. 交流合作	8-1具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能		课程目标3



	力和与人合作的能力。		
--	------------	--	--

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一章 绪论（4学时）（支撑课程目标 1）

分析环境问题及其产生原因，在此基础上明确环境管理的任务；分析环境管理的主体与对象——政府、企业、公众在环境管理中的角色及作用；分析环境管理学的形成过程、环境管理学的概念和特点、环境管理学的内容。

- 1.1 环境问题与环境管理※
- 1.2 环境管理的主体与对象
- 1.3 环境管理学的形成与发展

**课程实践：**思考并讨论环境问题产生的原因

#### 第二章 环境管理的理论基础（6学时）（支撑课程目标 1、2）

介绍可持续发展理论、管理学理论、行为科学理论、环境管理的基本原理的基本理论以及在环境管理中的地位和作用

- 2.1 环境管理的理论基础（I）：可持续发展理论
- 2.2 环境管理的理论基础（II）：管理学理论※
- 2.3 环境管理的理论基础（III）：行为科学理论※
- 2.4 环境管理的基本原理

**课程实践：**从现实生活中选择一个环境问题，用所学过的原理分析成因并提出相应的解决对策。

#### 第三章 环境管理的政策方法（6学时）（支撑课程目标 1、2）

介绍对策、决策、政策、体系、体制和机制的基本内涵；探讨命令型和控制型的政策、经济型和激励型的政策、鼓励型和自愿型的政策的类型、特点及在环境管理中作用。

- 3.1 环境政策方法的基础※
- 3.2 命令型和控制型的政策※
- 3.3 经济型和激励型的政策※
- 3.4 鼓励型和自愿型的政策※

**课程实践：**以某一有争议的化工项目的选址，组织模拟听证会。

#### 第四章 环境管理的技术支持方法（4学时）（支撑课程目标 1、2）

分析环境监测、环境标准、环境统计、环境信息在环境管理中基础方法保证；探讨实验方法、问卷调查方法、实地调查方法、无干扰研究方法、案例研究方法在环境管理科研与管理实践中的应用程序与方法；分析环境模拟模型、环境预测模型、环境评价模型、环境规划模型等模型方法在环境管理中的作用。探究发现问题的方法、分析问题的方法在环境管理中的应用。

- 4.1 环境管理技术支持方法的基础
- 4.2 环境管理的实证方法※
- 4.3 环境管理的模型方法
- 4.4 环境管理的经验方法

**课程实践：**针对某一环境管理的科研选题，应用所学过的技术支持方法，拟定课题研究方案。

#### **第五章 区域环境管理（4学时）（支撑课程目标 1、2）**

分析不同区域类型存在的主要环境问题有哪些、主要环境问题的特点及产生原因，在此基础上探讨解决各个区域环境问题的对策。

- 5.1 城市环境管理※
- 5.2 农村环境管理※
- 5.3 流域环境管理
- 5.4 区域开发行为的环境管理

**课程实践：**以农村环境管理为例，深入分析农村环境问题有哪些，产生的原因是什么，据此提出相应的解决对策，按此思路分析其它区域类型的环境问题。

#### **第六章 废弃物环境管理（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）**

分析各种类型废弃物的涵义、产生的主要环境问题、来源及环境管理的理论、基本内容、主要方法。

- 6.1 气体废弃物环境管理
- 6.2 水体废弃物的环境管理
- 6.3 固体废弃物环境管理

**课程实践：**以某一区域的某种废弃物为研究对象，分析该废弃物的产生及污染现状，并提出环境管理对策（例如，东北师大净月校区的生活垃圾处理对策研究）

#### **第七章 企业环境管理（4学时）（支撑课程目标 1、2）**

以企业为环境管理的对象，分析在管理过程中政府、企业的角色定位及具体的管理思想、管理理论、管理方法。

- 3.1 政府对企业的环境监督管理
- 3.2 以企业为主体的环境管理
- 3.3 企业环境管理的案例分析

**课程实践：**以某环境保护产品为生产、经营对象，撰写商业计划书。

#### **第八章 自然资源保护与管理（4学时）（支撑课程目标 1、2）**

分析各种自然资源的涵义、产生的主要环境问题、来源及环境管理的理论、基本内容、主要方法。

- 8.1 土地资源的保护与管理
- 8.2 水资源的保护与管理
- 8.3 海洋资源的保护与管理
- 8.4 森林资源的保护与管理
- 8.5 草原资源的保护与管理
- 8.6 生物多样性的保护与管理
- 8.7 自然保护区的管理

## **四、课程教学方法**

### 1. 理论讲述

对基本概念、基本原理和基本方法，应以经典的课堂讲授为主，注重原理的阐释与发散，

防止学生对知识的理解流于表面,并指导学生利用每个松散的知识点对搭建整个管理学的理论框架。该部分只针对重点内容进行重点讲解,课时要尽量压缩。

虽然以讲授为主,但仍要采用启发式、讨论式教学方法,避免传统的填鸭式模式,通过适当的设问、解答,鼓励学生针对一些具体的问题,大胆提出自己的观点。使学生在讨论的过程中,积极思考,主动思维,在破与立的过程中,增加对理论的理解与认识,同时增加学生的思辨能力。

## 2. 案例教学

主要是应用案例教学方法,以学生为主体,展开研讨式的教学。为学生提供虚拟的实践情境,引导学生应用所学的理论解决实践问题,提高他们分析问题、解决问题的能力以及创新能力。

结合具体案例,要指导学生掌握查阅文献、追踪研究前沿、实地调研、整理数据、形成论文等一系列的能力,不仅使理论在实际应用中得到理解和深化,同时也使他们的辩论、表达、沟通、协作等能力也得到训练,更重要地是要激发他们的学习与研究兴趣,使他们的各种能力在实践应用中得到切实提高。

## 五、实践教学安排

对某一单个内容的佐证往往选取小的案例,花费较少的时间,采用讲解或简单讨论的方式来完成,随堂随时解决。对于多主题的整体训练,则选择较大的案例,一般一个月左右完成一个大的调研任务。具体包括:

1. 由学生自主选择现实生活中发生的环境事件,用第二章所学原理进行分析并提出相应的解决对策,培养学生从专业视角去分析、解决具体的环境问题。

2. 以小组为单位,以某一有争议的化工项目的选址,组织模拟听证会,使学生深刻理解第一章中的环境管理的主体和对象在环境管理中的角色定位及作用,并将第三章的环境管理的政策方法在模拟实践中进行有效运用。

3. 组织同学们以第五章的区域环境问题为研究题目,以第四章环境管理的技术支持方法、第五章区域环境管理的内容为依据,以小组为单位进行调研,从文献查阅、研究进展总结、研究方案的制定、基本状况调研、论文撰写、学术交流、展板制作等各个环节对学生进行综合性的全面的训练。

4. 以第七章企业环境管理为依据,学生自主选择某环境保护产品,以该产品的生产、经营争取风险投资为目的,撰写商业计划书,既促进学生对知识的学以致用,又培养学生的市场经济中的专业敏感性。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块:过程性评价(由学生提交的各个作业的质量进行评价)(每个作业的满分均为100分,在百分制总成绩中总占比70%,最终计时按比例折算)、期末考试(卷面满分100分,在百分制总成绩中占比30%,最终计时按比例折算)。

过程性评价及期末考试由教师按评分标准进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 能够理解环境管理的基本概念、基本理论、基本方法；理解环境管理的基本过程与规律；理解环境管理对于环境问题防患于未然的预防功能及巨大的环境效益。（支撑毕业要求 1、2、3）	1. 能够理解环境管理中涉及的基本概念。 2. 了解解决环境管理的基本理论、基本政策方法和研究方法； 3. 理解环境问题产生的原因，并能理解环境管理对于环境问题防患于未然的预防功能及巨大的环境效益。	1. 课后作业 2. 期末考试
课程目标 2. 能够运用环境管理的基本原理与方法，探究解决环境问题的优化策略；能够设计并实施有一定实效性的解决环境问题的优化方案。（支撑毕业要求 4、5、7）	1. 能够从环境问题产生的思想意识根源、行为、物流三个层次上分析环境问题产生的原因，并提出相应的解决对策。 2. 能够运用环境管理学的基本理论，从专业视角去分析并解决环境问题。 3. 能够运用环境管理的政策方法体系，系统全面的分析并提出环境问题的解决对策。	1. 课后作业 2. 期末考试
课程目标 3. 能够从管理学视角有意识地反思、评价自身的沟通合作意识与能力，并在小组实践中有意识地提升自身的沟通合作意识与能力。（支撑毕业要求 8）	1. 积极参与课堂互动，尤其是参与课程教学效果优化相关建议活动。 2. 积极参与小组讨论，明确自己在每一次小组学习中的分工与责任，在小组学习中做出贡献。 3. 小组学习成效明显。 4. 协作参与度不断提升（自评与他评）。	1. 课后作业 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 70%，期末考试占比 30%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.3	60	0.7
课程目标 2	70	0.7	35	0.3

课程目标 3	20	0.95	5	0.05
--------	----	------	---	------

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境管理学(第三版)	叶文虎、张勇	高等教育出版社	2013-07	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 叶文虎, 张勇. 环境管理学(第三版). 北京: 高等教育出版社, 2013.
- [2] 朱庚申. 环境管理学(第二版). 北京: 中国环境科学出版社, 2002.
- [3] 白志鹏. 环境管理学. 北京: 化学工业出版社, 2007.
- [4] 郭廷忠, 周艳梅, 王琳. 环境管理学. 北京: 科学出版社, 2010.

### 3. 其它学习资源

环境管理学 BB 平台资源。

网站：中国环境保护部：<http://www.zhb.gov.cn/>；中国环境影响评价网：<http://www.china-eia.com/>；吉林省环境保护厅：<http://hbj.jl.gov.cn/>

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以实践教学项目为基础，以小组为单位进行相关的小组讨论、案例分析、研究方案及调查问卷设计、课题研究等学习活动，并形成小组学习成果在全班范围内进行交流。

### (3) 研究性学习

要求学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；在具体的实践项目中，学生要分别以个体、小组方式进行相关内容的研究、并提出解决方案，形成研究性学习小论文及调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够利用环境管理的基本原理与方法,针对某一具体环境问题提出完整、合理、具有创新性的优化方案;在分组调研的实践项目中,能够利用环境管理的原理与方法的支撑达到优秀水平,学生个体对本组或其它小组的综合实践项目有系统、全面而深入的反思。	能够利用环境管理的基本原理与方法,针对某一具体环境问题提出完整并合理的解决优化方案;在分组调研的实践项目中,能够利用环境管理原理与方法的支撑达到良好水平,学生个体对本组或其它小组的综合实践作品有较为深入而全面的反思。	能够利用环境管理的基本原理与方法,针对某一具体环境问题提出相对完整并合理的解决优化方案;在分组调研的实践项目中,能够利用环境管理原理与方法的支撑达到中等水平,学生个体对本组或其它小组的综合实践作品有比较全面、有一定深度的反思。	能够利用环境管理的基本原理与方法,针对某一具体环境问题提出虽然不完全合理但相对完整的解决优化方案;在分组调研的实践项目中,能够利用教育传播原理与方法的支撑达到及格水平,学生个体对本组或其它小组的综合实践作品有一定反思但不够全面、深度不够。	难以利用环境管理的基本原理和方法对具体环境问题提出相对完整且合理的解决优化方案,或者虽然提出优化方案但缺乏环境管理的研究视角;小组期末综合实践项目缺乏环境管理的原理与方法的支撑,实践效果差并缺乏反思。

## 《环境影响评价》教学大纲

课程编码	1152351995403			课程类别	专业主干课程
课程名称	环境影响评价				
英文名称	Environmental Impact Assessment				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	自然地理学、环境学、环境地理学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境影响评价				
大纲执笔人	孙世军			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解环境影响评价的基本概念、意义、工作程序、管理要求；理解环境标准体系的组成和相互关系。（支撑毕业要求 4）
2. 能够运用环境影响评价的基本原理与方法开展工程分析，掌握物料平衡、水平衡和污染源核算的方法，开展污染源调查、环境质量现状评价和预测评价。（支撑毕业要求 4）
3. 能够综合运用环境影响评价的基本原理和方法，对具体案例进行分析和评价，培养处理实际问题的能力。（支撑毕业要求 4）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1 具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	0.125	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第 1 章 绪论（4 学时）（支撑课程目标 1）

- 1.1 环境影响评价概述
- 1.2 环境影响评价程序
- 1.3 环境影响报告书的编制
- 1.4 环境标准

#### 第 2 章 工程分析和影响因素识别（6 学时）（支撑课程目标 2、3）

- 2.1 工程分析
- 2.2 影响因素识别

**课程实践：**讨论涂装企业二甲苯物料平衡和源强估算。

#### 第 3 章 环境质量现状评价（8 学时）（支撑课程目标 2、3）

- 3.1 污染源调查与评价
- 3.2 水环境质量现状评价
- 3.3 环境空气质量现状评价
- 3.4 声环境质量现状评价

**课程实践：**讨论地表水、公路噪声监测布点。

#### 第 4 章 地表水环境影响预测与评价（6）（支撑课程目标 2、3）

- 4.1 评价工作等级的划分
- 4.2 地表水环境影响分析与预测技术路线
- 4.3 水质预测模型
- 4.4 预测结果与评价

**课程实践：**讨论企业排水平衡并模拟地表水预测过程。

#### 第 5 章 环境空气影响预测与评价（6）（支撑课程目标 2、3）



- 5.1 评价等级与评价工作范围的确定
- 5.2 大气环境影响预测及评价
- 5.3 预测模型中参数的选择与计算
- 5.4 大气环境影响评价结论

**课程实践：**讨论企业锅炉烟气的环境空气影响预测过程。

#### 第6章 声环境影响预测与评价（4）（支撑课程目标 2、3）

- 6.1 总则
- 6.2 评价工作等级、范围及基本要求
- 6.3 声环境影响预测模式
- 6.4 声环境影响预测技术方法
- 6.5 预测结果与评价

**课程实践：**讨论企业运行的厂界噪声和厂外环境敏感点声环境质量预测过程。

#### 第7章 固体废物环境影响评价（2）（支撑课程目标 2、3）

- 7.1 固废定义、分类及有害特征鉴别
- 7.2 固体废物的环境影响

**课程实践：**讨论城市垃圾处理过程的环境影响。

## 四、课程教学方法

本课程充分利用QQ群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、与学生进行实时交流互动等，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对环境影响评价的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，以较为系统的讲授引导学生深度理解环境影响评价的基本原理与方法。

**2. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从环境影响评价的视角独立思考、积极讨论，指向提升学生对案例的分析论证、对环境影响评价基本原理的实践应用能力。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下二种方式培养学生的实践创新能力：

1. 在理论的讲授过程中播放图片、视频等，并结合小案例素材进行工程分析、监测布点及环境影响预测情景设计的教学、课中研讨和课后作业、答疑等。

2、引入环境影响评价实践案例，采用设立专题，课堂分组讨论的方式进行案例教学，引导学生能够有意识地应用课程中所学的环境影响评价的基本原理和方法分析案例，并提出解决问题的方案。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 70%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1</b> 能够理解环境影响评价的基本概念、意义、工作程序、管理要求；理解环境标准体系的组成和相互关系。（支撑毕业要求 4）	1、掌握环境影响评价的基本概念、分类、意义、作用，了解国内外发展情况。 2、掌握环境影响评价的工作程序和管理制度。 3、熟悉环境影响报告书编制的主要内容。 4、了解环境标准体系构成及相互关系。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 2</b> 能够运用环境影响评价的基本原理与方法开展工程分析，掌握物料平衡、水平衡和污染源核算的方法，开展污染源调查、环境质量现状评价和预测评价。（支撑毕业要求 4）	1、掌握工程分析原理和方法完成物料平衡、水平衡及污染源强核算； 2、掌握污染源和水气声等环境要素现状评价的基本原理和方法，能够进行环境质量现状评价； 3、掌握水气土和固体废物的环境影响评价方法，能够开展环境影响预测评价。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 3</b> 能够综合运用环境影响评价的基本原理和方法，对具体案例进行分析和评价，培养处理实际问题的能力。（支撑毕业要求 4）	能够对典型案例的环境影响进行全过程分析、论证并提出具体的工作思路和解决问题的途径。	1. 课后作业 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%  
 本课程满分 100 分, 其中过程性评价占比 30%, 期末考试占比 70%。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	15	0.3	15	0.7
课程目标 2	45	0.4	45	0.6
课程目标 3	40	0.5	40	0.5
(1) 课程目标 3 达成度= $[0.5 \times (\text{课程目标 3 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 3 过程性评价满分 40 分}) + 0.5 \times (\text{课程目标 3 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 3 期末考试满分 40 分})]$ (2) 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。				

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《环境影响评价》	王宁 孙世军	北京大学出版社	2013	否	

### 2. 主要参考书目

- [1]陆书玉. 环境影响评价(21 世纪教材). 高等教育出版社, 2001.
- [2]张征. 环境评价学. 高等教育出版社. 2004.
- [3]蔡艳荣. 环境影响评价. 中国环境科学出版社. 2004.
- [4]生态环境部. 环境影响评价技术导则. 中国科学出版社. 2019.

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类: 推荐环境科学领域环境影响评价相关的经典文献。
- (2) 教学资源类: 推荐精品课、优质课等教学设计资源、课堂实录、教学视频等资料。

(3) 生成性资源：推荐生态环境部及各级生态环境主管部门审批的优秀报告、案例，并进行展示。

## **九、课程学习建议**

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### **1. 自主学习**

建议学生在信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程相关的学习资源，在教师推荐的生态环境部信息平台上下载优秀环评报告并进行研读。

### **2. 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关案例，提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究专题、分析并提出解决方案，形成调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出系统、全面、深入、准确、有独特视角的环境影响评价全过程技术路线。	能够正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出较为全面、深入、准确的环境影响评价全过程技术路线。	能够正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出较为全面的环境影响评价全过程技术路线，但不够深入。	能够基本正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出环境影响评价全过程技术路线，但不够深入、全面。	不能正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，不能针对具体案例设计出环境影响评价全过程技术路线。
课程目标 3	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，准确开展典型案例的环境影响，分析全面、透彻。	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，正确开展典型案例的环境影响，分析较全	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，较好的开展典型案例的环境影响，分析内容较全面。	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，较好的开展典型案例的环境影响，分析不	不能利用所学的环境影响评价基本原理和方法开展典型案例的环境影响，结论错误。

		面合理。		够全面、深度不够。	
--	--	------	--	-----------	--

## 《环境仪器分析》教学大纲

课程编码	1152351995413			课程类别	专业主干课
课程名称	环境仪器分析				
英文名称	Environmental instrumental analysis				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	化学概论、分析化学				
考核方式	过程性评价(含课程参与度、课后作业完成情况、阶段性测试) 期末考试(闭卷考试)				
适用专业	环境科学、环境工程、生态学				
大纲执笔人	李超, 张亚南、赵元慧			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

- 1、能够理解仪器分析的基本概念、基本理论、基本方法。(支撑毕业要求 4, 5, 7)
- 2、了解各种分析仪器的基本结构,并理解各个仪器结构的作用功能。(支撑毕业要求 4)  
4, 5, 7
- 3、能够应用所学习的仪器分析方法,能定性和定量分析环境中无机和有机污染物质。  
(支撑毕业要求 4, 5, 7)

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-3能够将环境科学及其相关专业的 基本理论、先进技术、现代化分析 测试设备与现代信息技术等有机 融合。将融合技术灵活应用于科研 和教学工作中,及环境监测与评价、 环境污染与控制、生态环境保护、 环境规划与管理 and 防灾减灾等实践 中。	0.2	课程目标1, 2, 3
5. 研究能力	5-1掌握文献检索方法,具备提出和 分析问题的能力。初步掌握实验设 计、实验操作、数据分析和结果讨 论和表达的科研素质和能力,并能 够提出科学的解决问题方案和相应 对策。	0.05	课程目标1, 2, 3
7. 终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关 领域的研究前沿及环境保护产业的 发展状况,不断进行知识更新。		课程目标1

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第1章：环境仪器分析概述（支撑课程目标1、2、3）

- 1.1：仪器分析的定义和发展历史
- 1.2：仪器分析的学习内容
- 1.3：仪器分析的特点和应用

#### 第2章：原子发射光谱（支撑课程目标1、2、3）

- 2.1：原子发射光谱概述：定义、特点
- 2.2：基本原理：原子发射光谱的产生※
- 2.3：仪器：激发光源、光谱仪、检测器
- 2.4：分析方法，定性分析和定量分

#### 第3章：原子吸收光谱（支撑课程目标1、2、3）

- 3.1：基本原理：原子吸收光谱的产生
- 3.2：仪器：锐线光源、原子化器、分光系统、检测系统、仪器类型
- 3.3：分析方法：测定条件选择、定量分析※



3.4: 干扰及抑制方法: 光谱干扰、化学干扰、电离干扰、物理干扰

第4章: 原子荧光光度法 (支撑课程目标 1、2、3)

4.1: 基本原理: 原子荧光的产生类型: 共振原子荧光、非共振原子荧光、敏化原子荧光、待测原子浓度与荧光的强度※

4.2: 原子荧光分光光度计

第5章: 紫外-可见吸收光度法 (支撑课程目标 1、2、3)

5.1: 概述、特点、分子吸收光谱产生及类型

5.2: 朗伯-比尔定律※

5.3: 有机物的紫外-可见吸收光谱

5.4: 紫外-可见分光光度计: 部件、类型

5.5: 紫外-可见分光光度计应用: 化合物鉴定、纯度检验、结构分析、定量分析

第6章: 红外吸收光谱分析法 (支撑课程目标 1、2、3)

6.1: 概述、红外光谱的划分, 表示方法, 应用

6.2: 红外光谱的基本原理※

6.3: 红外光谱仪: 色散型红外光谱仪、傅立

6.4: 叶变换红外光谱仪、制样方法、应用

第7章: 电位分析法 (支撑课程目标 1、2、3)

7.1: 电化学分析法导论: 电化学分析法分类

7.2: 电位法测定溶液 pH

7.3: 离子选择性电极

7.4: 定量分析方法※

第8章: 色谱分析法 (支撑课程目标 1、2、3)

8.1: 基本概念: 历史, 分类, 特点

8.2: 色谱图及基本概念※

8.3: 基本理论: 塔板理论, 速率理论

第9章: 气相色谱法 (支撑课程目标 1、2、3)

9.1: 气相色谱流程

9.2: 气相色谱固定相: 气-固、气-液

9.3: 气相色谱操作条件选择

9.4: 气相色谱检测器: TCD、FID、ECD※

9.5: 色谱定性、定量方法

9.6: 毛细管色谱: 结构特点、优点、结构第十一章 高效液相色谱法

第10章: 高效液相色谱法 (支撑课程目标 1、2、3)

10.1: 高效液相色谱法的特点、分类※

10.2: 高效液相色谱仪

第11章: 离子色谱法 (支撑课程目标 1、2、3)

11.1: 高效毛细管电泳

11.2: 纸层析和薄层层析法

第12章: 质谱法 (支撑课程目标 1、2、3)

12.1: 质谱仪基本组成

12.2: 质谱仪的主要部件

12.3: 离子的类型: 分子离子、同位素离子、碎片例子、亚稳态例子、重排离子※

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用QQ、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等,实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源,发挥自身的学习能动性。课内与课外学习相结合,加强实验教学环节,落实对学生实践能力的培养。在课堂教学环节,主要采取以下二种教学方法:

**1. 讲授法:**采用现代多媒体教学,针对环境仪器分析的概念、基本理论、定性和定量分析方法,采用讲授,深入浅出与精讲细琢,系统的讲授环境仪器分析的基本原理与方法。

**2. 课堂任务教学法:**给出具体问题,促进学生将学到的仪器分析的基本原理和方法,定性和定量分析有机和无机污染物的能力。

#### 五、实践教学安排

无。

#### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块:期末考试(卷面满分100分,在百分制总成绩中占比70%,最终计时按比例折算)。平时考核评价(内含对课程参与度、课后作业完成情况、阶

段性测试) (满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 30%, 最终计时按比例折算)。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 能够理解仪器分析的基本概念、基本理论、基本方法	1. 原子发射光谱、原子吸收光谱、原子荧光、紫外-可见光谱、红外光谱、电位分析、气相色谱、液相色谱、质谱的基本概念和定义。 2. 无机、有机污染物定性、定量分析方法的基本原理。 3. 内标、外标定量分析和定性分析方法。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 2:</b> 了解各种分析仪器的基本结构, 并理解各个仪器结构的作用功能	1、各种仪器分析结构。 2、各种仪器功能和原理。 3、不同检测器的应用范围。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 3:</b> 能够应用所学习的仪器分析方法, 能定性和定量分析环境中无机和有机污染物	1. 无机、有机污染物的定性分析方法。 2. 无机、有机污染物定量分析方法。	1. 课后作业 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分, 其中期末考试占 70%, 平时作业考核占 30%

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时作业考核		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.3	50	0.7
课程目标 2	30	0.3	30	0.7
课程目标 3	20	0.3	20	0.7

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境仪器分析	钱沙华, 韦进	中国环境出版社	2011	是	

### 2. 主要参考书目

1. 《环境仪器分析》化学工业出版社 2019 年, 张宝贵、韩长秀、毕成良等
3. 《仪器分析》高等教育出版社, 2019 年, 曾泳淮
4. 《仪器分析》高等教育出版社 2018 年, 朱明华
5. 《Principles of instrumental analysis》 Skoog D A Saunders College Publishing, 7ed 2018

### 3. 其它学习资源

网络课程资源:

<https://www.icourse163.org/learn/BUCT-1002575002?tid=1002757003#/learn/content?type=detail&id=1004157660&sm=1>

[http://www.icourses.cn/sCourse/course\\_3000.html](http://www.icourses.cn/sCourse/course_3000.html)<http://ull.chemistry.uakron.edu/analytical/>

<http://baike.baidu.com/view/201698.htm>

<http://www.foodmate.net/lesson/26/>

## 九、课程学习建议

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 发挥自身的学习能动性。鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点和见解。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	全面掌握环境仪器分析的基本概念；仪器分析的理论基础。	较全面掌握环境仪器分析的基本概念；仪器分析的理论基础；	较好掌握环境仪器分析的基本概念；仪器分析的理论基础；	基本掌握环境仪器分析的基本概念；仪器分析的理论基础	不了解环境仪器分析的基本概念；仪器分析的理论基础
课程目标 2	掌握各种仪器的基本结构和功能	理解仪器的基本结构和功能。	了解仪器的基本结构和功能。	了解仪器的基本结构和功能。	不清楚对仪器的基本结构和功能
课程目标 3	能够运用仪器分析方法定性、定量分析环境样品。定量计算公式的推到及应用；仪器分析过程的影响因素和限制因素。	在理论上对定性、定量分析方法具有较好的理解；较好的掌握了环境仪器分析在分析环境样品的应用。	熟知仪器分析方法定性、定量分析环境中的有机或无机样品的过程及应用范围。	能够运用仪器分析方法定性、定量分析环境中的样品的方法。	不能够运用仪器分析方法定性、定量分析环境中的样品。

## 《环境风险分析与管理》教学大纲

课程编码	1152352015409			课程类别	专业主干课
课程名称	环境风险分析与管理				
英文名称	Environmental Risk Analysis and Management				
学分	2			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数					
预修课程	环境毒理学				
考核方式	平时成绩：（教师评价+学生自评+小组互评）：共 30 分 期末考试（教师评价）：占 70 分，考核方式为闭卷考试				
适用专业	环境科学、环境工程				
大纲执笔人	张继权			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够了解环境风险分析与管理的现状与发展，掌握环境风险分析与管理的基本原理和方法（支撑毕业要求 4、5、7、8）；
2. 熟练掌握环境风险评价、环境健康风险评价、生态风险评价、生态系统健康评价的程序与标准及环境风险管理与应急管理的基本理论和流程（支撑毕业要求 3、5、7）；
3. 具备综合运用所学的知识分析问题和解决实际问题的能力以及较强的自主学习能力，具有实施风险分析与管理的技术意识与创新精神（支撑毕业要求 3、4、5、8）。

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3. 人文精神	<p>3-1理解人文精神的基本内涵，掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。</p> <p>3-2具有以人为本的意识，尊重生命的尊严和价值。</p> <p>3-3具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力，具有健康的审美价值取向。</p>		<p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p>
4. 专业素养	<p>4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的理念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。</p> <p>4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。</p>	0.125	<p>课程目标1</p> <p>课程目标3</p>
5. 研究能力	<p>5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。</p> <p>5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性，养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。</p> <p>5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。</p>	0.25	<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p>

7. 终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标1 课程目标2
8. 交流合作	8-1具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力和与人合作的能力。 8-2同时具备应对突发情况和适应社会变化的能力。		课程目标1 课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一章 环境风险分析与管理概述（支撑课程目标 1）（2 学时）

- 第一节 环境风险基本概念※
- 第二节 环境风险分析与管理的形成与发展
- 第三节 环境灾风险分析与管理的主要研究领域※
- 第四节 环境风险分析与管理研究发展趋势※

#### 第二章 环境风险分析与评价（支撑课程目标 2、3）（6 学时）

- 第一节 环境风险分析理论框架※
- 第二节 环境风险系统概念框架
- 第三节 环境风险分析的内容※
- 第四节 环境风险分析的程序与方法※
- 第五节 环境风险评价的内容※
- 第六节 环境风险评价的程序与方法※
- 第七节 环境风险评价的质量控制

#### 第三章 环境污染健康评价（支撑课程目标 2、3）（5 学时）

- 第一节 环境污染健康评价概述
- 第二节 危害识别※
- 第四节 暴露评价※
- 第五节 剂量-效应评价※
- 第六节 风险表征※
- 第七节 风险评价的不确定性分析※

#### 第四章 生态风险评价（支撑课程目标 2、3）（5 学时）

- 第一节 生态风险概述
- 第二节 生态风险评价的概念
- 第三节 生态风险评价的内容※
- 第四节 生态风险评价的程序和方法※
- 第五节 外来植物入侵的生态风险评价※

#### 第五章 生态系统健康评价（支撑课程目标 2、3）（5 学时）

- 第一节 生态系统健康评价概述



- 第二节 生态系统健康评价的内容※
- 第三节 生态系统健康评价的程序和方法※
- 第四节 污染场地的健康风险评价※

#### **第六章 环境风险管理（支撑课程目标 2、3）（5 学时）**

- 第一节 环境风险管理概述
- 第二节 环境风险管理的内容※
- 第三节 环境风险管理的程序和方法※
- 第四节 环境风险管理的制度
- 第五节 环境风险管理辅助决策系统

#### **第七章 环境应急管理（支撑课程目标 2、3）（4 学时）**

- 第一节 环境应急管理概述
- 第二节 环境应急管理的内容※
- 第三节 环境应急管理的程序与方法※
- 第四节 环境应急常态管理※
- 第五节 环境应急非常态管理※

#### **第八章 环境风险分析与管理的实践与案例（支撑课程目标 1、2、3）（4 学时）**

- 第一节 建设项目环境风险评价与管理
- 第二节 大气污染物的健康风险评价与管理※
- 第三节 危险废物处置设施的环境风险评价与管理
- 第三节 有毒有害化学品风险评价与管理※
- 第四节 土壤污染风险评价与管理※
- 第五节 农产品重金属污染风险评价与管理※
- 第六节 突发性环境污染事故应急管理※

### **四、课程教学方法**

1. 课上采用多媒体技术配合教学，讲授时重视师生互动；
2. 组织小组针对不同的专题讨论，在讲授方法应联系实际，深入浅出，讲求生动，适当组织讨论，激发学生学习兴趣，培养学生理论联系实际、独立思考和分析实际问题的能力解决问题的能力；
3. 尽可能采用录像、多媒体、幻灯片等现代教学手段，化抽象为直观，提高教学效果。

### **五、实践教学安排**

案例教学法为学生提供了解决实践问题的虚拟情景，是学生了解现实环境问题的重要媒介，也是走向社会之前进行实习的一种有用工具，有利于帮助学生沟通书本知识和现实生活的联系，培养他们综合分析、解决实际环境问题的习惯和能力，促进学生对所学知识的综合运用。采用案例分析或通过课后实地调查总结、设计不同类型的环境风险分析与管理实践和案例，并在课上汇报，以加深学生对所学知识的理解，增强对学生实践能力的培养。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<p><b>课程目标 1:</b> 能够了解环境风险分析与管理的现状与发展,掌握环境风险分析与管理的基本原理和方法</p>	<p>1. 了解环境风险分析与管理的现状与发展、我国所处地位</p> <p>2. 基本掌握环境风险、环境风险分析与管理的基本概念、内涵、理论原来和方法</p>	<p>课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇报</p>
<p><b>课程目标 2:</b> 能熟练掌握环境风险评价、环境健康风险评价、生态风险评价、生态系统健康评价的程序与标准及环境风险管理与应急管理的基本理论和流程</p>	<p>1. 环境风险评价、环境健康风险评价、生态风险评价、生态系统健康评价的内涵、内容、程序</p> <p>2. 环境风险管理与应急管理的基本理论、内容和流程</p>	<p>1. 课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇报</p> <p>2. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 3:</b> 能具备综合运用所学的知识分析问题和解决实际问题的能力以及较强的自主学习能力,具有实施风险分析与管理的技术意识与创新精神</p>	<p>通过案例教学法为学生提供了解决实践问题的虚拟情景,培养学生综合分析、解决实际环境问题的习惯和能力,促进学生对所学知识的综合运用。</p>	<p>1. 课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇报</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

(1) 平时成绩:(教师评价+学生自评+小组互评):共 30 分,其中包括课堂表现(含课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇报等内容)、出勤考核、课后作业(含课程

学习心得与自评、学习与教学建议等内容)；

(2) 期末考试(教师评价): 占 70 分, 考核方式为闭卷考试。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.4	70	0.6
课程目标 2	20	0.4	20	0.6
课程目标 3	10	0.4	10	0.6

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

※[1]毕军, 杨洁, 李其亮. 区域环境风险分析和管理. 北京: 中国环境科学出版社, 2006

※[2]白志鹏, 王珺, 游燕. 环境风险评价. 北京: 高等教育出版社, 2009

[3]于云江. 环境污染的健康风险评估与管理技术. 北京: 中国环境科学出版社, 2011

[4]胡二邦. 环境风险评价实用技术、方法和案例. 北京: 中国环境科学出版社, 2009

[5]苏特尔(Glenn W.Suter II), 尹大强等译. 生态风险评价(第2版). 科学出版社, 2011

[6]张继权, 刘兴朋, 严登华. 综合灾害风险管理导论. 北京: 北京大学出版社. 2012.

[7]陈静, 华娟, 常卫民. 环境应急管理理论与实践. 南京: 东南大学出版社. 2011

[8]黄小武. 环境应急管理. 北京: 中国地质大学出版社. 2011

### 3. 其它学习资源

(1) 环境风险分析与管理相关的国内外期刊资源

(2) 网站资源

[1]联合国环境规划署 (UNEP): <http://www.unep.org>

[2]中华人民共和国环境保护部: <http://www.zhb.gov.cn>

[3]中国环境保护网: <http://www.hjbhw.cn>

[4] 中国环境风险与损害鉴定评估网: <http://www.cerda.org.cn>

[5]环境保护部环境规划院: <http://www.caep.org.cn>

[6]中国政府网-应急管理: <http://www.gov.cn/yjgl>

(3) BB 平台资源等。

## 九、课程学习建议

(1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源,独立规划自己的课程学习计划,自主设计、自主调节与评价学习过程,充分发挥自身的学习能动性。

(2) 小组合作学习

以小组为单位进行相关的小组讨论、研究方案、课题研究等学习活动,并形成小组学习成果在全班范围内进行交流。

(3) 研究性学习

建议学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点,有自己独到的见解,可结合具体的科研实践项目进行研究,并形成研究论文。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够熟练掌握环境风险评价、环境健康风险评价、生态风险评价、生态系统健康评价的内涵、内容、程序、环境风险管理及应急管理的基本理论、内容和流程,能做出客观的分析,讨论过程中,积极思考,并有自己独到的见解。	能够比较熟练掌握环境风险评价、环境健康风险评价、生态风险评价、生态系统健康评价的内涵、内容、程序、环境风险管理及应急管理的基本理论、内容和流程,能做出比较客观的分析,讨论过程中,比较积极思考,并有自己独到的见解。	能够基本熟练掌握环境风险评价、环境健康风险评价、生态风险评价、生态系统健康评价的内涵、内容、程序、环境风险管理及应急管理的基本理论、内容和流程,能做出一定的客观的分析,讨论过程中,参与思考,并有自己一定的独到的见解。	能够掌握环境风险评价、环境健康风险评价、生态风险评价、生态系统健康评价的内涵、内容、程序、环境风险管理及应急管理的基本理论、内容和流程,能做出客观的分析,讨论过程中,有自己的思考,但是浓度不够,见解不够独到。	不能够全面掌握环境风险评价、环境健康风险评价、生态风险评价、生态系统健康评价的内涵、内容、程序、环境风险管理及应急管理的基本理论、内容和流程,不能做出客观的分析,讨论过程中,思考不够,无自己的见解。

<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>能够利用课堂讲授的基本原理与方法，结合相关参考资料针对某一具体环境风险案例做出客观的分析，并提出完整、合理、具有创新性的解决方案，在针对某一具体问题的讨论过程中，积极思考，并有自己独到的见解。</p>	<p>能够利用课堂讲授的基本原理与方法，针对某一具体环境风险案例，做出相对客观的分析，并提出完整并合理的解决方案；在针对某一具体问题的讨论过程中，积极思考，并有自己较独到的见解。</p>	<p>能够利用课堂讲授的基本原理与方法，针对某一具体环境风险案例，做出相对客观的分析，并提出完整并合理的解决方案；在针对某一具体问题的讨论过程中，积极思考，并有自己一定程度的独到的见解。</p>	<p>能够利用课堂讲授的基本原理与方法，针对某一具体环境风险案例，做出相对客观但不完全的分析，并能提出相对完整并合理的解决方案；在针对某一具体问题的讨论过程中，有自己的思考，但是浓度不够，见解不够独到。</p>	<p>难以利用课堂讲授的基本原理与方法，针对某一具体环境风险案例，做出相对客观的分析，不能提出合理的解决方案，或者能提出解决方案，但缺乏本课程讲授知识的视角或者理论支撑；在针对某一具体问题的讨论过程中，不思考、无见解。</p>
----------------------	---	---	---	---	---

## 《区域环境规划》教学大纲

课程编码	1152351989404			课程类别	专业主干课	
课程名称	区域环境规划					
英文名称	Environmental Planning					
学分	2			建议修读学期	第 6 学期	
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时		
				其他学时		
课外学时数						
预修课程	环境监测、环境影响评价、环境管理学					
考核方式	过程性评价与期终考核					
适用专业	环境					
大纲执笔人	陈冲			大纲审核人	张继权	

### 一、课程目标

1. 掌握环境规划的基本概念，了解环境规划的作用、类型及其与其它相关规划的关系，全面领会环境规划的基本理论；掌握环境预测及方案优化比选和决策等环境规划的基本技术方法，熟悉不同类型环境规划的主要内容和编制程序；进而提升从事环境规划的业务素养与技术能力，培养学生环境保护责任感和规划思维。（支撑毕业要求 3、4）

2. 熟悉国家相关的政策、法规和要求，了解环境规划领域的研究进展及热点，针对相关议题组织研讨，从而加强学生对中英文文献的检索、学习总结的能力，锻炼学生表达沟通以及团队合作的能力，提升学生自主学习以及独立思考提出、分析和解决问题的能力。（支撑毕业要求 4、5、7、8）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3.人文精神	3-1理解人文精神的基本内涵，掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。		目标1
4.专业素养	<p>4-1 具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。</p> <p>4-2 具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学等基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。</p> <p>4-3 能够将环境科学及其相关专业的理论知识、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。</p>	0.1	目标1、2
5.研究能力	<p>5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。</p> <p>5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。</p>		目标2
7.终身学习	<p>7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。</p> <p>7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。</p>		目标2
8.交流合作	8-1具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		目标1

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一章 绪论（2学时）（支撑课程目标 1、2）

##### 第一节 环境规划学概述

##### 第二节 环境规划的进展与评估



第三节 环境规划的发展方向

## **第二章 环境规划学的理论基础（8 学时）（支撑课程目标 1、2）**

第一节 环境容量与环境承载力※

第二节 可持续发展与人地系统※

第三节 环境规划的生态学理论※

第四节 环境规划的空间结构理论※

第五节 环境规划的循环经济理论

## **第三章 环境规划的内容（4 学时）（支撑课程目标 1）**

第一节 环境规划的目标和指标体系

第二节 环境评价和预测

第三节 环境功能区划※

第四节 环境规划方案的生成和决策过程※

第五节 环境规划的实施与管理

## **第四章 环境规划的技术方法（8 学时）（支撑课程目标 1、2）**

第一节 环境评价方法

第二节 环境预测与社会经济预测方法

第三节 环境规划的决策分析

第四节 单目标决策分析方法

第五节 多目标决策分析方法

（本章重难点为环境规划的预测方法与决策分析技术的应用※）

## **第五章 环境要素规划（12 学时）（支撑课程目标 1、2）**

第一节 水环境规划

第二节 大气环境规划

第三节 土壤污染控制规划

第四节 固体废物控制规划

第五节 海洋环境规划

第六节 生态规划

（本章的重难点为各单要素环境规划的内容、基本程序及污染综合防治措施※）

## **第六章 城市环境规划（2 学时）（支撑课程目标 1、2）**

第一节 城市环境规划的基础

第二节 城市环境规划的内容与任务

第三节 开发区环境规划

第四节 社区环境规划

## 四、课程教学方法

课上采用多媒体技术配合教学，讲授时重视师生互动；组织小组针对不同的专题讨论、案例分析或通过课后实地调查总结、设计不同类型的环境规划，并在课上汇报，以加深学生对所学知识的理解，增强对学生实践能力的培养。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。可以针对部分相关主题，采用小组调研、学习讨论，之后提交调研报告或进行课堂汇报的方式，与课堂适当引入案例教学环节相结合，从而帮助学生提升实践运用能力。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	掌握环境规划的基本概念，了解环境规划的作用、类型及其与其它相关规划的关系，全面领会环境规划的基本理论；掌握环境预测及方案优化比选和决策等环境规划的基本技术方法，熟悉不同类型环境规划的主要内容和编制程序；提升专业素养及规划思维和环境保护责任感。	课上习题、课后作业、课堂讨论、课下小组研学并提交学习成果报告或课堂汇报、期末考核
课程目标 2	熟悉国家相关的政策、法规和要求，了解环境规划领域的研究进展及热点等，针对相关议题组织研讨或自主学习，培养独立思考提出、分析和解决问题的能力。	课后作业、自主学习任务的完成、课堂讨论、期末考核

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中评定方式一过程性评价（含课程参与度、课后作业完成情况、课堂习题测试、小组平时任务的评价等）占比 40%，评定方式二期终考核占比 60%（可根据教学效果和学生对知识理解情况采用试卷或者撰写小论文等方式考核）。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式一		评定方式二	
	分值	权重	分值	权重

课程目标 1	50	0.5	70	0.7
课程目标 2	50	0.5	30	0.3

课程目标达成度计算方法：

(1) 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境规划学 (第三版)	郭怀城 等	高等教育出版社	2021 年 9 月	否	

### 2. 主要参考书目

- [1]王金南, 蒋洪强等编著. 环境规划学. 中国环境出版社.  
 [2]郭怀成主编. 环境规划方法与应用. 化学工业出版社.  
 [3]徐肇忠. 城市环境规划. 武汉测绘科技大学出版社.  
 [4]张慧勤, 过孝民编著. 环境经济系统分析——规划方法与模型. 清华大学出版社.  
 [5]王永县编著. 运筹学——规划论及网络. 清华大学出版社.

### 3. 其它学习资源

- [1]联合国环境规划署 (UNEP): <http://www.unep.org>  
 [2]中华人民共和国生态环境部: <http://www.mee.gov.cn>  
 [3]生态环境部环境规划院: <http://www.caep.org.cn>  
 [4]中国环境影响评价网: <http://www.china-eia.com>  
 及相关的 BB 平台资源、环境规划相关的国内外期刊资源(由校内网图书馆可查)等。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 60-90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨等；建议加强自主学习、小组合作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档，充分发挥自身的学习能动性。

### 2. 小组合作学习

以小组为单位进行课程相关专题的小组讨论、案例分析、规划方案设计等学习活动，并形成小组学习成果在全班范围内进行展示。

### **3. 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	在优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能准确、全面、深入理解掌握环境规划课中所强调的所有知识点；具有很强的环境保护责任感和很好的规划思维。	能正确且比较全面、深入地理解掌握环境规划课中所强调的相关知识点；具有较强的环境保护责任感和较好的规划思维。	能基本正确理解表达清楚环境规划课中所强调的相关知识点，但不够全面、深入；具有环境保护责任感和规划思维。	能基本正确理解环境规划课中所强调的大部分知识点，能够予以虽不全面但还基本正确的阐释；具有一定的环境保护责任感和规划思维。	对环境规划课程中所强调的大部分基本知识点缺乏正确和全面的理解；环境保护责任感很弱，规划思维很欠缺。
课程目标 2	查阅和阅读环境规划相关中外文文献能力，以及表达沟通和团队合作的能力强；自主学习的能力强，能很好地运用所学的理论、方法分析和解决问题。	查阅和阅读环境规划相关中外文文献能力，以及表达沟通和团队合作的能力良好；自主学习的能力良好，能较好地运用所学的理论、方法分析和解决问题。	查阅和阅读环境规划相关中外文文献能力，以及表达沟通和团队合作的能力一般；自主学习的能力和运用所学的理论及方法分析、解决问题的能力一般。	具有一定的查阅和阅读环境规划相关中外文文献能力，以及表达沟通和团队合作的能力；具有一定的自主学习的能力和运用所学的理论及方法分析、解决问题的能力。	不具有查阅和阅读环境规划相关中外文文献能力，以及表达沟通和团队合作的能力；自主学习的能力和运用所学的理论及方法分析、解决问题的能力很差。

## 《综合实习》教学大纲

课程编码	1152351989450			课程类别	专业实习
课程名称	综合实习				
英文名称	Environmental science professional practice				
学分	6			建议修读学期	7
总学时数	216	其中：实践学时	216	实验学时	216
				其他学时	0
课外学时数	216				
预修课程	环境影响评价；环境规划；				
考核方式	论文+答辩				
适用专业	环境科学				
大纲执笔人	张刚、张亚南、杨霞			大纲审核人	

### 一、课程目标

1. 熟悉我国经济技术、高新技术、生态、定向产业等综合及专向等类型开发区的环境管理工作特点和内容。（支撑毕业要求 1 和 2）
2. 熟悉省、市、区县等级环境保护局和监测站工作职责、日常任务、例行监测以及突发应急处置等内容。（支撑毕业要求 4）
3. 掌握外资、国有、民营等类企业大气、水、固体废物等污染防治措施、企业清洁生产、企业环境管理等工作。（支撑毕业要求 5 和 6）
4. 熟练掌握区域和建设项目环境影响评价报告书（表）的编制技术与流程。（支撑毕业要求 4）
5. 了解经济发达地区城市环境功能规划与环境管理相关工作。（支撑毕业要求 7）
6. 了解国家森林公园、重点河流小流域等区域生态环境现状和保护措施。（支撑

毕业要求 3 和 8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
(对应《人才培养方案》中的毕业要求)	(对应《人才培养方案》中的毕业要求指标点)	1	(对应上文的课程目标)
<p><b>1.理想信念:</b> 正确认识世界与国家发展大势,自觉践行社会主义核心价值观;具备高尚职业道德和高度社会责任感;树立正确的劳动价值观,培育积极的劳动精神。</p> <p><b>2.家国情怀:</b> 热爱祖国,树立家国一体意识,继承发扬中华优秀传统文化,为中华民族伟大复兴而奋斗。</p>	<p><b>1-1</b>正确认识和准确把握世界与国家发展的大势,具备宽广的视野,自觉践行社会主义核心价值观,坚定道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。</p> <p><b>2-1</b> 热爱祖国,树立家国一体意识,以家国天下为重,把个人理想追求与国家民族命运维系在一起。</p>	0.2	1. 熟悉我国经济技术、高新技术、生态、定向产业等综合及专向等类型开发区的环境管理工作特点和内容。
<p><b>4.专业素养:</b> 遵守从事环保事业的职业道德和规范,熟悉生态文明建设方针、政策和法律、法规;具有扎实的数学、物理、化学、生物学、地学等基础知识;掌握环境科学及相关专业基本理论、研究方法和实践技能;将专业的基本理论、先进技术与现代信息技术有机融合,灵活应用于生态环境保护实践中。</p>	<p><b>4-3</b>能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中,及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。</p>	0.2	2. 熟悉省、市、区县等级环境保护局和监测站工作职责、日常任务、例行监测以及突发应急处置等内容。
<p><b>5.研究能力:</b> 熟悉文献检索方法,养成自主学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯,具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。</p> <p><b>6.国际视野:</b> 具有国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力,了解国际环境保护领域的国际公约和技术规范。</p>	<p><b>5-1</b>掌握文献检索方法,具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力,并能够提出科学的解决方案和相应对策。</p> <p><b>6-1</b>具有国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具备全球意识和开放心态,能够在跨文化背景下进行思想交流和合作。</p>	0.2	3. 掌握外资、国有、民营等企业大气、水、固体废物等污染防治措施、企业清洁生产、企业环境管理等工作。
<p><b>4.专业素养:</b> 遵守从事环保事业的职业道德和规范,熟悉生态文明建设方针、政策和法律、法规;具有扎实的数学、物理、化学、生物学、地学等基础知识;掌握环境科学及相关专业基本理论、研究方法和实践技能;将专业的基本理论、先进技术</p>	<p><b>4-2</b>具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能,具有扎实的实验操作和综合分析技能。</p>	0.15	4. 熟练掌握区域和建设项目环境影响评价报告书(表)的编制技术与流程。

与现代信息技术有机融合，灵活应用于生态环境保护实践中。			
<b>7.终身学习：</b> 具有终生学习意识、较好的知识自我更新能力，不断进行知识积累，适应发展。	7-2 了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。	0.15	5. 了解经济发达地区城市环境功能规划与环境管理相关工作。
<b>3.人文精神：</b> 理解人文精神的基本内涵，尊重生命的尊严和价值，具有健康的审美价值取向。 <b>8.交流合作：</b> 具有较强的语言与文字表达能力和组织协调能力，以及信息获取能力，具备应对突发情况和适应社会变化的能力。	3-1理解人文精神的基本内涵，掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。 8-1具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力，熟练掌握一门外语，具备与人合作的能力。	0.1	6.了解国家森林公园、重点河流小流域等区域生态环境现状和保护措施。

### 三、教学内容、重难点和课时安排

教学内容	支撑课程目标 n	重点和难点	课时安排
<b>1.校外实习大连地区部分</b> (1) 佳能大连企业（日资） (2) 东陶公司 TOTO（日资） (3) 亲和测定公司（日资） (4) 西太平洋石油石化公司（法资） (5) 东泰产业废弃物处理中心（创业） (6) 夏家河子污水处理厂污泥处理厂（创业） (7) 通标标准技术服务中心（SGS）（创业） (8) 大连建筑工程质量检测中心（民营） (9) 恒基水务集团大连开发区污水处理厂（民营） (10) 大连市环境监测中心站（行政） (11) 大连开发区生活垃圾压缩站（行政） (12) 童牛岭-南坨城市公共环境管理（行政）	1、2、3、5、6	<b>教学重点：</b> (1) 典型行业污水处理、净化、再利用技术、案例和项目运营 (2) 典型环保企业处理各类污染物（废气、固废等）技术流程、先进工艺和现场运行 (3) 生态环境类公司企业社会服务等创新创业流程和成功案例 (4) 城市公共生态环境管理、生态环境服务、生态环境执法、生态环境规划等过程和典型案例 <b>※教学难点：</b> (1) 典型行业废弃物（电镀废水、污泥利用、危废处置等）处理工艺和运营管理 (2) 生态环境专业创新创业历程和成果案例	64 课时
<b>2.校外实习长春地区部分</b>	1、2	<b>教学重点：</b>	24 课



(1) 吉林省环境监测中心站 (2) 长春市生活垃圾卫生填埋场 (3) 吉林省正源环保科技有限公司 (4) 长春市有机废物处理中心 (5) 长春市瑞胜知识产权代理有限公司		(1) 省级环境监测站管理及应急管理工作 (2) 环保企业创新创业 (3) 城市固体废弃物处理 <b>※教学难点:</b> (1) 自主知识产权申请和管理 (2) 环保职能部门应急管理	时
<b>3.校内实习环境监测部分</b> (1) 大气环境监测； (2) 水环境监测； (3) 噪声环境监测； (4) 生态环境监测； (5) 土壤环境监测。	4、6	<b>教学重点:</b> (1) 各类污染物的国家标准监测方法 (2) 监测方案制定以及数据有效性 <b>※教学难点:</b> (1) 国标分析方法 (2) 数据有效性	64 课时
<b>4.校内实习环境影响评价部分</b> (1) 大气环境评价 (2) 水环境评价 (3) 声环境评价 (4) 生态环境评价 (5) 土壤环境评价	4、6	<b>教学重点:</b> (1) 掌握导则评价方法 (2) 污染源分析 (3) 污染防治对策 <b>教学难点:</b> (1) 导则灵活运用 (2) 源分析	64 课时

#### 四、课程教学方法

1. 实地见习：通过对典型企事业单位进行有目的的实地见习，即在企事业单位相关人员带领下，沿着实际工艺流程，逐环节观看，认知装置、实物和关键技术环节，将理论知识和实践操作相结合，熟悉实际工作过程。

2. 座谈：聘请企业技术人员、管理人员等，组织同学就见习过程中问题，理论学习中疑惑等进行座谈或者讨论，使学生深刻理解相关知识和应用。

3. 小组工作：以小组为单位展开实验、编写报告、制作宣传海报、进行见习、进行日常管理等，组长负责制完成各类实习任务。

4. 研究性学习：开展研究性学习，让学生在实践中发现环境问题，学生提出分析问题、解决问题的方法和思路，使学生在接受知识的过程中增强素质，提高能力。

5. 云实习：通过线上渠道，补充线下难以参加的各类实习过程，并因地因时制宜的展开实习讨论、交流等过程。

#### 五、实践教学安排

见上文第三部分。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	学生见习过程中对环保工程措施、技术工艺、环境管理等方面的理解和反馈	实习报告
课程目标 2	学生在实验室过程中对环境污染分析所涉及的国标方法的掌握水平, 户外调查时对仪器、方法的掌握程度;	实习报告
课程目标 3	学生对环境监测、环境影响评价等专业知识的综合运用;	实习报告+答辩
课程目标 4	学生的实习中协作学习能力和实习成果。	实习报告+实习海报

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

最终成绩包括:

- (1) 校外实习中的表现 (分值占 10%);
- (2) 校内实习中的表现 (分值占 10%);
- (3) 校外实习成果汇报 (个人总结、小组海报等, 分值占 25%);
- (4) 校内实习成果汇报 (报告会分组答辩等, 分值占 25%);
- (5) 综合实习报告质量 (分值占 30%)。

上述各部分合计为 100%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 3		评定方式 4		评定方式 5	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.03	30	0.03	30	0.075	30	0.075	30	0.09
课程目标 2	30	0.03	30	0.03	30	0.075	30	0.075	30	0.09
课程目标 3	30	0.03	30	0.03	30	0.075	30	0.075	30	0.09
课程目标 4	10	0.01	10	0.01	10	0.025	10	0.025	10	0.03
合计	100	0.1	100	0.1	100	0.25	100	0.25	100	0.3

### 课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《水和废水监测分析方法（第四版）》	国家环境保护总局	中国环境科学出版社	2002	否	
《空气和废气监测分析方法（第四版）》	国家环境保护总局	中国环境科学出版社	2003	否	
《环境监测实验》	奚旦立	高等教育出版社	2011	否	
《环境影响评价》	孙世军	北京大学出版社	2012	否	

### 2. 主要参考书目

- (1)2017 级环境科学专业实习报告（自编，2021 年）；
- (2)2016 级环境科学专业实习报告（自编，2020 年）；
- (3)2015 级环境科学专业实习报告（自编，2019 年）；
- (4)环境科学野外综合实习教程，作者：董世魁，北京师范大学出版社（2011）；
- (5)大学环境类课程论坛论文集（2020），高等教育出版社。

### 3. 其它学习资源

1. 国家级精品课程网 <http://www.jpkcw.com/>
2. 中国环境监测总站 <http://www.cnemc.cn/>
3. 中国环境影响评价网 <http://www.china-eia.com/>
4. 环评吧 <http://www.eia8.com/>

## 九、课程学习建议

学生进行课外学习时应该按照教学时数给与 1:1 的匹配进行复习，即 216 学时的预习复习。此外，还包括：

### 1. 对组织者要求

成立以系主任为组长，专业教师及班主任和班级班长为小组成员的组织管理小组。以对班级进行人数等份制划分小组，选拔 2 名责任心强、学习优秀的同学为小组组长和副组长，进行学习及校外实践活动的管理人员。

在进行校外实践前召开动员大会，对校外实践、学习内容进行详细解读，对实践进程中，学习及活动安排进行全面布置，对活动过程的纪律要求进行强调。

### 2. 对教师的要求

要求专业任课教师在校外实践前对实践内容进行认真研究、准备，制定详细的计划；将校外实践内容，要求学生准备的资料、材料、工具等安排落实；要求教师在实践过程中要认真、耐心对学生进行指导；在实习过程中，督促学生注意人身安全。

### 3. 对学生要求

要求认真做好校外实践前的各项准备，严格按照任课教师要求对相关知识、资料进行仔细的阅读与熟习；要求学生在实践过程中严格服从指导教师的各项安排；要求学生在实践认真听从指导教师以及企事业单位管理和技术人员的实践指导，积极主动参加各项实践学习活动，虚心学习，做好实践记录。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	完美讲述实习过程中工艺关节和关键技术	完整讲述实习过程中工艺关节和关键技术	能够复述实习过程中工艺关节和关键技术	基本能够复述实习过程中工艺关节和关键技术	不能讲述实习过程中工艺关节和关键技术
课程目标 2	熟练掌握国标分析方法和所涉及仪器的标准操作	掌握国标分析方法和所涉及仪器的标准操作	基本掌握国标分析方法和所涉及仪器的标准操作	熟悉国标分析方法和所涉及仪器的标准操作	不掌握国标分析方法和所涉及仪器的标准操作
课程目标 3	熟练掌握环境质量及影响报告书的编制技术流程	掌握环境质量及影响报告书的编制技术流程	基本掌握环境质量及影响报告书的编制技术流程	熟悉环境质量及影响报告书的编制技术流程	不掌握环境质量及影响报告书的编制技术流程
课程目标 4	高质量完成实习海报、参加完成实习答辩过程	完成实习海报、参加完成实习答辩过程	基本完成实习海报、参加完成实习答辩过程	实习海报制作、实习答辩过程表现较差	未完成实习海报、未参加完成实习答辩过程

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《毕业论文》教学大纲

课程编码	1152351990412			课程类别	专业基础课
课程名称	毕业论文				
英文名称	BS Thesis and BS Design for Environmental Science				
学分	4			建议修读学期	8
总学时数	144	其中：实践学时	144	实验学时	
				其他学时	
课外学时数	0				
预修课程	环境科学专业基础课、主干课、系列课和发展方向课				
考核方式	开题报告和论文答辩（开题或答辩委员会对学生论文给出评定成绩）				
适用专业	环境科学				
大纲执笔人	张继权			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 通过对环境科学相关领域国内外文献的查阅和分析，使学生具备文献综述、追踪学科热点和从文献中提出科学问题的能力。（支撑毕业要求 4、5、6、7）
2. 培养学生理论联系实际、能够独立进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力，进而使学生初步熟悉环境科学研究的思维、过程和方法以及独立从事环境科学研究的初步能力。（支撑毕业要求 4、5）
3. 在毕业论文实施过程中，通过学生与指导教师等相关人员交流，培养学生交流合作的能力。（支撑毕业要求 8）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.2	课程目标1、2
5.研究能力	5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性，养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。 5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。	0.25 0.5	课程目标1、2
6.国际视野	6-1具有国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具备全球意识和开放心态，能够在跨文化背景下进行思想交流和合作。 6-2了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。	0.5 0.5	课程目标1
7.终生学习	7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。 7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。	0.2 0.1	课程目标1
8.合作交流	8-2具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章：论文选题（4学时）（支撑课程目标1）

在第七学期，由系内老师根据本专业所学内容设计出不同论文题目，由学生自主选择。

### 第二章：课题准备和方案制定 ※（20学时）（支撑课程目标1、2、3）

在论文指导教师的指导下，进行查阅资料，了解选题意义、国内外研究现状、研究方法和路线；设计具体的研究方法和路线，制定合理的研究方案。



### 第三章：论文开题（10 学时）※（支撑课程目标 1、2、3）

环境科学系组织老师组成开题委员会成员，听取学生的开题报告，并进行研究选题的科学性和实验方案的可行性进行认定。

### 第四章：实验或设计实施 ※（40 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

在指导教师的指导下，通过实验和设计，完成研究内容。

### 第五章：论文或设计撰写 ※（40 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

在指导教师的指导下，通过对研究结果进行统计分析，按照学校对本科生毕业论文的要求撰写论文。

### 第六章：论文答辩 ※（30 学时）

环境科学系组织老师组成答辩委员会成员，听取学生的答辩报告，答辩合格后，方可取得学位。

## 四、课程教学方法

以学生为主体，由论文指导教师对学生论文进行一对一指导。

## 五、实践教学安排

本课程是毕业论文或毕业设计，可根据论文内容，合理安排实践学时。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1：</b> 通过对环境科学相关领域国内外文献的查阅和分析，使学生具备文献综述、追踪学科热点和从文献中提出科学问题的能力。（支撑毕业要求 4、5、6、7）	1. 查阅和分析文献的能力。 2. 分析和提出科学问题的能力。	1. 开题报告
<b>课程目标 2：</b> 培养学生理论联系实际、能够独立进行实验设计、实践操作、结果分析、论文	1. 具备从论文选题、实验实施、结果分析、论文撰写和成果表述的能力。 2. 掌握科学研究的基本思维。	1. 开题报告 2. 答辩报告

撰写的能力,进而使学生初步熟悉环境科学研究的思维、过程和方法以及独立从事环境科学研究的初步能力。(支撑毕业要求 4、5)		
<b>课程目标 3:</b> 在毕业论文实施过程中,通过学生与指导教师等相关人员交流,培养学生交流合作的能力。(支撑毕业要求 8)	1. 具备与导师或他人从事合作研究的能力。	1. 答辩报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

(1) 开题报告(开题委员会评价): 要求学生对论文选题背景、意义和研究方案等进行汇报,通过开题委员会评定是否达到开题要求。

(2) 答辩报告(开题委员会评价): 要求学生对毕业论文的研究背景、研究方法、研究结果和结论等进行汇报,答辩委员会成员进行评分,其平均分为毕业论文/毕业设计的最终成绩,占比 100%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	开题报告		答辩报告	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.5	30	0.5
课程目标 2	30	0.4	50	0.6
课程目标 3	30	0.5	20	0.5

课程目标达成度计算方法:

**1. 课程分目标达成度**=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 2 达成度=[0.4×(课程目标 2 开题报告/课程目标 2 开题报告满分 30 分)+0.6×(课程目标 2 答辩报告平均成绩/课程目标 2 答辩报告满分 50 分)]

**2. 整体课程目标达成度:** 各课程分目标达成度的最小值。

## **八、课程学习资源**

### **1. 选用教材**

无

### **2. 主要参考书目**

依据每个论文研究领域，由指导教师设定。

### **3. 其它学习资源**

生态学领域的各种国内外期刊，以及 Web of Science、中国知网、百度学术等学术网站。

## **九、课程学习建议**

### **1. 自主学习**

本课程具有理论与实践紧密联系的特点，因此，在学习过程中建议学生不仅要掌握研究选题相关理论的基本原理和方法，同时需要阅读大量的书籍和文献，撰写文献综述，充分发挥自身的学习能动性。

### **2. 实践性学习**

因为本课程创新性和实践性较强，鼓励学生认真思考，积极动手，认真完成实验数据收集，充分挖掘实验数据，力争获得可靠结论。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	具有良好的查阅文献、追踪学科热点和提出科学问题的能力。	具有比较良好的查阅文献、追踪学科热点和提出科学问题的能力。	具有相对良好的查阅文献、追踪学科热点和提出科学问题的能力。	具有一般的查阅文献、追踪学科热点和提出科学问题的能力。	不具有查阅文献、追踪学科热点和提出科学问题的能力。
课程目标 2	具备独立地进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力。	具备比较独立地进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力。	具备相对独立地进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力。	具备一般独立地进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力。	不具备进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力。
课程目标 3	具备良好的与指导教师或相关人员交流合作的能力。	具备比较良好的与指导教师或相关人员交流合作的能力。	具备相对良好的与指导教师或相关人员交流合作的能力。	具备一般的与指导教师或相关人员交流合作的能力。	不具备与指导教师或相关人员交流合作的能力。

## 《生物化学》教学大纲

课程编码	1152351988613			课程类别	专业基础课
课程名称	生物化学				
英文名称	Biochemistry				
学分	2.5			建议修读学期	第4学期
总学时数	45	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A 或 B, 有机化学				
考核方式	期末考试+平时成绩				
适用专业	生态学、环境科学、环境工程				
大纲执笔人	孙克萍			大纲审核人	

### 一、课程目标

1. 掌握生物大分子的结构特点、理化性质、基本代谢过程，以及基因信息传递的分子基础；认识生物大分子结构与功能的关系，物质代谢与能量代谢的关系（支撑毕业要求 4）；
2. 能够独立思考，从文献和自然生活中以生物化学视角提出科学问题，并用所以生物化学的知识理解与解释（支撑毕业要求 5）；
3. 了解生物化学相关现状与研究进展，能够自我更新知识，培养自我学习和知识更新的能力（支撑毕业要求 7）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿, 关心专业发展, 系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能, 基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。	0.5	课程目标1
研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法, 善于独立思考, 具有批判和质疑精神, 具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。	0.3	课程目标2
终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。7-2 了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展, 不断进行知识积累和更新。	0.2	课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

教学模块 1: 生物化学绪论 (1 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 生物化学的概念
- 主题 2: 生物化学的发展简史
- 主题 3: 生物化学的研究内容
- 主题 4: 生物化学课程的学习方法

教学模块 2: 蛋白质化学 (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 蛋白质的组成单位——氨基酸※
- 主题 2: 肽
- 主题 3: 蛋白质的结构※
- 主题 4: 蛋白质结构与功能的关系
- 主题 5: 蛋白质的性质与分离、分析技术※

教学模块 3: 核酸的化学 (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 核酸的概念及组成成分
- 主题 2: 核酸的结构※
- 主题 3: 核酸的性质※
- 主题 4: 核酸的序列测定※

教学模块 4: 酶 (5 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 酶的概念和特点※
- 主题 2: 酶的命名和分类

- 主题 3: 酶的作用机制※
- 主题 4: 酶促反应动力学※
- 主题 5: 酶的活力测定
- 教学模块 5: 维生素和辅酶 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)
  - 主题 1: 一般概念
  - 主题 2: 脂溶性维生素
  - 主题 3: 水溶性维生素与有关的辅酶※
- 教学模块 6: 新陈代谢总论与糖代谢 (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3)
  - 主题 1: 新陈代谢总论
  - 主题 2: 糖类概述
  - 主题 3: 多糖的酶促降解
  - 主题 4: 糖的分解代谢※
  - 主题 5: 糖的合成代谢※
- 教学模块 7: 生物氧化 (2 学时) (支撑课程目标 1、2、3)
  - 主题 1: 生物氧化的概念和特点
  - 主题 2: 生物 ATP 的氧化体系※
- 教学模块 8: 脂类的代谢 (3 学时) (支撑课程目标 1、2)
  - 主题 1: 脂肪的酶促水解
  - 主题 2: 脂肪的分解代谢※
  - 主题 3: 脂肪的合成代谢※
- 教学模块 9: 氨基酸代谢 (3 学时) (支撑课程目标 1、2)
  - 主题 1: 蛋白质的酶促降解
  - 主题 2: 氨基酸的分解代谢※
  - 主题 3: 氨基酸的合成代谢
  - 主题 4: 一碳单位
- 教学模块 10: 核苷酸代谢 (3 学时) (支撑课程目标 1、2)
  - 主题 1: 核酸的酶促降解
  - 主题 2: 嘌呤碱和嘧啶碱的分解代谢
  - 主题 3: 核苷酸的生物合成※
- 教学模块 11: 核酸的生物合成 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)
  - 主题 1: DNA 的生物合成※
  - 主题 2: RNA 的生物合成※
- 教学模块 12: 蛋白质的生物合成 (3 学时) (支撑课程目标 1、2)
  - 主题 1: 核酸与蛋白质合成的关系
  - 主题 2: 蛋白质合成过程※

教学模块 13：物质代谢的调节控制（1 学时）（支撑课程目标 2、3）

主题 1：物质代谢的相互联系与调节

#### 四、课程教学方法

本课程采用课堂教授、讨论、多媒体教学等多种手段开展教学。重视课程导入环节，让学生对课程目标与内容、课程考核方式等有整体的了解与认同。注重培养学生的学科思维，重视师生互动，课内与课外学习相结合，尤其加强实验教学环节以落实对学生实践能力及本学科基本研究方法方面的培养。

#### 五、实践教学安排

本课程为理论性课程，无专门的实践教学课时。但有与该课程匹配的实践课程《生物化学实验》。在《生物化学实验》课程中，以不同生物大分子为主线，选择经典的和目前流行的主要实验技术，通过实验技能的培养提升学生对理论课程的理解和认识，提升学生的实践能力。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	1. 对生物大分子组成、结构与性质的掌握程度； 2. 对生物大分子主要代谢途径、关键酶和生理意义的掌握程度； 3. 对遗传中心法则所揭示的信息流向的理解。	1. 期中测验 2. 课后作业 3. 期末考试
课程目标 2	1. 对生物化学的学科特点与基本理论的归纳与总结； 2. 独立思考，从文献和自然生活中以生物化学视角提出科学问题，并结合所学知识对上述问题的分析与理解。	1. 课后作业 2. 期末考试
课程目标 3	1. 对生物化学发展史和发展现状的了解； 2. 对生物化学相关问题的分析、归纳和自学能力，自我学习和知识更新的能力。	1. 期中测验 2. 课后作业 3. 期末考试



## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: 期末考试成绩 60%，评定方式 2: 平时成绩 40%。其中，平时成绩由三部分构成：出勤考核 10%，期中测验 20%，课后作业 10%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.7	50	0.3
课程目标 2	20	0.5	30	0.5
课程目标 3	10	0.4	20	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
生物化学 简明教程	张丽萍、 杨建雄	高等教育出版社	2015.8	否	“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

### 2. 主要参考书目

- (1) 朱胜庚等主编，《生物化学》上、下册，高等教育出版社，第四版，2017.
- (2) 王希成等主编，《生物化学》，清华大学出版社，第四版，2015.
- (3) David L. Nelson and Michael M. Cox. Principles of Biochemistry (Fifth edition).

### 3. 其它学习资源

- (1) 爱课程，结构生物化学 <https://www.icourse163.org/course/NJU-1001572004#/info>

(2) 中国学术期刊全文数据库

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生独立规划自己的课程学习计划,养成预习和课后复习的习惯,在弄懂全书逻辑结构的基础上掌握本课程的知识,坚持对所学内容做读书笔记,以便掌握课程中的重难点,理清学习思路。同时,要充分利用现有的学习资源,并与教师建立联系,进行双向通信,随时交流学习体会,有问题及时提出并加以解决。

### 2. 研究性学习

根据教师提出的与课程内容相关的生物化学研究前沿和热点论题,鼓励学生通过文献查阅方式完成论题,并提交学习总结。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够扎实掌握生物大分子的组成、结构和理化性质,生物大分子的基本代谢过程、关键酶以及代谢产生的能量,扎实掌握遗传中心法则的信息流向问题。能够准确理解生物大分子结构与功能的关系、物质代谢和能量代谢的关系。	能够较好掌握生物大分子的组成、结构和理化性质,生物大分子的基本代谢过程、关键酶以及代谢产生的能量,较好掌握遗传中心法则的信息流向问题。能够较为准确理解生物大分子结构与功能的关系、物质代谢和能量代谢的关系。	能够基本掌握生物大分子的组成、结构和理化性质,生物大分子的基本代谢过程、关键酶以及代谢产生的能量,基本掌握遗传中心法则的信息流向问题。能够基本理解生物大分子结构与功能的关系、物质代谢和能量代谢的关系。	能够大体掌握生物大分子的组成、结构和理化性质,生物大分子的基本代谢过程、关键酶以及代谢产生的能量,大体掌握遗传中心法则的信息流向问题。能够大体理解生物大分子结构与功能的关系、物质代谢和能量代谢的关系。	未掌握生物大分子的组成、结构和理化性质,生物大分子的基本代谢过程、关键酶以及代谢产生的能量,未掌握遗传中心法则的信息流向问题。未理解生物大分子结构与功能的关系、物质代谢和能量代谢的关系。
课程目标 2	能够扎实掌握生物化学的学科特点与基本理论,能够从文献和自然生活中准确地表述生物化学相关问题,结合课堂讲授能够正确理解与解释。	能够较好掌握生物化学的学科特点与基本理论,能够从文献和自然生活中较为准确地表述生物化学相关问题,结合课堂讲授能够较好地理解与解释。	能够基本掌握生物化学的学科特点与基本理论,能够从文献和自然生活中基本准确地表述生物化学相关问题,结合课堂讲授能够基本理解与解释。	能够大体掌握生物化学的学科特点与基本理论,能够从文献和自然生活中大体准确地表述生物化学相关问题,结合课堂讲授能够大体理解与解释。	未掌握生物化学的学科特点与基本理论,不能准确地从文献和自然生活中表述生物化学相关问题,结合课堂讲授未能理解与解释。

<b>课程目标 3</b>	能够准确表述一些生物化学相关研究进展和前沿问题，能够进行自我学习和知识更新。	能够较为准确表述一些生物化学相关研究进展和前沿问题，能够较好地自我学习和知识更新。	能够基本准确表述一些生物化学相关研究进展和前沿问题，基本能够进行自我学习和知识更新。	能够大体准确表述一些生物化学相关研究进展和前沿问题，大体能够进行自我学习和知识更新。	不能准确表述一些生物化学相关研究进展和前沿问题，不能进行自我学习和知识更新。
---------------	--	---	--	--	--

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《生物化学实验》教学大纲

课程编码	1152351988614			课程类别	专业基础课
课程名称	生物化学实验				
英文名称	Experiment of Biochemistry				
学分	1			建议修读学期	第 4 学期
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	36
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A 或 B, 有机化学				
考核方式	期末考试+平时成绩				
适用专业	生态学、环境科学、环境工程				
大纲执笔人	孙克萍			大纲审核人	

### 一、课程目标

1. 掌握生物化学实验的基本理论知识与常规实验技能，如生物大分子的分离、制备、分析和鉴定技术，以及常规生物化学实验相关仪器设备的使用（支撑毕业要求 4）；
2. 能够独立思考，初步开展实验设计，应用生物化学理论知识解释实验现象和结果，具有初步解决生物化学及相关学科实验问题的能力（支撑毕业要求 5）；
3. 了解生物化学领域新的实验技术与原理，培养自我更新知识的能力（支撑毕业要求 7）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。	0.5	课程目标1
研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0.3	课程目标2
终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。	0.2	课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

教学模块 1：氨基酸的分离鉴定——纸层析法（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

主题 1：应用纸层析法分离鉴定常见氨基酸

教学模块 2：蛋白质含量与相对分子量的测定（12 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

主题 1：考马斯亮蓝法测定蛋白质含量

主题 2：SDS-PAGE 电泳测定蛋白质相对分子质量 ※

教学模块 3：肝脏谷丙转氨酶活力测定（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

主题 1：肝脏谷丙转氨酶活力测定 ※

教学模块 4：动物基因组 DNA 的提取、鉴定与含量测定（12 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

主题 1：动物基因组 DNA 的提取 ※

主题 2：动物基因组 DNA 的琼脂糖电泳检测 ※

主题 3：紫外吸收法测定 DNA 含量

教学模块 5：聚合酶链式反应（PCR）（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

主题 1：应用 PCR 技术扩增目的片段※

### 四、课程教学方法

本课程采取教师讲解、实验演示、多媒体视频展示、学生实践操作、小组讨论操的教学方式。

### 五、实践教学安排

本课程以不同生物大分子为主线，选择经典的和目前流行的主要实验技术，通过实验技能的培养提升学生对理论课程的理解和认识，提升学生的实践能力。具体安排见上述“三、教学内容、重难点和课时安排”部分。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	1. 学生实验操作的积极性、规范性以及团队合作性； 2. 学生实验预习的熟悉程度； 3. 学生实验报告书写的规范程度和实验结果的理想程度。	4. 实践操作 5. 出勤与实验预习 6. 实验结果与报告 7. 期末考试
课程目标 2	1. 学生对实验设计的合理性； 2. 学生对实验现象与结果的思考分析水平。	1. 实践操作 2. 实验结果与报告
课程目标 3	学生对生物化学领域新的实验技术与原理的认识与理解。	1. 实践操作 2. 实验结果与报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1：期末考试成绩 20%，主要考察学生的基本实验操作能力；评定方式 2：平时成绩 80%。其中，平时成绩由三部分构成：实践操作 40%，综合考察学生实验操作的积极性、规范性以及团队的合作性；出勤与实验预习 20%，通过课堂随堂测试的方式来考查学生是否已提前熟悉实验内容；实验结果与报告 20%，评价学生实验报告书写的规范程度，实验结果的理想程度以及对实验现象与结果的思考分析水平。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	0.2	60	0.8
课程目标 2	0	0	30	1.0
课程目标 3	0	0	10	1.0

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。



## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

- (1) 翟静. 生物化学与分子生物学实验. 高等教育出版社, 2015.
- (2) 陈钧辉、李俊主编, 《生物化学实验》, 科学出版社, 第五版, 2014.
- (3) 李钧敏. 分子生物学实验. 浙江大学出版社, 2010.
- (4) 赫福英和周先碗. 生物化学与分子生物学实验. 高等教育出版社 2009.
- (5) 张丽萍、杨建雄主编, 《生物化学简明教程》, 高等教育出版社, 第五版, 2015.

### 3. 其它学习资源

- (1) 中国学术期刊全文数据库

## 九、课程学习建议

- (1) 提前预习实验讲义;
- (2) 学习相关实验操作的网络视频;
- (3) 对实验现象与结果需认真思考分析。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够扎实掌握生物化学基本实验技能,规范操作和使用相关实验仪器设备,实验结果理想,实验报告书写规范。	能够较好掌握生物化学基础实验技能,较规范操作和使用相关实验仪器设备,实验结果较理想,实验报告书写较规范。	能够基本掌握生物化学基础实验技能,基本规范操作和使用相关实验仪器设备,实验结果基本理想,实验报告书写基本规范。	能够大体掌握生物化学基础实验技能,大体上规范操作和使用相关实验仪器设备,实验结果大体理想,实验报告书写大体规范。	未能掌握生物化学基础实验技能,未能规范操作和使用相关实验仪器设备,实验结果不理想,实验报告书写不规范。
课程目标 2	能够扎实掌握生物化学相关的实验原理,能够对实验现象和结果进行深入思考和分析。	能够较好掌握生物化学相关的实验原理,能够较好地思考和分析实验现象和结果。	能够基本掌握生物化学相关的实验原理,能够对实验现象和结果进行一定的思考和分析。	能够大体掌握生物化学相关的实验原理,能够对实验现象和结果进行大体思考和分析。	未能掌握生物化学相关的实验原理,不能深入思考和分析实验现象和结果。
课程目标 3	能够准确表述一些生物化学相关的新实验技术,能够进行自我学习和知识更新。	能够准确表述一些生物化学相关的新实验技术,能够较好地进行自我学习和知识更新。	能够基本准确表述一些生物化学相关的新实验技术,基本能够进行自我学习和知识更新。	能够大体表述一些生物化学相关的新实验技术,大体能够进行自我学习和知识更新。	不能准确表述一些生物化学相关的新实验技术,不能进行自我学习和知识更新。

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《环境仪器分析实验》教学大纲

课程编码	1152351995414			课程类别	专业系列课	
课程名称	环境仪器分析实验					
英文名称	Environmental Instrument Analysis Experiment					
学分	1			建议修读学期	4	
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	36	
				其他学时	0	
课外学时数	0					
预修课程	环境仪器分析					
考核方式	平时成绩+实验报告+考试					
适用专业	环境科学					
大纲执笔人	赵雅辉，秦伟超，鲁楠			大纲审核人	张继权	

### 一、课程目标

仪器分析实验教学是学生掌握各种仪器及分析方法的重要环节。通过实验教学，要求学生能规范地掌握多种仪器的基本操作、基本技术，熟悉现代分析仪器的使用。

1. 培养学生掌握环境科学分析领域相关仪器的基本原理及其构造，了解仪器分析相关技术发展动态；（支撑毕业要求 4、5）

2. 培养学生掌握仪器使用方法，能够定性和定量分析环境中无机和有机污染物质；（支撑毕业要求 4）

3. 培养学生对分析方法的探索，注重实验技能与实际问题的关联性，为今后从事环境污染分析、研究工作打下良好的基础。（支撑毕业要求 4、5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2具有比较扎实基础知识。理解各种仪器的基本理论和有关概念；掌握各种分析方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。 4-3能够将环境科学及其相关专业的理论知识、先进技术、现代化分析测试方法等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制等实践中。	0.10	课程目标1、2、3
5.研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。	0.05	课程目标1、3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 1. 荧光光度法测定维生素 B<sub>2</sub> 的含量（5 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：原子荧光仪器讲解

荧光光度法测定维生素 B<sub>2</sub> 的含量

要求：掌握原子荧光光谱仪的结构组成、工作原理；

会熟练操作仪器和分析实验结果。

### 2. 原子吸收光谱法测定水中的钙、镁离子含量（5 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：原子吸收仪器讲解

实验操作：火焰原子吸收光谱法测定水中的钙镁离子含量

要求：掌握原子吸收光谱仪的结构组成、工作原理；

会熟练操作仪器和分析实验结果。

### 3. 气相色谱法测定农药残留（5 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：气相色谱仪的结构组成、工作原理介绍；

样品测试方法设定，仪器操作流程，检测器的选择；

测试样品，记录保留时间，及对应的峰面积值。

要求：熟悉气相色谱仪的整套装置、工作原理、工作流程；

会熟练操作仪器和使用色谱工作站；

掌握农药类物质的分析方法。

4. 高效液相色谱法快速测定饮料中食品添加剂的含量（5学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：液相色谱仪的整套装置组成、工作原理介绍；

样品测试前应做的准备工作及如何使用色谱工作站；

对测试结果进行分析，讨论测试参数对结果的影响。

要求：熟悉液相色谱仪的整套装置、工作原理、工作流程；

会熟练操作和使用化学工作站；

掌握外标法测定食品添加剂的实验方法。

5. 离子色谱法对多种阴离子的定性和定量分析（5学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：离子色谱仪的整套装置组成、工作原理介绍；

色谱条件的设定及时间程序的编辑；

对测试结果进行分析，讨论测试参数对结果的影响。

要求：熟悉离子色谱仪的整套装置、工作原理、工作流程；

会熟练操作仪器和分析实验结果；

掌握测定无机阴离子的色谱方法。

6. 紫外吸收光谱定性分析的应用(测定苯甲酸含量)（5学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：紫外可见分光光度计讲解

紫外吸收光谱法测定苯甲酸的含量

要求：掌握紫外分光光度计的结构组成、工作原理；

会熟练操作仪器和分析实验结果。

7. 液相色谱-质谱联用仪测定环境污染物（6学时）（支撑课程目标 1、2、3）

内容：液相色谱-质谱联用仪原理讲解

液相色谱-质谱联用仪开机及调谐

液相色谱-质谱联用仪采集方法的编辑

液相色谱-质谱联用仪定量分析全流程

要求：掌握液相色谱-质谱联用仪的原理、仪器配置

熟练操作仪器开/关机、调谐、编辑方法以及定量分析样品

正确建立标准曲线及处理数据

#### 四、课程教学方法

实验教学的整体设想和基本思路是加强学生的动手能力和创造力的培养。实验教学过程中，教师重点讲解仪器基本构造，运行原理及定性定量分析方法，明确要求，分配任务，学生以小组为单位，经教师批准后进行实验，教师现场指导。

#### 五、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1：</b> 培养学生掌握环境科学分析领域相关仪器的基本原理及其构造，了解仪器分析相关技术发展动态。	仪器工作原理； 仪器适用范围； 仪器基本构造。	平时成绩+实验报告+考试
<b>课程目标 2：</b> 培养学生掌握仪器使用方法，能够定性和定量分析环境中无机和有机污染物质。	仪器操作要点； 分析方法编辑； 定性、定量分析准确性。	平时成绩+实验报告+考试
<b>课程目标 3：</b> 培养学生对分析方法的探索，注重实验技能与实际问题的关联性，为今后从事环境污染分析、研	方法的可行性； 分析问题和解决问题的能力；	平时成绩+实验报告+考试

究工作打下良好的基础。		
-------------	--	--

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

[1] 平时成绩：共 80 分，按如下方法评定：

评定项目	所占成绩百分比	评定项目	所占成绩百分比
课前准备	10%	实验态度	5%
实验操作	40%	安全清洁	5%
实验记录	10%	实验报告	30%

[2] 期末考试（教师评价）：占 20 分，以闭卷或开卷方式进行，试题涉及实验原理及实验操作。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		实验报告		考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.2	40	0.6	40	0.2
课程目标 2	40	0.2	40	0.6	40	0.2
课程目标 3	20	0.2	20	0.6	20	0.2

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

《仪器分析实验》白玲，石国荣、罗盛旭主编. 化学工业出版社，2010.

### (二) 其它学习资源

百度百科仪器分析 <http://baike.baidu.com/view/201698.htm>



仪器分析（四川大学）<http://www.foodmate.net/lesson/26/>

### 3. 其它学习资源

[1] 期刊资源

东北师范大学图书馆

[2] 网站资源

<http://baike.baidu.com/view/201698.htm>

<http://www.foodmate.net/lesson/26/>

## 八、课程学习建议

本门课的重点是分析原理、仪器结构和应用。建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，发挥自身的学习能动性。鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点和见解。

## 九、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够充分、有效地进行预习，全面掌握各种分析仪器的基本结构、定性和定量分析方法	能够有效地进行预习，掌握各种分析仪器的基本结构、定性和定量分析方法	能够进行预习，熟悉各种分析仪器的基本结构、定性和定量分析方法	能够进行预习，基本掌握各种仪器的工作原理和有关概念	不能掌握熟悉各种仪器的工作原理和有关概念
课程目标 2	能够熟练应用所学习的仪器分析方法，准确完成定性和定量分析环境中无机和有机污染物质。	能够应用所学习的仪器分析方法，准确完成定性和定量分析环境中无机和有机污染物质。	能够应用所学习的仪器分析方法，完成定性和定量分析环境中无机和有机污染物质。	能够应用所学习的仪器分析方法，基本完成定性和定量分析环境中无机和有机污染物质。	不能应用所学习的仪器分析方法，完成定性和定量分析环境中无机和有机污染物质。
课程目标 3	能够针对实际环境问题中污染物，正确选取和编辑实验方法，具有优秀的实验技能和解决问题能力。	能够针对实际环境问题中污染物，正确选取和编辑实验方法，具有较强的实验技能和解决问题能力。	能够针对实际环境问题中污染物，正确选取和编辑实验方法，具有一定的实验技能和解决问题能力。	能够针对实际环境问题中污染物，选取和编辑实验方法。具有基本实验技能和解决问题能力。	不能针对实际环境问题中污染物，选取和编辑实验方法，实验技能和解决问题能力欠缺。

## 《环境毒理学》教学大纲

课程编码	1152351989415			课程类别	专业系列课程	
课程名称	环境毒理学					
英文名称	Environmental Toxicology					
学分	2			建议修读学期	5	
总学时数	36	其中：实践学时	4	实验学时	0	
				其他学时	0	
课外学时数	0					
预修课程						
考核方式	考试					
适用专业	环境科学					
大纲执笔人	苏丽敏、李超			大纲审核人		

### 一、课程目标

1. 掌握环境毒理学的基本概念和基本理论，掌握环境毒理学的基本研究方法，掌握常见环境污染物的毒性作用和机制。（支撑毕业要求 4, 5）
2. 能设计化学品风险评价的方案，并对环境毒理学的前沿研究动态有所了解。（支撑毕业要求 5, 7）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和	0.02	课程目标1 课程目标2

	基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。		
5.研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标1 课程目标2
7. 终身学习	7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。		课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第1章 绪论（2学时）（支撑课程目标1）

- 1.1 环境毒理学的基本概念
- 1.2 环境毒理学的研究方法

#### 第2章 环境化学物的生物转运和生物转化（6学时）（支撑课程目标1、2）

- 2.1 环境化学物的吸收、分布及排泄
- 2.2 环境化学物在体内的生物转化※

#### 第3章 环境化学物的毒性作用及其影响因素（4学时）（支撑课程目标1、2）

- 3.1 环境化学物的毒性作用及类型※
- 3.2 环境化学物的毒性作用机理
- 3.2 环境化学物毒性作用的影响因素

#### 第4章 环境化学物的一般毒性及其评价（4学时）（支撑课程目标1、2）

- 4.1 化学物毒性评价的实验基础
- 4.2 急性毒性及其评价方法
- 4.3 亚慢性、慢性毒性及其评价方法※
- 4.4 皮肤局部毒性作用及其评价方法

#### 第5章 环境化学物的特殊毒性及其评价（4学时）（支撑课程目标1、2）

- 5.1 环境化学物的致突变性及其评价
- 5.2 环境化学物的致癌作用及其评价
- 5.3 环境化学物的生殖发育毒性及其评价※

#### 第6章 环境化学物的安全性和健康危险度评价（4学时）（支撑课程目标1、2）

- 6.1 环境化学物的安全性评价
- 6.2 化学物质的毒理学安全评价程序
- 6.2 环境健康危险度评价※

#### 第7章 大气环境毒理学（4学时）（支撑课程目标1、2）

- 7.1 概述
- 7.2 大气污染物致病、致癌、致突变作用
- 7.3 有害气体的毒性作用及其机理※
- 7.4 大气颗粒物的作用及其机理※

## **第 8 章 水环境毒理学 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 8.1 概述
- 8.2 污染物在水体中的迁移转化与生物富集
- 8.3 水环境污染对人体和动植物的危害
- 8.4 水中有害物质的毒性作用及其机理※

## **第 9 章 土壤环境毒理学 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 9.1 土壤环境的一般性状
- 9.2 土壤的污染和自净
- 9.3 污染物在土壤中的环境行为
- 9.4 土壤污染的生物学效应※

## **第 10 章 纳米环境毒理学 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 10.1 概述
- 10.2 纳米材料性质及其独特性质
- 10.3 纳米污染物及其环境行为
- 10.4 纳米污染物对人体健康及生态系统的影响※

## **第 11 章 典型环境污染物的毒性 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 11.1 重金属
- 11.2 农药与化肥
- 11.3 环境内分泌干扰物
- 11.4 环境化学致癌物

### **四、课程教学方法**

本门课程以老师讲授为主，辅助多媒体教学，采用启发、讨论、学生展示、课堂讲评和案例多种教学方式结合授课。

### **五、实践教学安排**

本门课程针对第 9 章和 11 章设置 4 个课程实践学时。实践形式为以学习小组为单位，通过在广泛查阅资料的基础上进行小组讨论，每个小组推选一名同学代表，将本小组的学习工作成果展示给大家。

### **六、课程教学评价**

本门课程采用过程性评价(40%)和期末开卷考试(60%)相结合，对学生的学习效果进行综合评价。过程性评价的形式包括有课堂参与度、课后作业和学习成果展示与汇报。学习成果

展示与汇报的主题内容包含土壤环境毒理学和典型环境污染物的毒性。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 掌握环境毒理学的基本概念和基本理论。(支撑毕业要求 4)	1. 理解化学物质在机体内的生物吸收分布与贮存、排泄等过程、半数致死剂量、剂量-效应关系曲线、联合毒性等概念和基本原理。 2. 掌握合学物的生物转化过程主要反应类型及原理。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 2:</b> 掌握环境毒理学的基本研究方法,并能设计化学品风险评价的方案。掌握常见环境污染物的毒性作用和机制,并对环境毒理学的前沿研究动态有所了解。(支撑毕业要求 5,7)	1. 理解化合物毒性评价的实验原理 2. 能够自行设计一些毒性学实验。 3. 能够分析常见环境污染物的毒性作用和机制	1. 课后作业 2. 期末考试 3. 以小组为单位进行课程学习成果展示与汇报,随机选取其他8名同学,按照评分标准对汇报小组的学习成果进行打分。

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

(一) 过程性评价: 占 40%. 包含课堂表现 10% (出勤考核、课堂回答问题), 课后作业 10%; 学习成果展示与汇报 20%。

(二) 期末考试: 占 60%, 以开卷方式进行。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.4	75	0.6
课程目标 2	70	0.4	25	0.6

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境毒理学基础(第2版)	孟紫强	高等教育出版社	2010-12-01	否	

### 2. 主要参考书目

[1]孟紫强主编,《环境毒理学基础》(第二版),高等教育出版社,2010

[1] 李建政,《环境毒理学》,化学工业出版社,2006

[2] 孔志明,《环境毒理学》(第四版)南京大学出版社,2008

[3] 韦尔伯恩 (Welbourn Pamela) 赖特 (Wright David A) 著,朱琳译,《环境毒理学》,高等教育出版社,2007

[4] 徐镜波主编,《环境毒理学》,东北师范大学出版社,2001

[5] 孟紫强主编,《环境毒理学》,中国环境科学出版社,2000

[6] 周宗灿主编,《毒理学教程》,北京医科大学出版社,2006

[7] Curtis D. Klaassen, John B. Watkins 著,主译李焕德,《毒理学基础》,湖南科学技术出版社,2006

### 3. 其它学习资源

(1) 国际主要杂志

➤ Environmental Toxicology, 网址为:

[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1522-7278](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1522-7278)

➤ Environmental Toxicology and Chemistry, 网址为:

[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1552-8618](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1552-8618)

(2) 环境毒理化学会: <https://www.setac.org/>

## 九、课程学习建议

### (一) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源,独立规划自己的课程学习计划,自主设计、自主调节与评价学习过程,撰写学习日志形成电子学档,充分发挥自身的

学习能动性。

### **(二) 小组合作学习**

通过在广泛查阅资料的基础上进行小组讨论，每个小组推选一名同学代表，将本小组的学习工作成果展示给大家。

### **(三) 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。



## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	熟练掌握基本概念和基本原理,并能达到灵活运用。本质上	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够予以正确理解。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,能够在解决问题中应用	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,但综合运用能力一般。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法。
课程目标 2	对环境毒理学的基本研究方法有深刻理解且能灵活运用,能够清晰、准确地设计化学品风险评价方案。熟练掌握常见环境污染物的毒性作用和机制,并达到灵活运用。	对环境毒理学的基本研究方法有深刻理解,能够设计毒化学品风险评价方案,且方案基本正确。能够正确环境污染物的毒性作用和机制并能在实际问题中应用。	理解环境毒理学的基本研究方法,能够设计毒化学品风险评价方案,且大部分正确。能够正确理解环境污染物的毒性作用和机制。	基本理解环境毒理学的基本研究方法,能够基本设计毒化学品风险评价方案,虽存在很多不足,但可接受。能够基本理解环境污染物的毒性作用和机制。	不能理解环境毒理学的基本研究方法,毒化学品风险评价方案不准确。不能理解环境污染物的毒性作用和机制。

## 《环境毒理学实验》教学大纲

课程编码	1152351989416			课程类别	专业系列课
课程名称	环境毒理学实验				
英文名称	Environmental Toxicology Experiments				
学分	0.5			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	18
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	有机化学、普通生物学				
考核方式	过程性评价（含实验准备、实验操作和考勤）				
	总结性评价（实验报告和期末测试）				
适用专业	环境科学				
大纲执笔人	张亚南			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够熟练运用生物学、化学等基础学科的实验技能；掌握环境毒理学的基本实验技能；（支撑毕业要求 4 专业素养）
2. 能够运用环境毒理学的实验技能，掌握研究环境化学问题的基本方法和手段；初步具备环境数据分析能力；（支撑毕业要求 5 研究能力）
3. 掌握对实验结果的分析、讨论能力，能独立发现问题并提出解决问题的方法和途径；（支撑毕业要求 6 终身学习）

4. 具备小组内部合作完成环境领域实验的能力，提高针对环境专业实验研究的交流能力。（支撑毕业要求 7 交流合作）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
（对应《人才培养方案》中的毕业要求）	（对应《人才培养方案》中的毕业要求指标点）		（对应上文的课程目标）
4 专业素养	4-3 能够将环境科学及其相关专业的 基本理论、先进技术、现代化分析 测试设备与现代信息技术等有机融 合。将融合技术灵活应用于科研和教 学工作中，及环境监测与评价、环境 污染与控制、生态环境保护、环境规 划与管理与防灾减灾等实践中。		课程目标1
5 研究能力	5-1 掌握文献检索方法，具备提出和 分析问题的能力。初步掌握实验设 计、实验操作、数据分析和结果讨论 和表达的科研素质和能力，并能够提 出科学的解决问题方案和相应对策。	0.05	课程目标2
7 终身学习	7-2 了解和把握环境科学及其相关 领域的研究前沿及环境保护产业的 发展状况，不断进行知识更新。		课程目标3
8 交流合作	8-1 具有较强的语言与文字表达能 力、外语能力、人际沟通能力、组织 协调和领导能力、信息获取的能力和 与人合作的能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

专题一：鱼的急性毒性实验(6 学时)（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

主题 1. 鱼类急性毒性实验— LC50 值、安全浓度※

主题 2. 鱼类急性毒性实验的毒性分级评价

专题二：发光菌急性毒性实验(4学时) (支撑课程目标 1, 2, 3, 4)

主题 1. 有机污染物对发光菌单一毒性实验-- LC50 值※

主题 2. 有机污染物降解产物对发光菌急性毒性实验-- LC50 值

专题三：重金属对鱼肝过氧化氢酶的影响(4学时) (支撑课程目标 1, 2, 3, 4)

主题 1. 酶匀浆的制备；

主题 2. 鱼肝过氧化氢酶的测定※

专题四：内分泌干扰活性测定实验(6学时) (支撑课程目标 1, 2, 3, 4)

主题 1. 重组基因酵母的培养与增殖

主题 2. 目标物雌激素效应测定※

#### 四、课程教学方法

采取启发式实验教学方法,充分发挥学生的主观思考能力、动手能力以及分析问题能力。以小组化教学为主,让学生相互协作,而且有更多的动手机会,提高学生的观察问题和解决问题的能力;对专业基础实验,按照实验原理要求,采用经典的技术、方法和手段,便于学生学习实验基础知识和操作技术,理解理论教学内容和实验设计者的原创思想;对于综合性和开放性实验则以培养学生的创新能力为教学目的。以教师启发式讲解演示辅助为主,强调实验过程规范操作,引导学生把学习和探究结合起来,培养学生科研意识和创新精神,由学生或小组独立完成实验过程,并对实验结果进行科学分析,撰写出规范的实验报告。

#### 五、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块:过程性评价(含实验准备情况、实验操作情况、考勤评价)(满分 50 分,在百分制总成绩中占比 50%)、总结性评价(实验报告和期末测试)(满分 50 分,在百分制总成绩中占比 50%)。

课程教学目标	考核内容	实施方式
1. 能够熟练运用	对实验原理的掌握情况;对实验装置、仪器的使用及操作技能。	1. 课堂表现 2. 期末测试

生物学、化学等基础学科的实验技能；掌握环境毒理学的基本实验技能；（支撑毕业要求 4 专业素养）		
2. 能够运用环境毒理学的实验技能，掌握研究环境化学问题的基本方法和手段；初步具备环境数据分析能力；（支撑毕业要求 5 研究能力）	实验中的应变、创新能力及实验方案、路线的独创能力；对实验数据的整理和数据处理的科学性评价。	1. 课堂表现 2. 实验报告 3. 期末测试
3. 掌握对实验结果的分析、讨论能力，能独立发现问题并提出解决问题的方法和途径；（支撑毕业要求 6 终身学习）	对实验报告撰写的规范性；理论联系实际，指导实验；实验反证理论的应用能力	1. 课堂表现 2. 实验报告 3. 期末测试
4. 具备小组内部合作完成环境领域实验的能力，提高针对环境专业实验研究的交流能力。（支撑毕业要求 7 交流合作）	实验完成过程中的协作能力；对实验问题的交流和处理能力。	1. 课堂表现 2. 实验报告

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，过程性评价中实验准备占比 10%，实验操作及应变占比 40%，总结性评价中实验报告占比 30%，期末测试占比 20%。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.5	30	0.5
课程目标 2	30	0.6	20	0.4
课程目标 3	20	0.4	40	0.6
课程目标 4	20	0.7	10	0.3

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

- 1、《环境毒理学基础》（第二版），孟紫强主编，高等教育出版社，2010
- 2、《环境毒理学》，李建政，化学工业出版社，2006
- 3、《环境毒理学》，（第四版）孔志明，南京大学出版社，2008
- 4、《环境毒理学》，韦尔伯恩 (Welbourn Pamela) 赖特 (Wright David A) 著，朱琳译，高等教育出版社，2007
- 5、《环境毒理学》，徐镜波主编，东北师范大学出版社，2001
- 6、《环境毒理学》，孟紫强主编。中国环境科学出版社，2000
- 7、《毒理学教程》，周宗灿主编。北京医科大学出版社，2006
- 8、《毒理学基础》，Curtis D. Klaassen, John B. Watkins 著。主译李焕德。湖南科学技术出版社，2006

### 3. 其它学习资源

<http://etox.ucdavis.edu/>

<http://ebooks.cambridge.org/ebook.jsf?bid=CBO9780511805998>

[https://books.google.co.uk/books?id=5lMP9ivOoxcC&redir\\_esc=y](https://books.google.co.uk/books?id=5lMP9ivOoxcC&redir_esc=y)

## 八、课程学习建议

建议学生课前通过网络、图书馆等途径查阅实验相关学习资源，了解实验原理、技术的操作流程，充分发挥自身学习的主观能动性。实验前认真了解实验流程，在实验过程中按照环境毒理学研究的基本实验方法，积极认真完成实验操作，实验后认真分析实验结果，分析存在问题。注重对先修课程所学知识的综合和应用，加强实验创新设计和综合分析能力的培养。通过本次实验课程掌握环境毒理学实验的几个经典的实验技术方法，如鱼类的急性毒性试验、内分泌干扰效应测定实验等。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够熟练运用生物学、化学等基础学科的实验技能；能够深入理解实验原理；能够熟练操作实验装置、仪器；能够熟练掌握环境毒理学的基本实验技能。	能够深入理解实验原理；能够操作实验装置、仪器；能够掌握环境毒理学的基本实验技能。	能够理解实验原理；能够操作实验装置、仪器；能够掌握环境毒理学的基本实验技能。	能够部分理解实验原理；能够部分操作实验装置、仪器；能够基本掌握环境毒理学的基本实验技能。	不能理解实验原理；难以完成操作实验装置、仪器；不能掌握环境毒理学的基本实验技能。
课程目标 2	在实验中具有较强的应变能力；能够掌握开展环境化学研究的方法；能够基于已开展实验创新性的提出开拓性想法；具备独立完成实验的能力；熟练掌握实验数据的分析方法。	在实验中具有较强的应变能力；能够掌握开展环境化学研究的方法；能够基于已开展实验创新性的提出一定的想法；具备独立完成实验的能力；能够掌握实验数据的分析方法。	在实验中具有一定的应变能力；能够掌握开展环境化学研究的方法；难以基于已开展实验创新性的提出一定的想法；具备独立完成实验的能力；能够掌握实验数据的分析方法。	在实验中具有一定的应变能力；能够掌握开展环境化学研究的方法；难以基于已开展实验创新性的提出一定的想法；具备独立完成实验的能力；对实验数据的整理和分析能力不足。	不具备充足的应变能力；不能掌握开展环境化学研究的方法；难以基于已开展实验创新性的提出一定的想法；不具备独立完成实验的能力；对实验数据的整理和分析能力不足。
课程目标 3	对实验结果有比较突出的分析能力，并能进行深入的讨论；能够规范的完成实验	对实验结果有比较突出的分析能力，并能进行一定的讨论；能够规范的完	对实验结果的分析能力一般，能进行一定的讨论；能够规范的完成实验报告的撰	对实验结果的分析能力一般，能进行一定的讨论；实验报告的撰写规范	难以完成对实验结果的分析



	报告的撰写;基于实验能够进行实际环境问题解决方案的思考;能够举一反三,对相关问题进行合理的实验设计。	成实验报告的撰写;基于实验能够进行实际环境问题解决方案的思考;能够举一反三,对类似实验进行合理的实验设计。	写;基于实验能够进行实际环境问题解决方案的思考;能够举一反三,对类似实验进行合理的实验设计。	性仅能达到及格水平;难以在所开展实验基础上进行实际环境问题解决方案的思考;能够举一反三,对类似实验进行合理的实验设计。	实验基础上进行实际环境问题解决方案的思考;不能做到举一反三,对类似实验进行合理的实验设计。
<b>课程目标 4</b>	在实验过程中表现出突出的协作和组织能力;对实验中出现的突发问题具备较强的处理和应变能力;对实验原理及对应环境问题具备较强的表达和交流能力。	在实验过程中表现出突出的协作和组织能力;对实验中出现的突发问题具备一定的处理和应变能力;对实验原理及对应环境问题具备一定的表达和交流能力。	在实验过程中表现出一定的协作和组织能力;对实验中出现的突发问题具备一定的处理和应变能力;对实验原理及对应环境问题具备一定的表达和交流能力。	在实验过程中表现出一定的协作和组织能力;对实验中出现的突发问题难以进行合理的处理,不具备足够的应变能力;对实验原理及对应环境问题具备一定的表达和交流能力。	在小组实验过程中表现较差,不能积极参与实验过程,且不具备协作和组织能力;对实验中出现的突发问题难以进行合理的处理,不具备足够的应变能力;对实验原理及对应环境问题不具备一定的表达和交流能力。

## 《室内环境学》教学大纲

课程编码	1152352001417			课程类别	专业系列课程
课程名称	室内环境学				
英文名称	Indoor Environmental Science				
学分	1.5			建议修读学期	6
总学时数	27	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	(直接写出预修课程名称) 环境监测、仪器分析				
考核方式	课堂表现、自主学习和期末考试综合				
适用专业	环境科学				
大纲执笔人	杨雨昕			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

室内环境学是环境科学专业高年级本科生的专业系列课程。通过本课程的学习，达到以下目标：

- 1、提高学生对室内污染物的种类、来源和危害的认识，理解和掌握室内环境污染控制体系和相关标准（支撑毕业要求 4）；
- 2、掌握室内空气质量的评价方法、检测和净化手段的基本内容及方法，将所学的学科的基础知识与室内环境问题相结合，培养解决室内环境问题的能力（支撑毕业要求 4-5）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
毕业要求4 【专业素养】	具有比较扎实的化学、环境科学、环境监测等基础知识，掌握室内环境污染控制体系和相关标准，掌握室内空气质量的评价、检测和净化手段的基本内容及方法。	0.02	课程目标1-2
毕业要求5 【研究能力】	掌握最新的室内空气监测及净化方法，并将所学的学科的基础知识与室内环境问题相结合，解决实际问题。	0.05	课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 教学模块 1：室内环境污染概述（4 课时，支撑课程目标 1）

主题 1：室内环境污染

主题 2：室内主要污染物的来源及危害

**重难点：**室内环境污染的特点、主要的室内污染物的种类、来源及危害

#### 教学模块 2：室内环境污染控制体系与标准（4 课时，支撑课程目标 1）

主题 1：国内外室内环境污染控制体系的建立与发展

主题 2：《室内空气质量标准》（GB/T 18883-2002）

主题 3：《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB50325-2010）

主题 4：《室内装饰装修材料有害物质限量标准》10 项标准

主题 5：《标准》、《规范》、《有害物质限量》10 项标准之间的关系与区别

**重难点：**《标准》、《规范》、《有害物质限量》10 项标准各自的控制内容、法律效率、颁布意义以及之间的关系和区别

#### 教学模块 3：室内环境检测（8 课时，支撑课程目标 1-2）

主题 1：室内污染检测基础知识

主题 2：有机污染物的检测

主题 3：无机污染物的检测

主题 4：可吸入颗粒物的检测

主题 5：其他污染物的检测

**重难点：**甲醛、苯、TVOC、苯并芘、氨、氡、可吸入颗粒物以及细菌的检测方法的原理

#### 教学模块 4：室内空气净化技术（9 课时，支撑课程目标 1-2）

主题 1：室内空气的通风净化

- 主题 2: 室内空气的过滤净化
- 主题 3: 室内空气的吸附净化
- 主题 4: 室内空气的光催化净化
- 主题 5: 室内空气的紫外消毒
- 主题 6: 室内空气的臭氧消毒
- 主题 7: 室内空气的二氧化氯氧化法
- 主题 8: 室内空气的负离子净化
- 主题 9: 室内空气的生物净化
- 主题 10: 室内空气的植物净化
- 重难点:** 各种净化方法的原理

**教学模块 5: 绿色装修 (2 课时, 支撑课程目标 1-2)**

**重难点:** 如何做到绿色选材和绿色工艺

#### 四、课程教学方法

将板书授课与多媒体课件相结合, 将基本原理与实际应用相结合, 将教师讲授与学生讨论相结合, 将课堂习题与课外作业相结合, 培养学生自主学习、独立思考和解决问题的能力。

#### 五、实践教学安排

无

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	室内环境学基本概念、室内环境污染物来源和危害、我国室内环境污染控制体系	作业、教师评价、考试
课程目标 2	掌握室内空气质量的评价、检测和净化的基本内容及方法	作业、教师评价、考试

#### 七、成绩评定方法

##### 1. 成绩评定方式

①平时成绩 (教师评价): 共 20 分, 其中课堂作业 10 分 (含出勤考核), 课后作业 10 分;

②自主学习成果展示（教师评价+小组互评）：30分（以PPT汇报形式呈现）；

③期末考试（教师评价）：占50分，以闭卷方式进行，试题以案例分析题与方案设计题为主。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式1		评定方式2		评定方式3	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标1	100	0.2	100	0.3	100	0.5
课程目标2	100	0.2	100	0.3	100	0.5

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

[1]孙胜龙，室内环境学. 东北师范大学出版社，2011

[2]韩昉，白志鹏，裘著革，室内空气污染与防治（第二版）. 化学工业出版社，2013

[3]宋广生，王雨群，室内环境污染控制与治理技术. 机械工业出版社，2013

[4]张嵩，赵雪君，室内环境与检测. 中国建材工业出版社，2015

[5]李继业，张峰，张旭，室内装修污染检测与控制技术手册. 化学工业出版社，2014

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

- 1、自主学习：建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，规划自己的课程学习计划，撰写学习日志形成电子学档，充分发挥自身的学习能动性。
- 2、组合作学习：以小组为单位进行课外与课内相关的小组讨论、案例分析、室内环境方案设计等学习活动，并形成小组学习成果在全班范围内进行展示。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	准确掌握室内环境学基本概念、室内环境污染物来源和危害、我国室内环境污染控制体系	基本掌握室内环境学基本概念、室内环境污染物来源和危害、我国室内环境污染控制体系	初步掌握室内环境学基本概念、室内环境污染物来源和危害、我国室内环境污染控制体系	部分掌握室内环境学基本概念、室内环境污染物来源和危害、我国室内环境污染控制体系	不能掌握室内环境学基本概念、室内环境污染物来源和危害、我国室内环境污染控制体系
课程目标 2	准确掌握室内空气质量的评价、检测和净化的基本内容及方法	基本掌握室内空气质量的评价、检测和净化的基本内容及方法	初步掌握室内空气质量的评价、检测和净化的基本内容及方法	部分掌握室内空气质量的评价、检测和净化的基本内容及方法	不能掌握室内空气质量的评价、检测和净化的基本内容及方法

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		



## 《室内环境学实验》教学大纲

课程编码	1152352001418			课程类别	专业系列课程
课程名称	室内环境学实验				
英文名称	Indoor Environmental Science Experiment				
学分	0.5			建议修读学期	6
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	18
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	(直接写出预修课程名称) 环境监测、仪器分析				
考核方式	出勤及课堂表现、操作技能和实验报告综合				
适用专业	环境科学				
大纲执笔人	杨雨昕			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

室内环境学实验室室内环境学的配套课程，环境科学专业高年级本科生的专业系列课程。通过本课程的学习，使学生掌握室内空气污染物的检测手段，重点培养学生解决室内环境治理问题的能力（支撑毕业要求5）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
毕业要求5 【研究能力】	掌握常规室内空气污染物的检测方法，正确操作检测仪器，并将所学的学科的基础知识与室内环境问题相结合，解决实际问题。	0.05	课程目标1

### 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程实验教学 0.5 学分，18 学时，实验课于第 6 学期与理论课同时开设。所开始实验课内容均支撑课程目标 1。

**实验一** 室内空气物理参数（新风量）的测定-----2 学时

**实验二** 室内空气中甲醛浓度的测定-酚试剂比色法-----4 学时（必修）

重点掌握室内甲醛的快速测定方法。

**实验三** 室内空气中甲醛浓度的测定-乙酰丙酮比色法----4 学时

此实验与实验二是对比实验，比较不同实验方法。

**实验四** 室内空气中 CO/CO<sub>2</sub> 的测定方法（非分散红外法）-----2 学时

**实验五** 室内空气中二氧化氮浓度的测定(改进的 Saltzman 法) ---4 学时

与环境监测实验中氮氧化物测定实验对比研究。

**实验六** 室内空气中总挥发性有机物的测定方法---4 学时）（必修）

重点以现场采样快速测定方法为主。

**实验七**室内空气中可吸入颗粒物的测定方法（重量法）-----4 学时（必修）

**实验八** 室内环境噪声监测..... 4 学时

**实验九** 室内空气中氨浓度的测定（两步测量法）..... 4 学时（必修）

**实验十** 室内空气中氨浓度的测定—纳氏试剂分光光度法.... 4 学时

**实验十一** 室内空气中微生物检测.... 4 学时（必修）

重点掌握空气中细菌采样分析方法。

**实验十二** 室内空气负离子浓度测定及空气清洁度评价.... 4 学时

### 四、课程教学方法

教师讲解重点要点及注意事项，明确要求，分配任务，学生以小组为单位，经教师批准后进行实验，教师现场指导。

### 五、实践教学安排

见第三部分：教学内容、重难点和课时安排

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	掌握常规室内空气污染物的检测方法，正确操作检测仪器，并将所学的学科的基础知识与室内环境问题相结合，解决实际问题。	实验操作、实验报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

- 1、出勤及课堂表现（30%）
- 2、操作技能（30%）
- 3、实验报告（40%）

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 n	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	0.3	100	0.3	100	40

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

- [1]孙胜龙，室内环境学. 东北师范大学出版社，2011
- [2]韩昉，白志鹏，裘著革，室内空气污染与防治（第二版）. 化学工业出版社，2013
- [3]宋广生，王雨群，室内环境污染控制与治理技术. 机械工业出版社，2013
- [4]张嵩，赵雪君，室内环境与检测. 中国建材工业出版社，2015
- [5]李继业，张峰，张旭，室内装修污染检测与控制技术手册. 化学工业出版社，2014

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

研究性学习：鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	准确掌握常规室内空气污染物的检测方法，熟练操作检测仪器。	基本掌握常规室内空气污染物的检测方法，正确操作检测仪器。	初步掌握常规室内空气污染物的检测方法，基本正确操作检测仪器。	部分掌握常规室内空气污染物的检测方法，基本正确操作检测仪器。	不能掌握常规室内空气污染物的检测方法，不能操作检测仪器。

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《绿色化学》教学大纲

课程编码	1152352011419			课程类别	专业系列课程
课程名称	绿色化学				
英文名称	Green Chemistry				
学分	2			建议修读学期	5-6
总学时数	36	其中：实践学时	6	实验学时	0
				其他学时	6
课外学时数	0				
预修课程	物理化学、有机化学				
考核方式	期末考试及课堂实践情况综合				
适用专业	环境科学、环境工程				
大纲执笔人	郭伊苻			大纲审核人	

### 一、课程目标

绿色化学是环境科学和环境工程专业高年级本科生的专业系列课程。通过本门课程学习，使学生掌握绿色化学的基本概念和基本原理，了解绿色化学在污染物源头控制中发挥的重要作用，培养学生树立可持续发展的新理念。

通过本课程的学习，达到以下目标：

1. 理解和掌握绿色化学的基本概念和基本原理，发展学生源头控制污染物的新理念（**支撑毕业要求 4**）。
2. 掌握绿色化学的基本研究内容和方法，培养学生建立以可再生生物质资源绿色合成清洁能源和化学品的可持续发展新理念（**支撑毕业要求 5 和 6**）。

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
<b>毕业要求4</b> <b>【专业素养】</b>	具有比较扎实的化学、环境科学、环境工程及相关专业的基础知识，掌握绿色化学的基本概念和基本原理，发展学生源头控制污染物的新理念	0.6	<b>课程目标1</b>
<b>毕业要求5</b> <b>【研究能力】</b>	掌握绿色化学的基本研究方法，掌握文献检索方法，了解国际国内绿色化学研究的进展和发展前景，并能够对相关研究提出自己的认识与评价，建立可持续发展的新理念。	0.4	<b>课程目标2</b>

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章 绿色化学的基本原理和研究内容（4学时，支撑课程目标1）※

第一节 绿色化学的基本概念

第二节 绿色化学的研究内容

第三节 替代型绿色可再生原材料

### 第二章 原子经济性和改进途径（4学时，支撑课程目标1、2）

第一节 原子经济性和E因子

第二节 催化解决方案

第三节 催化还原反应

第四节 催化氧化反应

第五节 水中催化反应

第六节 固体酸和固体碱催化

第七节 生物催化

### 第三章 绿色催化（6学时，支撑课程目标1、2）※

第一节 绿色化学12原则与催化剂



第二节 过渡金属绿色催化氧化

第三节 生物催化在绿色化学中的应用

**课程实践**（课堂讨论）：查阅国内外绿色化学研究的进展文献，谈一下你对绿色化学 12 原则的理解

#### **第四章 绿色溶剂技术（4 学时，支撑课程目标 2）**

第一节 水介质中有机化学反应

第二节 超临界流体技术

第三节 无溶剂有机合成

第四节 室温离子液体

#### **第五章 生物质绿色化学化工研究（8 学时，支撑课程目标 2）**

第一节 以生物质为原料的化学化工简介

第二节 石油化学化工与生物质化学化工

第三节 生物质热化学、化学转化及化学品合成

第四节 生物质化学化工研究展望

**课程实践**（小组讨论）：结合生物质绿色化学化工研究，畅谈自己对可持续发展概念的理解

#### **第五章 绿色纳米催化科学（4 学时，支撑课程目标 2）※**

第一节 纳米催化科学的基本概念与原理

第二节 纳米催化剂的设计与性能

第三节 纳米催化剂在绿色化学中的应用

#### **第六章 微波和超声波辅助绿色合成的原理与应用（6 学时，支撑课程目标 2）**

第一节 微波辅助合成的原理及应用

第二节 超声波辅助合成的原理及应用

**课程实践**（课堂讨论）：通过绿色化学课程的学习，谈一下你对绿色化学的理解以及绿色化学对我国环境保护和可再生资源利用的贡献

### **四、课程教学方法**

本课程充分利用 QQ 群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动。在课堂教学环节，主要采取讲授法和课堂讨论两种方式。

## 五、实践教学安排

**课程实践 1**（课堂讨论）：查阅国内外绿色化学研究进展的文献，谈一下你对绿色化学 12 原则的理解

**课程实践 2**（课堂讨论）：结合生物质绿色化学化工研究，畅谈自己对可持续发展概念的理解

**课程实践 3**（课堂讨论）：通过绿色化学课程的学习，谈一下你对绿色化学的理解以及绿色化学对我国环境保护和可再生资源利用的贡献

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价采取过程性评价与总结性评价相结合的形式进行，包括三个模块：

（1）**过程性评价** 包含对课程参与度和课后作业完成情况的评价。满分 100 分，在百分制总成绩中占比 20%，最终计时按比例折算。

（2）**课程实践评价** 考核学生对课程实践内容的完成情况，满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算。

（3）**期末考试** 考核内容为本课程全部教学内容所涉及的核心概念、基本原理和相关知识点的整合应用。满分 100 分，在百分制总成绩中占比 50%，最终计时按比例折算。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	绿色化学的基本概念、基本原理、绿色化学 12 原则、绿色纳米催化	作业、教师评价、考试
课程目标 2	生物质绿色化学化工研究、微波和超声波辅助绿色合成原理	作业、教师评价、考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1：平时成绩（课程参与度和课后作业完成情况），占比为 20%

评定方式 2：课程实践评价（课堂讨论情况），占比为 30%

评定方式 3：期末考试，占比为 50%

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 n	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.6	40	0.4	60	0.6
课程目标 2	40	0.4	60	0.6	40	0.4

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
绿色化学	周淑晶、 冯艳茹、 李淑贤	化学工业出版 社	2017年	否	高等学校“十 二五”规划教 材

### 2. 主要参考书目

闫立峰，绿色化学，中国科学技术大学出版社，2007.

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 2 学时用于课前预习；此外，课后需要认真复习并查阅相关文献；建议加强自主学习和协作学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。

### 2. 协作学习

鼓励学生以小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	准确领会绿色化学的基本概念和基本原理	基本准确领会绿色化学的基本概念和基本原理	初步领会绿色化学的基本概念和基本原理	部分领会绿色化学的基本概念和基本原理	不能领会绿色化学的基本概念和基本原理
课程目标 2	准确掌握绿色化学的基本研究方法	基本掌握绿色化学的基本研究方法	初步掌握绿色化学的基本研究方法	部分掌握绿色化学的基本研究方法	不能掌握绿色化学的基本研究方法

## 《痕量污染物分析》教学大纲

课程编码	1152352015420		课程类别	专业系列课	
课程名称	痕量污染物分析				
英文名称	Trace Pollutant Analysis				
学分	2		建议修读学期	第7学期	
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	环境仪器分析、环境化学				
考核方式	过程性评价（含课堂讨论、课堂考试、作业、考勤） 总结性评价（期末考查）				
适用专业	环境科学				
大纲执笔人	张亚南、朱晓琳		大纲审核人	张继权	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握环境中痕量污染物的物种；掌握痕量污染物，尤其是持久性有机污染物、环境内分泌干扰物等的分析检测方法；（支撑毕业要求4 专业素养）
2. 能够掌握环境领域痕量污染物的研究方向和研究方法，具备痕量污染物学术研究的基本技能；（支撑毕业要求5 研究能力）
3. 掌握国内外有关痕量污染物的研究进展，初步具备相关领域英文材料的阅读能力；（支撑毕业要求6 国际视野）

4. 熟练掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；具备基于所学知识发现、分析与解决痕量污染物相关环境问题的能力。（支撑毕业要求 7 终身学习）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4 专业素养	4-2 具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1
5 研究能力	5-1 掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标2
6 国际视野	6-2 了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。		课程目标3
7 终身学习	7-2 了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

第 1 章 重要有机污染物分析技术的挑战与发展方向（8 学时）（支撑课程目标 1, 2, 3）

1.1 元素形态分析中色谱分离与 ICP-MS 联用技术※

1.2 选择性离子监测技术

1.3 高分辨质谱技术※

1.4 离子阱串联质谱联用技术※

1.5 液相色谱-串联质谱技术

第2章 持久性有机污染物（4学时）（支撑课程目标1,2,3,4）

2.1 有机氯农药※

2.2 二噁英

2.3 多氯联苯的监测分析技术※

2.3 多溴联苯醚的监测分析技术※

第3章 致癌物（8学时）（支撑课程目标1,2,3,4）

3.1 烯酰胺的监测分析技术

3.2 多环芳烃 的监测分析技术※

3.3 N-亚硝基化合物的监测分析技术※

第4章 重金属（8学时）（支撑课程目标1,2,3,4）

4.1 砷、汞、铅、铬、镉等重金属的形态分析技术※

4.2 砷、汞、铅、铬、镉等重金属的全量监测分析技术※

第5章 其他重要有机污染物（8学时）（支撑课程目标1,2,3,4）

5.1 酞酸酯类化合物的监测分析技术※

5.2 烷基酚的监测分析技术

#### **四、课程教学方法**

采用多种现代教学媒体，实现在线教学与面对面讲授、交流方式的混合。重视应用演示实验和现代化多媒体教学手段加强教学的直观性，提高教学效果。

#### **五、实践教学安排**

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。适当安排一定数量的习题课和课后练习，讲解分析各种类型的例题，以引导学生正确运用所学知识解决实际问题。

#### **六、课程教学评价**



本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（含课堂讨论参与情况、课堂考试成绩评价、课后作业完成情况、考勤评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算）、总结性评价（期末考查：专项设计或专题论文）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 70%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<p>1. 能够掌握环境中痕量污染物的物种；掌握痕量污染物，尤其是持久性有机污染物、环境内分泌干扰物等的分析检测方法；（支撑毕业要求 4 专业素养）</p>	<p>掌握讲授的痕量污染物概念；掌握分析仪器原理；掌握检测方法。</p>	<p>1. 课堂讨论 2. 课后作业 3. 期末考试</p>
<p>2. 能够掌握环境领域痕量污染物的研究方向和研究方法，具备痕量污染物学术研究的基本技能；（支撑毕业要求 5 研究能力）</p>	<p>对典型痕量污染物引发环境问题分析能力；对研究方向和方法理解能力。</p>	<p>1. 课堂讨论 2. 阶段性考核 3. 期末考试</p>
<p>3. 掌握国内外有关痕量污染物的研究进展，初步具备相关领域英文材料的阅读能力；（支撑毕业要求 6 国际视野）</p>	<p>对痕量污染物前沿研究问题的关注和见解。</p>	<p>1. 课堂讨论； 2. 课后作业</p>

<p>4. 熟练掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；具备基于所学知识发现、分析与解决痕量污染物相关环境问题的能力。 (支撑毕业要求 7 终身学习)</p>	<p>自主学习能力和态度；发现问题和解决问题能力。</p>	<p>1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试</p>
--	-------------------------------	---

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.4	40	0.6
课程目标 2	30	0.5	30	0.5
课程目标 3	20	0.5	20	0.5
课程目标 4	20	0.6	10	0.4

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

## 2. 主要参考书目

- 1、吴永宁，重要有机污染物痕量与超痕量检测技术，化学工业出版社
- 2、钱沙华，环境仪器分析，中国环境科学出版社

## 3. 其它学习资源

<http://pubs.acs.org/journal/esthag/>

<http://www.journals.elsevier.com/chemosphere/>

<http://www.journals.elsevier.com/environmental-pollution/>

## 九、课程学习建议

必备无机化学、分析化学、有机化学、物理化学及环境仪器分析等专业基础知识，并将所学前期的相关学科知识与环境问题相结合，以求分析、解决现实环境问题。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	熟练掌握痕量污染物概念和种类；熟练掌握化学分析仪器的种类、作用和原理；熟练掌握痕量污染物的分析方法。	熟练掌握痕量污染物概念和种类；能够掌握化学分析仪器的种类、作用和原理；熟练掌握痕量污染物的分析方法。	熟练掌握痕量污染物概念和种类；能够掌握化学分析仪器的种类、作用和原理；基本掌握痕量污染物的分析方法。	初步掌握痕量污染物概念和种类；能够掌握化学分析仪器的种类、作用和原理；基本掌握痕量污染物的分析方法。	初步掌握痕量污染物概念和种类；难以掌握化学分析仪器的种类、作用和原理；不能掌握痕量污染物的分析方法。
课程目标 2	能够熟练掌握环境领域痕量污染物的研究方向和研究方法；具备较强的痕量污染物学术研究的基本技能；具备较强的对典型痕量污染物引发环境问题的分析能力。	能够熟练掌握环境领域痕量污染物的研究方向和研究方法；具备一定的痕量污染物学术研究的基本技能；具备较强的对典型痕量污染物引发环境问题的分析能力。	能够熟练掌握环境领域痕量污染物的研究方向和研究方法；具备一定的痕量污染物学术研究的基本技能；初步具备对典型痕量污染物引发环境问题的分析能力。	能够掌握环境领域痕量污染物的研究方向和研究方法；具备一定的痕量污染物学术研究的基本技能；难以具备对典型痕量污染物引发环境问题的分析能力。	难以掌握环境领域痕量污染物的研究方向和研究方法；不具备痕量污染物学术研究的基本技能；难以具备对典型痕量污染物引发环境问题的分析能力。
课程目标 3	熟练掌握国内外有关痕量污染物的研究进展；具备相关领域英文材料的阅读能力；对痕量污染物前沿研究问题有足够的关注和见解。	熟练掌握国内外有关痕量污染物的研究进展；具备一定的相关领域英文材料的阅读能力；对痕量污染物前沿研究问题有一定的关注和见解。	掌握国内外有关痕量污染物的研究进展；具备一定的相关领域英文材料的阅读能力；对痕量污染物前沿研究问题有一定的关注和见解。	掌握国内外有关痕量污染物的研究进展；具备一定的相关领域英文材料的阅读能力；对痕量污染物前沿研究问题没有足够的关注和见解。	难以掌握国内外有关痕量污染物的研究进展；不具备相关领域英文材料的阅读能力；对痕量污染物前沿研究问题没有足够的关注和见解。

<p>课程目标 4</p>	<p>熟练掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；基于所学知识，具备较强的发现、分析与解决痕量污染物相关环境问题的能力；具备较强的自主学习能力和态度。</p>	<p>熟练掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；基于所学知识，具备一定的发现、分析与解决痕量污染物相关环境问题的能力；具备较强的自主学习能力和态度。</p>	<p>熟练掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；基于所学知识，具备一定的发现、分析与解决痕量污染物相关环境问题的能力；具备一定的自主学习能力和态度。</p>	<p>能够掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；发现、分析与解决痕量污染物相关环境问题的能力较弱；具备一定的自主学习能力和态度。</p>	<p>难以掌握所学知识并能进行流畅的语言与文字表达；发现、分析与解决痕量污染物相关环境问题的能力较弱；自主学习能力较弱，学习态度较差。</p>
---------------	--	--	--	--	---

## 《环境统计学》教学大纲

课程编码	1152352015421			课程类别	专业系列课程	
课程名称	环境统计学					
英文名称	Environmental Statistics					
学分	1			建议修读学期	第 7 学期	
总学时数	18	其中：实践学时	0	实验学时	无	
				其他学时	无	
课外学时数	0					
预修课程						
考核方式	过程性评价（含课程参与、课堂讨论） 总结性评价（含期末考察）					
适用专业	环境科学					
大纲执笔人	苏丽敏			大纲审核人		

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握有关数理统计的思想、基本原理；针对环境数据进行统计调查、统计整理和统计分析。（支撑毕业要求 4，5）
2. 应用统计学方法，分析人类活动引起的环境变化和環境变化对人类影响，研究污染物在环境中变化规律，变量与自变量之间的关系，使学生具有分析问题和解决问题的能力。（支撑毕业要求 5，7）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理 and 防灾减灾等实践中。	0.1	课程目标1
5. 研究能力	5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。	0.05	课程目标1 课程目标2
7. 终身学习	7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。		课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第1章：环境统计分析概述（2学时）（支撑课程目标1）

- 1.1 环境数据分析
- 1.2 数据基本类型
- 1.3 统计描述
- 1.4 环境数据图形化分析

#### 第2章：环境数据分布（2学时）（支撑课程目标1）

- 2.1 数据总体与样本
- 2.2 大数定律
- 2.3 正态分布、标准正态分布
- 2.4 t 分布
- 2.5 二项分布
- 2.6 F 分布

#### 第3章：统计推断（2学时）（支撑课程目标1、2）

- 3.1 小概率原理
- 3.2 统计假设检验基本思想
- 3.3 t 检验

#### 第4章：方差分析（2学时）（支撑课程目标1、2）

- 4.1 方差分析基本原理
- 4.2 平方和的分解
- 4.3 单因素方差分析
- 4.4 二因素方差分析

## 第 5 章：环境数据相关分析（2 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 5.1 相关分析概述
- 5.2 相关分析方法
- 5.3 双变量相关分析
- 5.4 偏相关分析

## 第 6 章：环境数据回归分析（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 6.1 回归分析概述
- 6.2 线性回归分析
- 6.3 非线性回归分析

## 第 7 章：环境数据降维分析（2 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 7.1 降维分析
- 7.2 因子分析

## 第 8 章：环境数据聚类与判别分析（2 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 8.1 聚类分析
- 8.2 判别分析

### 四、课程教学方法

在课堂教学环节，主要采取以下两种教学方法：

**1. 讲授法：**针对教育环境统计学的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解环境统计学的基本原理与方法。

**2. 实例教学法：**从实际问题出发，将统计的原理和过程在环境实际应用案例中应用，运用实际环境数据进行分析。

### 五、实践教学安排

以实际环境数据为例，引导学生分析可以采取的统计分析方法，培养解决实际问题的能力。

### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（内含课程参与度、课堂讨论）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 50%，最终计时按比例折算）、期末考查（以开卷考试或实例分析形式进行，面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 50%，最终计时按比例折算）。



课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标1. 掌握有关数理统计的思想、基本原理。针对环境数据进行统计调查、统计整理和统计分析。(支撑毕业要求4, 5)	1. 掌握频率、数据的集中性、数据的离散性、变异性、置信区间等基本概念。 2. 理解假设检验的基本原理。 3. 理解小概率事件原理。 4. 能够进行环境数据的调查设计 5. 可以完成基本的数据整理工作。	1. 课程参与度 2. 期末考查
课程目标 2: 应用统计学方法, 分析人类活动引起的环境变化和环 境变化对人类影响, 研究污染物在环境中变化规律, 变量与自变量之间的关系, 使学生具有分析问题和解决问题的能力。(支撑毕业要求 7)	1. 能够针对具体环境问题选择恰当的统计分析方法。 2. 能够通过统计分析得到的结果深入探讨环境问题。	1. 课程参与度 2. 期末考查

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分, 其中过程性评价占比 50% (课程参与度 20%、课堂讨论 30%), 期末考查占比 50%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考察	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.4	60	0.6
课程目标 2	70	0.4	40	0.6

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境数据分析	庄树林	科学出版社	2018年8月	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 聂庆华, Keith C. Clarke 编著. 环境数统计学与 Matlab 应用. 高等教育出版社. 2010.1
- [2] 蔡宝森主编. 环境统计. 武汉理工大学出版社. 2004.8
- [3] 环境统计应用. 陈剑虹等编著. 化学工业出版社. 2005.7
- [4] 环境数据统计分析基础. 程子峰等编著. 化学工业出版社. 2006.3
- [5] 环境统计学. 吴聿明编著. 中国环境科学出版社. 1991.
- [6] 实用环境统计学. 奚元福编著. 四川科学技术出版社. 1992.

### 3. 其它学习资源

[https://en.wikipedia.org/wiki/Environmental\\_statistics](https://en.wikipedia.org/wiki/Environmental_statistics)

<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0470024747>

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 进一步学习和自身专业方向紧密相关的统计学知识。

### 2. 协作学习

对于环境数据的实例分析, 可以以小组的形式进行, 对于难点问题, 可以互相讨论找出解决办法。

### 3. 研究性学习

对于环境实例研究要学会从多角度解决问题。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	熟练掌握基本概念和基本原理,并能达到灵活运用。本质上	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够予以正确理解。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,能够在解决问题中应用	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,但综合运用能力一般。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法。
课程目标 2	对环境统计学的常用统计分析方法有深刻理解且能灵活运用,能够准确用于实际环境数据的分析。	对环境统计学的常用统计分析方法有深刻理解,能够较准确用于实际环境数据的分析。	对环境统计学的常用统计分析方法能够理解,能够用于实际环境数据的分析。	对环境统计学的常用统计分析方法基本理解,基本能够实际环境数据的分析。	不能理解环境统计学的基本统计分析方法,在实际应用中不准确。

## 《环境统计学实践》教学大纲

课程编码	1152352015422			课程类别	专业系列课程
课程名称	环境统计学实践				
英文名称	Practice of Environmental Statistics				
学分	1			建议修读学期	7
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	环境统计学				
考核方式	过程性评价（课程出勤、课堂实践） 总结性评价（期末考查）				
适用专业	环境科学专业				
大纲执笔人	苏丽敏			大纲审核人	

### 一、课程目标

1. 能够熟练掌握对环境科学研究中所获取的数据资料进行整理和统计推断分析；熟练掌握 SPSS 统计软件的操作，独立完成从建立数据到各种统计分析的操作。（支撑毕业要求 4，5）
2. 能够结合统计学知识读懂或理解统计软件输出的各种图表信息，以便在毕业论文或学术研究中能够规范而正确地进行数据分析。（支撑毕业要求 7、8）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

4. 专业素养	4-3能够将环境科学及其相关专业的 基本理论、先进技术、现代化分析 测试设备与现代信息技术等有机 融合。将融合技术灵活应用于科研 和教学工作中,及环境监测与评价、 环境污染与控制、生态环境保护、 环境规划与管理 and 防灾减灾等实践 中。		课程目标1 课程目标2
5. 研究能力	5-1掌握文献检索方法,具备提出和 分析问题的能力。初步掌握实验设 计、实验操作、数据分析和结果讨 论和表达的科研素质和能力,并能 够提出科学的解决问题方案和相应 对策。	0.05	课程目标1 课程目标2
7. 终身学习	7-1具有终生学习的意识和能力、较 好的知识自我更新能力以及不断创 新的能力。		课程目标1 课程目标2
8. 交流合作	8-1具有较强的语言与文字表达能 力、外语能力、人际沟通能力、组 织协调和领导能力、信息获取的能 力和与人合作的能力。		课程目标1 课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 教学内容、重难点和课时安排

##### 第 1 章 数据和文件管理 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 1.1 数据的打开与保存
- 1.2 数据的整理转换※
- 1.3 文件处理和转换

##### 第 2 章 统计图 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 2.1 条形图; 线形图; 圆形图
- 2.2 散点图; 直方图※
- 2.3 统计图的编辑

##### 第 3 章 统计描述分析 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 3.1 频数分布分析 (Frequencies)
- 3.2 描述性统计分析 (Descriptives) ※
- 3.3 探索性分析 (Explore)

##### 第 4 章 T 检验 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 4.1 均值 (Means) 过程
- 4.2 单样本 T 检验
- 4.3 独立样本 T 检验※
- 4.4 配对样本 T 检验

#### **第 5 章 方差分析 (6 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 5.1 单因素方差分析※
- 5.2 随机区组设计方差分析
- 5.3 析因设计方差分析
- 5.4 交叉设计方差分析
- 5.5 协方差分析

#### **第 6 章 相关分析 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 6.1 双变量相关分析※
- 6.2 偏相关分析

#### **第 7 章 回归分析 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 7.1 线性回归分析※
- 7.2 非线性回归分析
- 7.3 Logistic 回归分析

#### **第 8 章 降维分析 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 8.1 主成份分析
- 8.2 因子分析※

#### **第 9 章 聚类与判别分析 (6 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 9.1: 聚类分析※
- 9.2 判别分析

### **四、课程教学方法**

本课为实践型课程，主要教学方法为上机操作实践。

### **五、实践教学安排**

本课为实践型课程，课程要求学生在计算上操作实践。课程将针对每种统计分析方法给出要解决的实例，进行实例分析与讨论计入过程性评价。

### **六、课程教学评价**

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（内含课程参与度、课堂习题讨论）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 50%，最终计时按比例折算）、期末考查（以实例分析形式进行，面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 50%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1: 能够熟练掌握对环境科学研究中所获取的数据资料进行整理和统计推断分析。熟练掌握 SPSS 统计软件的操作, 独立完成从建立数据到各种统计分析的操作。(支撑毕业要求 4, 5)	1. 掌握数据的拆分、合并等整理方法。 2. 掌握基本统计推断操作, 能结合软件给出的结果进行数据分析。 3. 理解每种统计方法的基本原理。 4. 熟练掌握 T 检验、方差分析、回归分析、相关分析、聚类与判别分析等统计分析操作。	1. 课程参与度 2. 课堂习题讨论 3. 期末考查
课程目标 2: 能够结合统计学知识读懂或理解统计软件输出的各种图表信息, 以便在毕业论文或学术研究中能够规范而正确地进行数据分析。(支撑毕业要求 7、8)	1. 理解每种统计方法给出的统计结果或图表的基本含义。 2. 能够结合实际环境数据选择正确的统计分析法, 进行数据分析。	1. 课程参与度 2. 课堂习题讨论 3. 期末考查

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分, 其中过程性评价占比 50% (课程出勤 10%、课堂实践 40%), 期末考查占比 50%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考察	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.5	60	0.5
课程目标 2	50	0.5	40	0.5

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

- [1] 武松, 潘发明等., SPSS 统计分析大全, 清华大学出版社, 2014.
- [2] 薛薇. SPSS 统计分析方法及应用, 电子工业出版社, 2009.
- [3] 时立文. SPSS 19.0 统计分析从入门到精通, 清华大学出版社, 2015.
- [4] 庄树林. 环境数据分析, 科学出版社, 2018.

### 3. 其它学习资源

<https://en.wikipedia.org/wiki/SPSS>

<http://www.jou.ufl.edu/archive/researchlab/SPSS-Statistics-Base-Users-Guide-17.0.pdf>

## 九、课程学习建议

本课程需要课前预习、课后复习；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划。

### 2. 协作学习

在实例分析环节，以小组为单位进行与教学内容相关的小组讨论。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对环境实际问题数据进行探索分析，鼓励采用不同统计学方法进行统计分析。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
<b>课程目标 1</b>	熟练掌握数据整理方法、对统计推断原理有深刻理解，能正确操作统计软件，能结合软件给出的结果准确地进行数据分析。熟练掌握SPSS统计软件的操作，能够较高水准地完成各种统计分析的操作。	熟练掌握数据整理方法、能正确操作统计软件，能结合软件给出的结果较准确地进行数据分析。熟练掌握SPSS统计软件的操作，能够较准确地完成各种统计分析的操作。	基本掌握数据整理方法，能正确操作统计软件，能结合软件给出的结果进行数据分析。掌握SPSS统计软件的操作，可以完成各种统计分析的操作。	基本掌握重点要求的数 据整理方法，能正确操作统计软件重点要求的方法并进行数据分析。基本掌握SPSS统计软件的操作，基本可完成大部分统计分析的操作。	没能掌握数据整理方法、不能结合软件给出的结果地进行数据分析。没有掌握SPSS统计软件的操作，不能独立完成从建立数据到各种统计分析的操作。
<b>课程目标 2</b>	能够结合统计学知识深刻理解统计软件输出的各种图表信息，能够规范而正确地进行数据分析。	能够结合统计学知识理解统计软件输出的大部分图表信息，能够规范地进行数据分析。	能够结合统计学知识读懂要求掌握的统计软件输出的各种图表信息，能够较规范地进行数据分析。	能够结合统计学知识基本理解要求掌握的统计软件输出的各种图表信息，能够进行基本的数据分析。	不能够结合统计学知识读懂或理解统计软件输出的各种图表信息，不能够规范而正确地进行数据分析。

## 《环境土壤学》教学大纲

课程编码	1152352020406		课程类别	专业系列课程
课程名称	环境土壤学			
英文名称	Environmental Soil Science			
学分	2		建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践 学时	实验学时	0
			其他学时	0
预修课程	自然地理学			
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测） 总结性评价（期末考试）			
适用专业	环境科学			
大纲执笔人	关久念		大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

【请在此处明晰说明通过本门课程学习，学生获得的素质与能力提升目标，并与专业认证标准中的毕业要求对应】

（1）培养学生能够系统掌握环境土壤学的基本概念、基本原理及研究方法，理解土壤的环境意义；（支撑毕业要求 4）

（2）培养学生能够将环境土壤学的基本原理和方法应用于土壤环境监测、土壤环境质量评价及污染土壤的治理修复；（支撑毕业要求 5）

（3）了解土壤环境污染防治的动态，特别是土壤环境污染控制措施及土壤环境污染修复方法的相关进展，在面对土壤环境污染时能够正确地选择适用的控制及修复方法。（支撑毕业要求 7）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

【请在此处将本门课程的考核指标点与教学目标和毕业要求进行对应，权重根据《课程计划》中的“八、课程对毕业要求的支撑强度权重”填写，中、低支撑强度的课程不需填

写权重。】

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1
5.研究能力	5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性，养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。		课程目标2
7.终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一章 绪论（2 课时）（支持课程目标 1）

理解土壤圈的概念与功能、环境污染与土壤污染的含义，介绍国内外土壤污染防治的措施和进展。

- 1.1 土壤和土壤圈
- 1.2 环境污染与土壤污染※
- 1.3 研究进展

#### 第二章 土壤的基本组成、性质与分类（8 课时）（支持课程目标 1，2）

分析土壤生态系统的基本组成、性质，介绍土壤的形成、分类与分布，探讨土壤环境及其功能。

- 1.1 土壤生态系统的基本组成
- 1.2 土壤性质※
- 1.3 土壤的形成
- 1.4 土壤分类与分布
- 1.5 土壤环境及其功能※

#### 第三章 土壤中碳、氮、硫、磷与环境质量（4 课时）（支持课程目标 1，2）

分析全球气候变化对土壤碳循环的影响，研讨土壤氮素管理与环境质量、水体富营养化的关系，介绍硫素循环对环境的影响。

- 4.1 土壤中的碳与环境质量※

4.2 土壤氮素与环境质量※

4.3 土壤中硫素与环境质量

4.4 土壤中磷素与环境质量

#### **第四章 土壤典型无机元素与环境质量（8 课时）（支持课程目标 1，2）**

介绍土壤中的无机元素、土壤元素背景值和土壤负载容量，分析无机元素污染对环境质量的影响，探讨土壤中污染物的交互作用。

4.1 土壤中的重金属

4.2 土壤元素背景值和土壤负载容量※

4.3 重金属污染对环境质量的影响※

4.4 土壤-植物系统中的硒、氟和碘及其环境行为

4.5 土壤中的放射性物质与环境

4.6 土壤中污染物的交互作用

#### **第五章 土壤中有机污染物与环境质量（4 课时）（支持课程目标 1，3）**

介绍土壤中有机污染物的主要种类，分析土壤中有机污染物的环境行为，探讨土壤中有机污染物的生态效应与环境质量，介绍土壤中有机污染物的研究展望。

5.1 土壤中有机污染物概述

5.2 土壤中有机污染物的环境行为※

5.3 土壤中有机污染物的生态效应与环境质量※

5.4 土壤中有机污染物的研究展望

#### **第六章 土壤新型污染物与环境质量（2 课时）（支持课程目标 1，3）**

6.1 土壤中的新型污染物

6.2 土壤中的抗生素及其抗性基因

6.3 纳米材料的环境行为与环境质量※

#### **第七章 污染土壤的修复（4 课时）（支持课程目标 2，3）**

介绍土壤修复的概念与分类，分析污染土壤的方法、应用及其优缺点，探讨土壤修复的发展趋势。

7.1 土壤修复的概念与分类

7.2 污染土壤的物理修复

7.3 污染土壤的化学修复※

7.4 污染土壤的微生物修复

7.5 污染土壤的植物修复※

7.6 污染土壤修复的发展趋势※

7.7 污染土壤修复工程案例分析

#### **第八章 环境土壤学研究法（4 课时）（支持课程目标 1，2）**

8.1 环境土壤样品的采集与制备※

8.2 土壤中无机元素的分析

8.3 土壤典型有机污染物分析方法

8.4 土壤环境质量评价方法示例

#### 四、课程教学方法（建议将课程教学方法放在各章中，那样教学方法才不空洞）

本课程充分利用雨课堂、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取教学方法为讲授法、案例教学法、任务驱动教学法、讨论法等。

#### 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，实践教学内容另设有环境土壤学实验课程。

#### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括三个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况、阶段性测试、小组平时任务的评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）、小组期末综合实践项目评价（满分 20 分，在计入总成绩时按实际分数计分，不进行折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）。

其中期末考试、阶段性测试由教师按评分标准进行评价；其它评价由教师评价、学生自评、组内互评、小组互评形式相结合；表现性评价环节由教师提供评分量表并指导学生应用量表进行自评与互评。

课程教学目标	考核内容	实施方式
（1）培养学生能够系统掌握环境土壤学的基本概念、基本原理及研究方法，理解土壤的环境意义（支撑毕业要求 4）	1.理解环境土壤学中涉及的基本概念。 2.了解环境土壤学中的经典研究方法及相关理论。 3.能够理解土壤的环境意义及土壤与其他环境介质之间的互作关系。	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试
（2）能够将环境土壤学的基本原理和方法应用于土壤环境监测、土壤环境质量评价及污染土壤的治理修复（支撑毕业要求 5）	1.能够应用所学理论和方法对土壤进行环境监测、环境质量评价。 2.能够应用所学原理及方法提出污染土壤修复方法。	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试
（3）了解土壤环境污染防治的动态，特别是土壤环境污染控制措施及土壤环境污染修复方法的相关进展，达到使学生在面对	1.能够提出优化某一具体情境下的土壤治理修复优化方案。 2.能够追踪环境土壤学研究的前沿进展。	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试

各种土壤环境污染时能够正确地选择适用的控制及修复方法的目的。(支撑毕业要求 7)		
--	--	--

## 七、课程成绩评定

### 1.成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.4	50	0.6
课程目标 2	40	0.5	40	0.5
课程目标 3	20	0.7	10	0.3

课程目标达成度计算方法：

- 1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
- 2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1.选用教材

无

### 2.主要参考书目

- [1] 陈怀满. 环境土壤学[M]. 科学出版社, 2018.
- [2] 吴启堂. 环境土壤学[M]. 中国农业出版社, 2011.
- [3] 张乃明. 环境土壤学[M]. 中国农业大学出版社, 2013.
- [4] 贾建丽, 于妍, 王晨. 环境土壤学[M]. 化学工业出版社, 2012.

### 3.其它学习资源

- (1) 学术资源类：推荐环境土壤学领域相关的经典书籍、文献。
- (2) 教学资源类：推荐精品课、优质课、公开课等教学设计资源、课堂实录、教学视频等资料。
- (3) 生成性资源：推荐学生的优质学习成果，同班学生、学习小组的优秀学习成果，在课程信息化学习平台上展示。

## 八、课程学习建议

本课程建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1.自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程。

### 2.研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 九、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
(1) 培养学生能够掌握环境土壤学相关实验方法，具备相应的实验理论与技能。	深入理解和掌握原理、技术，并能合理运用	深入理解和掌握原理、技术	全面理解原理并掌握检查技术	初步理解和掌握原理、技术	欠缺理解和掌握原理、技术
(2) 能够运用环境土壤学的基本原理和方法，设计并实施可行的土壤环境治理方案。	能够正确运用相关原理，制定并实施合理有效的治理方案	能够正确运用相关原理，制定并实施合理的治理方案	能够正确运用相关原理，制定治理方案	能够制定治理方案	无法制定并实施合理有效的治理方案
(3) 能够有意识地反思、评价自身沟通合作意识与能力，并在小组实验中有意识地提高团队合作及沟通合作意识和能力。	能够有意识地反思并评价自身沟通合作	能够进行反思并评价自身沟通合作	能够进行反思或评价自身沟通合作	在引导下可以进行反思、沟通合作	缺乏反思、沟通合作



## 《环境土壤学实验》教学大纲

课程编码	1152352020407		课程类别	专业系列课程
课程名称	环境土壤学实验			
英文名称	Experiments of Environmental Soil Science			
学分	1		建议修读学期	4
总学时数	36	其中： 实践学时	实验学时	36
			其他学时	0
预修课程	环境监测实验			
考核方式	过程性考核（实验操作、线上测试、实验报告、小组任务） 总结性评价（研究实践项目）			
适用专业	环境科学			
大纲执笔人	关久念、鲁楠		大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

【请在此处明晰说明通过本门课程学习，学生获得的素质与能力提升目标，并与专业认证标准中的毕业要求对应】

（1）培养学生掌握环境土壤学相关实验方法，具备相应的实验理论与技能；（支撑毕业要求 4）

（2）培养学生能够运用环境土壤学的基本原理和方法，设计并实施可行的土壤环境治理方案；（支撑毕业要求 5）

（3）培养学生能够有意识地反思、评价自身沟通合作意识与能力，具有团队合作精神。（支撑毕业要求 8）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

【请在此处将本门课程的考核指标点与教学目标和毕业要求进行对应，权重根据《课程计划》中的“八、课程对毕业要求的支撑强度权重”填写，中、低支撑强度的课程不需填写权重。】

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理 and 防灾减灾等实践中。		课程目标1
5.研究能力	5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标2
8.交流合作	8-1具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

根据课程的实际情况，共分为3个模块，分别是基础实验、专业实验、研究实验。共计36学时。

#### 模块一 基础实验（8学时）（支撑课程目标1）

##### 教学内容：

- 专题1 土壤样品的采集与制备※
- 专题2 土壤水分含量的测定
- 专题3 土壤酸碱度的测定
- 专题4 土壤中可溶性盐总量测定（选做）
- 主题5 土壤有机质含量测定※

##### 教学方式：

讲授法、演示法、现场教学法、练习法、任务驱动法、自主学习法、读书指导法  
 将传统教学中的验证型实验与实际环境结合，使实验教学更加富有生机和成效，使得教与学更有目的性。

#### 模块二 专业实验（16学时）（支撑课程目标1，2，3）

##### 教学内容：

- 专题1 土壤样品中重金属含量、形态的测定※
- 专题2 土壤对Cu的吸附实验※
- 专题3 土壤对氯酚的吸附实验（选做）
- 专题4 土壤的淋溶实验（选做）

##### 教学方式：

任务驱动法、讨论法、自主学习法、读书指导法、讲授法、翻转课堂  
 线上+线下混合式教学：利用雨课堂、BB在线教学平台等为智慧教学手段，让教育焕发新活力，教育内容与时俱进、教育模式持续更新、教育评价多元化。

### 模块三 研究实验（12 学时）（支撑课程目标 2，3）

#### 教学内容：

专题 1 设计并实施土壤治理方案※

#### 教学方式：

项目式学习、任务驱动法

教师辅助教学，鼓励学生新方法的应用，保证学生设计方案具有可行性和安全性，开放实验室，为学生提供实验场地和设备。

### 四、课程教学方法（建议将课程教学方法放在各章中，那样教学方法才不空洞）

本课程充分利用雨课堂、微信群、BB 平台等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取教学方法为讲授法、项目式学习法、任务驱动教学法、直观教学法、演示法、练习法、讨论法等。

### 五、课程教学评价

【1.请在此说明本门课程的教学评价方式，尤其是要重视过程性评价，清晰说明过程性评价的比例、评价内容与标准、实施方式等。】

本课程的教学评价包括过程性评价（内含对课程参与度、实验操作、实验报告、阶段性测试、小组平时任务的评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）和研究实践项目评价（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	评价依据
1.培养学生能够掌握环境土壤学相关实验方法，具备相应的实验理论与技能（支撑毕业要求 4）	1.实验原理； 2.实验技能。	1.实验操作规范； 2.阶段性检测； 3.实验报告。
2.能够运用环境土壤学的基本原理和方法，设计并实施可行的土壤环境治理方案（支撑毕业要求 5）	1. 实验方案设计； 2. 实验方案实施。	1.方案设计合理性、创新性； 2.方案的实施的规范性、可行性； 3.实验报告。
3.能够有意识地反思、评价自身沟通合作意识与能力，并在小组实验中有意识地提高团队合作及沟通合作意识和能力（支撑毕业要求 8）	1.小组合作、分工； 2.实验过程中的沟通及反思。	1.小组协作参与情况； 2.小组项目完成情况。

### 六、课程成绩评定

#### 1.成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 60%，研究实践项目占比 40%。

2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		研究实践项目	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.6	30	0.4
课程目标 2	40	0.3	40	0.7
课程目标 3	20	0.5	30	0.5

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

1.选用教材

无

2.主要参考书目

[1] 胡学玉. 环境土壤学实验与研究方法[M]. 中国地质大学出版社有限责任公司, 2011.

[2] 林大仪. 土壤学实验指导[M]. 中国林业出版社, 2004.

[3] 吕贻忠, 李保国. 土壤学实验[M]. 中国农业出版社, 2010.

[4] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海科学技术出版社, 1978.

3.其它学习资源

东北师范大学环境土壤学实验 BB 平台。

## 八、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨与实践任务等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

1.自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程。

2.协作学习

以小组为单位进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析，以及项目实践，并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

3.研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案。

## 九、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
(1) 培养学生能够掌握环境土壤学相关实验方法, 具备相应的实验理论与技能。	深入理解和掌握原理、技术, 并能合理运用	深入理解和掌握原理、技术	全面理解原理并掌握检查技术	初步理解和掌握原理、技术	欠缺理解和掌握原理、技术
(2) 能够运用环境土壤学的基本原理和方法, 设计并实施可行的土壤环境治理方案。	能够正确运用相关原理, 制定并实施合理有效的治理方案	能够正确运用相关原理, 制定并实施合理的治理方案	能够正确运用相关原理, 制定治理方案	能够制定治理方案	无法制定并实施合理有效的治理方案
(3) 能够有意识地反思、评价自身沟通合作意识与能力, 并在小组实验中有意识地提高团队合作及沟通合作意识和能力。	能够有意识地反思并评价自身沟通合作	能够进行反思并评价自身沟通合作	能够进行反思或评价自身沟通合作	在引导下可以进行反思、沟通合作	缺乏反思、沟通合作

## 《环境工程制图》教学大纲

课程编码	1152352020425			课程类别	专业基础课程
课程名称	环境工程制图				
英文名称	Environmental Engineering Drawing				
学分	2			建议修读学期	2
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（课后作业） 总结性评价（含期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	崔晓春			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

通过本课程的学习预期能够使学生获得以下素质与能力的提升：

1. 使从事环境工程专业的学生掌握绘图学基础知识，培养学生认真细致的绘图习惯，使学生具有读懂和绘制本专业及相关专业工程图的能力，服务于工程设计过程中的图纸绘制，解决工程问题。（支撑毕业要求 1、3、5）
2. 培养学生的空间思维能力及使用计算机绘图的能力，将制图学知识和环境工程专业知识相结合，解决复杂环境工程问题。（支撑毕业要求 1、5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	1-2掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用。		课程目标1、2
3. 设计/开发解决方案	3-1熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案。		课程目标1
5. 使用现代工具	5-1具备计算机软件应用、程序开发、工程图形识别与绘制、仪器分析等信息技术工具和现代工程工具应用的基本技能。 5-2 具备利用文献检索及运用现代信息技术获取环境工程问题有关的信息资料的方法和技能；	0.6	课程目标1、2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**教学模块 1：制图的基本知识**（支撑课程目标 1、2） （1 课时）

主题 1：绘图工具简介

主题 2：绘图的基本规定

**教学模块 2：投影的基本知识**（支撑课程目标 1、2） （2 课时）

主题 1：投影的形成和分类

主题 2：正投影的特性

主题 3：三面投影图的形成及特性

主题 4: 工程中常用的四种投影图	
<b>教学模块 3: 点、线、平面的投影</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(2 课时)</b>
主题 1: 点的投影	
主题 2: 线的投影	
主题 3: 平面的投影	
<b>教学模块 4: 基本立体的投影</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 平面立体的投影	
主题 2: 回转体的投影	
主题 3: 基本立体的截切与相贯※	
<b>教学模块 5: 轴侧投影</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 轴侧投影的基本知识	
主题 2: 正等轴测图※	
<b>教学模块 6: 组合体的三面图</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 组合体三面图的画法※	
主题 2: 组合体的尺寸标注	
主题 3: 组合体三面图的阅读※	
主题 4: 各种视图	
主题 5: 第三角投影	
<b>教学模块 7: 剖面图、断面图</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(2 课时)</b>
主题 1: 剖面图※	
主题 2: 断面图	
<b>教学模块 8: 建筑施工图</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 建筑总平面图	
主题 2: 建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图、建筑详图※	
<b>教学模块 9: AutoCAD 的入门知识</b> (支撑课程目标 2)	<b>(1 课时)</b>
主题: AutoCAD 系统知识	
<b>教学模块 10: AutoCAD 绘图的基本操作</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题: AutoCAD 绘图的基本操作命令※	
<b>教学模块 11: AutoCAD 高级绘图技巧</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(8 课时)</b>
主题 1: AutoCAD 图层的使用	
主题 2: AutoCAD 对图形的编辑※	
主题 3: AutoCAD 对图形尺寸的标注※	
主题 4: AutoCAD 图形的打印和输出	



#### 四、课程教学方法

(1) 由浅入深，循序渐进：对于学生来说，这门课和以前学过的课程完全不同，刚刚接触会感觉有些困难，要重视“课程导入”环节，让学生对课程目标与内容、课程考核方式等有整体的了解与认同；作业布置由易到难由少到多，逐渐建立学生的空间思维。

(2) 应用多种教学方式与资源：本课程是一门既有理论性，又有很强的实践性和应用性的课程。建议以课堂讲授为主，采用多种现代教学媒体，实现在线教学与面对面讲授、交流方式的混合；同时重视学生课后的相互交流，有意布置一些适合讨论的题目。

(3) 习题主要采用课内、外结合的方式进行教学实践训练，通过作业、作图检查学生的听课和自身授课效果。

#### 五、实践教学安排

相关实践教学内容，在课堂上理论讲授过程中直接进行实践操作。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	制图的基本知识 投影的基本知识 点、线、平面的投影 基本立体的投影 轴侧投影 剖面图、断面图 CAD基本操作知识	1. 过程性评价（占比40%， 内容包括：课后作业） 2. 期末考试（占比60%）
课程目标 2	组合体的三面图 剖面图、断面图 建筑施工图 CAD基本操作知识	1. 过程性评价（占比40%， 内容包括：课后作业） 2. 期末考试（占比60%）

#### 七、成绩评定方法

##### 1. 成绩评定方式

评定方式（1）过程性评价：占比40%；评定方式（2）期末考试：占比60%。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	40%	50	60%
课程目标 2	50	40%	50	60%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
土木工程图 读绘基础	王桂梅 远方 刘继海	高等教育出版 社	2013 年 6 月	否	
环境工程制 图与 CAD	张晶	化学工业出版 社	2014	否	

### 2. 主要参考书目

1. 画法几何及工程制图，孙靖立、胡玉珠主编，化学工业出版社
2. 现代工程图学（上、下），孙靖立、吕梅主编，内蒙古大学出版社
3. 《环境工程 CAD》李颖主编，机械工业出版社，第二版

### 3. 其它学习资源

网站资源：

[1] <http://www.chinaqking.com> 中国期刊网

[2] <http://www.archcn.com> 中国建筑网

## 九、课程学习建议

### （1）多做练习

这门课程需要比较多的课后练习，建议有意识的收集一些不同版本练习册，多做练习，熟能生巧，培养自身的空间思维能力。

### （2）结合实际工程

由教师提供或者自行在参考书、网络上查阅一些实际工程图纸，提高绘图技巧和准确性的同时提高专业素养，将制图学知识和环境工程专业知识相结合，服务于工程设计过程中的图纸绘制，解决环境工程实际问题。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面、深入掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确、规范、快速地绘制工程图；融会贯通地将掌握的绘图知识应用于工程设计过程，解决工程问题。	全面掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确、规范地绘制工程图；能够将掌握的绘图知识应用于工程设计过程。	较好掌握绘图学知识；具有较好的绘图习惯；能读懂并规范地绘制工程图；能够将掌握的绘图知识应用于工程设计过程。	基本掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确绘制工程图。	不能掌握绘图学知识；不具有良好的绘图习惯；不能读懂并正确绘制工程图。
课程目标 2	具有优异的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决复杂环境工程问题。	具有较好的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决环境工程问题。	具有良好的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决一般环境工程问题。	具有一定的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合。	空间思维能力较差；无法将制图学知识和环境工程专业知识结合解决工程问题。

## 《画法几何及工程制图实践》教学大纲

课程编码	1152352020503			课程类别	专业系列课程
课程名称	画法几何及工程制图实践				
英文名称	Descriptive Geometry and Engineering Drawing Practice				
学分	0.5			建议修读学期	2
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	18				
预修课程	画法几何及工程制图				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课堂上图纸的绘制）				
	总结性评价（课后图纸的绘制）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	耿直			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

画法几何及工程制图实践课程是画法几何及工程制图课程的实践课,通过本实践课程预期能够使学生获得以下素质与能力的提升:

1. 通过绘图训练实践画法几何及工程制图课程上学习的绘图学知识,培养学生认真细致的绘图习惯;通过绘图练习使学生具有绘制专业工程图的能力,服务于工程设计过程中的图纸绘制。(支撑毕业要求 1、3、5、8)

2. 通过绘图练习培养学生的空间思维能力,将制图学知识和环境工程专业知识相结合,解决复杂环境工程问题。(支撑毕业要求 1、3、5、8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用。		课程目标1、2
3. 设计/开发解决方案	熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案。		课程目标1、2
5. 使用现代工具	具备计算机软件应用、程序开发、工程图形识别与绘制、仪器分析等信息技术工具和现代工程工具应用的基本技能。	0.1	课程目标1、2
8. 职业规范	能够在环境工程的专业实践中体会工程职业道德和规范的内涵，能够在环境工程实践中遵守职业道德和规范。		课程目标1、2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**绘图实践 1：制图的基本知识**（支撑课程目标 1、2） **（2 课时）**

主题 1：绘图工具的使用

主题 2：绘图的基本规定

**绘图实践 2：投影的基本知识**（支撑课程目标 1、2） **（2 课时）**

主题 1：三面投影图的绘制

主题 2：工程中常用的四种投影图

**绘图实践 3：基本立体的投影**（支撑课程目标 1、2） **（4 课时）**

主题 1：平面立体投影图的绘制

主题 2：回转体投影图的绘制

主题 3: 基本立体截切与相贯投影图的绘制※

**绘图实践 4: 轴侧投影** (支撑课程目标 1、2) (2 课时)

主题 1: 正等轴测图的绘制※

**绘图实践 5: 组合体的三面图** (支撑课程目标 1、2) (2 课时)

主题 1: 组合体三面图的绘制※

主题 2: 组合体的尺寸标注

**绘图实践 6: 剖面图、断面图** (支撑课程目标 1、2) (2 课时)

主题 1: 剖面图的绘制※

主题 2: 断面图的绘制※

**绘图实践 7: 建筑施工图** (支撑课程目标 1、2) (4 课时)

主题 1: 建筑总平面图、平面图、建筑立面图、建筑剖面图、建筑详图的绘制※

#### 四、课程教学方法

(1) 应用多种教学方式与资源: 本课程是实践性和应用性很强的课程, 建议采用多种现代教学媒体, 实现绘图实践与面对面讲授、交流方式的混合; 同时重视学生课后的相互交流, 布置一些适合讨论的绘图题目。

(2) 多采用课内、外结合的方式进行教学实践训练, 通过绘图作业检查学生的听课和自身授课效果。

#### 五、实践教学安排

本门课本身为实践课程, 此部分内容已在“三、教学基本内容”部分一并说明。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	绘图工具的使用 三面投影图的绘制 基本立体截切与相贯投影图的绘制 正等轴测图的绘制 组合体三面图的绘制 剖面图、断面图的绘制 建筑施工图的绘制	1. 过程性评价 (占比 50%, 内容包括: 课程参与、课堂上图纸的绘制) 2. 总结性评价 (占比 50%, 内容包括: 课后图纸的绘制)
课程目标 2	绘图工具的使用 三面投影图的绘制	1. 过程性评价 (占比 50%, 内容包括: 课程参与、课堂

	基本立体截切与相贯投影图的绘制 正等轴测图的绘制 组合体三面图的绘制 剖面图、断面图的绘制 建筑施工图的绘制	上图纸的绘制) 2. 总结性评价 (占比50%, 内容包括: 课后图纸的绘制)
--	--	---

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 (1) 过程性评价: 占比 50%; 评定方式 (2) 总结性评价: 占比 50%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	50%	100	50%
课程目标 2	100	50%	100	50%

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
土木工程 图读绘基 础习题集	远方 刘继海 王桂梅	高等教育出版 社	2013年6月	否	

### 2. 主要参考书目

1. 画法几何及工程制图, 孙靖立、胡玉珠主编, 化学工业出版社
2. 现代工程图学 (上、下), 孙靖立、吕梅主编, 内蒙古大学出版社

### 3. 其它学习资源

网站资源:

[1] <http://www.chinaqking.com> 中国期刊网

[2] <http://www.archcn.com> 中国建筑网



## 九、课程学习建议

### (1) 结合计算机绘图操作

将本课程手工实践绘图与计算机绘图相结合，多做练习，培养自身的空间思维能力。

### (2) 结合实际工程练习

由教师提供或者自行在参考书、网络上查阅绘制一些实际工程图纸，提高绘图技巧和准确性的同时提高专业素养，将制图学知识和环境工程专业知识相结合。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面、深入掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确、规范、快速地绘制工程图；融会贯通地将掌握的绘图知识应用于工程设计过程，解决工程问题。	全面掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确、规范地绘制工程图；能够将掌握的绘图知识应用于工程设计过程。	较好掌握绘图学知识；具有较好的绘图习惯；能读懂并规范地绘制工程图；能够将掌握的绘图知识应用于工程设计过程。	基本掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确绘制工程图。	不能掌握绘图学知识；不具有良好的绘图习惯；不能读懂并正确绘制工程图。
课程目标 2	具有优异的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决复杂环境工程问题。	具有较好的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决环境工程问题。	具有良好的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决一般环境工程问题。	具有一定的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合。	空间思维能力较差；无法将制图学知识和环境工程专业知识结合解决工程问题。

## 《环境微生物学》教学大纲

课程编码	1202352020500			课程类别	专业系列课
课程名称	环境微生物学				
英文名称	Environmental Microbiology				
学分	2			建议修读学期	3
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	《环境学》《生态环境导论》				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境科学				
大纲执笔人	朱晓琳 张冬梅			大纲审核人	杨霞

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

**目标 1：**掌握微生物学的基础理论及知识。（支撑毕业要求 4）

掌握微生物学基础知识，包括了解微生物的特性、类群与结构，微生物的营养代谢类型及遗传变异特性。

**目标 2：**熟悉微生物生态学的理论及在环境科学研究中的地位及作用。（支撑毕业要求 4）

掌握微生物生态学基本研究方法和研究意义，了解微生物与环境之间的相互作用关系，其中包括微生物在自然环境及极端环境中群落结构及变化规律以及微生物在自然界物质循环和转化中的作用。

**目标 3：**能够利用微生物学、微生物生态学的理论和知识分析和解决常见的环境问题。

(支撑毕业要求 4 和 5)

了解微生物在环境监测中的应用,学习并掌握土壤、水、空气环境中微生物监测的常规方法以及现代分子生物学技术在环境监测中的应用;了解环境污染的微生物自净原理和修复原理及技术,掌握废水、固体废物及废气的生物处理技术、原理和方法。

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能,具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.05	课程目标 1 课程目标 2
	4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中,及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。	0.05	课程目标 2 课程目标 3
5.研究能力	5-1 掌握文献检索方法,具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力,并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标 2 课程目标 3
	5-3 具有善于独立思考,具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标 3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 绪论 (2 学时) (支撑课程目标 1)

第一节 环境问题与微生物的作用

第二节 环境微生物学的研究对象和任务

第三节 微生物的概述

### 第一篇 微生物学基础

#### 第一章 非细胞结构的超微生物——病毒 (4 学时) (支撑课程目标 1)

第一节 病毒的一般特征及其分类

第二节 病毒的形态和结构

第三节 病毒的繁殖

第四节 病毒的测定与培养

第五节 病毒对物理、化学因素的抵抗力及污水处理过程对病毒的去除效果

第六节 病毒的危害、对策与应用

思考题

## **第二章 原核微生物（4学时）（支撑课程目标1）**

第一节 古菌域

第二节 细菌域

第三节 蓝细菌

第四节 放线菌

第五节 其他原核微生物

思考题

## **第三章 真核微生物（4学时）（支撑课程目标1）**

第一节 原生动物

第二节 微型后生动物

第三节 藻类

第四节 真菌

思考题

## **第四章 微生物的生理（2学时）（支撑课程目标1）**

第一节 微生物的酶

第二节 微生物的营养

第三节 微生物的能量代谢

第四节 微生物的合成代谢

思考题

## **第五章 微生物的生长繁殖与生存因子（4学时）（支撑课程目标1）**

第一节 微生物的生长繁殖

第二节 微生物的生存因子

第三节 影响微生物生长繁殖的不利因素

第四节 微生物与其他生物之间的关系

第五节 菌种的退化、复壮与保藏

思考题

## **第六章 微生物的遗传和变异（2 学时）（支撑课程目标 1）**

第一节 微生物的遗传

第二节 微生物的变异

第三节 基因重组

第四节 突变体的检测与筛选

第五节 分子遗传学新技术在环境工程中的应用

思考题

## **第二篇 微生物生态与环境生态工程中的微生物作用**

### **第七章 微生物的生态（2 学时）（支撑课程目标 2）**

第一节 生态系统概述

第二节 土壤微生物生态

第三节 空气微生物生态

第四节 水体微生物生态

思考题

### **第八章 微生物在环境物质循环中的作用（2 学时）（支撑课程目标 2）**

第一节 氧循环

第二节 碳循环

第三节 氮循环

第四节 硫循环

第五节 磷循环

第六节 铁循环

第七节 锰循环

第八节 汞循环

思考题

### **第九章 水环境污染控制与治理的生态工程及微生物学原理（2 学时）（支撑课程目标 2 和 3）**

第一节 污（废）水生物处理中的生态系统

第二节 活性污泥丝状膨胀的成因及控制对策

第三节 厌氧环境中活性污泥和生物膜的微生物群落

思考题

**第十章 污（废）水深度处理和微污染源水预处理中的微生物学原理（6 学时）（支撑课程目标 2 和 3）**

第一节 污（废）水深度处理——脱氮、除磷与微生物学原理

第二节 微污染水源水预处理中的微生物学原理

第三节 人工湿地中微生物与水生植物净化污（废）水的作用

第四节 饮用水的消毒及其微生物学效应

思考题

**第十一章 有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落（2 学时）（支撑课程目标 3）**

第一节 有机固体废物的微生物处理及其微生物群落

第二节 废气的生物处理

**第十二章 微生物学新技术在环境中的应用（2 学时）（支撑课程目标 3）**

第一节 固定化酶和固定化微生物在环境工程中的应用

第二节 微生物细胞外多聚物的开发与应用

第三节 优势菌种与微生物制剂的开发与应用

第四节 微生物产生的能源

## **四、课程教学方法**

本课程充分利用 QQ 群、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、与学生进行实时交流互动等。在课堂教学环节，主要采取以下两种教学方法：

1. **讲授法：**注重深入浅出与精讲细琢，引导学生深度理解环境微生物学的理论与知识。
2. **问题驱动教学法：**通过具体问题的牵引，提高学生的独立学习能力和应用能力。

## **五、实践教学安排**

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。

## **六、课程教学评价**

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1.掌握微生物学的基础理论及知识。	1.掌握微生物的特性、类群与结构等知识。 2.微生物的营养代谢类型及遗传变异特性。	1.课后作业 2.期末考试
课程目标 2. 熟悉微生物生态学的理论及在环境科学研究中的地位及作用。	1.掌握微生物生态学基本研究方法和研究意义。 2.了解微生物与环境之间的相互作用关系，其中包括微生物在自然环境及极端环境中群落结构及变化规律以及微生物在自然界物质循环和转化中的作用。	1.课后作业 2.期末考试
课程目标 3. 能够利用微生物学、微生物生态学的理论和知识分析和解决常见的环境问题。	1.了解微生物在环境监测中的应用，学习并掌握土壤、水、空气环境中微生物监测的常规方法以及现代分子生物学技术在环境监测中的应用； 2.了解环境污染的微生物自净原理和修复原理及技术，掌握废水、固体废物及废气的生物处理技术、原理和方法。	1.课后作业 2.期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.4	50	0.5



课程目标 2	40	0.4	30	0.3
课程目标 3	20	0.2	20	0.2

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境工程 微生物学	周群英 王士芬	高等教育出版 社	2015	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 王兰 张清敏 胡国臣，现代环境微生物学，化学工业出版社，2006.
- [2] 任何军 张婷娣，环境微生物学，清华大学出版社，2015.
- [3] 乐毅全 王士芬，环境微生物学（第二版），高等教育出版社，2019.

### 3. 其它学习资源

- [1] <https://www.icourse163.org/>中国大学 MOOC（慕课）
- [2] <https://www.zhihuishu.com/>智慧树
- [3] <http://www.chinaqking.com/>中国期刊网

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 2 小时用于课前预习、课后复习与作业等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够系统、全面地掌握微生物学的基础理论及知识。	能够较系统、较全面地掌握微生物学的基础理论及知识。	能够准确掌握微生物学的基础理论及知识。	基本掌握微生物学的基础理论及知识。	不能正确理解微生物学的基础理论及知识。
课程目标 2	熟悉微生物生态学的理论及在环境科学研究中的地位及作用。	比较熟悉微生物生态学的理论及在环境科学研究中的地位及作用。	了解微生物生态学的理论及在环境科学研究中的地位及作用。	基本了解微生物生态学的理论及在环境科学研究中的地位及作用。	不了解微生物生态学的理论及在环境科学研究中的地位及作用。
课程目标 3	能够灵活、准确地利用微生物学、微生物生态学的理论和知识分析和解决常见的环境问题。	能够利用微生物学、微生物生态学的理论和知识分析和解决常见的环境问题。	基本能够利用微生物学、微生物生态学的理论和知识分析和解决常见的环境问题。	基本能够利用微生物学、微生物生态学的理论和知识分析和解决部分环境问题。	难以利用微生物学、微生物生态学的理论和知识分析和解决环境问题。

## 《环境工程微生物学实验》教学大纲

课程编码	1152351989327			课程类别	专业系列课程
课程名称	环境工程微生物学实验				
英文名称	Laboratory Exercise in Environmental Microbiology				
学分	1			建议修读学期	第3学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	36
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	环境工程微生物学				
考核方式	过程性评价				
适用专业	环境科学专业、环境工程专业				
大纲执笔人	张蕾蕾			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

通过基础实验、综合实验、创新实验三类实验体系的构建，调动了学生的主观能动性，让学生有参与感、获得感，并且有足够时间空间去思索并验证实验的可行性，真正的融入科研思维，学以致用，培养学生服务社会、服务经济发展的能力和水平，使其成为理论扎实、创新实干的人才。

(1) 使学生对环境工程微生物生命活动基本规律有比较全面、系统的认识，牢固掌握环境工程微生物学的基本概念、知识和原理；

(2) 使学生学会环境工程微生物学的基本原理，在科学态度、实验技能、独立科研能力等方面获得初步的训练；（支撑毕业要求 5.1）

(3) 使学生能初步运用所学的基本理论、知识和技能,分析和解决环境污染治理,污染监测等领域的基本工程微生物学过程。(支撑毕业要求 5.1)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
研究	能够针对复杂环境工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,并能够理解其局限性。	0.2	课程目标2.3
工程知识	具有工程制图、计算机辅助设计的能力;使用现代化的分析检测设备和应用计算机进行数据处理。		课程目标1.2.3
工程问题	掌握文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法;能够预测和模拟环境问题。		课程目标1.2.3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 1、微生物的培养与保存(支撑课程目标2) 4课时

学会玻璃器皿的洗涤和灭菌的准备工作;掌握培养基配制和无菌水置备方法;了解培养基的配制及消毒灭菌的原理;掌握培养基的配制及消毒灭菌的方法和步骤。

### 2、微生物的观察(支撑课程目标2) 4课时

显微镜的原理及其使用方法学会平板划线纯化的方法及观察菌落形态。学习普通光学显微镜的基本原理;结合实验室提供的实验装片观察微生物的形态,并学习测量微生物大小的方法。

### 3、微生物的鉴定与性能测定(支撑课程目标2.3) 4课时

观察几个典型细菌的形态和构造;观察霉菌、酵母菌、藻类、原生动物和微型后生动物的形态和构造,找出它们之间及与细菌之间的区别点。掌握菌落形态的观察。了解血球计数板的结构,掌握其使用和计算方法。学习革兰氏染色的原理和步骤;进一步认识细菌的形态,巩固显微镜(特别是油镜的使用)使用方法和无菌操作技术。

### 4、水中细菌总数的测定(支撑课程目标2.3) 4课时

学会水中细菌总数的测定方法;学会无菌操作技术;应用平板菌落计数的方法和原理。

### 5、土壤细菌的筛选分离纯化(支撑课程目标2.3) 4课时

学习并掌握平板划线法，细菌的分离筛选步骤。

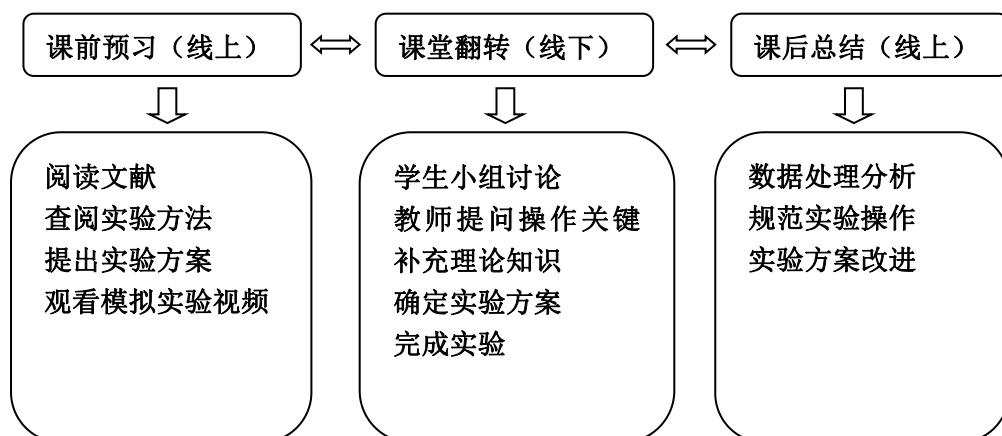
7、微生物处理生活污水原理及影响因素（支撑课程目标 2.3） 8 课时

观察活性污泥法曝气池混合液中不同微生物的形态，绘制微生物图；掌握压滴法制片技术，掌握活性污泥作用原理

8、大创科研板块（支撑课程目标 2.3） 8 课时

#### 四、课程教学方法

整合互联网资源，课内外协同发展，采用线上线下相结合的教学模式，补充单一的教学手段的缺失，有针对性地帮助学生深层次的理解，才能呈现满意的实验效果。



课前教师整理教学相关资料，将实验题目、实验要求、步骤、具体的操作视频上传给学生，自主预习，灵活安排时间空间，拓展课外积累，教师要求学生利用课余时间完成线上任务，带着问题进一步学习。同时，教师在网安排答疑。

线下教学环节中，采用小组讨论、其余同学轮流点评，提出疑问，教师与学生从不同视角提出问题，进行头脑风暴，针对共性问题进行讲解，形成科研思维，利于学生开展高效的思考。课堂教学的目的是检查预习效果、完善实验方案并完成实验主体内容。

课后总结环节依旧线上进行，要求学生撰写实验报告，分析实验中存在的问题，得出结论，实验允许失败，但要分析失败原因，提出改进措施。学生通过环境工程微生物实验课的训练提高了学习归纳能力，同时从科研思维到实验技能全面综合的得到提升。

#### 五、实践教学安排

无

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
1. 与环境微生物学基础理论课紧密结合，加深学生对环境微生物学基本实验原理的理解	了解实验原理 掌握实验技巧	实验操作
2. 使学生将理性知识和实际操作有机结合，具备熟练地进行环境微生物实验操作的技能	构建科研思维 规划实验项目 独立完成综合实验	实验操作 实验报告
3. 通过对环境中不同微生物及其特点的观察以及对环境微生物实验结果的合理解读提高学生分析问题和解决问题的能力	创新实验 制定合理可行的实验方案	实验报告 互动讨论

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	基础实验		综合实验		创新实验	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30 分	0.3	30	0.3	40	0.4
课程目标 2	30 分	0.3	30	0.3	40	0.4
课程目标 3	30 分	0.3	30	0.3	40	0.4

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

无

### 2. 主要参考书目

《环境微生物学实验指导》 浙江大学出版社

《环境微生物学实验教程》 东华理工大学放射性地质实验教学中心实践教学系列教材

《环境类专业综合实验教程》 东北师范大学出版社

### 3. 其它学习资源

期刊资源

《绿色科技》杂志

网站资源

中国知网 <https://www.cnki.net/>

## 九、课程学习建议

### 1、课前预习

为完成好每个实验，学生在课前必须认真阅读实验教材和任务书，清楚地了解实验项目的目的要求、实验原理和实验内容，写出简明的预习提纲。实验设计是实验研究的重要环节，是获得满足要求的实验结果的基本保障。在实验教学中，宜将此环节的训练放在部分实验项目完成后进行，以达到使学生掌握实验设计方法的目的。

### 2、实验操作

学生实验前应仔细检查实验设备、仪器仪表是否完整齐全。实验时要严格按照操作规程认真操作，仔细观察实验现象，精心测定实验数据，并详细填写实验记录。实验结束后，要将实验设备和仪器仪表恢复原状，将周围环境整理干净。学生应注意培养自己严谨的科学态度，养成良好的工作学习习惯。

### 3、课后总结

通过实验取得大量数据以后，必须对数据作科学的整理分析，去伪存真，去粗

取精，以得到正确可靠的结论。将实验结果整理编写成一份实验报告，是实验教学必不可少的组成部分。这一环节的训练可为今后写好科学论文或科研报告打下基础。实验报告的重点放在实验数据的处理和实验结果的讨论。



## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	与环境微生物学基础理论课紧密结合, 学生对环境微生物学基本实验原理的理解深刻	对环境工程微生物实验原理掌握较好, 认真完成并分析实验报告	基本掌握对环境工程为事务实验原理, 认真完成实验报告		
课程目标 2	学生能够熟练地将知识和实际操作有机结合, 具备熟练地进行环境微生物实验操作的技能, 对环境微生物实验结果的合理解读提高学生分析问题和解决问题的能力	具备熟练地进行环境微生物实验操作的技能, 基本具备对环境微生物实验结果的合理解读提高学生分析问题和解决问题的能力	学生能够熟练地将知识和实际操作有机结合, 具备熟练地进行环境微生物实验操作的技能,		
课程目标 3	通过对环境中不同微生物及其特点的观察, 数量, 熟练操作新型实验装置和仪器设备	通过对环境中不同微生物及其特点的观察, 数量, 熟悉新型实验装置和仪器设备	通过对环境中不同微生物及其特点的观察, 数量, 基本掌握掌握新型实验装置和仪器设备		

## 《大气污染控制工程》教学大纲

课程编码	1152352014507			课程类别	专业主干课
课程名称	大气污染控制工程				
英文名称	Air Pollution Control Engineering				
学分	2			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	高等数学、物理化学、流体力学				
考核方式	平时成绩+期末考核				
适用专业	环境工程、环境科学				
大纲执笔人	路莹			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

- 1、 使学生了解大气污染控制工程的基本概念、基本原理，了解环大气污染控制工程的现状与发展。（支撑毕业要求 1）
- 2、 使学生掌握国内外的先进污染物的控制技术，掌握其原理及相关的计算问题。（支撑毕业要求 2）
- 3、 使学生掌握课程的工程技术知识，并具有运用基本理论技术及查阅的相关资料，解决实际大气污染问题的能力。（支撑毕业要求 3）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

1. 工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	0.20	课程目标1
2. 问题分析	2-2能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题； 2-3能够运用环境工程专业知识，并通过文献检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。	0.50	课程目标2
3. 设计/开放解决方案	3-2 熟悉环境工程新理念、新技术、新工艺，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入；	0.30	课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 教学模块 1：绪论（3 学时）（支撑课程目标 1）

主题 1：大气污染概念

主题 2：大气污染物及其来源※

主题 3：大气污染综合防治及空气质量控制标准

#### 教学模块 2：燃料与大气污染（4 学时）（支撑课程目标 2 和 3）

主题 1：燃料的性质与燃烧过程※

主题 2：燃烧过程中硫氧化物的形成

主题 3：燃烧过程中颗粒污染物的形成

主题 4：燃烧过程中其它污染物的形成

#### 教学模块 3：颗粒污染物控制技术基础（4 学时）（支撑课程目标 2 和 3）

主题 1：粉尘的粒径及粒径分布

主题 2：粉尘的物理性质

主题 3：净化装置的性能

主题 4：颗粒捕集理论基础※

#### 教学模块 4：颗粒污染物控制技术（14 学时）（支撑课程目标 2 和 3）

主题 1: 机械式除尘器※

主题 2: 电除尘器※

主题 3: 湿式除尘器※

主题 4: 过滤式除尘器※

主题 5: 除尘器的选择与发展

#### **教学模块 5: 硫氧化物污染控制 (4 学时) (支撑课程目标 2 和 3)**

主题 1: 硫循环和硫排放

主题 2: 燃烧前和燃烧中脱硫技术与工艺※

主题 3: 燃烧后烟气脱硫技术及其研究进展※

主题 4: 燃煤二氧化硫污染控制技术综合评价

主题 5: 中国控制酸雨和二氧化硫污染的政策、措施与重大行动

#### **教学模块 6: 氮氧化物污染控制 (4 学时) (支撑课程目标 2 和 3)**

主题 1: 氮氧化物性质及来源

主题 2: 燃烧过程中氮氧化物的形成机理

主题 3: 低氮氧化物燃烧技术

主题 4: 烟气脱硝技术※

#### **教学模块 7: 挥发性有机化合物污染控制 (3 学时) (支撑课程目标 2 和 3)**

主题 1: 蒸气压及蒸发

主题 2: VOCs 污染预防

主题 3: VOCs 污染控制方法和工艺※

### **四、课程教学方法**

采用多媒体课件,通过讲授法向学生介绍国内外前沿的空气污染物控制技术,系统阐述大气污染控制的原理、方法及有关设计计算的问题。设计社会调查等环节,并采用学生小组工作的方式,强化团队合作。成果汇报后采用课堂共同讨论的方式,进一步加深学生对理论知识的理解及其在实际中的应用,使学生的表达,交流能力得到锻炼。

### **五、实践教学安排**

相关实践教学内容,参见《大气污染控制工程设计》和《大气污染控制工程实验》教学大纲。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1: 介绍大气污染控制工程的基本概念、基本原理, 了解环大气污染控制工程的现状与发展。	1. 理解大气、大气污染的概念、正常大气的组成。 2. 掌握大气污染物及其来源、大气污染物的分类 3. 了解大气污染综合防治及空气质量控制标准	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
课程目标 2: 系统地阐述国内外的先进污染物的控制技术, 掌握其原理及相关的计算问题。	1. 掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理。 2. 掌握燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术。 3. 掌握氮氧化物的形成机理和控制技术。 4. 掌握VOCs的防止措施。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
课程目标 3: 掌握课程的工程技术知识, 并具有运用基本理论技术及查阅的相关资料, 解决实际大气污染问题的能力。	1. 掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的设计。 2. 掌握脱硫塔的设计。 3. 掌握常用氮氧化物的脱除设施的设计。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

课堂教学中充分发挥教师与学生的主体作用。学生成绩由平时成绩和期末成绩两部分组成:

[1] 平时成绩: 共 30 分。课后作业 20 分; 出勤考核 10 分, 包括课堂听课、回答问题以及参与讨论等方面的考核。

[2] 期末考试(教师评价): 占 70 分, 以闭卷或开卷方式进行, 试题以大气污染控制方法、原理题及计算题为主。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价	期末考试
--------	-------	------

	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	5	0.2	30	0.8
课程目标 2	10	0.3	40	0.7
课程目标 3	10	1	0	0

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《大气污染控制工程》	郝吉明、 马广大、 王书肖	高等教育出版社	2009年8月	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 童志权主编：《大气污染控制工程》，机械工业出版社，2010。
- [2] Nobel de Nevers, 《Air Pollution Control engineering》(Second Edition), 清华大学出版社，2000。

### 3. 其它学习资源

[1] 期刊资源

东北师范大学图书馆

[2] 网站资源

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833996-18ac928d-0118-ac9290fe-0488&courseID=A040039> 清华大学大气污染控制工程国家精品课程

## 九、课程学习建议

本课程注重培养学生严谨的科学态度，实事求是的科学作风。建议同学通过课前预习、课堂听讲、课后复习与作业、文献阅读等环节提高对大气污染控制原理和方法的理解和掌握；通过小组合作、讨论、从网络、图书馆查阅资源等方式，了解大气污染控制的现状及发展趋

势；通过后续课程《大气污染控制课程设计》和《大气污染控制工程实验》的练习提高动手能力。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面、深入地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法。
课程目标 2	能够熟练、系统地掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理；燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术；氮氧化物的形成机理和控制技术；VOCs的防止措施，并能全面、正确地进行效率、压力损失计算。	能够系统地掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理；燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术；氮氧化物的形成机理和控制技术；VOCs的防止措施，可以正确的进行效率、压力损失等计算。	能够掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理；燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术；氮氧化物的形成机理和控制技术；VOCs的防止措施，并能进行效率、压力损失等计算。	能够基本掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理；燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术；氮氧化物的形成机理和控制技术；VOCs的防止措施，基本正确的进行效率、压力损失等计算。	不能或错误地掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理；掌握燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术；掌握氮氧化物的形成机理和控制技术；掌握VOCs的防止措施，不能正确的进行效率、压力损失等计算。



<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>能够熟练、系统地设计机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器、脱硫塔、及常用氮氧化物的脱除设施。</p>	<p>能够较熟练地设计机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器、脱硫塔、及常用氮氧化物的脱除设施。</p>	<p>能够设计机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器、脱硫塔、及常用氮氧化物的脱除设施。</p>	<p>能够实现机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器、脱硫塔、及常用氮氧化物的脱除设施的基本设计。</p>	<p>不能进行机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器、脱硫塔、及常用氮氧化物的脱除设施等的设计。</p>
----------------------	---	---	---	--	---

## 《固体废物处理与资源化》教学大纲

课程编码	1152352014508			课程类别	专业主干课
课程名称	固体废物处理与资源化				
英文名称	Solid Waste Disposal and Reclamation				
学分	2			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	高等数学、大学物理、化学概论、环境工程微生物学、环境工程原理				
考核方式	过程性评价（自主学习、小组合作学习） 研究性学习成果评价 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	付亮			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法，培养学生从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。（支撑毕业要求 1）
2. 灵活运用固体废物处理处置原理与技术，结合前沿科技发展动态及政策法规，科学分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。（支撑毕业要求 2）
3. 针对复杂实际问题，综合运用固体废物处理与资源化的原理与方法，设计开发固体废物安全处置及资源化利用的解决方案。（支撑毕业要求 3）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	0.2	课程目标1
2. 问题分析	2-2 能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题； 2-3 能够运用环境工程专业知识，并通过文件检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。	0.4	课程目标2
3. 设计/开放解决方案	3-2 熟悉环境工程新理念、新技术、新工艺，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入。	0.2	课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**教学模块 1：固体废物处理与资源化技术概论**（2 学时）（支撑课程目标 1、2）

主题 1：固体废物产生及其环境与资源问题

主题 2：固体废物的环境危害※

主题 3：固体废物环境污染的控制途径※

主题 4：固体废物处理与资源化技术与管理

**教学模块 2：固体废物性质与预处理**（4 学时）（支撑课程目标 2）

主题 1：固体废物的物理性质

主题 2：固体废物的化学性质

主题 3：固体废物的生物性质

主题 4：固体废物取样方法※

主题 5：固体废物分选与破碎

**教学模块 3：固体废物的收集与运输**（5 学时）（支撑课程目标 2、3）

- 主题 1: 生活垃圾收集与运输技术
- 主题 2: 生活垃圾收集方法※
- 主题 3: 生活垃圾的清运方法※
- 主题 4: 收集运输设施与设备
- 主题 5: 生活垃圾的中转运输与转运站
- 主题 6: 收运路线规划设计

**教学模块 4: 固体废物的堆肥处理** (4 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 生物处理的基本概念
- 主题 2: 堆肥的原理与基本工序※
- 主题 3: 堆肥系统主要技术环节
- 主题 4: 堆肥的过程控制※
- 主题 5: 堆肥设备及辅助机械
- 主题 6: 堆肥工艺实例

**教学模块 5: 固体废物的厌氧消化处理** (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 厌氧消化的原理
- 主题 2: 厌氧消化反应与基本过程※
- 主题 3: 厌氧消化的微生物群落结构与功能
- 主题 4: 厌氧消化工艺与设备
- 主题 5: 厌氧消化过程控制※
- 主题 6: 沼气与沼渣的综合利用
- 主题 7: 厌氧消化实例
- 主题 8: 高附加值产品生产

**教学模块 6: 固体废物的热化学处理技术** (5 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 热化学处理技术分类
- 主题 2: 焚烧的基本原理※
- 主题 3: 焚烧工艺与设备
- 主题 4: 焚烧二次污染控制※
- 主题 5: 其他热化学处理方法

**教学模块 7: 固体废物的土地处理与处置** (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 土地处置方法的分类

主题 2: 填埋处置的基本概念

主题 3: 填埋的基本原理与工艺※

主题 4: 填埋二次污染控制※

主题 5: 卫生填埋厂的设计

**教学模块 8: 危险废物的管理与处置** (2 学时) (支撑课程目标 1、2)

主题 1: 危险废物的性质与鉴别方法※

主题 2: 危险废物的管理法规与制度

主题 3: 危险废物的源头减量与资源化利用

主题 4: 危险废物的处理与处置

主题 5: 危险废物的固化、稳定化技术

**教学模块 9: 特种固体废物的处理与综合利用** (2 学时) (支撑课程目标 3)

主题 1: 电子废物处理与综合利用

主题 2: 工业固体废物的材料利用

主题 3: 农业废物处理与利用

主题 4: 医疗废物及其处置技术

#### 四、课程教学方法

本课程利用“雨课堂”等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、与学生交流互动,将线上线下教学结合,实现课前、课中、课后的持续学习。课堂教学环节,采用以下三种教学方法:

1. 讲授法:对于固体废物处理与资源化的核心概念、基本原理、关键技术方法等知识点,采用讲授法,深入浅出地阐释重要的基础理论知识,加深学生对课程主要知识点的理解。

2. 课堂讨论法:对于固体废物处理与资源化的技术难题、解决思路,进行小组讨论、辩论,培养学生独立思考、综合运用知识的能力。

3. 案例教学法:理论与实践结合,结合工程实例,让学生理解基础知识的工程应用及其重要意义;拓展本课程知识点并指出本课程研究领域的最新成果及前沿课题,激发自主学习兴趣、强化终身学习意识。

#### 五、实践教学安排

本课程为理论类课程,无专门的实践教学学时。主要通过以下两种方式培养学生的实践

创新能力：

1. 通过工程案例分析、网络视频，引导学生应用课程所学知识，分析解决实际固体废物处理与资源化的工程问题。

2. 通过小组合作，利用课后实践完成固体废物处理与资源化方向某一主题的调研或实践，形成研究性学习成果并进行展示。

## 六、课程教学评价

采用过程性评价、研究性学习成果评价、总结性评价，三者结合的方式进行考核。

### （一）过程性评价

（1）自主学习：建议学生通过网络、图书馆等学习资源自主查阅课程中涉及的知识，独立规划自己的课程学习计划、完成课后作业，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥学生主体的学习能动性。

（2）小组合作学习：以小组为单位开展主题探索学习活动，主要聚焦于固体废物处理与资源化中关键问题的辨析、核心处理工艺原理的理解、设备参数设计等。

综合自主学习、小组合作学习的情况，给出平时成绩，以百分制标准评定，占总成绩的30%。

### （二）总结性评价

通过期末考试对本课程所学习的知识进行整体考核，考试形式为闭卷考试，期末考试成绩为百分制，占总成绩的70%。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 掌握固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法，培养学生从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。（支撑毕业要求 1）	1. 掌握固体废物、处理处置、资源化利用方面的基本概念、基本原理和基本方法。 2. 掌握固体废物处理及资源化利用的应用技术。 3. 了解从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。	1. 自主学习课后作业 2. 期末考试
课程目标 2. 灵活运用固体废物处理处置原理与技术，结合前沿科技发展动态及政策法规，科学分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。（支撑毕业要求 2）	1. 能够运用固体废物处理与资源化的专业知识，根据实际工程问题，进行文献检索与调研。 2. 基于理论知识、法律法规、行业标准，结合实际情况，分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。	1. 自主学习任务完成效果 2. 期末考试
课程目标 3. 针对复杂实际问题，综合运用固体废物处理与资源化的原理与方法，设计开发固体废物安全处置及资源化利用的解决方案。（支撑毕业要求 3）	1. 熟悉固体废物污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，明确固体废物处理技术的工艺流程和基本单元操作。 2. 能够根据实际条件和固体废物处理利用的具体目标，设计符合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元，提出具有可行性的应用技术和工艺方案。	1. 小组讨论结果交流辩论 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

课程成绩评定标准为百分制，其中过程性评价（平时成绩）占 30%，总结性评价（期末考试成绩）占 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		总结性评价	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.3	60	0.7

课程目标 2	20	0.3	20	0.7
课程目标 3	20	0.3	20	0.7

#### 课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值×权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

[1] 固体废物处理与资源化技术，普通高等教育“十一五”规划教材，何晶晶主编，高等教育出版社。

[2] 固体废物污染控制工程（第三版），高等学校“十三五”规划教材，张小平等编著，化学工业出版社。

[3] 固体废物处理与资源化，普通高等教育“十一五”规划教材，李秀金编著，科学出版社。

[4] 固体废物资源化利用与处理处置，沈华编著，高等教育“十二五”规划教材，科学出版社。

[5] 固体废物处理与资源化（第三版），“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，赵由才等编著，化学工业出版社

[6] 资源回收工程原理，[美] P. A. 维西林德 等著 吴柏青等译，机械工业出版社。

[7] Integrated Solid Waste Management, George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil, McGraw-Hill, Inc. Landfill technology, John F. Crawford and Paul. G. Smith.

### 3. 其它学习资源

#### （1）期刊资源

[1] 再生资源与循环经济

[2] 环境科学研究

[3] 环境保护

[4] 化学与生物工程

[5] 城市发展研究

[6] Journal of Cleaner Production



[7] Science of the Total Environment

[8] Journal of Environmental Management

(2) 网站资源

[1] [https://next.xuetangx.com/course/BNU08251000034/1511728?fromArray=search\\_result](https://next.xuetangx.com/course/BNU08251000034/1511728?fromArray=search_result)

北京师范大学 固体废物处置与资源化国家精品课程

[2] <http://www.chinaqking.com/> 中国期刊网

[3] <http://huanbao.bjx.com.cn/> 北极星环保网

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 60 分钟用于自主学习、研究性学习，完成课后作业和小组学习任务等，建议制定合理的学习计划，加强自主学习和研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台，自主学习教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆数据库查阅课程讨论相关的学习资料。建议制定课程学习计划、及时复习总结关键理论知识和应用技术要点。

### 2. 研究性学习

鼓励学生针对课程教学相关的专题，有目的地调研系列文献，整合最新的研究理论知识，分析固体废物处理及资源化的实际工程问题，提出自己的创新性的解决思路，并根据行业标准和规范，制定切实可行的解决方案，形成高质量的研究性学习成果。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够很好地掌握固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法, 具备较好的从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。	能够掌握大部分固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法, 具备一定的从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。	能够掌握一般固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法, 具备一般的从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。	能够掌握常规固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法, 基本满足从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能的要求。	未掌握常规固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法, 未达到从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能的要求。
课程目标 2	灵活运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法, 高效分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。	能够运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法, 充分分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。	能够运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法, 合理分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。	能够运用大部分固体废物处理与资源化的基本原理与方法, 适当分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。	不能运用基础固体废物处理与资源化的基本原理与方法, 错误分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。
课程目标 3	综合运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法, 针对复杂实际问题设计开发固体废物安全处置及资源化利用的较好的解决方案。	充分运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法, 针对复杂实际问题设计开发固体废物安全处置及资源化利用的可行的解决方案。	能够适当运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法, 针对复杂实际问题设计开发固体废物安全处置及资源化利用的合理的解决方案。	能够运用大部分固体废物处理与资源化的基本原理与方法, 针对复杂实际问题设计开发固体废物安全处置及资源化利用的满足常规指标控制要求的解决方案。	不能够运用常规固体废物处理与资源化的基本原理与方法, 针对复杂实际问题设计开发固体废物安全处置及资源化利用的解决方案不能满足常规指标控制要求。

## 《给水工程》教学大纲

课程编码	1202352020319			课程类别	专业系列课	
课程名称	给水工程					
英文名称	Water Supply Engineering					
学分	2			建议修读学期	4	
总学时数	36	其中：实践学时	4	实验学时		
				其他学时		
课外学时数						
预修课程	环境监测，水力学					
考核方式	期末考试					
适用专业	环境工程，环境科学					
大纲执笔人	杨武			大纲审核人	路莹	

### 一、课程目标

1. 掌握生活给水处理、工业给水处理的基本原理、基本方法和基本流程（支撑毕业要求 2）
2. 掌握设计工艺的选择、构筑物工作原理及计算方法（支撑毕业要求 2，3）
3. 具备净水厂设计、施工及管理的基本能力（支撑毕业要求 3，7）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1.工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，		1

2.问题分析	2-2 能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理,识别、表达和分析复杂工程问题;	0.15	1,2
3.设计/开放解决方案	3-1 熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元,能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案;	0.15	3
4.研究	4-1 基于环境工程专业知识和基本原理,运用科学研究的方法和手段,针对复杂环境工程问题,设计出科学合理的研究及实验方案;		1,2
7.环境与可持续发展	7-2 能够分析和评价针对复杂环境工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	0.2	1
12.终身学习	12-2 具有能够终身自主学习和不断适应工程技术和社会经济发展发展的能力。		1,2,3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 1. 给水处理概论 (2 学时) (支撑课程目标 1)

了解我国水源水质特点,了解我国给水水质标准,并比较我国和国外的在标准上的区别。掌握目前国内外给水处理厂采用的主流工艺,并学会根据不同水质特点,选择不同的处理工艺。

#### 2. 混凝 (6 学时) (支撑课程目标 1, 2, 3)

在掌握混凝机理的基础上,了解国内外目前国内外所普遍使用的混凝剂和助凝剂的种类。从混凝动力学出发,掌握影响混凝剂混凝效果主要因素,并可以根据不同的水质特点,选择混凝剂投加量。掌握完成混合和絮凝的构筑物情况,并可以设计该构筑物,最后要求可以绘出设计的处理构筑物。

#### 3. 沉淀和澄清 (4 学时) (支撑课程目标 1, 2, 3)

从悬浮颗粒在静水中的沉淀理论开始,讲授颗粒物的沉淀过程。了解目前常用的几种沉淀池,了解其优缺点。了解几种沉淀池的设计过程,及参数选择,可以为所设计的构筑物绘图。了解澄清池的工作原理,并可以为该构筑物设计和绘图。

#### 4. 过滤 (6 学时) (支撑课程目标 1, 2, 3)

从过滤理论出发，了解完成过滤的一般处理构筑物；掌握普通快滤池的构造，掌握滤池对滤料的一般要求；掌握滤池冲洗方法；掌握不同滤池的构造及特点；

可以设计各种池型的滤池，并把设计的滤池图形化。

#### 5. 消毒（4学时）（支撑课程目标 1，2，3）

掌握消毒的目的及方法，掌握几种主要的消毒法

#### 6. 水的其它处理方法（6学时）（支撑课程目标 1，2）

掌握高铁高锰水的处理工艺，掌握微污染水（有机物含量高）的处理方法，掌握高氟水的处理工艺

#### 7. 软化及除盐（4学时）（支撑课程目标 1，2）

掌握软化的目的与方法；掌握水的软化一般药剂；掌握离子交换基本原理及其操作方法

#### 8. 城市净水厂参观见习（4学时）（支撑课程目标 1，2，3）

实地参观长春市典型净水厂，了解净水厂的实际运行工况。

### 四、课程教学方法

以理论讲授为主，结合多媒体教学手段，开展课堂讨论。

### 五、实践教学安排

在基本教学内容结束后，联系安排学生赴长春市典型净水厂进行实地参观见习，请水厂工程技术人员详细介绍配水井，稳压井，格栅间，加药间，反应池，絮凝池，沉淀池，滤池，加氯间、清水池等构筑物的特定及运行方式。

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	混凝，沉淀，过滤，消毒，吸附，高级氧化相关基本原理及常见药剂	期末考试
课程目标 2	混凝池，沉淀池，滤池的设计计算	课程配套设计计算及图纸绘制

### 七、成绩评定方法

#### 1. 成绩评定方式

### 1.成绩评定方式

作业与期末考试相结合，平时作业分 2 次，各 10%，共占 20%，期末考试占 80%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程目标 2 及 3 由本课程配套设计课程《水质工程学 I 设计》进行考核评价。本课程仅对课程目标 1 进行评价。

课程教学目标	期末考试	
	分值	权重
课程目标 1	100	1.0

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
水质工程学（第二版）上册	张杰	中国建筑工业出版社	2013	否	

### 2. 主要参考书目

- (1) 《给水排水设计手册》各相关分册，中国建筑工业出版社（修订版）
- (2) 《给水工程》（第四版），严煦世，中国建筑工业出版社
- (3) 《室外给水设计规范》，中国计划出版社
- (4) 《水质工程学》，李圭白，中国建筑工业出版社

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	熟练掌握常规给水处理的基本原理，方法，常用试剂。对给定的原水水质，能够准确给出合理的处理工艺。	掌握常规给水处理的基本原理，方法，常用试剂。对给定的原水水质，能够给出合理的处理工艺。	基本掌握常规给水处理的基本原理，方法，常用试剂。对给定的原水水质，能够给出基本合理的处理工艺。	了解常规给水处理的基本原理，方法，常用试剂。对给定的原水水质，能够给出较为合理的处理工艺。	不了解常规给水处理的基本原理，方法，常用试剂。
课程目标 2	设计计算说明书思路准确，工艺选择合理，各构筑物设计得体，排版符合要求。设计图纸绘制正确。	设计计算说明书思路准确，工艺选择合理，各构筑物设计得体，排版符合要求。设计图纸绘制有部分不准确。	设计计算说明书思路准确，工艺选择合理，各构筑物设计基本得体，排版符合要求。设计图纸绘制无明显漏洞。	设计计算说明书思路基本准确，工艺选择基本合理，各构筑物设计基本得体，排版符合要求。设计图纸绘制基本正确。	设计计算说明书思路混乱，工艺选择不合理，各构筑物设计不得体，排版不符合要求。设计图纸绘制漏洞百出。
课程目标 3					
课程目标 4					
课程目标 n					

## 《水污染控制工程》教学大纲

课程编码	1202352020303			课程类别	专业主干课
课程名称	水污染控制工程				
英文名称	Water Pollution Control Engineering				
学分	3			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	54	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数					
预修课程	生物化学、物理化学、分析化学、水力学、化工原理、给水工程				
考核方式	1. 过程性评价（课后作业、小组作业） 2. 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	王艺			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1.能够理解水污染控制工程的核心概念、基本理论和基本方法，理解水污染控制工程建设的基本流程与工艺方法。（支撑毕业要求 1-3）

2. 能够运用水污染控制工程的基本原理与方法，并能够通过文献检索与调研，研究分析复杂水污染控制工程问题，获得合理的解决思路和有效分析结论。（支撑毕业要求 2-2、2-3）

3.能够运用水污染控制工程的基本原理与方法，选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行水污染控制工程的设计、建设、运行和管理。（支撑毕业要求 3-2）



## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1.工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	0.2	课程目标1
2.问题分析	2-2能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题。	0.2	课程目标2
2.问题分析	2-3能够运用环境工程专业知识，并通过文献检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。	0.2	课程目标2
3.设计/开发解决方案	3-2 熟悉环境工程新理念、新技术、新工艺，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入。	0.2	课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第1章 概论（2课时）（支撑课程目标1）

- 1.1 水污染种类与现状绘图的基本规定
- 1.2 水污染危害与控制意义
- 1.3 水污染控制方法※

### 第2章 水污染的组分及衡量指标（4课时）（支撑课程目标1）

- 2.1 物理组分及特征指标
- 2.2 化学组分及指标
- 2.3 有机污染物质及指标
- 2.4 微生物学特征及指标
- 2.5 毒性学特征及指标

### 第3章 污水的物理处理工艺（4课时）（支撑课程目标1、2、3）

- 3.1 格栅、筛网、微滤机

- 3.2 破碎机
- 3.3 调节池
- 3.4 混合
- 3.5 离心分离
- 3.6 除油；
- 3.7 过滤
- 3.8 重力分离

#### **第4章 污水的化学处理工艺（2课时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 4.1 中和、结构控制、稳定化
- 4.2 化学沉淀
- 4.3 药剂氧化还原
- 4.4 消毒
- 4.5 高级氧化

#### **第5章 污水的好氧生物处理工艺——活性污泥法※（10课时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 5.1 活性污泥法的基本原理
- 5.2 活性污泥净化反应影响因素与主要设计运行参数
- 5.3 活性污泥反应动力学基础
- 5.4 活性污泥法的运行方式
- 5.5 活性污泥处理系统的新工艺
- 5.6 曝气的理论基础；
- 5.7 曝气系统与空气扩散设备
- 5.8 曝气池
- 5.9 活性污泥处理系统的维护管理

#### **第6章 污水的好氧生物处理工艺——生物膜法※（6课时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 6.1 概述
- 6.2 生物滤池
- 6.3 生物转盘
- 6.4 生物接触氧化
- 6.5 生物流化床

#### **第7章 污水的自然生物处理工艺（2课时）（支撑课程目标1）**

- 7.1 稳定塘
- 7.2 污水土地处理系统

#### **第8章 污水的脱氮除磷※（4课时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 8.1 脱氮技术
- 8.2 除磷技术
- 8.3 同步脱氮除磷技术

## 第9章 污水的厌氧生物处理工艺（4课时）（支撑课程目标1、2、3）

- 9.1 厌氧生物处理的基本原理
- 9.2 厌氧生物处理过程中的微生物
- 9.3 厌氧生物处理的影响因素
- 9.4 厌氧生物处理的主要特征
- 9.5 厌氧生物处理的主要工艺

## 第10章 污水的物理化学处理工艺（4课时）（支撑课程目标1、2、3）

- 10.1 混凝
- 10.2 气浮
- 10.3 吸附
- 10.4 离子交换
- 10.5 膜分离

## 第11章 污水的消毒处理工艺（4课时）（支撑课程目标1）

- 11.1 消毒理论
- 11.2 氯消毒
- 11.3 紫外线消毒
- 11.4 臭氧消毒

## 第12章 污泥的处理（6课时）（支撑课程目标1、2、3）

- 12.1 概述
- 12.2 污泥浓缩
- 12.3 污泥厌氧消化
- 12.4 污泥好氧消化
- 12.5 固体的稳定
- 12.6 沼气的利用：
- 12.7 污泥的自然干化
- 12.8 污泥的消毒
- 12.9 污泥的机械脱水
- 12.10 污泥的干燥
- 12.11 污泥的焚烧
- 12.12 污泥的最终处置与利用

## 四、课程教学方法

**1.讲授法：**由浅入深，循序渐进，重视“课程导入”环节，让学生对课程目标与内容、课程考核方式等有整体的了解与认同；作业布置由易到难由少到多，逐渐建立学生的工程思维。

**2.案例教学法：**结合课程设计，理论联系实际，课后有二周的课程设计，结合课堂理论与实际工程，布置模拟题，让学生基本掌握水污染控制工程设计的程序及方法。

**3.小组讨论法：**按照不同章节内容的特点，将学生分成若干小组，布置小组讨论议题，

以小组为单位，进行资料查阅、讨论、回答问题

## 五、实践教学安排

相关实践教学内容，参见《水污染控制工程实验》、《水污染控制工程课程设计》教学大纲。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括三个模块：评价方式 1：过程性评价（包括至少 2 次课后作业；小组参与度与贡献度、小组作业完成情况；满分 30 分，在百分制总成绩中占比 30%。）；评价方式 2：期末考试（闭卷；卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占 70%，最终计时按比例折算。）。

两个模块均由教师按评分标准进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
1.能够理解水污染控制工程的核心概念、基本理论和基本方法，理解水污染控制工程建设的基本流程与工艺方法。（支撑毕业要求 1-3）	1.理解水污染控制工程的核心概念、基本理论。 2.理解水污染种类与现状绘图的基本规定，水污染危害与控制意义。 3.掌握水污染控制方法。 4.掌握水污染的组分、有机污染物质、微生物学特征毒性学特征及衡量指标。	1.过程性评价 2.期末考试
2. 能够运用水污染控制工程的基本原理与方法，并能够通过文献检索与调研，研究分析复杂水污染控制工程问题，获得合理的解决思路 and 有效分析结论。（支撑毕业要求 2-2、2-3）	1.能够应用水污染控制工程的基本原理与方法，识别和表述复杂环境工程问题。 2.能够运用环境工程专业知识，并通过文件检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。	1.过程性评价 2.期末考试
3.能够运用水污染	1.理解掌握水污染控制工程各主要处理工艺的基本原	1.过程性评价

控制工程的基本原理与方法，选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行水污染控制工程的设计、建设、运行和管理。（支撑毕业要求3-2）	理与方法。 2.理解掌握水污染控制工程各主要处理工艺设计计算的基本方法。 3.理解掌握水污染控制工程各主要处理工艺运行管理的基本方法。	2.期末考试
--	---	--------

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试		总成绩	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.2	40	0.8	50	1
课程目标 2	10	0.25	30	0.75	40	1
课程目标 3	10	1	0	0	10	1

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
水污染控制工程（下）	高廷耀	高等教育出版社	2014	否	

### 2.主要参考书目

[1]排水工程（下），张自杰主编，中国建筑工业出版社。

[2]水污染控制工程，赵庆良、任南琪，化学工业出版社。

### 3.其它学习资源

#### 1.期刊资源

[1]环境科学

[2]环境科学学报

[3] Water Research

[4]给水排水

[5]中国给水排水

## 2.网站资源

[1]<http://www.chinaqking.com/> 中国期刊网

[2]<http://www.h2o-china.com/> 中国水网

## 九、课程学习建议

### 1.自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档，充分发挥自身的学习能动性。

### 2.小组合作学习

以小组为单位进行水污染控制工程应用相关的小组讨论、实际工程案例分析及设计、实际工程的管理等学习活动，并形成小组学习成果在全班范围内进行展示。

### 3.研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 3	能够利用排水管网工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出完整、合理、经济的工程设计方案。	能够利用排水管网工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出完整并合理的工程设计方案。	能够利用排水管网工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出相对完整并合理的工程设计方案。	能够利用排水管网工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出虽然不完全合理但相对完整的工程设计方案。	难以利用排水管网工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出相对完整的工程设计方案。

## 《水污染控制工程实验》教学大纲

课程编码	1152352020307		课程类别	专业系列课程	
课程名称	水污染控制工程实验				
英文名称	Experiment technology of Wastewater Treatment				
学分	1		建议修读学期	第 5 学期	
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	36
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	水质工程学				
考核方式	过程性评价				
适用专业	环境科学专业、环境工程专业				
大纲执笔人	张蕾蕾		大纲审核人	范伟	

### 一、课程目标

《水质工程学实验》是环境工程专业的主干课程之一，共设 36 学时。本课程的任务是使学生全面系统地了解水的性质、污水的水质特征与水质指标等基本概念与理论。开设的实验项目与课程教学紧密结合，重于实践而又强调对理论基础知识理解。

1. 学生通过实验更准确地理解水处理的基本概念及基本原理，获取本学科实验研究的基本知识和技能。（支撑毕业要求 1.3）
2. 掌握水处理过程研究的基本研究方法和方法原理，实验仪器的构造、使用和校正方法，实验数据的处理方法。（支撑毕业要求 1.2.3.4）
3. 通过观察分析及对实验报告的整理，加深学生对所学理论知识的巩固，培养学生独立思考及独立工作的能力。引导学生了解和体验水处理实验研究的基本思路，基本研究方法



和基本研究过程。达到提高学生对知识的运用能力，实验的观测能力、动手能力、思维能力、分析能力、表达能力和解决问题的能力等综合素质，为今后的学习和进行专业技术工作打下基础。（支撑毕业要求 1.2.3.4）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
<p><b>1.问题分析：</b>通过基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，培养针对环境工程领域理论和实践问题的合理抽象、逻辑推理和综合分析的能力；能够应用数学、自然科学和工程科学的基本理论和技术方法，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得合理的解决思路 and 有效分析结论。</p>	<p>1.能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题； 2.能够运用环境工程专业知识，并通过文件检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。</p>	<p>0.1 0.1</p>	<p>课程目标2.3</p>
<p><b>2.问题分析：</b>能够综合运用所学知识设计和开发复杂环境工程问题的解决方案，设计环境标准和满足特定需求的系统、单元（部件）和工艺流程。</p>	<p>熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案。</p>		<p>课程目标2.3</p>

<p><b>3.研究：</b>能够在设计和方案开发中融入创新理念，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>	<p>熟悉环境工程新技术，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入创新理念； 能够根据复杂环境工程问题要求，考虑社会、健康、安全、法律、环境、技术标准经济等因素，选择合理的解决方案。</p>		<p>课程目标2.3</p>
---	---	--	----------------

### 三、教学内容、重难点和课时安排

- 实验一：混凝试验（课程目标 2、3） （4 学时）
- （1）学会求得某水样的最佳混凝条件
  - （2）观察矾花的形成过程及混凝沉淀效果
  - （3）加深对混凝沉淀机理的理解
- 实验二：活性污泥评价指标实验（课程目标 2、3） （4 学时）
- （1）了解评价活性污泥性能的四项指标及其相互关系；
  - （2）掌握 SV、SVI、MLSS、MLVSS 的测定和计算方法。
- 实验三：过滤与反冲洗实验（课程目标 2、3） （4 学时）
- （1）观察过滤及反冲洗现象，加深理解过滤及反冲洗原理。
  - （2）了解过滤及反冲洗模型试验设备的组成与构造。
  - （3）测定滤池工作的主要技术参数并掌握观测方法。
- 实验四：活性炭吸附实验（课程目标 2、3） （6 学时）
- （1）掌握活性炭吸附公式中常数的确定方法。
  - （2）掌握用间歇式静态吸附法确定活性炭等温吸附式的方法。
  - （3）利用绘制的吸附等温曲线确定吸附系数： $K$ 、 $1/n$ 。 $K$  为直线的截距， $1/n$  为直线的斜率。
- 实验五：曝气设备充氧性能的测定（课程目标 2、3） （4 学时）
- （1）加深理解曝气充氧的机理及影响。
  - （2）了解掌握曝气设备充氧性能测定的方法。
- 实验六：活性污泥吸附性能的测定（课程目标 2、3） （6 学时）
- （1）加深对活性污泥性能，特别是污泥活性的理解。
  - （2）掌握几项污泥性质的测定方法。
- 实验七：自由沉降实验（课程目标 2、3） （4 学时）

- (1) 观察自由沉降过程，加深对自由沉淀的理解和认识。
- (2) 掌握自由沉降试验方法，绘制沉降速度分布曲线。
- (3) 掌握沉降速度分布曲线计算各个时候的沉降速率。

实验八：离子交换法处理含铜废水（课程目标 2、3）

（4 学时）

- (1) 了解离子交换法的原理。
- (2) 掌握离子交换处理重金属废水的技术。
- (3) 学习废水中铜的测试方法。

#### 四、课程教学方法

采用线上线下相结合的教学模式，补。课前教师整理教学相关资料，将实验题目、实验要求、步骤、具体的操作视频上传给学生，自主预习，灵活安排时间空间，拓展课外积累，教师要求学生利用课余时间完成线上任务，带着问题进一步学习。同时，教师在网安排答疑。

线下教学环节中，采用分组操作，教师与学生从不同视角提出问题，进行头脑风暴，针对共性问题进行讲解，形成科研思维，利于学生开展高效的思考。课堂教学的目的是检查预习效果、完善实验方案并完成实验主体内容。

课后总结环节依旧线上进行，要求学生撰写实验报告，分析实验中存在的问题，得出结论，实验允许失败，但要分析失败原因，提出改进措施。

#### 五、实践教学安排

无

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
1、以课程整体教学目标为基准，既面向全体学生，又关注学生的个性化发展。	1、学生对实验原理的理解掌握程度； 2、学生对实验装置、仪器的使用及操作技能； 3、学生对实验报告撰写的规范性；	实验操作 互动讨论
2、全面评价学生的学	1、实验中的应变、创新能力及实验方案、路线的独创能力；	实验操作

习效果，整合总结性评价与过程性评价，帮助学生及时发现学习中存在的问题并提供有效的学习建议。	2、理论联系实际，指导实验；实验反证理论的应用能力。	实验报告 实验方案设计
---	----------------------------	----------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	预习实验报告		操作		方案设计	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.3	30	0.3	60	0.6
课程目标 2	30	0.3	30	0.3	60	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

无

### 2. 主要参考书目

- 《水污染控制工程实验教程》樊青娟、刘广立主编，化学工业出版社  
《水污染控制工程实验教学指导用书》成官文主编，化学工业出版社

### 3. 其它学习资源

#### 网站资源

中国知网 <https://www.cnki.net/>

## 九、课程学习建议

### 1、课前预习

为完成好每个实验，学生在课前必须认真阅读实验教材和任务书，清楚地了解实验项目的目的要求、实验原理和实验内容，写出简明的预习提纲。

### 4、实验操作

学生实验前应仔细检查实验设备、仪器仪表是否完整齐全。实验时要严格按照操作规程认真操作，仔细观察实验现象，精心测定实验数据，并详细填写实验记录。实验结束后，要将实验设备和仪器仪表恢复原状，将周围环境整理干净。学生应注意培养自己严谨的科学态度，养成良好的工作学习习惯。

### 5、课后总结

通过实验取得大量数据以后，必须对数据作科学的整理分析，去伪存真，去粗取精，以得到正确可靠的结论。将实验结果整理编写成一份实验报告，是实验教学必不可少的组成部分。这一环节的训练可为今后写好科学论文或科研报告打下基础。实验报告的重点放在实验数据的处理和实验结果的讨论。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	1、学生对实验原理的理解掌握程度很好； 2、掌握实验装置、仪器的使用及操作技能； 3、学生对实验报告撰写规范；	1、学生对实验原理的理解掌握程度较好； 2、基本掌握实验装置、仪器的使用及操作技能； 3、学生对实验报告撰写规范；	1、学生对实验原理的理解欠缺； 2、对实验装置、仪器的使用及操作技能不熟悉； 3、学生对实验报告撰写规范；		
课程目标 2	具有创新的科研思维，独立规划并完成实验的能力，操作准确。实验中的应变、创新能力及实验方案、路线的独创能力强；能够理论联系实际，实验反证理论的应用能力强。	独立完成实验安排，操作较准确，具有协作能力，实验中的应变、创新能力及实验方案、路线的独创能力；	实验原理掌握扎实，操作能力有所欠缺，实验报告完成度不够。		

## 《水文与水资源》教学大纲

课程编码	1152352020506			课程类别	专业系列课程
课程名称	水文与水资源				
英文名称	Hydrology and Water Resource				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测） 总结性评价（含期末课程论文考核）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	耿直			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

水文与水资源课程主要介绍水文现象及其变化规律的基本概念和基本理论以及水资源利用与保护的基本知识。通过本课程的学习预期能够使 学生获得以下素质与能力的提升：

1. 使学生对水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护有全面、系统的理解；深入理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。（支撑毕业要求 1）
2. 知晓地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以及水与环境相互作用原理，掌握水文现象的变化规律及其在工程上应用，为开发利用水资源和保护水环境等方面提供科学依据。（支撑毕业要求 6、7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
目标 1		1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学，以及化学工程等知识的原理与应用；	1.工程知识：掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地解决复杂环境工程问题。
目标 2		6-1 熟悉环境工程专业领域相关的政策、法律法规、工程规范、健康、安全、文化方面的知识，明确应承担的责任和义务；	6.工程与社会：能够基于环境工程相关背景知识合理分析和评价建设项目，正确认识复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
		7-1 掌握环境保护与可持续发展的内涵及意义，了解国家环境和可持续发展相关的政策、法律法规、标准，理解复杂环境工程问题对环境及社会可持续发展的影响；	7.环境和可持续发展：了解国家环境保护相关的政策、法律法规、标准，理解可持续发展的内涵，了解环境工程的发展现状和趋势，能够评价复杂工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**第 1 章 绪论**（支撑课程目标 1、2） （6 课时）

- 1.1 水文及水资源的基本概念
- 1.2 水资源开发利用与社会经济发展
- 1.3 水资源保护与管理的重要性※

**第 2 章 水文与水资源概论**（支撑课程目标 1、2） （6 课时）

- 2.1 水文现象及其特点



2.2 水循环和水资源※

2.2 地表水资源

2.3 地下水资源

**第3章 水资源利用**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

3.1 需水量※

3.2 水资源可利用量

3.3 区域水量平衡

3.4 取水工程

**第4章 水资源保护**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

4.1 水体污染※

4.2 水环境质量

4.3 水资源保护技术

**第5章 节水技术**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

5.1 概述

5.2 农业节水

5.3 工业节水※

5.4 城市生活节水※

**第6章 水资源再生利用技术**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

6.1 可再生利用水资源概述

6.2 城市污水再生利用技术※

6.3 污水再生利用的水质标准

#### **四、课程教学方法**

（1）本课程在教师讲授的同时加强师生之间的交流与互动，增强学生学习过程中的代入感，让学生能够深入理解掌握课程内容；重视“课程导入”环节，采取多种方式在教学正式实施前了解学生的学习起点和学习期望。

（2）应用多种教学方式与资源，本课程是一门既有理论性又有很强的实践性和应用性的课程。在教学过程中可采用多种现代多媒体教学方式，生动形象地描述水文学知识以及水资源利用与保护的重要性，增强学生的认识。

#### **五、实践教学安排**

水文与水资源课程是理论类课程，没有安排专门的实践学时。本课程教学过程中主要通过引导学生通过网络、图书馆等途径自主查阅相关知识，针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点；鼓励学生以个体或小组的方式提出与课程内容相关的讨论话题、研究课题并提

出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	水文及水资源的基本概念 水资源开发利用与社会经济发展 水资源保护与管理的重要性 水文现象及其特点 水循环和水资源 需水量 水资源可利用量 区域水量平衡 水体污染 农业节水 工业节水 城市生活节水 地表水资源 地下水资源 取水工程 水环境质量 水资源保护技术 城市污水再生利用技术 污水再生利用的水质标准	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后 作业、阶段性检测） 2. 期末课程论文考察（占比 50%）
课程目标 2	水文及水资源的基本概念 水资源开发利用与社会经济发展 水资源保护与管理的重要性 水文现象及其特点 水循环和水资源 需水量 水资源可利用量 区域水量平衡 水体污染 农业节水	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后 作业、阶段性检测） 2. 期末课程论文考察（占比 50%）

	工业节水 城市生活节水 地表水资源 地下水资源 取水工程 水环境质量 水资源保护技术 城市污水再生利用技术 污水再生利用的水质标准	
--	---	--

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

评定方式（1）过程性评价：占比 50%；评定方式（2）期末课程论文考察：占比 50%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	50%	50	50%
课程目标 2	50	50%	50	50%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

1. 水资源利用与保护，王晓昌、张荔、袁宏林编著，高等教育出版社
2. 水资源利用与保护，任伯帜、熊正为主编，机械工业出版社
3. 给水工程，许保玖、严煦世、范瑾初主编，中国建筑工业出版社

### 3. 其它学习资源

无

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅与本学科相关的各项内容，独立规划自己的课程学习计划，培养学生的自学能力，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点；学生可以以个体或小组的方式提出与课程内容相关的讨论话题、研究课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
<b>课程目标 1</b>	系统、全面地掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；深入理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；熟练掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。	较好地掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；正确理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。	基本掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；基本掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；基本掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。	了解水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；知晓水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；了解水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；了解再生水回用及水资源保护的基本知识。	无法掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；不能理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；无法掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；不能掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。
<b>课程目标 2</b>	系统、全面掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以	较好地掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以及水	基本掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以及水与	了解地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以及水与环	无法掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以及水与

	及水与环境相互作用原理，深入理解水文现象的变化规律并熟练掌握其在工程上应用。	与环境相互作用原理，较好地理解水文现象的变化规律并掌握其在工程上应用。	环境相互作用原理，基本理解水文现象的变化规律并能够将其在工程上应用。	相互作用原理，了解水文现象的变化规律。	环境相互作用原理，不能理解水文现象的变化规律。
--	--	-------------------------------------	------------------------------------	---------------------	-------------------------

## 《污染气象学》教学大纲

课程编码	1152352020412			课程类别	专业系列课
课程名称	污染气象学				
英文名称	Air Pollution Meteorologyt				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	环境学、自然地理学				
考核方式	平时成绩：（教师评价+学生自评+小组互评）：共 30 分 期末考试（教师评价）：占 70 分，可根据教学效果和学生对知识理解情况，采用闭卷、开卷考试，或者撰写小论文等方式考核				
适用专业	环境科学、环境工程				
大纲执笔人	张继权			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

3. 能够了大气污染气象学的基本原理、处理方法和应用技术，初步认识空气污染形成原因，掌握大气污染扩散扩散过程及其计算的基本原理和方法以及实际应用的能力（支撑毕业要求 4、5）。

4. 掌握运用气象学理论与方法处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领（支撑毕业要求 4、5）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1 课程目标3
5. 研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标1 课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第二章 绪论（支撑课程目标 1）（2 学时）

- 第一节 空气污染问题
- 第二节 影响空气污染物散布的主要因子※
- 第三节 空气污染气象学研究

#### 第二章 空气污染物散布的基本理论处理（支撑课程目标 1、2）（6 学时）

- 第一节 大气扩散与空气污染物散布的一般描述※
- 第二节 梯度输送理论的基本处理
- 第三节 湍流统计理论的基本处理
- 第四节 相似理论的基本处理
- 第五节 三种基本理论处理的比较与讨论※
- 第六节 现代新的扩散模拟方法的原理与发展简介※

#### 第三章 理想条件下空气污染物散布的模式处理（支撑课程目标 1、2）（5 学时）

- 第一节 连续点源高斯扩散公式
- 第二节 连续线源、面源和体源扩散计算公式※

#### 第四章 非均一下垫面条件下的空气污染物散布（支撑课程目标 1、2）（5 学时）

- 第一节 局地建筑物影响与扩散处理
- 第二节 山地地形影响与扩散处理
- 第三节 水陆交界下垫面影响与扩散处理※

#### 第五章 城市与区域大气扩散（支撑课程目标 1、2）（5 学时）

- 第一节 城市边界层与空气污染气象学特征



- 第二节 城市大气扩散模式处理与应用※
- 第三节 城市大气扩散模式研究与多源扩散应用
- 第四节 区域大气扩散※

#### 四、课程教学方法

1. 课上采用多媒体技术配合教学，讲授时重视师生互动；
2. 组织小组针对不同的专题讨论，在讲授方法应联系实际，深入浅出，讲求生动，适当组织讨论，激发学生学习兴趣，培养学生理论联系实际、独立思考和分析实际问题的能力解决问题的能力；
3. 尽可能采用录像、多媒体、幻灯片等现代教学手段，化抽象为直观，提高教学效果。

#### 五、实践教学安排

案例教学法为学生提供了解决实践问题的虚拟情景，是学生了解现实环境问题的重要媒介，也是走向社会之前进行实习的一种有用工具，有利于帮助学生沟通书本知识和现实生活的联系，培养他们综合分析、解决实际环境问题的习惯和能力，促进学生对所学知识的综合运用。采用案例分析或通过课后实地调查总结、设计不同类型的环境风险分析与管理实践和案例，并在课上汇报，以加深学生对所学知识的理解，增强对学生实践能力的培养。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1: 能够了解大气污染气象学的基本原理、处理方法和应用技术，初步认识空气污染形成原因，掌握大气污染扩散扩散过程及其计算的基本原理和方法以及实际应用的能力	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解污染气象的基本概念、理论、发展过程</li> <li>2. 掌握大气污染扩散扩散过程及其计算的基本原理和方法以及实际应用的能力</li> </ol>	课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇报
课程目标 2: 掌握运用气象学理论与方法处	处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领	1. 课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇

理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领		报 2. 期末考试
----------------------------	--	--------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

(1) 平时成绩：(教师评价+学生自评+小组互评)：共 30 分，其中包括课堂表现(含课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇报等内容)、出勤考核、课后作业(含课程学习心得与自评、学习与教学建议等内容)；

(2) 期末考试(教师评价)：占 70 分，考核方式为闭卷考试。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.4	70	0.6
课程目标 2	30	0.4	30	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
空气污染气象学(第二版)	将维楣等	气象出版社	2004-03	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 李宗恺, 潘云仙, 孙润桥. 空气污染气象学原理及应用. 气象出版社, 1985.
- [2] 蒋维楣. 空气污染气象学. 南京大学出版社, 2003.
- [3] 徐祥德. 城市化环境气象学引论. 气象出版社, 2002.
- [4] 秦瑜, 赵春生编著;《大气化学基础》, 气象出版社; 2003, 第 1 版。
- [5] 唐孝炎, 张远航, 邵敏主编, 大气环境化学, 高等教育出版社, 2006.

[6] 章澄昌, 周文贤编著, 大气气溶胶教程, 气象出版社, 1995.

[7] Stern, Arthur C., ed. Fundamentals of air pollution. Elsevier, 2014.

[8] Seinfeld J H, Pandis S N. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change[M]. John Wiley & Sons, 2012.

### 3. 其它学习资源

(1) 污染气象学相关的国内外期刊资源

(2) 网站资源

[1] 联合国环境规划署 (UNEP): <http://www.unep.org>

[2] 中华人民共和国环境保护部: <http://www.zhb.gov.cn>

[3] 中国环境保护网: <http://www.hjbhw.cn>

[4] 中国环境风险与损害鉴定评估网: <http://www.cerda.org.cn>

[5] 环境保护部环境规划院: <http://www.caep.org.cn>

## 九、课程学习建议

(1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 充分发挥自身的学习能动性。

(2) 小组合作学习

以小组为单位进行相关的小组讨论、研究方案、课题研究等学习活动, 并形成小组学习成果在全班范围内进行交流。

(3) 研究性学习

建议学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点, 有自己独到的见解, 可结合具体的科研实践项目进行研究, 并形成研究论文。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够熟练掌握处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领,能做出客观的分析,讨论过程中,积极思考,并有自己独到的见解。	能够比较熟练掌握处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领,能做出比较客观的分析,讨论过程中,比较积极思考,并有自己独到的见解。	能够基本熟练掌握处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领,能做出一定的客观的分析,讨论过程中,参与思考,并有自己一定的独到的见解。	能够掌握处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领,能做出客观的分析,讨论过程中,有自己的思考,但是浓度不够,见解不够独到。	不能够全面掌握处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领,不能做出客观的分析,讨论过程中,思考不够,无自己的见解。

## 《环境地理学》教学大纲

课程编码	1152351987400			课程类别	专业系列课
课程名称	环境地理学				
英文名称	Environmental Geography				
学分	1.5			建议修读学期	4
总学时数	27	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	27				
预修课程	自然地理学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测、小组平时任务） 总结性评价（含期末小组期末综合实践项目、期末考试）				
适用专业	环境科学、生态学				
大纲执笔人	刘兴朋			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解环境地理学的基本概念、基本理论、基本方法；理解环境组成、整体性和地域分异、环境物质循环基本过程与规律；掌握人类活动影响下地理环境各圈层结构、功能的变化，以及污染物在各圈层中的行为和效应。（支撑毕业要求3）
2. 能够运用环境地理学的基本原理与方法，探究环境污染和生态退化过程与管理策略；培养学生环境管理的国际视野和解决区域环境问题的能力，使学生形成对人地关系的正确认识。（支撑毕业要求2）

3. 拓宽学生有关人类环境的空间结构、变化过程、变化规律的理论知识，提升学生在环境质量评估、环境安全评估、环境灾害风险评估等环境管理工作能力和创新能力。（支撑毕业要求 4）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
职业道德	3-2 掌握环境地理学中国内外环境热点和难点问题，提升学生生态环境管理的责任感和使命感。		课程目标2
专业技能	4-1掌握人地关系的理论方法，理解环境地理学学科核心素养构成。 5-2 掌握环境地理学学科的理论基础、思想和方法，能利用环境地理学理论知识分析现实生态环境问题。	0.05	课程目标1
自我发展	6-2 关注国内外环境地理学研究热点，培养学生国际视野。 7-2 培养学生形成终身学习能力。 8-2 交流合作，能够与其他相邻学科研究者进行合作交流		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### （一）教学内容

**第一章 绪论**（2学时）（支撑课程目标 1,2）

重点掌握环境和环境系统的定义、特征；理解环境地理学研究对象和学科属性，了解环境地理学的形成与发展

#### 第一节 环境及环境系统

#### 第二节 环境地理学的研究对象及学科属性

#### 第三节 环境地理学的形成与发展

### 第二章 地理环境与人类关系 ※（5 学时）（支撑课程目标 1, 2）

了解人地关系作用历史阶段和过程；理解人地关系内涵和人地关系的运行机制；理解人地关系的内容和实质；掌握人地关系论的代表人物、主要论点和主要内容；从陆地、海洋和岛屿三种地理单元的人类活动，理解区域地理环境对人类活动的影响；理解人类活动对区域地理环境的影响和地理环境对人类活动的反馈；掌握环境问题概念及分类，环境问题形成的地理背景；掌握环境问题与人类健康的关系；理解人地关系协调论和人地关系地域系统

#### 第一节 人与环境的关系

#### 第二节 环境问题

### 第三章 地理环境组成要素特征 ※（10 学时）（支撑课程目标 1）

掌握地理环境的组成以及各部分结构；从系统理论和结构耗散理论理解地理学环境的整体性；了解地理环境的时间演化规律

#### 第一节 地理环境的组成和结构

#### 第二节 地理环境的整体性

#### 第三节 地理环境的时间演化规律

### 第四章 区域环境的形成与分析 ※（6 学时）（支撑课程目标 2, 4）

掌握环境质量的定义、环境质量空间分异的原因；环境质量评价的定义、类型、内容和流程。了解环境安全评价的内容、方法和流程

#### 第一节 环境质量的区域分异

#### 第二节 区域环境质量综合评价

### 第五章 全球环境问题与可持续发展（2 学时）（支撑课程目标 3）

关注全球环境地理学问题，了解全球环境问题及解决对策

#### 第一节 中国的环境问题与可持续发展

#### 第二节 全球变化与全球主要环境问题

### 第六章 环境地理学的研究方法（2 学时）（支撑课程目标 1, 4）

了解环境地理学常用的研究方法；能熟练利用其中一种环境地理学研究方法解决现实问

题

第一节 地理环境野外调查与观测

第二节 环境监测

第三节 环境信息数据处理与计算机模拟

第四节 环境地理制图

#### 四、课程教学方法

结合多种教学手段，激活与优化地理课堂教学。强化实践教学环节，让学生通过亲自观察、动手实验，去验证、发现、探索自然规律，增强学生的实践能力与创新能力。

#### 五、实践教学安排

本课程有《地学野外实习》作为实践配套课程，以提高学生的环境地理学的野外观察与观测能力。《地学野外实习》共计 36 学时，安排在第 4 学期理论课结束之后进行。具体见《地学野外实习》教学大纲。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	掌握环境和环境系统的概念，人地关系论，地理环境整体性和分异性；掌握污染物在不同环境系统的迁移转化规律以及效应。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
课程目标 2	利用人地关系论和环境系统的整体性分析国内外重大环境问题	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 小组讨论 4. 期末考试
课程目标 3	掌握区域环境质量的形成规律，了解国内外环境质量管理方法和策略，掌握环境质量评估、环境安全评估和环境灾害风险评估的技术方法和流程	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试




## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

过程性评价包括平时表现和讨论(评定方式 1, 占 20%)和课后作业(评定方式 2, 占 20%)

期末考试为评定方式 3 (占 60%)。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 3	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	5	0.25	5	0.25	30	0.5
课程目标 2	5	0.25	10	0.5	20	0.33
课程目标 3	10	0.5	5	0.25	10	0.17

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境地理学	李典友， 胡宏祥 主编	合肥工业大学 出版社	2013.7	否	十二五环境科学与工程规划系列教材

## 2. 主要参考书目

- [1]朱颜明,何岩.环境地理学导论.北京:科学出版社.2002
- [2]陆书玉.环境影响评价.北京:高等教育出版社.2001
- [3]李天杰,宁大同,薛纪渝等.环境地学原理.北京:化学工业出版社.2004
- [4][美]伦纳德.奥托兰诺.环境管理与影响评价.北京:化学工业出版社,2004
- [5]储金宇,秦明周.环境地学.武汉:华中科技大学出版社.2010

## 3. 其它学习资源

Bb 平台资源

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源,独立规划自己的课程学习计划,自主设计、自主调节与评价学习过程,充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以小组为单位进行相关的小组讨论、研究方案、课题研究等学习活动,并形成小组学习成果在全班范围内进行交流。

### (3) 研究性学习

建议学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点,有自己独到的见解,可结合具体的科研实践项目进行研究,并形成研究论文。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够系统、全面、深入的理解环境地理学的基本概念、基本理论、基本方法,掌握环境物质环境过程和规律,有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够全面的对全球和区域环境问题进行归类分析,熟练系统的利用本课程的概念理论方法为环境污染和生态退化提供管理策略。	能够对全球和区域环境问题进行归类分析,熟练的利用本课程的概念理论方法为环境污染和生态退化提供管理策略。	能够利用举例方式对全球和区域 ([环境问题])进行阐述,利用本课程的概念理论方法为环境污染和生态退化提供管理策略。	能够利用举例方式对全球和区域 ([环境问题])进行阐述,具备环境污染和生态退化管理相关知识。	对全球和区域 ([环境问题])缺乏认知,不了解具备环境污染和生态退化管理相关知识。
课程目标 3	能够通过举例方式系统、全面、深入分析 ([污染物])环境效应,人类活动对地理	能够正确对 ([环境地理学]) ([问题])进行举例分析,并且能够基于自己的理解	能够正确对 ([环境地理学]) ([问题])进行举例分析,并且能够基于自己的理解对 ([这些问	能够正确对 ([环境地理学]) ([问题])进行举例分析,并且能够联想到课程相关	不能或错误对 ([环境地理学]) ([问题])进行举例分析, ([问题])与概念、基本理论不能统一,

	环境的影响，能从利用课程中基本概念、原理与方法的做出科学合理解释。	对这些问题从课程中的基本概念、原理给出解释。	题所涉及的概念和原理与方法以正确、相对全面但不够深入的阐释。	概念和原理，能相对全面但不够深入的阐释。予以虽不全面但还基本正确的阐释。	对问题的原理与方法的本 质内涵缺乏正确的理解。

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《环境遥感与信息系统》教学大纲

课程编码	1152351988428		课程类别	专业系列课程
课程名称	环境遥感与信息系统			
英文名称	Environmental Remote Sensing and Information System			
学分	2.5		建议修读学期	4
总学时数	45	其中：实践学时	实验学时	
			其他学时	
课外学时数	0			
预修课程	自然地理学			
考核方式	过程性评价（包括课程参与、阶段测试、课后作业） 总结性考核（期末考试）			
适用专业	生态学、环境科学			
大纲执笔人	王静		大纲审核人	

### 一、课程目标

课程目标 1：理解并掌握环境信息系统的产生、概念、组成、分类等基础知识。（支撑毕业要求 4）

课程目标 2：认识环境信息系统数据来源、关系数据库、空间数据库、空间数据结构，重点理解空间参考系和地图投影。（支撑毕业要求 4、5）

课程目标 3：了解空间分析的概念和常用空间分析方法。（支撑毕业要求 4、5）

课程目标 4：理解并掌握遥感的概念、特点、常见卫星和应用，了解遥感技术的理论基础。（支撑毕业要求 4、5、6）

课程目标 5：了解遥感数据处理和解译过程，熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。（支撑毕业要求 4）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论，研究方法与现代信息技术 等有效结合，并将其应用到教学和研 究中，也能应用到生态监测、评价、 规划、管理、修复、工程设计和生态 环境保护等实践中。		课程目标 1、5
4. 专业素养 5. 研究能力	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论，研究方法与现代信息技术 等有效结合，并将其应用到教学和研 究中，也能应用到生态监测、评价、 规划、管理、修复、工程设计和生态 环境保护等实践中。		课程目标 2、3
	5-2 初步掌握生态学相关领域的实 验设计、组织实施、数据分析、结果 总结和表达的科研素质和能力。		
4. 专业素养 5. 研究能力	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论，研究方法与现代信息技术 等有效结合，并将其应用到教学和研 究中，也能应用到生态监测、评价、 规划、管理、修复、工程设计和生态 环境保护等实践中。		课程目标 4
6. 国际视野	5-2 初步掌握生态学相关领域的实 验设计、组织实施、数据分析、结果 总结和表达的科研素质和能力。		
	6-1 具备全球意识和开放心态，能够 在跨文化背景下进行交流和合作。		

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一部分：环境信息系统

专题 1：基本知识 (3 学时)(支持课程目标 1)

主题 1：信息与数据

主题 2：系统与信息系统

专题 2：环境信息系统 (6 学时)(支持课程目标 1)

主题 1：环境信息系统的概念※

主题 2：环境信息系统的产生与发展

主题 3：环境信息系统的特点与组成

主题 4：环境信息系统的分类※

主题 5：环境信息系统的功能

- 专题 3：环境信息数据 (8 学时)(支持课程目标 2)
- 主题 1：环境信息系统的数据源
  - 主题 2：关系数据库基础
  - 主题 3：空间数据库
  - 主题 4：空间数据结构
  - 主题 5：空间参考系与地图投影※
- 专题 4：地理空间分析 (8 学时)(支持课程目标 3)
- 主题 1：空间分析的概念※
  - 主题 2：缓冲区分析
  - 主题 3：其它专题空间分析
- 专题 5：环境信息系统的设计与开发 (2 学时)(支持课程目标 3)
- 主题 1：环境信息系统的设计
  - 主题 2：环境信息系统的开发
- 第二部分：环境遥感
- 专题 6：遥感基础 (4 学时)(支持课程目标 4)
- 主题 1：遥感的概念※
  - 主题 2：遥感技术的特点
  - 主题 3：遥感卫星的类型
  - 主题 4：遥感技术的应用※
- 专题 7：遥感原理 (4 学时)(支持课程目标 4)
- 主题 1：遥感技术的理论基础
  - 主题 2：遥感技术系统
- 专题 8：遥感数据处理与解译 (4 学时)(支持课程目标 5)
- 主题 1：遥感数据处理※
  - 主题 2：遥感数据目视解译
  - 主题 3：遥感数据机助解译
- 专题 9：环境遥感应用 (6 学时)(支持课程目标 5)
- 主题 1：大气环境遥感
  - 主题 2：生态环境遥感
  - 主题 3：水环境遥感
  - 主题 4：灾害遥感

#### 四、课程教学方法

讲授法。针对环境信息系统和遥感的基本概念、分类、特点与应用，采用讲授法，让多数学生能够喜欢学习与自己专业相关的信息技术，更好地认识地理生态环境、大气资源、水资源以及了解环境灾害等。

#### 五、实践教学安排

本课程设有专门的实践学时 36 学时。

#### 六、课程教学评价



课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1: 理解并掌握环境信息系统的有关概念、组成、分类等基础知识。(支撑毕业要求 4)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 信息与数据、系统与信息系统的概念</li> <li>2. 环境信息系统的概念、产生与发展过程、特点</li> <li>3. 环境信息系统的组成、分类与功能</li> </ol>	期末考试
课程目标 2: 认识环境信息系统数据来源、关系数据库、空间数据库、空间数据结构, 重点理解空间参考系和地图投影。(支撑毕业要求 4、5)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 环境信息系统数据来源有哪些</li> <li>2. 关系数据库和空间数据库的定义、特点、设计</li> <li>3. 空间数据有什么特征, 有哪些常用的空间数据结构</li> <li>4. 空间参考系(或大地参考系)和地图投影的概念, 地图投影的分类, 我国常用的地图投影</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 阶段测试</li> <li>2. 期末考试</li> </ol>
课程目标 3: 了解空间分析的概念和常用空间分析方法。(支撑毕业要求 4、5)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 空间分析的定义</li> <li>2. 了解空间查询、量算、缓冲区分析、数字地形分析、叠置分析、泰森多边形、网络分析等空间分析方法, 了解空间插值。</li> </ol>	期末考试
课程目标 4: 理解并掌握遥感的概念、特点、常见卫星和应用, 了解遥感技术的理论基础。(支撑毕业要求 4、5、6)	<p>遥感技术的定义、特点、常见遥感卫星类型及相应的应用。</p> <p>知识: 了解我们国家航空航天遥感技术的发展, 并探讨其在我国军事领域的用处。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 期末考试</li> </ol>
课程目标 5: 了解遥感数据处理和解译过程, 熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用, 了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。(支撑毕业要求 4)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遥感辐射校正、几何纠正、投影变换、图像镶嵌、特征提取与分类;</li> <li>2. 目视解译和计算机辅助解译;</li> <li>3. 遥感技术在大气、水、生态环境和灾害管理中的应用。</li> </ol>	期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: 平时成绩包括出勤考核、课堂提问、课堂表现, 其中出勤考核占 10%, 课堂提问占 5%, 课堂表现 5%, 合计占比 20%;

评定方式 2: 阶段性测评占比 10%; 课后作业占比 5%;  
 评定方式 3: 期末考试占比 65%。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		阶段测试		课后作业		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.2	0	0	0	0	15	0.8
课程目标 2	13	0.1	35	0.6	0	0	20	0.3
课程目标 3	20	0.25	0	0	0	0	20	0.75
课程目标 4	20	0.1	0	0	20	0.1	13	0.8
课程目标 5	12	0.25	0	0	0	0	12	0.75

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无。

### 2. 主要参考书目

1. 王桥,《环境遥感》。科学出版社,2005年1月1日,第一版。
2. 汤国安,《地理信息系统》,科学出版社,2010年7月1日,第二版。
3. 张邦俊,《环境信息系统》,科学出版社,2005年4月,第一版。
4. 曾向阳,《环境信息系统》,科学出版社,2005年7月,第一版。
5. 刘耀林,《环境信息系统》,科学出版社,2005年9月,第一版。

### 3. 其它学习资源

1. 北京大学精品课程《遥感概论》: <http://sess.pku.edu.cn/greatcourse/about/index.asp>
2. 华东师范大学精品课程《地理信息系统导论》: <http://jpkc.ecnu.edu.cn/dlxx/syxx.htm>
3. 南京师范大学精品课程《地理信息系统》: <http://kc.njnu.edu.cn/dlxx/>

## 九、课程学习建议

在使用手机或电脑进行地图查询时可以对照课程所教科学问题,使得知识得以巩固,加

深认识。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够完整回答环境信息系统概念与特点,掌握环境信息系统的分类与功能,并字迹工整	能够回答环境信息系统概念与特点,掌握环境信息系统分类与功能,并字迹工整	能够部分答出环境信息系统概念与特点,掌握环境系统分类与功能	能够部分答出环境信息系统概念与特点,部分答出环境系统分类与功能	不能答出环境信息系统概念与特点,不能答出环境信息系统分类与功能
课程目标 2	完全正确回答环境信息系统数据来源,正确回答关系型数据库、空间数据库的定义,掌握空间数据的类型,理解空间参考系和地图投影,并字迹工整	能够回答环境信息系统数据来源,回答关系型数据库、空间数据库的定义,掌握空间数据的类型,理解空间参考系和地图投影,并字迹工整	能够部分回答环境信息系统数据来源,能够部分回答关系型数据库、空间数据库的定义,了解空间数据的类型,了解空间参考系和地图投影	能够部分回答环境信息系统数据来源,能够部分回答关系型数据库、空间数据库的定义,不了解空间数据的类型,不了解空间参考系和地图投影	不能够回答环境信息系统数据来源,不能够回答关系型数据库、空间数据库的定义,不了解空间数据的类型,不了解空间参考系和地图投影
课程目标 3	了解空间分析的定义和常用空间分析方法。	了解空间分析的定义和常用空间分析方法。	了解空间分析的定义,不了解常用空间分析方法。	不了解空间分析的定义,不了解常用空间分析方法。	不了解空间分析的定义,不了解常用空间分析方法。
课程目标 4	能够完全明白遥感技术的定义、特点,并熟悉常见遥感卫星类型及相应的应用。用心查阅并且整理我们国家航空航天遥感的相	能够明白遥感技术的定义、特点,并熟悉常见遥感卫星类型及相应的应用。查阅并且整理我们国家航空航天遥感的	能够回答遥感技术的定义、特点,并了解常见遥感卫星类型及相应的应用。查阅抄写了我们国家航空航天遥感的相关资料。	能够部分回答遥感技术的定义、特点,并部分了解常见遥感卫星类型及相应的应用。查阅抄写了我们国家航空航天	不能回答遥感技术的定义、特点,不了解常见遥感卫星类型及相应的应用。查阅抄写了我们国家航空航天遥感的相关资料。

	关资料。	相关资料。		遥感的相关资料。	
<b>课程目标 5</b>	了解遥感数据处理步骤，熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。	不了解遥感数据处理的步骤，熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。	不了解遥感数据处理的步骤，不熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。	不了解遥感数据处理的步骤，不熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，部分了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。	不了解遥感数据处理的步骤，不熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，不了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。

## 《环境遥感与信息系统实践》教学大纲

课程编码	1152351988429		课程类别	专业系列课程
课程名称	环境遥感与信息系统实践			
英文名称	environmental remote sensing & information system experiment			
学分	1		建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	实验学时	36
			其他学时	0
课外学时数	2			
预修课程	计算机基础、环境遥感与信息系统（平行）			
考核方式	提交实验结果数据及实验报告			
适用专业	环境科学、生态学			
大纲执笔人	佟志军		大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程的学习，能够基本掌握环境遥感与环境信息系统技术与实践能力，主流遥感与环境信息系统的软件，使学生掌握环境遥感和环境信息系统的基本流程、方法、模型及开发过程；通过熟练运用相关软件进行遥感数据处理与解译、环境数据采集、处理与分析。主流的遥感软件可以是 ERDAS、ENVY 或 PCI 等的任何一种，环境信息系统的软件可以是 ArcGIS、SuperMap 或 Mapinfo 等的任何一种

1. 掌握一种主流 GIS 软件的基本操作（支撑毕业要求 5）
2. 掌握一种主流 RS 软件的基本操作（支撑毕业要求 5）
3. 熟练掌握基于 GIS 的空间数据处理与分析的基本流程、方法、模型（支撑毕业要求 5、7）

4. 熟练掌握 RS 技术在生态环境领域应用的基本流程、方法、模型（支撑毕业要求 5、7）
5. 掌握 GIS、RS 技术在本专业应用的综合能力（支撑毕业要求 5、7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
（对应《人才培养方案》中的毕业要求）	（对应《人才培养方案》中的毕业要求指标点）		（对应上文的课程目标）
<b>5.研究能力</b>	5-1		1掌握一种主流GIS软件的基本操作
<b>5.研究能力</b>	<b>5-1</b>		2掌握一种主流RS软件的基本操作
<b>5.研究能力</b>	<b>5-1</b>	0.05	3熟练掌握基于GIS的空间数据处理与分析的基本流程、方法、模型
<b>5.研究能力</b>	<b>5-1</b>	0.05	4熟练掌握RS技术在生态环境领域应用的基本流程、方法、模型
<b>7.终身学习</b>	<b>7-2</b>	0.1	5掌握GIS、RS

			技术在本专业应用的综合能力
--	--	--	---------------

### 三、教学内容、重难点和课时安排

序号	实验内容		学时	支撑课程目标 n
1	软件演示与基本操作实习（或熟悉实验环境）		1	1、2
2	地图投影及用 ArcGIS 进行屏幕数字化（或屏幕矢量化）		1	3
3	属性数据输入与管理	属性数据输入与管理（一）输入	1	3
		属性数据输入与管理（二）关联与连接	1	3
		属性数据输入与管理（三）分类与计算	1	3
4	用 ArcGIS 编辑空间数据		3	3
5	数据查询（空间数据与属性数据的组合查询）		2	3
6	建立 gis 数据库并实现查询		2	3
7	多层面（空间）叠置分析与缓冲区分析※	多层面（空间）叠置分析与缓冲区分析（一）多层面（空间）叠置分析	2	3
		多层面（空间）叠置分析与缓冲区分析（二）缓冲区分析	2	3
8	栅格数据分析※		2	3、4
9	专题地图制作	专题地图制作（一）制作等值区域图 专题地图制作（二）分级符号、线状符号 专题地图制作（三）注记设计与文字注记、成图	2	3、4
10	遥感图像处理软件熟悉界面及基本工作		2	4
11	遥感图像处理与分析※		4	4
12	遥感图像机助解译		4	4
13	遥感图像目视解译※		4	4
14	综合系统集成※		2	5



## 四、课程教学方法

采用多种现代教学媒体，实现在线教学与面对面讲授、交流方式的混合。重视师生互动与小组活动，倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合，尤其加强实践教学环节以落实对学生实践能力的培养。

## 五、实践教学安排

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	软件使用与基本操作	课堂环节教师评价
课程目标 2	软件使用与基本操作	课堂环节教师评价
课程目标 3	矢量数据、栅格数据的基本处理、空间分析、综合制图的方法与基本流程。	结合试验项目完成作业，教师评价+小组互评
课程目标 4	基于遥感数据的数据处理、地物判读、信息提取与分析的方法与基本流程。	结合试验项目完成作业，教师评价+小组互评
课程目标 5	完成基于GIS及RS的综合实验,并提交实验报告。	结合试验项目完成作业，教师评价+小组互评

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式

- 1: 平时成绩, 10%;
- 2: 课堂表现及考勤, 10%;
- 3: 实验报告成果, 80%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 n	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	5	5%				
课程目标 2	5	5%				
课程目标 3			5	5%		
课程目标 4			5	5%		
课程目标 5					80	80%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

无

### 2. 主要参考书目

1. 王桥，《环境遥感》。科学出版社，2005年1月1日，第一版。
2. 李小文，《遥感原理与应用》，科学出版社，2008年8月1日，第一版。

### 3. 其它学习资源

1. 北京大学精品课程《遥感概论》：<http://sess.pku.edu.cn/greatcourse/about/index.asp>
2. 华东师范大学精品课程《地理信息系统导论》：<http://jpkc.ecnu.edu.cn/dlxx/syjx.htm>
3. 南京师范大学精品课程《地理信息系统》：<http://kc.njnu.edu.cn/dlxx/>

## 九、课程学习建议

1. 建议课后增加上机练习、实践的时间。

2. 建议针对其它课程、科研实践或感兴趣领域具体问题，有意识地应用本门课程所学技术、方法去发现问题、解决问题。
3. 建议多阅读相关文献资料。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1					
课程目标 2					
课程目标 3					
课程目标 4					
课程目标 n					

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《环境影响评价案例分析》教学大纲

课程编码	1152351996430			课程类别	专业系列课程
课程名称	环境影响评价案例分析				
英文名称	The Case Analysis for Environmental Impact Assessment				
学分	2			建议修读学期	7
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	环境影响评价、环境法规				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境影响评价				
大纲执笔人	孙世军			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够运用环境影响评价的基本原理与方法开展典型案例分析，应用物料平衡、水平衡和污染源核算的方法，开展环境质量现状评价和预测评价。（支撑毕业要求 4）
2. 能够运用环境保护法律法规、各环境要素的标准及相应的排放标准，对具体案例进行分析、评价。（支撑毕业要求 4）
3. 通过典型案例的全方位评价，培养处理实际问题的能力。（支撑毕业要求 4）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1 具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	0.125	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

第 1 章 轻工纺织化纤类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

1.1 轻工纺织化纤类别的环境问题

1.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 2 章 建材火电类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

2.1 建材火电类别的环境问题

2.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 3 章 交通运输类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

3.1 交通运输类别的环境问题

3.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 4 章 采掘类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

4.1 采掘类别的环境问题

4.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 5 章 冶金机电类别的环境问题 (支持课程目标 1、2、3)

5.1 冶金机电类别的环境问题

5.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 6 章 社会区域类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

6.1 社会区域类别的环境问题

6.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第7章 环境保护专项验收的案例分析

（支持课程目标 1、2、3）

7.1 环境保护专项验收法规依据和发展沿革

7.2 环境保护专项验收的技术方法及工作程序

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

## 四、课程教学方法

本课程充分利用QQ群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、与学生进行实时交流互动等，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对环境影响评价基本的理论和技术方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，以较为系统的讲授引导学生深度理解各法律法规和标准的适用范围和应用。

**2. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从合法守规的视角独立思考、积极讨论，指向提升学生对案例的分析论证、对环境评价技术和环境法律法规及标准的实践应用能力。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下二种方式培养学生的实践创新能力：

1. 在基本方法的讲授过程中播放图片、视频等，并结合案例素材进行情景教学、课中研讨和课后作业、答疑等。

2. 引入实践案例，采用设立专题，课堂分组讨论的方式进行案例教学，引导学生能够有意识地应用课程中所学的环境法规、标准的知识综合分析案例，并提出解决问题的方案。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况）（满分100分，在百分制总成绩中占比40%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分100分，在百分制总成绩中占比60%，最终计时按比例折算）。



课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1</b> 能够理解环境影响评价的工作程序、基本技术方法。(支撑毕业要求 4)	1、掌握环境影响评价的工作程序和管理制度。 2、能够熟练应用环境影响评价的基本理论与方法。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 2</b> 掌握环境影响评价的相关法律法规及各要素标准, 并在典型案例中应用。(支撑毕业要求 4)	1、掌握环境质量和污染物排放标准及相关法律法规, 能够开展标准和法律法规适用性评价。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 3</b> 能够综合运用环境法规、标准, 对具体案例进行分析和评价, 培养处理实际问题的能力。(支撑毕业要求 4)	1、能够掌握典型案例的环境影响评价过程及主要环境问题、环评要点; 2、能够应用所学的环评技术方法及法律、标准等, 对典型案例进行环境影响的全过程分析。	1. 课后作业 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

本课程满分 100 分, 其中过程性评价占比 40%, 期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.4	30	0.6
课程目标 2	40	0.4	45	0.6
课程目标 3	20	0.5	25	0.5

(1) 课程目标 3 达成度= $[0.5 \times (\text{课程目标 3 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 3 过程性评价满分 20 分}) + 0.5 \times (\text{课程目标 3 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 3 期末考试满分 25 分})]$

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- [1] 生态环境部环境工程评估中心. 环境影响评价案例分析. 中国环境出版集团. 2020.
- [2] 生态环境部环境工程评估中心. 环境影响评价相关法律法规. 中国环境出版集团. 2020.
- [3] 生态环境部环境工程评估中心. 环境影响评价技术导则与标准. 中国环境出版集团. 2020.

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类：推荐环境科学领域环境影响评价、环境法学等相关的经典文献。
- (2) 教学资源类：推荐精品课、优质课等教学设计资源、课堂实录、教学视频等资料。
- (3) 生成性资源：推荐生态环境部及各级生态环境主管部门审批的优秀报告、案例，并进行展示。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业等；建议加强自主学习、

**协作学习与研究性学习。**

### **1. 自主学习**

建议学生在信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程相关的学习资源，在教师推荐的生态环境部信息平台上下载优秀环评报告并进行研读。

### **2. 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关案例，提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究专题、分析并提出解决方案，形成调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，并且能够基于自己的理解对其本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，并且能够基于自己的理解对其本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，对其的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，对其的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够通过举例、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准并且能够基于自己的理解对其的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准，并且能够基于自己的理解对其的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准，对其本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准，对其本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 3	能够利用所学的环保法律法规、环境标准，准确分析典型案例的各种法律法	能够利用所学的环保法律法规、环境标准，很好的分析典型案例的各	能够利用所学的环保法律法规、环境标准，较好的分析典型案例的各种法律法	能够利用所学的环保法律法规、环境标准进行典型案例的各种法律法	不能利用所学的环保法律法规、环境标准分析典型案例的各种法律法规的适用

	规的适用性和标准的可达性，分析全面、透彻。	种法律法规的适用性和标准的可达性，分析合理、重点突出。	规的适用性和标准的可达性，分析内容较全面。	规的适用性和标准的可达性分析，但分析不够全面、深度不够。	性和标准的可达性，依据不足，结论错误。
--	-----------------------	-----------------------------	-----------------------	------------------------------	---------------------

## 《环境经济学》教学大纲

课程编码	1152351999432			课程类别	专业系列课	
课程名称	环境经济学					
英文名称	Environmental Economics					
学分	2			建议修读学期	第 5 学期	
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时		
				其他学时		
课外学时数						
预修课程	(直接写出预修课程名称)					
考核方式	过程性评价与期终考核					
适用专业	环境					
大纲执笔人	陈冲			大纲审核人	张继权	

### 一、课程目标

1. 掌握环境与自然资源经济学最基本的理论知识和分析评价方法，了解国内外环境经济相关政策、法规、公约等；能熟练运用环境经济学的理论、方法对环境问题、资源环境政策等进行分析，提升灵活运用所学于实践的能力，从而培养学生从经济的角度审视环境与资源问题的思维习惯。（支撑毕业要求 3、4、5、6）

2. 熟悉重要的国际环境资源经济学方面的经典文献及常用的文献检索方法，了解环境经济学领域研究热点和进展，能通过对相关中外文文献的查阅、研习、讨论，深化对所学知识的理解；培养学生热爱自然、热爱生命和热爱科学的宽广情怀，增强节约资源和保护环境的责任感和使命感。（支撑毕业要求 5、6）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

3.人文精神	3-1理解人文精神的基本内涵,掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。 3-2具有以人为本的意识,尊重生命的尊严和价值。		目标1、2
4.专业素养	4-1具有保障人类健康,维护生态安全和改善环境质量的观念,遵守从事环保事业的职业道德和规范,履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。 4-3能够将环境科学及其相关专业的理论知识、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中,及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。		目标1、2
5.研究能力	5-1掌握文献检索方法,具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力,并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-3具有善于独立思考,具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		目标1、2
6.国际视野	6-1具有良好的外语水平,国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具备全球意识和开放心态,能够在跨文化背景下进行思想交流和合作。 6-2了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范,并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。		目标1、2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一章 绪论 (2 学时) (支撑课程目标 2)

第一节 环境、发展与经济学

第二节 环境-经济大系统※

第三节 环境经济学的进展与主要研究领域

第四节 如何学习环境经济学

#### 第二章 经济学基础 (8 学时) (支撑课程目标 1)

第一节 市场的需求、供给和均衡价格

第二节 消费者行为与生产理论

第三节 公共物品理论※

第四节 市场失灵与政府失灵

### 第三章 环境外部性理论（8 学时）※（支撑课程目标 1）

第一节 外部性概念及其分类

第二节 环境外部性对资源配置影响

第三节 市场结构和环境外部性

第四节 环境外部不经济性内部化

### 第四章 自然资源的可持续发展（6 学时）（支撑课程目标 1、2）

第一节 自然资源的分类

第二节 自然资源的存量和流量

第三节 自然资源的可持续利用※

第四节 舒适性资源及其合理性

### 第五章 环境经济评价概述（6 学时）（支撑课程目标 1、2）

第一节 环境资源的价值与价值计量

第二节 决策需求与环境经济评价

第三节 环境费用效益分析的基本原理※

第四节 环境经济评价方法

第五节 环境影响经济评价

### 第六章 环境经济学的政策应用（6 学时）（支撑课程目标 1、2）

第一节 环境经济政策概述

第二节 排污许可交易※

第三节 环境税与环境收费※

## 四、课程教学方法

课上采用多媒体技术配合教学，讲授时重视师生互动；组织小组针对不同的专题讨论、案例研究，并与课后作业相结合，加深学生对所学知识的理解，增强对学生实践能力的培养。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。可以针对部分专题，采用小组调研、学习讨论，之后提交调研报告或进行课堂汇报的方式，与课堂适当引入案例教学环节相结合，从而帮助学生提升实践运用能力。



## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	环境与自然资源经济学最基本的理论知识和分析评价方法的掌握情况，以及国内外环境经济相关政策、法规、公约等的了解情况；运用环境经济学的理论、方法对环境问题、资源环境政策等进行分析，灵活运用所学于实践的能力，从经济的角度审视环境与资源问题的思维习惯的养成。	课上习题、课后作业、专题讨论、期末考核
课程目标 2	对环境经济学相关资源文献的查阅和研习、综合整理能力；热爱自然、热爱生命和热爱科学的宽广情怀，节约资源和保护环境的责任感和使命感的提升	课上习题、课堂讨论、小组研学报告或课堂汇报、期末考核

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中评定方式一过程性评价（含课程参与度、课后作业完成情况、课堂习题测试、小组平时任务的评价等）占比 40%，评定方式二期终考核占比 60%（可根据教学效果和学生对知识理解情况采用撰写小论文或者试卷等方式考核）。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式一		评定方式二	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.6	70	0.7
课程目标 2	40	0.4	30	0.3

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境与自然资源经济学概论（第三版）	马中	高等教育出版社	2019年4月	否	

### 2. 主要参考书目

[1]王金南. 环境经济学. 清华大学出版社.

[2] [美] 汤姆·泰坦伯格. 环境与自然资源经济学. 经济科学出版社.

[3]张帆. 环境与自然资源经济学. 上海人民出版社.

[4]厉以宁、张铮. 环境经济学. 计划出版社.

[5] (英) 罗杰等著. 自然资源与环境经济学. 中国经济出版社.

其它一些微观及宏观经常学书籍 (如梁小民《微观经济学》, 格里高利·曼昆著《经济学原理》(上、下册) 等)

### 3. 其它学习资源

[1]未来资源研究所(Resources For the Future): <http://www.rff.org/>

[2]美国环保局: <http://206.67.58.208/uneproap/>

[3]中国全球环境基金: <http://www.gefchina.org.cn/>

[4]世界银行: <http://www.worldbank.org.cn/>

及相关的 BB 平台资源、环境规划相关的国内外期刊资源(由校内网图书馆可查)等等。

## 九、课程学习建议

环境经济学本身也是一门应用经济学, 而环境科学专业的学生并没有开设经济学的一些基础课程, 其经济学基础相对薄弱, 因此希望学生在课外多浏览一些经济学专业相关的书籍、期刊等, 使自己具备一定的经济学基础知识。建议每周至少需要 60-90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨等。此外, 还要加强自主学习、小组合作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 撰写学习日志形成电子学档, 充分发挥自身的学习能动性。

### 2. 小组合作学习

以小组为单位进行案例分析小组讨论, 并形成小组学习成果在全班范围内进行展示。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点, 有自己独到的见解; 学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案, 可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能准确、全面掌握环境与自然资源经济学的基本理论和分析评价方法，熟悉国内外环境经济相关政策、法规、公约等；能准确、灵活运用所学的理论和方法于实践中，具有很强的从经济的角度审视环境与资源问题的思维能力。	能正确且比较全面、深入地理解环境与自然资源经济学的基本理论和分析评价方法，了解国内外环境经济相关政策、法规、公约等；运用所学的理论、方法于实践中的能力，及从经济的角度审视环境与资源问题的思维能力良好。	能基本正确理解阐述环境与自然资源经济学的基本理论和分析评价方法，但不够全面、深入。对国内外环境经济相关政策、法规、公约等有一定了解；运用所学的理论、方法于实践中的能力一般，从经济的角度审视环境与资源问题的思维能力一般。	能基本正确理解环境与自然资源经济学的基本理论和分析评价方法，能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。对国内外环境经济相关政策、法规、公约等了解很少；能一定程度的运用所学的理论、方法于实践中，具有一定的从经济的角度审视环境与资源问题的思维能力。	对环境与自然资源经济学的基本理论和分析评价方法缺乏正确和全面的理解。对国内外环境经济相关政策、法规、公约等不了解；不会运用所学的理论、方法于实践中，不具有从经济的角度审视环境与资源问题的思维能力。
课程目标 2	对环境经济学中外文资源文献的查阅和研习、综合整理能力，以及对节约资源和保护环境的责任感和使命感很强。	对环境经济学中外文资源文献的查阅和研习、综合整理能力良好，对节约资源和保护环境的责任感和使命感较强。	对环境经济学中外文资源文献的查阅和研习、综合整理能力一般，具有节约资源和保护环境的责任感和使命感。	具有一定的对环境经济学中外文资源文献的查阅和研习、综合整理能力，以及节约资源和保护环境的责任感和使命感。	不具有对环境经济学中外文资源文献的查阅和研习、综合整理能力，及对节约资源和保护环境的责任感和使命感。

## 《清洁生产与循环经济》教学大纲

课程编码	1152351999433			课程类别	专业系列课
课程名称	清洁生产与循环经济				
英文名称	Cleaner Production				
学分	2			建议修读学期	第5学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	平时成绩（教师评价）：共30分，其中课堂作业10分（含出勤考核），课后作业、调研等20分（小论文、PPT或小组调研报告）。 期末考试（教师评价）：占70分，以开卷考试或是写调查报告、小论文方式。				
适用专业	环境科学与工程专业				
大纲执笔人	徐建玲			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够培养学生转变陈旧的观念和行为，养成“可持续发展的科学发展观”和“建设环境友好、资源节约型社会”的思维模式。（支撑毕业要求4）
2. 能够掌握课程的基本概念、基本理论和方法。理解课程设置与拓展的内容。（支撑毕业要求4）
3. 能够将所学专业知识与现代信息技术等有机融合，促进社会全面推行清洁生产、发展循环经济，促进环境与经济、社会协调发展。（支撑毕业要求4）
4. 能够在面对清洁生产与循环经济等相关环境问题时，具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。（支撑毕业要求5）

5. 能够掌握清洁生产与循环经济方面的专业英语,具备良好的国际化交流能力,能够在各国的文化交流活动中进行学习与合作。(支撑毕业要求6)

6. 能够掌握清洁生产与循环经济方面的研究前沿,不断对知识进行更新。(支撑毕业要求7)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1具有保障人类健康,维护生态安全和改善环境质量的观念。 4-2掌握环境科学、环境工程及相关专业的知识、基本理论、研究方法和基本技能,具有扎实的实验操作和综合分析技能。 4-3能够将环境科学及其相关专业的知识、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划和管理和防灾减灾等实践中。		课程目标1 课程目标2 课程目标3
5. 研究能力	5-3具有善于独立思考,具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标4
6. 国际视野	6-1具有良好的外语水平,国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具备全球意识和开放心态,能够在跨文化背景下进行思想交流与合作。		课程目标5
7. 终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况,不断进行知识更新。		课程目标6

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 教学模块1: 绪论 (2学时) (支撑课程目标1、2、4)

主题1: 清洁生产与循环经济产生的历史背景

主题2: 清洁生产与循环经济的关系※

### 教学模块2: 资源、能源的合理利用 (4学时) (支撑课程目标2、5、6)

主题1: 资源、能源的分类※

研讨: 产业与环境的关系

主题2: 能源的清洁利用※

作业：世界能源的现状与发展趋势

主题 3：资源、能源的再利用

**教学模块 3：碳足迹、水足迹和环境足迹（4 学时）（支撑课程目标 2、4、6）**

3.1 碳足迹的提出※

3.2 低碳和节能减排的关系※

3.3 碳税、碳关税和碳交易

3.4 水足迹、环境足迹※

3.5 化学品与人类

学生讨论

**教学模块 4：清洁生产（4 学时）（支撑课程目标 2、4）**

主题 1：清洁生产的内容※

主题 2：清洁生产的工艺、清洁产品※

主题 3：清洁生产评价

主题 4：清洁生产促进法主要内容

学生讨论

**教学模块 5：清洁生产审核（6 学时）（支撑课程目标 1、2、6）**

主题 1：清洁生产审核的由来

主题 2：清洁生产审核的程序※

主题 3：策划和组织

主题 4：预评估

主题 5：评估

主题 6：方案产生和筛选※

主题 7：可行性分析

主题 8：方案实施※

主题 9：持续的清洁生产※

**教学模块 6：循环经济（4 学时）（支撑课程目标 2、4）**

主题 1：循环经济的产生过程

主题 2：循环经济的基本原则※

主题 3：循环经济的实施方式和类型※

主题 4：循环经济发展现状

学生讨论

**教学模块 7：新循环经济学的 5R 理论（4 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

主题 1：再思考(reshape)——新经济理论※

主题 2：减量化(reduce) ——建设资源节约型社会※

主题 3：再使用(reuse) ——建设环境友好型社会※

主题 4: 再循环(recycle) ——建立循环经济体系

主题 5: 再修复(repair) ——修复生态系统

主题 6: 新循环经济学的创新

#### **教学模块 8: 生态园区 (4 学时) (支撑课程目标 2、3、6)**

主题 1: 从自然生态到人工生态

主题 2: 生态工业园※

主题 3: 生态城市

主题 4: 生态农业※

学生讨论

#### **教学模块 9: 清洁生产案例 (4 学时) (支撑课程目标 4、5)**

主题 1: 德国 G&P 公司以废纸为原料的全封闭无废水造纸技术※

主题 2: 废有机溶剂回收工艺

主题 3: 塑胶废弃物资源化工艺※

主题 4: 纺织印染厂清洁生产工艺

主题 5: 旅游业可持续发展战略及旅馆的清洁生产

研讨

## **四、课程教学方法**

以 BB 软件平台为依托, 结合多媒体和学生研讨的形式展开教学。实现在线教学与面对面讲授、交流方式的混合。重视师生互动与小组活动, 倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合, 尤其加强实践教学环节以落实对学生实践能力的培养。

## **五、实践教学安排**

本课程是理论类课程, 无专门的实践教学学时。通过课堂或课后研讨等方式调动学生学习的积极性与主动性。讨论中注重理论联系实际, 引导学生应用所学的清洁生产的概念、基本理论, 清洁生产的评价与审核, 实施清洁生产的方法与途径, 以及清洁的能源、清洁的生产工艺和清洁的产品, 循环经济的产生与发展, 循环经济的科学基础以及农业循环经济、工业循环经济、服务业循环经济和循环型社会等知识对如何开展清洁生产、循环经济和可持续发展进行深入的探讨。

## **六、课程教学评价**

本课程的教学评价包括两个模块: ①过程性评价 (卷面满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 40%): 包含作业 10 分 (含出勤考核), 课后作业、调研等 30 分 (设计、PPT 或小组调研报告等)。②期末评价 (教师评价): 以开卷考试或是写调查报告、小论文方式。(卷面满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 60%, 最终计时按比例折算)。

其中过程性评价采取教师评价、学生自评和小组互评相结合；期末评价由教师按评分标准进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<p>课程目标 1：能够培养学生转变陈旧观念和行为习惯，养成“可持续发展的科学发展观”和“建设环境友好、资源节约型社会”的思维模式。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1. 理解“可持续发展的科学发展观”和“建设环境友好、资源节约型社会”；</p> <p>2. 能够将自己的观点进行课上分享</p>	<p>1. 过程性评价</p>
<p>课程目标 2：能够掌握课程的基本概念、基本理论和方法。理解课程设置与拓展的内容。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1. 能够掌握清洁生产与循环经济的基本概念、基本理论和方法；</p> <p>2. 理解碳足迹-水足迹-环境足迹；</p> <p>3. 理解实行清洁生产的步骤与实施方法；</p> <p>4. 了解清洁产品、清洁生产与环境管理体系、循环经济与生态工业、实施清洁生产的技术与途径</p>	<p>1. 期末评价</p>
<p>课程目标 3：能够将所学专业知识与现代信息技术等有机融合，促进社会全面推行清洁生产、发展循环经济，促进环境与经济、社会协调发展。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1. 理解新循环经济学的 5R 理论与生态园区；</p> <p>2. 能够针对具体主题发表见解</p>	<p>1. 期末评价</p>
<p>课程目标 4：能够在面对清洁生产与循环经济等相关问题时，具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。（支撑毕业要求 5）</p>	<p>1. 能够在课堂提问时发表自己创新性想法；</p> <p>2. 能够在小组讨论与作业中清楚阐述清洁生产与循环经济的重要性</p>	<p>1. 过程性评价</p>



课程目标 5: 能够掌握清洁生产与循环经济方面的专业英语, 具备良好的国际化交流能力, 能够在各国的文化交流活动中进行学习与合作。(支撑毕业要求 6)	1. 了解国内外实施清洁生产与循环经济的实例; 2. 阅读外文文献, 将学得的额外知识对同学进行交流分享	1. 过程性评价
课程目标 6: 能够掌握清洁生产与循环经济方面的研究前沿, 不断对知识进行更新。(支撑毕业要求 7)	1. 了解国内外实施清洁生产与循环经济的实例; 2. 不断阅读中外文最新期刊, 以获取最新知识	1. 过程性评价

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分, 其中过程性评价占比 40%, 期末评价占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	0.4	0	0
课程目标 4			0	0
课程目标 5			0	0
课程目标 6			0	0
课程目标 2	0	0	100	0.6
课程目标 3	0	0		

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
清洁生产与循环经济	奚旦立	化学工业出版社	2005年4月	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 钱易. 清洁生产与循环经济: 概念、方法和案例[M]. 清华大学出版社. 2007.
- [2] 谢武、王金菊. 清洁生产审核案例教程[M]. 化学工业出版社. 2014.
- [3] 吴季松. 循环经济概论[M]. 北京航空航天大学出版社. 2008.
- [4] 任勇, 周国梅. 中国循环经济发展的模式与政策[M]. 中国环境科学出版社. 2009.

### 3. 其它学习资源

#### (一) 期刊及网络资源

- [1] 中国清洁生产网 <http://www.cncpn.org.cn/>
- [2] BB 平台网络课程提供资源
- [3] 环保联盟网 <http://www.epun.cn/qingjie.asp>
- [4] 循环经济网 <http://www.xhwww.com/>
- [5] 各类期刊

#### (二) BB 信息平台资源

[http://ds.jxw.nenu.edu.cn/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=3\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D\\_11541\\_1%26url%3D](http://ds.jxw.nenu.edu.cn/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=3_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D_11541_1%26url%3D)

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 撰写学习日志形成电子学档, 充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以小组为单位进行网络教育应用相关的小组讨论、案例分析、网络教学方案设计、网络专题网站设计与开发等学习活动, 并形成小组学习成果在全班范围内进行展示。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点, 有自己独到的见解; 学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案, 可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1.4.5.6	能够利用清洁生产与循环经济的基本原理与方法, 针对某一具体教学情境提出完整、合理、具有创新性的见解; 对课后作业或调研报告有系统、全面而深入的反思。	能够利用清洁生产与循环经济的基本原理与方法, 针对某一具体教学情境提出较完整、合理、的见解; 对课后作业或调研报告有较系统、全面而深入的反思。	能够利用清洁生产与循环经济的基本原理与方法, 针对某一具体教学情境提出自己的见解; 对课后作业或调研报告有较系统、全面而深入的反思。	能够利用清洁生产与循环经济的基本原理与方法, 针对某一具体教学情境提出自己的见解; 课后作业或调研报告完成度较高。	不能够正确理解清洁生产与循环经济的基本原理与方法, 针对某一具体教学情境提出的见解不够正确; 课后作业或调研报告完成度较低。
课程目标 2.3	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法, 并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法, 并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法, 对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法, 对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。

## 《环境灾害学》教学大纲

课程编码	1152352006434			课程类别	专业系列课
课程名称	环境灾害学				
英文名称	Environmental Catastrophology				
学分	2			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	环境毒理学				
考核方式	平时成绩：（教师评价+学生自评+小组互评）：共 30 分 期末考试（教师评价）：占 70 分，可根据教学效果和学生对知识理解情况，采用闭卷、开卷考试，或者撰写小论文等方式考核				
适用专业	环境科学、环境工程				
大纲执笔人	张继权			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

5. 系统掌握环境灾害学的基本理论和基础知识，了解掌握主要环境灾害的成灾机制、基本特征与基本原理和危害（支撑毕业要求 4、5、7）；
6. 了解环境灾害评估一般方法、防治与减灾对策和应急预案编制，使学生树立居安思危的防灾减灾意识，培养学生独立思考、分析和解决环境灾害问题的能力（支撑毕业要求 3、4、5、6、7）。

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3. 人文精神	3-2具有以人为本的意识, 尊重生命的尊严和价值。 3-3具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力, 具有健康的审美价值取向。		课程目标2
4. 专业素养	4-1具有保障人类健康, 维护生态安全和改善环境质量的观念, 遵守从事环保事业的职业道德和规范, 履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。 4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能, 具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.125	课程目标1 课程目标2
5. 研究能力	5-1掌握文献检索方法, 具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力, 并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性, 养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。 5-3具有善于独立思考, 具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标1 课程目标2
6. 国际视野	6-2了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范, 并能初步应用相应技术解决实际环境和		课程目标2

	生态问题。		
7. 终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标1 课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一章 环境灾害与环境灾害学（支撑课程目标 1）（4 学时）

- 第一节 灾害的基本概念及其分类体系※
- 第二节 环境灾害的基本概念及其分类体系※
- 第三节 环境灾害学及其学科体系

#### 第二章 环境灾害形成原理和演化机制（支撑课程目标 1、2）（4 学时）

- 第一节 环境灾害系统※
- 第二节 环境灾害形成的动因—人为失误※
- 第三节 环境污染物的聚散机制
- 第四节 环境灾害的非线性机制

#### 第三章 环境容量和环境承载力（支撑课程目标 1、2）（2 学时）

- 第一节 环境质量标准※
- 第二节 环境容量概述
- 第三节 大气环境容量※
- 第四节 水环境容量※
- 第五节 土壤环境容量※
- 第六节 环境承载力分析及方法

#### 第四章 大气环境污染与环境灾害（支撑课程目标 1、2）（3 学时）

- 第一节 大气环境污染
- 第二节 城市烟雾灾害※
- 第三节 酸雨灾害
- 第四节 臭氧层破坏※
- 第五节 毒气泄漏灾害

#### 第五章 水环境污染与环境灾害（支撑课程目标 1、2）（3 学时）

- 第一节 水环境污染※
- 第二节 海洋环境灾害※
- 第三节 重金属污染型水环境灾害
- 第四节 人为失误型突发性水环境灾害

#### 第六章 土壤环境污染与环境灾害（支撑课程目标 1、2）（3 学时）

- 第一节 土壤环境污染
- 第二节 土壤环境污染与食品安全※
- 第三节 土壤重金属污染灾害※

#### 第七章 资源开发与环境地质灾害（支撑课程目标 1、2）（3 学时）

- 第一节 资源开发诱发的环境地质灾害概述
- 第二节 地面沉降和地裂缝灾害※
- 第三节 诱发性滑坡崩塌灾害※
- 第四节 矿山泥石流※
- 第五节 诱发性地震灾害

#### **第八章 生态系统退化与环境灾害（支撑课程目标 1、2）（3 学时）**

- 第一节 生态系统退化概述
- 第二节 生态系统退化与土地沙漠化※
- 第三节 生态系统退化与水土流失※
- 第四节 生态系统退化与生物多样性问题※

#### **第九章 全球变化和环境灾害（支撑课程目标 1、2）（3 学时）**

- 第一节 全球变化
- 第二节 气候变暖的环境影响※
- 第三节 海平面上升及其灾害※
- 第四节 厄尔尼诺及其旱涝灾害※

#### **第十章 环境灾害评估（支撑课程目标 1、2）（4 学时）**

- 第一节 环境灾害评估概述
- 第二节 环境灾害评估指标体系※
- 第三节 环境灾害评估计算方法※

#### **第十一章 环境灾害防治和应急预案（支撑课程目标 1、2）（4 学时）**

- 第一节 环境灾害的防治则※
- 第二节 突发性环境灾害的应急机制※
- 第三节 应急预案的制定※
- 第四节 污染事件应急处置案例

### **四、课程教学方法**

1. 结合多种教学手段，激活与优化课堂教学。强化实践教学环节，让学生通过亲自观察、动手实验，去验证、发现、探索自然规律，增强学生的实践能力与创新能力；
2. 在讲授方法应联系实际，深入浅出，讲求生动，适当组织讨论，激发学生学习兴趣，培养学生理论联系实际、独立思考和解决实际问题的能力和解决问题的能力；
3. 尽可能采用录像、多媒体、幻灯片等现代教学手段，化抽象为直观，提高教学效果。
4. 组织小组针对不同的专题讨论，在讲授方法应联系实际，深入浅出，讲求生动，适当组织讨论，激发学生学习兴趣，培养学生理论联系实际、独立思考和解决实际问题的能力和解决问题的能力。

### **五、实践教学安排**

案例教学法为学生提供了解决实践问题的虚拟情景，是学生了解现实环境问题的重要

媒介，也是走向社会之前进行实习的一种有用工具，有利于帮助学生沟通书本知识和现实生活的联系，培养他们综合分析、解决实际环境问题的习惯和能力，促进学生对所学知识的综合运用。

采用案例分析或通过课后实地调查总结、设计不同类型的环境风险分析与管理实践和案例，并在课上汇报，以加深学生对所学知识的理解，增强对学生实践能力的培养。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 系统掌握环境灾害学的基本理论和基础知识，了解掌握主要环境灾害的成灾机制、基本特征与基本原理和危害	1. 了解灾害学和环境灾害学基本理论 2. 掌握环境灾害学发展过程、研究现状和发展趋势 3. 环境灾害形成机理、环境灾害类型及其成因	课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇报
<b>课程目标 2:</b> 了解环境灾害评估一般方法、防治与减灾对策和应急预案编制，使学生树立居安思危的防灾减灾意识，培养学生独立思考、分析和解决环境灾害问题的能力	1. 环境灾害评估的内涵、内容、程序和方法 2. 环境灾害管理和应急预案编制的基本理论、内容和流程	1. 课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇报 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

(1) 平时成绩：(教师评价+学生自评+小组互评)：共 30 分，其中包括课堂表现(含课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇报等内容)、出勤考核、课后作业(含课程学习心得与自评、学习与教学建议等内容)；

(2) 期末考试(教师评价)：占 70 分，考核方式为闭卷考试。



## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.4	70	0.6
课程目标 2	30	0.4	30	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

※[1]张丽萍，张妙仙. 环境灾害学. 北京:科学出版社. 2012

※[2]毛德华等. 灾害学. 北京:科学出版社. 2011

[3]张继权，刘兴朋，严登华. 综合灾害风险管理导论. 北京:北京大学出版社. 2012.

[4]佟志军，张继权，蒋新宇. 城市安全地理信息系统. 北京:北京大学出版社. 2012.

[5] Dennis S. Mileti, 谭徐明等译. 《人为的灾害》. 长沙:措施湖北人民出版社. 2004

[6]牛锋等著:《环境—资源保护与生态安全评价》. 北京:人民出版社. 2004

### 3. 其它学习资源

(1) 环境灾害相关的国内外期刊资源

(2) 网站资源

[1]联合国环境规划署 (UNEP): <http://www.unep.org>

[2]中华人民共和国生态环境保护部: <http://www.zhb.gov.cn>

[3]中国环境保护网: <http://www.hjbhw.cn>

[4]国家减灾网: <http://www.jianzai.gov.cn>

[5]中国地质环境信息网: <http://www.cigem.gov.cn>

[6]中国政府网-应急管理：<http://www.gov.cn/yjgl>（3）BB平台资源等。

## 九、课程学习建议

### （1）自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。

### （2）小组合作学习

以小组为单位进行相关的小组讨论、研究方案、课题研究等学习活动，并形成小组学习成果在全班范围内进行交流。

### （3）研究性学习

建议学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解，可结合具体的科研实践项目进行研究，并形成研究论文。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够熟练掌握环境灾害评估的内涵、内容、程序、环境管理与应急预案编制的基本理论、内容和流程,能做出客观的分析,讨论过程中,积极思考,并有自己独到的见解。	能够比较熟练掌握环境灾害评估的内涵、内容、程序、环境管理与应急预案编制的基本理论、内容和流程,能做出比较客观的分析,讨论过程中,比较积极思考,并有自己独到的见解。	能够基本熟练掌握环境灾害评估的内涵、内容、程序、环境管理与应急预案编制的基本理论、内容和流程,能做出一定的客观的分析,讨论过程中,参与思考,并有自己一定的独到的见解。	能够掌握环境灾害评估的内涵、内容、程序、环境管理与应急预案编制的基本理论、内容和流程,讨论过程中,有自己的思考,但是浓度不够,见解不够独到。	不能够全面掌握环境灾害评估的内涵、内容、程序、环境管理与应急预案编制的基本理论、内容和流程,不能做出客观的分析,讨论过程中,思考不够,无自己的见解。

## 《环境法规》教学大纲

课程编码	1152352011435			课程类别	专业系列课程
课程名称	环境法规				
英文名称	Environmental Regulations				
学分	2			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	环境影响评价				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境影响评价				
大纲执笔人	孙世军			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解环境保护法律法规体系的构成和相互关系，掌握规划环境影响评价、建设项目环境影响评价的管理要求，掌握环保法、环境影响评价法等相关法律法规及水气土污染防治要求、重点行业产业政策要求。（支撑毕业要求 4）
2. 掌握环境空气、地表水、地下水、声、土壤等环境要素质量标准及相应的排放标准，熟悉固体废物排放标准和清洁生产标准体系要求。（支撑毕业要求 4）
3. 能够综合运用环境法规，对具体案例进行分析和评价，培养处理实际问题的能力。（支撑毕业要求 4）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1 具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	0.125	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章 环评相关法律法规（支撑课程目标 1、3）

- 1.1 环评法规体系
- 1.2 规划环评相关要求
- 1.3 建设项目环评相关要求
- 1.4 建设项目竣工环保验收
- 1.5 环境影响评价的法律法规介绍
- 1.6 产业政策和环保相关规范

**课程实践：**讨论典型案例的法律法规适用性和解决方案。

### 第 2 章 环境标准（支撑课程目标 2、3）

- 2.1 环境空气相关标准
- 2.2 水环境相关标准
- 2.3 声环境相关标准
- 2.4 土壤相关标准
- 2.5 固体废物相关标准
- 2.6 清洁生产标准
- 2.7 其它相关标准

**课程实践：**讨论典型案例的标准适用性和解决方案。

## 四、课程教学方法

本课程充分利用 QQ 群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、与学生进行实时交流互动等，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对法律法规、标准的核心条款和要求等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，以较为系统的讲授引导学生深度理解各法律法规和标准的适用范围和应用。

**2. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从合法守规的视角独立思考、积极讨论，指向提升学生对案例的分析论证、对环境影响评价技术和环境法律法规及标准的实践应用能力。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下二种方式培养学生的实践创新能力：

1. 在理论的讲授过程中播放图片、视频等，并结合小案例素材进行情景教学、课中研讨和课后作业、答疑等。

2、引入实践案例，采用设立专题，课堂分组讨论的方式进行案例教学，引导学生能够有意识地应用课程中所学的环境法规、标准的知识综合分析案例，并提出解决问题的方案。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1 能够理解环境保护法律法规体系	1、掌握环境法规体系构成及规划、建设项目环评的法律法规。 2、掌握水气土声固等污染防治法及相	1. 课后作业 2. 期末考试

<p>的构成和相互关系，掌握规划环境影响评价、建筑项目影响评价的管理要求，掌握环保法、环境影响评价法等相关法律法规及水气土污染防治要求、重点行业产业政策要求。</p> <p>（支撑毕业要求 4）</p>	<p>关法律法规，掌握重点行业的产业政策要求，能够对典型案例的法规适用性进行分析判断。</p>	
<p><b>课程目标 2</b> 掌握环境空气、地表水、地下水、声、土壤等环境要素质量标准及相应的排放标准，熟悉固体废物排放标准和清洁生产标准体系要求。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1、掌握环境质量和污染物排放标准，能够开展标准适用性评价。</p> <p>2、熟悉固体废物排放标准，能够对各类固体废物的选址、建设等进行合规性判断。</p> <p>3、熟悉清洁生产标准体系构成和基本要求，能够开展行业清洁生产评价。</p>	<p>1. 课后作业</p> <p>2. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 3</b> 能够综合运用环境法规，对具体案例进行分析和评价，培养处理实际问题的能力。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>能够对典型案例的合法性进行判定，能够结合标准进行达标评价，并提出具体的工作思路和解决问题的途径。</p>	<p>1. 课后作业</p> <p>2. 期末考试</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%，评定方式 2: b%，评定方式 n: n%

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.4	30	0.6
课程目标 2	40	0.4	45	0.6
课程目标 3	20	0.5	25	0.5
<p>(1) 课程目标 3 达成度=<math>[0.5 \times (\text{课程目标 3 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 3 过程性评价满分 20 分}) + 0.5 \times (\text{课程目标 3 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 3 期末考试满分 25 分})]</math></p> <p>(2) 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。</p>				

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

[1] 生态环境部环境工程评估中心. 环境影响评价相关法律法规. 中国环境出版集团. 2020.

[2] 生态环境部环境工程评估中心. 环境影响评价技术导则与标准. 中国环境出版集团. 2020.

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类: 推荐环境科学领域环境影响评价、环境法学等相关的经典文献。
- (2) 教学资源类: 推荐精品课、优质课等教学设计资源、课堂实录、教学视频等资料。
- (3) 生成性资源: 推荐生态环境部及各级生态环境主管部门审批的优秀报告、案例,



并进行展示。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生在信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程相关的学习资源，在教师推荐的生态环境部信息平台上下载优秀环评报告并进行研读。

### 2. 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关案例，提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究专题、分析并提出解决方案，形成调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的法律法规和产业的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的法律法规和产业政策并且能够基于自己的理解对这些法律法规和产业政策本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的法律法规和产业政策,并且能够基于自己的理解对这些法律法规和政策的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的法律法规和产业政策,对这些法律法规和政策的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的法律法规和产业政策法,对这些法律法规和政策的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够通过举例、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的环境质量标准 and 污染物排放标准的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的环境质量标准和污染物排放标准并且能够基于自己的理解对这些环境质量和污染物排放标准的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的环境质量标准和污染物排放标准,并且能够基于自己的理解对这些环境质量和污染物排放标准的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的环境质量标准和污染物排放标准,对这些环境质量和污染物排放标准的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的环境质量标准和污染物排放标准,对这些环境质量和污染物排放标准的本质内涵缺乏正确的理解。

<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>能够利用所学的环保法律法规、环境标准，准确分析典型案例的各种法律法规的适用性和标准的可达性，分析全面、透彻。</p>	<p>能够利用所学的环保法律法规、环境标准，很好的分析典型案例的各种法律法规的适用性和标准的可达性，分析合理、重点突出。</p>	<p>能够利用所学的环保法律法规、环境标准，较好的分析典型案例的各种法律法规的适用性和标准的可达性，分析内容较全面。</p>	<p>能够利用所学的环保法律法规、环境标准进行典型案例的各种法律法规的适用性和标准的可达性分析，但分析不够全面、深度不够。</p>	<p>不能利用所学的环保法律法规、环境标准分析典型案例的各种法律法规的适用性和标准的可达性，依据不足，结论错误。</p>
----------------------	---	--	--	---	--

## 《环境伦理学》教学大纲

课程编码	1152351998408			课程类别	专业系列课程	
课程名称	环境伦理学					
英文名称	Environmental Ethics					
学分	0.5			建议修读学期	3	
总学时数	9	其中：实践学时	0	实验学时	0	
				其他学时	0	
课外学时数	9					
预修课程	无					
考核方式	课堂研讨和课后作业					
适用专业	环境科学与工程、生态学					
大纲执笔人	宋代玉			大纲审核人	张继权	

### 一、课程目标

- 1.较为系统的掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义。（支撑毕业要求3，4，6）
- 2.了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性。（支撑毕业要求3，4，6）
- 3.树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，正确理解 and 处理环境与发展相关问题。（支撑毕业要求3，4，5，6）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
人文精神	<p>3-1理解人文精神的基本内涵，掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。</p> <p>3-2具有以人为本的意识，尊重生命的尊严和价值。</p> <p>3-3具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力，具有健康的审美价值取向。</p>	0.5	<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p>
专业素养	<p>4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。</p>		<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p>
研究能力	<p>5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。</p>		课程目标3
国际视野	<p>6-2了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。</p>		<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p>

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章 基本概念（1学时，支撑课程目标1）※

主题 1：什么是环境伦理学※

主题 2: 为什么要提倡环境伦理

主题 3: 科学和伦理学※

主题 4: 伦理相对主义

## **第二章 自然法则（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 亚里士多德的科学与伦理学※

主题 2: 阿奎那神学的目的论

主题 3: 生态有机体模型※

主题 4: 老子的自然法则思想※

## **第三章 道义论（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）※**

主题 1: 康德的道义论※

主题 2: 道德身份

主题 3: 环境立法与道德身份※

## **第四章 功利主义与环境经济学（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 功利主义※

主题 2: 公有与私有财产

主题 3: 环境经济学和伦理学※

主题 4: 市场化能够解决环境问题吗?

## **第五章 人口问题中的环境伦理（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 人口观的基本问题

主题 2: 是对自己负责，还是对后代负责?

主题 3: 可持续发展观※

## **第六章 动物权利（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）※**

主题 1: 没有买卖就没有杀害?

主题 2: 辛格的动物解放

主题 2: 汤姆·里根的动物权利

主题 3: 基于动物权利的伦理规范※

## **第七章 生物中心主义与生态中心主义（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 何谓环境哲学?

主题 2: 工具价值、内在价值和固有价值

主题 3: 生物中心伦理学※

主题 4: 荒野与生态中心主义※

主题 5: 从生态学到伦理学

#### **第八章 土地伦理（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 利奥波尔德与土地伦理学※

主题 2: 整体主义※

主题 3: 凯利克特的修正※

#### **第九章 生物中心主义与生态中心主义（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 社会公平性※

主题 2: 布克金的社会生态学※

主题 3: 生态女性主义

### **四、课程教学方法**

本课程采用录像、多媒体、幻灯片等多种现代教学媒体，通过教师讲授、案例研讨、小组汇报及团体辩论等方式组合提升教学效果。重视师生互动与小组活动，倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合，尤其加强实践教学环节，促进学生将知识内化为素养。

### **五、实践教学安排**

**课程实践 1**（课堂研讨）：提前向学生布置作业，阅读“老人与死神”寓言，课堂上结合寓言讨论如何理解生命的过程？

**课程实践 2**（课堂研讨）：对人类安全和利益造成威胁的生物，我们是否还要保留它的生存空间？

**课程实践 3**（课堂研讨）：学生课前阅读“开发还是保护”相关资料，课堂上以分组进行辩论或研讨。

**课程实践 4**（课堂研讨）：人口观的历史变迁与生态环境的关联。

**课程实践 5**（课后作业）：设计相关的一个公益广告，体裁任选（文字、海报、音频或视频）。

**课程实践 6**（课堂研讨）：课前布置阅读《沙乡年鉴》，完成读后感，并进行课堂讨论。

**课程实践 7**（课堂研讨）：如何理解当代的“毒物殖民主义”？

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义。	课堂研讨、课后作业
课程目标 2	了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性。	课堂研讨、课后作业
课程目标 3	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，正确理解和处理环境与发展相关问题。	课堂研讨、课后作业

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，平时成绩 50%（课堂出勤率与课堂表现以及小组合作学习），结业作业 50%（调研报告或研究论文）。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	课堂研讨		课后作业	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.5	50	0.5
课程目标 2	50	0.5	50	0.5
课程目标 3	50	0.5	50	0.5

课程目标达成度计算方法：

- 1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
- 2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。



## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

[1] 林官明, 环境伦理学概论, 北京大学出版社, 2010

[2] 卢风, 科技、自由与自然——科技伦理与环境伦理前沿问题研究, 中国环境出版社, 2011.

[3] 戴斯·贾丁斯著, 林官明、杨爱民译, 环境伦理学: 环境哲学导论, 北京大学出版社, 2004.

[4] 段刚, 绿色责任——企业可持续发展与环境伦理思考, 上海社会科学出版社, 2015.

[5] 俞田荣著, 中国古代生态哲学的逻辑演进, 中国社会科学出版社, 2014.

### 3. 其它学习资源

#### 1. 期刊资源

《伦理学研究》主办单位: 中国伦理学会 2002 年创刊

#### 2. 网站资源

<http://tnc.org.cn> 大自然保护协会

<http://www.eedu.org.cn/Index.shtml> 环境生态网

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 2 学时用于课前预习; 此外, 课后需要认真复习并查阅相关文献; 建议加强自主学习和协作学习。

### 3. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源, 通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。

#### 4. 协作学习

鼓励学生以小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	准确掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	基本掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	初步掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	部分掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	不能掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义
课程目标 2	完全了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	基本了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	初步了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	部分了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	不了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性
课程目标 3	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够准确理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够基本理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够初步理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够部分理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，不能理解和处理环境与发展相关问题

## 《环境政策与案例分析》教学大纲

课程编码	1152352015450			课程类别	专业系列课
课程名称	环境政策与案例分析				
英文名称	Environmental Policy and Case Analysis				
学分	1.5			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	18	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（课堂作业、课后作业、调研等） 期末评价（开卷考试或写调查报告、小论文）				
适用专业	环境科学与工程专业				
大纲执笔人	徐建玲			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 要求学生了解我国环境保护政策的发展过程（支撑毕业要求 3）
2. 使学生了解我国目前的环境保护政策（支撑毕业要求 4）
3. 使学生能结合我国环境保护现状，分析现有政策解决现有环境问题优缺点，预测我国环境保护政策的发展方向及发展重点。（支撑毕业要求 5）
4. 使学生了解国际环境政策相关的国际公约和技术规范（支撑毕业要求 6）
5. 由于我国环境保护方面的政策变化较快，培养学生在学习及以后更作过程中应养成经常查新的习惯，了解我国环境政策的最新动态。（支撑毕业要求 7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3.人文精神	3-1理解人文精神的基本内涵，掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。		课程目标1
4.专业素养	4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规		课程目标2
5.研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标3
6.国际视野	6-2了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。		课程目标4
7.终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标5

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第1章 环境政策分析导论（0.5学时）（支撑课程目标1、2、5）

- 1.1 政策分析的传统和规范
- 1.2 政策分析的对象和方法
- 1.3 环境政策分析概论

### 第2章 环境政策手段分析（1.5学时）（支撑课程目标2、3、4）

2.1 环境政策手段理论

2.2 命令控制类手段

2.3 经济刺激类手段

2.4 劝说鼓励类手段

2.5 环境政策手段组合和设计

### **第3章 环境政策分析的一般模式（2学时）（支撑课程目标2、3、4）**

3.1 环境政策问题的界定和描述

3.2 环境污染物的物质流分析

3.3 环境政策问题的定性分析

3.4 环境政策目标

3.5 干系人责任机制分析

3.6 环境政策框架分析

3.7 行政决策机制

3.8 管理机制和实施机制

3.9 环境政策评估与政策完善建议

### **第4章 环境政策评估的一般模式（2学时）（支撑课程目标2、3、4）**

4.1 环境政策评估内容

4.2 评估方案设计

4.3 评估数据的收集

4.4 环境政策评估问卷调查和访谈

### **第5章 我国环境保护法规体系分析（2学时）（支撑课程目标2、3、4）**

5.1 我国环境保护法规体系

5.2 环境保护法律体系分析

5.3 其他相关法律分析

5.4 环境保护法规体系发展评述

### **第6章 环境管理体制分析（2学时）（支撑课程目标1、2、3、4）**

6.1 环境管理体制概述

6.2 我国环境管理体制分析

6.3 环境管理体制完善建议

### **第7章 专题研讨（8学时）（支撑课程目标1.2、3、5）**

7.1 空气污染防治政策

7.2 水污染防治政策分析

7.3 固体废弃物和危险废物管理政策

7.4 生活垃圾管理政策

7.5 节能、可再生能源发展、温室气体减排和臭氧层保护政策分析

## 四、课程教学方法

通过多媒体讲授与讨论结合，在课后布置作业，巩固所学内容。通过实践课加深写生对知识的理解，以及通过案例分析解决实际问题的方法。

## 五、实践教学安排

案例分析。精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从环境政策的视角独立思考、积极讨论，指向提升学生根据不同的教学情境分析、评价、设计并优化环境政策分析方案的能力。

案例 1：基于问卷调查的淮河水环境状况评估（6 学时）

案例 2：固定源排污许可证内容设计案例研究（4 学时）

案例 3：危险空气污染防治案例研究（4 学时）

案例 4：工业点源排污许可证制度案例分析（4 学时）

## 六、课程教学评价

过程性评价成绩 100 分（占 40%）（包括作业、小组作业或案例分析等 100 分）。

期末考试（教师评价）：100 分，占 60%，以开卷考试或是写调查报告、小论文方式。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	了解我国环境保护政策的发展过程，理解环境保护政策的基本概念	1. 过程性评价
课程目标 2	熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规	1. 过程性评价
课程目标 3	掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。	1. 期末评价
课程目标 4	了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。	1. 过程性评价
课程目标 5	了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。	1. 过程性评价

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

过程性评价成绩：40%，期末考试：60%，

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价成绩 (40%)		期末评价 (60%)	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	1	0	0
课程目标 2			0	0
课程目标 4			0	0
课程目标 5			0	0
课程目标 3	0	0	100	1

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《环境政策分析》(第二版)	宋国君	化学工业出版社	2020年1月	否	

### 2.主要参考书目

#### (一) 主要参考书目

[1]宋国君.环境政策分析(第二版)[M].北京:化学工业出版社.2020

[2]全国人民代表大会常务委员会.中华人民共和国环境影响保护法.2014

[3]环境保护部.环境保护公众参与办法.2015

[4]国务院.水污染防治行动计划.2015

### 3.其它学习资源

国家环境保护部发布的:《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2011)、《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-1993)、《环境影响评价技术导则—地下水环境》



(HJ610-2011)、《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)、《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)等相关导则。

## **九、课程学习建议**

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨与实践任务等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### **1.自主学习**

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### **2.协作学习**

以小组为单位进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析，以及项目实践，并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

### **3.研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1.2.4.5	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 3	能够利用环境政策与案例分析的基本原理与方法，针对某一具体环境问题提出完整、合理、具有创新性的环境政策与案例分析效果优化方案；小组期末综合实践项目能够利用环境政策与案例分析原理与方法的支撑达到优秀水平，学生个体对本组或其它小组的综合实践作品有系统、全面而深入的反思。	能够利用环境政策与案例分析的基本原理与方法，针对某一具体环境问题提出完整并合理的环境政策与案例分析效果优化方案；小组期末综合实践项目能够利用环境政策与案例分析原理与方法的支撑达到良好水平，学生个体对本组或其它小组的综合实践作品有较为深入而全面的反思。	能够利用环境政策与案例分析的基本原理与方法，针对某一具体环境问题提出相对完整并合理的环境政策与案例分析效果优化方案；小组期末综合实践项目能够利用环境政策与案例分析原理与方法的支撑达到中等水平，学生个体对本组或其它小组的综合实践作品有比较全面、有一定深度的反思。	能够利用环境政策与案例分析的基本原理与方法，针对某一具体环境问题提出虽然不完全合理但相对完整的环境政策与案例分析效果优化方案；小组期末综合实践项目能够利用环境政策与案例分析原理与方法的支撑达到及格水平，学生个体对本组或其它小组的综合实践作品有一定反思但不够全面、深度不够。	难以利用环境政策与案例分析的基本原理和方法对具体环境问题下提出相对完整且合理的环境政策与案例分析效果优化方案，或者虽然提出优化方案但缺乏环境政策与案例分析学的研究视角；小组期末综合实践项目缺乏环境政策与案例分析原理与方法的支撑，实践效果差并缺乏反思。

## 《环境教育》教学大纲

课程编码	1152352006410			课程类别	专业系列课程
课程名称	环境教育				
英文名称	Environmental Education				
学分	1.5			建议修读学期	第6学期
总学时数	27	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	27				
预修课程	无				
考核方式	平时成绩（含平时表现、课程研究性学习成果或小组综合实践项目等） 期末考试（以研究性论文或环境教育设计为主）				
适用专业	环境科学、环境工程				
大纲执笔人	徐建玲			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

1. 了解环境教育的性质和特点，理解环境教育的概念和原则，使学生树立正确的环境观，认识到保护环境及环境教育的重要性。（支撑毕业要求3）
2. 能够掌握环境教育实践的基本方法和环境教育评价的基本原则，学会设计环境教育活动，利用教育知识保护环境，提高创造性工作能力（支撑毕业要求5）
3. 能够了解我国及其他国家的环境教育现状，拓宽学生在环境教育领域的见识与见解（支撑毕业要求6）
4. 能够在小组合作中，体会到团队协作的精神，增加自身科学思维（支撑毕业要求8）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3. 人文精神	3-3具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力，具有健康的审美价值取向。		课程目标1
5. 研究能力	5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标2
6. 国际视野	6-2了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。		课程目标3
8. 交流合作	8-1具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 专题 1：环境教育的概述（2 学时）（支撑课程目标 1）

通过本课题的学习，了解环境教育与可持续发展、环境教育的性质和特点等，能认识到环境教育重要性等。

主题 1：环境教育与可持续发展

主题 2：环境教育的性质和特点※

### 专题 2：环境教育的基本原理（4 学时）（支撑课程目标 1）

通过本专题的学习，理解环境教育的概念与原则，了解我国环境教育的目的与目标，以及各级环境教育的定位等信息。

主题 1：环境教育的概念※

主题 2：环境教育的目的与目标

主题 3：各级环境教育的定位

主题 4：环境教育的原则※

### 专题 3：环境教育的学科渗透（6 学时）（支撑课程目标 1、目标 2、目标 4）

通过本专题的学习，了解在不同学科中的环境教育，尤其是在科学学科。

主题 1：科学学科中的环境教育※

主题 2：地理科学中的环境教育

主题 3：思想品德、政治学科中的环境教育

主题 4：语文学科中的环境教育

主题 5：历史学科中的环境教育

#### **专题 4：环境教育实践的基本方法（6 学时）（支撑课程目标 2、目标 4）**

通过本专题的学习，能够掌握不同的实践方法，如问题教育法、研究性学习与综合实践活动法及主题活动法等。

主题 1：问题教育法※

主题 2：价值澄清与价值分析法

主题 3：户外教学法

主题 4：模拟法和游戏法

主题 5：研究性学习与综合实践活动法※

主题 6：主题活动法※

#### **专题 5：环境教育评价（4 学时）（支撑课程目标 2）**

通过本专题学习，能够掌握环境教育评价的基本原则和方法。

主题 1：环境教育评价的基本原则※

主题 2：发展性环境教育评价

主题 3：环境教育评价的方法※

#### **专题 6：国际环境教育的比较与分析（5 学时）（支撑课程目标 3、4）**

通过本专题学习，学生能了解欧盟国家、美国、澳大利亚及亚洲部分国家的环境教育，并能进行比较研究。

主题 1：欧盟主要国家的环境教育※

主题 2：美国的环境教育※

主题 3：澳大利亚的环境教育

主题 4：亚洲部分国家的环境教育

## **四、课程教学方法**

以多媒体、案例教学和学生研讨的形式展开教学。重视师生互动与小组活动，倡导理论

与实践相结合、课内与课外学习相结合，尤其加强实践教学环节以落实对学生实践能力的培养。

## 五、实践教学安排

本课程是理论类课程，无专门的实践教学学时。可通过课堂或课后研讨等方式调动学生学习的积极性与主动性。讨论中注重理论联系实际，使学生了解开展环境教育的由来，特点和方方法；提高学生专业素质与技能的同时，增强开展环境教育的能力及可持续发展教育的创新与改革能力。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1.</b> 能够了解环境教育的性质和特点，理解环境教育的概念和原则，使学生树立正确的环境观，认识到保护环境及环境教育的重要性。（支撑毕业要求 3）	1. 理解环境教育的性质和特点、环境教育的概念和原则 2. 能将自己的观点进行课上分享	1. 课堂表现 2. 课程研究性学习成果
<b>课程目标 2.</b> 能够掌握环境教育实践的基本方法和环境教育评价的基本原则，学会设计环境教育活动，利用教育知识保护环境，提高创造性工作能力（支撑毕业要求 5）	1. 理解环境教育实践的基本方法和环境教育评价的基本原则 2. 学会设计环境教育活动，利用教育知识保护环境，提高创造性工作能力	1. 期末论文或设计
<b>课程目标 3.</b> 能够了解我国及其他国家的环境教育现状，拓宽学生在环境教育领域的见识与见解（支撑毕业要求 6）	1. 能够了解多国环境教育现状 2. 能够针对具体主题发表见解	1. 课堂表现 2. 课程研究性学习成果
<b>课程目标 4.</b> 能够在小组合作中，体会到团队协作的精神，增加自身科学思维（支撑毕业要求 8）	1. 能够在小组合作中表现创新性想法 2. 能够阐明环境教育的重要性	1. 小组综合实践项目

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

①平时成绩（教师评价+学生自评+小组互评）：共 50 分，其中课堂作业表现 5 分（含出勤考核）；课程研究性学习成果 15 分（以小论文或小组作业的方式呈现）；小组综合实践项目 30 分（以小组方式开展环境教育活动或设计等）。

②期末考试（教师评价）：占 50 分，以研究论文或实践设计为主。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价（50%）		期末评价（50%）	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	1	0	0
课程目标 3			0	0
课程目标 4			0	0
课程目标 2	0	0	100	1

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境教育的理论与实践	祝怀新	中国环境科学出版社	2005 年 7 月	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 国家教育部编写组：《中小学环境教育实施指南》，人民教育出版社，2003 年。  
 [2] 世界自然基金会中国项目办公室编：《走近生命之河》，人民教育出版社，2004 年。

### 3. 其它学习资源

#### （一）期刊资源

- [1] 环境教育，主办单位：中国环境科学出版社。  
 [2] 当代教育科学，主办单位：山东省教育科学研究所，山东省教育学会。

#### （二）网站资源

- [1] <http://www.zhbjy.org.cn/环境教育网>  
 [2] <http://www.zghjjy.org/asp/Default.html> 中国环境教育网

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以小组为单位进行网络教育应用相关的小组讨论、案例分析、网络教学方案设计、网络专题网站设计与开发等学习活动，并形成小组学习成果在全班范围内进行展示。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。



## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 2	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。

## 《普通生物学 A》教学大纲

课程编码	1152351986600			课程类别	专业基础课
课程名称	普通生物学 A				
英文名称	General Biology A				
学分	2.5			建议修读学期	2
总学时数	45	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、作业、小组平时任务） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学专业、环境科学专业、环境工程专业				
大纲执笔人	王咏			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。（支撑毕业要求 3、4、5）
2. 能够掌握植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应（支撑毕业要求 3、4、5）
3. 能够掌握植物繁殖器官花、果实、种子结构与功能及其对环境的适应。（支撑毕业要求 3、4、5）
4. 能够掌握植物界的基本大类群及其进化关系、种子植物的分类和常见植物种类。（支

撑毕业要求 3、4、5)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3. 人文精神	3-2 具有以人为本的意识，尊重、维护生命的尊严和价值。		1、2、3、4
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。	0.05	1、2、3、4
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0.05	1、2、3、4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章：绪论（2 学时）（支撑课程目标 1）

介绍生物界划分和植物多样性；探讨植物与环境之间的关系；介绍植物学学习内容、方法。

- 1.1 植物界
- 1.2 植物的多样性
- 1.3 植物与环境之间的关系
- 1.4 学习内容和方法

### 第 2 章 植物细胞和组织（4 学时）（支撑课程目标 1）

介绍植物细胞的形态结构、生长和分化及细胞的后含物；分析分生组织和成熟组织的特点和功能；介绍植物的组织系统。

2.1 植物细胞的形态结构※

2.2 植物细胞的是生长和分化

2.3 植物的组织和组织系统※

### **第3章 种子的营养器官（10学时）（支撑课程目标2）**

介绍种子植物营养器官根、茎、叶的形态与结构特征及功能；介绍营养器官的变态及其与环境的适应关系。

3.1 根形态与结构※

3.2 茎形态与结构※

3.3 叶形态与结构※

3.4 营养器官的变态

3.5 营养器官形态结构与环境的关系

### **第4章：种子的繁殖和繁殖器官（10学时）（支撑课程目标3）**

介绍植物的繁殖概念及类别；介绍花的概念、结构、表示方式及花序的类别与特点；探讨花药、胚囊的发育与结构；介绍开花、传粉与受精过程；介绍种子的形成、结构、类型及传播方式；介绍果实的形成、结构、类型及传播方式。

4.1 植物的繁殖

4.2 花※

4.3 花药和胚囊的结构

4.4 开花、传粉与受精

4.5 种子※

4.6 果实※

### **第5章 植物的分类及命名（1学时）（支撑课程目标4）**

介绍植物界的分门别类、植物的命名法以及植物检索表的应用与编制。

5.1 植物界的分门别类

5.2 植物分类的阶层系统和命名

### **第6章 藻类植物（2学时）（支撑课程目标4）**

介绍藻类植物的共同特征、分类依据及主要类群；介绍藻类植物代表类群的识别特征及主要代表种。

6.1 藻类植物概述

6.2 蓝藻门与绿藻门※

### **第7章 菌类（2学时）（支撑课程目标4）**

介绍细菌门和粘菌门的主要特点及代表种；介绍真菌门的通性、主要类群识别特征及代表种。

7.1 细菌门和粘菌门

7.2 真菌门特征及主要类群※

## 第 8 章 地衣和苔藓植物 (3 学时) (支撑课程目标 4)

介绍地衣的通性、主要类群及代表种；介绍苔藓植物的一般特征和主要类群；介绍苔纲植物和藓纲植物识别特征及主要代表种。

8.1 地衣

8.2 苔藓植物※

## 第 9 章 蕨类植物 (2 学时) (支撑课程目标 4)

介绍维管植物的特征与分类；介绍蕨类植物一般特征、主要类群的识别要点及主要代表种。

9.1 维管植物

9.2 蕨类植物※

## 第 10 章 裸子植物 (2 学时) (支撑课程目标 4)

介绍裸子植物一般特征、主要类群的识别要点及主要代表种。

10.1 裸子植物的一般特征※

10.2 裸子植物各纲主要特征

10.3 裸子植物主要类群和代表种※

## 第 11 章 被子植物 (7 学时) (支撑课程目标 4)

介绍被子植物一般特征、主要类群的识别要点及主要代表种。

11.1 被子植物的一般特征与分类原则

11.2 被子植物代表科的特征及代表种※

## 四、课程教学方法

利用多媒体教学手段，向学生图文并茂的展示植物的形态特征、结构以及植物物种，提高教学的直观性；将同时类比式教学、研究式教学、启发式教学、问题教学法、探究教学法、发现教学法等教学方法有机组合和优化，并通过增加现场教学、实地观察等教学环节等，加深学生对教学内容的掌握和理解。

## 五、实践教学安排

本门课程配套课程还安排 1 学分 (36 学时) 的实践课和 0.5 学分 (18 学时) 的实验课，参见《普通生物学实习》和《普通生物学实验》相应内容。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价 (内含对课程参与度、课后作业完成情况、小组平时任务的评价) (满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算)、

期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

其中过程性评价由教师评价、学生自评等形式相结合；期末考试根据学生卷面答题情况进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<p><b>课程目标 1:</b> 能够理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况</p>	<p>1. 掌握植物细胞的形态特征、细胞壁和主要细胞器的结构与功能，了解后含物的类别。</p> <p>2. 了解植物细胞的生长和分化。</p> <p>3. 掌握植物的分生组织和成熟组织的类别和功能，了解植物的各组织系统。</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 2:</b> 能够掌握植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。</p>	<p>1. 掌握种子植物根的初生结构和次生结构、初生生长和次生长，了解主根、侧根、不定根、根系等相关概念。</p> <p>2. 掌握掌握种子植物茎的初生结构和次生结构、初生生长和次生长，理解茎的分枝方式及生长习性，了解节、芽等相关概念。</p> <p>3. 掌握掌握种子植物叶的形态与结构，理解叶镶嵌、异形叶性等相关概念，了解落叶和离层的生理意义。</p> <p>4. 了解营养器官的形态结构及变态对环境的适应。</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 3:</b> 能够掌握植物繁殖器官花、果实、种子结构与功能及其对环境的适应</p>	<p>1. 了解植物的繁殖概念及类别，掌握花的各部组成与结构，了解花药、胚囊的发育与结构，理解开花、传粉与受精过程，掌握花表示方式及花序的类别与特点。</p> <p>2. 了解种子的形成过程，掌握种子的结构和类型及传播方式；</p> <p>3. 了解果实的结构和各部分来源，掌握果实的类型、传播方式及对环境的适应。</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 期末考试</p>

<b>课程目标 4:</b> 能够掌握植物界的基本大类群及其进化关系、种子植物的分类和常见植物种类。	1. 了解植物界的基本大类群及其进化关系。 2. 掌握种子植物的分类原则和命名方法，掌握种子植物常见科识别特征和代表种。	1. 过程性考核 2. 期末考试
--	---	---------------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: 40%，评定方式 2: 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.4	10	0.6
课程目标 2	30	0.4	30	0.6
课程目标 3	30	0.4	30	0.6
课程目标 4	30	0.4	30	0.6

课程目标达成度计算方法:

#### 1. 课程分目标达成度:

(1) 课程目标 1 达成度 =  $0.4 \times (\text{课程目标 1 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 1 过程性评价满分 10 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 1 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 1 期末考试满分 10 分})$

(2) 课程目标 2 达成度 =  $0.4 \times (\text{课程目标 2 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 2 过程性评价满分 30 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 2 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 2 期末考试满分 30 分})$

(3) 课程目标 2 达成度= $0.4 \times$  (课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  课程目标 3 达成度:  $[0.4 \times$  (课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  (课程目标 3 期末考试平均成绩/课程目标 3 期末考试满分 30 分)]

(2) 课程目标 2 达成度= $0.4 \times$  (课程目标 4 过程性评价平均成绩/课程目标 4 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  课程目标 4 达成度:  $[0.4 \times$  (课程目标 4 过程性评价平均成绩/课程目标 4 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  (课程目标 4 期末考试平均成绩/课程目标 4 期末考试满分 30 分)]

2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
植物学	马炜梁	高等教育出版社	2015	否	
《植物学》(上)	陆时万等	高等教育出版社	1991	否	
《植物学》(下)	吴国芳等	高等教育出版社	1992	否	

### 2. 主要参考书目

- (1) 金银根编. 《植物学》. 科学出版社. 2010. ※
- (2) 强胜主编. 《植物学》. 高等教育出版社. 2006.
- (3) 王全喜, 张小平主编. 《植物学》. 科学出版社. 2004.
- (4) Kingsley R. Stern, Shelley Jansky, James E. Bidlack. 《Introductory Plant Biology》(Ninth Edition). 高等教育出版社, 2004.

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类: 《Plant Science》、《Journal of Experimental Botany》、《Plant, Cell, & Environment》等。



(2) 教学资源类：中国大学 MOOC《植物学》。

## 九、课程学习建议

(1) 在自学过程中，要善于运用笔记，以便掌握课程中的重难点，把握教材的逻辑顺序，理清自己的学习思路等。

(2) 文字教材每章的后面均附有一定数量的自测练习题，在学习完每章内容后需坚持练习，进行自测，以便检查自己的学习效果。

(3) 学生需通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，有问题及时提出并加以解决。

(4) 植物学尤其是分类学是一门实用学科，特别强调学以致用和创新精神，同时要对周围环境中的植物形态特点进行观察，以便加深对课程内容的理解。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面掌握植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够比较正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够部分理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	不能或错误理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。
课程目标 2	能够全面掌握植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。	能够正确理解植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。	能够比较正确理解植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。	能够基本理解植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。	不能或错误理解植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。
课程目标 3	能够全面掌握植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够比较正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够部分理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	不能或错误理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。
课程目标 4	能够全面掌握植物细胞的结构和功能、植物的组	能够正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组织	能够比较正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组	能够部分理解植物细胞的结构和功能、植物的	不能或错误理解植物细胞的结构和功能、植物的组

	织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。
--	----------------------	---------------------	----------------------	-----------------------	----------------------

## 《普通生物学实验 II》教学大纲

课程编码	1152351986603			课程类别	专业基础课
课程名称	普通生物学实验 II				
英文名称	Experiment of General Biology II				
学分	0.5			建议修读学期	3
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	18
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、作业、小组平时任务）				
	总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境科学专业				
大纲执笔人	罗文泊			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握植物学实验的基本理论及研究植物的一些基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述等）（支撑毕业要求 4、5、7）
2. 能够综合运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。（支撑毕业要求 4、5、7）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论， 研究方法与现代信 息技术等有效结合， 并将其应用 到教学和研究中， 也能应用到生 态监测、 评价、 规划、 管理、 修 复、 工程设计和生态环境保护等 实践中。	0.05	1、 2、 3、 4
5. 研究能力	5-3 在老师指导下， 能够独立完 成科研立项或毕业论文的能力	0.05	1、 2、 3、 4
7. 终生学习	具有终生学习、 较好的知识自我 更新以及适应发展的能力。 了解 生态学相关领域研究的热点和进 展， 不断进行知识积累和更新。		1、 2、 3、 4

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 植物学部分：

#### 实验一 植物细胞的基本结构和组织类型观察实验（2学时）（支撑课程目标 1、2）

观察植物细胞植物细胞、各类组织的形态结构特征及其在植物体内的分布，熟悉徒手切片、临时封片等植物学常用的制片方法，介绍植物绘图方法及植物学实验报告的写作方法。

- 1.1 植物细胞、各类组织的形态结构特征及其在植物体内的分布※
- 1.2 徒手切片、临时封片等植物学常用的制片方法※
- 1.3 植物绘图方法及植物学实验报告的写作方法

#### 实验二 植物根的初生结构（4学时）（支撑课程目标 1、2）

观察根尖的分区及各区特点，介绍单子叶和双子叶植物根的结构。

- 2.1 根尖的分区及各区特点
- 2.2 双子叶植物根的初生结构特点※
- 2.3 单子叶植物根的初生结构特点※

#### 实验三 植物茎的初生结构（4学时）（支撑课程目标 1、2）

观察双子叶植物枝条的外形及芽的结构、种子植物的茎的结构特点。

- 3.1 枝条的外形及芽的结构
- 3.2 双子叶植物茎的初生结构特点※
- 3.3 单子叶植物茎的结构特点※

#### 实验四 植物叶片的形态和结构（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

观察叶的基本形态、双子叶植物、单子叶植物、裸子植物的叶片结构特点，识别常见的变态叶类型。

4.1 叶的基本形态

4.2 双子叶植物、单子叶植物、裸子植物的叶片形态和结构特点※

4.3 常见的变态叶

#### 实验五 种子植物繁殖器官的形态结构（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

介绍花花解剖的正确方法，观察花的基本形态结构和常见的花序类型及其特点、果实和种子的结构特点。

5.1 花解剖的正确方法※

5.2 被子植物花的基本形态结构和常见的花序类型及其特点※

5.3 常见果实的结构和类型※

5.4 种子的组成与类型※

### 四、课程教学方法

针对不同教学内容应用类比式教学、研究式教学、启发式教学、问题教学法、探究教学法、发现教学法、多媒体教学等教学方法有机组合和优化，以提高教学效果和教学质量。

### 五、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（内含对课程参与度、小组平时任务的评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）、实验报告（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

其中过程性评价由教师评价、学生自评等形式相结合；期末考试根据学生卷面答题情况进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1：能够掌握植物学实验的基本理论及研究植物的一些基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述）	1. 掌握植物细胞、组织的基本结构特点和研究方法，熟练运用显微镜进行观察。 2. 熟练掌握植物装片的制作、观察、植物绘图等方法。	1. 过程性考核 2. 实验报告

<p><b>课程目标 2:</b> 能够综合运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。</p>	<p>1. 掌握种子植物根、茎的初生结构，了解主根、侧根、节、芽等相关形态特征。</p> <p>2. 掌握掌握种子植物叶的形态与结构。</p> <p>3. 了解营养器官的形态结构及变态对环境的适应。</p> <p>4. 掌握解剖花、果实、种子的正确方法，熟悉被子植物花的基本形态结构和常见花序类型及其特点，准确辨认果实、种子的类型</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 实验报告</p>
---	---	--------------------------------

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

过程性考核：占 40%，期末考试（实验报告评定）：占 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.4	50	0.6
课程目标 2	50	0.4	50	0.6

课程目标达成度计算方法：

#### 1. 课程分目标达成度：

**课程目标 1 达成度**= [0.4×（课程目标 1 过程性评价平均成绩/课程目标 1 过程性评价满分 50 分）+0.6×（课程目标 1 期末考试平均成绩/课程目标 1 期末考试满分 50 分）]

**课程目标 2 达成度**= [0.4×（课程目标 2 过程性评价平均成绩/课程目标 2 过程性评价满分 50 分）+0.6×（课程目标 2 期末考试平均成绩/课程目标 2 期末考试满分 50 分）]

#### 2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
植物学实验指导	袁明, 姜述君	科学出版社	2019	否	

## 2. 主要参考书目

- (1) 王英典、刘 宁主编,《植物生物学实验指导》, 高等教育出版社, 2001
- (2) 赵遵田、苗明升主编,《植物学实验教程》, 科学出版社, 2005
- (3) 贺学礼主编,《植物学实验实习指导》, 高等教育出版社, 2004
- (4) 汪矛主编,《植物生物学实验教程》, 科学出版社 2003
- (5) 华东师范大学编,《植物学野外实习手册》, 上海教育出版社出版, 1993

## 3. 其它学习资源

- (1) 万方数据知识服务平台 <http://www.wanfangdata.com.cn/>
- (2) 中国知网 <http://www.cnki.net/>

## 九、课程学习建议

(1) 在自学过程中, 要善于运用笔记, 以便掌握课程中的重难点, 把握课程内容的逻辑顺序, 理清自己的学习思路等。

(2) 学生需通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 有问题及时提出并加以解决。

(3) 普通生物学实验特别强调学以致用和创新精神, 同时要对周围环境中的生物形态特点进行观察, 以便加深对课程内容的理解。

(4) 建议学生认真思考, 积极动手, 做好实验, 善于观察, 熟悉各类动物的形态和解剖结构以及与环境之间的关系。



## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面掌握植物学实验的基本理论及研究植物的一些基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述）。	能够正确理解植物学实验的基本理论，熟练操作基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述）。	能够比较正确理解植物学实验的基本理论，比较熟练操作基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述）。	能够部分理解植物学实验的基本理论，基本熟练操作基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述）。	不能或错误植物学实验的基本理论，基本熟练操作基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述）。
课程目标 2	能够全面综合运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。	能够正确运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。	能够比较正确运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。	能够基本运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。	不能或错误运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。

## 《普通生物学野外实习》教学大纲

课程编码	1152351986619			课程类别	专业基础课
课程名称	普通生物学野外实习				
英文名称	Practice of General Biology				
学分	1.0			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	
				其他学时	
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A、普通生物学 B、生态学基础				
考核方式	过程性评价（含课程参与、实践能力、小组实践成果展示） 总结性评价（期末考核、实习报告）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	王咏、江廷磊			大纲审核人	江廷磊

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 通过对实习区域的各种生物的观察和采集，使学生对生物之美有直观的认识，了解动植物对人类可持续发展的重要意义。（支撑毕业要求 3）

2. 掌握动植物标本的采集、记录、制作、鉴定和命名的方法；通过对各种生物形态、习性及其生活环境的观察和了解，理解生物与生物之间、生物与环境之间复杂的生态关系。（支撑毕业要求 4）

3. 通过野外实习训练，培养学生观察、采集、记录等多种野外独立工作能力，为以后独立地从事相关科学研究奠定基础。（支撑毕业要求 5）

4. 初步建立动植物物种分类的基本理念，养成在自然观察中发现科学问题的习惯。（支撑毕业要求 7）

5. 通过野外实习，培养学生对自然及专业的兴趣和热爱，培养学生的相互协作的团队精神。（支撑毕业要求 8）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 理想信念	1-3 树立正确的劳动价值观，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神	0.15	课程目标1
3. 人文精神	3-3 具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力，具有健康的审美价值取向	0.5	课程目标1
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。	0.05	课程目标2
5. 研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法，善于独立思考，具有批判和质疑精神，具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。	0.3	课程目标3
7. 终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一部分（18 学时）

#### 第一章：节肢动物门（昆虫纲除外）实习（2 学时）（支撑课程目标 1、4、5）

在不同的生态环境中观察和熟悉一些常见的种类，了解它们的特征、分布、习性和益害等，采集一些常见的种类，进行鉴定及标本制作。

#### 第二章：昆虫纲动物实习 ※（6 学时）（支撑课程目标 1、4、5、7、8）

在不同的生态环境中观察和熟悉一些常见的水生和陆生种类，了解它们的特征、分布、习性和益害等，掌握采集和制作昆虫的方法，并进行鉴定和保存。

### **第三章：两栖类和爬行类动物实习（2学时）（支撑课程目标 4、5）**

在不同的生态环境中观察和熟悉一些常见的种类，了解它们的特征、分布、习性和益害等，采集一些常见的种类，进行鉴定及标本制作。

### **第四章：鸟类动物实习 ※（4学时）（支撑课程目标 1、4、5、7）**

野生鸟类是大自然的精灵，是维护生态平衡的重要因素，爱鸟护鸟是环境保护、生物多样性保护的重要组成部分。因而，组织学生到大自然中学习观察和认识鸟类是动物学野外实习的一项重要内容。初步掌握野外识别鸟类的方法，了解鸟类与环境的相互关系；初步掌握鸟类剥制标本的制作方法。

### **第五章：兽类动物实习※（4学时）（支撑课程目标 1、4、5）**

在养殖场观察和熟悉一些常见的种类，了解它们的特征、习性、养殖技术和经济作用等。

## **第二部分（18学时）**

### **第六章：植物检索表的编制与使用（2课时）（支撑课程目标 1、4）**

植物检索表是植物分类中识别和鉴定植物的工具。在应用检索表时，首先要明确植物各部分形态特征，尤其是对于被子植物的鉴定，要对花的构造进行仔细的解剖和观察，然后沿着纲、目、科、属、种的顺序进行检索，初步确定植物所属科、属、种，再用植物志、图鉴、分类手册等工具书，进一步核对已查到的植物生态习性、形态特征，以达到正确鉴定的目的。在熟练的掌握了查阅检索表后，应学会编制植物检索表。

### **第七章：苔藓和蕨类植物标本的采集和制作（2课时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

了解苔藓和蕨类植物的标本采集、标本制作过程和保存方式，以及在操作过程中的注意事项。

### **第八章：种子植物鉴定方法 ※（5课时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

掌握观察植物花外部形态及花解剖特征的方法和程序，掌握依据植物的形态及根、茎、叶、花、果实、种子等器官特点鉴定种子植物种类的技能，学会文献资料的使用。

### **第九章：种子植物标本的采集、制作与保存 ※（5课时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

根据采集目的和要求，掌握植物标本的采集、压制、整理、消毒、装订、保存方法以及在操作过程中的注意事项。同时掌握不宜作成腊叶标本上台纸的植物种类或器官如针叶带球果的标本、不宜压制的果实、花及含水分高的枝叶或地下部分(如块茎、球茎等)标本的制作方法。

### **第十章：植物分类实习 ※（4课时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

利用校园和野外实习基地植物资源，指导学生区分低等植物和高等植物方法，识别苔藓

植物、蕨类植物、裸子植物、被子植物的常见种类，掌握不同生态环境和污染条件下，植物种类的分布及特征。

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用自然环境中的动植物为对象，利用对讲机、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要实践教学。在教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对动植物学分类的基本概念、基本原理和方法技术，采用讲授法，注重实物沉陷、深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统地讲授引导学生掌握动植物分类的基本原理和方法。

**2. 实物教学法：**精心选择动植物及其生境或饲养环境，引导学生掌握常见动植物的基本结构、功能和生存环境，激发学生对课程的兴趣和大自然的热爱，增强学生科学地观察自然的能力。

**3. 任务驱动教学法：**通过教师布置任务、学生以小组为单位采集、制作标本、并通过自主查阅检索表来鉴定动植物种类，指向培养学生在动植物分类实践中提出和解决问题的创新实践能力。

#### 五、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1：</b> 通过对实习区域的各种生物的观察和采集，使学生对生物之美有一个直观的认识，认识到动植物对人类可持续发展的重要性。（支撑毕业要求 3）	1. 理解动植物的基本结构。 2. 认识到动植物对人类可持续发展的重要性。	1. 现场提问 2. 实习报告
<b>课程目标 2：</b> 掌握动植物标本的采集、记录、制作、鉴定和命名的方法；通过对各种生物形态、习性及其生活环境的观察和了解，理解生物与生物之间、生物与环境之间复杂的生态关系。（支撑毕业要求	1. 掌握动植物分类的基本原理和方法。 2. 能够一定程度上理解生物与环境之间的关系。	1. 现场提问 2. 小组实践成果展示 3. 期末考核

4)		
<b>课程目标 3:</b> 通过野外实习训练,培养学生观察、采集、记录等多种野外独立工作能力,为他们以后独立地从事相关科学研究奠定基础。(支撑毕业要求 5)	1. 能够独立从事常见动植物分类的工作。 2. 能够对常见的动植物进行物种鉴定。	1. 小组实践成果展示 2. 现场考察实践能力 2. 期末考核
<b>课程目标 4:</b> 初步建立动植物物种分类的基本理念,养成在自然观察中发现科学问题的习惯。(支撑毕业要求 7)	1. 具备仔细观察动植物的习惯。 2. 能够从自然观察中发现兴趣点和科学问题。	1. 现场提问
<b>课程目标 5:</b> 通过野外实习,培养学生对自然及专业的兴趣和热爱,培养学生的相互协作的团队精神。(支撑毕业要求 8)	1. 能够对动植物和专业充满兴趣。 2. 能够与他人合作完成小组任务。	1. 现场观察

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

(1) 平时成绩(教师评价): 包括出勤考核、现场提问、现场表现, 小组实践成果展示。小组实践成果展示以小组的形式开展, 要求学生在实践的基础上进行成果展示, 通过教师评价+学生自评+小组互评形式打分, 占比 20%。

(2) 现场考核(教师评价): 以标本考核的方式进行, 让学生现场对常见动植物进行分类鉴定, 占比 60%。

(3) 实习报告(教师评价): 以开卷方式进行, 要求学生对野外实习的方法、结果和体会进行总结, 占比 20%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		现场考核		实习报告	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重

课程目标 1	20	0.5	0	0	20	0.5
课程目标 2	30	0.2	50	0.6	30	0.2
课程目标 3	30	0.2	50	0.6	30	0.2
课程目标 4	10	0.5	0	0	10	0.5
课程目标 5	10	0.5	0	0	10	0.5

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

课程目标 1 达成度=[0.5×(课程目标 1 平时成绩平均成绩/课程目标 1 平时成绩满分 10 分)  
+0.5×(课程目标 1 实习报告平均成绩/课程目标 1 实习报告满分 20 分)]

课程目标 2 达成度=[0.2×(课程目标 2 平时成绩平均成绩/课程目标 2 平时成绩满分 30 分)  
+0.6×(课程目标 2 现场考核平均成绩/课程目标 2 现场考核满分 50 分)+0.2×(课程目标 2 实习报告平均成绩/课程目标 2 实习报告满分 30 分)]

课程目标 3 达成度=[0.2×(课程目标 3 平时成绩平均成绩/课程目标 3 平时成绩满分 30 分)  
+0.6×(课程目标 3 现场考核平均成绩/课程目标 3 现场考核满分 50 分)+0.2×(课程目标 3 实习报告平均成绩/课程目标 3 实习报告满分 30 分)]

课程目标 4 达成度=[0.5×(课程目标 4 平时成绩平均成绩/课程目标 4 平时成绩满分 10 分)  
+0.5×(课程目标 4 实习报告平均成绩/课程目标 4 实习报告满分 10 分)]

课程目标 5 达成度=[0.5×(课程目标 5 平时成绩平均成绩/课程目标 5 平时成绩满分 10 分)  
+0.5×(课程目标 5 实习报告平均成绩/课程目标 5 实习报告满分 10 分)]

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
长白山动物学综合实习指导	任炳忠、王海涛、袁海滨	高等教育出版社	2011	否	
植物学野外实习手册	冯富娟	高等教育出版社	2010	否	

## 2. 主要参考书目

1. 《环境科学与生态学专业基础实习指导》，自编教材。
2. 李成德、许青、韩辉林编，《动物学野外实习手册》，高等教育出版社，2011.
3. 许崇仁、程红主编，《动物生物学》，高等教育出版社，2008
4. 李新国、吴世福主编，《植物学野外实习指导》，科学出版社，2014.
5. 赵宏主编，《植物学野外实习教程》，科学出版社，2009.
6. 傅沛云. 东北植物检索表（第二版），科学出版社，1995.
7. 严仲铠，李万林. 中国长白山药用植物彩色图志. 人民卫生出版社，1996.

## 3. 其它学习资源

1. 神农架生物学野外实习网 <http://snsx.whu.edu.cn/>
2. 内蒙古大学生物学实习精品课  
<http://course.jingpinke.com/details/requirments?uuid=d0242b5b-1274-1000-9b42-b7b5f3b2d8d7&courseID=S0800162&column=condition>
3. 中国植物志（电子版）<http://frps.eflora.cn/>
4. 张巍巍，李元胜. 中国昆虫生态大图鉴（第2版）. 重庆大学出版社. 2019.
5. 张巍巍. 昆虫家谱. 重庆大学出版社. 2014.

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

本课程具有内容丰富、生动性和实践性强等特点，因此，在学习过程中建议学生不仅要掌握动植物分类学基本原理和方法，同时需要多阅读相关书籍和检索表，撰写学习日志，充分发挥自身的学习能动性。

### 2. 实践性学习

因为本课程实践性强，鼓励学生认真思考，积极动手，做好实习工作，熟悉各类生物的形态结构，掌握标本制作和鉴定方法，在对生物与环境的关系有一个感性的认识。学生可以以小组方式提出与课程内容相关的研究型实习内容、分析课题、设计和实施方案，可形成研究性实践成果或小组调研报告等。



## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面地理解动植物的基本结构，充分认识到动植物的美感和对人类可持续发展的重要性。	能够正确地理解动植物的基本结构，基本认识到动植物的美感和对人类可持续发展的重要性。	能够比较正确地理解动植物的基本结构，了解到动植物的美感和对人类可持续发展的重要性。	能够部分地理解动植物的基本结构，感性地说动植物的美感和对人类可持续发展的重要性。	不能或错误理解动植物的基本结构，不能认识到动植物对人类可持续发展的重要性。
课程目标 2	能够融会贯通地将所学的基本理论和方法运用来进行动植物分类。	能够正确地将所学的基本理论和方法运用来进行动植物分类。	能够比较正确地将所学的基本理论和方法运用来进行动植物分类。	能够基本将所学的基本理论和方法运用来进行动植物分类。	不能将所学的基本理论和方法运用来进行动植物分类。
课程目标 3	熟练掌握常见动植物标本采集、制作和鉴定的基本技能。	比较熟练掌握常见动植物标本采集、制作和鉴定的基本技能。	相对熟练掌握常见动植物标本采集、制作和鉴定的基本技能。	不太熟练地掌握常见动植物标本采集、制作和鉴定的基本技能。	不具备常见动植物标本采集、制作和鉴定的基本技能。
课程目标 4	具备良好的仔细观察动植物的习惯和从自然发现科学问题的能力。	具备比较良好的仔细观察动植物的习惯和从自然发现科学问题的能力。	具备相对良好的仔细观察动植物的习惯和从自然发现科学问题的能力。	具备一般的仔细观察动植物的习惯和从自然发现科学问题的能力。	不具备仔细观察动植物的习惯和从自然发现科学问题的能力。
课程目标 5	具备良好的与小组成员和他人合作的精神。	具备比较良好的与小组成员和他人合作的精神。	具备相对良好的与小组成员和他人合作的精神。	具备一般的与小组成员和他人合作的精神。	不具备与小组成员和他人合作的精神。

## 《环境生态学》教学大纲

课程编码	1152352020619			课程类别	专业系列课
课程名称	环境生态学				
英文名称	Environmental Ecology				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	生态学基础				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测、小组平时任务） 总结性评价（期末个人研究论文撰写）				
适用专业	环境科学、生态学				
大纲执笔人	盛连喜、姜海波			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 通过课程学习，认识并理解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。掌握生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下坚实的理论基础。（支撑毕业要求 4、5）
2. 通过课程学习，期望学生在了解环境生态学基本原理的基础上，能够形成生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，掌握解决现实环境问题的能力。（支撑毕业要求 3、4、5）
3. 通过课程学习，使学生能够从环境生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的

环境问题，掌握生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。（支撑毕业要求 3、4、5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3.人文精神	3-1 理解和掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。 3-2 具有以人为本的意识，尊重、维护生命的尊严和价值。		课程目标2 课程目标3
4.专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能,基本掌握生态统计学的基本理论和R 等语言或常见软件的基本操作。 4-2 能够将生态学及其相关专业的基本理论，研究方法与现代信息技术等有效结合，并将其应用到教学和研究中，也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设计和生态环境保护等实践中。 4-3 理解生态学专业的基本思想和内涵，了解国家相关政策、法规和需求，具有对各种信息和知识进行交叉和融合的意识 and 能力，遵守职业道德，做好本职工作。		课程目标1 课程目标2 课程目标3
5.研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法，善于独立思考，具有批判和质疑精神,具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。		课程目标1 课程目标2 课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

## 第1章 绪论 (1学时) (支撑课程目标1)

认识并理解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联;掌握环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。

- 1.1 环境生态学的形成与发展
- 1.2 环境生态学的研究范畴和学科任务※
- 1.3 环境生态学的内容构架及关联学科

**课程实践:** 查询资料,小组讨论举例说明所熟悉的某个环境问题,并从环境生态学的视野阐述其基本特征、影响过程和你所思考的解决方法。

## 第2章 生物与环境 (2学时) (支撑课程目标1)

了解生物多样性的生态学意义以及生物与环境因子的相互作用。

- 2.1 地球上的生物
- 2.2 环境类型及生物圈结构
- 2.3 环境因子的生态作用与生物适应※

**课程实践:** 查询资料,小组讨论并形成关于生命的进化目前新的进展的研究报告。

## 第3章 生物圈中的生命系统 (3学时) (支撑课程目标1)

了解生命系统层次性的重要意义,掌握种群调节的几种学说,认识生物群落的基本特征和演替规律。

- 3.1 生命系统的层次性
- 3.2 种群的特征及动态※
- 3.3 生物种群的种内关系
- 3.4 生物群落及其动态
- 3.5 群落分类与排序

**课程实践:** 查询资料,分小组讨论撰写我国植物群落分类采用的原则及分类系统的构成体系。

## 第4章 生态系统生态学 (3学时) (支撑课程目标1)

掌握生态系统的结构和功能;了解生态系统的类型及其分布,理解生态系统功能服务。

- 4.1 生态系统的结构
- 4.2 生态系统的基本功能※
- 4.3 世界主要生态系统的类型及其分布
- 4.4 生态系统服务

**课程实践:** 以森林生态系统为例,小组讨论,进行森林生态系统服务功能的汇报。

## 第5章 景观生态学及人类对自然的开发利用 (3学时) (支撑课程目标1)

掌握景观生态学的基本概念、理论和原理;了解人类对景观的开发利用与保护。

- 5.1 景观生态学的基本概念
- 5.2 景观生态学的理论基础和基本原理※

### 5.3 人类对自然景观的开发利用与保护

**课程实践：**查询资料，分小组讨论生境破碎化的生态学意义和景观变化是如何影响生态环境的？思考人类社会发展与景观变化之间的关系。

## 第6章 干扰及其生态学意义（6学时）（支撑课程目标2）

了解干扰类型及干扰状况；掌握自然干扰与人为干扰的生态效应；认识中度干扰理论及其应用。

### 6.1 干扰及其类型与特征

### 6.2 自然干扰与人为干扰的生态效应※

### 6.3 中度干扰理论及其应用

**课程实践：**查询资料，分小组从环境生态学的角度讨论干扰的意义，尤其是积极的生态学意义，人类应该如何利用干扰还恢复生态，并达到人与自然的和谐统一。

## 第7章 环境污染物的行为、安全评价与方法学（6学时）（支撑课程目标2）

掌握环境污染物在生物体内的迁移和转化；了解污染物毒理学评价的方法以及现代科学技术在毒理学中的应用。

### 7.1 环境污染物与毒物

### 7.2 环境污染物的迁移和转化※

### 7.3 环境污染物的毒理学评价

### 7.4 生物技术和模式动物在毒理学研究中的应用

**课程实践：**模拟案例，以小组为单位撰写环境污染物的毒理学评价。

## 第8章 生态监测与评价（4学时）（支撑课程目标3）

了解生态监测的方法和技术，能够开展生态评价与生态风险评价。

### 8.1 生态监测与方案设计

### 8.2 生态监测方法与技术※

### 8.3 生态评价与生态风险评价

**课程实践：**模拟案例，以小组为单位撰写案例的生态风险评价报告。

## 第9章 环境生态工程与生态修复（4学时）（支撑课程目标3）

掌握环境生态工程的基础理论，设计、修复原则、方法和效果判别；了解受损生态系统的修复的方法。

### 9.1 环境生态工程概述

### 9.2 环境生态工程与污染防治

### 9.3 生态修复原则、方法和效果判别

### 9.4 受损生态系统的修复※

**课程实践：**模拟案例，以小组为单位开展受损生态系统修复方案的撰写。

## 第10章 生态系统管理和生态规划与建设（4学时）（支撑课程目标3）

了解生态系统管理的内涵、基本原则、要素和途径；了解生态规划和生态文明建设，使

学生能够从生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题。

- 10.1 环境生态工程概述
- 10.2 环境生态工程与污染防治
- 10.3 生态修复原则、方法和效果判别
- 10.4 受损生态系统的修复※

**课程实践：** 查询资料，分小组从说明对产业生态化和生态产业化的认识。

## 四、课程教学方法

本课程充分利用超星学习通、QQ群和微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：** 针对环境生态学的核心概念、基本理论等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解环境生态学的基本原理与方法。

**2. 兴趣引导教学法：** 通过具体问题、探究任务、研究兴趣等的牵引，促进学生的探究学习，其中融合了个人任务、小组实践等环节，通过学生小组研讨，以组织汇报、话剧、小品等方式，在提起学生学习参与兴趣的条件下，达到培养学生在实践中的探究问题解决办法的能力和综合实践创新能力。

**3. 案例教学法：** 精心选择教师自身参与、学生身边的环境问题、生态案例，通过案例中存在的问题、解决的办法和思路、后续存在的不足等主线，引导学生从环境生态学的学科视野和知识角度独立思考、积极讨论，提升学生根据不同的实际情境，进行最优化知识组合的能力，达到知识在实际问题解决中的应用。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下两种方式培养学生的实践创新能力：

1. 在课堂上以及超星学习通中引入环境生态学领域相关案例和资料（视频、纪录片等形式），引导学生利用课后时间观摩学习，并结合作业、课中研讨等引导学生能够有意识地应用课程中所学的概念、理论和方法对案例的优缺点进行评价，并给出相应的优化方案。

2. 以小组为单位，采取问题引导式教学方式，安排小组学生利用课后时间进行资料查阅，

小组讨论，采用课堂成果汇报的形式进行问题回复及知识总结。总结方式依据小组特长及个人爱好，允许学生通过 PPT 总结、话剧编排、小品演出等多种形式展示，并在展示后进行互评和总结。希望学生在这一过程中加深知识体系的构建和对知识的理解以及学习主动性。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括 2 个模块：

(1) 过程性评价：内含对课程参与度、课后作业完成情况、阶段性测试、小组汇报评价。满分 100 分，在百分制总成绩中占：70%，最终计时按比例折算。

(2) 总结性评价：期末个人研究论文撰写。卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占：30%，最终计时按比例折算。

其中课程参与度、课后作业、阶段性测试和期末个人研究论文由教师按评分标准进行评价；小组汇报评价由教师评价、学生自评、组内互评、小组互评形式相结合。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1：通过课程学习，认识并理解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。掌握生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下坚实的理论基础。（支撑毕业要求 4、5）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解生物多样性的生态学意义，生物与环境因子的相互作用；</li> <li>2. 了解生命系统层次性的重要意义，掌握种群调节的几种学说，认识生物群落的基本特征和演替规律；</li> <li>3. 掌握生态系统的结构和功能；了解生态系统的类型及其分布，理解生态系统功能服务；</li> <li>4. 掌握景观生态学的基本概念、理论和原理；了解人类对景观的开发利用与保护</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性测试</li> <li>3. 小组汇报评价</li> <li>4. 期末个人研究论文撰写</li> </ol>
课程目标 2：通过课程学习，期望学生在了解环境生态学基本原理的基础上，能够形成生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，掌握解决现实环境问题的能力。（支撑毕业要求 3、4、5）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解干扰类型及干扰状况；</li> <li>2. 掌握自然干扰与人为干扰的生态效应；</li> <li>3. 认识中度干扰理论及其应用；</li> <li>4. 掌握环境污染物在生物体内的迁移和转化；</li> <li>5. 了解污染物毒理学评价的方法以及现代科学技术在毒理学中的应用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性测试</li> <li>3. 小组汇报评价</li> <li>4. 期末个人研究论文撰写</li> </ol>
课程目标 3：通过课程学习，使学生能够从环境生态学的视野来认	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解生态监测的方法和技术，能够开展生态评价与生态风险评价；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性测试</li> </ol>

识、研究和解决人类所面临的环境问题，掌握生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。(支撑毕业要求 3、4、5)	2. 掌握环境生态工程的基础理论，设计、修复原则、方法和效果判别； 3. 了解受损生态系统的修复的方法； 4. 了解生态系统管理的内涵、基本原则、要素和途径； 5. 了解生态规划和生态文明建设。	3. 小组汇报评价 4. 期末个人研究论文撰写
---	--	----------------------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 70%，期末个人研究论文总结性评价占比 30%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		总结性评价	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.6	20	0.4
课程目标 2	30	0.5	40	0.5
课程目标 3	40	0.6	40	0.4

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境生态学导论（第三版）	盛连喜 李振新 王妮	高等教育出版社	2020	否	



## 2. 主要参考书目

盛连喜, 冯江, 王妮. 环境生态学导论(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.

胡荣桂, 刘康. 环境生态学(第二版)[M]. 武汉: 华中科技大学出版社. 2018.

段昌群, 盛连喜. 资源生态学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017.

## 3. 其它学习资源

1. 超星网络教学视频: 北京大学刘树华教授: 环境生态学的基本知识 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10

<http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?sid=1606&vid=25732&d=2aa98e42219d9054c3f16bc2e7430a0d&cid=152>

2. 超星网络教学视频: 北京大学刘树华教授: 环境生态学的观测研究方法 1、2、3、4、5

<http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?sid=1606&vid=28090&d=2aa98e42219d9054c3f16bc2e7430a0d&cid=152>

3. 超星网络教学视频: 北京大学刘树华教授: 人类环境生态学 1、2、3、4、5、6、7

<http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?sid=1606&vid=41041&d=2aa98e42219d9054c3f16bc2e7430a0d&cid=152>

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨等; 建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源, 通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程, 撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

以小组为单位, 以兴趣为驱动, 对教师布置的小组讨论内容进行集体查阅资料、讨论并彩排课程演示内容, 在课上进行小组汇报, 并对其他小组的活动进行点评。

### 3. 研究性学习

课程日常作业及个人研究论文总结性报告需要学生针对课程内容,进行相关文献资料检索、查阅,归纳出相应科学问题,提出自己的观点,有自己独到的见解。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够充分认识并理解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；掌握环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。掌握生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下坚实的理论基础。	能够认识并理解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；熟悉环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。熟悉生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下良好的理论基础。	能够了解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；了解环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。了解生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下一定的理论基础。	能够部分了解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；知道环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。了解一定的生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下一些理论基础。	不了解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；不知道环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。不具备生态环境基础知识和基本理论，无法为后续学习和研究打下理论基础。
课程目标 2	期望学生能够形成完善的环境生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，掌握解决现实环境问题的能力。	期望学生能够形成良好的环境生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，具有解决现实环境问题的能力。	期望学生能够形成框架式的环境生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，具有一定的解决现实环境问题的能力。	期望学生能够形成部分环境生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，具有解决现实环境问题的一定能力。	学生不能够形成环境生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，无法解决现实环境问题。
课程目标 3	能够从环境生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题，掌握生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。	基本能够从环境生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题，熟悉生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。	基本能够从环境生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题，了解生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。	能够以一定的环境生态学视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题，知道生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。	不能够以环境生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题，不知道生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。

## 《生态环境导论》教学大纲

课程编码	1152352020300			课程类别	限定性专业系列课
课程名称	生态环境导论				
英文名称	Introduction to Ecological Environment				
学分	1.5			建议修读学期	第1学期
总学时数	27	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	6学时				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含学生借助慕课资源自学、考核等） 期末评价（期末考试）				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	徐建玲、周丹丹、刘颖			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。（支撑毕业要求2）

2. 使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。（支撑毕业要求4）

3. 使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素

质得到提高，生态文明意识得到提升。（支撑毕业要求7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
职业道德	2-1 热爱祖国，树立家国一体意识，以家国天下为重，把个人理想追求与国家民族命运维系在一起。		课程目标1
专业技能	4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的理念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。		课程目标2
自我发展	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一篇 环境科学篇

#### 第1章 概论（2学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 1.1 环境及环境的分类\*
- 1.2 环境问题的产生及变化\*
- 1.3 环境科学的形成及发展
- 1.4 环境科学学科的主要任务\*
- 1.5 环境科学学科体系

#### 第2章 环境科学基本规律\*（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 2.1 环境多样性原理
- 2.2 人与环境和谐原理
- 2.3 规律规则原理
- 2.4 五律协同原理

#### 第3章 环境科学技术与方法\*（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 3.1 环境监测
- 3.2 环境评价
- 3.3 环境规划
- 3.4 环境污染控制

### 第二篇 环境工程篇

#### 第1章 概论（2学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 1.1 环境工程学科简介
- 1.2 环境工程课程体系
- 1.3 环境工程人才培养特色
- 1.4 环境工程就业

## **第2章 环境污染与可持续性发展（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 2.1 水污染控制与资源化\*
- 2.2 大气污染成因与治理\*
- 2.3 固体废物处置与资源化\*
- 2.4 物理性污染控制

## **第3章 环境工程设计与施工（3学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 3.1 环境工程设计
- 3.2 环境工程施工
- 3.3 环境工程监理

### **第三篇 生态学篇**

## **第1章 生态学及其学科范畴（2学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 1.1 生态学学科特点
- 1.2 学科范畴与研究内容
- 1.3 生态学专业特点
- 1.4 我国生态学学科的发展进程

## **第2章 有机体与环境及其进化背景 \*（2学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 2.1 自然选择与适应
- 2.2 物种的特化与形成
- 2.3 群落与其环境之间的匹配

## **第3章 条件（2学时）\*（支撑课程目标1、2、3）**

- 3.1 生态位
- 3.2 个体对温度的响应
- 3.3 动植物分布与温度的关系
- 3.4 土壤和水的 pH
- 3.5 盐度
- 3.6 风、海浪以及水流的物理力量
- 3.7 环境污染
- 3.8 全球变化

## **第4章 资源（1学时）\*（支撑课程目标1、2、3）**

- 4.1 辐射
- 4.2 二氧化碳
- 4.3 水
- 4.4 矿质营养
- 4.5 氧气
- 4.6 生物作为食物资源
- 4.7 资源分类和生态位

## **第5章 生态学在群落和生态系统水平上的应用（2学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 5.1 演替和管理\*
- 5.2 生态系统功能和管理\*

- 5.3 生物多样性及管理
- 5.4 可持续性的基本原则\*

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用慕课在线课程、BB 教学平台、QQ 群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现课前课中课后统合的混合式教学。教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对环境科学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生掌握环境学专业的基础知识。

**2. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从独立思考、积极讨论，提升学生根据不同的生态环境问题分析其实质并提出应对措施的能力。

#### 五、实践教学安排

本课程无实践学时，但是生态环境导论是系统引导学生对环境科学、环境工程、生态学专业认识的一门学科。因此其具有比较明显的实践性的特点。根据案例和慕课等教学资源让学生自主学习完成。

#### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含网络学习、完成测试等评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）；期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。（支撑毕业要求 2）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解环境科学、环境工程学、生态学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向。</li> <li>2. 正确理解环境与人类和谐的关系</li> </ol>	1. 过程性评价
课程目标 2. 使学生初步了解生物与环境之间、	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解环境科学、环境工程、生态学学科特点</li> </ol>	1. 期末评价

<p>生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>及研究范畴</p> <p>2. 了解环境科学、环境工程、生态学主要研究内容和学科框架，初步掌握重要的理论和概念。</p> <p>3. 掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，理解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法</p>	
<p>3. 使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。（支撑毕业要求 8）（支撑毕业要求 7）</p>	<p>1. 正确掌握环境与人类和谐的基本原理等</p>	<p>1. 过程性评价</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价（40%）		期末考试（60%）	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	1	0	0
课程目标 3			0	0
课程目标 2	0	0	100	1

(1) 课程目标 2 达成度 =  $[0.4 \times (\text{课程目标 2 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 2 过程性评价满分 100 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 2 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 2 期末考试满分 100 分})]$

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材



教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境学	左玉辉	高等教育出版社 (第二版)	2009	否	
环境科学 概论	杨志峰 刘静玲	高等教育出版社 (第二版)	2010	否	
生态学：从 个体到生 态系统	作者： Michael Begon 等 译者：李 博等	高等教育出版社	2016	否	

## 2. 主要参考书目

- [1] 左玉辉主编.环境学（第一版）.北京：高等教育出版社,2002.
- [2] 钱易,唐孝炎主编. 环境保护与可持续发展. 北京：高等教育出版社，2000.
- [3] 盛连喜主编. 现代环境科学导论. 北京：化学工业出版社，2001.
- [4] UNEP. 全球环境展望 2000. 北京：中国环境科学出版社，2001.
- [5] 陈英旭主编. 环境学. 北京：中国环境科学出版社，2000.
- [6] 杨志峰.环境科学概论.北京:高等教育出版社，2004..
- [7] ENVIRONMENTAL SCIENCE（EDITION2）. 世界图书出版社，2000.
- [8] E.D.Enger, B.F.Smith. EnvironmentalScience-AStudyof Interrelationships. McGraw-Hill Company, USA, 2004.
- [9] W.P. Cunningham, M.A. Cuningham. Principle of Environmental Science: Inquiry and Applications. McGraw-Hill Company, USA, 2004.
- [10]李博，生态学，高等教育出版社，2000
- [11]盛连喜，环境生态学导论（第三版），高等教育出版社
- [12]Mark B. Bush, Ecology of a Changing Planet, 清华大学出版社，2003
- [13]Manuel C Molles Jr., Ecology: Concepts & Applications (影印版)，高等教育出版社，2008

## 3.其它学习资源

(1) 学术资源类：推荐环境科学与工程相关的经典文献等。

[1] Ecology 主办单位：Ecological Society of America

[2] Journal of Applied Ecology 主办单位: British Ecological Society

[3] Journal of Animal Ecology 主办单位: British Ecological Society

[4]<http://www.myoops.org/cocw/mit/Civil-and-Environmental-Engineering/1-018JFall2003/Readings/index.htm>

[5] <http://ezmo.100megsfree8.com/olympic/bio/eco.htm>

[6]<http://sky.scnu.edu.cn/jingpin/stx/jianjie.htm>

(2) 教学资源类: 国家精品课、在线课资料。

(3) 生成性资源: BB 平台资源。

(4) 相关网站

中国环保网

国家环境保护部

中国国际环保网

中国环保在线

中国环境资源网

环境新闻网

## 九、课程学习建议

(1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源,独立规划自己的课程学习计划,自主设计、自主调节与评价学习过程,充分发挥自身的学习能动性。

(2) 小组合作学习

以实践教学项目为基础,以小组为单位进行相关的小组讨论、案例分析等学习活动,并形成小组学习成果,在全班范围内进行展示。

(3) 研究性学习

要求学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点,有自己独到的见解;在具体的实践项目中,学生要分别以个体、小组方式进行相关内容的研究、并提出解决方案,形成研究性学习小论文及调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。	能够较全面使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。。	能够使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。。	能够基本使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。	不能或错误使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。
课程目标 2	能够全面使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统	能够较全面使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自	能够使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的影响，使	能够基本使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自	不能或错误使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的

	的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。
<b>课程目标 3</b>	能够全面使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。。	能够较全面使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。	能够使使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。	能够基本使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。	不能或错误使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。

## 《环境科学前沿与发展（双语）》教学大纲

课程编码	1152352020411		课程类别	发展方向课	
课程名称	环境科学前沿与发展（双语）				
英文名称	Frontier and Development of Environmental Science				
学分	2		建议修读学期	第7学期	
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	大学英语、环境学、环境化学、文献检索与论文写作				
考核方式	过程性评价（含课堂讨论、课堂考试、作业、考勤） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境科学				
大纲执笔人	张亚南、李超		大纲审核人		

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握环境科学专业的研究对象、研究内容、研究任务及学科发展动向；（支撑毕业要求4 专业素养）
2. 能够掌握环境科学领域的前沿研究方向、研究方法，初步具备环境领域学术研究的基本技能；（支撑毕业要求5 研究能力）
3. 能够掌握环境科学专业的专业词汇和翻译技巧，能读懂本专业及相关专业的外文资料，并初步具备与本领域国际学者英文学术交流的能力（支撑毕业要求6 国际视野）

4. 具备基于所学知识发现问题、分析问题与解决问题的能力。(支撑毕业要求 7 终身学习)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4 专业素养	4-3 能够将环境科学及其相关专业的 基本理论、先进技术、现代化分析 测试设备与现代信息技术等有机融 合。将融合技术灵活应用于科研和教 学工作中, 及环境监测与评价、环境 污染与控制、生态环境保护、环境规 划与管理与防灾减灾等实践中。		课程目标1
5 研究能力	5-1 掌握文献检索方法, 具备提出和 分析问题的能力。初步掌握实验设 计、实验操作、数据分析和结果讨论 和表达的科研素质和能力, 并能够提 出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标2
6 国际视野	6-2 了解国际环境科学及相关科学 领域的国际公约和技术规范, 并能初 步应用相应技术解决实际环境和生 态问题。	0.5	课程目标3
7 终身学习	7-2 了解和把握环境科学及其相关 领域的研究前沿及环境保护产业的 发展状况, 不断进行知识更新。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

第一章 绪论 (4 学时) (支撑课程目标 1)

介绍人类生存的环境及存在的问题; 分析环境问题的来源; 介绍环境科学的起源和发展;  
介绍环境科学相关英语词汇。

1.1 环境与环境问题

## 1.2 环境科学

### 第二章 水环境科学（4 学时）（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

介绍水环境现状及现存水污染问题；分析典型水污染问题及来源；介绍新型水污染控制技术和发展前景；介绍水环境科学相关英语词汇。

#### 2.1 水环境与水污染

#### 2.2 典型水污染问题※

#### 2.3 新型水污染控制技术※

### 第三章 大气环境科学（4 学时）（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

介绍大气环境现状及现存大气污染问题；分析典型大气污染问题及来源；介绍新型大气污染控制技术和发展前景；介绍大气环境科学相关英语词汇。

#### 3.1 大气环境与污染

#### 3.2 典型大气污染问题※

#### 3.3 新型水污染控制技术※

### 第四章 土壤环境科学（4 学时）（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

介绍土壤环境现状及现存土壤污染问题；分析典型土壤污染问题及来源；介绍新型土壤污染控制技术和发展前景；介绍土壤环境科学相关英语词汇。

#### 4.1 土壤环境及污染

#### 4.2 典型环境污染问题※

#### 4.3 新型土壤染控制技术※

### 第五章 固体废弃物和资源回收（4 学时）（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

介绍固体废弃物来源与分类；重点介绍固体废弃物污染与处理技术；介绍固体废弃物相关英语词汇。

#### 5.1 固体废物来源和分类

#### 5.2 固体废物污染和处理技术※

### 第六章 生物环境科学（4 学时）（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

介绍生物多样性和生命过程；重点介绍基因污染引发的环境问题；介绍生物环境科学相关英语词汇。

#### 6.1 生物环境科学概述

#### 6.2 基因污染※

### 第七章 环境化学（6 学时）（支撑课程目标 2, 3, 4）

介绍环境污染化学研究现状；介绍典型化学污染物；重点介绍新型有机污染物种类及前沿研究进展；介绍环境化学相关英语词汇。

7.1 环境污染化学概述

7.2 典型化学污染物※

7.3 新型有机污染物※

第八章 环境毒理学（6学时）（支撑课程目标 2, 3, 4）

介绍环境污染化学研究现状；介绍典型化学污染物；重点介绍新型有机污染物种类及检测技术；介绍环境化学相关英语词汇。

8.1 环境毒理学概述

8.2 前沿环境毒理学研究方向※

8.3 新型环境毒理学研究方法※

#### **四、课程教学方法**

本课程采用讲授与讨论相结合的方法，充分利用现代教学媒体，实现面对面讲授、课堂交流讨论方式的结合。

#### **五、实践教学安排**

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下两种方式培养学生的实践创新能力：

1. 以小组为单位，安排学生的学习成果汇报环节。鼓励学生结合大学生科创项目、本专业老师研究课题开展针对新型环境问题的前沿科学研究，并进行研究成果汇报；

2. 组织学生参观本专业各研究组实验室，感受当前环境科学领域的研究氛围，辅助学生对于环境科学前沿研究问题的理解。

#### **六、课程教学评价**

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（含课堂讨论参与情况、课堂考试成绩评价、课后作业完成情况、考勤评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算）、总结性评价（期末考试）（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 70%，最终计时按比例折算）。



课程教学目标	考核内容	实施方式
1. 能够掌握环境科学专业的研究对象、研究内容、研究任务及学科发展动向；（支撑毕业要求 4 专业素养）	了解人类生存环境；掌握环境问题；了解环境科学领域的研究方向、研究内容；了解环境科学的起源和发展趋势；能够初步把握学科发展动向。	1. 课堂讨论 2. 课后作业 3. 期末考试
2. 能够掌握环境科学领域的前沿研究方向、研究方法，初步具备环境领域学术研究的基本技能；（支撑毕业要求 5 研究能力）	能够理解所学知识；掌握环境科学领域的重要环境问题及研究方向；基于所学研究技术能否初步进行本学科的基础科学研究工作。	1. 课堂讨论 2. 阶段性考核 3. 期末考试
3. 能够掌握环境科学专业的专业词汇和翻译技巧，能读懂本专业及相关专业的外文资料，并初步具备与本领域国际学者英文学术交流的能力（支撑毕业要求 6 国际视野）	能够熟练掌握前沿环境问题的专业词汇，运用所学专业词汇进行专业材料的阅读和翻译工作。	1. 课堂讨论； 2. 课后作业 2. 阶段性考核 3. 期末考试
4. 具备基于所学知识发现问题、分析问题与解决问题的能力。（支撑毕业要求 7 终身学习）	基于所学知识进行环境问题的来源分析；能沟提出合理的研究思路；能够运用新型研究技术进行初步环境科学研究工作。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 实践项目 4. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.4	20	0.6
课程目标 2	30	0.5	30	0.5
课程目标 3	30	0.4	30	0.6
课程目标 4	20	0.7	20	0.3

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

1、《Environmental Science》Cunningham, William; Cunningham, Mary, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2014.

2、《Environmental Organic Chemistry》(Second edition), Rene P. Schwarzenbach; Philip M. Gschwend; Dieter M. Imboden, Wiley-Interscience: A John Wiley & Sons, Inc., Publication. 2003.

3、《Environmental Chemistry》(Eighth edition), Stanley E. Manahan, CRC Press, 2005.

### 3. 其它学习资源

[https://en.wikipedia.org/wiki/Environmental\\_science](https://en.wikipedia.org/wiki/Environmental_science)

<http://pubs.acs.org/journal/esthag/>

<http://www.journals.elsevier.com/chemosphere/>

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生课后阅读环境科学领域的书籍和相关文献，了解环境科学领域前沿研究方向和技术；查阅并阅读外文文献，增加专业词汇量，关注复杂句、复合句的理解与翻译；通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，充分发挥自身的学习能动性。

### 2. 小组合作学习

在实践教学活动中，组织学生以小组为单位进行环境科学评语前沿研究方向的讨论，并形成小组学习成果，在全班范围内进行汇报展示。

### 3. 研究性学习

要求学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；在此基础上，提出合理的研究内容和研究思路，形成研究性学习小论文及调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够熟练掌握人类生存环境的概念；对现存环境问题有较好的理解和掌握；较好掌握环境科学领域的研究方向和研究内容；把握环境科学的起源、发展趋势和发展方向。	能够熟练掌握人类生存环境的概念；对现存环境问题有较好的理解和掌握；能够掌握环境科学领域的研究方向和研究内容；了解环境科学的起源、发展趋势和发展方向。	能够掌握人类生存环境的概念；对现存环境问题有一定的理解和掌握；能够掌握环境科学领域的研究方向和研究内容；了解环境科学的起源、发展趋势和发展方向。	能够了解人类生存环境的概念；对现存环境问题有一定的理解和掌握；能够了解环境科学领域的研究方向和研究内容；了解环境科学的起源、发展趋势和发展方向。	了解人类生存环境的概念；难以理解和掌握现存环境问题；难以掌握环境科学领域的研究方向和研究内容；对于环境科学的起源、发展趋势和发展方向把握不足。
课程目标 2	能够深入理解环境科学前沿和发展的知识；熟练掌握环境科学领域的重要环境问题及研究方向；能够较好地基于所学研究技术进行本学科的基础科学研究工作。	能够理解环境科学前沿和发展的知识；熟练掌握环境科学领域的重要环境问题及研究方向；能够基于所学研究技术进行本学科的基础科学研究工作。	能够理解环境科学前沿和发展的知识；基本掌握环境科学领域的重要环境问题及研究方向；能够基于所学研究技术进行本学科的基础科学研究工作。	能够理解环境科学前沿和发展的知识；基本掌握环境科学领域的重要环境问题及研究方向；难以基于所学研究技术进行本学科的基础科学研究工作。	难以掌握环境科学前沿和发展的知识；难以掌握环境科学领域的重要环境问题及研究方向；难以基于所学研究技术进行本学科的基础科学研究工作。

<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>能够熟练掌握前沿环境问题的专业词汇；能够熟练进行环境科学领域专业词汇的翻译工作；能够充分运用所学专业词汇进行专业材料的阅读工作；具备同环境科学领域国际学者的英文学术交流能力。</p>	<p>能够熟练掌握前沿环境问题的专业词汇；能够进行环境科学领域专业词汇的翻译工作；能够运用所学专业词汇进行专业材料的阅读工作；具备同环境科学领域国际学者的英文学术交流能力。</p>	<p>能够掌握前沿环境问题的专业词汇；能够进行环境科学领域专业词汇的翻译工作；能够运用所学专业词汇进行专业材料的阅读工作；初步具备同环境科学领域国际学者的英文学术交流能力。</p>	<p>能够掌握前沿环境问题的专业词汇；具备一定的进行环境科学领域专业词汇的翻译能力；基本能运用所学专业词汇进行专业材料的阅读工作；难以同环境科学领域国际学者的英文学术交流能力。</p>	<p>难以掌握前沿环境问题的专业词汇；难以进行环境科学领域专业词汇的翻译工作；不能充分运用所学专业词汇进行专业材料的阅读工作；不具备同环境科学领域国际学者的英文学术交流能力。</p>
<p><b>课程目标 4</b></p>	<p>能够基于所学知识进行环境问题的来源分析；具备举一反三的能力，能够提出合理的研究思路；能够充分运用新型研究技术进行初步环境科学研究工作。</p>	<p>能够基于所学知识进行环境问题的来源分析；具备一定的独立思考的能力，能够提出合理的研究思路；能够运用新型研究技术进行初步环境科学研究工作。</p>	<p>能够基于所学知识进行环境问题的来源分析；结合所学知识初步具备提出合理研究思路的能力；能够在指导下运用新型研究技术进行初步环境科学研究工作。</p>	<p>能够基于所学知识进行环境问题的部分来源分析；结合所学知识初步具备提出研究思路的能力；难以运用新型研究技术进行初步环境科学研究工作。</p>	<p>难以基于所学知识进行环境问题的部分来源分析；不具备结合所学知识提出研究思路的能力；难以运用新型研究技术进行初步环境科学研究工作。</p>

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

# 《文献检索与论文写作》教学大纲

(面向多个专业混班上课的专业课)

课程编码	1152352020514			课程类别	发展方向课
课程名称	文献检索与论文写作				
英文名称	Information Retrieval and Thesis Writing				
学分	1			建议修读学期	4
总学时数	18	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	信息技术1（计算机基础）				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测）				
	总结性评价（含期末作业考察）				
适用专业	环境工程、环境科学、生态学				
大纲执笔人	崔斌			大纲审核人	

## 一、课程目标

文献检索与论文写作是高等院校培养学生信息意识、信息素质、文献检索基本技能以及论文写作能力的方法课，具有较强的理论性、知识性和实用性。本课程将重点讲授各类学术信息资源，信息的分类与主题分析，信息检索技术，搜索引擎的检索功能，文献数据库检索以及科技论文写作等内容。在系统讲授信息检索理论的基础上，使学生全面了解信息检索原理，信息检索技术。在学习过程中培养学生信息检索和利用能力，并在此基础上向学生介绍科技论文写作的相关知识，为学生未来的工作、科研道路奠定坚实的知识基础。通过本课程的学习预期能够使使学生获得以下素质与能力的提升：

1. 通过教学，使学生具备文献信息检索的基础知识和基本理论；熟悉本专业及相关专业文献信息资源；掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源的基本技能；学会用科学的方

法进行文献信息的收集、整理、加工和利用。(支撑环境工程专业毕业要求2和5,支撑环境科学专业毕业要求4、5、6、7、8,支撑生态学专业毕业要求4、5、7、8)

2. 在学生具备文献查询、归纳、利用等能力的基础上,向学生介绍科技论文写作的基本知识、写作原则,写作方法,使学生将文献检索利用于科技论文写作过程,提高学生在学习和工作中的自学能力、写作能力和独立创新能力。(支撑环境工程专业毕业要求2和5,支撑环境科学专业毕业要求5、6、7、8,支撑生态学专业毕业要求5、7、8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

专业名称 1: 环境工程

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1	0.1	能够运用环境工程专业知识,并通过文件检索与调研,研究分析复杂环境工程问题,形成有效分析结论和解决思路。	2. 问题分析
课程目标1和2	0.4	具备利用文献检索及运用现代信息技术获取环境工程问题有关的信息资料的方法和技能。	5. 使用现代工具

专业名称 2: 环境科学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1		<p>4-1具有保障人类健康,维护生态安全和改善环境质量的观念,遵守从事环保事业的职业道德和规范,履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。</p> <p>4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能,具有扎实的实验操作和综合分析技能。</p> <p>4-3能够将环境科学及其相关专业的理论知识、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中,及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。</p>	4. 专业素养



课程目标1 和2	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性，养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。 5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。	5. 研究能力
课程目标1 和2	6-1具有国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具备全球意识和开放心态，能够在跨文化背景下进行思想交流和合作。 6-2了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。	6. 国际视野
课程目标1 和2	7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。 7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。	7. 终身学习
课程目标1 和2	8-1具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力，熟练掌握一门外语，具备与人合作的能力。 8-2同时具备应对突发情况和适应社会变化的能力。	8. 交流合作

专业名称 3: 生态学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1		4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。 4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关	4. 专业素养

		<p>专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。</p> <p>4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。</p>	
课程目标1 和2		<p>5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。</p> <p>5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性，养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。</p> <p>5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。</p>	5. 研究能力
课程目标1 和2		<p>7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。</p> <p>7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。</p>	7. 终身学习
课程目标1 和2		<p>8-1具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力，熟练掌握一门外语，具备与人合作的能力。</p> <p>8-2同时具备应对突发情况和适应社会变化的能力。</p>	8. 交流合作

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一章 信息检索基础知识（支撑课程目标1）

(2 课时)

1. 信息及信息源的定义、特征及分类
2. 文献的定义、基本属性与类型
3. 期刊的价值（影响因子）与特点※
4. 信息检索的定义及类型

## 5. 信息检索原理

### **第二章 中文数据库的检索与利用**（支撑课程目标 1） **(2 课时)**

1. CNKI 期刊全文数据库※
2. 维普期刊全文数据库
3. 万方期刊全文数据库

### **第三章 中国专利数据库**（支撑课程目标 1） **(2 课时)**

1. 国家知识产权局专利检索系统
2. 专利信息中心专利检索系统
3. 中国知网专利子数据库

### **第四章 如何查询英文期刊**（支撑课程目标 1） **(4 课时)**

1. ACS 及其出版物介绍
2. ACS 电子期刊平台的使用
3. Springerlink 简介
4. Springerlink 电子期刊平台的使用方法以及技巧※

### **第五章 科技论文写作**（支撑课程目标 1、2） **(8 课时)**

1. 科技论文解读※
2. 科技论文的写作原则
3. 科技论文的写作方法※

## **四、课程教学方法**

（1）在教学过程中重视培养学生对所学文献检索知识的应用，同时培养学生自主查阅科技文献的能力，使学生养成良好的科研习惯，具备自主追踪新知识的科研素质。

（2）鼓励学生在业余时间自主查阅环境工程领域前沿研究电子文献，并引导学生将文献检索知识应用于科技论文写作过程，提高学生在学习和工作中的学习能力、写作能力和独立创新能力。

## **五、实践教学安排**

文献检索与论文写作课程是理论类课程，没有安排专门的实践学时。本课程理论教学过程中向学生介绍各类信息检索平台和科技论文写作知识，课下鼓励学生通过网上各类检索平台自主查阅感兴趣的环境工程领域电子文献，使课堂上讲授的知识得以应用拓展，并引导学生将文献检索能力与科技论文写作结合，培养学生的学习能力、写作能力和独立创新能力。

## **六、课程教学评价**

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	信息及信息源的定义、特征及分类 文献的定义、基本属性与类型 期刊的价值（影响因子）与特点 信息检索的定义及类型 CNKI、维普、万方数据库的使用 中国知网专利子数据库的使用 Springerlink 电子期刊平台的使用	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后作业、阶段性检测） 2. 期末综合考试（占比50%）
课程目标 2	科技论文写作的基本知识 科技论文的写作原则与写作方法	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后作业、阶段性检测） 2. 期末综合考试（占比50%）

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式（1）过程性评价课后作业：占比 50%；评定方式（2）期末综合考试：占比 50%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	25	50%	25	50%
课程目标 2	25	50%	25	50%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- (1) 《文献检索与利用》，花芳主编，清华大学出版社
- (2) 《数字信息资源的检索与利用》，肖珑主编，北京大学出版社

### 3. 其它学习资源

无

## 九、课程学习建议

### (1) 自主练习

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅感兴趣的相关文献，培养学生利用文献检索知识自主查阅环境工程领域文献，使学生具备自主追踪新知识的能力，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 能力拓展

鼓励学生对课堂讲授的内容进行拓展，自主查阅各类数据库资源，并将查阅的相关文献资源用于科技论文写作过程中，使学生将文献查阅能力与写作能力融合。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面地掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；非常熟悉本专业及相关专业文献信息资源；熟练掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够科学、合理地进行文献信息的收集、整理、加工和利用。	较好地掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；熟悉本专业及相关专业文献信息资源；掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够合理地进行文献信息的收集、整理、加工和利用。	基本掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；知道本专业及相关专业文献信息资源；基本掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够合理地进行文献信息的收集和利用。	初步掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；了解本专业及相关专业文献信息资源；初步掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够进行文献信息的收集和利用。	无法掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；不清楚本专业及相关专业文献信息资源；不能掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；无法进行文献信息的收集和利用。
课程目标 2	系统、全面地掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够科学、合理地将文献检索技能用于科技	较好地掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够合理地将文献检索技能用于科技论	基本掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够合理地将文献检索技能用于科技论文	初步掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够将文献检索技能用于科技论文	无法掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；不能将文献检索技能用于科技论文

	论文写作过程，具有优异的自学能力、写作能力和独立创新能力。	文写作过程，具有较好的自学能力、写作能力和独立创新能力。	写作过程，具有一定的自学能力、写作能力和独立创新能力。	写作过程，具有一定的自学能力和写作能力。	写作过程，不具有自学能力和写作能力。
--	-------------------------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------	--------------------

## 《职业规划讲堂》教学大纲

课程编码	1152352014333			课程类别	发展方向课
课程名称	职业规划讲堂				
英文名称	Occupation Career Planning				
学分	2			建议修读学期	7
总学时数	72	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	72
课外学时数	72				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价				
适用专业	环境工程、环境科学、生态学				
大纲执笔人	霍洪亮，付亮			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

职业生涯规划课程既强调职业在人生发展中的重要地位，又关注学生的全面发展和终身发展。通过激发学生职业生涯发展的自主意识，促使学生理性地规划自身的发展，并努力在学习过程中自觉地提高职业生涯管理能力。

1. 通过本课程的学习，学生基本了解职业发展的阶段特点，较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境，学习体会环境工程专业的职业道德和规范的内涵，能够在环境工程实践中遵守职业道德和规范。（支撑环境工程专业毕业要求 8）

2. 具有保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的理念，熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。（支撑环境科学专业毕业要求 4）

3. 理解生态文明与人文精神的基本内涵，尊重生命的尊严和价值，树立正确的审美价



值取向。(支撑生态学专业毕业要求3)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

专业名称 1: 环境工程

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1	0.3	8-2 能够在环境工程的专业实践中体会工程职业道德和规范的内涵,能够在环境工程实践中遵守职业道德和规范。	8. 职业规范

专业名称 2: 环境科学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标2		4-1 具有保障人类健康,维护生态安全和改善环境质量的理念,遵守从事环保事业的职业道德和规范,履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	4.专业素养

专业名称 3: 生态学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标3		3-2 具有以人为本的意识,尊重、维护生命的尊严和价值。	3.人文精神

## 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程主要通过邀请行业内具有丰富工作经验的专家和本院教师进行讲解和引导,课程内容主要包括以下几个方面:

### 一、大学生的自我认识(12学时)(支撑课程目标1、2、3)

帮助大学生明确自我认识的意义,使其能够掌握自我认识的方法。通过讲授使大学生能够自我认识的各种理论观点,并结合测试使其能够全面了解自我。帮助大学生进行合理的自我职业倾向定位,为毕业后将面对的职业生涯决策做准备。

### 二、大学生的职业决策与职业生涯规划(12学时)(支撑课程目标1、2、3)

通过讲授使在校大学生了解职业、职业决策及职业规划的概念、特征、意义和原则。使

大学生能够掌握自我职业生涯规划的步骤和方法,引导大学生提前对自己未来的职业生涯进行规划,并通过讲授职业生涯规划的原则和影响因素,帮助大家规避未来职业生涯规划中容易出现的误区。

### 三、环境工程的职业道德与规范(48学时)(支撑课程目标1、2、3)

通过特邀专家讲座,帮助学生了解环保企业、设计院、科研院所、事业单位等环境工程、环境科学、生态学专业的相关工作,学习体会工程职业道德与规范,并能够在实践中自觉遵守。通过与行业专家的沟通交流,帮助学生更好地了解所学专业以后可能从事的具体工作和未来发展空间,为学生的职业规划提供参考。

## 四、课程教学方法

(1)本课程主要通过聘请行业内具有丰富工作经验的专家结合本院有经验的教师进行讲解和引导,促使学生在学习过程中积极开展自我分析、小组讨论、职业探索等活动。

(2)本课程在讲授的同时加强交流互动,让学生能够有更多的机会与行业内有丰富工作经验的专家进行交流,增强学生对本行业就业情况的了解,促使学生提早进行职业规划。

## 五、实践教学安排

鼓励学生针对讲授的问题积极与专家进行互动,提出自己的观点,分享自己的职业规划,学生可以以个体或小组的方式提出与职业规划相关的话题进行讨论。

## 六、课程教学评价

(1)本课程重视过程性评价,鼓励学生积极与专家进行交流互动,促进学生积极思考自身未来的职业规划。

(2)充分发挥教学评价的诊断、激励、导向、调控与教学的功能。以课程整体教学目标为基准,在职业生涯规划过程中既面向全体学生,又关注学生的个性化发展。

### (3)评价方式及组织实施

主要考察学生对自我的认识、职业决策与规划的设计、职业道德与规范内涵的理解。平时成绩占20%,根据平时课堂表现和考勤情况综合给出平时成绩。总结报告占80%,学生在每参加过一次专家讲座后,总结收获和心得体会,提交报告。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标1	1. 是否认识自己的特点和职业的特点; 2. 了解职业发展的阶段特点,对自我和	1. 平时成绩 2. 总结报告

	行业的认知； 3. 对环境工程职业道德与规范内涵的理解。	
<b>课程目标 2</b>	1. 是否具有保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的理念； 2. 了解环境科学专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	1. 平时成绩 2. 总结报告
<b>课程目标 3</b>	1. 理解生态文明与人文精神的基本内涵； 2. 理解尊重生命的尊严和价值，具有正确的审美价值取向。	1. 平时成绩 2. 总结报告

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

课程成绩评定标准为百分制，注重过程性评价，分为平时成绩考核和总结报告考核。平时成绩占 20%，根据平时课堂表现和考勤情况综合给出平时成绩。总结报告占 80%，学生在每参加过一次专家讲座后，总结收获和心得体会，提交报告。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		总结报告	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.2	40	0.8
课程目标 2	30	0.2	30	0.8
课程目标 3	30	0.2	30	0.8

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

无					
---	--	--	--	--	--

## 2.主要参考书目

[1] 大学生职业生涯与发展规划教程，关键丁宏主编，黑龙江大学出版社。

[2] 大学生生涯规划与管理，陈德明祁金立主编，高等教育出版社。

[3] 职业生涯发展与规划（第3版），（美）里尔登等著，侯志瑾等译，中国人民大学出版社。

## 3.其它学习资源

### （1）交流互动

本门课除为学生提供参考书目之外，还将为学生提供与行业内有丰富工作经验的专家进行交流互动的机会，促使学生尽早对自己未来的职业生涯做出合理的规划。

### （2）网站资源

[1][https://next.xuetangx.com/course/KMUST04011000181/971089?fromArray=search\\_result](https://next.xuetangx.com/course/KMUST04011000181/971089?fromArray=search_result)

大学生职业生涯规划，国家精品课程，昆明理工大学，洪云等

[2] <https://www.cnki.net/> 中国知网

## 九、课程学习建议

### （1）自主学习

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅与职业生涯规划相关的各项内容，独立规划自己的课程学习计划，培养学生的自学能力，充分发挥自身的学习能动性。

### （2）充分利用各种资源

在学习过程中，除了利用教师和学生自身的资源外，还建议使用相关的职业生涯规划工具，包括职业评测等，鼓励学生自发组织与外聘专家、成功校友的专题讲座和座谈。

### （3）研究性学习

鼓励学生提出并分享自己未来的职业生涯规划，学生可以以小组的方式提出自己未来的职业生涯规划，并通过案例分析、小组讨论、角色扮演等方法进行讨论。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	了解职业发展的阶段特点；清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；熟悉进行自我认知和职业认知的工具与方法；很好地理解环境工程职业道德与规范的内涵。	了解职业发展的阶段特点；较好地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；了解进行自我认知和职业认知的工具与方法；较好地理解环境工程职业道德与规范的内涵。	了解职业发展的阶段特点；正确认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；了解进行自我认知和职业认知的常规工具与方法；基本理解环境工程职业道德与规范的内涵。	基本了解职业发展的阶段特点；正确认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；基本了解进行自我认知和职业认知的常规工具与方法；部分理解环境工程职业道德与规范的内涵。	不了解职业发展的阶段特点；对自己的特性、职业的特性以及社会环境的认识不足；不了解进行自我认知和职业认知的常规工具与方法；完全不理解环境工程职业道德与规范的内涵。
课程目标 2	将保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念融入实践，熟练掌握与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	具有很好的保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	具有较好保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，比较熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	具有基本的保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，了解与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	缺乏保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，完全不了解与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。
课程目标 3	深入理解生态文明与人文精神的内涵，自觉尊重生命的尊严和价值，具有正	很好地理解生态文明与人文精神的内涵，自觉尊重生命的尊严和价	较好地理解生态文明与人文精神的内涵，能够尊重生命的尊严和价值，具有正确	基本理解生态文明与人文精神的内涵，能够尊重生命的尊严和价值，	完全不理解生态文明与人文精神的内涵，不尊重生命的尊严和价值，缺乏正确的

	确的审美价值取向。	值，具有正确的审美价值取向。	的审美价值取向。	具有正确的审美价值取向。	审美价值取向。
--	-----------	----------------	----------	--------------	---------

## 《新生专业教育讲座》教学大纲

课程编码	1152352020301			课程类别	发展方向课
课程名称	新生专业教育讲座				
英文名称	Freshman Seminar				
学分	1.5			建议修读学期	1-2
总学时数	54	其中：实践学时	54	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	(直接写出预修课程名称) 无				
考核方式	课堂表现、出勤率、课程论文综合				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	杨雨昕、杨玉荣			大纲审核人	

### 一、课程目标

通过本课程的学习，让学生了解环境学院，了解环境科学与工程和生态学专业的课程体系与学习内容，以及未来的发展方向，培养学生对所选专业的兴趣和学习热情（支撑毕业要求7）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
毕业要求7 【终身学习】	了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标1

### 三、教学内容、重难点和课时安排

《新生教育专题讲座》由教授组授课，每个专业由多名教授进行授课，教学内容由授课教授根据学生的需求自主选择，主要围绕环境科学及其相关领域的研究前沿，支撑课程目标 1。

重点：培养学生对所选专业的兴趣和学习热情

难点：教授学生对专业重要理论知识的理解

### 四、课程教学方法

本课程主要采用讲授法、案例教学法和讨论法，授课教授也可根据实际情况自己选择，可以采用讲座的形式，也可以选择座谈会的形式。

### 五、实践教学安排

见第三部分 教学内容、重难点和课时安排

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	学生对环境学院、环境科学与工程和生态学专业学习内容及未来的发展方向的了解程度，对专业学习的兴趣和热情	课程论文

### 七、成绩评定方法

#### 1. 成绩评定方式

平时成绩（教师评价）：20 分，包括课堂表现和出勤考核

课程论文（教师评价）：80 分

#### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 n	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重



课程目标 1	100	20	100	80		
--------	-----	----	-----	----	--	--

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

学生可根据自己所选专业特点和未来发展规划提前查阅资料并准备相关问题，鼓励在课堂上与教授互动交流。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1					
课程目标 2					
课程目标 3					
课程目标 4					
课程目标 n					

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1	对环境学院、环境科学与工程和生态学专业学习内容及未来的发展方向有大致的了解，对本专业表现出较高的兴趣和学习热情。	对环境学院、环境科学与工程和生态学专业学习内容及未来的发展方向完全不了解，对本专业没有兴趣和学习热情。

# 环境工程专业课程简介

## 《分析化学》教学大纲

课程编码	1152351987450			课程类别	学科基础课
课程名称	分析化学				
英文名称	Analytical Chemistry				
学分	2			建议修读学期	2
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	(直接写出预修课程名称) 化学概论				
考核方式	过程性评价 (含课程参与、课后作业、阶段性检测) 总结性评价 (期末考试)				
适用专业	环境科学 环境工程 生态学				
大纲执笔人	张冬梅			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解和掌握分析化学的基本概念、基本理论、基本方法，理解不同分析方法的特点与适用范围 (支撑毕业要求 4)
2. 能够运用分析化学的基本原理与方法，根据样品性质、分析对象设计分析方案。(支撑毕业要求 4)
3. 在学习分析化学的基本原理与方法的过程中，逐渐培养学生的实验思维。(支撑毕业要求 4 和 5)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1 课程目标2
	4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。		课程目标2 课程目标3
5. 研究能力	5-1 掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标2 课程目标3
	5-3 具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第1章 定量分析化学概论（1学时）（支撑课程目标1）

1.1 分析化学的任务和作用

1.2 定量分析方法的分类

1.3 定量分析的过程及分析结果的表示

### 第2章 定量分析的误差和分析结果的数据处理（4学时）（支撑课程目标1）

重点和难点：平均偏差、标准偏差的定义和计算方法；置信度和置信区间的含义；分析结果有限实验数据的处理方法。

2.1 有效数字

2.2 误差的产生及表示方法※

2.3 有限实验数据的统计处理※

2.4 提高分析结果准确度的方法

### **第3章 滴定分析概述**（1学时）（支撑课程目标1）

3.1 滴定分析过程和方法分类

3.2 滴定分析法对化学反应的要求和滴定方式

3.3 标准溶液的配制、基准物、基准溶液

### **第4章 酸碱滴定法**（8学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：酸碱滴定法的基本理论及其应用。

4.1 弱酸（碱）溶液中各物种的分布

4.2 酸碱溶液中氢离子浓度的计算

4.3 缓冲溶液

4.4 酸碱指示剂

4.5 酸碱滴定的滴定曲线及指示剂的选择※

4.6 酸碱滴定法的应用

### **第5章 配位滴定法**（10学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：配位滴定法的基本理论及其应用。

5.1 配位滴定法概述

5.2 氨羧配位剂与配位平衡※

5.3 配位滴定的基本原理※

5.4 混合离子的滴定※

5.5 配位滴定的方式和应用示例

### **第6章 氧化还原滴定法**（5学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：氧化还原滴定法的基本理论及其应用。

6.1 氧化还原滴定法概述

6.2 氧化还原滴定法基本原理

6.3 氧化还原预处理

6.4 氧化还原滴定法的分类及应用示例

### **第7章 沉淀滴定法**（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：沉淀滴定法的基本理论及其应用。

- 7.1 沉淀滴定法概述
- 7.2 沉淀滴定的滴定曲线
- 7.3 沉淀滴定法的终点检测
- 7.4 应用示例

#### 第8章 比色法和分光光度法 (3学时) (支撑课程目标1、2、3)

重点和难点：吸收定律，分光光度法的分析方法，仪器测量的误差及测量条件的选择。

- 8.1 概述
- 8.2 光吸收的基本定律
- 8.3 比色法和分光光度法及其仪器
- 8.4 显色反应及显色条件的选择
- 8.5 分光光度法仪器测量误差及其消除※
- 8.6 分光光度法的某些应用

### 四、课程教学方法

本课程充分利用QQ群、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、与学生进行实时交流互动等。在课堂教学环节，主要采取以下两种教学方法：

1. **讲授法**：注重深入浅出与精讲细琢，与实验相结合引导学生深度理解分析化学的基本原理与方法。
2. **问题驱动教学法**：通过具体问题的牵引，促进学生的应用能力和独立学习能力。

### 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。但是分析化学课程配有配套的实验课，独立设课。

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
--------	------	------



<b>课程目标 1.</b> 能够理解和掌握分析化学的基本概念、基本理论、基本方法，理解不同分析方法的特点与适用范围。	1. 理解分析化学中涉及的基本概念。 2. 掌握分析化学的基本理论。 3. 理解不同分析方法的基本原理及适用范围。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
<b>课程目标 2.</b> 能够运用分析化学的基本原理与方法，根据实验条件设计分析方案。	1. 能够运用所学的分析化学的关键概念、重要理论、基本方法设计分析方案。 2. 理解理论条件下与实际条件下的区别与联系。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
<b>课程目标 3.</b> 在学习分析化学的基本原理与方法的过程中，逐渐培养学生的实验思维。	1. 能够根据实际条件提出优化的实验方案。 2. 能够了解如何设计实验方案以减小分析误差。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.6	70	0.7
课程目标 2	30	0.3	20	0.2
课程目标 3	10	0.1	10	0.1

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无机及分析化学	南京大学《无机及分析化学》编写组	高等教育出版社	2015	否	

### 2. 主要参考书目

[1] 苏志平. 分析化学同步辅导及习题全解. 北京: 中国水利水电出版社. 2012.

[2] 华东理工大学分析化学教研组, 成都科学技术大学分析化学教研组. 分析化学. 北京: 高等教育出版社. 1982.

[3] 武汉大学. 分析化学. 北京: 高等教育出版社. 2004.

推荐精品课、优质课、公开课等教学设计资源。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 2 小时用于课前预习、课后复习与作业等; 建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，但是可能缺乏一定的融会贯通能力与应用能力。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品，有理有据的提出合理且完整的方案。	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出合理且完整的方案。	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出相对合理且完整的方案。	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出虽然不完全合理但相对完整的方案。	难以利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出相对完整且合理的实验方案。

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《有机化学》教学大纲

课程编码	1152351987402		课程类别	专业基础课程
课程名称	有机化学			
英文名称	Organic Chemistry			
学分	2		建议修读学期	3
总学时数	36	其中：实践	实验学时	0
		2 学时	其他学时	0
预修课程	(无)			
考核方式	过程性评价 (含出勤、课堂发言、课后作业、自学汇报) 总结性评价 (期末考试)			
适用专业	环境科学与工程, 生态学			
大纲执笔人	苏丽敏		大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

3. 能够掌握有机化学的基本概念、基本理论。掌握一般有机化合物的分子结构与性能的关系。(支撑毕业要求 4、7)
4. 基本掌握亲电加成, 亲电取代、亲核加成、亲核取代等有机基本反应的反应机理。能够初步运用基础知识综合解析有机反应、有机合成中的问题, 培养有机化学逻辑思维能力。(支撑毕业要求 5、7)

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	毕业要求分解指标点	权重	课程目标
------	-----------	----	------

4. 专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的 基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1 课程目标2
5. 研究能力	5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标2
7. 终身学习	7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。		课程目标1 课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 1. 第一章（绪论）（2学时）（支撑课程目标 1、2）

- 1.1 有机化学及基本概念
- 1.2 化学键与分子结构※
- 1.3 分子间的力
- 1.4 有机反应的基本类型
- 1.5 研究有机化学的方法

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 2. 第二章（饱和脂肪烃）（2学时）（支撑课程目标 1、2）

- 2.1 饱和脂肪烃的命名与结构
- 2.2 乙烷和丁烷的构象
- 2.3 饱和脂肪烃的化学性质※

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 3. 第三章（不饱和脂肪烃）（6学时）（支撑课程目标 1、2）

- 3.1 烯烃的结构、命名与物理性质

- 3.2 烯烃的化学性质※
- 3.3 炔烃的结构与命名
- 3.4 炔烃的化学性质
- 3.5 双烯烃-1,3-丁二烯的结构与化学性质※

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 4. 第四章（环烃）（6 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 4.1 环烃的结构、构象异构与化学性质
- 4.2 芳香烃分类、命名、结构和物理性质
- 4.3 苯的化学性质※
- 4.4 亲电取代反应历程及定位规律※

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 5. 第五章（旋光异构）（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 5.1 旋光异构的基本概论
- 5.2 含一个手性碳原子的化合物
- 5.3 含两个不同手性碳原子的化合物
- 5.4 含两个相同手性碳原子的化合物
- 5.5 不含手性碳原子的化合物的旋光异构

教学方式：讲授与研讨

课程实践：无

#### 6. 第六章（卤代烃）（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 6.1 卤代烃的物理、化学性质
- 6.2 亲核取代反应※

教学方式：讲授

课程实践：无

7. 第七章（醇、酚、醚）（4学时）（支撑课程目标 1、2）

7.1 醇的物理、化学性质

7.2 酚的命名和结构

7.3 酚的化学性质※

教学方式：讲授

课程实践：无

8. 第八章（醛、酮、醌）（6学时）（支撑课程目标 1、2）

8.1 醛和酮的结构与物理性质

8.2 醛和酮的化学性质※

教学方式：讲授与研讨

课程实践：无

9. 第九章羧酸及其衍生物（2学时）（支撑课程目标 1、2）

9.1 羧酸的结构和性质※

9.2 羧酸衍生物的性质※

教学方式：讲授与自学研讨

课程实践：自学研讨

#### 四、课程教学方法（建议将课程教学方法放在各章中，那样教学方法才不空洞）

。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

1. **讲授法**：针对有机化学的基本概念、基本理论、化合物的结构特征以及重点化学性质等知识点，采用讲授法，以系统地讲解引导学生理解有机化学的基本原理与方法。

2. **课堂研讨**：以重点习题为研讨重点，引导学生运用已学的有机化学理论知识讨论解题思路。

2. **任务驱动教学法**：在前期理论学习以及学生掌握了基本的有机化学思维逻辑的基础上，选择后面的章节为自学自讲章节，通过学生自学，并进行学习成果展示，培养学生的自学能力和终身学习的能力。



## 五、实践教学安排

本课程为学科基础理论课程，主要以理论讲解为主；针对重点习题采取研讨的方式进行引导，培养学生的逻辑思维能力和解决问题的能力；为增加学生的参与课程学习的积极性，培养自学能力，本课程选择第九章羧酸衍生物的结构与性质这一节为自学自讲章节，让学生在前面基础知识学习的基础上，学会联系前面的理论知识分析本章中所涉及的官能团特征及可能的物理化学性质。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课堂研讨发言情况、课后作业完成情况、自学自讲成果展示情况）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 70%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	评价依据
<b>课程目标 1:</b> 能够掌握有机化学的基本概念、基本理论。掌握一般有机化合物的分子结构与性能的关系。 (支撑毕业要求 4)	1. 熟悉每类化合物的结构特征 2. 掌握烷烃的命名、卤代反应，自由基反应的历程及自由基的稳定性 3. 能用原子轨道杂化理论解释烷烃中碳原子的构型 4. 能够根据每类化合物的结构特征分析可能产生的化学性质并掌握重点化合反应。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 2:</b> 基本掌握亲电加成，亲电取代、亲核加成、亲核取代等有机基本反应的反应机理。能够初步运用基础知识综合解析有机	1. 基本掌握烯烃、炔烃的亲电加成化学反应及机理、芳香烃的亲电取代化学反应及机理、基本掌握卤代烃、醇等亲核取代化学反应及机理 掌握醛、酮等亲核加成化学反应及机理	1. 课后作业 2. 期末考试 3. 课堂研讨

反应、有机合成中的问题，培养有机化学逻辑思维能力。（支撑毕业要求 4 和 7）	2. 能够运用有机化合物的反应解决有机合成等综合性的问题	
---	------------------------------	--

## 七、课程成绩评定

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.3	60	0.7
课程目标 2	30	0.3	40	0.7
<p>(1) 课程目标 1 达成度=<math>0.3 \times</math> (课程目标 1 过程性评价平均成绩/课程目标 1 过程性评价满分 70 分)<math>+0.7 \times</math> (课程目标 1 期末考试平均成绩/课程目标 1 期末考试满分 60 分) ]</p> <p>课程目标 2 达成度=<math>0.3 \times</math> (课程目标 2 过程性评价平均成绩/课程目标 2 过程性评价满分 30 分)<math>+0.7 \times</math> (课程目标 2 期末考试平均成绩/课程目标 2 期末考试满分 40 分) ]</p> <p>(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。</p>				

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
有机化学	汪小兰	高等教育出版	2017	否	

(第五版)		社			
-------	--	---	--	--	--

## 2. 主要参考书目

- [1]傅建熙. 有机化学（第三版），高等教育出版社，2011.  
 [2]东北师范大学等合编. 有机化学（上、下册），高等教育出版社，1999.  
 [3]陈光旭. 有机化学，北京师范大学出版社，1990.  
 [4]蒋硕健等编,有机化学（上、下册），北京大学出版社，1989.

## 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类：推荐环境科学领域关于重要或新兴有机污染物的经典文献。  
 (2) 教学资源类：推荐精品课、视频公开课、大学慕课等教学设计资源、教学视频等资料。  
 (3) 生成性资源：推荐往届学生的优质自学成果。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### （一）自主学习

建议学生通过网络、图书馆中关于有机化学的参考教材自主预习，课后进行总结和复习，独立规划自己的课程学习计划，做到课前预习、课堂上认真听讲、课后按时完成作业。

### （二）合作学习

以小组为单位进行有机化学相关知识的小组讨论，抽象理论的互相启迪。

### （三）研究性学习

鼓励学生以有机化学基本理论知识为基础，通过文献查阅等方式，研究环境中的主要有机有害污染物质，了解它们的理化性质及对自然界和人类的主要危害。

## 十、评分标准

【请按照本门课程采用的课程考核方式选择下表之一填写】

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	熟练掌握基本概念和基本原理，并能达到灵活运用。熟练掌握各种化学反应并达到灵活应用。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够从本质上予以正确理解。能够正确写出每类有机化合物的化学反应，	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，能够在解决问题中应用，能够正确写出每类有机化合物的重要的化学反应，并能解决一般性的综合性问题。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，但综合运用能力一般。能够基本写出每类有机化合物的重要的化学反应，解决少部分综合问题。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法。不能或错误写出每类有机化合物的重要的化学反应。
课程目标 2	熟练掌握各类有机反应的机理并达到灵活	能够正确理解有机反应的机理，并能在实	能够正确理解有机反应的机理。具有一定的	能够基本理解有机反应的机理。有机化学逻辑	不能理解各类有机反应的机理。没有形成有机化学逻辑

	运用。具有较强的有机化学逻辑思维，自学能力强。	实际问题中应用。具有尚好的有机化学逻辑思维和自学能力。	有机化学逻辑思维和自学能力。	思维和自学能力还需加强。	辑思维和自学能力。
--	-------------------------	-----------------------------	----------------	--------------	-----------



## 《物理化学》教学大纲

课程编码	1152351987313			课程类别	专业基础课
课程名称	物理化学				
英文名称	Physical Chemistry				
学分	2			建议修读学期	第3学期
总学时数	36	其中：实践学时	4	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	化学概论、分析化学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测） 综合实践评价（含方案设计、展示） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	杨霞			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 了解物理化学学习的意义，掌握物理化学基本原理、方法，加深对自然现象本质的认识。（支撑毕业要求4）
2. 通过实验方法验证所学理论，巩固和加深对物理化学原理的理解，培养学生归纳演绎的科学思维方法。（支撑毕业要求5）
3. 能够客观分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，具有物理化学方法应用的意识与创新精神。（支撑毕业要求7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1 课程目标2 课程目标3
5.研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标2 课程目标3
7.终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第1章 绪论（1学时）（支撑课程目标3）

介绍物理化学的内容、形成与发展过程；分析物理化学的研究方法；探讨物理化学的学习方法；了解物理化学原理在环境科学中的应用。

1.1 物理化学的内容、形成与发展

1.2 物理化学的研究方法

1.3 物理化学的意义及其物理化学原理在环境科学中的应用※

1.4 学习物理化学课程的方法

**课程实践：**讨论你所了解的物理化学在环境科学中的应用。

### 第2章 热力学第一定律（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

介绍热力学的基本概念；分析热与功是系统与环境之间进行能量交换的两种方式，探讨有关可逆过程与不可逆过程热力学函数计算的区别。

2.1 热力学概论

2.2 热力学第一定律

2.3 热化学的相关计算※

**课程实践：**讨论不同过程下热力学能、热、功、焓的转化关系。

### 第3章 热力学第二定律（5学时）（支撑课程目标1、2、3）

基于卡诺循环，分析熵作为过程方向判据的条件，探讨各种过程系统熵变的计算；分析亥姆霍兹函数与吉布斯函数作为过程方向判据的应用条件，探讨物理过程和化学过程其相关



计算。

- 3.1 一切自发过程的共同特征
- 3.2 热力学第二定律的经典表述
- 3.3 熵的概念
- 3.4 熵变的计算及应用※
- 3.5 热力学第三定律及规定熵的计算
- 3.6 吉布斯自由能
- 3.7  $\Delta G$  的计算与应用※
- 3.8 判别过程方向及平衡条件的总结※

**课程实践：**分析不同过程下熵变、吉布斯自由能变作为判断反应方向与进度的应用条件。

#### 第4章 多组分系统热力学（2学时）（支撑课程目标1、3）

分析化学势在相变化及化学反应中作为判据的应用条件；探讨拉乌尔定律及亨利定律的应用；介绍稀溶液的依数性及相关计算。

- 4.1 偏摩尔量
- 4.2 化学势
- 4.3 稀溶液的两个经验定律※
- 4.4 稀溶液的依数性※

**课程实践：**计算溶液的渗透压等依数性。

#### 第5章 化学平衡（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

推导等温方程并应用其进行化学反应方向及限度的计算；介绍吉布斯-亥姆霍兹方程的意义；分析温度对反应平衡的影响。

- 5.1 化学反应的方向与限度※
- 5.2 反应的标准吉布斯自由能变化
- 5.3 标准平衡常数与经验平衡常数的计算与应用※
- 5.4 平衡常数的实验测定
- 5.5 一些因素对化学平衡的影响

**课程实践：**分析影响化学平衡的各种因素。

#### 第6章 相平衡（2学时）（支撑课程目标1、2、3）

介绍相平衡系统的组分数、相数、自由度；从相平衡推导克劳修斯-克拉贝龙方程，运用这些方程进行相关计算。

- 6.1 相律
- 6.2 单组分体系相图※
- 6.3 克劳修斯-克拉贝龙方程※
- 6.4 二组分双液体系相图
- 6.5 二组分凝聚体系相图

**课程实践：**应用相图解决实际问题。

### **第7章 电化学（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）**

介绍电化学在环境领域的应用；分析电导、电导率和摩尔电导率之间的关系；应用能斯特方程进行电极电势和电池电动势的计算。

- 7.1 离子的迁移
- 7.2 电解质溶液的电导
- 7.3 电导测定的应用示例
- 7.4 可逆电池
- 7.5 由电极电势计算电池电动势※
- 7.6 电极电势及电池电动势的测定与应用
- 7.7 可逆电池热力学※

**课程实践：**讨论电动势测定在实际中的应用，设计原电池。

### **第8章 界面现象（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）**

介绍比表面吉布斯函数和表面张力；分析物理吸附和化学吸附的区别；探讨吸附的特点及影响因素。

- 8.1 表面自由能与表面张力
- 8.2 纯液体的表面现象
- 8.3 气体在固体表面上的吸附及应用※
- 8.4 溶液的表面吸附※

**课程实践：**讨论吸附作用在实际中的应用。

### **第9章 化学动力学基本原理（6学时）（支撑课程目标 1、2、3）**

介绍基元反应与质量作用定律，分析零、一、二级反应的特征，并进行具体计算，探讨影响反应速率的因素。

- 9.1 反应速率的定义及测定
- 9.2 浓度、温度对反应速率的影响※
- 9.3 简单级数反应的速率公式与应用※
- 9.4 反应级数的测定
- 9.5 典型的复合反应
- 9.6 链反应
- 9.7 液相反应
- 9.8 光化学的基本概念与定律
- 9.9 催化作用
- 9.10 酶催化反应动力学

**课程实践：**讨论简单级数反应动力学规律及实际应用。

### **第10章 胶体化学（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）**

介绍胶体系统的丁铎尔效应，布朗运动及沉降平衡。

10.1 分散系统的分类及主要特征

10.2 溶胶的各种性质※

10.3 溶胶的胶团结构与稳定理论

10.4 溶胶的聚沉与絮凝※

10.5 乳状液

10.6 气溶胶

10.7 悬浮液

10.8 泡沫

10.9 高分子溶液

**课程实践：**讨论丁铎尔效应，布朗运动等在实际中的应用。

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用中国大学生慕课、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对物理化学的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解物理化学中的基本原理与方法。

**2. 任务驱动教学法：**通过具体问题、探究任务、综合实践项目等的牵引，促进学生的分层分类探究学习，其中融合了个人任务、小组实践等环节，指向培养学生在物理化学理论与实践中的探究意识与能力和综合实践创新能力。

**3. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从物理化学的视角独立思考、积极讨论，指向提升学生根据不同的条件下分析、评价、设计并优化实验方案的能力。

#### 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，安排有专门的《物理化学实验》，因而实践教学主要以三种形式培养学生的实践创新能力：

1. 以个人或小组形式，查阅文献，汇报，讨论物理化学的基本原理在环境领域的应用，在课后进行讨论，交流分享，培养学生的沟通能力；

2. 以小组的形式，运用所学理论知识进行实验设计，培养学生的科研兴趣，团队合作精神，在课上时间进行小组综合实践成果展示汇报；

3. 以小组的形式，对所获得的数据进行归纳演绎，课上汇报，使学生形成物理化学的

思维方法。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括三个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况、阶段性测试）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算）、小组综合实践评价（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 10%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

其中期末考试、阶段性测试由教师按评分标准进行评价；其它评价由教师评价、学生自评形式相结合；表现性评价环节由教师提供评分量表并指导学生应用量表进行自评与互评。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标1：了解物理化学学习的意义，掌握物理化学基本原理、方法，加深对自然现象本质的认识。（支撑毕业要求4）	1.理解化学热力学、化学动力学，电化学，相平衡、化学平衡、界面现象与分散体系中涉及的基本概念。 2.了解物理化学的经典研究及相关理论。 3.明晰自然现象的科学本质。	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试
课程目标2：通过实验的方法验证所学理论，巩固和加深对物理化学原理的理解，培养学生归纳演绎的科学思维方法。（支撑毕业要求5）	1.能够对所学的物理化学的关键概念、重要理论、基本方法、典型模型进行分析评价。 2.掌握化学变化和有关物理变化中物理常数测定的基本技术，能够对实验数据进行归纳、演绎、分析、推理。	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试
课程目标3：能够客观分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，具有物理化学方法应用的意识与创新精神。（支撑毕业要求7）	1.熟悉物理化学为环境领域提供的理论基础和实验方法及技术。 2.了解物理化学学科进展及其在环境领域的应用。	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，小组综合实践评价 10%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		小组综合实践评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.4	30	0.1	20	0.5
课程目标 2	40	0.3	40	0.2	60	0.5
课程目标 3	20	0.2	30	0.5	20	0.3

(1) 课程目标 3 达成度= $0.2 \times$ (课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 20 分) $+0.5 \times$ (课程目标 3 小组综合实践评价平均成绩/课程目标 3 小组综合实践评价满分 30 分) $+0.3 \times$ (课程目标 3 期末考试平均成绩/课程目标 3 期末考试满分 20 分)]

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《物理化学》 (环境类)	肖衍繁	天津大学出版社	2005	否	

### 2. 主要参考书目

[1]关振民. 物理化学. 中国环境科学出版社 2010.

[2]杜凤沛. 简明物理化学. 高等教育出版社 2009.

[3]傅献彩. 物理化学(上、下册)(第四版). 高等教育出版社 1997.

### 3. 其它学习资源

(1) 学术资源类：推荐物理化学领域相关的期刊及经典文献

(2) 教学资源类：推荐精品课、优质课、公开课等教学设计资源、课堂实录、教学视频等资料。

(3) 生成性资源：推荐往届学生的优质学习成果，同班学生、学习小组的优秀学习成果，在课程信息化学习平台上展示。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨与实践任务等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

## **2. 协作学习**

以小组为单位，从物理化学视角下进行与教学内容相关的小组讨论、自然现象分析，以及项目实践，并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

## **3. 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够灵活应用物理化学的基本原理与方法，对实验数据等进行系统、全面、正确的归纳、演绎、分析、推理。	能够较灵活应用物理化学的基本原理与方法，对实验数据等进行较系统、较全面、正确的归纳、演绎、分析、推理。	能够基本应用物理化学的基本原理与方法，对实验数据等进行较系统、较全面、基本正确的归纳、演绎、分析、推理。	能够基本应用物理化学的基本原理与方法，对实验数据等进行系统、全面、正确的归纳、演绎、分析、推理。	难以应用物理化学的基本原理与方法，对实验数据进行无法进行归纳、演绎、分析、推理。
课程目标 3	能够全面、正确、客观分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，小组综合实践项目能够利用物理化学原理与方法的支撑达到优秀水	能够较为全面、正确、客观分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，小组综合实践项目能够利用物理化学原理与方法的支撑达到良好水平，学生个体对本	能够较为全面、存在少量错误地分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，小组综合实践项目能够利用物理化学原理与方法的支撑达到中等水平，	不能全面、存在少量错误地分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，小组综合实践项目能够利用物理化学原理与方法的支撑达到及格水平，学生个	不能够全面且错误地分析物理化学原理在环境科学中的应用价值，小组综合实践项目缺乏物理化学的基本理论支撑，实践效果差并缺乏反思。

	平，学生个体对本组或其它小组的综合实践设计有系统、全面而深入的反思。	组或其它小组的综合实践设计有较为系统、全面而深入的反思。	学生个体对本组或其它小组的综合实践设计有比较全面一定深度的反思。	体对本组或其它小组的综合实践设计有一定反思，但不够全面、深度不够。	
--	------------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--



## 《工程力学 I》教学大纲

课程编码	1152352014500			课程类别	专业基础课
课程名称	《工程力学I》				
英文名称	Engineering Mechanics I				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	无	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	高等数学、大学物理（一）				
考核方式	过程性评价（含课后作业）				
	总结性评价（含期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	崔晓春			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握扎实的工程力学的基础理论和知识。（支撑毕业要求 1、2）
2. 初步学会应用工程力学的理论和分析方法，解决一些简单的工程实际问题，并具有较熟练的计算能力、分析能力。（支撑毕业要求 1、2、4）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	1-1 具备从事环境工程专业所需的数学、物理、化学等自然科学基础知识，服务于运用数学计算、数值建模等方法，及物理/化学过程和现象解析的基本科学原理和方法解决环境工程问题； 1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用；	0.2	课程目标1
2. 问题分析	2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和表述复杂环境工程问题；		课程目标1 课程目标2
4. 研究	4-1 基于环境工程专业知识和基本原理，运用科学研究的方法和手段，针对复杂环境工程问题，设计出科学合理的研究及实验方案；		课程目标2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一篇 静力学

#### 绪论 （1学时）（支撑课程目标1）

#### 第一章 静力学的基本概念、受力分析与受力图 （2学时）（支撑课程目标1）

- 1-1 力的概念
- 1-2 刚体的概念
- 1-3 静力学公理
- 1-4 约束与约束反力
- 1-5 物体的受力分析 受力图※

#### 第二章 平面汇交力系 （4学时）（支撑课程目标2）

- 2-1 工程中的平面汇交力系问题
- 2-2 平面汇交力系合成的几何法※
- 2-3 平面汇交力系平衡的几何条件

- 2-4 平面汇交力系合成的解析法※
- 2-5 平面汇交力系平衡方程及其应用

### **第三章 力矩 平面力偶系 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 3-1 力对点之矩
- 3-2 力偶与力偶矩
- 3-3 平面力偶系的合成与平衡

### **第四章 平面任意力系 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 4-1 工程中的平面任意力系问题
- 4-2 平面任意力系向一点简化 主矢和主矩
- 4-3 平面任意力系简化结果的分析 合力矩定理
- 4-4 平面任意力系的平衡条件与平衡方程
- 4-5 物体系的平衡 静定和超静定问题
- 4-6 桁架

## **第二篇 材料力学**

### **绪论 (1 学时) (支撑课程目标 1)**

### **第五章 轴向拉伸和压缩 (8 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 5-1 轴向拉伸和压缩的概念和实例
- 5-2 轴力和轴力图※
- 5-3 横截面上的应力
- 5-4 斜截面上的应力
- 5-5 变形和应变
- 5-6 材料在拉伸时的力学性能
- 5-7 材料在压缩时的力学性能
- 5-8 许用应力和强度条件※
- 5-9 应力集中
- 5-10 拉伸、压缩超静定问题
- 5-11 剪切和挤压的实用计算

### **第六章 扭转 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 6-1 扭转的概念和实例
- 6-2 扭矩和扭矩图※
- 6-3 薄壁圆筒扭转
- 6-4 圆轴扭转时的应力
- 6-5 圆轴扭转时的变形
- 6-6 圆轴扭转时的强度与刚度条件※

### **第七章 弯曲内力 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 7-1 引言
- 7-2 剪力和弯矩

7-3 剪力图和弯矩图※

7-4 剪力、弯矩、载荷集度之间的微分关系

## 第八章 弯曲应力 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)

8-1 引言

8-2 弯曲时的正应力

8-3 弯曲正应力的强度条件及其应用※

8-4 弯曲切应力、剪切中心、切应力强度条件及应用※

8-5 提高梁抗弯强度的一些措施

## 习题课 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)

### 四、课程教学方法

本课程采用多媒体、板书、和课堂讨论等形式的教学手段，针对每一章学习的内容向学生下达书面任务，制订验收要点，学生按要求汇报学习完成情况，老师针对汇报情况纠正错误，总结评价，提高学生对课程理解及在工程中的作用。

### 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
1. 能够掌握扎实的工程力学的基础理论和知识(支撑毕业要求 1、2)	(1) 静力学的基本概念、受力分析与受力图 (2) 力矩、平面力偶系 (3) 平面任意力系 (4) 轴向拉伸和压缩 (5) 扭转 (6) 弯曲内力 (7) 弯曲应力	1. 课后作业 2. 期末考试
2. 初步学会应用工程力学的理论和分析方法, 解决一些简单的工	(1) 力矩、平面力偶系 (2) 平面任意力系 (3) 轴向拉伸和压缩 (4) 扭转	1. 课后作业 2. 期末考试

程实际问题，并具有较熟练的计算能力、分析能力和实验能力。（支撑毕业要求 1、2、4）	(5) 弯曲内力 (6) 弯曲应力	
--	----------------------	--

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

以教师为主体进行评价，以课程整体教学目标为基准，重视过程性评价，全面评价学生的学习效果，已达到真正教学目的。过程性评价为课后作业，占总评成绩 40%。期末成绩占总评成绩 60%，考试为闭卷形式。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.4	50	0.6
课程目标 2	50	0.4	50	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《工程力学（静力学+材料力学）》	韩秀清	中国电力出版社	2019年8月	否	

### 2. 主要参考书目

- 《工程力学》邹建奇等 大连理工大学出版社 2015
- 《材料力学》孙训方等 高教出版社 2002
- 《材料力学》单辉祖等 高教出版社 1999

《工程力学》范钦珊等

高教出版社 2006

《理论力学》董云峰等

清华大学出版社 2010

### 3. 其它学习资源

全国精品课程网络教学平台

中国东西部高校课程共享联盟

## 九、课程学习建议

### (1) 多做习题

通过课后习题,使学生正确深入地理解基本概念,更好掌握基本理论与基本方法,加强对知识的要点及难点的理解。

### (2) 理论联系实际

加强理论与工程实际的联系,使学生能够应用理论知识解决与力学有关的工程技术问题,从而提高学生分析问题的能力与实验技能。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	熟练应用工程力学的理论和分析方法，解决一些简单的工程实际问题，并具有较熟练的计算能力、分析能力和实验能力，并达到优秀水平。	能够正确应用工程力学的理论和分析方法，解决一些简单的工程实际问题，并具有较熟练的计算能力、分析能力和实验能力，并达到良好水平。	能够正确应用工程力学的理论和分析方法，解决一些简单的工程实际问题，并具有较熟练的计算能力、分析能力和实验能力，并达到中等水平。	能够正确应用工程力学的理论和分析方法，解决一些简单的工程实际问题，并具有较熟练的计算能力、分析能力和实验能力，并达到及格水平。	不能够正确应用工程力学的理论和分析方法，解决一些简单的工程实际问题。

## 《流体力学》教学大纲

课程编码	1152352020500			课程类别	专业基础课
课程名称	流体力学				
英文名称	Fluid mechanics				
学分	3 学分			建议修读学期	第 3 学期
总学时数	54	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	高等数学、大学物理、画法几何与工程制图				
考核方式	考试				
适用专业	环境工程、环境科学、生态环境工程等相关专业				
大纲执笔人	范伟			大纲审核人	林山杉, 范伟

### 一、课程目标

流体力学课程的教学目的是使学生融合高等数学、大学物理等基础知识，掌握流体（主要是水）力学的理论和规律，理解液体的平衡和流体运动的规律及其实际应用。通过本课程的学习，以期达成的具体教学目标如下：

目标 1：掌握基本概念，夯实流体力学知识体系的概念基础。包括：流体的主要物理性质及作用于流体的力，静水压强及其特性，压强的测量与表示方法，恒定一元流，理想液体，微小流束，均匀流与非均匀流，非均匀渐变流与急变流，水头损失，液体运动的两种型态，管道的基本概念，明渠的类型，明渠均匀流，水力最佳断面，允许流速，明渠水流的三种流态，缓坡与陡坡，堰流的类型，闸孔出流，渗流等。（支撑毕业要求 1）

目标 2：掌握基本理论及其实际运用方法，培养学生认识问题、分析问题及解决问题的



能力。包括：静水压强的基本公式及液体平衡与受力计算，实际液体恒定总流的能量方程及应用，恒定总流的动量方程及应用，液流形态及水头损失计算，谢才公式及其应用，堰流与闸孔出流等。（支撑毕业要求 2）

目标 3：培养学生运用流体力学综合知识解析环境工程相关现象、研究环境工程相关问题的能力。包括环境要素测量、给排水管网设计、污染渗流迁移等。（支撑毕业要求 4）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
目标 1		1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学，以及化学工程等知识的原理与应用；	1.工程知识：掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地解决复杂环境工程问题。
目标 2	0.3	2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和表述复杂环境工程问题；	2.问题分析：通过基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，培养针对环境工程领域理论和实践问题的合理抽象、逻辑推理和综合分析的能力；能够应用数学、自然科学和工程科学的基本理论和技术方法，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得合理的解决思路 and 有效分析结论。
目标 3		4-1 基于环境工程专业知识和基本原理，运用科学研究的方法和手段，针对复杂环境工程问题，设计出科学合理的研究及实验方案；	4.研究：能够基于科学原理、科学方法论，运用环境工程专业课程的基本原理，针对复杂环境工程问题，通过科学的实验设计、研究方法进行研究，并能处理、分析数据，通过信息综合解释数据，得出有效结论。

## 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程主要研究的是液体的平衡和机械运动规律及其应用，在环境工程中有着重要的实践意义。《流体力学》以水为主要研究对象，涉及水静力学、管道流动、明渠流动、水头损失等内容。课程的理论性强，同时又有明确的工程应用背景。

**专题一：绪论（课程目标 1）**

**（4 学时）**

- 主题 1: 水力学的任务和发展简史
- 主题 2: 连续介质假设和水力学的研究方法
- 主题 3: 液体的主要物理性质
- 主题 4: 作用在液体上的力※
- 主题 5: 水力学中的力学模型

**专题二：液体静力学（课程目标 1-2）** (8 学时)

- 主题 1: 静止液体中压强的特性
- 主题 2: 液体静力学基本微分方程
- 主题 3: 重力作用下静止液体中的压强分布规律※
- 主题 4: 静止液体压强的表示方法
- 主题 5: 静水压强的量测方法
- 主题 6: 作用在平面上的静水总压力※
- 主题 7: 作用在曲面上的静水总压力※

**专题三：水动力学（课程目标 1-3）** (10 学时)

- 主题 1: 描述液体运动的两种方法
- 主题 2: 液体运动的基本概念
- 主题 3: 恒定总流的连续性方程※
- 主题 4: 恒定元流的能量方程
- 主题 5: 渐变流过流断面的压强分布规律
- 主题 6: 恒定总流的能量方程※
- 主题 7: 恒定总流能量方程的应用
- 主题 8: 恒定总流的动量方程※

**专题四：流动阻力和水头损失（课程目标 1-3）** (8 学时)

- 主题 1: 流动阻力和水头损失的分类及计算※
- 主题 2: 雷诺试验--层流与紊流※
- 主题 3: 均匀流基本方程
- 主题 4: 圆管中的层流运动
- 主题 5: 紊流运动
- 主题 6: 沿程阻力系数的变化规律※
- 主题 7: 局部水头损失

**专题五：管嘴出流和有压管路（课程目标 2-3）** (8 学时)

- 主题 1: 薄壁孔口的恒定出流
- 主题 2: 液体经管嘴的恒定出流
- 主题 3: 短管出流※
- 主题 4: 长管的水力计算※
- 主题 5: 给水管网水力计算基础※
- 主题 6: 有压管路中的水击

**专题六：明渠均匀流（课程目标 1-3）** (6 学时)

- 主题 1: 明渠均匀流的形成条件和水力特征
- 主题 2: 明渠均匀流的计算公式
- 主题 3: 明渠水力最优断面允许流速
- 主题 4: 明渠均匀流的水力计算※
- 主题 5: 无压圆管均匀流的水力计算
- 主题 6: 复式断面渠道的水力计算※

**专题七：堰流（课程目标 2-3）** **（4 学时）**

- 主题 1：堰流及其特征※
- 主题 2：堰流基本方程及分类
- 主题 3：典型堰流的水力学计算及其应用※

**专题八：渗流（课程目标 1-3）** **（6 学时）**

- 主题 1：概述
- 主题 2：渗流的基本定律——达西定律※
- 主题 3：井流与流网
- 主题 4：渗流体系内的溶质运移
- 主题 5：水及污染物的迁移转化模拟

#### 四、课程教学方法

主要采用课堂系统讲授的方法，辅以流体力学实验课程的教学。在课堂讲授过程中，尤其重视师生互动、学生分组讨论，密切联系各类环境问题中与水力学相关的知识，拓展学生的视野、加强学生理论联系实际的能力，进而结合具体工程案例，教授本课程的知识及其对生产实践的指导意义，使学生获得更加具体、直接和深刻的认识，并向学生传达流体力学中一些关键科学问题的研究进展、最新成果及尚待进一步解决的前沿课题。

#### 五、实践教学安排

本门课程的实践教学另行设置了《流体力学实验》课程，与课堂理论教学相结合。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	考察学生对本门课程中涉及的压强、流量、流态、水头损失、渗流等基本概念的掌握。	随堂提问/课堂交流 课后作业 期末考试
课程目标 2	考查学生对基本理论的掌握情况，以及运用这些理论进行工程情景计算的能力，包括构筑物所受的水力荷载计算，构筑物的过水能力计算，水流的流动形态及水头损失计算等。	随堂提问/课堂交流 课后作业 期末考试
课程目标 3	考察学生基于所学基本理论和计算方法，针对环境工程相关问题开展分析研究的能力。	随堂提问/课堂交流 课后作业 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

总成绩采用百分制赋值，平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%。

(1) 平时成绩：主要考察学生的课堂表现（含出勤考核）、课后作业。

(2) 期末考试：以闭卷方式进行，命题时特别注意考查学生对课堂讨论的内容掌握得如何，考察学生对水力学基本概念的理解、对相似现象的辨析、对关键计算公式运用至工程情景的能力。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	30%	30	70%
课程目标 2	50	30%	60	70%
课程目标 3	10	30%	10	70%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
水力学	柯葵, 朱立明, 李嵘	同济大学出版社	2000	否	两本教材为同一团队编写, 课程教学中将两本教材融合授课
流体力学与流体机械	柯葵, 朱立明	同济大学出版社	2009	否	

## 2.主要参考书目

[1] 赵振兴等, 水力学(第2版), 清华大学出版社, 2010.

[2] 霍暘、范伟、崔晓春、周丹丹编著, 流体力学实验指导书, 长春: 东北师范大学出版社.

[3] 吴持恭等, 水力学, 高等教育出版社, 2004.

[4] 黄儒钦等, 水力学教程, 西南交通大学出版社, 2001.

## 3.其它学习资源

[1] 四川大学水力学精品课:

<http://cc.scu.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?courseId=16&topMenuId=113704&action=view&type=&name=&menuType=1>

[2] 土木在线论坛水力学专区: <http://www.co188.com/jh/t78181.html>

[3] 大学力学论坛: <http://www.xuelixue.cn/forum-22-1.html>

学生可以登录上述免费精品课专区及专业论坛, 获取更多关于本课程的知识, 丰富扩大自己的视野, 与流体力学相关的同行进行互动和交流。

## 九、课程学习建议

建议学生积极主动地开展课外学习, 可以是如下形式:

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 充分发挥学生主体的学习能动性。

### (2) 小组合作讨论学习

以小组为单位开展讨论, 共同了解、探讨当前基础流体力学中存在的问题, 例如理论方程参数的不确定性、流体力学测量技术的新兴发展, 环境工程中常见的流体力学问题等, 鼓励学生积极参与流体力学有关的理论研讨、新实验设计等。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念，并且能够基于自己的理解对这些概念的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念，并且能够基于自己的理解对这些概念的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	熟练掌握流体力学的基本理论，能够深刻理解并运用液体平衡规律及流体力学的三大基本方程，熟练掌握液体流型及水头损失等基本理论及其计算方法。熟悉相关理论数学表达式的形式和含义。	熟练掌握流体力学的基本理论，理解液体平衡规律及流体力学的三大基本方程，掌握液体流型及水头损失等基本理论及其计算方法。熟悉相关理论数学表达式的形式和含义。	较熟练地掌握流体力学的基本理论，理解液体平衡规律及流体力学的三大基本方程，能够理解液体流型及水头损失等基本理论及其计算方法。较熟悉相关理论数学表达式的形式和含义。	了解流体力学的基本理论，了解液体平衡规律及流体力学的三大基本方程，对液体流型及水头损失等基本理论，及其数学表达式的形式和含义有所了解。	对流体力学的基本理论掌握不全，不能或错误地重述基本理论的内涵及其数学表达。
课程目标 3	熟练应用流体力学的理论和分析方法，解决一些工程实际问题，并具有较熟练的计算能力、分析能力	能够正确应用流体力学的理论和分析方法，解决一些简单的工程实际问题，并具有较熟练的	能够正确应用流体力学的理论和分析方法，解决一些简单的工程实际问题，并具有较熟练的计算能力、分析	能够正确应用流体力学的理论和分析方法，解决一些简单的工程实际问题，并具有较熟练的	不能够正确应用流体力学的理论和分析方法，解决一些简单的工程实际问题或研究问题。

	和研究能力，并达到优秀水平。	计算能力、分析能力和研究能力，并达到良好水平。	能力和研究能力，并达到中等水平。	计算能力、分析能力和研究能力，并达到及格水平。	
--	----------------	-------------------------	------------------	-------------------------	--

## 《环境工程制图》教学大纲

课程编码	1152352020425			课程类别	专业基础课程
课程名称	环境工程制图				
英文名称	Environmental Engineering Drawing				
学分	2			建议修读学期	2
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（课后作业） 总结性评价（含期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	崔晓春			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

通过本课程的学习预期能够使學生获得以下素质与能力的提升：

1. 使从事环境工程专业的学生掌握绘图学基础知识，培养学生认真细致的绘图习惯，使学生具有读懂和绘制本专业及相关专业工程图的能力，服务于工程设计过程中的图纸绘制，解决工程问题。（支撑毕业要求 1、3、5）
2. 培养学生的空间思维能力及使用计算机绘图的能力，将制图学知识和环境工程专业知识相结合，解决复杂环境工程问题。（支撑毕业要求 1、5）



## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	1-2掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用。		课程目标1、2
3. 设计/开发解决方案	3-1熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案。		课程目标1
5. 使用现代工具	5-1具备计算机软件应用、程序开发、工程图形识别与绘制、仪器分析等信息技术工具和现代工程工具应用的基本技能。 5-2 具备利用文献检索及运用现代信息技术获取环境工程问题有关的信息资料的方法和技能；	0.6	课程目标1、2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**教学模块 1：制图的基本知识**（支撑课程目标 1、2） （1 课时）

主题 1：绘图工具简介

主题 2：绘图的基本规定

**教学模块 2：投影的基本知识**（支撑课程目标 1、2） （2 课时）

主题 1：投影的形成和分类

主题 2：正投影的特性

主题 3：三面投影图的形成及特性

主题 4: 工程中常用的四种投影图	
<b>教学模块 3: 点、线、平面的投影</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(2 课时)</b>
主题 1: 点的投影	
主题 2: 线的投影	
主题 3: 平面的投影	
<b>教学模块 4: 基本立体的投影</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 平面立体的投影	
主题 2: 回转体的投影	
主题 3: 基本立体的截切与相贯※	
<b>教学模块 5: 轴侧投影</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 轴侧投影的基本知识	
主题 2: 正等轴测图※	
<b>教学模块 6: 组合体的三面图</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 组合体三面图的画法※	
主题 2: 组合体的尺寸标注	
主题 3: 组合体三面图的阅读※	
主题 4: 各种视图	
主题 5: 第三角投影	
<b>教学模块 7: 剖面图、断面图</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(2 课时)</b>
主题 1: 剖面图※	
主题 2: 断面图	
<b>教学模块 8: 建筑施工图</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 建筑总平面图	
主题 2: 建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图、建筑详图※	
<b>教学模块 9: AutoCAD 的入门知识</b> (支撑课程目标 2)	<b>(1 课时)</b>
主题: AutoCAD 系统知识	
<b>教学模块 10: AutoCAD 绘图的基本操作</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题: AutoCAD 绘图的基本操作命令※	
<b>教学模块 11: AutoCAD 高级绘图技巧</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(8 课时)</b>
主题 1: AutoCAD 图层的使用	
主题 2: AutoCAD 对图形的编辑※	
主题 3: AutoCAD 对图形尺寸的标注※	
主题 4: AutoCAD 图形的打印和输出	

#### 四、课程教学方法

(1) 由浅入深，循序渐进：对于学生来说，这门课和以前学过的课程完全不同，刚刚接触会感觉有些困难，要重视“课程导入”环节，让学生对课程目标与内容、课程考核方式等有整体的了解与认同；作业布置由易到难由少到多，逐渐建立学生的空间思维。

(2) 应用多种教学方式与资源：本课程是一门既有理论性，又有很强的实践性和应用性的课程。建议以课堂讲授为主，采用多种现代教学媒体，实现在线教学与面对面讲授、交流方式的混合；同时重视学生课后的相互交流，有意布置一些适合讨论的题目。

(3) 习题主要采用课内、外结合的方式进行教学实践训练，通过作业、作图检查学生的听课和自身授课效果。

#### 五、实践教学安排

相关实践教学内容，在课堂上理论讲授过程中直接进行实践操作。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	制图的基本知识 投影的基本知识 点、线、平面的投影 基本立体的投影 轴侧投影 剖面图、断面图 CAD基本操作知识	1. 过程性评价（占比40%， 内容包括：课后作业） 2. 期末考试（占比60%）
课程目标 2	组合体的三面图 剖面图、断面图 建筑施工图 CAD基本操作知识	1. 过程性评价（占比40%， 内容包括：课后作业） 2. 期末考试（占比60%）

#### 七、成绩评定方法

##### 1. 成绩评定方式

评定方式（1）过程性评价：占比40%；评定方式（2）期末考试：占比60%。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	40%	50	60%
课程目标 2	50	40%	50	60%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
土木工程图 读绘基础	王桂梅 远方 刘继海	高等教育出版 社	2013年6月	否	
环境工程制 图与 CAD	张晶	化学工业出版 社	2014	否	

### 2. 主要参考书目

1. 画法几何及工程制图，孙靖立、胡玉珠主编，化学工业出版社
2. 现代工程图学（上、下），孙靖立、吕梅主编，内蒙古大学出版社
3. 《环境工程 CAD》李颖主编，机械工业出版社，第二版

### 3. 其它学习资源

网站资源：

- [1] <http://www.chinaqking.com> 中国期刊网  
 [2] <http://www.archcn.com> 中国建筑网

## 九、课程学习建议

- (1) 多做练习

这门课程需要比较多的课后练习，建议有意识的收集一些不同版本练习册，多做练习，熟能生巧，培养自身的空间思维能力。

#### (2) 结合实际工程

由教师提供或者自行在参考书、网络上查阅一些实际工程图纸，提高绘图技巧和准确性的同时提高专业素养，将制图学知识和环境工程专业知识相结合，服务于工程设计过程中的图纸绘制，解决环境工程实际问题。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面、深入掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确、规范、快速地绘制工程图；融会贯通地将掌握的绘图知识应用于工程设计过程，解决工程问题。	全面掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确、规范地绘制工程图；能够将掌握的绘图知识应用于工程设计过程。	较好掌握绘图学知识；具有较好的绘图习惯；能读懂并规范地绘制工程图；能够将掌握的绘图知识应用于工程设计过程。	基本掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确绘制工程图。	不能掌握绘图学知识；不具有良好的绘图习惯；不能读懂并正确绘制工程图。
课程目标 2	具有优异的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决复杂环境工程问题。	具有较好的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决环境工程问题。	具有良好的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决一般环境工程问题。	具有一定的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合。	空间思维能力较差；无法将制图学知识和环境工程专业知识结合解决工程问题。

## 《环境化学》教学大纲

课程编码	1152352020426			课程类别	专业基础课程
课程名称	环境化学				
英文名称	Environmental Chemistry				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、平时作业） 总结性评价（含期末考试或期末考察）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	耿直			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

环境化学是环境与化学的综合交叉学科,其主要是运用化学的理论和研究方法研究多组分、多介质复杂体系,鉴定并分析各类化学污染物在大气圈、水圈、土壤-岩石圈和生物圈中的含量,同时研究它们在环境中的存在形态及其迁移、转化和归趋的规律。通过本课程的学习预期能够使 学生获得以下素质与能力的提升:

1. 通过基础理论课程的学习,使学生了解环境中潜在有毒有害化学物质在环境中的存在和分布,以及它们在环境中的形态变化、迁移转化、积累、归宿和生态影响等,并使学生能够应用此学科的相关知识分析并解决环境污染问题。(支撑毕业要求 2、4、7)

2. 了解国内、外目前面临的主要环境问题及污染状况,较全面地理解环境化学的基本概念和原理,掌握常见污染物的种类、危害、监测及治理的机理与方法,熟悉污染物的采

样、分析测定等监测技术，增强学生环保理念，牢固树立环境意识。（支撑毕业要求 2、4、7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2. 问题分析	能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题。		课程目标 1、2
4. 研究	基于环境工程专业知识和基本原理，运用科学研究的方法和手段，针对复杂环境工程问题，设计出科学合理的研究及实验方案； 能够基于科学原理、科学方法论对数据进行整理、分析和解释，并通过信息综合，得出合理有效结论。	H	课程目标 1、2
7. 环境和可持续发展	掌握环境保护与可持续发展的内涵及意义，了解国家环境和可持续发展相关的政策、法律法规、标准，理解复杂环境工程问题对环境及社会可持续发展的影响； 能够分析和评价针对复杂环境工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。		课程目标 1、2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**第一章 绪论**（支撑课程目标 1、2） **（2 课时）**

1.1 环境问题与环境化学

1.2 环境污染物

**第二章 大气环境化学**（支撑课程目标 1、2） **（6 课时）**

2.1 大气的组成及其主要污染物

2.2 大气中污染物的迁移

2.3 大气中污染物的转化

2.4 大气颗粒物

**第三章 水环境化学**（支撑课程目标 1、2） **（6 课时）**

3.1 天然水的基本特征及污染物的存在形态



- 3.2 水中无机污染物的迁移转化
- 3.3 水中有机污染物的迁移转化
- 3.4 水质模型
- 第四章 土壤环境化学**（支撑课程目标 1、2） **（4 课时）**
- 4.1 土壤的组成与性质
- 4.2 污染物在土壤-植物体系中的迁移及其机制
- 4.3 土壤中农药的迁移转化
- 第五章 生物体内污染物质的运动过程及毒性**（支撑课程目标 1、2） **（4 课时）**
- 5.1 物质通过生物膜的方式
- 5.2 污染物质在机体内的转运
- 5.3 污染物质的生物富集、放大和累积
- 5.4 污染物质的生物转化
- 5.5 污染物质的毒性
- 第六章 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应**（支撑课程目标 1、2） **（4 课时）**
- 6.1 重金属污染物在多介质多界面环境中的传输
- 6.2 有机污染物在多介质多界面环境中的传输
- 第七章 受污染环境的修复**（支撑课程目标 1、2） **（8 课时）**
- 7.1 微生物修复技术
- 7.2 植物修复技术
- 7.3 化学氧化技术
- 7.4 电动力学修复
- 7.5 地下水修复的可渗透反应格栅技术
- 7.6 表面活性剂及共溶剂淋洗技术
- 第八章 绿色化学的基本原理与应用**（支撑课程目标 1、2） **（2 课时）**
- 8.1 绿色化学的诞生和发展简史
- 8.2 绿色化学的基本原理
- 8.3 绿色化学的应用

#### **四、课程教学方法**

（1）课程讲授过程中穿插以图片、视频等形象的方式介绍相关知识并引入实例分析，重视培养学生对所学环境化学知识的应用，同时培养学生发现环境问题、分析环境问题、解决环境问题的能力，提高学生的综合素质，引导学生遵守环境工程伦理和职业规范。

（2）在教师进行形象生动的讲授和举例过程中，加强师生之间的交流与互动，在教学过程中融合多种容易被学生接受的教学方式，使学生牢固掌握环境化学相关重点知识，夯实

学生的知识体系，培养学生解决复杂环境污染控制工程问题的实践能力。

## 五、实践教学安排

环境化学课程是理论类课程，没有安排专门的实践学时。本课程教学过程中鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅感兴趣的相关内容，拓展课堂上讲授的知识，并引导学生运用本门课讲授的环境化学知识自主分析环境问题、解决环境问题。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	环境问题与环境化学 环境污染物 大气的组成及其主要污染物 大气中污染物的迁移 大气中污染物的转化 大气颗粒物 天然水的基本特征及污染物的存在形态 水中无机污染物的迁移转化 水中有机污染物的迁移转化 水质模型 土壤的组成与性质 污染物在土壤-植物体系中的迁移及其机制 土壤中农药的迁移转化 物质通过生物膜的方式 污染物质在机体内的转运 污染物质的生物富集、放大和累积 污染物质的生物转化 污染物质的毒性 重金属污染物在多介质多界面环境中的传输 有机污染物在多介质多界面环境中的传输	1. 过程性评价（占比 40%，内容包括：课程参与、平时作业） 2. 期末考试或期末考察（占比60%）

	<p>微生物修复技术</p> <p>植物修复技术</p> <p>化学氧化技术</p> <p>电动力学修复</p> <p>地下水修复的可渗透反应格栅技术</p> <p>表面活性剂及共溶剂淋洗技术</p> <p>绿色化学的诞生和发展简史</p> <p>绿色化学的基本原理</p> <p>绿色化学的应用</p>	
<p>课程目标 2</p>	<p>环境问题与环境化学</p> <p>环境污染物</p> <p>大气的组成及其主要污染物</p> <p>大气中污染物的迁移</p> <p>大气中污染物的转化</p> <p>大气颗粒物</p> <p>天然水的基本特征及污染物的存在形态</p> <p>水中无机污染物的迁移转化</p> <p>水中有机污染物的迁移转化</p> <p>水质模型</p> <p>土壤的组成与性质</p> <p>污染物在土壤-植物体系中的迁移及其机制</p> <p>土壤中农药的迁移转化</p> <p>物质通过生物膜的方式</p> <p>污染物质在机体内的转运</p> <p>污染物质的生物富集、放大和累积</p> <p>污染物质的生物转化</p> <p>污染物质的毒性</p> <p>重金属污染物在多介质多界面环境中的传输</p> <p>有机污染物在多介质多界面环境中的传输</p>	<p>1. 过程性评价（占比 40%，内容包括：课程参与、平时作业）</p> <p>2. 期末考试或期末考察（占比60%）</p>

	微生物修复技术 植物修复技术 化学氧化技术 电动力学修复 地下水修复的可渗透反应格栅技术 表面活性剂及共溶剂淋洗技术 绿色化学的诞生和发展简史 绿色化学的基本原理 绿色化学的应用	
--	---	--

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式(1)过程性评价：占比 40%；评定方式(2)期末考试或期末考察：占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	40%	100	60%
课程目标 2	100	40%	100	60%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- [1] 环境化学，戴树贵主编，高等教育出版社  
 [2] 环境化学，陈景文主编，大连理工大学出版社

### 3. 其它学习资源

无

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅环境化学相关知识，并将理论知识应用于实践过程，培养学生的自学能力以及自主分析环境问题、解决环境问题的能力。

### (2) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学内容运用环境化学知识自主分析相关案例，给出自己的观点；学生可以在学习过程中形成学习小组，促进彼此的学习。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面地掌握环境中潜在有毒有害化学物质在环境中的存在和分布，熟练掌握它们在环境中的形态变化、迁移转化、积累、归宿和生态影响等，能够熟练应用此学科的相关知识分析并解决环境污染问题。	较好地掌握环境中潜在有毒有害化学物质在环境中的存在和分布，掌握它们在环境中的形态变化、迁移转化、积累、归宿和生态影响等，能够正确应用此学科的相关知识分析并解决环境污染问题。	基本掌握环境中潜在有毒有害化学物质在环境中的存在和分布，基本掌握它们在环境中的形态变化、迁移转化、积累、归宿和生态影响等，能够应用此学科的相关知识分析并解决环境污染问题。	初步掌握环境中潜在有毒有害化学物质在环境中的存在和分布，初步掌握它们在环境中的形态变化、迁移转化、积累、归宿和生态影响等，初步应用此学科的相关知识分析并解决环境污染问题。	不能掌握环境中潜在有毒有害化学物质在环境中的存在和分布，无法掌握它们在环境中的形态变化、迁移转化、积累、归宿和生态影响等，不能应用此学科的相关知识分析并解决环境污染问题。
课程目标 2	全面、系统地掌握国内、外目前面临的主要环境问题及	较好地掌握国内、外目前面临的主要环境问题及污	基本掌握国内、外目前面临的主要环境问题及污染	初步掌握国内、外目前面临的主要环境问题及污染	不能掌握国内、外目前面临的主要环境问题及污

	<p>污染状况，深入理解环境化学的基本概念和原理，熟练掌握常见污染物的种类、危害、监测及治理的机理与方法，熟悉污染物的采样、分析测定等监测技术。</p>	<p>染状况，理解环境化学的基本概念和原理，较好地掌握常见污染物的种类、危害、监测及治理的机理与方法，知晓污染物的采样、分析测定等监测技术。</p>	<p>状况，基本理解环境化学的基本概念和原理，基本掌握常见污染物的种类、危害、监测及治理的机理与方法，基本知晓污染物的采样、分析测定等监测技术。</p>	<p>状况，初步理解环境化学的基本概念和原理，初步掌握常见污染物的种类、危害、监测及治理的机理与方法，了解污染物的采样、分析测定等监测技术。</p>	<p>染状况，无法理解环境化学的基本概念和原理，不清楚常见污染物的种类、危害、监测及治理的机理与方法，不清楚污染物的采样、分析测定等监测技术。</p>
--	--	--	--	--	---

## 《环境工程微生物学》教学大纲

课程编码	1202352020318			课程类别	专业基础课程
课程名称	环境工程微生物学				
英文名称	Microbiology of Environmental Engineering				
学分	2			建议修读学期	3
总学时数	36	其中：实践学时	/	实验学时	/
				其他学时	/
课外学时数	/				
预修课程	/				
考核方式	过程考核+考试				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	王小雨，周丹丹			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可达成以下学习目标：

1. 课程目标 1：掌握环境工程微生物的基本概念和基本方法，掌握环境工程微生物的主要类群、特性及其与环境工程的关系（支撑毕业要求 1，支撑毕业要求 2）
2. 课程目标 2：掌握微生物与环境的相互作用以及微生物防治环境污染的基本原理，了解环境工程微生物学原理在环境工程中的应用（支撑毕业要求 3，支撑毕业要求 4）



## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	0.3	课程目标1
2. 问题分析	2-2 能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题。	0.3	课程目标1
3. 设计/开发解决方案	3-1 熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计符合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案。	0.2	课程目标2
4. 研究	4-2 能够基于科学原理、科学方法论对数据进行整理、分析和解释，并通过信息综合，得到合理有效结论。	0.2	课程目标2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 教学模块一：微生物基础（20 学时）

#### 专题 1：绪论（2 学时）（支撑课程目标 1）

主题 1：环境与工程面临的问题、可持续发展与微生物

主题 2：环境工程微生物学的研究对象与任务

主题 3：微生物的概述

#### 专题 2：非细胞结构的超微生物——病毒（2 学时）（支撑课程目标 1）

主题 1：病毒的一般特征及其分类

主题 2：病毒的形态和结构

主题 3：病毒的繁殖

主题 4：病毒的培养

主题 5：病毒对物理化学因素的抵抗力及在污水处理的过程中的去除效果

#### 专题 3：原核微生物（4 学时）（支撑课程目标 1）

主题 1：细菌※

主题 2: 古菌

主题 3: 放线菌

主题 4: 蓝细菌

主题 5: 立克次氏体和支原体

**专题 4: 真核微生物 (2 学时) (支撑课程目标 1)**

主题 1: 原生动物※

主题 2: 微型后生动物

主题 3: 藻类

主题 4: 真菌

**专题 5: 微生物的生理 (4 学时) (支撑课程目标 2)**

主题 1: 微生物的酶

主题 2: 微生物的营养※

主题 3: 微生物的产能代谢※

主题 4: 微生物的合成代谢

**专题 6: 微生物的生长繁殖与生长因子 (4 学时) (支撑课程目标 2)**

主题 1: 微生物的生长繁殖※

主题 2: 微生物的生存因子※

主题 3: 其他不利环境因子对微生物影响

主题 4: 微生物与微生物之间的关系

主题 5: 菌种退化、复壮与保藏

**专题 7: 微生物的遗传和变异 (2 学时) (支撑课程目标 2)**

主题 1: 微生物的遗传基础

主题 2: 微生物基因重组

主题 3: 微生物细胞融合育种

主题 4: 遗传工程技术在环境保护中的应用

**教学模块 2: 微生物生态与环境生态工程中的微生物作用 (16 学时)**

**专题 1: 微生物生态 (2 学时) (支撑课程目标 3)**

主题 1: 生态系统

主题 2: 土壤微生物生态※

主题 3: 空气微生物生态

主题 4: 水体微生物生态

**专题 2: 微生物在环境物质循环中的作用 (2 学时) (支撑课程目标 3)**

主题 1: 氧循环

主题 2: 碳循环※

主题 3: 氮循环※

主题 4: 硫循环

主题 5: 磷循环※

**专题 3: 水环境污染控制与治理的生态工程及微生物学原理 (4 学时) (支撑课程目标 3)**

主题 1: 污、废水处理中的生态系统※

主题 2: 活性污泥菌丝膨胀和丝状膨胀控制对策

主题 3: 厌氧环境中活性污泥和生物膜的微生物群落

**专题 4: 污废水深度处理和微污染源水预处理的微生物学原理 (6 学时) (支撑课程目标 3)**

主题 1: 污、废水深度处理——脱氮除磷与微生物学原理※

主题 2: 微污染源水预处理中的微生物学问题※

主题 3: 饮用水的消毒及其微生物学效应

**专题 5: 微生物学新技术在环境工程中的应用 (2 学时) (支撑课程目标 4)**

主题 1: 微生物生物质资源※

主题 2: 微生物生物质能源※

主题 3: 基因工程与酶工程

#### 四、课程教学方法

课程教学方法以课堂讲授为主。此外,在课程教学过程中通过课前 5 分钟演讲、课堂提问、课堂讨论、课后作业等多种方式提高学生的学习兴趣和自主性,培养学生利用所学知识分析和解决实际问题的能力。具体教学方法如下:

1. 阐述基本概念和原理,理论联系实际,培养学生创新能力;
2. 采用多媒体课件和传统教学相结合进行教学;
3. 通过实例分析,强化理论知识的实践应用性,培养学生工程论证及分析问题的能力。

#### 五、实践教学安排

本课程是理论类课程,有对应环境工程微生物学实验课程。因此,本课程没有安排专门的实践学时。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	绪论、病毒、原核微生物、真核微生物。 微生物生理、微生物的生长繁殖与生存因子、微生物的遗传和变异。	平时作业与期末闭卷考试
课程目标 2	微生物生态与环境生态工程中的微生物作用、微生物的生态、微生物在环境物质循环中的作用。 水环境污染控制与治理的生态工程及微生物学原理、污(废)水深度处理和微污染水预处理中的微生物学原理，有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落，微生物学新技术在环境工程中的应用。	平时作业与期末闭卷考试

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

课程最终总成绩由平时成绩、期末考核成绩构成。其中平时成绩主要为学生学习过程评价，主要以平时作业的方式考核，占总成绩的 30%；期末课程考核一般采用百分制闭卷形式，占总成绩的 70%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.3	60	0.7
课程目标 2	40	0.3	40	0.7

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境工程微生物学(第四版)	周群英、王士芬	高等教育出版社	2015	否	面向 21 世纪课程教材

### 2.主要参考书目

- (1) 微生物学教程, 周德庆, 高等教育出版社, 第三版
- (2) 微生物学, 沈萍、陈向东, 高等教育出版社, 第八版

### 3.其它学习资源

- (1) 期刊资源: 微生物学报, Applied Environment Microbiology 等
- (2) 网易公开课-HACC 公开课-Microbiology

<https://open.163.com/newview/search/Microbiology?query=Microbiology&enc=%E2%84%A2>

## 九、课程学习建议

课程学习建议分为三个层次: 首先, 做到课前预习了解所需学习内容。其次, 通过课后复习、课后作业等过程理解并掌握课堂教学内容。最后, 通过查阅文献了解本课程相关内容的研究进展, 培养学生应用所学知识发现和解决问题的能力。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够扎实掌握环境微生物的基本概念、理论和方法。能够深入理解环境中微生物的主要类群、特性及其与环境工程的关系。	能够较好地掌握环境微生物的基本概念、理论和方法。能够较好地理解环境中微生物的主要类群、特性及其与环境工程的关系。	能够掌握环境微生物的基本概念、理论和方法。能够理解环境中微生物的主要类群、特性及其与环境工程的关系。	基本掌握环境微生物的基本概念、理论和方法。基本理解环境中微生物的主要类群、特性及其与环境工程的关系。	未能掌握环境微生物的基本概念、理论和方法。未能理解环境中微生物的主要类群、特性及其与环境工程的关系。
课程目标 2	熟练掌握微生物的生态、微生物在环境物质循环中的作用。熟练掌握水环境污染控制与治理的生态工程、污(废)水深度处理和微污染水预处理中的微生物学原理,有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落,微生物学新技术在环境工程中的应用。	熟悉大部分微生物的生态、微生物在环境物质循环中的作用。熟悉绝大部分水环境污染控制与治理的生态工程、污(废)水深度处理和微污染水预处理中的微生物学原理,有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落,微生物学新技术在环境工程中的应用。	能理解微生物的生态、微生物在环境物质循环中的作用。能理解水环境污染控制与治理的生态工程、污(废)水深度处理和微污染水预处理中的微生物学原理,有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落,微生物学新技术在环境工程中的应用。	基本掌握微生物的生态、微生物在环境物质循环中的作用。基本掌握水环境污染控制与治理的生态工程、污(废)水深度处理和微污染水预处理中的微生物学原理,有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落,微生物学新技术在环境工程中的应用。	不能掌握微生物的生态、微生物在环境物质循环中的作用。不能掌握水环境污染控制与治理的生态工程、污(废)水深度处理和微污染水预处理中的微生物学原理,有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落,微生物学新技术在环境工程中的应用。

## 《环境工程原理》教学大纲

课程编码	1152352015317			课程类别	专业基础课
课程名称	环境工程原理				
英文名称	Principles of environmental Engineering				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	高等数学 物理学 有机化学 无机及分析化学 物理化学 环境水力学				
考核方式	闭卷考试+平时成绩				
适用专业	环境科学，环境工程，生态学				
大纲执笔人	林山杉			大纲审核人	范伟

### 二、课程目标

本课程教学的目的是使学生系统、深入地了解环境污染控制工程，即水质净化与水污染控制工程、大气（包括室内空气）污染控制工程、固体废物处理与处置及资源化工程、物理污染控制工程，以及其他污染控制工程中涉及的具有共性的工程学基础基本过程和现象，以及污染控制装置的基本原理，为后期相关的专业课学习打下良好基础。

支撑毕业要求 1，2。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

<p><b>2. 工程知识:</b>掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识;能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合,融会贯通地用于解决复杂环境工程问题。</p> <p>结论。</p>	<p>1-2掌握环境工程领域所需的工程基础知识,正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用。</p>	<p>0.2</p>	<p>使学生系统、深入地了解环境污染控制工程,即水质净化与水污染控制工程、大气(包括室内空气)污染控制工程、固体废物处理与处置及资源化工程、物理污染控制工程,以及其他污染控制工程中涉及的具有共性的工程学基础基本过程和现象,以及污染控制装置的基本原理,为后期相关的专业课学习打下良好基础。</p>
<p><b>2.研究:</b>能够基于科学原理、科学方法论,运用环境工程专业课程的基本原理,针对复杂环境工程问题,</p>	<p>2-1基于环境工程专业知识和基本原理,运用科学研究的方法和手段,针对复杂环境工程问题,设计出科学合理的研究及实验方案。</p>	<p>0.1</p>	<p>掌握环境污染控制工程,即水质净化与水污染控制工程、大气(包括室内空</p>



<p>通过科学的实验设计、研究方法进行研究，并能处理、分析数据，通过信息综合解释数据，得到有效</p>		<p>气)污染控制工程、固体废物处理与处置及资源化工程、物理污染控制工程，以及其他污染控制工程中涉及的具有共性的工程学基础，为后续污染治理方法与技术，及其设备研发打下基础。</p>
---	--	--

### 三、教学内容、重难点和课时安排

通过教学使学生掌握以下内容：

1. 环境工程学的概念和基本理论：主要包括物料与能量衡算、流体流动、热量传递和质量传递过程的概念和基本理论。

2. 分离过程的原理：主要包括沉淀、过滤、吸收等基本分离过程的原理。

共计 36 学时

绪论 4 学时（支撑课程目标 1）

- 一、污染控制技术体系
- 二、污染控制技术原理的基本类型
- 三、物理量的单位与量纲
- 四、质量衡算 \*
- 五、能量衡算 \*

第一章 流体流动 8 学时（支撑课程目标 1）

- 第一节 管流系统的衡算方程 \*
- 第二节 流体流动内摩擦力
- 第三节 边界层理论 \*
- 第四节 流动阻力损失 \*
- 第五节 管路计算及流体测量

第二章 传热 10 学时（支撑课程目标 1）

- 第一节 概述

- 第二节 热传导 \*
- 第三节 对流传热 \*
- 第四节 两流体间传热过程的计算 \*
- 第五节 热辐射 \*
- 第六节 换热器
- 第三章 沉降与过滤 6 学时 (支撑课程目标 2)
  - 第一节 概述
  - 第二节 重力沉降 \*
  - 第三节 离心沉降 \*
  - 第四节 过滤 \*
- 第四章 吸收 8 学时 (支撑课程目标 2)
  - 第一节 概述
  - 第二节 气液相平衡 \*
  - 第三节 吸收过程的传质速率 \*
  - 第四节 吸收塔的计算 \*
  - 第五节 填料塔

#### 四、课程教学方法

教师讲授+学生讨论

#### 五、实践教学安排

无

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	环境工程原理基础	作业+考试
课程目标 2	分离过程原理	作业+考试

#### 七、成绩评定方法

##### 1.成绩评定方式

评定方式 1: 平时成绩 40%; 评定方式 2: 期末考试 60%。

##### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1	评定方式 2
--------	--------	--------

	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.4	70	0.6
课程目标 2	30	0.4	30	0.6

课程目标达成度计算方法:

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《环境工程原理》 (第三版)	胡洪营 等	高等教育出版社	2015	否	

### 2.主要参考书目

《化工原理》王志魁等编著 化学工业出版社

选用面向 21 世纪课程教材《化工原理》陈敏恒等编;

全国优秀教材《化工原理》天津大学编;

### 3.其它学习资源

#### 1. 期刊资源

化工学报; 化学工程; 环境工程学报; Chemical Engineering Journal; Chemical Engineering Progress; Biochemical Engineering Journal

#### 2. 网站资源

[http://www.icourses.cn/sCourse/course\\_2963.html](http://www.icourses.cn/sCourse/course_2963.html)

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆等学习资源自主查阅课程中涉及的知识, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 充分发挥学生主体的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以小组为单位开展讨论, 主要聚焦于环境工程原理中关键概念的辨析、核心计算方法的原理推导、环工设备参数设计。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对本课程的主题内容和前沿问题参与老师的相关研究课题、申报校级或国家级本科生创新研究计划，可形成研究性学习综述、研究报告和论文。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 2	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《环境监测》教学大纲

课程编码	1202352020302			课程类别	专业主干课（必修）
课程名称	环境监测				
英文名称	Environmental Monitoring				
学分	2			建议修读学期	第3学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	分析化学				
考核方式	过程性评价（含课堂参与度及课后作业） 总结性评价（含期末考试）				
适用专业	环境科学与工程				
大纲执笔人				大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握环境监测课程的有关理论、概念和原理，能准确区分或描述环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系。（支撑毕业要求1和5）
2. 能科学地制定各种环境监测方案，运用经典的和现代的环境监测分析技术，对常见的环境因素和环境因子进行测定，明确测试机理，同时能熟练地运用环境监测质量保证体系，确保环境监测结果的可靠性。（支撑毕业要求1和5）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
<b>1.工程知识：</b> 掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地解决复杂环境工程问题。	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	0.1	课程目标 1, 2
<b>5.使用现代工具：</b> 能够针对复杂环境工程问题，选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，并能够理解其局限性。	5-1具备计算机软件应用、工程图形识别与绘制、仪器分析等信息技术工具和现代工程工具应用的基本技能； 5-3能够针对复杂工程问题通过现代工程工具和信息技术工具等手段，进行预测、模拟、检测、数据处理、分析，并理解相关现代工具的适用范围和局限性。	0.3 0.4	课程目标 1, 2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 教学模块 1：绪论（2 课时）（支撑课程目标 1）

了解环境监测的一般过程，环境监测的特点和现行环境标准。

主题 1：环境监测的目的和分类

主题 2：环境监测的特点和检测技术概述

主题 3：环境标准

#### 教学模块 2：环境监测质量控制与质量保证（6 课时）（支撑课程目标 1、2）

了解实验基础，确保实验安全与分析过程准确，掌握常用的数据处理方法以及质量控制方法。

主题 1：监测实验室基础※

主题 2：数据处理方法

主题 3：分析方法评价的相关概念※

主题 4：实验室内质量控制及应用※

#### 教学模块 3：水和废水监测（18 课时）（支撑课程目标 1、2）

掌握水体监测方案的制定方法，以及水体中各项污染物指标的监测技术。

主题 1：水质监测对象、目的及水质分析方法概述

主题 2：水质监测方案的制定※



主题 3: 水样的采集与保存※

主题 4: 水样的预处理※

主题 5: 物理指标的测定

主题 6: 金属指标的测定※

主题 7: 非金属指标的测定※

主题 8: 有机化合物的测定※

#### **教学模块 4: 空气和废气监测 (8 课时) (支撑课程目标 1、2)**

掌握大气监测方案的制定方法, 以及大气中各项污染物指标的监测技术。

主题 1: 空气污染基本知识及空气污染物浓度表示方法

主题 2: 空气污染监测方案的制定※

主题 3: 空气样品的采集和处理※

主题 4: 气态污染物的监测※

主题 5: 颗粒物的监测※

#### **教学模块 5: 生物污染监测 (2 课时) (支撑课程目标 1、2)**

了解污染物在生物体内分布的一般规律, 掌握生物样品的采集、制备及监测技术。

主题 1: 污染物在生物体内的分布※

主题 2: 生物样品的采集和制备※

主题 3: 生物样品的预处理※

主题 4: 污染物的测定方法

### **四、课程教学方法**

本课程以讲授为主, 充分利用现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排, 与学生及时进行交流互动并获得反馈, 根据实际需要进行必要调整, 以符合实际教学要求, 实现课堂教学收益最大化。

针对环境监测的核心概念、基本理论、重要方法与技术等知识点, 注重深入浅出与精讲细琢, 针对重点难点增加与学生互动, 采用讲授法, 配以案例分析, 引导学生深度理解环境监测过程中的重要方法、技术与原理。

### **五、实践教学安排**

相关实践教学内容, 参见《环境监测实验》教学大纲。

### **六、课程教学评价**

本课程的教學评价包括两个模块: 过程性评价 (包括课堂参与度及课后作业完成情况)

(满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 30%, 最终计时按比例折算)、期末考试(卷面满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 70%, 最终计时按比例折算)。

其中, 课后作业与期末考试由教师按评分标准进行评价; 课堂参与度根据考勤由教师进行计次评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
1.掌握环境监测课程的有关理论、概念和原理,能准确区分或描述环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系。(支撑毕业要求 1 和 5)	1. 熟悉环境监测过程中涉及的基本概念、固定用语及分类等基础知识。 2. 掌握实验室基础,明确实验室操作规范与安全。	1.课后作业 2.期末考试
2.能科学地制定各种环境监测方案,运用经典的和现代的环境监测分析技术,对常见的环境因素和环境因子进行测定,明确测试机理,同时能熟练运用环境监测质量保证体系,确保环境监测结果的可靠性。(支撑毕业要求 1 和 5)	1.掌握水、气、生物等介质环境监测方案的制定方法。 2.掌握不同介质中样品的采集、保存及预处理方法。 3.能够正确选取和熟练运用恰当的检测方法对待测指标进行测试分析,明确其基本原理。 4.能熟练运用环境监测质量保证体系控制测试分析过程。	1.课后作业 2.期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

本课程满分 100 分,其中过程性评价占比 30%,期末考试占比 70%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.3	30	0.7
课程目标 2	70	0.3	70	0.7

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度:各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《环境监测》	奚旦立等	高等教育出版社	2019年	否	

### 2.主要参考书目

[1]国家环保局《水和废水监测分析方法》编：《水和废水监测分析方法》第四版，中国环境科学出版社，2002年。

[2]国家环保局《空气和废气监测分析方法》编：《空气和废气监测分析方法》第四版，中国环境科学出版社，2002年。

### 3.其它学习资源

参考爱课程网、中国大学 MOOC 等《环境监测》相关课程。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 60 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读等；建议加强自主学习与协作学习。

### 1.自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### 2.协作学习

以小组为单位进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析、以及项目实践，可以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能准确区分或描述环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系。	能较好地地区分或描述环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系。	对环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系能进行概括性的描述和区分。	对环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系有基本了解，但不全面，不系统。	不能或错误认知环境监测过程中涉及的名词、固定用语和分类等概念性知识体系。
课程目标 2	能科学地制定各种环境监测方案，精通各种经典的和现代的环境监测分析技术，熟练地对常见环境因素和环境因子进行测定，明确测试机理，同时能熟练地运用环境监测质量保证体系，确保环境监测结果的可靠性。质控水平高。	能正确制定各种环境监测方案，选择合适的环境监测分析技术，对常见环境因素和环境因子进行测定，明确测试机理，并能运用环境监测质量保证体系，保证环境监测结果的可靠性。质控水平较高。	基本了解各种环境监测方案的制定流程，勉强完成相关环境监测分析过程。能运用环境监测质量保证体系，基本可以保证环境监测结果的可靠性。质控水平一般。	只了解部分环境监测方案的制定过程和部分测试指标的分析方法，能运用环境监测质量保证体系，基本可以保证环境监测结果的可靠性。质控水平较差。	不能认知或错误理解环境监测方案的制定和相关环境监测分析过程。不能运用环境监测质量保证体系，确保环境监测结果的可靠性。

## 《水污染控制工程》教学大纲

课程编码	1202352020303			课程类别	专业主干课
课程名称	水污染控制工程				
英文名称	Water Pollution Control Engineering				
学分	3			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	54	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数					
预修课程	生物化学、物理化学、分析化学、水力学、化工原理、给水工程				
考核方式	1. 过程性评价（课后作业、小组作业） 2. 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	王艺			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1.能够理解水污染控制工程的核心概念、基本理论和基本方法，理解水污染控制工程建设的基本流程与工艺方法。（支撑毕业要求 1-3）

2. 能够运用水污染控制工程的基本原理与方法，并能够通过文献检索与调研，研究分析复杂水污染控制工程问题，获得合理的解决思路和有效分析结论。（支撑毕业要求 2-2、2-3）

3.能够运用水污染控制工程的基本原理与方法，选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行水污染控制工程的设计、建设、运行和管理。（支撑毕业要求 3-2）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1.工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	0.2	课程目标1
2.问题分析	2-2能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题。	0.2	课程目标2
2.问题分析	2-3能够运用环境工程专业知识，并通过文献检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。	0.2	课程目标2
3.设计/开发解决方案	3-2 熟悉环境工程新理念、新技术、新工艺，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入。	0.2	课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第1章 概论（2课时）（支撑课程目标1）

- 1.1 水污染种类与现状绘图的基本规定
- 1.2 水污染危害与控制意义
- 1.3 水污染控制方法※

### 第2章 水污染的组分及衡量指标（4课时）（支撑课程目标1）

- 2.1 物理组分及特征指标
- 2.2 化学组分及指标
- 2.3 有机污染物质及指标
- 2.4 微生物学特征及指标
- 2.5 毒性学特征及指标

### 第3章 污水的物理处理工艺（4课时）（支撑课程目标1、2、3）

- 3.1 格栅、筛网、微滤机

- 3.2 破碎机
- 3.3 调节池
- 3.4 混合
- 3.5 离心分离
- 3.6 除油；
- 3.7 过滤
- 3.8 重力分离

#### **第4章 污水的化学处理工艺（2课时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 4.1 中和、结构控制、稳定化
- 4.2 化学沉淀
- 4.3 药剂氧化还原
- 4.4 消毒
- 4.5 高级氧化

#### **第5章 污水的好氧生物处理工艺——活性污泥法※（10课时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 5.1 活性污泥法的基本原理
- 5.2 活性污泥净化反应影响因素与主要设计运行参数
- 5.3 活性污泥反应动力学基础
- 5.4 活性污泥法的运行方式
- 5.5 活性污泥处理系统的新工艺
- 5.6 曝气的理论基础；
- 5.7 曝气系统与空气扩散设备
- 5.8 曝气池
- 5.9 活性污泥处理系统的维护管理

#### **第6章 污水的好氧生物处理工艺——生物膜法※（6课时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 6.1 概述
- 6.2 生物滤池
- 6.3 生物转盘
- 6.4 生物接触氧化
- 6.5 生物流化床

#### **第7章 污水的自然生物处理工艺（2课时）（支撑课程目标1）**

- 7.1 稳定塘
- 7.2 污水土地处理系统

#### **第8章 污水的脱氮除磷※（4课时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 8.1 脱氮技术
- 8.2 除磷技术
- 8.3 同步脱氮除磷技术

## 第9章 污水的厌氧生物处理工艺（4课时）（支撑课程目标1、2、3）

- 9.1 厌氧生物处理的基本原理
- 9.2 厌氧生物处理过程中的微生物
- 9.3 厌氧生物处理的影响因素
- 9.4 厌氧生物处理的主要特征
- 9.5 厌氧生物处理的主要工艺

## 第10章 污水的物理化学处理工艺（4课时）（支撑课程目标1、2、3）

- 10.1 混凝
- 10.2 气浮
- 10.3 吸附
- 10.4 离子交换
- 10.5 膜分离

## 第11章 污水的消毒处理工艺（4课时）（支撑课程目标1）

- 11.1 消毒理论
- 11.2 氯消毒
- 11.3 紫外线消毒
- 11.4 臭氧消毒

## 第12章 污泥的处理（6课时）（支撑课程目标1、2、3）

- 12.1 概述
- 12.2 污泥浓缩
- 12.3 污泥厌氧消化
- 12.4 污泥好氧消化
- 12.5 固体的稳定
- 12.6 沼气的利用：
- 12.7 污泥的自然干化
- 12.8 污泥的消毒
- 12.9 污泥的机械脱水
- 12.10 污泥的干燥
- 12.11 污泥的焚烧
- 12.12 污泥的最终处置与利用

## 四、课程教学方法

**1.讲授法：**由浅入深，循序渐进，重视“课程导入”环节，让学生对课程目标与内容、课程考核方式等有整体的了解与认同；作业布置由易到难由少到多，逐渐建立学生的工程思维。

**2.案例教学法：**结合课程设计，理论联系实际，课后有二周的课程设计，结合课堂理论与实际工程，布置模拟题，让学生基本掌握水污染控制工程设计的程序及方法。

**3.小组讨论法：**按照不同章节内容的特点，将学生分成若干小组，布置小组讨论议题，



以小组为单位，进行资料查阅、讨论、回答问题

## 五、实践教学安排

相关实践教学内容，参见《水污染控制工程实验》、《水污染控制工程课程设计》教学大纲。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括三个模块：评价方式 1：过程性评价（包括至少 2 次课后作业；小组参与度与贡献度、小组作业完成情况；满分 30 分，在百分制总成绩中占比 30%。）；评价方式 2：期末考试（闭卷；卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占 70%，最终计时按比例折算。）。

两个模块均由教师按评分标准进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
1.能够理解水污染控制工程的核心概念、基本理论和基本方法，理解水污染控制工程建设的基本流程与工艺方法。（支撑毕业要求 1-3）	1.理解水污染控制工程的核心概念、基本理论。 2.理解水污染种类与现状绘图的基本规定，水污染危害与控制意义。 3.掌握水污染控制方法。 4.掌握水污染的组分、有机污染物质、微生物学特征毒性学特征及衡量指标。	1.过程性评价 2.期末考试
2. 能够运用水污染控制工程的基本原理与方法，并能够通过文献检索与调研，研究分析复杂水污染控制工程问题，获得合理的解决思路 and 有效分析结论。（支撑毕业要求 2-2、2-3）	1.能够应用水污染控制工程的基本原理与方法，识别和表述复杂环境工程问题。 2.能够运用环境工程专业知识，并通过文件检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。	1.过程性评价 2.期末考试
3.能够运用水污染	1.理解掌握水污染控制工程各主要处理工艺的基本原	1.过程性评价

控制工程的基本原理与方法，选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行水污染控制工程的设计、建设、运行和管理。（支撑毕业要求3-2）	理与方法。 2.理解掌握水污染控制工程各主要处理工艺设计计算的基本方法。 3.理解掌握水污染控制工程各主要处理工艺运行管理的基本方法。	2.期末考试
--	---	--------

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试		总成绩	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.2	40	0.8	50	1
课程目标 2	10	0.25	30	0.75	40	1
课程目标 3	10	1	0	0	10	1

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
水污染控制工程（下）	高廷耀	高等教育出版社	2014	否	

### 2.主要参考书目

[1]排水工程（下），张自杰主编，中国建筑工业出版社。

[2]水污染控制工程，赵庆良、任南琪，化学工业出版社。

### 3.其它学习资源

#### 1.期刊资源

[1]环境科学

[2]环境科学学报

[3] Water Research

[4]给水排水

[5]中国给水排水

## 2.网站资源

[1]<http://www.chinaqking.com/> 中国期刊网

[2]<http://www.h2o-china.com/> 中国水网

## 九、课程学习建议

### 1.自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档，充分发挥自身的学习能动性。

### 2.小组合作学习

以小组为单位进行水污染控制工程应用相关的小组讨论、实际工程案例分析及设计、实际工程的管理等学习活动，并形成小组学习成果在全班范围内进行展示。

### 3.研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 3	能够利用排水管网工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出完整、合理、经济的工程设计方案。	能够利用排水管网工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出完整并合理的工程设计方案。	能够利用排水管网工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出相对完整并合理的工程设计方案。	能够利用排水管网工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出虽然不完全合理但相对完整的工程设计方案。	难以利用排水管网工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出相对完整的工程设计方案。

## 《大气污染控制工程》教学大纲

课程编码	1152352014507			课程类别	专业主干课
课程名称	大气污染控制工程				
英文名称	Air Pollution Control Engineering				
学分	2			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	高等数学、物理化学、流体力学				
考核方式	平时成绩+期末考核				
适用专业	环境工程、环境科学				
大纲执笔人	路莹			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

- 4、使学生了解大气污染控制工程的基本概念、基本原理，了解环大气污染控制工程的现状与发展。（支撑毕业要求 1）
- 5、使学生掌握国内外的先进污染物的控制技术，掌握其原理及相关的计算问题。（支撑毕业要求 2）
- 6、使学生掌握课程的工程技术知识，并具有运用基本理论技术及查阅的相关资料，解决实际大气污染问题的能力。（支撑毕业要求 3）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

1. 工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	0.20	课程目标1
2. 问题分析	2-2能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题； 2-3能够运用环境工程专业知识，并通过文献检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。	0.50	课程目标2
3. 设计/开放解决方案	3-2 熟悉环境工程新理念、新技术、新工艺，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入；	0.30	课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 教学模块 1：绪论（3 学时）（支撑课程目标 1）

主题 1：大气污染概念

主题 2：大气污染物及其来源※

主题 3：大气污染综合防治及空气质量控制标准

#### 教学模块 2：燃料与大气污染（4 学时）（支撑课程目标 2 和 3）

主题 1：燃料的性质与燃烧过程※

主题 2：燃烧过程中硫氧化物的形成

主题 3：燃烧过程中颗粒污染物的形成

主题 4：燃烧过程中其它污染物的形成

#### 教学模块 3：颗粒污染物控制技术基础（4 学时）（支撑课程目标 2 和 3）

主题 1：粉尘的粒径及粒径分布

主题 2：粉尘的物理性质

主题 3：净化装置的性能

主题 4：颗粒捕集理论基础※

#### 教学模块 4：颗粒污染物控制技术（14 学时）（支撑课程目标 2 和 3）

主题 1: 机械式除尘器※

主题 2: 电除尘器※

主题 3: 湿式除尘器※

主题 4: 过滤式除尘器※

主题 5: 除尘器的选择与发展

**教学模块 5: 硫氧化物污染控制 (4 学时) (支撑课程目标 2 和 3)**

主题 1: 硫循环和硫排放

主题 2: 燃烧前和燃烧中脱硫技术与工艺※

主题 3: 燃烧后烟气脱硫技术及其研究进展※

主题 4: 燃煤二氧化硫污染控制技术综合评价

主题 5: 中国控制酸雨和二氧化硫污染的政策、措施与重大行动

**教学模块 6: 氮氧化物污染控制 (4 学时) (支撑课程目标 2 和 3)**

主题 1: 氮氧化物性质及来源

主题 2: 燃烧过程中氮氧化物的形成机理

主题 3: 低氮氧化物燃烧技术

主题 4: 烟气脱硝技术※

**教学模块 7: 挥发性有机化合物污染控制 (3 学时) (支撑课程目标 2 和 3)**

主题 1: 蒸气压及蒸发

主题 2: VOCs 污染预防

主题 3: VOCs 污染控制方法和工艺※

## 四、课程教学方法

采用多媒体课件,通过讲授法向学生介绍国内外前沿的空气污染物控制技术,系统阐述大气污染控制的原理、方法及有关设计计算的问题。设计社会调查等环节,并采用学生小组工作的方式,强化团队合作。成果汇报后采用课堂共同讨论的方式,进一步加深学生对理论知识的理解及其在实际中的应用,使学生的表达,交流能力得到锻炼。

## 五、实践教学安排

相关实践教学内容,参见《大气污染控制工程设计》和《大气污染控制工程实验》教学大纲。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1: 介绍大气污染控制工程的基本概念、基本原理, 了解环大气污染控制工程的现状与发展。	1. 理解大气、大气污染的概念、正常大气的组成。 2. 掌握大气污染物及其来源、大气污染物的分类 3. 了解大气污染综合防治及空气质量控制标准	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
课程目标 2: 系统地阐述国内外的先进污染物的控制技术, 掌握其原理及相关的计算问题。	1. 掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理。 2. 掌握燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术。 3. 掌握氮氧化物的形成机理和控制技术。 4. 掌握VOCs的防止措施。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
课程目标 3: 掌握课程的工程技术知识, 并具有运用基本理论技术及查阅的相关资料, 解决实际大气污染问题的能力。	1. 掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的设计。 2. 掌握脱硫塔的设计。 3. 掌握常用氮氧化物的脱除设施的设计。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

课堂教学中充分发挥教师与学生的主体作用。学生成绩由平时成绩和期末成绩两部分组成:

[1] 平时成绩: 共 30 分。课后作业 20 分; 出勤考核 10 分, 包括课堂听课、回答问题以及参与讨论等方面的考核。

[2] 期末考试(教师评价): 占 70 分, 以闭卷或开卷方式进行, 试题以大气污染控制方法、原理题及计算题为主。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价	期末考试
--------	-------	------



	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	5	0.2	30	0.8
课程目标 2	10	0.3	40	0.7
课程目标 3	10	1	0	0

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《大气污染控制工程》	郝吉明、 马广大、 王书肖	高等教育出版社	2009年8月	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 童志权主编：《大气污染控制工程》，机械工业出版社，2010。
- [2] Nobel de Nevers, 《Air Pollution Control engineering》(Second Edition), 清华大学出版社，2000。

### 3. 其它学习资源

[1] 期刊资源

东北师范大学图书馆

[2] 网站资源

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833996-18ac928d-0118-ac9290fe-0488&courseID=A040039> 清华大学大气污染控制工程国家精品课程

## 九、课程学习建议

本课程注重培养学生严谨的科学态度，实事求是的科学作风。建议同学通过课前预习、课堂听讲、课后复习与作业、文献阅读等环节提高对大气污染控制原理和方法的理解和掌握；通过小组合作、讨论、从网络、图书馆查阅资源等方式，了解大气污染控制的现状及发展趋

势；通过后续课程《大气污染控制课程设计》和《大气污染控制工程实验》的练习提高动手能力。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面、深入地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法。
课程目标 2	能够熟练、系统地掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理；燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术；氮氧化物的形成机理和控制技术；VOCs的防止措施，并能全面、正确地进行效率、压力损失计算。	能够系统地掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理；燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术；氮氧化物的形成机理和控制技术；VOCs的防止措施，可以正确的进行效率、压力损失等计算。	能够掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理；燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术；氮氧化物的形成机理和控制技术；VOCs的防止措施，并能进行效率、压力损失等计算。	能够基本掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理；燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术；氮氧化物的形成机理和控制技术；VOCs的防止措施，基本正确的进行效率、压力损失等计算。	不能或错误地掌握机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器的原理；掌握燃烧前、中和后期的烟气脱硫技术；掌握氮氧化物的形成机理和控制技术；掌握VOCs的防止措施，不能正确的进行效率、压力损失等计算。

<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>能够熟练、系统地设计机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器、脱硫塔、及常用氮氧化物的脱除设施。</p>	<p>能够较熟练地设计机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器、脱硫塔、及常用氮氧化物的脱除设施。</p>	<p>能够设计机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器、脱硫塔、及常用氮氧化物的脱除设施。</p>	<p>能够实现机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器、脱硫塔、及常用氮氧化物的脱除设施的基本设计。</p>	<p>不能进行机械除尘器、电除尘器、湿式除尘器和过滤除尘器、脱硫塔、及常用氮氧化物的脱除设施等的设计。</p>
----------------------	---	---	---	--	---

## 《固体废物处理与资源化》教学大纲

课程编码	1152352014508			课程类别	专业主干课
课程名称	固体废物处理与资源化				
英文名称	Solid Waste Disposal and Reclamation				
学分	2			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	高等数学、大学物理、化学概论、环境工程微生物学、环境工程原理				
考核方式	过程性评价（自主学习、小组合作学习） 研究性学习成果评价 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	付亮			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法，培养学生从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。（支撑毕业要求 1）
2. 灵活运用固体废物处理处置原理与技术，结合前沿科技发展动态及政策法规，科学分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。（支撑毕业要求 2）
3. 针对复杂实际问题，综合运用固体废物处理与资源化的原理与方法，设计开发固体废物安全处置及资源化利用的解决方案。（支撑毕业要求 3）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	0.2	课程目标1
2. 问题分析	2-2 能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题； 2-3 能够运用环境工程专业知识，并通过文件检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。	0.4	课程目标2
3. 设计/开放解决方案	3-2 熟悉环境工程新理念、新技术、新工艺，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入。	0.2	课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**教学模块 1：固体废物处理与资源化技术概论**（2 学时）（支撑课程目标 1、2）

主题 1：固体废物产生及其环境与资源问题

主题 2：固体废物的环境危害※

主题 3：固体废物环境污染的控制途径※

主题 4：固体废物处理与资源化技术与管理

**教学模块 2：固体废物性质与预处理**（4 学时）（支撑课程目标 2）

主题 1：固体废物的物理性质

主题 2：固体废物的化学性质

主题 3：固体废物的生物性质

主题 4：固体废物取样方法※

主题 5：固体废物分选与破碎

**教学模块 3：固体废物的收集与运输**（5 学时）（支撑课程目标 2、3）

主题 1: 生活垃圾收集与运输技术

主题 2: 生活垃圾收集方法※

主题 3: 生活垃圾的清运方法※

主题 4: 收集运输设施与设备

主题 5: 生活垃圾的中转运输与转运站

主题 6: 收运路线规划设计

**教学模块 4: 固体废物的堆肥处理** (4 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

主题 1: 生物处理的基本概念

主题 2: 堆肥的原理与基本工序※

主题 3: 堆肥系统主要技术环节

主题 4: 堆肥的过程控制※

主题 5: 堆肥设备及辅助机械

主题 6: 堆肥工艺实例

**教学模块 5: 固体废物的厌氧消化处理** (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

主题 1: 厌氧消化的原理

主题 2: 厌氧消化反应与基本过程※

主题 3: 厌氧消化的微生物群落结构与功能

主题 4: 厌氧消化工艺与设备

主题 5: 厌氧消化过程控制※

主题 6: 沼气与沼渣的综合利用

主题 7: 厌氧消化实例

主题 8: 高附加值产品生产

**教学模块 6: 固体废物的热化学处理技术** (5 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

主题 1: 热化学处理技术分类

主题 2: 焚烧的基本原理※

主题 3: 焚烧工艺与设备

主题 4: 焚烧二次污染控制※

主题 5: 其他热化学处理方法

**教学模块 7: 固体废物的土地处理与处置** (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

主题 1: 土地处置方法的分类

主题 2: 填埋处置的基本概念

主题 3: 填埋的基本原理与工艺※

主题 4: 填埋二次污染控制※

主题 5: 卫生填埋厂的设计

#### **教学模块 8: 危险废物的管理与处置 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)**

主题 1: 危险废物的性质与鉴别方法※

主题 2: 危险废物的管理法规与制度

主题 3: 危险废物的源头减量与资源化利用

主题 4: 危险废物的处理与处置

主题 5: 危险废物的固化、稳定化技术

#### **教学模块 9: 特种固体废物的处理与综合利用 (2 学时) (支撑课程目标 3)**

主题 1: 电子废物处理与综合利用

主题 2: 工业固体废物的材料利用

主题 3: 农业废物处理与利用

主题 4: 医疗废物及其处置技术

### **四、课程教学方法**

本课程利用“雨课堂”等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、与学生交流互动,将线上线下教学结合,实现课前、课中、课后的持续学习。课堂教学环节,采用以下三种教学方法:

1. 讲授法:对于固体废物处理与资源化的核心概念、基本原理、关键技术方法等知识点,采用讲授法,深入浅出地阐释重要的基础理论知识,加深学生对课程主要知识点的理解。

2. 课堂讨论法:对于固体废物处理与资源化的技术难题、解决思路,进行小组讨论、辩论,培养学生独立思考、综合运用知识的能力。

3. 案例教学法:理论与实践结合,结合工程实例,让学生理解基础知识的工程应用及其重要意义;拓展本课程知识点并指出本课程研究领域的最新成果及前沿课题,激发自主学习兴趣、强化终身学习意识。

### **五、实践教学安排**

本课程为理论类课程,无专门的实践教学学时。主要通过以下两种方式培养学生的实践



创新能力：

1. 通过工程案例、网络视频，引导学生应用课程所学知识，分析解决实际固体废物处理与资源化的工程问题。

2. 通过小组合作，利用课后实践完成固体废物处理与资源化方向某一主题的调研或实践，形成研究性学习成果并进行展示。

## 六、课程教学评价

采用过程性评价、研究性学习成果评价、总结性评价，三者结合的方式进行考核。

### （一）过程性评价

（1）自主学习：建议学生通过网络、图书馆等学习资源自主查阅课程中涉及的知识，独立规划自己的课程学习计划、完成课后作业，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥学生主体的学习能动性。

（2）小组合作学习：以小组为单位开展主题探索学习活动，主要聚焦于固体废物处理与资源化中关键问题的辨析、核心处理工艺原理的理解、设备参数设计等。

综合自主学习、小组合作学习的情况，给出平时成绩，以百分制标准评定，占总成绩的30%。

### （二）总结性评价

通过期末考试对本课程所学习的知识进行整体考核，考试形式为闭卷考试，期末考试成绩为百分制，占总成绩的70%。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 掌握固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法，培养学生从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。（支撑毕业要求 1）	1. 掌握固体废物、处理处置、资源化利用方面的基本概念、基本原理和基本方法。 2. 掌握固体废物处理及资源化利用的应用技术。 3. 了解从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。	1. 自主学习课后作业 2. 期末考试
课程目标 2. 灵活运用固体废物处理处置原理与技术，结合前沿科技发展动态及政策法规，科学分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。（支撑毕业要求 2）	1. 能够运用固体废物处理与资源化的专业知识，根据实际工程问题，进行文献检索与调研。 2. 基于理论知识、法律法规、行业标准，结合实际情况，分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。	1. 自主学习任务完成效果 2. 期末考试
课程目标 3. 针对复杂实际问题，综合运用固体废物处理与资源化的原理与方法，设计开发固体废物安全处置及资源化利用的解决方案。（支撑毕业要求 3）	1. 熟悉固体废物污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，明确固体废物处理技术的工艺流程和基本单元操作。 2. 能够根据实际条件和固体废物处理利用的具体目标，设计符合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元，提出具有可行性的应用技术和工艺方案。	1. 小组讨论结果交流辩论 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

课程成绩评定标准为百分制，其中过程性评价（平时成绩）占 30%，总结性评价（期末考试成绩）占 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		总结性评价	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.3	60	0.7

课程目标 2	20	0.3	20	0.7
课程目标 3	20	0.3	20	0.7

#### 课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值×权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

[1] 固体废物处理与资源化技术，普通高等教育“十一五”规划教材，何晶晶主编，高等教育出版社。

[2] 固体废物污染控制工程（第三版），高等学校“十三五”规划教材，张小平等编著，化学工业出版社。

[3] 固体废物处理与资源化，普通高等教育“十一五”规划教材，李秀金编著，科学出版社。

[4] 固体废物资源化利用与处理处置，沈华编著，高等教育“十二五”规划教材，科学出版社。

[5] 固体废物处理与资源化（第三版），“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，赵由才等编著，化学工业出版社

[6] 资源回收工程原理，[美] P. A. 维西林德 等著 吴柏青等译，机械工业出版社。

[7] Integrated Solid Waste Management, George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil, McGraw-Hill, Inc. Landfill technology, John F. Crawford and Paul. G. Smith.

### 3. 其它学习资源

#### （1）期刊资源

[1] 再生资源与循环经济

[2] 环境科学研究

[3] 环境保护

[4] 化学与生物工程

[5] 城市发展研究

[6] Journal of Cleaner Production

[7] Science of the Total Environment

[8] Journal of Environmental Management

(2) 网站资源

[1] [https://next.xuetangx.com/course/BNU08251000034/1511728?fromArray=search\\_result](https://next.xuetangx.com/course/BNU08251000034/1511728?fromArray=search_result)

北京师范大学 固体废物处置与资源化国家精品课程

[2] <http://www.chinaqking.com/> 中国期刊网

[3] <http://huanbao.bjx.com.cn/> 北极星环保网

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 60 分钟用于自主学习、研究性学习，完成课后作业和小组学习任务等，建议制定合理的学习计划，加强自主学习和研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台，自主学习教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆数据库查阅课程讨论相关的学习资料。建议制定课程学习计划、及时复习总结关键理论知识和应用技术要点。

### 2. 研究性学习

鼓励学生针对课程教学相关的专题，有目的地调研系列文献，整合最新的研究理论知识，分析固体废物处理及资源化的实际工程问题，提出自己的创新性的解决思路，并根据行业标准和规范，制定切实可行的解决方案，形成高质量的研究性学习成果。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够很好地掌握固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法，具备较好的从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。	能够掌握大部分固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法，具备一定的从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。	能够掌握一般固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法，具备一般的从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能。	能够掌握常规固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法，基本满足从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能的要求。	未掌握常规固体废物处理与资源化的基础理论知识和应用技术方法，未达到从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质和技能的要求。
课程目标 2	灵活运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法，高效分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。	能够运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法，充分分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。	能够运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法，合理分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。	能够运用大部分固体废物处理与资源化的基本原理与方法，适当分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。	不能运用基础固体废物处理与资源化的基本原理与方法，错误分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。
课程目标 3	综合运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法，针对复杂实际问题设计开发固体废物安全处置及资源化利用的较好的解决方案。	充分运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法，针对复杂实际问题设计开发固体废物安全处置及资源化利用的可行的解决方案。	能够适当运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法，针对复杂实际问题设计开发固体废物安全处置及资源化利用的合理的解决方案。	能够运用大部分固体废物处理与资源化的基本原理与方法，针对复杂实际问题设计开发固体废物安全处置及资源化利用的满足常规指标控制要求的解决方案。	不能够运用常规固体废物处理与资源化的基本原理与方法，针对复杂实际问题设计开发固体废物安全处置及资源化利用的解决方案不能满足常规指标控制要求。

## 《环境影响评价》教学大纲

课程编码	1152351995403			课程类别	专业主干课程
课程名称	环境影响评价				
英文名称	Environmental Impact Assessment				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	自然地理学、环境学、环境地理学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境影响评价				
大纲执笔人	孙世军			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解环境影响评价的基本概念、意义、工作程序、管理要求；理解环境标准体系的组成和相互关系。（支撑毕业要求 4）
2. 能够运用环境影响评价的基本原理与方法开展工程分析，掌握物料平衡、水平衡和污染源核算的方法，开展污染源调查、环境质量现状评价和预测评价。（支撑毕业要求 4）
3. 能够综合运用环境影响评价的基本原理和方法，对具体案例进行分析和评价，培养处理实际问题的能力。（支撑毕业要求 4）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1 具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	0.125	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章 绪论（4 学时）（支撑课程目标 1）

- 1.1 环境影响评价概述
- 1.2 环境影响评价程序
- 1.3 环境影响报告书的编制
- 1.4 环境标准

### 第 2 章 工程分析和影响因素识别（6 学时）（支撑课程目标 2、3）

- 2.1 工程分析
- 2.2 影响因素识别

**课程实践：**讨论涂装企业二甲苯物料平衡和源强估算。

### 第 3 章 环境质量现状评价（8 学时）（支撑课程目标 2、3）

- 3.1 污染源调查与评价
- 3.2 水环境质量现状评价
- 3.3 环境空气质量现状评价
- 3.4 声环境质量现状评价

**课程实践：**讨论地表水、公路噪声监测布点。

#### 第4章 地表水环境影响预测与评价（6）（支撑课程目标 2、3）

##### 4.1 评价工作等级的划分

##### 4.2 地表水环境影响分析与预测技术路线

##### 4.3 水质预测模型

##### 4.4 预测结果与评价

**课程实践：**讨论企业排水平衡并模拟地表水预测过程。

#### 第5章 环境空气影响预测与评价（6）（支撑课程目标 2、3）

##### 5.1 评价等级与评价工作范围的确定

##### 5.2 大气环境影响预测及评价

##### 5.3 预测模型中参数的选择与计算

##### 5.4 大气环境影响评价结论

**课程实践：**讨论企业锅炉烟气的环境空气影响预测过程。

#### 第6章 声环境影响预测与评价（4）（支撑课程目标 2、3）

##### 6.1 总则

##### 6.2 评价工作等级、范围及基本要求

##### 6.3 声环境影响预测模式

##### 6.4 声环境影响预测技术方法

##### 6.5 预测结果与评价

**课程实践：**讨论企业运行的厂界噪声和厂外环境敏感点声环境质量预测过程。

#### 第7章 固体废物环境影响评价（2）（支撑课程目标 2、3）

##### 7.1 固废定义、分类及有害特征鉴别

##### 7.2 固体废物的环境影响

**课程实践：**讨论城市垃圾处理过程的环境影响。

## 四、课程教学方法

本课程充分利用QQ群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、与学生进行实时交流互动等，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

1. **讲授法：**针对环境影响评价的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，采用讲授法，



注重深入浅出与精讲细琢,以较为系统的讲授引导学生深度理解环境影响评价的基本原理与方法。

**2. 案例教学法:**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例,引导学生从环境影响评价的视角独立思考、积极讨论,指向提升学生对案例的分析论证、对环境影响评价基本原理的实践应用能力。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程,无专门的实践教学学时。主要通过以下二种方式培养学生的实践创新能力:

1. 在理论的讲授过程中播放图片、视频等,并结合小案例素材进行工程分析、监测布点及环境影响预测情景设计的教学、课中研讨和课后作业、答疑等。

2、引入环境影响评价实践案例,采用设立专题,课堂分组讨论的方式进行案例教学,引导学生能够有意识地应用课程中所学的环境影响评价的基本原理和方法分析案例,并提出解决问题的方案。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块:过程性评价(内含对课程参与度、课后作业完成情况)(满分100分,在百分制总成绩中占比30%,最终计时按比例折算)、期末考试(卷面满分100分,在百分制总成绩中占比70%,最终计时按比例折算)。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1</b> 能够理解环境影响评价的基本概念、意义、工作程序、管理要求;理解环境标准体系的组成和相互关系。(支撑毕业要求 4)	1、掌握环境影响评价的基本概念、分类、意义、作用,了解国内外发展情况。 2、掌握环境影响评价的工作程序和管理制度。 3、熟悉环境影响报告书编制的主要内容。 4、了解环境标准体系构成及相互关系。	1. 课后作业 2. 期末考试

<p><b>课程目标 2</b> 能够运用环境影响评价的基本原理与方法开展工程分析，掌握物料平衡、水平衡和污染源核算的方法，开展污染源调查、环境质量现状评价和预测评价。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1、掌握工程分析原理和方法完成物料平衡、水平衡及污染源强核算；</p> <p>2、掌握污染源和水气声等环境要素现状评价的基本原理和方法，能够进行环境质量现状评价；</p> <p>3、掌握水气土和固体废物的环境影响评价方法，能够开展环境影响预测评价。</p>	<p>1. 课后作业 2. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 3</b> 能够综合运用环境影响评价的基本原理和方法，对具体案例进行分析和评价，培养处理实际问题的能力。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>能够对典型案例的环境影响进行全过程分析、论证并提出具体的工作思路和解决问题的途径。</p>	<p>1. 课后作业 2. 期末考试</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%，评定方式 2: b%，评定方式 n: n%

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	15	0.3	15	0.7
课程目标 2	45	0.4	45	0.6
课程目标 3	40	0.5	40	0.5

(1) 课程目标 3 达成度 =  $0.5 \times$  (课程目标 3 过程性评价平均成绩 / 课程目标 3 过程性评价满分 40 分) +  $0.5 \times$  (课程目标 3 期末考试平均成绩 / 课程目标 3 期末考试满分)

40分) ]

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《环境影响评价》	王宁 孙世军	北京大学出版社	2013	否	

### 2. 主要参考书目

- [1]陆书玉. 环境影响评价(21世纪教材). 高等教育出版社, 2001.
- [2]张征. 环境评价学. 高等教育出版社. 2004.
- [3]蔡艳荣. 环境影响评价. 中国环境科学出版社. 2004.
- [4]生态环境部. 环境影响评价技术导则. 中国科学出版社。2019.

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类：推荐环境科学领域环境影响评价相关的经典文献。
- (2) 教学资源类：推荐精品课、优质课等教学设计资源、课堂实录、教学视频等资料。
- (3) 生成性资源：推荐生态环境部及各级生态环境主管部门审批的优秀报告、案例，并进行展示。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生在信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程相关的学习资源，在教师推荐的生态环境部信息平台上下载优秀环评报告并进行研读。

## **2. 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关案例，提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究专题、分析并提出解决方案，形成调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出系统、全面、深入、准确、有独特视角的环境影响评价全过程技术路线。	能够正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出较为全面、深入、准确的环境影响评价全过程技术路线。	能够正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出较为全面的环境影响评价全过程技术路线，但不够深入。	能够基本正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出环境影响评价全过程技术路线，但不够深入、全面。	不能正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，不能针对具体案例设计出环境影响评价全过程技术路线。
课程目标 3	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，准确开展典型案例的环境影响	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，正确开展典型案例	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，较好的开展典型案例的环境影响	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，较好的开展典型案	不能利用所学的环境影响评价基本原理和方法开展典型案例的环境影响，结论

	响，分析全面、透彻。	的环境影响，分析较全面合理。	响，分析内容较全面。	例的环境影响，分析不够全面、深度不够。	错误。
--	------------	----------------	------------	---------------------	-----

## 《物理性污染控制工程》教学大纲

课程编码	1152352015503			课程类别	专业主干课
课程名称	物理性污染控制工程				
英文名称	Physical Pollution Control Engineering				
学分	2			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	大学物理（一、二）、环境监测				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测、小组平时任务） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人				大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下课程目标：

1. 了解物理性污染的基本知识，掌握噪声、振动、电磁、放射性污染、热污染等物理性污染的基本概念、来源、危害及控制原理，掌握噪声、振动、电磁、放射性污染、热污染等物理性污染的表征方法和评价指标，提高自己的专业修养和环境保护意识。（支撑毕业要求 1、3、5）
2. 熟悉噪声和振动的评价标准以及电磁辐射和放射性防护标准，能够利用所学知识对相关污染案例进行基础分析和评价，掌握物理性污染控制的基本原理和常用技术，能够根据污

染控制需求设计相应解决方案。(支撑毕业要求 1、3、5)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法, 及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	0.1	课程目标1 课程目标2
3. 设计/开发解决方案	3-2 熟悉环境工程新理念、新技术、新工艺, 针对具体复杂环境工程问题, 能够在设计和方案开发中融入;	0.2	课程目标1 课程目标2
5. 研究	5-3能够针对复杂工程问题通过现代工程工具和信息技术工具等手段, 进行预测、模拟、检测、数据处理、分析, 并理解相关现代工具的适用范围和局限性。	0.2	课程目标1 课程目标2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章 引言 (2 学时) (支撑课程目标 1)

- 1.1 物理环境与环境物理学
- 1.2 物理性污染及其研究内容

### 第二章 噪声污染及其控制※ (26 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 2.1 概述
- 2.2 声学基础
- 2.3 噪声的评价和标准※
- 2.4 噪声控制技术——吸声
- 2.5 噪声控制技术——隔声
- 2.6 噪声控制技术——消声

### 第三章 振动污染及其控制 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 3.1 概述
- 3.2 振动的基本物理量※
- 3.3 振动的评价标准※
- 3.4 振动控制技术

### 第四章 电磁辐射污染及其防治 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)



4.1 概述

4.2 电磁辐射基础※

4.3 电磁辐射防护标准

4.4 电磁辐射污染控制技术※

#### **第五章 放射性污染及其控制※（2 学时）（支撑课程目标 1、2）**

5.1 概述

5.2 辐射剂量学基础※

5.3 放射性废物与防护标准※

5.4 放射性废物处理技术※

#### **第六章 热污染及其控制（2 学时）（支撑课程目标 1、2）**

6.1 概述

6.2 水体热污染※

6.3 热岛效应※

6.4 温室效应※

6.5 热污染评价与标准

6.6 热污染控制技术※

### **四、课程教学方法**

本课程充分利用多媒体、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

1. 讲授法：针对物理性污染的基本概念、原理、来源、危害和控制方法等知识点，采用讲授法，突出教学重点和难点，以较为系统的讲授引导学生深度理解物理性污染控制的基本原理与方法。

2. 任务驱动教学法：通过课堂讨论、课后作业、综合实践项目等的牵引，促进学生对知识的巩固和深入理解，培养学生的团队合作以及理论联系实践的意识与能力。

3. 案例教学法：精心选择实际的物理性污染控制案例并设计嵌入问题的案例，引导学生独立思考、积极讨论，提升学生根据不同的污染状况分析、评价、设计污染控制方案的能力。

### **五、实践教学安排**

本门课程在理论教学的同时开设了相应实验课程穿插教学，使学生深入掌握物理性污染表征、评价和控制的基本原理和方法，提升学生的综合实践能力。

### **六、课程教学评价**

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）和期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1：了解物理性污染的基本知识，掌握噪声、振动、电磁、放射性污染、热污染等物理性污染的基本概念、来源、危害及控制原理，掌握噪声、振动、电磁、放射性污染、热污染等物理性污染的表征方法和评价指标，提高自己的专业修养和环境保护意识。（支撑毕业要求 1、3、5）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解噪声、振动、电磁、放射性污染、热污染等物理性污染的基本概念。</li> <li>2. 掌握噪声、振动、电磁、放射性污染、热污染等物理性污染的基本控制方法。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 过程性评价</li> <li>2. 期末考试</li> </ol>
课程目标 2：熟悉噪声和振动的评价标准以及电磁辐射和放射性防护标准，能够利用所学知识对相关污染案例进行基础分析和评价，掌握物理性污染控制的基本原理和常用技术，能够根据污染控制需求设计相应解决方案。（支撑毕业要求 1、3、5）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握物理性污染控制的基本原理和常用技术。</li> <li>2. 能够根据污染控制需求设计相应解决方案。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 过程性评价</li> <li>2. 期末考试</li> </ol>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.4	50	0.6
课程目标 2	50	0.4	50	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《物理性污染控制》	陈杰瑛	高等教育出版社	2007年1月	否	

### 2. 主要参考书目

### 3. 其它学习资源

(1) 学术资源类：与课程内容相关的最新研究成果文献。

[1] <http://www.cnki.net/> 中国知网

[2] <http://www.sciencedirect.com/> ScienceDirect 全文数据库

(2) 新媒体类：纪录片、新闻报道、科普视频等。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

以小组为单位进行与课程内容相关的小组讨论、案例分析，以及项目实践，并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点,有自己独到的见解;  
鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案,可  
形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够正确地重述课程中所强调的物理性污染的表征方法和评价指标，并且能够基于自己的理解对这些表征方法和评价指标的含义、原理予以正确、全面、深入的阐释，能够根据污染控制需求设计相应解决方案。	能够正确地重述课程中所强调的物理性污染的表征方法和评价指标，并且能够基于自己的理解对这些表征方法和评价指标的含义、原理予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的物理性污染的表征方法和评价指标，并且能够基于自己的理解对这些表征方法和评价指标的含义、原理予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的物理性污染的表征方法和评价指标，对这些表征方法和评价指标的含义、原理予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误地重述课程中所强调的物理性污染的表征方法和评价指标，对这些表征方法和评价指标的含义、原理缺乏正确的理解。

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《土壤污染控制与修复》教学大纲

课程编码	1152352020502			课程类别	专业主干课
课程名称	土壤污染控制与修复				
英文名称	Control and remediation of soil pollution				
学分	2 学分			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	高等数学、大学化学、有机化学、物理化学、环境工程微生物学				
考核方式	平时成绩加期末考试				
适用专业	环境工程、环境科学、生态环境工程等相关专业				
大纲执笔人	崔斌			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

本课程对环境工程专业及相关专业学生深入理解和掌握土壤污染治理及修复技术及工程设计要领有重要基础作用。课程目标主要包括以下几点：

- (1) 掌握土壤污染控制与修复方面的基本概念、原理、修复理论与技术，并能够将其应用于分析复杂的土壤污染问题；（支撑毕业要求 2）
- (2) 能够运用土壤污染控制与修复方面的基本概念和理论，设计土壤污染治理方案；（支撑毕业要求 3）
- (3) 基于土壤污染修复技术，结合物理生物化学的基本知识，科学合理地设计污染物修复实验，分析判断污染物在土壤中的迁移转化。（支撑毕业要求 4）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
目标1	0.1	2-2 能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题；	2.问题分析：通过基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，培养针对环境工程领域理论和实践问题的合理抽象、逻辑推理和综合分析的能力；能够应用数学、自然科学和工程科学的基本理论和技术方法，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得合理的解决思路 and 有效分析结论。
目标2	0.2	3-2 熟悉环境工程新技术，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入创新理念；	3.设计/开发解决方案：设计/开发解决方案：能够综合运用所学知识设计和开发复杂环境工程问题的解决方案，设计环境标准和满足特定需求的系统、单元（部件）和工艺流程，并能够在设计和方案开发中融入创新理念，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
目标2		4-1 基于环境工程专业知识和基本原理，运用科学研究的方法和手段，针对复杂环境工程问题，设计出科学合理的研究及实验方案； 4-2 能够基于科学原理、科学方法论对数据进行整理、分析和解释，并通过信息综合，得出合理有效结论。	4.研究：能够基于科学原理、科学方法论，运用环境工程专业课程的基本原理，针对复杂环境工程问题，通过科学的实验设计、研究方法进行研究，并能处理、分析数据，通过信息综合解释数据，得出有效结论。

## 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程主要讲授土壤在环境中的作用与地位，土壤的基本组成、性质和分类，土壤中物



理化学过程与环境质量、政策法规，土壤环境问题研究的基本方法，土壤污染诊断和风险评价的方法，以及当前主要土壤污染类型的控制方法；结合环境工程专业特点，较全面地讲授了土壤污染物理修复，化学修复及生物修复的原理及方法。本课程对环境工程专业学生深入理解和掌握土壤污染控制与修复技术及工程设计有重要作用。具体内容包括：

序号	主题	学时	内容	支撑课程目标
1	概论	4	土壤及其组成、性质和功能，土壤污染及修复概述	目标 1
2	土壤污染政策法规	2	土壤污染相关的质量标准、导则与指南	目标 1
3	土壤污染调查与风险评估※	8	土壤调查方法及风险评价框架与技术方法	目标 1
4	污染物在土壤中的迁移转化※	8	污染物在土壤中的形态、迁移转化规律与机制	目标 3
5	污染土壤物理化学修复技术※	8	典型土壤理化修复技术讲解，包括抽提、淋洗等	目标 2
6	污染土壤生物修复	4	主要讲授植物修复和微生物修复	目标 2
7	污染场地土壤修复工程实施与管理及展望	2	主要讲授修复工程的一般流程和主要仪器设备，管理策略及新兴技术综述等	目标 2

#### 四、课程教学方法

主要采用课堂系统讲授的方法。在课堂讲授过程中，尤其重视师生互动、学生分组讨论，密切联系各类环境问题中与土壤污染相关的知识，拓展学生的视野、加强学生理论联系实际的能力，进而结合具体工程案例，教授本课程的知识点及其对生产实践的指导意义，使学生获得更加具体、直接和深刻的认识，并向学生传达土壤污染控制与修复领域一些关键科学问题的研究进展、最新成果及尚待进一步解决的前沿课题。

#### 五、实践教学安排

本课程无实践教学内容。学生可在网上查找关于土壤污染控制与修复的实际工程案例，了解本课程相关的技术理论、方案设计在实际环境污染修复中的应用情况，加深对理论课程学习的认识和理解，并进一步查阅本课程相关领域的文献资料，了解土壤污染控制与修复的

最新研究进展。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	考察学生对土壤性质、典型污染物性质、污染风险评价、迁移转化过程、多种修复技术等基本术语/概念的掌握。	平时成绩 期末考试
课程目标 2	考察学生对土壤污染的物理、化学、生物修复技术的理解和掌握程度，包括技术原理、特点、适用性等。	平时成绩 期末考试
课程目标 3	考察学生开展污染土壤风险评价、污染物识别、污染物迁移转化等环境行为与过程解析的能力。	平时成绩 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

评定方式 1，过程评价： 40%，评定方式 2，期末综合评价： 60%。

(1) 过程评价：主要考察学生的课堂表现（含出勤考核）、课后作业。

(2) 期末综合评价：以闭卷考试方式进行，考察学生对本门课程基本概念的理解、对相似现象的辨析、对关键计算公式运用至工程情景的能力、对典型污染问题进行分析/技术优选/实施方案设计的综合能力。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	50%	20	50%
课程目标 2	10	25%	30	75%
课程目标 3	10	50%	10	50%

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
污染土壤修复技术与应用	崔龙哲, 李社峰	化学工业出版社	2016	否	

### 2.主要参考书目

- [1] 周启星,宋玉芳等, 污染土壤修复原理与方法, 科学出版社, 2004.
- [2] 环境保护部科技标准司主编, 土壤污染防治知识问答, 中国环境出版社, 2014.
- [3] 张辉等, 环境土壤学, 化学工业出版社, 2018

### 3.其它学习资源

- [1] 中国大学 MOOC, 土壤污染控制工程, 北京林业大学:

<https://www.icourse163.org/course/BFU-1206306809>

- [2] 生态环境部土壤环境专题: <http://www.mee.gov.cn/hjzl/hjzqlt/trhj/>

- [3] 北极星环保网土壤修复专题: [http://huanbao.bjx.com.cn/hot/hot\\_33864.shtml](http://huanbao.bjx.com.cn/hot/hot_33864.shtml)

学生可以登录上述慕课专区、政府机构网站及专业论坛, 获取更多关于本课程的知识, 丰富扩大自己的视野, 与土壤污染控制与与修复相关的同行进行互动和交流。

## 九、课程学习建议

建议学生积极主动地开展课外学习, 可以是如下形式:

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 充分发挥学生主体的学习能动性。

### (2) 小组合作讨论学习

以小组为单位开展讨论, 共同了解、探讨当前基础流体力学中存在的问题, 例如理论方程参数的不确定性、流体力学测量技术的新兴发展, 环境工程中常见的流体力学问题等, 鼓励学生积极参与流体力学有关的理论研讨、新实验设计等。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点,有自己独到的见解;  
鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案,可  
形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念，并且能够基于自己的理解对这些概念的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念，并且能够基于自己的理解对这些概念的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够利用土壤修复的基本原理与方法，针对某一具体土壤污染问题提出完整、合理、具有创新性的处理方案；修复方案撰写达到优秀水平。	能够利用土壤修复的基本原理与方法，针对某一具体土壤污染问题提出完整、合理处理方案；修复方案撰写达到良好水平。	能够利用土壤修复的基本原理与方法，针对某一具体土壤污染问题提出完整、合理处理方案；修复方案撰写达到中等水平。	能够利用土壤修复的基本原理与方法，针对某一具体土壤污染问题提出合理处理方案；修复方案撰写完整，但不够全面、深度不够。	难以利用土壤修复的基本原理与方法，针对某一具体土壤污染问题提出完整、合理处理方案；修复方案撰写质量差并缺乏反思。
课程目标 3	熟练掌握土壤污染特征调查、分析、评价方面的基本理论与方法，能够深刻理解污染物在土壤环境中的迁移转化行为与机制。对典型污染物的环境行为与过程有全面认识。	熟练掌握土壤污染特征调查、分析、评价方面的基本理论与方法，能够理解污染物在土壤环境中的迁移转化行为与机制。对典型污染物的环境行为与过程有较一定的认识。	掌握土壤污染特征调查、分析、评价方面的基本理论与方法，能够理解污染物在土壤环境中的迁移转化行为与机制。对典型污染物的环境行为与过程有一些认识。	掌握土壤污染特征调查、分析、评价方面的基本理论与方法，对污染物在土壤环境中的迁移转化行为与机制有一定了解。对典型污染物的环境行为与过程有一些认识，但不全面。	不能正确掌握土壤污染特征调查、分析、评价方面的基本理论与方法，对污染物在土壤环境中的迁移转化行为与机制了解不足。对典型污染物的环境行为与过程欠缺认识。

## 《环境生态修复工程》教学大纲

课程编码	1202352020304			课程类别	专业主干课
课程名称	环境生态修复工程				
英文名称	Environmental Ecological Restoration Engineering				
学分	2			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	无
课外学时数	/				
预修课程	环境工程微生物学 环境工程原理 物理性污染控制工程				
考核方式	过程性评价（课后作业） 实习成果评价（期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	周丹丹			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握生态环境保护、环境工程、环境管理等不同分支学科新技术、新概念和技术支持体系。
2. 掌握环境生态工程的上基本原理、模型和设计，了解国内外环境工程、生态工程的新动态和发展趋势，并学会环境生态工程初步设计和方案研究。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2.问题分析	2-2能够运用环境工程专业的的基本		课程目标1

	<p>概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题；</p> <p>2-3能够运用环境工程专业知识，并通过文件检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。</p>		
3.设计/开发解决方案	<p>3-1熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案。</p> <p>3-2 熟悉环境工程新理念、新技术、新工艺，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入；</p> <p>3-3 能够根据复杂环境工程问题要求，考虑社会、健康、安全、法律、环境、技术标准经济等因素，选择合理的解决方案。</p>	0.2	课程目标1、2
7. 环境和可持续发展	<p>7-1 掌握环境保护与可持续发展的内涵及意义，了解国家环境和可持续发展相关的政策、法律法规、标准，理解复杂环境工程问题对环境及社会可持续发展的影响；</p> <p>7-2 能够分析和评价针对复杂环境工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	0.3	课程目标1、2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第1章 概论1（2学时）（支撑课程目标1）

##### 1.1 环境生态工程的产生背景及其相关理念

##### 1.2 环境生态工程的学科任务

##### 1.2.1 环境生态工程的定义

##### 1.2.2 环境生态工程的课程任务

### 1.3 环境生态工程的研究进展

#### 1.3.1 国内外环境生态工程概述

#### 1.3.2 环境生态工程在我国的发展前景

## 第2章 环境生态工程基本原理及设计基础 (2学时) (支撑课程目标1、2)

### 2.1 环境生态工程的核心原理

#### 2.1.1 整体性原理

#### 2.1.2 协调与平衡原理

#### 2.1.3 自生原理

#### 2.1.4 循环再生原理

### 2.2 环境生态工程的生态学原理

#### 2.2.1 层次性原理

#### 2.2.2 生物多样性原理

#### 2.2.3 限制因子原理

#### 2.2.4 边缘效应原理

#### 2.2.5 景观生态原理

### 2.3 环境生态工程的工程学原理

#### 2.3.1 太阳能充分利用原理

#### 2.3.2 水资源循环利用原理

#### 2.3.3 绿色工艺原理

#### 2.3.4 生物有效配置原理

### 2.4 环境生态工程的经济学原理

#### 2.4.1 生态经济平衡原理

#### 2.4.2 生态经济价值原理

#### 2.4.3 生态经济效益原理

### 2.5 环境生态工程设计基础

#### 2.5.1 环境生态工程设计原则

#### 2.5.2 环境生态工程设计路线

#### 2.5.3 设计技术路线



### 第3章 湿地环境生态工程※（4学时）（支撑课程目标1、2）

#### 3.1 湿地环境

##### 3.1.1 湿地概念与类型

##### 3.1.2 湿地生态系统功能

#### 3.2 人工湿地对污染物处理的强化功能

##### 3.2.1 悬浮物的去除机理

##### 3.2.2 有机物的去除机理

##### 3.2.3 氮的去除机理

##### 3.2.4 磷的去除机理

##### 3.2.5 重金属离子的去除机理

##### 3.2.6 病原微生物的去除机理

#### 3.3 人工湿地的设计与施工

##### 3.3.1 基本概念

##### 3.3.2 人工湿地的工艺组合、设计程序及其参数

##### 3.3.3 面积设计

##### 3.3.4 填料与防渗设计

##### 3.3.5 集配水与通气的设计

##### 3.3.6 湿地植物的选择

##### 3.3.7 施工

#### 3.4 人工湿地运行与管理

##### 3.4.1 运行调试

##### 3.4.2 特殊控制

##### 3.4.3 系统监测

##### 3.4.4 故障处理

##### 3.4.5 冬季管理

#### 3.5 人工湿地生态工程实例

##### 3.5.1 国外人工湿地污水处理技术应用

##### 3.5.2 人工湿地在国内的发展和应用

- 3.5.3 水平潜流人工湿地工程案例
- 3.5.4 垂直潜流人工湿地工程案例
- 3.5.5 复合垂直潜流人工湿地工程案例

#### 第4章 水环境生态工程※（6学时）（支撑课程目标1、2）

- 4.1 水环境类型及污染特征
  - 4.1.1 河流及其污染
  - 4.1.2 湖泊及其污染
  - 4.1.3 地下水及其污染
- 4.2 河流生态工程
  - 4.2.1 生态河道构建
  - 4.2.2 生态河道护岸
  - 4.2.3 河流水体修复技术
- 4.3 湖泊生态工程
  - 4.3.1 底泥疏浚与治理
  - 4.3.2 湖滨带修复
  - 4.3.3 污染湖泊水体治理技术
- 4.4 地下水修复工程
  - 4.4.1 硝酸盐反硝化脱氮原理
  - 4.4.2 脱氮墙的结构设计
  - 4.4.3 反应介质的选择
  - 4.4.4 影响硝酸盐去除效果的主要因素
- 4.5 脱氮沟案例
  - 4.5.1 脱氮沟设计
  - 4.5.2 土壤填料特性
  - 4.5.3 脱氮沟对硝酸盐的去除率分析

#### 第5章 流域环境生态工程※（6学时）（支撑课程目标1、2）

- 5.1 流域及其环境问题
  - 5.1.1 流域的功能

- 5.1.2 流域的特点
- 5.1.3 流域环境问题
- 5.2 流域环境生态工程设计
  - 5.2.1 流域环境生态工程设计的关键要素
  - 5.2.2 计算机支持下的协同设计
- 5.3 流域环境生态工程的技术
  - 5.3.1 生态基流保障技术
  - 5.3.2 闸门调控技术
  - 5.3.3 联合调度技术
- 思考题
- 参考文献

## 第 6 章 固体废物的环境生态工程※（6 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 6.1 概述
  - 6.1.1 固体废物的来源与分类
  - 6.1.2 固体废物的特征
  - 6.1.3 固体废物的污染与处理方法
- 6.2 好氧堆肥
  - 6.2.1 好氧堆肥的基本原理
  - 6.2.2 堆肥工艺过程及影响因素
  - 6.2.3 堆肥的方法
- 6.3 厌氧消化
  - 6.3.1 厌氧消化的基本原理
  - 6.3.2 厌氧消化运行的影响因素
  - 6.3.3 厌氧消化工艺分类
  - 6.3.4 厌氧消化系统
  - 6.3.5 沼气工程的工艺设计
  - 6.3.6 厌氧消化技术

## 第 7 章 生物质处理及利用工程（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 7.1 生物质处理及利用概述
  - 7.1.1 生物质的定义、特点和分类
  - 7.1.2 生物质的化学组成
  - 7.1.3 生物质处理及利用的内涵和特点
- 7.2 生物质的化学处理及生物化学处理
  - 7.2.1 化学脱胶技术
  - 7.2.2 生物脱胶技术
- 7.3 生物质吸附剂应用
  - 7.3.1 生物质吸附剂分类
  - 7.3.2 纤维素的化学改性
- 7.4 生物质能源化应用
  - 7.4.1 生物质能的定义及特点
  - 7.4.2 生物质能源化利用的途径
  - 7.4.3 我国生物质能的发展概况

## 第 8 章 大气环境生态工程※（6 学时）（支撑课程目标 1、2）

- 8.1 大气污染概述
  - 8.1.1 大气组成
  - 8.1.2 大气污染
  - 8.1.3 大气污染物
  - 8.1.4 大气污染物对植物的危害
- 8.2 植物对大气污染的抗性
  - 8.2.1 抗性类型
  - 8.2.2 抗性等级
  - 8.2.3 影响抗性的因素
- 8.3 植物对大气污染的净化
  - 8.3.1 大气污染的植物修复过程与机理
  - 8.3.2 植物的滞尘效应
  - 8.3.3 植物对 SO<sub>2</sub> 的净化
  - 8.3.4 植物对氟的吸收

8.3.5 植物对 NO<sub>2</sub> 的净化

8.4 城市热岛效应

8.4.1 城市热岛效应对植物的影响

8.4.2 植物对热岛效应的影响

8.5 防污绿化生态工程

8.5.1 防污绿化生态工程设计的基本原理与原则

8.5.2 防污植物的筛选

8.5.3 防污绿化生态工程的植物配置

#### 四、课程教学方法

课程教学方法以课堂讲授为主。此外，在课程教学过程中通过课堂提问、课堂讨论、课后作业等多种方式提高学生的学习兴趣 and 自主性，培养学生利用所学知识分析和解决实际问题的能力。具体教学方法如下：

1. 阐述基本概念和原理，理论联系实际，培养学生创新能力；
2. 采用多媒体课件和传统教学相结合进行教学；
3. 通过实例分析，强化理论知识的实践应用性，培养学生工程论证及分析问题的能力。

#### 五、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	环境生态工程的产生背景及其相关理念 环境生态工程基本原理及设计基础 湿地环境生态工程 水环境生态工程 流域环境生态工程 固体废物的环境生态工程 生物质处理及利用工程 大气环境生态工程	平时作业 与期末闭卷考试
课程目标 2	环境生态工程基本原理及设计基础 湿地环境生态工程 水环境生态工程	平时作业 与期末闭卷考试

	流域环境生态工程 固体废物的环境生态工程 生物质处理及利用工程 大气环境生态工程	
--	---	--

## 六、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

课程最终总成绩由平时成绩、期末考核成绩构成。其中平时成绩主要为学生学习过程评价，主要以平时作业的方式考核，占总成绩的 30%；期末课程考核一般采用百分制闭卷形式，占总成绩的 70%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.3	60	0.7
课程目标 2	40	0.3	40	0.7

课程目标达成度计算方法：

- 1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
- 2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

课程目标达成度计算方法：

- 1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
- 2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1.选用教材

朱端卫主编，《环境生态工程》，化学工业出版社，2017年8月。

### 2.主要参考书目

[1] 杨京平.《环境生态工程》，中国环境科学出版社.2011年12月。

### 3.线上资源

<https://www.icourse163.org/course/HHU-1449769173?from=searchPage>

<https://www.icourse163.org/course/SUST-1461180177?from=searchPage>

## 八、课程学习建议

课程学习建议分为三个层次：首先，做到课前预习了解所需学习内容。其次，通过课后复习、课后作业等过程理解并掌握课堂教学内容。最后，通过查阅文献了解本课程相关内容的研究进展，培养学生应用所学知识发现和解决问题的能力。

## 九、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
<b>课程目标 1</b>	能够扎实掌握生态环境工程的基本概念、理论和方法。能够深入理解环境生态工程中的新技术、新概念和技术支持体系。	能够较好地掌握生态环境工程的基本概念、理论和方法。能够较好地理解环境生态工程中的新技术、新概念和技术支持体系。	能够掌握生态环境工程的基本概念、理论和方法。能够理解环境生态工程中的新技术、新概念和技术支持体系。	基本掌握生态环境工程的基本概念、理论和方法。基本理解环境生态工程中的新技术、新概念和技术支持体系。	未能掌握生态环境工程的基本概念、理论和方法。未能理解环境生态工程中的新技术、新概念和技术支持体系。
<b>课程目标 2</b>	熟练掌握生态工程的上基本原理、模型和设计，了解国内外环境工程、生态工程的新动态和发展趋势。	能够较好地掌握生态工程的上基本原理、模型和设计，了解国内外环境工程、生态工程的新动态和发展趋势。	能够掌握生态工程的上基本原理、模型和设计，了解国内外环境工程、生态工程的新动态和发展趋势。	基本掌握生态工程的上基本原理、模型和设计，了解国内外环境工程、生态工程的新动态和发展趋势。	未能掌握生态工程的上基本原理、模型和设计，了解国内外环境工程、生态工程的新动态和发展趋势。



## 《有机化学实验》教学大纲

课程编码	1152351987312			课程类别	专业基础课
课程名称	有机化学实验				
英文名称	The Organic Chemistry Experiment				
学分	0.5			建议修读学期	3
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	18
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	无机化学实验、分析化学实验				
考核方式	平时成绩+实验报告+考试				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	赵雅辉			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

1. 在对有机化合物性质实验的检测中，使学生通过实验可验证理论，巩固和加深对有机化学相关理论的理解，通过实验了解常见有机污染物及温室气体的物理化学性质，为今后学习提供理论基础及感性认识。（支撑毕业要求 4）

2. 使学生掌握有机化学基本实验操作，同时培养独立工作能力、科学思维方法、严谨的科学作风和实事求是的科学态度，为今后开展科学研究工作打下基础。（支撑毕业要求 5）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

4. 专业素养	4-2具有比较扎实化学基础知识。掌握有机化学的基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。4-3能够将环境科学及其相关专业的的基本理论、先进技术、现代化分析测试方法等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制等实践中。	0.15	课程目标1
5.研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。	0.10	课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 实验室要求介绍

实验前一预习（看、查、写）、实验前必须认真预习，写出预习报告，严格遵守实验室工作规则，注意安全、爱护仪器、节约药品、有条不紊，保持实验室的整洁和安静。完成实验后，清洗用过仪器，整理好仪器和药品，经教师允许后离开实验室。

#### 甲烷的制备及其性质（3学时）（支撑课程目标1）

内容：甲烷的制备；

甲烷的氧化性实验；

甲烷的卤代反应；

甲烷的可燃性实验。

要求：学习甲烷的实验室制法和验证甲烷的相关性质。

#### 芳烃的性质（4学时）（支撑课程目标1）

内容：芳烃的氧化性实验；

芳烃的取代反应（磺化反应及硝化反应）；

芳烃的鉴别方法——显色反应。

要求：掌握芳烃的化学性质，重点掌握取代反应的条件；

掌握芳烃的鉴别方法。

### 酚和醇的性质（3学时）（支撑课程目标1）

内容：醇的溶解度实验；

苯酚的酸性实验；

醇和苯酚的氧化性实验；

苯酚的硝化反应。

要求：通过相关实验进一步认识醇类的一般性质并比较醇和酚之间化学性质上的差异。

### 正丁醚的制备（4学时）（支撑课程目标2）

内容：分水器的实验操作；

正丁醚制备原理及方法。

要求：学习掌握醇分子间脱水制备醚的原理和方法；

学习使用分水器的实验操作。

### 乙酸乙酯的制备（4学时）（支撑课程目标2）

内容：乙酸乙酯合成原理及方法；

合成产物的分离提纯（蒸馏法）。

要求：学习从有机酸合成酯的一般原理和方法；

掌握蒸馏及分液漏斗的实验操作。

## 四、课程教学方法

教学实验的整体设想和基本思路是加强学生的动手能力和创造力的培养。实验教学过程中，注重教师的演示与指导作用，充分发挥学生的主观能动性，提高学生发现问题，解决问题的能力。

## 五、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标1: 熟悉甲烷、芳烃、酚和醇类的性质，掌握不同类化合物	实验预习、实验操作、实验记录、实验数据分析和处理	平时成绩+实验报告+考试

的性质检测方法，通过对实验过程中的现象和观察和数据分析，加深对理论课所涉及概念和原理的深入理解。		
<b>课程目标 2:</b> 掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，学习实验室制备有机化合物的方法和原理。	实验预习、实验操作、实验数据分析和处理等	平时成绩+实验报告+考试

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

[1] 平时成绩：共 80 分，按如下方法评定：

评定项目	所占成绩百分比	评定项目	所占成绩百分比
课前准备	10%	实验态度	5%
实验操作	40%	安全清洁	5%
实验记录	10%	实验报告	30%

[2] 期末考试（教师评价）：占 20 分，以闭卷或开卷方式进行，试题涉及实验原理及实验操作。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		实验报告		考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.2	50	0.6	50	0.2
课程目标 2	50	0.2	50	0.6	50	0.2

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- [1] 曾昭琼主编：《有机化学实验》（第三版）. 高等教育出版社，2000.
- [2] 高占先主编：《有机化学实验》（第五版）. 高等教育出版社，2016.
- [3] 张毓凡主编：《有机化学实验》. 南开大学出版社，1999.

### 3. 其它学习资源

#### [1] 期刊资源

东北师范大学 图书馆

#### [2] 网站资源

网络相关实验操作视频资源

## 八、课程学习建议

通过实验操作使学生掌握本课程的基本实验方法、手段和操作技能，学会正确使用各种仪器和实验设备，掌握处理实验数据的科学方法，树立实事求是的科学态度和严谨的工作作风；同时，通过理论与实践的结合，巩固和加深对所学基本原理的理解，并在某些方面得到充实和提高。

## 九、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够充分、有效地进行预习，熟悉甲烷、芳烃、酚和醇类的性质，掌握不同化合物的性质检测方法，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够有效地进行预习，掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够进行预习，掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结	能够进行预习，基本掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，并能正确地进行数据分析	不能掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，数据分析结果不正确
课程目标 2	能够充分、有效地进行预习，掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够有效地进行预习，掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够进行预习，掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结	能够进行预习，基本掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；基本熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析	不能掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；不熟悉分水器的使用方法和工作原理，数据分析结果不正确

## 《物理化学实验》教学大纲

课程编码	1152351987314			课程类别	专业基础课程
课程名称	物理化学实验				
英文名称	Physical Chemistry Experiment				
学分	0.5			建议修读学期	3
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	18
				其他学时	0
课外学时数	18				
预修课程	物理化学				
考核方式	课堂实验和课后作业				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	宋代玉			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

5. 能够运用实验验证所学理论，巩固和加深对物理化学原理的理解，提高学生对物理化学知识的灵活运用能力。（支撑毕业要求 4）
6. 能够掌握物理化学实验的基本方法和技能，能够根据理论课中所学原理设计实验，根据需要选择和使用仪器。能够观察实验现象、正确记录和处理实验数据、分析实验结果的能力，培养学生严肃认真、实事求是的科学态度和作风。（支撑毕业要求 5）
7. 能够了解和把握物理化学实验在环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的应用状况。（支撑毕业要求 7）

8. 具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力和与人合作的能力。(支撑毕业要求 8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1
5. 研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性，养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。		课程目标2
7. 终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标3
8. 交流合作	8-1具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章：溶解热的测定（4 课时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

主题 1：了解电热补偿法测定溶解热的基本原理

※主题 2：电热补偿法测定硝酸钾在水中的积分溶解热，并用作图法求出硝酸钾在水中的微分冲淡热、积分冲淡热和微分溶解热



主题 3: 了解溶解热实验中数据采集的过程

**第二章: 强弱电解质的摩尔电导率与浓度关系的对比研究 (4 课时)** (支撑课程目标 1、2、3、4)

※主题 1: 溶液的电导, 电导率和摩尔电导率之间的关系

主题 2: 电导率仪的组成与使用方法

**第三章: 液体表面张力的测定 (3 课时)** (支撑课程目标 1、2、3、4)

※主题 1: 拉环法测定液体的表面张力的原理

主题 2: 表面张力测定仪的组成

主题 3: 表面张力测定仪的使用方法

**第四章: 乙酸乙酯皂化反应速率常数及活化能的测定 (4 课时)** (支撑课程目标 1、2、3、4)

主题 1: 电导仪和恒温槽的使用方法

※主题 2: 图解法求二级反应的速率常数, 及反应的活化能计算

主题 3: 计算机在动力学测量及数据处理中的应用

**第五章: 黏度法测定高聚物的黏均分子量 (3 课时)** (支撑课程目标 1、2、3、4)

※主题 1: 高聚物黏均分子量的测量原理及测量方法

主题 2: 乌氏黏度计测量给定高聚物溶液的黏度, 计算所给高聚物的黏均分子量

#### 四、课程教学方法

本课程采用面对面讲授结合演示实验的教学方法。重视师生互动与小组讨论, 倡导理论与实践相结合, 通过实践加强学生对理论知识更深入的理解。

**1. 讲授法:** 针对物理化学实验的核心概念、基本理论、重要方法等知识点, 采用讲授法, 注重深入浅出与精讲细琢, 指向以较为系统的讲授引导学生深度理解物理化学实验的基本原理与方法。

**2. 任务驱动教学法:** 通过具体问题、探究任务、综合实践项目等的牵引, 促进学生的分层分类探究学习, 其中小组合作实验环节, 指向培养学生在物理化学实验中的探究意识与能力和综合实践创新能力以及沟通、合作交流的能力。

#### 五、实践教学安排

见“三、教学基本内容”

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 能够运用实验验证所学理论, 巩固和加深对物理化学原理的理解, 提高学生对物理化学知识的灵活运用能力。(支撑毕业要求 4)	理解物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。	课后作业
<b>课程目标 2:</b> 能够掌握物理化学实验的基本方法和技能, 能够根据理论课中所学原理设计实验, 根据需要选择和使用仪器。能够观察实验现象、正确记录和处理实验数据、分析实验结果的能力, 培养学生严肃认真、实事求是的科学态度和作风。(支撑毕业要求 5)	理解并掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。 能够有效的处理数据分析数据并得出结论。	课堂实验 课后作业
<b>课程目标 3:</b> 能够了解和把握物理化学实验在环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的应用状	理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 并给出合理的实验设计。	课后作业 小组讨论

况。(支撑毕业要求7)		
<b>课程目标4:</b> 具有较强的语言与文字表达能力、外语能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力和与人合作的能力。 (支撑毕业要求8)	能够完成实验报告撰写,并通过小组合作完成全部实验操作,积极参与小组讨论和互动,完成工作的协调与配合。	课堂实验 小组讨论 课后作业

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分100分,实验准备10%(实验前提问相关原理、注意事项等),实验操作以及应变40%(实验过程中现场记录),实验报告50%(结果准确性和数据处理方法的正确性,对实验中存在问题的思考,小组讨论结果)。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	小组讨论		课堂实验		课后作业	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标1	0	0	0	0	50	0.5
课程目标2	0	0	40	0.4	50	0.5
课程目标3	10	0.1	0	0	50	0.5
课程目标4	10	0.1	40	0.4	50	0.5

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度:各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

## 2. 主要参考书目

[1]王军, 杨冬梅, 张丽君, 刘晓霞, 物理化学实验, 化学工业出版社 2010.

[2]郑秋容, 顾文秀, 朴银实, 姚国胜, 物理化学实验, 中国纺织出版社 2010.

[3]孟长功, 辛剑, 基础化学实验, 高等教育出版社 2004.

## 3. 其它学习资源

Bb 平台资源

中国知网 <http://www.cnki.net/>

全文数据库 <http://www.sciencedirect.com/> ScienceDirect

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨与实践任务等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程。

### 2. 协作学习

以小组为单位进行物理化学实验内容、注意事项等相关内容的讨论，以及实验操作，并提交小组合作情况与分工。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对实验过程进行合理设计，以弥补当前实验过程中的不足，提交相应的设计报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	准确领会物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。	基本准确领会物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。	初步领会物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。	部分领会物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。	不能领会物理化学实验实验中涉及的基本概念, 实验原理等。
课程目标 2	准备掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。能够有效的数据分析数据并得出结论, 达到优秀水平。	基本掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。能够有效的数据分析数据并得出结论, 达到良好水平。	初步掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。能够处理数据分析数据并得出结论, 达到中等水平。	部分掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。能够处理数据分析数据并得出结论, 达到及格水平。	不能掌握实验方法、实验操作、实验仪器的使用。不能处理数据分析数据并得出有效结论。
课程目标 3	准确理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 并给出合理的实验设计。	基本理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 并给出合理的实验设计。	初步理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 并给出实验设计。	部分理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 并给出实验设计。	不能理解环境科学研究及环境保护工作中涉及到的物理化学实验, 无法给出合理的实验设计。
课程目标 4	能够完成实验报告撰写, 并通过小组合作完成全部实验操作, 积极参与小组讨论	能够完成实验报告撰写, 并通过小组合作完成全部实验操作, 积极参与小	能够完成实验报告撰写, 并通过小组合作完成全部实验操作, 积极参与小组讨论和	能够完成实验报告撰写, 并通过小组合作完成全部实验操作, 参与小组讨	不能完成实验报告撰写, 并通过小组合作完成全部实验操作, 参与小组讨论和互动,

	和互动，完成工作的协调与配合，达到优秀水平。	组讨论和互动，完成工作的协调与配合，达到良好水平。	互动，完成工作的协调与配合，达到中等水平。	论和互动，完成工作的协调与配合，达到及格水平。	但不能完成工作的协调与配合。
--	------------------------	---------------------------	-----------------------	-------------------------	----------------

## 《环境工程原理实验》教学大纲

课程编码	1202352020305			课程类别	专业实践课程	
课程名称	环境工程原理实验					
英文名称	Environmental Engineering Principles Experiment					
学分	1			建议修读学期	第 4 学期	
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	36	
				其他学时		
课外学时数						
预修课程	环境工程原理					
考核方式	平时成绩 实验报告					
适用专业	环境工程					
大纲执笔人	陈磊			大纲审核人		

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1.本课程为环境工程专业的专业实践课程，1 学分，共 36 学时。课程于第 4 学期开设，主要目的是辅助《环境工程原理》理论课程的课堂讲授。（支撑毕业要求 1）

2.环境工程原理实验的目的是验证理论、验证环境工程原理涉及的系数或参数。通过本课程的讲授，使学生将环境工程原理中的基本概念、基本理论与实验现象有机地结合起来，在实际操作中加深对环境工程原理中基本理论的理解，培养学生仪器使用等动手操作能力。（支撑毕业要求 2）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1	0.1	1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识,正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学,以及化学工程等知识的原理与应用。	1.工程知识
课程目标2	0.05	2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别和表述复杂环境工程问题。	2.问题分析

## 三、教学内容、重难点和课时安排

主要包括:

### 实验一：静水压强实验（4学时）（支撑课程目标 1、2）

通过实验,掌握用测压管测量静水压强的技能;验证不可压缩流体静力学基本方程;观察封闭容器内静止液体表面压力及其液体内部某空间点上的压力,能够建立数学方程量化不同断面压力之间的关系;通过对水静力学现象的实验分析,加深理解静水力学基本方程,进一步提高解决实际问题的能力。

### 实验二：流速测定实验（4学时）（支撑课程目标 1、2）

掌握用毕托管测定流速的基本原理与实践技能,测定毕托管淹没出流的测点流速和流速系数,理解毕托管测流速背后的能量守恒过程。

### 实验三：流量计流量系数的测定（4学时）（支撑课程目标 1、2）

掌握用文丘里管测定流量的基本原理与实践技能,测定特定文丘里管的流量,计算特定文丘里管的流量系数,掌握压差计的使用方法和体积法测流量的实验技能。

### 实验四：能量方程验证实验（4学时）（支撑课程目标 1、2）

观察恒定流条件下,通过管道水流的位置势能、压强势能和动能的沿程转化规律,加深理解能量方程的物理意义及几何意义。考察均匀流、渐变流与急变流在水流特征及断面压强分布规律方面的差别,明确恒定总流能量方程的运用条件。学习使用测压管、总压管测水头的实验技能及绘制水头线的方法,验证静压原理。

### 实验五：动量方程验证实验（4学时）（支撑课程目标 1、2）

实测射流对平板施加的作用力,并与用理论公式计算的作用力相比较,以验证恒定总流的动量方程。学习利用天平简易装置测力、体积法测流量的实验技



能。

#### 实验六：雷诺实验（6学时）（支撑课程目标 1、2）

实际观察流体的两种型态，加深对层流和紊流的认识；测定液体（水）在圆管中流动的临界雷诺数—即下临界雷诺数，学会其测定的方法；测定液体（水）在圆管中流动的上临界雷诺数。

#### 实验七：沿程阻力实验（4学时）（支撑课程目标 1、2）

学会沿程水头损失的测定方法，测定管道沿程水头损失系数 $\lambda$ ；掌握圆管层流和紊流的沿程损失随平均流速变化的规律，绘制曲线。

#### 实验八：孔口、管嘴出流实验（6学时）（支撑课程目标 1、2）

观察典型孔口和管嘴自由出流的水力现象与圆柱管嘴的局部真空现象，验证圆柱管嘴的真空度大小是否符合理论值；测量孔口与管嘴出流的流量；测定孔口、管嘴自由出流的各项系数（收缩系数，流量系数，流速系数和阻力系数）。

### 四、课程教学方法

主要通过实验目的、原理及方法的讲授，以及实验过程的实际操作演示等来开展实验课教学，组织学生分组完成实验的操作流程、数据处理与分析，引导学生积极讨论实验中观察到的现象和问题，探索实验现象及其背后原理的关系，加深对理论方法的认识和理解。

### 五、实践教学安排

本课为实验课，见“三、教学内容”部分

### 六、课程教学评价

1.实验前要预习实验内容，了解相关的知识点及相关的仪器设备使用说明，以便实验能顺利进行。

2.实验完成后书写实验报告，实验报告要求有实验原理、实验过程、实验数据、实验结果、分析和实验总结。

3.实验考核包括实验态度、实验数据的可靠性及真实性、实验报告的质量等内容，作为实验成绩的主要依据。

每个实验根据出勤及课堂表现（30%）、操作技能和实验报告（70%）计算成绩，最后成绩以总平均成绩计。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 本课程为环境工程专业的专业实践课程，1 学分，共	进一步巩固和深化理解水静力基本方程、总流能量方程、	实验报告

<p>36 学时。课程于第 4 学期开设，主要目的是辅助《环境工程原理》理论课程的课堂讲授。 (支撑毕业要求 1)</p>	<p>层流与紊流的转化关系、沿程水头损失与流速的关系。</p>	
<p><b>课程目标 2.</b> 环境工程原理实验的目的是验证理论、验证环境工程原理涉及的系数或参数。通过本课程的讲授，使学生将环境工程原理中的基本概念、基本理论与实验现象有机地结合起来，在实际操作中加深对环境工程原理中基本理论的理解，培养学生仪器使用等动手操作能力。 (支撑毕业要求 2)</p>	<p>了解和掌握水力学的基本实验技能，提高实验技术；同时能培养学生分析、解决基本水力计算问题的能力。</p>	<p>实验报告</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分

(一) 平时成绩：30%，含出勤考核、课堂表现。

(二) 实验报告：70%，考查学生仪器操作、团队配合、实验数据处理分析以及实验报告编写的能力。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		实验报告	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.3	40	0.7

课程目标 2	60	0.3	60	0.7
--------	----	-----	----	-----

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

无

### 2. 主要参考书目

- [1] 张志昌编著，水力学实验，机械工业出版社，2006. ※
- [2] 陈艳霞，高建勇，钱波编著，水力学实验，水利水电出版社，2012.
- [3] 贺晖等编著，水力学实验教程，黄河水利出版社，2012

### 3. 其它学习资源

- [1] 柯葵，朱立明等编著，水力学（第四版），同济大学出版社，2000.
  - [2] 赵振兴等，水力学（第2版），清华大学出版社，2010.
  - [3] 吴持恭等，水力学，高等教育出版社，2004.
  - [4] 黄儒钦等，水力学教程，西南交通大学出版社，2001.
- 阅读参考书目，夯实实验所依托的理论方法基础。

## 九、课程学习建议

加强理论学习，深入认识理论与实际的联系：对实验所依托的理论基础务必熟识于心，充分理解理论方法中的关键参数的意义，以及在实际中如何才能获取这些关键参数，进而对实验的目的和任务有更深入的认识。加强对实验现象背后的原理的学习，实验开展前应该能够从理论上对实验可能发生的现象和规律有一定的预判，并能在实验过程中对实际情况和理想计算结果进行对比分析。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	对实验所依托的理论基础熟识于心，充分理解理论方法中的关键参数的意义，以及在实际中如何才能获取这些关键参数，进而对实验的目的和任务有更深入的认识。对实验现象背后的原理学习充分，实验开展前能够从理论上对实验可能发生的现象和规律有充分的预判。	对实验所依托的理论基础熟悉，理解理论方法中的关键参数的意义，以及在实际中如何才能获取这些关键参数，进而对实验的目的和任务有更深入的认识。对实验现象背后的原理有学习，实验开展前能够从理论上对实验可能发生的现象和规律有一定的预判。	对实验所依托的理论基础比较熟悉，比较理解理论方法中的关键参数的意义，对在实际中如何才能获取这些关键参数了解不足。对实验现象背后的原理有学习，但实验开展前从理论上对实验可能发生的现象和规律预判不足。	比较理解理论方法中的关键参数的意义，不知道在实际中如何才能获取这些关键参数。对实验现象背后的原理有学习，但实验开展前不能从理论上对实验可能发生的现象和规律预判。	不理解理论方法中的关键参数的意义，不知道在实际中如何才能获取这些关键参数。对实验现象背后的原理学习严重不足。
课程目标 2	十分明确实验目的是探索规律、验证理论。掌握全面的实验技能、实验技术，仪器使用等动手操作能力很强，有很强的解决实际问题的能力。实验结果正确，对误差来源有非常明确的了解，能在实验过程	明确实验目的是探索规律、验证理论。掌握实验技能、实验技术，仪器使用等动手操作能力强，有解决实际问题的能力。实验结果比较正确，对误差来源有一定的了解，能在实验过程中对实际情况和	实验目的比较明确。有一定的实验技能、实验技术，仪器使用等动手操作能力。实验结果有一定偏差，对误差来源有一定的了解，对在实验过程中对实际情况和理想计算结果的对比分析不足，每次的实	实验技能、实验技术，仪器使用等动手操作能力不足。实验结果偏差较大，对误差来源了解不足，对在实验过程中对实际情况和理想计算结果的对比分析不足，每次的实验报告中体现出对实	实验技能、实验技术，仪器使用等动手操作能力严重不足。实验结果偏差很大，对误差来源不了解，没有实验过程中对实际情况和理想计算结果的对比分析，每次的实验报告中没有对实验的体会。

	中对实际情况和理想计算结果进行对比分析，每次的实验报告中能体现出对实验很深的体会。	理想计算结果进行一定的对比分析，每次的实验报告中能体现出对实验一定的体会。	验报告中体现出对实验体会不足。	验体会不足。	
--	---	---------------------------------------	-----------------	--------	--

## 《环境监测实验》教学大纲

课程编码	1202352020306			课程类别	专业主干课
课程名称	环境监测实验				
英文名称	Environmental Monitoring Experiment				
学分	1			建议修读学期	3
总学时数	36	其中：	实验学时	实验学时	
		实践学时	其他学时	其他学时	
课外学时数	0				
预修课程	分析化学实验				
考核方式	过程性考核（实验操作、线上测试、实验报告、小组任务）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	关久念、鲁楠、秦伟超			大纲审核人	

### 一、课程目标

1. 结合专业特色，有效、正确地向学生渗透生态文明教育，实现价值塑造和价值传递，为学生将来从事环境监测、环境治理和环境管理奠定坚实的基础。（支撑毕业要求 7）
2. 使学生了解环境监测全过程，掌握常见环境监测指标的分析原理、分析方法和分析技术，培养学生环境监测的基本技能。（支撑毕业要求 1）
3. 培养学生具备自我学习能力，及时了解监测技术发展最新动态。（支撑毕业要求 12）
4. 培养学生团队协作、科学思辨能力，增强学生创新的内生动力，在面对未来环境监测工作中，能够有目的性和针对性地寻求最适合的实验方案。（支撑毕业要求 9，10）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
7.环境和可持续发展	7-1 掌握环境保护与可持续发展的内涵及意义，了解国家环境和可持续发展相关的政策、法律法规、标准，理解复杂环境工程问题对环境及社会可持续发展的影响		课程目标1
1.工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段		课程目标2
12.终身学习	12-1 具备自主追踪新知识和终身学习的意识		课程目标3
9.个人和团队	9-1能够在环境工程学科活动中，充分发挥个人和团队作用，承担好自己在团队中的各类角色，有效沟通，推进团队计划实施，参与团队的口头或书面计划		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

根据课程的实际情况，共分为4个模块，分别为实验安全、样品采集、水质监测、大气质量监测。共计36学时。

### 模块一 实验安全（4学时）（支撑课程目标1，2）

#### 教学内容：

实验安全培训

#### 教学方式：

讲授法、演示法、现场教学法

### 模块二 采样点布设及样品采集（4学时）（支撑课程目标1，2）

#### 教学内容：

专题1 水体采样点布设及样品采集方法（※）

专题2 大气采样点布设及样品采集方法

**教学方式:**

讲授法、演示法、现场教学法、练习法、任务驱动法、自主学习法、读书指导法

**模块三 水质监测 (20 学时) (支撑课程目标 1, 2, 3, 4)****教学内容:**

专题 1 水中硬度的测定

专题 2 废水中六价铬的测定 (※)

专题 3 水中氨氮的测定

专题 4 水中化学需氧量的测定 (※)

**教学方式:**

自主学习法、读书指导法、讲授法

**模块四 大气质量监测 (8 学时) (支撑课程目标 1, 2, 4)****教学内容:**

专题 1 滤膜重量法或仪器分析测定大气中颗粒物 (TSP、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub>) 的含量

专题 2 盐酸萘乙二胺分光光度法测定大气中氮氧化物的含量

**教学方式:**

讲授法、直观教学法、演示法、练习法、讨论法

## 四、课程教学方法

本课程充分利用雨课堂等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等, 根据实际需要进行翻转课堂教学, 实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节, 主要采取教学方法为讲授法、直观教学法、演示法、练习法、讨论法等。

## 五、课程教学评价

本课程的教学评价为过程性评价, 内含对课程参与度 (满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 10%, 最终计时按比例折算)、实验操作 (满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 40%, 最终计时按比例折算)、实验报告 (满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 30%, 最终计时按比例折算)、阶段性测试 (满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 20%, 最终计时按比例折算)。



课程教学目标	考核内容	实施方式
<p>1. 结合专业特色，有效、正确地向学生渗透生态文明教育，实现价值塑造和价值传递，为学生将来从事环境监测、环境治理和环境管理奠定坚实的基础。</p> <p>（支撑毕业要求 1）</p>	<p>1.生态文明；</p> <p>2.职业素养、职业道德。</p>	<p>1.对生态文明的认识及践行；</p> <p>2.社会责任感和使命感。</p>
<p>2. 使学生了解环境监测全过程，掌握常见环境监测指标的分析原理、分析方法和分析技术，培养学生环境监测的基本技能。</p> <p>（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1. 实验原理；</p> <p>2. 实验操作。</p>	<p>1.采样点布设、样品采集及预处理；</p> <p>2.能够合理运用实验原理；</p> <p>3.基础实验操作规范，能够独立使用维护仪器；</p> <p>4.实验报告规范。</p>
<p>3. 培养具备自我学习能力，及时了解监测技术发展最新动态。</p> <p>（支撑毕业要求 5）</p>	<p>1. 文献查阅；</p> <p>2. 信息获取。</p>	<p>1.实验报告；</p> <p>2.实验方案的选取及参考文献。</p>
<p>4. 培养学生团队协作、科学思辨能力，增强学生创新的内生动力，在面对未来环境监测工作中，能够有目的性和针对性地寻求最适合的实验方案。</p> <p>（支撑毕业要求 7）</p>	<p>1.小组学习讨论；</p> <p>2.分组实验表现；</p> <p>3.实验方案。</p>	<p>1.实验方案是否具有创新性；</p> <p>2.小组分工合作情况，协同效果；</p> <p>3.能否及时合理的分析、发现、解决问题。</p>

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中，课程参与度占 10%、实验操作占 40%、实验报告占 30%、阶段性测试占 20%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		小组期末综合实践作品		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.4	10	0.5	10	0.1
课程目标 2	30	0.4	30	0.4	40	0.2
课程目标 3	30	0.2	30	0.7	40	0.1
课程目标 4	30	0.3	30	0.6	10	0.1

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境类专业综合实验教程	边红枫、 秦伟超、 鲁楠、张 蕾蕾、陈 磊、赵雅 辉、张刚	东北师范大学 出版社	2018.12	否	

### 2. 主要参考书目

- [1]奚旦立等编《环境监测》第三版，北京：高等教育出版社，2004.
- [2]吴忠标主编.《环境监测》.北京：化学工业出版社，2003.
- [3]张俊秀主编.《环境监测》.北京：中国轻工业出版社，2003.
- [4]蒋展鹏等编.《环境工程监测》.北京：清华大学出版社，1990.
- [5]国家环境保护总局《水和废水监测分析方法》编委会编.《水和废水监测分析方法》第四版.北京：中国环境科学出版社，2002.
- [6]国家环境保护总局《空气和废气监测分析方法》编委会编.《空气和废气监测分析方法》第四版.北京：中国环境科学出版社，2003.

### 3. 其它学习资源

东北师范大学环境监测实验 BB 平台

## 八、课程学习建议

由于环境监测实验的技术性含量比较高，基础的分析化学、无机化学、有机化学的实验都综合在里面。而且很多的实验方法都是按照国家环境监测标准分析方法做，要求严格。看似简单的实验，做起来并不简单，实验时间也很长。学生一定要端正实验态度，认真仔细地学习实验知识，勤动脑勤动手。建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

随着环境监测技术迅速发展，新技术、新方法、新规范、新标准不断涌现，学生更需要注重自身自主学习能力的培养，不断地汲取和拓展新知识。建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

以小组为单位进行与教学内容相关的小组讨论及实验。让学生们更好地学习到环境监测的科学研究方法和野外采样技术，更好地了解和掌握“环境监测方案的制定→采样点布置→样品采集→样品预处理→样品保存→样品分析测试→数据处理→环境质量评价→报告撰写”全过程。

### 3. 研究性学习

针对环境监测实验，将所在实验室及其相应的实验药品、玻璃仪器和常规分析测试仪器、便携式监测仪器向学生开放，建立实验室使用制度和外借管理制度。为学生在课堂以外提供实验场所，大大提高实验室利用率，学生们可以更好的进行实验和实践训练。在教师的指导下，学生可以对自己感兴趣的问题，设计实验方案进行研究，鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 九、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够独立和熟练操作仪器，了解仪器性能指标，并进行简单维护	能够独立和熟练操作仪器，了解仪器性能指标，	能够独立和熟练操作仪器	能够正确操作仪器	错误操作和使用仪器
课程目标 2	实验方案具有可行性、较强的创新性	实验方案具有可行性、一般的创新性	实验方案具有可行性、较低的创新性	实验方案具有可行性	实验方案欠缺可行性
课程目标 3	具有优异的实验素养和使命感	具有一定的实验素养和使命感	具有一定的实验素养，热爱未来职业	实验素养一般，热爱未来职业	实验素养差
课程目标 4	深入理解和掌握原理、技术，并能合理运用	深入理解和掌握原理、技术	全面理解原理并掌握检查技术	初步理解和掌握原理、技术	欠缺理解和掌握原理、技术
课程目标 1	能够独立和熟练操作仪器，了解仪器性能指标，并进行简单维护	能够独立和熟练操作仪器，了解仪器性能指标，	能够独立和熟练操作仪器	能够正确操作仪器	错误操作和使用仪器

## 《环境工程微生物学实验》教学大纲

课程编码	1152351989327		课程类别	专业系列课程	
课程名称	环境工程微生物学实验				
英文名称	Laboratory Exercise in Environmental Microbiology				
学分	1		建议修读学期	第3学期	
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	36
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	环境工程微生物学				
考核方式	过程性评价				
适用专业	环境科学专业、环境工程专业				
大纲执笔人	张蕾蕾		大纲审核人	范伟	

### 一、课程目标

通过基础实验、综合实验、创新实验三类实验体系的构建，调动了学生的主观能动性，让学生有参与感、获得感，并且有足够时间空间去思索并验证实验的可行性，真正的融入科研思维，学以致用，培养学生服务社会、服务经济发展的能力和水平，使其成为理论扎实、创新实干的人才。

(1) 使学生对环境工程微生物生命活动基本规律有比较全面、系统的认识，牢固掌握环境工程微生物学的基本概念、知识和原理；

(2) 使学生学会环境工程微生物学的基本原理，在科学态度、实验技能、独立科研能力等方面获得初步的训练；（支撑毕业要求 5.1）

(3) 使学生能初步运用所学的基本理论、知识和技能, 分析和解决环境污染治理, 污染监测等领域的基本工程微生物学过程。(支撑毕业要求 5.1)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
研究	能够针对复杂环境工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 并能够理解其局限性。	0.2	课程目标2.3
工程知识	具有工程制图、计算机辅助设计的能力; 使用现代化的分析检测设备和应用计算机进行数据处理。		课程目标1.2.3
工程问题	掌握文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法; 能够预测和模拟环境问题。		课程目标1.2.3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

5、微生物的培养与保存 (支撑课程目标 2) 4 课时

学会玻璃器皿的洗涤和灭菌的准备工作; 掌握培养基配制和无菌水置备方法; 了解培养基的配制及消毒灭菌的原理; 掌握培养基的配制及消毒灭菌的方法和步骤。

6、微生物的观察 (支撑课程目标 2) 4 课时

显微镜的原理及其使用方法学会平板划线纯化的方法及观察菌落形态。学习普通光学显微镜的基本原理; 结合实验室提供的实验装片观察微生物的形态, 并学习测量微生物大小的方法。

7、微生物的鉴定与性能测定 (支撑课程目标 2.3) 4 课时

观察几个典型细菌的形态和构造; 观察霉菌、酵母菌、藻类、原生动物和微型后生动物的形态和构造, 找出它们之间及与细菌之间的区别点。掌握菌落形态的观察。了解血球计数板的结构, 掌握其使用和计算方法。学习革兰氏染色的原理和步骤; 进一步认识细菌的形态, 巩固显微镜(特别是油镜的使用)使用方法和无菌操作技术。

8、水中细菌总数的测定 (支撑课程目标 2.3) 4 课时

学会水中细菌总数的测定方法; 学会无菌操作技术; 应用平板菌落计数的方法和原理。

5、土壤细菌的筛选分离纯化 (支撑课程目标 2.3) 4 课时

学习并掌握平板划线法，细菌的分离筛选步骤。

7、微生物处理生活污水原理及影响因素（支撑课程目标 2.3）

8 课时

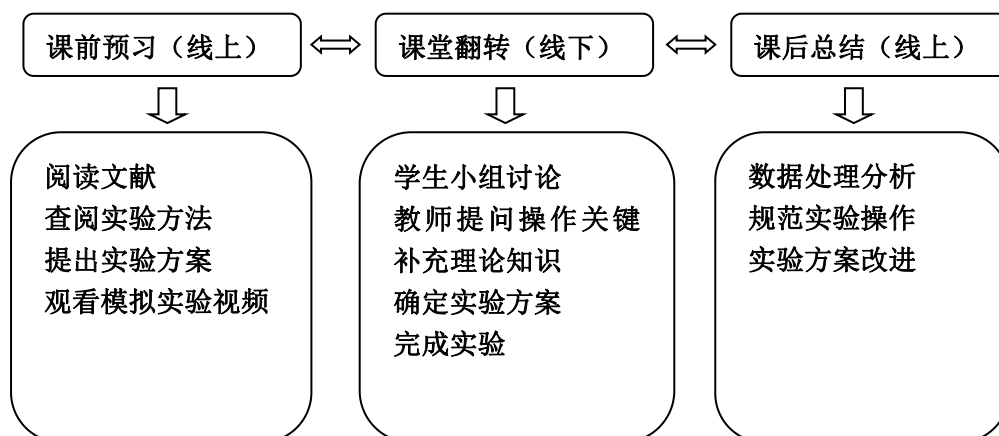
观察活性污泥法曝气池混合液中不同微生物的形态，绘制微生物图；掌握压滴法制片技术，掌握活性污泥作用原理

8、大创科研板块（支撑课程目标 2.3）

8 课时

#### 四、课程教学方法

整合互联网资源，课内外协同发展，采用线上线下相结合的教学模式，补充单一的教学手段的缺失，有针对性地帮助学生深层次的理解，才能呈现满意的实验效果。



课前教师整理教学相关资料，将实验题目、实验要求、步骤、具体的操作视频上传给学生，自主预习，灵活安排时间空间，拓展课外积累，教师要求学生利用课余时间完成线上任务，带着问题进一步学习。同时，教师在网安排答疑。

线下教学环节中，采用小组讨论、其余同学轮流点评，提出疑问，教师与学生从不同视角提出问题，进行头脑风暴，针对共性问题进行讲解，形成科研思维，利于学生开展高效的思考。课堂教学的目的是检查预习效果、完善实验方案并完成实验主体内容。

课后总结环节依旧线上进行，要求学生撰写实验报告，分析实验中存在的问题，得出结论，实验允许失败，但要分析失败原因，提出改进措施。学生通过环境工程微生物实验课的训练提高了学习归纳能力，同时从科研思维到实验技能全面综合的得到提升。

#### 五、实践教学安排

无

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
1. 与环境微生物学基础理论课紧密结合，加深学生对环境微生物学基本实验原理的理解	了解实验原理 掌握实验技巧	实验操作
2. 使学生将理性知识和实际操作有机结合，具备熟练地进行环境微生物实验操作的技能	构建科研思维 规划实验项目 独立完成综合实验	实验操作 实验报告
3. 通过对环境中不同微生物及其特点的观察以及对环境微生物实验结果的合理解读提高学生分析问题和解决问题的能力	创新实验 制定合理可行的实验方案	实验报告 互动讨论

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	基础实验		综合实验		创新实验	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30 分	0.3	30	0.3	40	0.4
课程目标 2	30 分	0.3	30	0.3	40	0.4
课程目标 3	30 分	0.3	30	0.3	40	0.4



课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

无

### 2. 主要参考书目

《环境微生物学实验指导》 浙江大学出版社

《环境微生物学实验教程》东华理工大学放射性地质实验教学中心实践教学系列教材

《环境类专业综合实验教程》 东北师范大学出版社

### 3. 其它学习资源

期刊资源

《绿色科技》杂志

网站资源

中国知网 <https://www.cnki.net/>

## 九、课程学习建议

### 1、课前预习

为完成好每个实验，学生在课前必须认真阅读实验教材和任务书，清楚地了解实验项目的要求、实验原理和实验内容，写出简明的预习提纲。实验设计是实验研究的重要环节，是获得满足要求的实验结果的基本保障。在实验教学中，宜将此环节的训练放在部分实验项目完成后进行，以达到使学生掌握实验设计方法的目的。

### 6、实验操作

学生实验前应仔细检查实验设备、仪器仪表是否完整齐全。实验时要严格按照操作规程认真操作，仔细观察实验现象，精心测定实验数据，并详细填写实验记录。实验结束后，要将实验设备和仪器仪表恢复原状，将周围环境整理干净。学生应注意培养自己严谨的科学态度，养成良好的工作学习习惯。

### 7、课后总结

通过实验取得大量数据以后，必须对数据作科学的整理分析，去伪存真，去粗

取精，以得到正确可靠的结论。将实验结果整理编写成一份实验报告，是实验教学必不可少的组成部分。这一环节的训练可为今后写好科学论文或科研报告打下基础。实验报告的重点放在实验数据的处理和实验结果的讨论。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	与环境微生物学基础理论课紧密结合, 学生对环境微生物学基本实验原理的理解深刻	对环境工程微生物实验原理掌握较好, 认真完成并分析实验报告	基本掌握对环境工程为事务实验原理, 认真完成实验报告		
课程目标 2	学生能够熟练地将知识和实际操作有机结合, 具备熟练地进行环境微生物实验操作的技能, 对环境微生物实验结果的合理解读提高学生分析问题和解决问题的能力	具备熟练地进行环境微生物实验操作的技能, 基本具备对环境微生物实验结果的合理解读提高学生分析问题和解决问题的能力	学生能够熟练地将知识和实际操作有机结合, 具备熟练地进行环境微生物实验操作的技能,		
课程目标 3	通过对环境中不同微生物及其特点的观察, 数量, 熟练操作新型实验装置和仪器设备	通过对环境中不同微生物及其特点的观察, 数量, 熟悉新型实验装置和仪器设备	通过对环境中不同微生物及其特点的观察, 数量, 基本掌握掌握新型实验装置和仪器设备		

## 《水污染控制工程实验》教学大纲

课程编码	1152352020307			课程类别	专业系列课程
课程名称	水污染控制工程实验				
英文名称	Experiment technology of Wastewater Treatment				
学分	1			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	36
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	水质工程学				
考核方式	过程性评价				
适用专业	环境科学专业、环境工程专业				
大纲执笔人	张蕾蕾			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

《水质工程学实验》是环境工程专业的主干课程之一，共设 36 学时。本课程的任务是使学生全面系统地了解水的性质、污水的水质特征与水质指标等基本概念与理论。开设的实验项目与课程教学紧密结合，重于实践而又强调对理论基础知识理解。

1. 学生通过实验更准确地理解水处理的基本概念及基本原理，获取本学科实验研究的基本知识和技能。（支撑毕业要求 1.3）

2. 掌握水处理过程研究的基本研究方法和方法原理，实验仪器的构造、使用和校正方法，实验数据的处理方法。（支撑毕业要求 1.2.3.4）

3. 通过观察分析及对实验报告的整理，加深学生对所学理论知识的巩固，培养学生独立思考及独立工作的能力。引导学生了解和体验水处理实验研究的基本思路，基本研究方法

和基本研究过程。达到提高学生对知识的运用能力，实验的观测能力、动手能力、思维能力、分析能力、表达能力和解决问题的能力等综合素质，为今后的学习和进行专业技术工作打下基础。（支撑毕业要求 1.2.3.4）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
<p><b>1.问题分析：</b>通过基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，培养针对环境工程领域理论和实践问题的合理抽象、逻辑推理和综合分析的能力；能够应用数学、自然科学和工程科学的基本理论和技术方法，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得合理的解决思路 and 有效分析结论。</p>	<p>1.能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题； 2.能够运用环境工程专业知识，并通过文件检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。</p>	<p>0.1 0.1</p>	<p>课程目标2.3</p>
<p><b>2.问题分析：</b>能够综合运用所学知识设计和开发复杂环境工程问题的解决方案，设计环境标准和满足特定需求的系统、单元（部件）和工艺流程。</p>	<p>熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案。</p>		<p>课程目标2.3</p>

<p><b>3.研究：</b>能够在设计和方案开发中融入创新理念，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>	<p>熟悉环境工程新技术，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入创新理念； 能够根据复杂环境工程问题要求，考虑社会、健康、安全、法律、环境、技术标准经济等因素，选择合理的解决方案。</p>		<p>课程目标2.3</p>
---	---	--	----------------

### 三、教学内容、重难点和课时安排

- 实验一：混凝试验（课程目标 2、3） （4 学时）
- （4）学会求得某水样的最佳混凝条件
  - （5）观察矾花的形成过程及混凝沉淀效果
  - （6）加深对混凝沉淀机理的理解
- 实验二：活性污泥评价指标实验（课程目标 2、3） （4 学时）
- （1）了解评价活性污泥性能的四项指标及其相互关系；
  - （2）掌握 SV、SVI、MLSS、MLVSS 的测定和计算方法。
- 实验三：过滤与反冲洗实验（课程目标 2、3） （4 学时）
- （1）观察过滤及反冲洗现象，加深理解过滤及反冲洗原理。
  - （2）了解过滤及反冲洗模型试验设备的组成与构造。
  - （3）测定滤池工作的主要技术参数并掌握观测方法。
- 实验四：活性炭吸附实验（课程目标 2、3） （6 学时）
- （4）掌握活性炭吸附公式中常数的确定方法。
  - （5）掌握用间歇式静态吸附法确定活性炭等温吸附式的方法。
  - （6）利用绘制的吸附等温曲线确定吸附系数： $K$ 、 $1/n$ 。 $K$  为直线的截距， $1/n$  为直线的斜率。
- 实验五：曝气设备充氧性能的测定（课程目标 2、3） （4 学时）
- （2）加深理解曝气充氧的机理及影响。
  - （2）了解掌握曝气设备充氧性能测定的方法。
- 实验六：活性污泥吸附性能的测定（课程目标 2、3） （6 学时）
- （1）加深对活性污泥性能，特别是污泥活性的理解。
  - （2）掌握几项污泥性质的测定方法。
- 实验七：自由沉降实验（课程目标 2、3） （4 学时）

- (4) 观察自由沉降过程，加深对自由沉淀的理解和认识。
- (5) 掌握自由沉降试验方法，绘制沉降速度分布曲线。
- (6) 掌握沉降速度分布曲线计算各个时候的沉降速率。

实验八：离子交换法处理含铜废水（课程目标 2、3）

（4 学时）

- (4) 了解离子交换法的原理。
- (5) 掌握离子交换处理重金属废水的技术。
- (6) 学习废水中铜的测试方法。

#### 四、课程教学方法

采用线上线下相结合的教学模式，补。课前教师整理教学相关资料，将实验题目、实验要求、步骤、具体的操作视频上传给学生，自主预习，灵活安排时间空间，拓展课外积累，教师要求学生利用课余时间完成线上任务，带着问题进一步学习。同时，教师在网安排答疑。

线下教学环节中，采用分组操作，教师与学生从不同视角提出问题，进行头脑风暴，针对共性问题进行讲解，形成科研思维，利于学生开展高效的思考。课堂教学的目的是检查预习效果、完善实验方案并完成实验主体内容。

课后总结环节依旧线上进行，要求学生撰写实验报告，分析实验中存在的问题，得出结论，实验允许失败，但要分析失败原因，提出改进措施。

#### 五、实践教学安排

无

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
1、以课程整体教学目标为基准，既面向全体学生，又关注学生的个性化发展。	1、学生对实验原理的理解掌握程度； 2、学生对实验装置、仪器的使用及操作技能； 3、学生对实验报告撰写的规范性；	实验操作 互动讨论
2、全面评价学生的学	1、实验中的应变、创新能力及实验方案、路线的独创能力；	实验操作

习效果，整合总结性评价与过程性评价，帮助学生及时发现学习中存在的问题并提供有效的学习建议。	2、理论联系实际，指导实验；实验反证理论的应用能力。	实验报告 实验方案设计
---	----------------------------	----------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	预习实验报告		操作		方案设计	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.3	30	0.3	60	0.6
课程目标 2	30	0.3	30	0.3	60	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

无

### 2. 主要参考书目

- 《水污染控制工程实验教程》樊青娟、刘广立主编，化学工业出版社  
《水污染控制工程实验教学指导用书》成官文主编，化学工业出版社



### 3. 其它学习资源

#### 网站资源

中国知网 <https://www.cnki.net/>

## 九、课程学习建议

### 1、课前预习

为完成好每个实验，学生在课前必须认真阅读实验教材和任务书，清楚地了解实验项目的目的要求、实验原理和实验内容，写出简明的预习提纲。

### 8、实验操作

学生实验前应仔细检查实验设备、仪器仪表是否完整齐全。实验时要严格按照操作规程认真操作，仔细观察实验现象，精心测定实验数据，并详细填写实验记录。实验结束后，要将实验设备和仪器仪表恢复原状，将周围环境整理干净。学生应注意培养自己严谨的科学态度，养成良好的工作学习习惯。

### 9、课后总结

通过实验取得大量数据以后，必须对数据作科学的整理分析，去伪存真，去粗取精，以得到正确可靠的结论。将实验结果整理编写成一份实验报告，是实验教学必不可少的组成部分。这一环节的训练可为今后写好科学论文或科研报告打下基础。实验报告的重点放在实验数据的处理和实验结果的讨论。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	1、学生对实验原理的理解掌握程度很好； 2、掌握实验装置、仪器的使用及操作技能； 3、学生对实验报告撰写规范；	1、学生对实验原理的理解掌握程度较好； 2、基本掌握实验装置、仪器的使用及操作技能； 3、学生对实验报告撰写规范；	1、学生对实验原理的理解欠缺； 2、对实验装置、仪器的使用及操作技能不熟悉； 3、学生对实验报告撰写规范；		
课程目标 2	具有创新的科研思维，独立规划并完成实验的能力，操作准确。实验中的应变、创新能力及实验方案、路线的独创能力强；能够理论联系实际，实验反证理论的应用能力强。	独立完成实验安排，操作较准确，具有协作能力，实验中的应变、创新能力及实验方案、路线的独创能力；	实验原理掌握扎实，操作能力有所欠缺，实验报告完成度不够。		

## 《大气污染控制工程实验》教学大纲

课程编码	1152352014546			课程类别	专业实践课	
课程名称	大气污染控制工程实验					
英文名称	Experiment of Air Pollution Control					
学分	0.5			建议修读学期	6	
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	18	
				其他学时	0	
课外学时数	0					
预修课程	大气污染控制工程					
考核方式	平时成绩+实验报告+考试					
适用专业	环境工程					
大纲执笔人	路莹、张蕾蕾			大纲审核人	范伟	

### 一、课程目标

1. 使学生掌握粉尘真密度和粒径分布等的测量和实验过程中的数据分析，加深对理论课所涉及概念的深入理解。（支撑毕业要求2）
2. 使学生熟悉旋风除尘器、静电除尘器等装置的操作，并考察风速、烟气量等因素的改变对除尘效率的影响。（支撑毕业要求2）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2.问题分析	2-2能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分	1.0	课程目标1和2

	析复杂工程问题； 2-3能够运用环境工程专业知识，并通过文件检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。		
--	--	--	--

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 实验室要求介绍（2学时）

实验前一预习（看、查、写）、实验前必须认真预习，写出预习报告，严格遵守实验室工作规则，注意安全、爱护仪器、节约药品、有条不紊，保持实验室的整洁和安静。完成实验后，清洗用过仪器，整理好仪器和药品，经教师允许后离开实验室。

#### 粉尘真密度的测定（4学时）（支撑课程目标1）

粉尘的真密度是粉尘的一个基本物理性质，在除尘系统的设计中有着重要作用，对于以重力沉降、惯性沉降和离心沉降为主要除尘机制的除尘装置的除尘性能影响很大，是进行除尘理论计算和除尘器选型的重要参数。

#### 粉尘粒径分布测定实验（4学时）（支撑课程目标1）

尘的粒径分布也叫分散度—即粉尘中各种粒径或粒径范围的尘粒所占的百分数。粉尘的粒径分布不同，其对人体到的危害以及除尘的机理也都不同，掌握粉尘的粒径分布是进行除尘器设计和研究的基本条件。本实验采用安德逊移液管法对粉尘的粒径分布进行测量。

#### 旋风除尘器性能测定（4学时）（支撑课程目标2）

通过实验掌握旋风除尘器性能测定的主要内容和方法，并且对影响旋风除尘器性能的主要因素有较全面的了解，同时掌握旋风除尘器入口风速与阻力、全效率、分级效率之间的关系以及入口浓度对除尘器除尘效率的影响。

#### 静电除尘器性能测试（4学时）（支撑课程目标2）

了解电除尘器的电极配置和供电装置。掌握除尘器的除尘效率、管道中各点流速和气体流量、板式静电除尘器的压力损失的测定方法。提高对电除尘技术基本知识和实验技能的综合应用能力，以及通过实验方案设计和实验结果分析，加强创新能力的培养。

### 四、课程教学方法

教学实验的整体设想和基本思路是加强学生的动手能力和创造力的培养。实验教学过程中，注重教师的演示与指导作用，充分发挥学生的主观能动性，提高学生发现问题，解决问题

题的能力。

## 五、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1: 掌握粉尘真密度和粒径分布等的测量和实验过程中的数据分析, 加深对理论课所涉及概念的深入理解。	实验预习、实验操作 (如粒径分布测量实验中匀速向外拉注射器等操作)、实验数据分析和处理	平时成绩+实验报告+考试
课程目标 2: 熟悉旋风除尘器、静电除尘器等装置的操作, 并考察风速、烟气量等因素的改变对除尘效率的影响。	实验预习、实验操作、实验数据分析和处理等	平时成绩+实验报告+考试

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

[1] 平时成绩: 共 80 分, 按如下方法评定:

评定项目	所占成绩百分比	评定项目	所占成绩百分比
课前准备	10%	实验态度	5%
实验操作	40%	安全清洁	5%
实验记录	10%	实验报告	30%

[2] 期末考试 (教师评价): 占 20 分, 以闭卷或开卷方式进行, 试题涉及实验原理及实验操作。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.8	10	0.2

课程目标 2	40	0.8	10	0.2
--------	----	-----	----	-----

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- [1] 郝吉明, 马广大. 大气污染控制工程. 高等教育出版社, 2010.
- [2] 童志权主编:《大气污染控制工程》, 机械工业出版社, 2010.
- [3] Nobel de Nevers, 《Air Pollution Control engineering》(Second Edition), 清华大学出版

### 3. 其它学习资源

[1] 期刊资源

东北师范大学 图书馆

[2] 网站资源

<http://course.jingpinke.com/details?uuiid=8a833996-18ac928d-0118-ac9290fe-0488&courseID=A040039> 清华大学 大气污染控制工程国家精品课

## 八、课程学习建议

通过实验操作使学生掌握本课程的基本实验方法、手段和操作技能,学会正确使用各种仪器和实验设备,掌握处理实验数据的科学方法,树立实事求是的科学态度和严谨的工作作风;同时,通过理论与实践的结合,巩固和加深对所学基本原理的理解,并在某些方面得到充实和提高。

## 九、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够充分、有效地进行预习，掌握粉尘真密度和粒径分布等的测量方法和操作流程，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够有效地进行预习，掌握粉尘真密度和粒径分布等的测量方法和操作流程，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够进行预习，掌握粉尘真密度和粒径分布等的测量方法和操作流程，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结	能够进行预习，基本掌握粉尘真密度和粒径分布等的测量方法和操作流程，并能正确地进行数据分析	不能掌握粉尘真密度和粒径分布等的测量方法和操作流程，数据分析结果不正确
课程目标 2	能够充分、有效地进行预习，掌握旋风除尘器和电除尘器的使用方法和操作流程，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够有效地进行预习，掌握旋风除尘器和电除尘器的使用方法和操作流程，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够进行预习，掌握旋风除尘器和电除尘器的使用方法和操作流程，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结	能够进行预习，基本掌握旋风除尘器和电除尘器的使用方法和操作流程，并能正确地进行数据分析	不能掌握旋风除尘器和电除尘器的使用方法和操作流程，数据分析结果不正确

## 《固体废物处理与资源化实验》教学大纲

课程编码	1202352020308			课程类别	专业实践课程
课程名称	固体废物处理与资源化实验				
英文名称	Experiment of Solid Waste Disposal and Reclamation				
学分	1			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	36
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	固体废物处理与资源化				
考核方式	过程性评价（课前准备、实验操作、实验报告），期末考试				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	付亮			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

通过实验教学强化学生对固体废物处理与资源化的基础理论知识的理解，通过理论与实践的结合，培养学生运用基本理论进行科学研究、分析解决实际工程问题的能力。（支撑毕业要求 2）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2. 问题分析	2-2 能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复	0.2	课程目标



	杂工程问题； 2-3 能够运用环境工程专业知识，并通过文献检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。		
--	---	--	--

### 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程为实验课程，在固体废物处理与资源化理论课程相关知识点学习之后，开展对应的实验教学内容，课程分为基础实验、综合实验和虚拟仿真实验共三个部分。实验课程持续建设，根据实验条件灵活选择 2-3 个基础实验、1-3 个综合实验、0-1 个虚拟仿真实验。

#### 教学模块 1：基础实验（16 学时）（支撑课程目标）

固体废物粒度分析（4 学时）

固体废物热值测定※（4 学时）

固体废物含水率、挥发分、灰分、可燃分的测定（8 学时）

#### 教学模块 2：综合实验（56 学时）（支撑课程目标）

生活垃圾风力分选（8 学时）

秸秆制备活性炭※（8 学时）

生活垃圾填埋处理（16 学时）

污泥化学调理与机械脱水※（8 学时）

污泥厌氧消化产甲烷※（16 学时）

#### 教学模块 3：虚拟仿真（8 学时）（支撑课程目标）

生活垃圾好氧堆肥虚拟仿真（4 学时）

生活垃圾焚烧虚拟仿真（4 学时）

### 四、课程教学方法

本课程为实验课程，实验教学过程中，注重教师的演示与指导作用，培养学生动手操作能力和实验探究能力，加强对理论知识的理解，提高学生独立思考、分析解决问题的能力。

### 五、实践教学安排

本课程为实验类课程，课程所有学时全部用于实验教学。

## 六、课程教学评价

采用过程性评价与期末考试结合的方式进行考核,过程性评价占比 90%,期末考试 10%。过程性评价分为课前准备、实验操作、实验报告三个部分。

### (一) 课前准备

实验课前预习本次实验相关的理论知识,思考实验步骤和注意事项,撰写预习报告、绘制实验数据填充表格。课前准备部分占每个实验成绩的 20%。

### (二) 实验操作

课程教学过程认真听老师讲解理论知识、实验步骤、实验安全注意事项,认真观看教师演示实验操作。开展实验,观察记录实验现象和数据。实验操作部分占每个实验成绩的 40%。

### (三) 实验报告

要求学生认真分析、处理实验数据,讨论实验结果,完成实验报告。实验报告部分占总成绩的 40%。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 2. 运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法,分析固体废物管理、处理技术及资源化利用过程中的实际工程问题。(支撑毕业要求 2)	1. 能够运用固体废物处理与资源化的理论知识,分析比较固体废物不同处理方式的优劣; 2. 能够分析复杂环境工程问题,形成有效分析结论和解决思路。	1. 课前准备 2. 实验操作 3. 实验报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

课程成绩为过程性评价与期末考试结合的方式,标准为百分制,过程性评价占比 90%,期末考试 10%。基础实验为 10 分/个,综合实验为 20 分/个,虚拟仿真实验 10 分/个,根据实验难度和学时适当调整分值。每个实验的成绩由三部分组成,课前准备占 20%、实验操作占 40%、实验报告占 40%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重

课程目标	100	0.9	100	0.1
------	-----	-----	-----	-----

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值×权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

[1] 固体废物处理与资源化实验（第二版），普通高等教育“十三五”规划教材，赵由才等主编，化学工业出版社。

[2] 固体废物处理与资源化实验教程，张鸿等编著，北京理工大学出版社。

[3] 固体废物处理与资源化实验，高等学校教材，宋立杰等编著，化学工业出版社。

[4] 固体废物处理与资源化技术，普通高等教育“十一五”规划教材，何晶晶主编，高等教育出版社。

[5] 固体废物处理与资源化（第三版），“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，赵由才等编著，化学工业出版社

### 3. 其它学习资源

#### （1）期刊资源

[1] 再生资源与循环经济

[2] 环境科学研究

[3] 环境保护

[4] 化学与生物工程

[5] 城市发展研究

[6] Journal of Cleaner Production

[7] Science of the Total Environment

[8] Journal of Environmental Management

#### （2）网站资源

[1] [https://next.xuetangx.com/course/BNU08251000034/1511728?fromArray=search\\_result](https://next.xuetangx.com/course/BNU08251000034/1511728?fromArray=search_result)

北京师范大学 固体废物处置与资源化国家精品课程

[2] <http://www.chinaqking.com/> 中国期刊网

[3] <http://huanbao.bjx.com.cn/> 北极星环保网

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 60 分钟用于课前准备、实验报告撰写，建议加强自主学习意识，锻炼设计实验、开展实验研究、分析实验结果的能力。

### 1. 课前准备

建议学生课前预习相关理论知识，思考实验操作步骤、可能的注意事项，绘制数据填写表格，实验前进行充分准备。

### 2. 实验报告撰写

实验结束后，认真分析处理实验数据，对实验结果进行分析、讨论。实验报告完整，条理清晰，实验研究过程及现象观察全面，数据收集无遗漏，结果分析全面，并结合具体情况适当讨论。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标	运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法，高效分析的实际工程问题，全面分析评价实验研究的数据及结果。	运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法，较好地分析实际工程问题，较好地分析评价实验研究的数据及结果。	运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法，合理地分析实际工程问题，合理地分析评价实验研究的数据及结果。	运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法，适当分析实际工程问题，适当分析评价实验研究的数据及结果。	运用固体废物处理与资源化的基本原理与方法能力欠缺，错误分析实际工程问题，不能正确分析评价实验研究的数据及结果。

## 《物理性污染控制工程实验》教学大纲

课程编码	1152352020309		课程类别	专业必修课	
课程名称	物理性污染控制工程实验				
英文名称	Physical Pollution Control Engineering Experiment				
学分	1		建议修读学期	第 5 学期	
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	36
				其他学时	36
课外学时数	无				
预修课程	物理性污染控制工程				
考核方式	过程性评价 60 分；期末试验 40 分				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人			大纲审核人		

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 通过实验将课堂所学知识运用于实际污染问题的分析，能更准确地理解典型物理性污染指标的仪器测量原理，同时提升学生的动手能力和解决问题的能力。（支撑毕业要求 1、3、5）
2. 通过观察分析和实验报告的整理，掌握结合典型物理性污染的监测规范和环境标准对实际污染问题进行分析和评估的方法。熟悉仪器使用方法和操作过程，掌握实验数据的处理方法，了解物理性污染控制实验研究的基本思路，基本研究方法和基本研究过程，提高学

生对物理性污染控制学习的兴趣，为以后从事环境评价、环境管理、环境监测、污染治理等工作奠定实践基础。（支撑毕业要求 1、3、5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 问题分析	1-3 能够运用专业知识，并通过文件检索与调研，研究分析物理性污染问题，形成有效分析结论和解决思路。		课程目标1 课程目标2
3. 设计/开发解决方案	3-2 熟悉物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的方案；		课程目标1 课程目标2
5. 使用现代工具	5-1 能够针对复杂物理性污染控制工程问题通过现代工程工具和信息技术工具等手段，进行预测、模拟、检测、数据处理、分析，并理解相关现代工具的适用范围和局限性。	0.1	课程目标1 课程目标2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 实验一 噪声测定实验※（12 学时）（支撑课程目标 1、2）

- （1）了解声级计的结构和特点，熟悉声级计的使用方法；※
- （2）测定噪声源声级强度，计算噪声源的等效声级和统计声级，学会对噪声进行频谱分析；※
- （3）掌握依据相应的国家标准或规范进行测量的程序和方法及数据自动或手工处理的方式或方法。

### 实验二 振动测定实验（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

- （1）了解振动测试仪器的结构和特点，熟悉振动测试仪的使用方法和注意事项；※
- （2）机器振动或者环境振动测量；
- （3）学会依据国家标准及规范进行振动测量的程序和步骤及数据处理方法。

### 实验三 射频电磁辐射测量（8 学时）（支撑课程目标 1、2）

- （1）学习射频场强测试仪器的用途和使用方法；
- （2）对生活环境中的常见场源如手机基站、手机、电视、电脑、显示器、微波炉及医疗理疗设备等进行射频场强测量及污染研究。

#### 实验四 光、热污染监测实验（12学时）（支撑课程目标 1、2）

（1）光污染对生物体的影响实验，探索对生物体比较安全的光频率范围，获取光源对生物体污染、伤害的程度与光源功率之间的关系。

（2）研究水体热污染对不同种类的金鱼行为的影响，研究不同水温升高进程对金鱼行为的影响，了解水体热污染的主要评价内容和控制标准。

注：以上教学内容根据实际情况进行选择调整。

### 四、课程教学方法

采用讲授与实际操作相结合的教学手段，并应用演示实验和现代化多媒体教学手段加强教学的直观性，提高教学效果。重视师生互动与小组讨论，倡导理论与实践相结合，通过实践加强学生对理论知识更深入的理解。

安排课前预习、实验过程记录、实验报告及课后思考题目，并在实验过程中讲解分析学生遇到的各种具体问题，以引导学生正确运用所学知识解释实验现象、解决实际问题。

### 五、实践教学安排

### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价满分 60 分，期末测试满分 40 分。过程性评价主要根据出勤（10 分）、预习报告（10 分）、实验操作（10 分）、实验记录（10 分）、实验过程发现、分析和解决问题（20 分）等情况来评定，期末测试通过实验报告撰写的规范、详实（15 分）、对实验现象的机理解释（15 分）及完成思考题目（10 分）等情况来考核。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1：通过实验将课堂所学知识运用于实际污染问题的分析，能更准确地理解典型物理性污染指标的仪器测量原理，同时提升学生的动手能力和解决问题的能力。（支撑毕业要求 1、3、5）	1. 准确地理解典型物理性污染指标的仪器测量原理 2. 能够用课堂所学知识对实验现象进行解释和分析	1. 过程性评价 2. 期末测试
课程目标 2：通过观察分析和实验报告的整理，掌握结合典型物理性污染的监测规范和环境标准对实际污染问题进行分析 and 评估的	1. 能够结合典型物理性污染的监测规范和环境标准对实际污染问题进行分析 and 评估 2. 通过观察分析整理形成完整、科学的评估	1. 过程性评价 2. 期末测试



方法。熟悉仪器使用方法和操作过程，掌握实验数据的处理方法，了解物理性污染控制实验研究的基本思路，基本研究方法和基本研究过程，提高学生对物理性污染控制学习的兴趣，为以后从事环境评价、环境管理、环境监测、污染治理等工作奠定实践基础。 (支撑毕业要求 1、3、5)	结果	
--	----	--

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价（实验报告+实验表现）占比 60%，期末考试占比 40%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.6	50	0.4
课程目标 2	50	0.6	50	0.4

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否工程教材	备注
物理性污染控制实验教程	宋小飞 张金莲	华南理工大学出版社	2019年	是	

## 2. 主要参考书目

马大猷主编,《噪声与振动控制工程手册》,机械工业出版社,2002.

郭婷等,《环境物理性污染控制实验教程》,武汉大学出版社,2014.

## 3. 其它学习资源

(1) 学术网址:

[1] <http://www.cnki.net/> 中国知网

[2] <http://www.sciencedirect.com/> ScienceDirect 全文数据库

(2) 新媒体类:课堂实录、教学视频等资源。

## 九、课程学习建议

1. 认真预习,每次实验前必须明确实验目的和要求,了解实验步骤和注意事项,写好预习报告,做到心中有数。

2. 仔细实验,如实记录,积极思考。实验过程中,要认真地学习有关分析方法的基本操作技术,在教师的指导下正确使用仪器,要严格按照规范进行操作。细心观察实验现象,及时将实验条件和现象以及分析测试的原始数据记录在实验记录本上;同时要勤于思考分析问题,培养良好的实验习惯和科学作风。

3. 认真写好实验报告,根据实验记录进行认真整理、分析、归纳、计算,并及时写好实验报告。实验报告一般包括实验名称、实验日期、实验原理、主要试剂和仪器及其工作条件、实验步骤、实验数据及其分析处理、实验结果和讨论。实验报告应简明扼要,图表清晰。

4. 严格遵守实验室规则,注意安全。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够准确、全面地阐述典型物理性污染指标的仪器测量原理；能够利用课堂所学专业知识结合自己的理解对实验现象进行全面、合理、深入的分析。	能够比较准确、全面地阐述典型物理性污染指标的仪器测量原理；能够利用课堂所学专业知识结合自己的理解对实验现象进行比较全面、合理、深入的分析。	能够比较准确、相对全面地阐述典型物理性污染指标的仪器测量原理；能够利用课堂所学专业知识对实验现象进行相对全面、合理、但不够深入的分析。	能够基本正确、相对全面地阐述典型物理性污染指标的仪器测量原理；能够利用课堂所学专业知识对实验现象进行相对合理、但不够全面的分析。	不能或错误地阐述典型物理性污染指标的仪器测量原理；不能利用课堂所学专业知识对实验现象进行合理、全面的分析。
课程目标 2	熟知典型物理性污染的基本监测规范和环境标准，能够灵活地结合典型物理性污染的监测规范和环境标准对实际污染问题进行深入、全面的分析和评估，通过观察分析整理形成完整、合理的评估结果。	能够结合典型物理性污染的监测规范和环境标准对实际污染问题进行比较深入和相对全面的分析和评估，通过观察分析整理形成比较完整、合理的评估结果。	能够结合典型物理性污染的监测规范和环境标准对实际污染问题进行比较合理的分析和评估，通过观察分析整理形成基本合理、完整的评估结果。	能够结合典型物理性污染的监测规范和环境标准对实际污染问题进行比较合理的分析和评估，通过观察分析整理形成比较合理、但不够完整的评估结果。	不能相对合理地对实际污染问题进行分析 and 评估，未完成基本的评估。

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《水污染控制工程设计》教学大纲

课程编码	1202352020310			课程类别	
课程名称	水污染控制工程设计				
英文名称	Water Pollution Control Engineering Design				
学分	2			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	72	其中：实践学时	72	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数					
预修课程	水力学、排水管网、水污染控制工程、画法几何与工程制图、工程设计 ACAD				
考核方式	1. 过程性评价 2. 设计成果评价				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	王艺			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

巩固学习成果，加深对《水污染控制工程》课程内容的学习与理解，联系应用规范、标准、手册与文献资料，进一步掌握设计原则、方法等步骤，巩固、消化课程的主要内容。能够运用水污染控制工程的基本原理与方法，选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对污水厂的主体构筑物、辅助设施、计量设备及水厂总体规划、管道系统做到一般的技术设计深度，绘制规范的施工及大样图掌握污水厂设计的方法，培养和提高计算能力、设计和绘图水平，基本独立完成一个中、小型污水处理厂工艺设计。（支撑毕业要求 3-1）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3.设计/开发解决方案	3-1熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案。	0.3	课程目标1

## 三、教学内容、重难点和课时安排

总课时 72，实际教学过程为 2 周，即 10 个工作日。

**第 1 部分 布置设计任务 (0.5 天) (支撑课程目标 1)**

**第 2 部分 收集、查阅必要资料，为确定方案、设计计算做准备 (0.5 天) (支撑课程目标 1)**

**第 3 部分 设计流量、水质及处理程度计算 (0.5) (支撑课程目标 1)**

根据所给的原始资料，计算出进厂的和水质污染程度，根据排放标准和水体环境容量计算处理程度。

**第 4 部分 方案确定 (0.5 天) (支撑课程目标 1)**

根据水质、水量、地区条件、施工条件选定处理方案和确定处理工艺流程。

**第 5 部分 工艺设计 (2 天) (支撑课程目标 1)**

污水处理系统和污泥处理系统各单体构筑物的工艺设计计算，确定其形式、数目与尺寸、工艺参数。

**第 6 部分 总体布置 (2 天) (支撑课程目标 1)**

各处理构筑物的总平布置，包括厂区道路、绿化等总体布置；构筑物之间的连接和污水与污泥处理流程的高程设计。

**第 7 部分 图纸绘制 (2 天) (支撑课程目标 1)**

绘制本设计任务书中指定的污水厂平面、工艺流程技术图纸 2 张 (1#图)。

**第 8 部分 设计说明书编制 (2 天) (支撑课程目标 1)**

编制设计说明书及计算说明书。说明书的内容应有：工程概况、管道布置方案、管材及设备的选用、构筑物的设计计算。

## 四、课程教学方法

(1) 讲解答疑：确立规范意识，尊重设计程序：重视设计方案环节，让学生对专业理论、设计原则、计算方法等有清晰的了解；设计资料的查阅要具有针对性，建立学生的工程概念。

(2) 案例示范：提供范例，采取草图手绘，计算机绘制设计图纸的方式，提高学生的平面表达能力；设置设计方案答辩环节，结合专业理论，布置实践操作管理模拟题，让学生基本掌握排水工程设计与管理方法。

## 五、课程教学评价

根据学生的设计成果（计算说明书、设计图纸），由指导教师进行评分。课程设计按五级分：优、良、中、及格、不及格。

本课程的教学评价包括两个模块：1. 过程性评价（设计表现，包括设计态度、资料准备情况、与指导教师交流情况、是否独立完成等，满分 30 分，在百分制总成绩中占比 30%）、2. 设计成果评价（满分 70 分，其中：设计计算书 10 分，计算说明书 10 分，设计图纸 50 分，在百分制总成绩中占比 70%）。

两个模块均由教师按评分标准进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
巩固学习成果，加深对《水污染控制工程》课程内容的学习与理解，联系应用规范、标准、手册与文献资料，进一步掌握设计原则、方法等步骤，巩固、消化课程的主要内容。能够运用水污染控制工程的基本原理与方法，选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对污水厂的主体构筑物、辅助设施、计量设备及水厂总体规划、管道系统做到一般的技术设计深度，绘制规范的施工及大样图掌握污水厂设计的方法，培养和提高计算能力、设计和绘图水平，基本独立完成一个中、小型污水处理厂工艺设计。（支撑毕业要求 3-1）	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 方案合理，论证严谨，依据充分。设计参数选择符合规范要求。设计内容是否正确，计算结果是否合理，方案是否优化等。</li><li>2. 设计成果的全面性，正确性。设计内容是否全面，计算过程是否完整，考虑的因素是否全面；设计方案的正确性，是否技术先进，经济合理，管理方便，便于施工。设计图纸数量是否满足，内容是否完整。设计深度是否达到要求等。</li><li>3. 图纸是否规范，图例是否符合规定，图幅布置是否合理，线条关系是否正确等。</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 过程性评价</li><li>2. 设计成果</li></ol>

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

总成绩按优、良、中、及格、不及格五级分评定。

## 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.3	70	0.7

## 七、课程学习资源

### 1.主要参考书目

- [1]排水工程（下），张自杰主编，中国建筑工业出版社。
- [2]水污染控制工程（下），高廷耀主编，高等教育出版社。
- [3]水污染控制工程，赵庆良、任南琪，化学工业出版社。
- [4]给水排水设计手册，中国建筑工业出版社。

### 2. 其它资源

- [1]<http://www.chinaqing.com/> 中国期刊网
- [2]<http://www.h2o-china.com/> 中国水网
- [3] <http://www.civilcn.com/>土木工程网

## 九、课程学习建议

### （1）自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的设计资料与设计工具，自主完成设计、计算及设计说明书的编写过程，充分发挥自身的学习能动性。

### （2）小组合作学习

以小组为单位进行设计方案比较优化的小组讨论、设计难点的分析、设计参数的选取原则等学习活动，促进学生的深入思考。

### （3）研究性学习

鼓励学生针对不同的设计参考原则提出自己的意见，形成自己特有的设计方案；学生可以以个体或小组方式进行设计方案的比较分析，提出最优的设计成果。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 2	能够利用水污染控制工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出完整、合理、经济的工程设计成果。	能够利用水污染控制工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出完整并合理的工程设计成果。	能够利用水污染控制工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出相对完整并合理的工程设计成果。	能够利用水污染控制工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出虽然不完全合理但相对完整的工程设计成果。	难以利用水污染控制工程的基本原理与方法，针对某一具体条件提出相对完整的工程设计成果。

## 《大气污染控制工程设计》教学大纲

课程编码	1152352014528			课程类别	专业实践课	
课程名称	大气污染控制工程设计					
英文名称	Course Design of Air Pollution Control					
学分	1			建议修读学期	6	
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	0	
				其他学时	36	
课外学时数	0					
预修课程	大气污染控制工程					
考核方式	平时成绩+设计书及图纸评价					
适用专业	环境工程					
大纲执笔人	路莹			大纲审核人	范伟	

### 一、课程目标

1. 使学生通过给定设计任务书中某污染源排烟量、烟尘和特定污染物，如二氧化硫浓度的了解和计算，实现污染控制单元的初步选定。（支撑毕业要求3）

2. 使学生通过计算进一步确定污染控制单元的型号及规格，并确定其主要运行参数；管网布置及计算：风机、电机及烟囱的选择设计。（支撑毕业要3）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3.设计/开放解决方案	3-1熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境	1.0	课程目标1和2

	标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案；		
--	--------------------------------	--	--

### 三、教学内容、重难点和课时安排

设计内容：根据给定参数进行某污染源排烟量、烟尘和特定污染物，如二氧化硫浓度的计算；净化系统设计方案的分析确定。（支撑课程目标 1）

提交设计说明书：确定除尘器类型、型号及规格，并确定其主要运行参数；管网布置及计算：确定各装置的位置及管道布置，并计算各管段的管径、长度、烟囱高度和出口内径以及系统总阻力；风机及电机的选择设计：根据净化系统所处理烟气量、烟气温度、系统总阻力等计算选择风机种类、型号及电动机的种类、型号和功率。设计说明书按设计程序编写、包括方案的确定，设计计算、设备选择和有关设计的简图等内容。课程设计说明书应有封面、前言、目录、正文、参考文献及小结等部分，文字应简明、通顺、内容正确完整，书写工整、装订成册。（支撑课程目标 1 和 2）

### 四、课程教学方法

设计教学的整体设想和基本思路是提高学生解决实际问题的能力。设计教学过程中，注重教师的指导作用，充分发挥学生的主观能动性，提高学生发现问题，分析问题和解决问题的能力。

### 五、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 通过给定设计任务书中某污染源排烟量、烟尘和特定污染物，如二氧化硫浓度的了解和计算，初步选定污染控制单元。	计算污染源排烟量、烟尘、二氧化硫等特定污染物的浓度，并结合国标确定各个污染控制单元的去除效率，最终确定净化系统的设计方案。	设计说明书中数据计算
<b>课程目标 2:</b> 通过计算进一步确定污染控制单元的型号及规格，并确定其主要运行参数；管网布置及计算：风机、电机及烟囱的选择设计。	确定除尘器类型、型号及规格，并确定其主要运行参数；确定主要脱硫工艺及脱硫塔的参数计算；确定各装置的位置及管道布置，并计算各管段的管径、长度、及系统总阻力；风机及烟囱的选择设计	设计说明书及图纸

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

学生成绩由平时成绩和设计说明书两部分组成：

[1] 平时成绩：共 20%，包括出勤、答疑以及参与讨论等方面的考核。

[2] 设计说明书和图纸：占 80%，包括设计说明书和计算。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		说明书及图纸评价	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	7	0.1	30	0.9
课程目标 2	7	0.1	50	0.9

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

[1] 郝吉明，马广大. 大气污染控制工程. 高等教育出版社，2010.

[2] 童志权主编：《大气污染控制工程》，机械工业出版社，2010.

[3] Nobel de Nevers, 《Air Pollution Control engineering》(Second Edition), 清华大学出版

### 3. 其它学习资源

[1] 期刊资源

东北师范大学 图书馆

[2] 网站资源

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833996-18ac928d-0118-ac9290fe-0488&courseID=A040039> 清华大学 大气污染控制工程国家精品课

## 八、课程学习建议

本课程设计旨在使学生通过这一环节，掌握《大气污染控制工程》课程各基本原理和基本设计方法的应用，培养学生确定大气污染控制系统的设计方案、进行设计计算、绘制工程图、使用技术资料、编写设计说明书的能力，使学生受到大气污染控制工程设计的基本训练，有利于学生理论与实践相结合，提高学生动脑思考，用手做事的能力，为学生以后从事本工程领域的设计打下基础。

## 九、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面、准确地计算污染源排烟量、烟尘、二氧化硫等特定污染物的浓度，并结合相应的国标确定各个污染控制单元的去除效率；通过比较各种技术的优缺点，最终确定净化系统的设计方案。	能够准确地计算污染源排烟量、烟尘、二氧化硫等特定污染物的浓度，并结合相应的国标确定各个污染控制单元的去除效率；可简单地进行不同技术的比较并确定净化系统的设计方案。	能够准确地计算污染源排烟量、烟尘、二氧化硫等特定污染物的浓度，并结合相应的国标确定各个污染控制单元的去除效率，最终确定净化系统的设计方案。	能够基本正确地计算污染源排烟量、烟尘、二氧化硫等特定污染物的浓度，并结合相应的国标确定各个污染控制单元的去除效率，最终确定净化系统的设计方案。	不能够全准确地计算污染源排烟量、烟尘、二氧化硫等特定污染物的浓度，并结合相应的国标确定各个污染控制单元的去除效率，无法确定净化系统的设计方案。
课程目标 2	能够系统、全面、准确地确定除尘器类型、规格，及其主要运行参数；主要脱硫工艺及脱硫塔的参数计算；各装置的位置及管道布置，并计算各管段的管径、长度、及系统总阻力；风机及烟囱的选择设计	能够较全面、准确地确定除尘器类型、规格，及运行参数；主要脱硫工艺及脱硫塔的参数计算；各装置的位置及管道布置，并计算各管段的管径、长度、及系统总阻力；风机及烟囱的选择设计	能够准确地确定除尘器类型、规格，及其主要运行参数；主要脱硫工艺及脱硫塔的参数计算；各装置的位置及管道布置，并计算各管段的管径、长度、及系统总阻力；风机及烟囱的选择设计	能够基本正确地确定除尘器类型、规格，及运行参数；主要脱硫工艺及脱硫塔的参数计算；各装置的位置及管道布置，并计算各管段的管径、长度、及系统总阻力；风机及烟囱的选择设计	不能够正确地确定除尘器类型、规格，及运行参数；主要脱硫工艺及脱硫塔的参数计算；各装置的位置及管道布置，并计算各管段的管径、长度、及系统总阻力；风机及烟囱的选择设计

## 《固体废物处理设计》教学大纲

课程编码	1152352014529			课程类别	专业实践课程
课程名称	固体废物处理设计				
英文名称	Curriculum design for waste solid treatment and reclamation				
学分	1			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	固体废物处理与资源化、环境工程制图				
考核方式	通过设计图纸、设计计算书和设计表现进行考核				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	朱遂一、付亮			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

1. 具备设计/开发解决方案的能力，能够综合运用所学知识设计和开发复杂环境工程问题的解决方案。（支撑毕业要求 3）

2. 理解并掌握固体废物处理项目的实施过程，运用工程管理与经济决策方法得出最优的设计方案。（支撑毕业要求 11）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3. 设计/开发解决方案	3-1 熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计符合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系	0.1	课程目标3

	统/单元、技术和工艺方案。		
11. 项目管理	11-2 能够将工程管理原理与经济决策方法应用于环境工程实践。	0.15	课程目标11

### 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程为实践课程，在教师指导下进行分组，学生通过资料、标准、导则等文献资料的查找，提出对城市生活垃圾填埋场或禽畜粪便好氧堆肥的工程设计思路，对其进行设计计算，形成设计计算书，并完成设计图纸的绘制。

1. 通过小组内分析讨论，运用工程思维利用所学环境工程知识对固体废物处理处置进行工程分析，形成解决思路（16学时）。（支撑课程目标1、2）

2. 通过小组合作讨论与资料分享，形成城市生活垃圾填埋场或禽畜粪便好氧堆肥的工程方案，进行设计计算和计算说明，绘制CAD图纸（20学时）。学生自主完成，老师进行课堂答疑和指导。（支撑课程目标1、2）

### 四、课程教学方法

以学生自主学习、实践为主，教师指导为辅。

### 五、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标1	分析问题的深度和准确性；基础理论知识的运用情况。考虑的因素、设计内容是否全面，计算过程是否完整；图纸数量、规范性，图幅布置是否合理。	设计过程表现、设计计算书、设计图纸
课程目标2	设计内容是否完整，论述设计方案的合理性，论证过程严谨程度，依据应充分，数据可靠性。	设计计算书

### 六、成绩评定方法

#### 1. 成绩评定方式

根据学生提交的设计图纸和设计计算书以及设计过程中表现综合考核。成绩评定分为优、良、中、及格和不及格五个等级，设计过程表现占20%，设计图纸和计算说明书占80%。

#### 2. 课程目标达成度评价方式



课程教学目标	设计过程表现		图纸和计算说明书	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.2	60	0.8
课程目标 2	40	0.2	40	0.8

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值×权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

- (1) 固体废物处理与资源化技术，何晶晶等编著，高等教育出版社 2011
- (2) 固体废物处理处置工程技术导则（HJ2035-2013）
- (3) 城市生活垃圾堆肥处理工程项目建设标准（建设部 2001 年 12 月 1 日）
- (4) 城市生活垃圾卫生填埋技术规范（CJJ17-2004）
- (5) 生活垃圾堆肥处理技术规范（CJJ52-2014）
- (6) 城市生活垃圾堆肥处理厂技术评价指标（CJ/T3059-1996）

### 3. 其它学习资源

- (1) 期刊资源

- [1] 环境工程学报
- [2] 环境科学与技术
- [3] Journal of Hazardous Materials
- [4] Waste Management
- [5] Waste Management & Research

- (2) 网站资源

- [1] <http://www.civilcn.com/> 土木工程网
- [2] <https://www.zhulong.com/> 筑龙网

## 八、课程学习建议

通过课程设计了解实际工程设计的内容、方法及步骤，确定固体废物污染控制系统的设计方案、进行设计计算、绘制工程图、使用技术资料、编写设计说明书。利用已学理论知识，综合分析问题和解决实际问题，规范绘图、正确使用设计手册。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	设计内容全面、计算完整，整体完成质量高。图纸数量达标、绘制规范。具备一定的设计能力和水平。	设计内容全面、计算完整，整体完成质量比较高。图纸数量达标、绘制规范。具备一定的设计能力和水平。	设计内容全面、计算完整，整体完成质量比较高。图纸数量达标、绘制规范。较好地完成了设计任务。	设计内容全面、计算完整，整体完成质量一般。图纸数量达标、绘制规范。完成了设计任务。	设计内容不全面、计算不完整，整体完成质量较差。图纸数量不达标、绘制不规范。未完成设计任务。
课程目标 2	设计内容完整，方案论述严谨、充分，设计方案合理且有一定深度。	设计内容完整，方案论述严谨、充分，设计方案合理。	设计内容完整，方案论述比较严谨、充分，设计方案合理。	设计内容完整，方案论述比较严谨、充分，设计方案比较合理。	设计内容不完整，方案论述不严谨、充分，设计方案不合理。

## 《认识实习》教学大纲

课程类别： 综合实践课程

课程编码： 1202352020311

课程英文名： Cognition Practice

预修课程： 生态环境导论、新生专业教育讲座

总学时数： 72

实践学时： 72

建议修读学期： 第 2 学期

### 一、课程性质、目标与要求

环境工程专业认识实习是环境工程专业本科教学计划中非常重要的实践性教学环节，旨在使刚入学年级的学生有一个接触环境，认识环境问题的机会，为后续专业课学习，高年级的生产实习、毕业实习奠定基础，同时提高学生理论联系实际的能力。探讨认识实习教学的内容与方法，提高教学质量与效果，为环境工程专业培养更多优秀人才。

#### 学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够了解生态环境中水、气、固废和物理性污染等专业知识的基本含义、基本原理和基本方法；能够初步掌握工程科学的基本理论和技术方法，识别、表达、并通过文献研究分析一般环境工程问题。通过现场探勘和调查研究，理论联系实际，使学生对专业领域环境有了一些基础的了解。了解环境工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应所应当承担的责任；在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。（支撑毕业要求 1、2、3）

2. 培养学生的综合职业能力、独立工作能力、专业实践技能和爱岗敬业的职业品质。提高组织管理能力、表达能力和人际交往能力的同时，注重团结协作，使学生在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。将环境工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。（支撑毕业要求 1、2、3）

#### 课程目标与毕业要求的对应关系：

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1.工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。		课程目标 1、2、3
2.职业规范	8-2 能够在环境工程的专业实践中体会工程职业道德和规范的内涵，能够在环境工程实践中遵守职业道德和规范。	0.4	课程目标 1、2、3
3.个人和团队	9-1 能够在环境工程学科活动中，充分发挥个人和团队作用，承担好自己在团队中的各类角色，有效沟通，推进团队计划实施，参与团队的口头或书面计划；	0.3	课程目标 1、2、3

## 二、教学内容、重难点和课时安排

本课程为实践课程，主要教学内容安排如下：

- 1.认识实习动员 0.5 天（支撑课程目标 1、2、3）
- 2.参观自来水厂 2 天（支撑课程目标 1、2、3）
- 3.参观污水处理厂（站） 2 天（支撑课程目标 1、2、3）
- 4.参观市内水利、生态项目 2 天（支撑课程目标 1、2、3）
- 5.参观大气污染控制工程项目 1 天（支撑课程目标 1、2、3）
- 6.参观固体废物污染控制工程项目 1 天（支撑课程目标 1、2、3）
- 7.认识实习总结 ※ 0.5 天（支撑课程目标 1、2、3）

## 三、课程教学方法

- 1.以学生参观了解、自学为主，请实习单位相关技术人员进行讲解答疑。
- 2.在校内实习基地模拟仿真，教师讲授及任务驱动教学。

## 四、课程教学评价

本课程的教学评价包括三个模块：过程性评价（内含对学生的实习表现、实习日志作出的评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按

比例折算)、实习报告评价(满分 60 分,在计入总成绩时按实际分数计分,不进行折算)。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	了解给水处理、污水处理、大气污染控制、固体废物处理的工艺流程及原理;能够针对水、气、固等污染问题提出初步的治理方案;基于环境工程相关背景知识合理分析和评价建设项目,了解工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任;能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。	1.过程性评价 2.实习报告
课程目标 2	组织管理能力、表达能力和人际交往能力,团结协作;能够就环境工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	1.过程性评价 2.实习报告

## 五、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

本课程满分 100 分,其中过程性评价占比 40%,期末考试占比 60%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.6	50	0.4
课程目标 2	50	0.6	50	0.4

## 六、课程学习资源

### (一) 主要参考书目

- [1] 李元.《环境科学与工程实习教程》[M].北京:中国环境科学出版社.2012.
- [2] 陈月芳.《环境工程专业实习实践指导书》[M].北京:冶金工业出版

社.2017.

## （二）其它学习资源

[1] <http://www.chinaqking.com/>中国期刊网

[2] <http://www.h2o-china.com/>中国水网

[3] <http://www.civilcn.com/>土木工程网

## 七、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生通过互联网信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

各分组之间、组员之间，加强沟通，互通有无，加强协作配合，共同完成实习任务，注重培养自己团队协作、理论联系实际的专业素养。

## 《生产实习》教学大纲

课程编码	1202352020312			课程类别	专业实践课
课程名称	生产实习				
英文名称	Specialized Production Practice				
学分	4			建议修读学期	第 6 学期
总学时数	144	其中：实践学时	144	实验学时	0
				其他学时	144
课外学时数	/				
预修课程	水质工程学 I 水质工程学 II 物理性污染控制工程 大气污染控制工程 固体废物处理与资源化				
考核方式	过程性评价（含实习表现和线上实习课程评价） 实习成果评价（实习报告和板报展示）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	周丹丹 于洪斌 崔晓春 付亮			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法；能够应用工程科学的基本理论和技术方法，识别复杂环境工程问题，并通过文献检索、信息整合，得出结论。（支撑毕业要求 1）

2. 具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力，团结协作，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；能够就环境工程问题与业界同行进行有效沟通和交流，从而获取环境工程项目实施过程中涉及的管理经验与经济决策方法方面的知识。（支撑毕业要求 9、10）



## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
工程知识	<p>1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学，以及化学工程等知识的原理与应用；</p> <p>1-3掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。</p>		课程目标1
个人和团队	<p>9-1能够在环境工程学科活动中，充分发挥个人和团队作用，承担好自己在团队中的各类角色，有效沟通，推进团队计划实施，参与团队的口头或书面计划；</p> <p>9-2能够在跨领域、多学科交叉背景下，很好地融入团队，并在团队中发挥个人的积极作用，推动团队目标的完成。</p>	0.4	课程目标2
沟通	<p>10-1能够通过口头交流、书面报告、设计文稿、陈述发言、答辩等多种形式准确回应指令、表达专业见解及陈述工程问题的解决方案；</p> <p>10-2了解环境工程领域的国内外前沿动态，培养一定的国际视野，能够与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。</p>		课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程为实践课程，主要教学内容安排如下：

#### 模块一：线上实习

1. 地质地貌的观测与识别 (2 课时) (支撑课程目标 1)
2. 大气环境要素的观测与识别※ (4 课时) (支撑课程目标 1)
3. 声环境要素的认识与观测※ (2 课时) (支撑课程目标 1)
4. 土壤环境要素的认识与观测※ (4 课时) (支撑课程目标 1)
5. 水环境要素的认识与观测※ (4 课时) (支撑课程目标 1)
6. 社会经济环境的调查与分析 (2 课时) (支撑课程目标 1)
7. 流域环境管理与规划 (2 课时) (支撑课程目标 1)

#### 模块二：环境治理实习※

1. 污水处理 (14 课时) (支撑课程目标 1、2)
2. 给水处理 (14 课时) (支撑课程目标 1、2)
3. 大气污染处理 (14 课时) (支撑课程目标 1、2)
4. 固体废物污染处理 (12 课时) (支撑课程目标 1、2)
5. 河水环境综合治理 (12 课时) (支撑课程目标 1、2)
6. 总结 (板报展示与实习报告撰写) (10 课时) (支撑课程目标 1、2)

#### 模块三：综合创新实验 (以下 3 个内容选择一个) ※

1. 校园环境质量检测综合实验 (48 课时) (支撑课程目标 1、2)
2. A2O 法处理校园生活污水工艺运行与调控 (48 课时) (支撑课程目标 1、2)
3. 校园水体浮游藻类生物监测与评价 (48 课时) (支撑课程目标 1、2)

### 四、课程教学方法

以线上线下混合式教学为主。线上课程主要以中国大学慕课 SPOC 课程及校-企-协云端实习为主，学习野外实习的相关内容及各大型企业及公司的运营经验。线下课程主要以学生参观、自学为主。在实习现场，由实习单位相关技术人员进行讲解答疑，学生通过听、看、问、拍照等方式获取信息，认知实际工程。撰写实习报告期间，学生需查阅设计手册等辅助材料和相关电子资料，对实习内容予以解析和完善。

## 五、课程教学评价

课程教学评价包括两个模块：过程性评价（含对学生的实习表现，线上实习内容评价；总成绩中占比 30%）和实习成果评价（含对学生的板报展示与实习报告的评价；总成绩中占比 70%）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
1.能够理解水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法；能够应用工程科学的基本理论和基本方法，识别复杂环境工程问题，并通过文献检索、信息整合，得出结论。（支撑毕业要求1）	对不同实习单位污染物处理流程的认知和对相关基本概念、原理的掌握；对实习单位采用的现有技术、工艺流程、处理单元（或构筑物）进行工程解析；针对实习单位所采用的处理技术及现有或潜在的问题，提出建议；对同类工艺优缺点进行对比分析。	实习表现 线上实习 内容评价 板报展示 实习报告
2、具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力，团结协作，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；能够就环境工程问题与业界同行进行有效沟通和交流，从而获取环境工程项目实施过程中涉及的管理经验与经济决策方法方面的知识。（支撑毕业要求9、10）	理论联系实际，认知不同环保企业生产、操作、管理全过程，体会不同污染治理行业对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，强化职业操守；明确工程实践中的职业道德、规范和责任。作为团队成员或团队负责人在实习过程中的参与度，表现出的团队协作精神；与实习单位技术人员的交流沟通能力；学习一定的项目管理经验和经济决策方法方面的知识。	实习表现 线上实习 内容评价 板报展示 实习报告

## 六、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

教学评价包括两个模块：过程性评价（含对学生的实习表现以及线上课程内容评价；总成绩中占比 30%）、实习成果评价（含对学生的板报展示与实习报告的评价；总成绩中占比 70%）。

实习成绩评定采用优、良、中、及格和不及格五级记分制评定。

## 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		实习成果评价	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.3	60	0.7
课程目标 2	40	0.3	40	0.7

课程目标达成度计算方法：

- 1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
- 2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1.选用教材

无。

### 2.主要参考书目

- [1] 李元.《环境科学与工程实习教程》[M].北京：中国环境科学出版社.2012.
- [2] 陈月芳.《环境工程专业实习实践指导书》[M].北京：冶金工业出版社.2017.
- [3] 刘咏.《城镇污水处理实习教程》[M].北京：科学出版社.2016.

### 3.其它学习资源

- [1] <http://www.chinaqking.com/>中国期刊网
- [2] <http://www.h2o-china.com/>中国水网
- [3] <http://www.civilcn.com/>土木工程网

## 八、课程学习建议

### 1.自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### 2.协作学习

以小组为单位进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析，以及项目实践，并以小组为单位将学习成果进行板报展示。

### 3.研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点,有自己独到的见解;  
鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案,可  
形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 九、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
<b>课程目标 1</b>	熟练掌握不同实习单位污染物处理工艺流程及相关基本概念、原理；能准确解析实习单位采用的现有技术、工艺流程、处理单元（或构筑物）作用，明确其运行参数；能针对实习单位所采用的处理技术及现有或潜在问题，提出建设性意见；充分对比分析同类工艺优缺点。	较好地认知不同实习单位污染物处理工艺流程及相关基本概念、原理；能准确解析实习单位采用的现有技术、工艺流程、处理单元（或构筑物）作用；能针对实习单位所采用的处理技术提出相关建议；能比较充分地对比分析同类工艺优缺点。	对不同实习单位污染物处理工艺流程及相关基本概念、原理有一定认知；能适度解析实习单位采用的现有技术、工艺流程、处理单元（或构筑物）作用；对同类工艺优缺点能进行一定程度的对比分析。	对不同实习单位污染物处理工艺流程及相关概念、原理有基本认知；对实习单位采用的现有技术、工艺流程、处理单元（或构筑物）作用能进行解析，但不全面；能对同类工艺优缺点进行比较基本地对比分析。	缺乏专业知识，对不同实习单位污染物处理工艺流程及相关基本概念、原理认知不足；不能解析或错误解析实习单位采用的现有技术、工艺流程、处理单元（或构筑物）作用；对同类工艺优缺点不明确。
<b>课程目标 2</b>	能理论联系实际，熟练掌握不同环保企业生产、操作、管理全过程，针对不同污染治理行业对社会、健康、安全、法律以及文化的影响有独特理解，职业操守强；明确并遵守工程实践中的职业道德、规	能理论联系实际，比较全面地掌握不同环保企业生产、操作、管理全过程，针对不同污染治理行业对社会、健康、安全、法律以及文化的影响有较好理解，职业操守强；明确并遵守工程实践中的职业道德、规范和责任。	能从理论上认知不同环保企业生产、操作、管理全过程，针对不同污染治理行业对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，有一定理解，有基本的职业操守，能遵守职业道德和相关规范。作为团队成员	对不同环保企业生产、操作、管理全过程有基本认知，针对不同污染治理行业对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解得不全面，能遵守职业道德和相关规范。作为团队成员或团队负责人能按	不能认知环保相关企业生产、操作、管理过程，无法理解不同污染治理行业对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，职业操守差，无视职业道德和相关规范。不能按要求参与实习过程，表达能力和

	<p>范和责任。作为团队成员或团队负责人积极参与实习过程，表现出很强的组织管理能力、表达能力和人际交往能力，以及优秀的团队协作精神；掌握丰富的项目管理经验和经济决策方法方面的知识。</p>	<p>作为团队成员或团队负责人积极参与实习过程，表现出较好的组织管理能力、表达能力和人际交往能力，具备良好的团队协作精神；能够获取较多的项目管理经验和经济决策方法方面的知识。</p>	<p>或团队负责人能按要求参与实习过程，有一定的表达能力和人际交往能力，具备团队协作意识；能够获取一定的项目管理经验和经济决策方法方面的知识。</p>	<p>基本要求参与实习过程，但表达能力和人际交往能力有待加强，团队协作意识有待提高；获取少量的项目管理经验和经济决策方法方面的知识。</p>	<p>人际交往能力较差，没有团队协作意识；无法获取项目管理经验和经济决策方法方面的知识。</p>
--	--	---	---	--	--

## 《毕业实习》教学大纲

课程编码	1152352020313			课程类别	综合实践课程
课程名称	毕业实习				
英文名称	Professional Practice				
学分	6			建议修读学期	第 8 学期
总学时数	216	其中：实践学时	216	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数					
预修课程	水质工程学I、水质工程学II、大气污染控制工程、固体废物处理与资源化				
考核方式	过程性评价 总结性评价				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	王艺			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 巩固学生在校所学的理论知识，培养学生分析问题和解决问题的能力。通过现场探勘和调查研究，使学生对专业知识有更深入的了解，增进感性认识，加强理论与实践的联系，并培养学生的劳动观念和动手能力。通过调查研究，为毕业设计收集资料。（支撑毕业要求 1、2、3、4、6、8、9、10、11）

2. 通过实习和职业技能训练，理论联系实际，了解生产、操作、管理全过程，体验工艺运行操作等一线实际工作经验，进一步巩固所学理论，获得环境工程专业的实际知识和专业技能。（支撑毕业要求 1、2、3、4、5、6、8、9、10、11）

3. 强化培养学生的综合职业能力、独立工作能力、专业实践技能和爱岗敬业的职业品质，提高业务素质，从而达到培养目标和业务规格的要求，为学生毕业后承担技术工作、生产工作和管理工作奠定基础。

（支撑毕业要求3、6、8、9、10、11）



## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
<b>1.工程知识</b>	1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用		课程目标1 课程目标2
<b>2.问题分析</b>	2-2能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题。		课程目标1 课程目标2
<b>3.设计/开发解决方案</b>	3-3 能够根据复杂环境工程问题要求，考虑社会、健康、安全、法律、环境、技术标准经济等因素，选择合理的解决方案。		课程目标1 课程目标2 课程目标3
<b>4.研究</b>	4-2 能够基于科学原理、科学方法论对数据进行整理、分析和解释，并通过信息综合，得到合理有效结论。		课程目标1 课程目标2
<b>5.使用现代工具</b>	5-3能够针对复杂工程问题通过现代工程工具和信息技术工具等手段，进行预测、模拟、检测、数据处理、分析，并理解相关现代工具的适用范围和局限性。		课程目标2
<b>6.工程与社会</b>	6-2 能够分析和评价环境工程设计、运行、管理和解决复杂环境工程问题提出的技术、方案、工艺等对社会、环境、健康、安全、法律及文化的影响。	0.4	课程目标1 课程目标2 课程目标3
<b>8.职业规范</b>	8-2 能够在环境工程的专业实践中体会工程职业道德和规范的内涵，能够在环境工程实践中遵守职业道德和规范。		课程目标1 课程目标2 课程目标3

9.个人和团队	9-1能够在环境工程学科活动中,充分发挥个人和团队作用,承担好自己在团队中的各类角色,有效沟通,推进团队计划实施,参与团队的口头或书面计划;	0.2	课程目标1 课程目标2 课程目标3
10.沟通	10-1 能够通过口头交流、书面报告、设计文稿、陈述发言、答辩等多种形式准确回应指令、表达专业见解及陈述工程问题的解决方案	0.2	课程目标1 课程目标2 课程目标3
11.项目管理	11-1具备一定的市场经济和管理知识,了解环境工程项目的实施过程,掌握环境工程项目中涉及的管理原理与经济决策方法方面的知识	0.2	课程目标1 课程目标2 课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

第1部分 布置任务、收集资料(8课时)(支撑课程目标1、3)

专业实习内容主要分为水、大气和固废三个模块,具体课时安排如下:

#### (一)、水模块(3周,108学时)

第1部分 实习动员(2课时)(支撑课程目标1、2、3)

第2部分 给水工程实习(20课时)(支撑课程目标1、2、3)

参观3个处理工艺不同的自来水处理厂

第3部分 排水工程实习(20课时)(支撑课程目标1、2、3)

参观3个处理工艺不同的污水处理厂

第4部分 工业废水处理工艺实习(20课时)(支撑课程目标1、2、3)

参观2个处理工艺不同的工业企业污水处理站

第5部分 污泥处置工程实习(8课时)(支撑课程目标1、2、3)

参观污泥处理厂

第6部分 排水管网工程实习(8课时)(支撑课程目标1、2、3)

参观大型市政工程泵站、排水管网工程构筑物

第7部分 建筑给排水工程实习(8课时)(支撑课程目标1、2、3)

参观高层建筑给水排水

第8部分 总结(14课时)(支撑课程目标1、2)

分组讨论、完成实习报告

第9部分 答辩(8课时)(支撑课程目标1、2)

#### (二)、大气模块(2周,72学时)

了解废气处理单元的功能、运行规模、工艺流程、构筑物尺寸、配套机械和设备、管道走向、平面布置和高程布置、药剂投加、生产调度、管理模式等。

第 1 部分 吉林龙潭亚泰水泥有限公司专业实习 (36 课时)(支撑课程目标 1、2、3)

第 2 部分 长春轨道客车股份有限公司专业实习 (36 课时)(支撑课程目标 1、2、3)

第 3 部分 大唐长春第三热电厂专业实习 (36 课时)(支撑课程目标 1、2、3)

可根据实际情况总选取 2 个企业作为当年的实习目标。

### (三)、固废模块 (1 周, 36 学时)

第 1 部分 污泥处理工艺实习 (8 课时)(支撑课程目标 1、2、3)

参观市政污水处理厂污泥处理部分, 重点了解污泥处理处置方法

第 2 部分 危险废弃物处理工艺实习 (8 课时)(支撑课程目标 1、2、3)

参观危险废弃物处理与处置工程, 重点了解危险废弃物处理方式与处理技术等

第 3 部分 城市垃圾处置工艺实习 (12 课时)(支撑课程目标 1、2、3)

参观城市垃圾处置工艺, 重点了解其回收、运输及卫生填埋过程

第 4 部分 总结 (8 课时)(支撑课程目标 1、2)

实习总结, 编写实习报告

## 四、课程教学方法

以学生参观、自学为主。在实习现场, 由实习单位相关技术人员进行讲解答疑, 学生通过听、看、读等方式观察, 了解工程实际。总结期间, 学生需查阅教科书和其它资料, 完成专业实习报告。

## 五、课程教学评价

实习结束后, 由指导教师根据学生的实习表现、实习日记、实习报告和答辩情况作出成绩评定。实习成绩评定采用优、良、中、及格和不及格五级记分制评定。实习表现包括遵守纪律情况、考核意见和实习日记等, 占实习成绩的 30%, 实习报告占实习成绩的 70%。

(1) 实习日记是成绩考核的一部分, 学生必须根据实习内容逐日认真记录实习情况。实习日记应包括: 每天实习的内容、调查资料、体会和发现的问题。

(2) 实习报告是评定实习成绩的重要依据之一, 实习报告应包括: 概述有关的实习内容和实习单位的情况, 叙述实习单位的工艺流程与功能, 归纳总结实习调查研究的结果, 提出需要思考的专业问题。

课程教学目标	考核内容	实施方式
1. 巩固学生在校所学的理论知识, 培养学生分析问题和解决问题的能力。通过现场探勘和调查研究, 使学生对专业知识有更深入的了解, 增进感性认识, 加强理论与实践的联系, 并培养学生的劳动观念和动手能力。通过调查研究, 为毕业设计收集资料。(支撑毕业要求 1、	对实习企业处理工艺流程的了解, 对专业理论知识的运用能力, 对工程概念的掌握等。	实习表现 实习报告

2、3、4、6、8、9、10、11)		
2. 通过实习和职业技能训练,理论联系实际,了解生产、操作、管理全过程,体验工艺运行操作等一线实际工作经验,进一步巩固所学理论,获得环境工程专业的实际知识和专业技能。(支撑毕业要求1、2、3、4、5、6、8、9、10、11)	对实习企业处理工程各单元工艺运行、管理的了解,对同类工艺优缺点的比较,工程实际中常见的问题等。	实习表现 实习报告
3. 强化培养学生的综合职业能力、独立工作能力、专业实践技能和爱岗敬业的职业品质,提高业务素质,从而达到培养目标和业务规格的要求,为学生毕业后承担技术工作、生产工作和管理工作奠定基础。(支撑毕业要求3、6、8、9、10、11)	对各类处理工程建设目的意义的理解,对技术岗位的技术要求、对工程实际问题的处理方法等。	实习表现 实习报告

## 六、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

总成绩按优、良、中、及格、不及格五级分评定。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	实习表现		实习报告	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.3	30	0.7
课程目标 2	30	0.3	40	0.7
课程目标 3	20	0.3	20	0.7

## 七、课程学习资源

### 1、主要参考书目

[1]水污染控制工程(下),高廷耀主编,高等教育出版社。

[2]水污染控制工程,赵庆良、任南琪,化学工业出版社。

[3]郝吉明,马广大.大气污染控制工程.高等教育出版社,2010.

[4]童志权主编:《大气污染控制工程》,机械工业出版社,2010.

[5]固体废物处理与资源化技术,何晶晶主编,高等教育出版社。

[6]固体废物污染控制工程(第2版),21世纪高等学校规划教材,张小平等编著,化学工业出版社。

## 2、其它学习资源

[1] <http://www.chinaqking.com/> 中国期刊网

[2] <http://www.h2o-china.com/> 中国水网

[3] <http://www.civilcn.com/> 土木工程网

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过听取工作人员讲解、小组合作、讨论、网络、图书馆自主查阅实习中涉及的工程项目，做好充分的预备工作。实习过程中做到多看、多记、多问、多思考、勤动手，力求理解各个工程项目的流程以及设计。

### (2) 小组合作学习

各分组之间、组员之间，加强沟通，互通有无，加强协作配合，共同完成实习任务，注重培养自己团队协作、理论联系实际的专业素养。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够很好理解实习企业处理工艺流程，对专业理论知识的运用能力强，有清晰的工程概念。	能够理解实习企业处理工艺流程，对专业理论知识的运用能力较强，有较为清晰的工程概念。	了解实习企业处理工艺流程，能够运用专业理论知识，有相对准确的工程概念。	基本了解实习企业处理工艺流程，能够基本运用专业理论知识，有一定的工程概念。	不了解实习企业处理工艺流程，不能运用专业理论知识，没有工程概念。
课程目标 2	能够深入了解实习企业处理工程各单元工艺运行、管理方法，对同类工艺优缺点掌握准确，清楚工程实际中常见的问题。	能够了解实习企业处理工程各单元工艺运行、管理方法，能够比较同类工艺优缺点，了解工程实际中常见的问题。	知道实习企业处理工程各单元工艺运行、管理方法，知道同类工艺优缺点，知道工程实际中常见的问题。	基本知道实习企业处理工程各单元工艺运行、管理方法，基本知道同类工艺优缺点，基本知道工程实际中常见的问题。	不知道实习企业处理工程各单元工艺运行、管理方法，不知道同类工艺优缺点，不知道工程实际中常见的问题。
课程目标 3	能够深刻理解各类处理工程建设目的意义，清楚对技术岗位的技术要求和对工程实际问题的处理方法。	能够理解各类处理工程建设目的意义，了解对技术岗位的技术要求和对工程实际问题的处理方法。	知道各类处理工程建设目的意义，知道对技术岗位的技术要求和对工程实际问题的处理方法。	基本知道各类处理工程建设目的意义，基本知道对技术岗位的技术要求和对工程实际问题的处理方法。	不知道各类处理工程建设目的意义，不知道对技术岗位的技术要求和对工程实际问题的处理方法。

## 《毕业设计/论文》教学大纲

课程编码	1202352020314			课程类别	专业实践课
课程名称	毕业设计/论文				
英文名称	Graduation Design/Thesis				
学分	6			建议修读学期	第 8 学期
总学时数	216	其中：实践学时	216	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数					
预修课程	水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处理与资源化、给水工程、物理性污染控制工程等				
考核方式	过程性评价 总结性评价				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	王艺			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能综合应用学习到的专业理论、知识与技能，分析和解决工程实际问题，设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案，并通过实践使理论深化、知识拓宽、专业技能延伸。（支撑毕业要求3）

2. 了解工程师的工作过程和职责，能进行资料的调研与加工，掌握有关工程设计程序、方法和技术规范，设计过程中掌握各工种之间配合的原则，提高工程设计计算、理论分析、图表绘制、技术文件编写的能力；并且在设计过程中，练习口头交流、书面报告、设计文稿、陈述发言、答辩等多种沟通与表达方式，提升工作中交流、协调和配合的能力。（支撑毕业要求10）

3. 熟悉本专业工作内容，能解决本专业技术问题，进行流程优化选择，确定处理方案，确定适宜参数，进行优化设计，初步掌握解决工程实际问题的能力。（支撑毕业要求11）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3.设计/开发解决方案	3-1熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案。	0.5	课程目标1
10.沟通	10-1 能够通过口头交流、书面报告、设计文稿、陈述发言、答辩等多种形式准确回应指令、表达专业见解及陈述工程问题的解决方案。	0.3	课程目标2
11.项目管理	11-2 能够将工程管理原理与经济决策方法应用于环境工程实践。	0.4	课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

毕业设计/毕业论文选题应在符合专业培养目标的前提下，体现教学与生产、文化和经济相结合的原则。毕业设计/论文可分城市排水工程、给水工程、工业废水处理工程、大气污染控制工程、固体废物处理工程、物理性污染控制工程五个方向，也可进行论文研究。

毕业设计/论文时间 216 课时，历时 12 周，总计 60 个工作日。

毕业设计/论文成果最低要求：设计说明书及设计计算书一份，A1 或 A2 图纸 7-8 张（或其他等量工作量。）

### （一）城市排水工程设计

#### 毕业设计成果要求：

1. 设计说明书一份。

- (1) 设计概述、城市概况、设计范围、设计任务与资料
- (2) 城市污水水量与水质的计算、排水方案与处理方案的选择
- (3) 污水、雨水管道平面布置、污水处理厂平面与高程布置
- (4) 泵站设计计算与污水、雨水管道水力计算
- (5) 污水处理厂工艺流程及各单体构筑物设计计算。

2. 扩初设计图纸。

包括城市污水、雨水管网平面布置图、城市污水厂平面布置图、城市污水厂工艺高程图、



污水总泵站布置图、各主要单元处理工艺的设计图纸等。

#### **毕业设计步骤及时间安排：**

第1部分 布置任务、收集资料（2天，0.4周）

第2部分 排水管网设计（15天，3周）（支撑课程目标1、2、3）

2.1 污水管网、雨水管网定线及方案比较；（1天，0.2周）

2.2 污水管网流量计算；（4天，0.8周）

2.3 污水管网水力计算；（4天，0.8周）

2.4 雨水管网流量及水力计算；（4天，0.8周）

2.5 图纸绘制。（2天，0.4周）

第3部分 总泵站及污水处理厂设计（38天，7.6周）（支撑课程目标1、2、3）

3.1 原水水质及污水处理程度计算；（1天，0.2周）

3.2 污水处理厂处理方案方案比较及确定；（2天，0.4周）

3.3 污水处理厂污水处理构筑物计算；（10天，2周）

3.4 污水处理厂污泥处理构筑物计算；（10天，2周）

3.5 污水处理厂平面图绘制；（3天，0.6周）

3.6 曝气系统、构筑物之间连接管道/渠、高程及总泵站计算；（4天，0.8周）

3.7 污水处理厂流程/高程图绘制；（3天，0.6周）

3.8 污水处理厂单体构筑物平、剖面图绘制；（5天，1周）

第4部分 成果输出（5天，1周）（支撑课程目标1、3）

编制并打印设计说明书、计算书，打印图纸

## **（二）给水工程设计**

### **毕业设计成果要求：**

1. 设计说明书一份。

- (1) 设计概述、城市概况、设计范围、设计任务与资料
- (2) 城市给水量与水质的计算、给水方案与处理方案的选择
- (3) 给水管道平面布置、给水处理厂平面与高程布置
- (4) 泵站设计计算与污水、给水管道水力计算
- (5) 给水处理厂工艺流程及各单体构筑物设计计算。

2. 设计图纸。

包括城市给水管网平面布置图、城市给水厂平面布置图、城市给水厂工艺高程图、给水泵站布置图、各主要单元处理工艺的设计图纸等。

### **毕业设计步骤及时间安排：**

第1部分 布置任务、收集资料（2天，0.4周）

第2部分 给水管网设计（20天，4周）（支撑课程目标1、2、3）

2.1 原水水质及污水处理程度计算（2天，0.2周）

2.2 给水管网流量计算；（5天，1周）

2.3 给水管网水力计算；（5天，1周）

2.4 图纸绘制。（8天，0.4周）

第3部分 泵站及给水处理厂设计（35天，7周）（支撑课程目标1、2、3）

3.1 给水管网定线；（1天，0.2周）

- 3.2 给水处理厂处理方案确定；（2 天，0.4 周）
- 3.3 给水处理厂给水处理构筑物计算；（10 天，2 周）
- 3.5 给水处理厂平面图绘制；（6 天，1.2 周）
- 3.6 反冲洗系统、构筑物之间连接管道/渠、高程及总泵站计算；（8 天，1.6 周）
- 3.7 给水处理厂流程/高程图绘制；（3 天，0.6 周）
- 3.8 给水处理厂单体构筑物平、剖面图绘制；（5 天，1 周）

第 4 部分 成果输出（3 天，0.6 周）（支撑课程目标 1、3）

编制并打印设计说明书、计算书，打印图纸

### （三）工业废水染控制工程设计

#### 毕业设计成果要求：

1. 设计说明书一份。

- (1) 项目概述、项目基本概况、工程范围与工程任务
- (2) 工业废水水质特征分析、工艺与处理方案选择
- (3) 工艺流程框图与污染物去除率表
- (4) 各单体构筑物设计计算
- (5) 主要构筑物和设备清单

2. 扩初设计图纸。

包括工业废水处理厂平面布置图和高程图；主要设备设计图纸；针对高负荷有机废水特征而选择处理单元设计图纸为必须绘制内容（如混凝沉淀预处理、UC 水解酸化池、UASB 厌氧处理池、高效好氧处理池、臭氧催化氧化塔等物理、化学及生物处理工艺），其他处理单元为选择性绘制。

#### 毕业设计步骤及时间安排：

第 1 部分 布置任务、收集资料（2 天，0.4 周）

第 2 部分 废水处理方案与工艺选择（15 天，3 周）（支撑课程目标 1、2、3）

- 2.1 分析工业废水水质特征及筛选可行工艺；（4 天，0.8 周）
- 2.2 工艺与处理方案选择；（3 天，0.6 周）
- 2.3 绘制工艺流程框图；（4 天，0.8 周）
- 2.4 制定污染物去除率表（4 天，0.8 周）

第 3 部分 工业废水处理厂设计（38 天，7.6 周）（支撑课程目标 1、2、3）

- 3.1 主要构筑物和设备清单制作；（1 天，0.2 周）
- 3.1 废水处理厂预处理构筑物计算；（5 天，1 周）
- 3.2 废水处理厂生化处理构筑物计算；（6 天，1.2 周）
- 3.3 废水处理厂污泥处理构筑物计算；（5 天，1 周）
- 3.4 废水处理厂平面布置图与高程流程图绘制；（3 天，0.6 周）
- 3.5 废水处理厂主要设备图纸绘制；（10 天，2 周）
- 3.6 废水处理厂主要单体构筑物设计图纸绘制；（8 天，1.6 周）

第 4 部分 成果输出（5 天，1 周）（支撑课程目标 1、3）

编制并打印设计说明书、计算书，打印图纸

### （四）大气污染控制工程设计

第1部分 布置任务、收集资料（2天，0.4周）

第2部分 方案设计（5天，1周）（支撑课程目标1、2）

2.1 根据给定参数进行某污染源排烟量、烟尘和特定污染物，如二氧化硫浓度的计算；

2.1 净化系统设计方案的分析确定；

第3部分 除尘、脱硫、脱销装置设计（35天，7周）（支撑课程目标1、2、3）

3.1 脱销装置的比较和选择：确定工艺类型及相应运行参数（12天，2.4周）

3.1 除尘器的比较和选择：确定除尘器类型、型号及规格，并确定其主要运行参数；（10天，2周）

3.1 脱硫塔的比较和选择：确定脱硫塔类型、尺寸，并确定其主要运行参数；（13天，2.6周）

第4部分 管网设计（8天，1.6周）（支撑课程目标1、2、3）

管网布置及计算：确定各装置的位置及管道布置，并计算各管段的管径、长度、烟囱高度和出口内径以及系统总阻力；

第5部分 设备选型设计（5天，1周）（支撑课程目标1、2、3）

风机及电机的选择设计：根据净化系统所处理烟气体量、烟气温度、系统总阻力等计算选择风机种类、型号及电动机的种类、型号和功率。

第6部分 成果输出（5天，1周）（支撑课程目标1、3）

编制并打印设计说明书、计算书，打印图纸

### （五）固体废物处理工程设计

内容：城市生活垃圾卫生填埋场及渗滤液处理工程设计，可选做垃圾收运规划部分。

第1部分 布置任务、收集资料（18课时，5天，1周）（支撑课程目标1、2）

根据任务书提供的基本信息和设计要求，整理设计思路与内容，调研相关设计资料。如，气象地质资料、生活垃圾卫生填埋技术规范、垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准等。

第2部分 垃圾填埋场填埋工艺设计（90课时，25天，5周）（支撑课程目标1、2、3）

2.1 垃圾收运规划：收集方法、清运操作模式、中转站设计、收运路线等。

填埋处理工艺：计算垃圾产量、垃圾成分分析、填埋场选址、填埋工艺选择、填埋工艺设计计算等。

2.2 防渗与防洪系统：防渗材料分析、防渗系统设计、厂区防洪及排水系统设计等。

排渗导气系统：填埋气排放、控制方案、渗滤液产生量、渗滤液收集系统等。

2.3 终场覆盖系统：覆盖材料选择、覆盖系统设计、后续管理与开发等。

第3部分 渗滤液处理设计（48课时，13.3天，2.7周）（支撑课程目标1、2、3）

渗滤液处理工艺、处理方案选择、处理构筑物设计、污泥处理等。

第4部分 卫生填埋场总体布置设计（24课时，6.7天，1.3周）

填埋场主体工程、配套设施、生活服务设施等三类的总体平面布置。

第5部分 成果输出（36课时，10天，2周）（支撑课程目标1、2）

计算说明书、设计方案、设备选型、经济技术效益、可操作性分析。填埋场总平面图、填埋场横（纵）剖面图、调节池与排渗导气井、渗滤液收集系统平面图、渗滤液收集管断面图、渗滤液处理平面布置图、渗滤液处理高程布置图、渗滤液处理构筑物平面图等。

### （六）物理性污染控制工程设计

### 毕业设计成果要求:

污水处理厂水处理设计部分:

1、设计说明书一份。

- ① 设计概述、城市概况、设计范围、设计任务与资料
- ② 城市污水水量与水质的计算及处理方案的选择
- ③ 污水处理厂平面与高程布置
- ④ 泵站设计计算
- ⑤ 污水处理厂工艺流程及各单体构筑物设计计算

2、扩初设计图纸。

包括城市污水厂平面布置图、城市污水厂工艺高程图、污水总泵站布置图、各主要单元处理工艺的设计图纸等。

污水处理厂噪声治理设计部分:

1、设计说明书一份。

- ① 降噪的概述和原理
- ② 降噪设计的原则
- ③ 降噪材料的优化
- ④ 机房内与控制室内降噪的计算

2、扩初设计图纸。

鼓风机房及控制室设计图纸。

### 毕业设计步骤及时间安排:

第1部分 布置任务、收集资料(2天,0.4周)(支撑课程目标1、2)

编制并打印设计说明书、计算书,打印图纸

第2部分 总泵站及污水处理厂设计(38天,7.6周)(支撑课程目标1、2、3)

2.1 原水水质及污水处理程度计算;(1天,0.2周)

2.2 污水处理厂处理方案方案比较及确定;(2天,0.4周)

2.3 污水处理厂污水处理构筑物计算;(10天,2周)

2.4 污水处理厂污泥处理构筑物计算;(10天,2周)

2.5 污水处理厂平面图绘制;(3天,0.6周)

2.6 曝气系统、构筑物之间连接管道/渠、高程及总泵站计算;(4天,0.8周)

2.7 污水处理厂流程/高程图绘制;(3天,0.6周)

2.8 污水处理厂单体构筑物平、剖面图绘制;(5天,1周)

第3部分 污水处理厂噪声治理设计(15天,3周)(支撑课程目标1、2、3)

3.1 机房内与控制室内降噪的计算(5天,1周)

3.2 鼓风机房及控制室设计图纸(10天,2周)

第4部分 成果输出(5天,1周)(支撑课程目标1、3)

编制并打印设计说明书、计算书,打印图纸

### (七) 毕业论文

毕业论文的选题可与指导教师的科研项目结合,也可以根据本专业特点选择自己实践中感兴趣的实际问题作为毕业设计课题,但需获得指导教师同意。

第1部分 开题(15天,3周)(支撑课程目标1、2)

论文相关文献综述，研究目的及意义；

第2部分 实验研究（30天，6周）（支撑课程目标1、2、3）

实验方案的设计、执行、数据处理与结果分析；

第3部分 论文撰写（15天，3周）（支撑课程目标1、2）

研究总结，论文撰写，打印装订。

#### 四、课程教学方法

（1）讲解答疑：确立规范意识，尊重设计程序：重视设计方案环节，让学生对专业理论、设计原则、计算方法等有清晰的了解；设计资料的查阅要具有针对性，建立学生的工程概念。

（2）案例示范：提供范例，采取草图手绘，计算机绘制设计图纸的方式，提高学生的平面表达能力；设置设计方案答辩环节，结合专业理论，布置实践操作管理模拟题，让学生基本掌握排水工程设计与方法。

（3）对于毕业论文的研究，还需培养锻炼学生对文献的阅读、创新点的提出、实验方案的设计、操作及后期的数据处理和实验结论凝练等综合能力。

#### 五、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（设计表现，包括设计态度、资料准备情况、与指导教师交流情况、是否独立完成等，百分制总成绩中占比30%）、设计成果（在百分制总成绩中占比70%，其中：设计计算书10%，计算说明书10%，设计图纸50%）和论文成果（在百分制总成绩中占比70%，由答辩委员会评定。其中，①选题20%，包括项目的新颖性、科学性。②实验方案设计、执行及数据处理40%。应包括方案的合理性，数据的可靠性，实验结果的分析是否合理，论文研究是否达到设计目的等。③毕业论文写作10%：包括论文是否完成，书写是否规范，符合本科毕业论文的格式要求。）

过程性评价由指导教师按评分标准进行评价，成果评价由答辩委员会按评分标准进行评价。

##### 答辩流程

###### ① 答辩委员会

答辩委员会的任务是组织领导全院（系）的毕业设计（论文）答辩工作。委员会主任由院（系）教学主管或学术水平较高的教师担任，委员会成员一般不少于5人。答辩小组的任务是主持具体课题的答辩工作。小组成员可以由本专业（学科）的教师或与课题有关的教师组成。结合生产实际或科研任务的课题，在答辩时如请校外人员参加，必须经答辩委员会同意。答辩时以公正、严谨的态度，以协商或投票方式评出成绩。

###### ② 答辩资格审查

学生必须按计划完成毕业设计，经指导教师审查通过、签字，并且在毕业设计结题验收时为合格者方可获得参加答辩资格。学生必须在答辩前2~3天，将毕业设计交答辩委员会，答辩委员会把毕业设计转给答辩小组成员审阅。

###### ③ 毕业设计答辩

毕业设计审查通过后，由答辩小组主持答辩并以公开方式进行。答辩中，学生须向答辩委员会报告毕业设计的主要内容，出示有关图纸，讲解10分钟左右，并回答答辩小组成员

提出的问题。每个学生回答问题时间约为 5 分钟。答辩过程中，应做好记录，供评定成绩时参考。

课程教学目标	考核内容	实施方式
1. 能综合应用学习到的专业理论、知识与技能，分析和解决工程实际问题，设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案，并通过实践使理论深化、知识拓宽、专业技能延伸。	设计成果的全面性，正确性。方案合理，论证严谨，依据充分。设计参数选择符合规范要求。设计内容是否正确，计算结果是否合理，方案是否优化等。是否技术先进，经济合理，管理方便，便于施工。设计图纸数量是否满足，内容是否完整。设计深度是否达到要求等。	过程性评价 设计成果
2. 了解工程师的工作过程和职责，能进行资料的调研与加工，掌握有关工程设计程序、方法和技术规范，设计过程中掌握各工种之间配合的原则；并且在设计过程中，练习口头交流、书面报告、设计文稿、陈述发言、答辩等多种沟通与表达方式，提升工作中交流、协调和配合的能力。	指导教师布置的任务能不能理解并按时完成；是否具备查阅并综合应用文献、标准、规范等资料的能力；在遇到困难的时候是否能与同学形成有效讨论并得出解决方案；陈述、答辩是否清晰、有逻辑。	过程性评价 设计成果
3. 熟悉本专业工作内容，能解决本专业技术问题，进行流程优化选择，确定处理方案，确定适宜参数，进行优化设计，初步掌握解决工程实际问题的能力。	说明书、任务书、图纸是否符合规范；目录、正文、图表等是否符合学校要求；装订、装袋、成果展示等是否符合学校要求。	过程性评价 设计成果

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

总成绩按优、良、中、及格、不及格五级分评定。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		设计成果评价	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.17	50	0.83
课程目标 2	10	0.5	10	0.5
课程目标 3	10	0.5	10	0.5

## 七、课程学习资源

### 1. 主要参考书目

- [1]排水工程（下），张自杰主编，中国建筑工业出版社。
- [2]水污染控制工程（下），高廷耀主编，高等教育出版社。
- [3]水污染控制工程，赵庆良、任南琪，化学工业出版社。
- [4]给水排水设计手册，中国建筑工业出版社。
- [5]郝吉明，马广大. 大气污染控制工程. 高等教育出版社，2010.
- [6]童志权主编：《大气污染控制工程》，机械工业出版社，2010.
- [7]Nobel de Nevers, 《Air Pollution Control engineering》（Second Edition），清华大学出版社，2000.
- [8]《固体废物处理与资源化技术》何晶晶等编著，高等教育出版社 2011
- [9]《固体废物处理处置工程技术导则》《固体废物处理处置工程技术导则》编制组 2011
- [10]城市生活垃圾堆肥处理工程项目建设标准（建设部 2001 年 12 月 1 日）
- [11]城市生活垃圾卫生填埋技术规范（CJJ17—2001）
- [12]城市生活垃圾好氧静态堆肥处理技术规程（CJJ/T52-1993）

### 2. 其它资源

- [1]<http://www.chinaqing.com/> 中国期刊网
- [2]<http://www.h2o-china.com/> 中国水网
- [3] <http://www.civilcn.com/>土木工程网

## 九、课程学习建议

### （1）自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的设计资料与设计工具，自主完成设计、计算及设计说明书的编写过程，充分发挥自身的学习能动性。

### （2）小组合作学习

以小组为单位进行设计方案比较优化的小组讨论、设计难点的分析、设计参数的选取原则等学习活动，促进学生的深入思考。

### （3）研究性学习

鼓励学生针对不同的设计参考原则提出自己的意见，形成自己特有的设计方案；学生可以以个体或小组方式进行设计方案的比较分析，提出最优的设计成果。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能综合全面、准确地应用专业理论、知识与技能,分析和解决工程实际问题,并通过实践实现理论深化、知识拓宽、专业技能延伸。	能综合准确地应用专业理论、知识与技能,分析和解决工程实际问题,并通过实践初步实现理论深化、知识拓宽、专业技能延伸。	能综合应用专业理论、知识与技能,分析和解决工程实际问题,并通过实践初步实现理论深化、知识拓宽、专业技能延伸。	能相对准确地应用专业理论、知识与技能,分析和解决工程实际问题,并通过实践使理论深化、知识拓宽、专业技能延伸。	不能应用专业理论、知识与技能,分析和解决工程实际问题,并无法通过实践使理论深化、知识拓宽、专业技能延伸。
课程目标 2	全面、准确地了解工程师的工作过程和职责,能独立自主进行资料的调研与加工,掌握有关工程设计程序、方法和技术规范,设计过程中各工种之间配合的原则,提高工程设计计算、理论分析、图表绘制、技术文件编写的能力。	准确地了解工程师的工作过程和职责,能独立自主进行资料的调研与加工,掌握有关工程设计程序、方法和技术规范,设计过程中各工种之间配合的原则,提高工程设计计算、理论分析、图表绘制、技术文件编写的能力。	了解工程师的工作过程和职责,能相对独立自主进行资料的调研与加工,掌握有关工程设计程序、方法和技术规范,设计过程中各工种之间配合的原则,提高工程设计计算、理论分析、图表绘制、技术文件编写的能力。	全面、准确地了解工程师的工作过程和职责,能在教师指导下进行资料的调研与加工,掌握有关工程设计程序、方法和技术规范,设计过程中各工种之间配合的原则,提高工程设计计算、理论分析、图表绘制、技术文件编写的能力。	不能够了解工程师的工作过程和职责,无法进行资料的调研与加工,掌握有关工程设计程序、方法和技术规范,设计过程中各工种之间配合的原则,提高工程设计计算、理论分析、图表绘制、技术文件编写的能力。



<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>非常熟悉本专业工作内容，能独立自主解决本专业技术问题，进行流程优化选择，确定处理方案，确定适宜参数，进行优化设计，初步掌握解决工程实际问题的能力。</p>	<p>较熟悉本专业工作内容，能独立自主解决本专业技术问题，进行流程优化选择，确定处理方案，确定适宜参数，进行优化设计，初步掌握解决工程实际问题的能力。</p>	<p>熟悉本专业工作内容，能解决本专业技术问题，进行流程优化选择，确定处理方案，确定适宜参数，进行优化设计，初步掌握解决工程实际问题的能力。</p>	<p>非常熟悉本专业工作内容，能在教师的指导下解决本专业技术问题，进行流程优化选择，确定处理方案，确定适宜参数，进行优化设计，初步掌握解决工程实际问题的能力。</p>	<p>不熟悉本专业工作内容，不能解决本专业技术问题，进行流程优化选择，确定处理方案，确定适宜参数，进行优化设计，初步掌握解决工程实际问题的能力。</p>
----------------------	--	---	--	---	--

## 《给水工程》教学大纲

课程编码	1202352020319			课程类别	专业系列课	
课程名称	给水工程					
英文名称	Water Supply Engineering					
学分	2			建议修读学期	4	
总学时数	36	其中：实践学时	4	实验学时		
				其他学时		
课外学时数						
预修课程	环境监测，水力学					
考核方式	期末考试					
适用专业	环境工程，环境科学					
大纲执笔人	杨武			大纲审核人	路莹	

### 一、课程目标

1. 掌握生活给水处理、工业给水处理的基本原理、基本方法和基本流程（支撑毕业要求 2）
2. 掌握设计工艺的选择、构筑物工作原理及计算方法（支撑毕业要求 2，3）
3. 具备净水厂设计、施工及管理的基本能力（支撑毕业要求 3，7）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1.工程知识	1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，		1

2.问题分析	2-2 能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理,识别、表达和分析复杂工程问题;	0.15	1,2
3.设计/开放解决方案	3-1 熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元,能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案;	0.15	3
4.研究	4-1 基于环境工程专业知识和基本原理,运用科学研究的方法和手段,针对复杂环境工程问题,设计出科学合理的研究及实验方案;		1,2
7.环境与可持续发展	7-2 能够分析和评价针对复杂环境工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	0.2	1
12.终身学习	12-2 具有能够终身自主学习和不断适应工程技术和经济社会发展发展的能力。		1,2,3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 1. 给水处理概论 (2 学时) (支撑课程目标 1)

了解我国水源水质特点,了解我国给水水质标准,并比较我国和国外的在标准上的区别。掌握目前国内外给水处理厂采用的主流工艺,并学会根据不同水质特点,选择不同的处理工艺。

#### 2. 混凝 (6 学时) (支撑课程目标 1, 2, 3)

在掌握混凝机理的基础上,了解国内外目前国内外所普遍使用的混凝剂和助凝剂的种类。从混凝动力学出发,掌握影响混凝剂混凝效果主要因素,并可以根据不同的水质特点,选择混凝剂投加量。掌握完成混合和絮凝的构筑物情况,并可以设计该构筑物,最后要求可以绘出设计的处理构筑物。

#### 3. 沉淀和澄清 (4 学时) (支撑课程目标 1, 2, 3)

从悬浮颗粒在静水中的沉淀理论开始,讲授颗粒物的沉淀过程。了解目前常用的几种沉淀池,了解其优缺点。了解几种沉淀池的设计过程,及参数选择,可以为所设计的构筑物绘图。了解澄清池的工作原理,并可以为该构筑物设计和绘图。

#### 4. 过滤 (6 学时) (支撑课程目标 1, 2, 3)

从过滤理论出发，了解完成过滤的一般处理构筑物；掌握普通快滤池的构造，掌握滤池对滤料的一般要求；掌握滤池冲洗方法；掌握不同滤池的构造及特点；

可以设计各种池型的滤池，并把设计的滤池图形化。

#### 5. 消毒（4学时）（支撑课程目标 1，2，3）

掌握消毒的目的及方法，掌握几种主要的消毒法

#### 6. 水的其它处理方法（6学时）（支撑课程目标 1，2）

掌握高铁高锰水的处理工艺，掌握微污染水（有机物含量高）的处理方法，掌握高氟水的处理工艺

#### 7. 软化及除盐（4学时）（支撑课程目标 1，2）

掌握软化的目的与方法；掌握水的软化一般药剂；掌握离子交换基本原理及其操作方法

#### 8. 城市净水厂参观见习（4学时）（支撑课程目标 1，2，3）

实地参观长春市典型净水厂，了解净水厂的实际运行工况。

### 四、课程教学方法

以理论讲授为主，结合多媒体教学手段，开展课堂讨论。

### 五、实践教学安排

在基本教学内容结束后，联系安排学生赴长春市典型净水厂进行实地参观见习，请水厂工程技术人员详细介绍配水井，稳压井，格栅间，加药间，反应池，絮凝池，沉淀池，滤池，加氯间、清水池等构筑物的特定及运行方式。

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	混凝，沉淀，过滤，消毒，吸附，高级氧化相关基本原理及常见药剂	期末考试
课程目标 2	混凝池，沉淀池，滤池的设计计算	课程配套设计计算及图纸绘制

### 七、成绩评定方法

#### 1. 成绩评定方式

### 1.成绩评定方式

作业与期末考试相结合，平时作业分2次，各10%，共占20%，期末考试占80%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程目标2及3由本课程配套设计课程《水质工程学I设计》进行考核评价。本课程仅对课程目标1进行评价。

课程教学目标	期末考试	
	分值	权重
课程目标1	100	1.0

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
水质工程学（第二版）上册	张杰	中国建筑工业出版社	2013	否	

### 2. 主要参考书目

- (1)《给水排水设计手册》各相关分册，中国建筑工业出版社（修订版）
- (2)《给水工程》（第四版），严煦世，中国建筑工业出版社
- (3)《室外给水设计规范》，中国计划出版社
- (4)《水质工程学》，李圭白，中国建筑工业出版社

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	熟练掌握常规给水处理的基本原理，方法，常用试剂。对给定的原水水质，能够准确给出合理的处理工艺。	掌握常规给水处理的基本原理，方法，常用试剂。对给定的原水水质，能够给出合理的处理工艺。	基本掌握常规给水处理的基本原理，方法，常用试剂。对给定的原水水质，能够给出基本合理的处理工艺。	了解常规给水处理的基本原理，方法，常用试剂。对给定的原水水质，能够给出较为合理的处理工艺。	不了解常规给水处理的基本原理，方法，常用试剂。
课程目标 2	设计计算说明书思路准确，工艺选择合理，各构筑物设计得体，排版符合要求。设计图纸绘制正确。	设计计算说明书思路准确，工艺选择合理，各构筑物设计得体，排版符合要求。设计图纸绘制有部分不准确。	设计计算说明书思路准确，工艺选择合理，各构筑物设计基本得体，排版符合要求。设计图纸绘制无明显漏洞。	设计计算说明书思路基本准确，工艺选择基本合理，各构筑物设计基本得体，排版符合要求。设计图纸绘制基本正确。	设计计算说明书思路混乱，工艺选择不合理，各构筑物设计不得体，排版不符合要求。设计图纸绘制漏洞百出。
课程目标 3					
课程目标 4					
课程目标 n					

## 《污水再生与资源化技术》教学大纲

课程编码	1152352020512			课程类别	专业系列课
课程名称	污水再生与资源化技术				
英文名称	Technology of Wastewater Regeneration and Recycling				
学分	2			建议修读学期	7
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	环境工程微生物、水质工程学 II				
考核方式	过程性评价（自主学习、小组合作学习） 研究性学习成果评价 总结性评价（综述论文）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	付亮、周丹丹			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握污水再生与资源化的基础理论知识和应用技术方法，培养学生从事污水处理相关的管理和技术工作所需的基本素质和技能。（支撑毕业要求 1）
2. 学习污水再生与资源化的研究进展，了解前沿科技发展及动态，培养科学研究思维。（支撑毕业要求 4）
3. 能够基于污水再生与资源化的基本原理与方法合理分析和评价建设项目，正确认识复杂工程问题解决方案对社会的影响。（支撑毕业要求 6）

4. 了解污水处理排放相关的国家政策、法律法规，理解可持续发展的内涵。（支撑毕业要求 7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1		1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	1. 工程知识
课程目标2		4-1 基于环境工程专业知识和基本原理，运用科学研究的方法和手段，针对复杂环境工程问题，设计出科学合理的研究及实验方案。	4. 研究
课程目标3	0.2	6-1 熟悉环境工程专业领域相关的政策、法律法规、工程规范、健康、安全、文化方面的知识，明确应承担的责任和义务；	6. 工程与社会
课程目标4	0.3	7-2 能够分析和评价针对复杂环境工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7. 环境与可持续发展

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**教学模块 1：污水再生与资源化技术分析（6 学时）**（支撑课程目标 1、3）

主题 1：水资源现状与水污染问题

主题 2：城镇污水再生与水质标准

主题 3：污水资源综合利用※

**教学模块 2：污水再生技术（12 学时）**（支撑课程目标 1、2）

主题 1：城镇污水污染物去除原理※



主题 2: 污水深度处理

主题 3: 再生水回用

**教学模块 3: 污水资源化技术 (12 学时)** (支撑课程目标 3、4)

主题 1: 城镇污水的资源回收

主题 2: 城镇污水的能源化

主题 3: 污水资源化的经济效益※

**教学模块 4: 工业、农业废水的资源化利用 (3 学时)** (支撑课程目标 3、4)

主题 1: 特种工业废水处理与资源化※

主题 2: 养殖废水的处理与资源化

**教学模块 5: 国内外污水再生与资源化的研究进展 (3 学时)** (支撑课程目标 2、4)

主题 1: 国内污水再生与资源化技术的研究与应用

主题 2: 国外发达国家污水再生与资源化研究与应用技术※

## 四、课程教学方法

本课程通过现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、与学生交流互动,将线上线下教学结合,实现课前、课中、课后的持续学习。课堂教学环节,采用以下三种教学方法:

1. 讲授法:对于污水再生与资源化的核心概念、基本原理,基本方法等知识点,采用讲授法,深入浅出地阐释重要的基础理论知识。

2. 课堂讨论法:针对具体的水处理实验研究,对于污水再生与在资源化的技术难题、解决思路,进行小组讨论、辩论,培养学生独立思考、综合运用知识的能力。

3. 案例教学法:理论与实践结合,结合工程实例,让学生理解基础知识的工程应用及其重要意义;拓展本课程知识点并指出本课程研究领域的最新成果及前沿课题,激发自主学习兴趣、强化终身学习意识。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程,无专门的实践教学学时。主要通过以下两种方式培养学生的实践创新能力:

1. 通过工程案例分析、网络视频,引导学生应用课程所学知识,分析解决实际污水再

生与资源化的工程问题。

2. 通过小组合作，利用课后实践完成污水再生与资源化方向某一专题的调研，形成研究性学习成果并进行展示。

## 六、课程教学评价

采用过程性评价、研究性学习成果评价、总结性评价，三者结合的方式进行考核。

### （一）过程性评价

（1）自主学习：建议学生通过网络、图书馆等学习资源自主查阅课程中涉及的知识，独立规划自己的课程学习计划、完成课后作业，自主设计、调节与评价学习过程，充分发挥学生主体的学习能动性。

（2）小组合作学习：以小组为单位开展讨论，主要聚焦于污水再生与资源化关键概念的辨析、核心技术原理的理解。

综合自主学习、小组合作学习的情况，给出平时成绩，以百分制标准评定，占总成绩的20%。

### （二）研究性学习成果评价

鼓励学生针对本课程的主题内容和前沿问题，分组开展研究性学习，通过文献调研或参与相关研究项目，系统探究污水再生与资源化的特定专题内容，形成研究性学习总结报告。

根据研究性学习的完成情况、成果展示效果给出成绩，以百分制标准评定，占总成绩的40%。

### （三）总结性评价

通过课程论文的形式考察学生对污水再生与资源化的知识的理解，课程论文形式为综述论文，占总成绩的40%。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1.掌握污水再生与资源化的基础理论知识和应用技术方法，培养学生从事污水处理相关的管理和技术工作所需的基本素质和技能。（支撑毕业要求1）	1. 掌握污水再生与资源化的基本概念、基本原理和基本方法。 2. 掌握污水再生与资源化的应用技术。 3. 了解从事污水处理相关的管理和技术工作所需的基本素质和技能。	1. 自主学习 2. 课堂讨论 3. 研究性学习总结报告

课程目标 2. 学习污水再生与资源化的研究进展,了解前沿科技发展及动态,培养科学研究思维。(支撑毕业要求 4)	1. 了解国内外污水再生与资源化的最新研究进展。 2. 了解固体废物处理与资源化的前沿技术、目前仍需解决的关键技术问题。	1. 研究性学习总结报告 2. 课程论文
课程目标 3. 能够基于污水再生与资源化的基本原理与方法合理分析和评价建设项目,正确认识复杂工程问题解决方案对社会的影响。(支撑毕业要求 6)	1. 能够综合运用污水再生与资源化的基本原理与方法。 2. 分析实际问题,提出研究思路,评价工程问题解决方案对社会的影响。	1. 自主学习 2. 研究性学习总结报告 3. 课程论文
课程目标 4. 了解污水处理排放相关的国家政策、法律法规,理解可持续发展的内涵。(支撑毕业要求 7)	1. 了解国家环境和可持续发展相关的政策、法律法规、标准。 2. 掌握环境保护与可持续发展的内涵及意义,理解复杂环境工程问题对环境及社会可持续发展的影响。	1. 自主学习 2. 课堂讨论 3. 课程论文

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

课程成绩评定标准为百分制,其中过程性评价(自主学习、小组合作学习)占 20%,研究性学习成果评价占 40%,总结性评价(课程论文)占 40%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		研究性学习成果评价		总结性评价	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1 (10分)	5	0.50	5	0.50	0	0
课程目标 2 (20分)	0	0	5	0.25	15	0.75
课程目标 3 (30分)	5	0.17	15	0.50	10	0.33
课程目标 4 (40分)	10	0.25	15	0.38	15	0.38

### 课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

课程分目标 1 达成度=课程分目标 1 过程性评价的学生平均成绩/500.17+课程分目标 1 研究性学习成果评价的学生平均成绩/2500.83。

课程分目标 2 达成度=课程分目标 2 过程性评价的学生平均成绩/500.25+课程分目标 2 总结性评价的学生平均成绩/1500.75。

课程分目标 3 达成度=课程分目标 3 过程性评价的学生平均成绩/500.25+课程分目标 3 研究性学习成果评价的学生平均成绩/1000.5+课程分目标 3 总结性评价的学生平均成绩/500.25。

课程分目标 4 达成度=课程分目标 4 研究性学习成果评价的学生平均成绩/500.25+课程分目标 4 总结性评价的学生平均成绩/1500.75。

课程分目标 5 达成度=课程分目标 5 过程性评价的学生平均成绩/500.5+课程分目标 5 总结性评价的学生平均成绩/500.5。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2.主要参考书目

[1] 城镇污水资源综合利用，废物资源综合利用技术丛书，“十三五”国家重点出版物，尹军等编著，化学工业出版社。

[2] 污水再生利用指南，美国环保局(USEPA)组织编写，胡洪营等译，化学工业出版社。

[3] 光合细菌污水资源化技术，卢海风等编著，中国建筑工业出版社。

[4] 工业污水及渗滤液处理技术，陈广飞等编著，化学工业出版社。

[5] 畜禽养殖废水达标处理新工艺，朱杰等编著，化学工业出版社。

### 3.其它学习资源

(1) 期刊资源

[1] 水处理技术

[2] 环境工程学报

[3] 中国给水排水

[4] 环境科学

[5] Water Research

[6] Bioresource Technology

(2) 网站资源

[1] <https://wenku.baidu.com/> 百度文库

[2] <http://www.chinaqking.com/> 中国期刊网

[3] <http://huanbao.bjx.com.cn/> 北极星环保网

[4] <http://www.library.nenu.edu.cn/> 东北师范大学图书馆

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 60 分钟用于自主学习、研究性学习、课程论文，完成课后作业和小组学习任务等，建议制定合理的学习计划，加强自主学习和研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台，自主学习教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆数据库查阅课程讨论相关的学习资料。建议制定课程学习计划、及时复习总结关键理论知识和应用技术要点。

### 2. 研究性学习

针对课程教学相关的专题，有目的性的调研系列文献，整合最新的研究理论知识，分析污水再生与资源化的实际工程问题，提出自己的创新性的解决思路，并根据行业标准和规范，制定切实可行的解决方案，形成高质量的研究性学习成果。

### 3. 课程论文

撰写课程综述论文，要合理选择综述的主题及内容范围，综述某一科学研究方向的国内外研究现状，需要充分分析思考并提出自己的观点，阐述清楚有理有据。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	很好地掌握污水再生与资源化的基础理论知识和应用技术方法,具备良好的从事污水处理相关的管理和技术工作所需的基本素质和技能。	较好地掌握污水再生与资源化的基础理论知识和应用技术方法,具备良好的从事污水处理相关的管理和技术工作所需的基本素质和技能。	掌握污水再生与资源化的大部分基础理论知识和应用技术方法,具备较好的从事污水处理相关的管理和技术工作所需的基本素质和技能。	基本掌握污水再生与资源化的基础理论知识和应用技术方法,具备一定的从事污水处理相关的管理和技术工作所需的基本素质和技能。	未掌握污水再生与资源化的基础理论知识和应用技术方法,不具备从事污水处理相关的管理和技术工作所需的基本素质和技能。
课程目标 2	了解污水再生与资源化的国内外最新研究进展,具有良好的科学研究思维。	了解污水再生与资源化的国内外最新研究进展,具有较好的科学研究思维。	了解大部分污水再生与资源化的国内外最新研究进展,具有较好的科学研究思维。	了解部分污水再生与资源化的国内外最新研究进展,具有基本的科学研究思维。	不了解污水再生与资源化的国内外最新研究进展,缺乏基本的科学研究思维。
课程目标 3	综合运用污水再生与资源化的基本原理与方法,有自己独到见解地分析污水处理技术、污水资源化过程中的实际工程问题,正确认识复杂工程问题解决对社会的影响。	综合运用污水再生与资源化的基本原理与方法,正确的分析污水处理技术、污水资源化过程中的实际工程问题,认识复杂工程问题解决对社会的影响。	综合运用污水再生与资源化的基本原理与方法,能够分析污水处理技术、污水资源化过程中的实际工程问题,认识复杂工程问题解决对社会的影响。	综合运用污水再生与资源化的基本原理与方法,浅显分析污水处理技术、污水资源化过程中的实际工程问题,简单认识复杂工程问题解决对社会的影响。	综合运用污水再生与资源化的基本原理与方法,无法分析污水处理技术、污水资源化过程中的实际工程问题,没有认识复杂工程问题解决对社会的影响。
课程目标 4	了解污水处理排放相关的国家政策、法律法规,深	了解污水处理排放相关的国家政策、法律法规,	了解大部分污水处理排放相关的国家政策、法律法	了解大部分污水处理排放相关的国家政策、法	不了解污水处理排放相关的国家政策、法律法规,错

	入理解可持续发展的内涵。	较好理解可持续发展的内涵。	规,较好地理解可持续发展的内涵。	律法规,基本理解可持续发展的内涵。	误理解可持续发展的内涵。
--	--------------	---------------	------------------	-------------------	--------------

## 《水工艺设备与控制》教学大纲

课程编码	1152352014506			课程类别	专业选修课
课程名称	水工艺设备与控制				
英文名称	Water Treatment Equipment and Automation Technology				
学分	2			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	6	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	水质工程学 I、电工学基础				
考核方式	平时成绩与期末成绩。				
适用专业	环境工程专业				
大纲执笔人	朱遂一			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

《水工艺设备与控制》是按照学科发展规划，针对环境工程专业需求设置的一门专业主干课。该课程是针对我国北方水处理技术的发展和环保设备体系逐步形成与不断完善的状态，在水质工程学课程的基础上，设立以防腐保温和设备自控为特色的新课程。

1. 通过学习可以强调理论基础扎实和创新与实践能力。（支撑毕业要求 1）
2. 对水工艺设备的学习可以掌握能够从事水质工程学领域的设备设计、施工、安装和运行管理等工作。（支撑毕业要求 3）
3. 通过学习后学生会具有工程制图、计算机辅助设计的能力；使用现代化的分析检测设备和应用计算机进行数据处理。（支撑毕业要求 5）



## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标 1	0.2	掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。	<b>工程知识:</b> 掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地用于解决复杂环境工程问题。
课程目标 2	0.6	熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案	<b>设计/开发解决方案:</b> 设计/开发解决方案:能够综合运用所学知识设计和开发复杂环境工程问题的解决方案，设计环境标准和满足特定需求的系统、单元（部件）和工艺流程，并能够在设计和方案开发中融入创新理念，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
课程目标 3	0.2	能够针对复杂工程问题通过现代工程工具和信息技术工具等手段，进行预测、模拟、检测、数据处理、分析，并理解相关现代工具的适用范围和局限性。	<b>使用现代工具:</b> 能够针对复杂环境工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，并能够理解其局限性。包括：具有工程制图、计算机辅助设计的能力；使用现代化的分析检测设备和应用计算机进行数据处理；掌握文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；能够预测和模拟环境问题。

### 三、教学内容、重难点和课时安排

该课程主要内容是介绍与水工艺设备的制造、设计、适用条件与控制仪表等有关的基本知识，主要内容包括常用材料及性能、典型水工艺设备和控制方法。课程共分为十个章节，内容如下：

**绪论：课程简介、主要讲述的内容、课程特点、学习方法。**

#### **第一章水工艺常用材料（支撑课程目标 1）**

金属材料的分类、基本性能，耐蚀金属材料及性能，无机非金属材料分类及基本性能，耐蚀无机非金属材料及其性能，高分子材料的性能，常用塑料和橡胶介绍，复合材料的性能特点。

(1) 核心问题：

常用材料的应力差异与适用范围有哪些？

(2) 学习要求：

- 1、了解金属材料的分类
- 2、掌握材料的基本性能及使用条件
- 3、熟悉耐蚀金属材料及性能

※重点：常用材料的基本性能，不同材料的使用条件

※难点：常用材料的基本性能

#### **第二章材料设备的腐蚀、防护及保温（支撑课程目标 1）**

材料设备的腐蚀与防护概述，腐蚀与防护基本原理，设备腐蚀防护技术，材料的选用，设备保温的目的，保温材料，保温结构与施工。

(1) 核心问题：

强腐蚀条件下高温设备的加工要点有哪些？

(2) 教学方法：

理论讲授和现场试验

(3) 学习要求：

- 1、了解材料设备的腐蚀的危害以及腐蚀与防护科学的发展状况
- 2、掌握腐蚀与防护基本原理
- 3、熟悉各种设备腐蚀防护技术
- 4、能运用腐蚀与防护原理进行材料的选用
- 5、了解设备保温的目的
- 6、熟悉常用保温材料，保温结构与施工

※重点：腐蚀与防护基本原理，设备腐蚀防护技术

※难点：腐蚀与防护基本原理

### 第三章水工艺设备理论基础（支撑课程目标2）

容器应力理论，包括容器概述，回转曲面与回转薄壳，回转薄壳的薄膜应力，环向薄膜应力，内压薄壁容器的应力，压力容器的强度计算，平板的变曲应力，压力容器的二次应力，内压封头设计等；机械传动理论，包括机械传动概述，机械传动的主要方式；机械制造工艺，包括铸造、压力加工、焊接、金属切削加工等；热量传递与交换理论，包括热传导、对流换热、凝结换热、辐射换热，传热过程，传热过程的增强与削弱。

(1) 核心问题：

为什么压力容器都是圆形结构？

(2) 学习要求：

- 1、了解容器的结构与分类以及容器设计的基本要求
- 2、掌握回转薄壳的薄膜应力的计算、内压薄壁容器的应力计算
- 3、熟悉压力容器的强度计算，平板的变曲应力，压力容器的二次应力，内压封头设计
- 4、掌握机械传动的主要方式
- 5、掌握铸造、压力加工、焊接、金属切削加工等机械制造工艺
- 6、掌握热量传递与交换理论，包括热传导、对流换热、凝结换热、辐射换热

(3) 参考资料

1、张幼桢. 金属切削理论[M]. 航空工业出版社, 1988.

2、上海市金属切削技术协会. 金属切削手册[M]. 上海科学技术出版社, 1984.

※重点：回转薄壳的薄膜应力的计算、内压薄壁容器的应力计算；机械传动的主要方式；几种机械制造工艺；热传导及计算。

※难点：回转薄壳的薄膜应力的计算，热传导及计算

### 第四章水工艺设备的分类（支撑课程目标2）

通用机械设备和专用设备的分类、用途和命名方法；常见的水工艺专用设备的维护与管理；专用设备的设计要点与分类要素。

(1) 核心问题

专用设备与通用设备的区别主要有哪些？

(2) 学习要求

- 1、了解水工艺常用通用设备的类别；
- 2、了解水工艺专用设备的主要分类和用途；

3、了解常见专用设备的维护与管理。

※重点：无

※难点：无

### **第五章容器（塔）设备**（支撑课程目标 2）

压力容器法兰密封面的型式、容器法兰的类型、法兰的密封垫片，管法兰的类型及密封垫片，卧式容器的支座、立式容器的支座，安全阀、爆破片的工作原理，填料及其支承装置，布（气、汽）装置。

（1）核心问题

- 1、解析爆破片与安全阀的工作条件与结构特征？
- 2、简述 1-2 种常见的填料和支撑装置的结构与功能。

（2）学习要求：

- 1、了解压力容器法兰的类型
- 2、掌握容器法兰密封面的型式、密封垫片
- 3、了解管法兰的类型及密封垫片
- 4、了解容器支座的型式
- 5、掌握安全泄放装置的原理与适用场所
- 6、自学填料及其支承装置，布（气、汽）装置

※重点：容器法兰密封面的型式、密封垫片，安全泄放装置的原理与适用场所。

※难点：容器法兰密封面的型式、密封垫片，安全泄放装置的原理与适用场所

### **第六章搅拌设备**（支撑课程目标 2）

搅拌设备的用途及分类，机械搅拌设备组成及其工作原理，机械搅拌器的型式与结构，传动装置、搅拌轴、联轴器及轴承，常用搅拌设备简介。

（1）核心问题

- 1、常用混凝剂的调制使用哪一类搅拌器？

（2）学习要求：

- 1、了解搅拌设备的用途及分类
- 2、掌握机械搅拌设备组成及其工作原理
- 3、掌握机械搅拌器的型式与结构
- 4、熟悉传动装置、搅拌轴、联轴器及轴承作用及结构特点
- 5、自学常用搅拌设备简介

※重点：机械搅拌设备组成及其工作原理，机械搅拌器的型式与结构

※难点：机械搅拌设备的运行与操控方法

## 第七章换热设备（支撑课程目标2）

换热设备的功能和分类，常用换热器的构造和特点，包括容积式换热器、半容积式换热器、快速式换热器、半即热式换热器、混合式换热器等，换热器性能评价，换热器的适用条件，换热器的选型，换热器计算。

### （1）核心问题

- 1、寒地热泵工程中常用的换热器有哪些？
- 2、常见的换热功效模型的优缺点？

### （2）学习要求：

- 1、了解换热设备的功能和分类
- 2、掌握常用换热器的构造和特点
- 3、掌握换热器性能评价方法
- 4、自学换热器的适用条件，换热器的选型，换热器计算。

※重点：常用换热器的构造和特点，换热器性能评价方法。

※难点：常用换热器的构造和特点。

## 第八章分离设备（支撑课程目标2）

分离设备的用途及分类，气浮分离设备的功能与种类，微孔布气气浮设备，加压溶气气浮设备，溶气真空气浮设备，电解气浮设备，筛滤设备，砂滤设备，膜分离设备，膜分离设备分类及分离原理，膜分离装置。

### （1）核心问题

- 1、加压溶气气浮法自控设备的控制参数包括哪些？
- 2、含有哪些污染物的废水，不可以使用加压溶气气浮法？

### （2）学习要求：

- 1、了解分离设备的用途及分类。
- 2、熟悉气浮分离设备的功能与种类
- 3、掌握几种常用气浮设备的工作原理
- 4、了解筛滤设备，砂滤设备
- 5、掌握膜分离设备的分离原理
- 6、掌握几种膜分离装置的结构

※重点：常用气浮设备的工作原理，膜分离设备的分离原理，膜分离装置的结构。

※难点：膜分离设备的分离原理，膜分离装置的结构。

## 第九章污泥处置设备（支撑课程目标2）

排泥设备的分类,常用排泥设备的特点与适用范围,污泥浓缩与脱水设备的用途与类型,几种常用污泥浓缩与脱水设备结构及工作原理。

(1) 核心问题

- 1、板框压滤和带式压滤的控制要点有哪些不同?
- 2、酸性污泥脱水的滤布特征和更换情况有哪些?

(2) 学习要求:

- 1、了解排泥设备的分类
- 2、掌握常用排泥设备的特点与适用范围
- 3、了解污泥浓缩与脱水设备的用途与类型
- 4、掌握常用污泥浓缩与脱水设备结构及工作原理

(3) 参考资料

1、中国市政工程华北设计院. 污泥脱水用带式压滤机[M]. 中国建筑工业出版社, 1992.

2、大连市环境科学设计研究院组织编写. 环境保护设备选用手册. 水处理设备[M]. 化学工业出版社工业装备与信息工程出版中心, 2002.

※重点: 常用排泥设备的特点与适用范围, 常用污泥浓缩与脱水设备结构及工作原理

※难点: 常用排泥设备的维护与管理

## 第十章投药设备 (支撑课程目标3)

常用计量设备结构及工作原理, 常用投加设备结构及工作原理。

(1) 核心问题

- 1、重金属沉淀剂的稀释与调理要点有哪些? 简述其加药流程

(2) 学习要求:

- 1、认识各种常用计量和投加设备
- 2、掌握几种计量和投加设备的工作原理
- 3、课外查阅相关设备资料

※重点: 计量和投加设备的工作原理

※难点: 光电计量设备的故障排除

## 四、课程教学方法

### 1. 课堂讲授

以课堂讲授为主, 体现环境工程专业培养目标, 将侧重点放在设备的防腐、保温的工作原理、设备设计制造、设备的维护管理及工艺选型上。在教学过程中建议结合电化教学手段

进行设备原理与构造的展示。

## 2. 实验教学：

以模型演示教学为主，强化师生互动，一方面提高学生对课本内容的感性认识，另一方面可了解设备的基本运行与控制方法，由此加深学生对所学知识的理解。

## 3. 课后复习与练习

课后作业以论述题为主，以实际工程条件为例子，要求学生能运用所学的设备基础理论来解决复杂水环境条件下的设备设计或选型、安装与管理等问题。

## 4. 结业考试

结业考试以笔试为主，采用开卷考试的形式，同时兼顾平时的考查。考试题目注重考察学生综合运用所学知识的能力，重在考察学生对知识的理解，不出偏题、怪题和助长死记硬背的题目，考试题目避免与其它课程的内容重复。除笔试外，还通过课堂提问、观察、讨论、谈话、学生作业等方式，了解学生的学习过程，考查学生的学习状况。

# 五、实践教学安排

为配合理论讲授课程的内容，提升学生对理论课程中相关知识的理解能力，设置如下 3 个模型演示教学课程：

1. 混凝设备
2. 过滤设备
3. 一体化生物反应器设备

在课后布置水工艺设备工程的论述题，依托水质工程学中所学的设计知识来设计或选定环保设备，解决实际工程问题。

# 六、课程教学评价

本门课程注重对水质工程学基础理论的灵活运用，强调结合设备工程学知识来解决实际问题的能力，在教学评价上突出师生互动、课堂问答，关注课后论述与讨论和期末测试中关于实际工程问题的解决能力。课程评价分为 2 个部分：平时成绩与期末成绩。其中平时成绩占 40%，期末成绩占 60%。

平时成绩的设置，是根据课程章节安排 10 次互动和 10 次论述题。各占 5 分，总分为 100 分。互动环节倾向于分组讨论，按照设备工程团队的协作步骤，在短时间内迅速完成应对实际问题的方案设置和技术优点阐述。在论述题中，一方面强调保温与防腐的意义和应对措施，另一方面也关注独立分析问题和解决问题的能力，尤其是在设备管理中涉及的维修与

保养问题。

期末考试建议采用开卷形式,其中 30-40 分的内容为教材或讲授时重点强调的基础理论知识或方法,检验学生对课堂内容的熟悉程度。余下 60-70 分内容,主要是根据实际工程情况,提出的各种案例分析试题,以检验学生在系统学习本门课程后对知识的灵活运用能力。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	工程知识	课堂问答、期末成绩
课程目标 2	设计/开放解决方案	课堂问答、期末成绩
课程目标 3	使用现代工具	课后论述与讨论

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

平时成绩与期末成绩

评定方式 1: 平时成绩占 30%, 评定方式 2: 期末成绩占 70%

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	40%	60	60%
课程目标 2	40	40%	60	60%
课程目标 3	20	20%	80	80%

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材



无

## 2. 主要参考书目

1. 黄廷林主编:《水工艺设备基础第2版》, 中国建筑工业出版社, 2011.
2. 崔福义、彭永臻、南军编著:《给排水工程仪表与控制》, 中国建筑工业出版社, 2006.
3. 蒋克彬, 彭松, 陈秀珍等编:《水处理工程常用设备与工艺》, 中国石化出版社, 2011.
4. 亚历山大·奥梅利琴科:《现代水处理设备与方法》, 气象出版社, 2009.
5. 刘灿生、黄毅宣等编:《中国工程建设标准化协会标准: 给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规程 (CECS 162: 2004)》, 中国建筑工业出版社, 2004.
6. 胡赓祥, 蔡珣编:《材料科学基础》, 上海交通大学出版社, 2000.
7. 邓文英主编:《金属工艺学》, 高等教育出版社, 1997.
8. 史惠祥主编:《实用水处理设备手册》, 化学工业出版社, 2000.
9. 上海市政工程设计研究院主编:《给水排水设计手册 (第9册) 专用机械》, 中国建筑工业出版社, 2000.
10. 李金根主编:《给水排水快速设计手册 (第4册) 给水排水设备》, 中国建筑工业出版社, 1996.

## 3. 其它学习资源

1. 土木在线论坛: <http://gps.co188.com/>
2. 水处理设备网: <http://www.sclsbw.com/>
3. 西安建筑科技大学精品课《水工艺设备基础》在线网址:  
<http://netedu.xauat.edu.cn/jpkc/netedu/jpkc/sgysbjc/>
4. 同济大学精品课《建筑给水排水工程》在线网址:  
<http://sese.tongji.edu.cn/Jingpinkecheng/jianzhu/subject/zJiaoXueDaGang.html>

## 九、课程学习建议

1. 熟悉 AutoCAD 的基本技能, 逐渐掌握 solid works、Matlab、Fluent 软件的使用方法;
2. 熟悉水质工程学 I 中的基本水处理理论与方法;

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够熟练掌握基础知识并灵活运用	能够较好的掌握基础知识并灵活运用	能够基本掌握基础知识并运用	基本了解基础知识	对基本知识不清晰
课程目标 2	能够独立熟练的设计合理的解决方案	独立设计合理的解决方案	独立设计相对合理的解决方案	能够设计解决方案但存在一定的运行问题	不能独立设计
课程目标 3	能够独立熟练的搭建在线控制系统	独立搭建合理的在线控制系统;	独立搭建可运行的在线控制系统	独立搭建在线控制系统, 但存在一些控制问题	不能独立搭建控制系统

## 《水泵与水泵站》教学大纲

课程编码	1202352020315			课程类别	专业系列课
课程名称	水泵与水泵站				
英文名称	Pump and Pump Station				
学分	2.5			建议修读学期	第6学期
总学时数	54	其中：实践学时	18	实验学时	无
				其他学时	18
课外学时数					
预修课程	工程力学、流体力学、电工学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测）				
	总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人				大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握常用水泵的基本理论、基本构造和基本计算方法。根据管路特性，掌握泵站运行泵的串联、泵的并联、泵的定速、泵的调速、运行工况的调节。能够根据实际工艺条件正确地进行水泵机组选型和给排水等泵站的工艺设计，并能对与之相配套的土建、机电专业提出相应的技术要求。掌握较牢固的专业知识，配合本课程的课程设计，初步具备应用所学理论进行工程设计和解决实际问题的能力。（支撑毕业要求 1, 2, 3）

2. 课程设计是课程教学计划中的一个有机组成部分，可帮助学生加深对所学原理的理解，达到真正掌握所学知识的目的。通过集中设计训练，学生受到综合训练，在不同程度上，提高查阅文献，处理工程设计实际问题，撰写设计计算说明书的能

力。(支撑毕业要求 1, 2, 3)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
<b>1. 工程知识：</b> 掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地解决复杂环境工程问题。			课程目标1, 2
<b>2. 问题分析：</b> 通过基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，培养针对环境工程领域理论和实践问题的合理抽象、逻辑推理和综合分析的能力；能够应用数学、自然科学和工程科学的基本理论和技术方法，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得合理的解决思路 and 有效分析结论。			课程目标1, 2
<b>3. 设计/开发解决方案：</b> 能够综合运用所学知识设计和开发复杂环境工程问题的解决方案，设计环境标准和满足特定需求的系统、单元（部件）和工艺流程，并能够在设计和方案开发中融入新理念、新技术、新工艺，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。			课程目标1, 2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章 绪论 (1 学时)

1.1 水泵及水泵站在给排水事业中的作用和地位

1.2 水泵定义及分类。叶片式水泵、容积式水泵、其它类型水泵

### 第 2 章 叶片式水泵 (17 学时)

2.1 离心泵工作原理和构造※

掌握离心泵的工作原理，能够从水力学的角度理解离心泵的工作原理。了解离心泵的构造。

2.2 离心泵的基本方程式※

掌握离心泵基本方程式的推导方法和原理，熟练应用离心泵基本方程式进行泵的扬程和流量的计算。

2.3 离心泵装置的总扬程※

掌握离心泵装置总扬程公式的推导方法和原理，熟练应用该公式式进行泵的扬程计算。

#### 2.4 离心泵的特性曲线※

掌握离心泵的特性曲线的绘制方法，能够应用离心泵的特性曲线读取泵的性能参数。

#### 2.5 离心泵的定速运行工况※

掌握离心泵的定速运行工况的含义，能够应用数解法和图解法求离心泵的定速运行的工况点。

#### 2.6 离心泵的调速运行工况※

掌握离心泵的调速运行工况的含义，掌握叶轮相似律、比例律、切削律比转数，能够应用数解法和图解法求离心泵的调速运行的工况点。

#### 2.7 离心泵并联与串联运行工况※

掌握离心泵并联与串联运行工况的含义，能够应用数解法和图解法求离心泵并联与串联运行的工况点。对数解法能够应用计算机进行编程求解，如应用 Excel 结合 VBA 进行求解。

#### 2.8 离心泵的吸水性能※

掌握吸水管路中压力的变化及计算公式，掌握离心泵安装高度的计算公式，掌握气蚀余量和允许吸上真空高度。

### 第3章 其他水泵（4学时）

#### 3.1 射流泵、气升泵

了解射流泵、气升泵的工作原理及其应用范围。

#### 3.2 往复泵、螺旋泵

了解往复泵、螺旋泵的工作原理及其应用范围。

### 第4章 给水泵站（9学时）

#### 4.1 泵站分类与特点、水泵选择

了解泵站分类与特点。掌握水泵选择的依据和方法。

#### 4.2 水泵机组的布置与基础、变配电设施及自动控制系统

了解水泵机组的布置与基础的基本要求，了解泵站的变配电设施及自动控制系统。掌握泵的电气控制原理和泵的调速方式。

#### 4.3 泵站水锤及其防护※

了解泵站水锤的产生原因及危害。掌握泵站水锤的防护措施。

#### 4.4 泵站噪声及其消除、泵站中的辅助设施、给水泵站的土建要求

了解泵站噪声及其消除措施；泵站的辅助设施（计量、其中、引水、通风等）；给水泵站的土建要求。

#### 4.5 给水泵站的工艺设计※

掌握给水泵站的工艺设计的方法，根据给定已知条件能够进行泵的选型和管路阻力损失的计算，并进行泵站的工艺设计。

### 第5章 排水泵站（5学时）

#### 5.1 排水泵站的组成与分类、污水泵站的工艺特点

了解排水泵站的组成与分类、污水泵站的工艺特点。

#### 5.2 合流泵站的工艺特点、螺旋污水泵站的工艺特点

了解合流泵站的工艺特点、螺旋污水泵站的工艺特点。

### 四、课程教学方法

#### 1. 课堂讲授

以课堂讲授为主，侧重点放在培养学生实践能力，能够根据实际工艺条件正确进行水泵选型，掌握泵的运行工况调节等知识。在教学过程中建议结合电化教学手段进行设备原理与构造的展示。

#### 2. 实验教学：

以模型演示教学为主，强化师生互动，重点了解泵的基本运行与控制方法，加深学生对所学知识的理解。

#### 3. 课后复习与练习

课后作业以论述题为主，以实际工程条件为例子，要求学生能运用所学知识来合理选择水泵及其运行工况。

#### 4. 结业考试

结业考试以笔试为主，采用开卷考试的形式。考试题目注重考察学生综合运用所学知识的能力，考试题目避免与其它课程的内容重复。除笔试外，还通过课堂提问、观察、讨论、谈话、学生作业等方式，了解学生的学习过程，考查学生的学习状况。

### 五、实践教学安排

发《水泵与水泵站课程设计任务书》，对水泵站的工艺尺寸进行设计计算，确定水泵站的平面布置和高程布置。

要求：课程设计要求8人1组，一组一题，在教师指导下，集中时间、集中地点完成。

1. 设计、计算说明内容：（1）对选泵作说明；（2）工艺计算；（3）泵站设计图

2. 设计图纸：（1）设计计算说明书，包括封面、目录和计算说明内容；（2）设计图纸，包括泵站平面布置图和泵站剖视图

课程设计时间为18学时，安排如下：（1）方案设计计算，10学时；（2）平面布置图绘制，4学时；（3）整理课程设计计算书，4学时。

### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况），占总成绩的30%；期末考试包含闭卷笔试和开卷设计部分，占总成绩的70%。

课程教学目标	考核内容	实施方式
--------	------	------

<p>1.掌握常用水泵的基本理论、基本构造和基本计算方法。根据管路特性,掌握泵站运行泵的串联、泵的并联、泵的定速、泵的调速、运行工况的调节。能够根据实际工艺条件正确地进行水泵机组选型和给排水等泵站的工艺设计,并能对与之相配套的土建、机电专业提出相应的技术要求。掌握较牢固的专业知识,配合本课程的课程设计,初步具备应用所学理论进行工程设计和解决实际问题的能力。 (支撑毕业要求 1,2,3)</p>	<p>1.掌握离心泵的工作原理,能够从水力学的角度理解离心泵的工作原理。掌握离心泵基本方程式的推导方法和原理,熟练应用离心泵基本方程式进行泵的扬程和流量的计算。掌握离心泵装置总扬程公式的推导方法和原理,熟练应用该公式进行泵的扬程计算。掌握离心泵的特性曲线的绘制方法,能够应用离心泵的特性曲线读取泵的性能参数。掌握离心泵并联与串联运行工况的含义,能够应用数解法和图解法求离心泵并联与串联运行的工况点。</p> <p>2.掌握离心泵的定速运行工况的含义,能够应用数解法和图解法求离心泵的定速运行的工况点。掌握离心泵的调速运行工况的含义,掌握叶轮相似律、比例律、切削律比转数,能够应用数解法和图解法求离心泵的调速运行的工况点。</p> <p>3.掌握吸水管路中压力的变化及计算公式,掌握离心泵安装高度的计算公式,掌握气蚀余量和允许吸上真空高度。</p> <p>4.了解泵站分类与特点。掌握水泵选择的依据和方法。</p> <p>5.了解水泵机组的布置与基础的基本要求,了解泵站的变配电设施及自动控制系统。掌握泵的电气控制原理和泵的调速方式。</p>	<p>1.课后作业 2.期末考试</p>
<p>2. 课程设计是课程教学计划中的一个有机组成部分,可帮助学生加深对所学原理的理解,达到真正掌握所学知识的目的。通过集中设计训练,学生受到综合训练,在不同程度上,提高查阅文献,处理工程设计实际问题,处理工程设计实际问题,撰写设计计算说明书的能力。(支撑毕业要求 1,2,3)</p>	<p>1.熟悉原始资料及总体设计原则。</p> <p>2.掌握相关基本概念和原理知识。</p> <p>1.课程设计说明书内容完整、计算准确、论述简洁、文理通顺、装订整齐;</p> <p>2.课程设计图纸应能较好地表达设计意图,图面布局合理、正确清晰、符合制图标准及有关规定。</p>	<p>1. 课程设计说明书完成情况。</p> <p>2. 课程设计图纸完成情况。</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程成绩评定包括过程性评价(包含对课程参与度、课后作业完成情况,占总成绩的30%)和期末考试(包含闭卷笔试和开卷设计部分,占总成绩的70%)。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	0.3	50	0.7
课程目标 2	0	0	50	0.7

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 主要参考书目

- 1、《水泵及水泵站》（第三版），刘竹溪，刘景植主编，中国水利水电出版社
- 2、《泵站》丘传忻编，中国水利水电出版社，2004
- 3、《停泵水锤及其防护》金锥，姜乃昌，汪兴华编，中国建筑工业出版社，1998

### 2. 其它学习资源

1. 土木在线论坛：<http://gps.col88.com/>
2. 水处理设备网：<http://www.sclsbw.com/>
3. 同济大学精品课《建筑给水排水工程》在线网址：  
<http://sese.tongji.edu.cn/Jingpinkecheng/jianzhu/subject/zJiaoXueDaGang.html>

## 九、课程学习建议

1. 熟悉 AutoCAD 的基本技能，逐渐掌握 solid works、Matlab、Fluent 软件的使用方法；
2. 熟悉水质工程学 I 中的基本水处理理论与方法；
3. 熟悉流体力学中的基本知识。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、融入实例等多种方式系统、全面、深入地阐释课程中重点强调的基本原理、构造与方法。能够根据实际工艺条件全面正确地进行水泵机组选型和给排水等泵站的工艺设计，并能对与之相配套的土建、机电专业提出全面相应的技术要求。可以根据实际工艺、提出创新性的工艺设计。完全具备应用所学理论进行工程设计和解决实际问题的能力。根据实际工程可以	能够正确地重述课程中所强调的基本原理、构造与方法，并且能够基于自己的理解对这些构造、原理与方法予以正确且比较全面、深入的阐释。能够根据实际工艺条件全面正确地进行水泵机组选型和给排水等泵站的工艺设计，并能对与之相配套的土建、机电专业提出全面相应的技术要求。具备应用所学理论进行工程设计和解决实际问题的能力。	能够正确地重述课程中所强调的基本原理、构造与方法，并且能够基于自己的理解对这些构造、原理与方法予以正确、相对全面但不够深入的阐释。能够根据实际工艺条件相对全面完成一些水泵机组选型和给排水等泵站的工艺设计，也能对与之相配套的土建、机电专业提出相应的技术要求。基本具备应用所学理论进行工程设计和解决实际问题的能力。根据实际工程可以提出不同的工艺	能够基本正确地重述课程中所强调的基本原理、构造与方法，对这些构造、原理与方法能够予以虽不全但还基本正确的阐释。能够根据实际工艺条件完成一些水泵机组选型和给排水等泵站的工艺设计，也能对与之相配套的土建、机电专业提出一些相应的技术要求。基本具备应用所学理论进行工程设计和解决实际问题的能力。	不能或错误重述课程中所强调的基本原理、构造与方法，对这些基本构造、原理与方法缺乏正确的理解。不能根据实际工艺条件正确地进行水泵机组选型和给排水等泵站的工艺设计，也不能对与之相配套的土建、机电专业提出相应的技术要求。不具备应用所学理论进行工程设计和解决实际问题的能力。

	提出创新性的工艺设计。	可以全面深入的根据实际工程可以提出不同的工艺设计。	设计，相对全面但不够深入。		
课程目标 2	<p>课程设计说明书内容完整、计算准确、论述简洁全面、文理通顺、装订整齐，课程设计说明书质量较高；</p> <p>课程设计图纸应能较好地表达设计意图，符合制图标准及有关规定，设计实用价值高有独到见解。</p>	<p>课程设计说明书内容完整、计算准确、论述简洁全面、文理通顺、装订整齐；</p> <p>课程设计图纸表达设计意图，图面布局合理、正确清晰、符合制图标准及有关规定。</p>	<p>课程设计说明书内容完整、计算准确、在论述上相对全面但还不够深入的阐释；</p> <p>课程设计图纸应能较好地表达设计意图，图面布局合理、符合制图标准及有关规定。</p>	<p>课程设计说明书内容基本完整和准确，在论述上不全面但还基本正确的阐释；</p> <p>课程设计图纸表达出设计意图，在图面布局合理性有待改进，符合制图标准及有关规定。</p>	<p>课程设计说明书内容不完整、计算错误、论述杂乱；</p> <p>课程设计图纸没有表达出设计意图，图面布局杂乱、不符合制图标准及有关规定。</p>

## 《水处理工程案例与模拟仿真》教学大纲

课程编码	1152352020510			课程类别	专业系列课程
课程名称	水处理工程案例与模拟仿真				
英文名称	Analysis and Simulation of Wastewater Treatment Engineering Cases				
学分	1			建议修读学期	6
总学时数	22	其中：实践学时	8	实验学时	8
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	水污染控制工程、环境工程原理、环境监测、环境工程微生物学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业） 综合性评价（期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	崔斌			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

- 1.掌握水处理工程原理及技术方法，提高环境工程专业毕业生的专业技术应用能力。（支撑毕业要求 1、3）
- 2.培养学生工程素质及创新能力。（支撑毕业要求 3、5）
- 3.能够针对复杂环境工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，并能够理解其局限性。（支撑毕业要求 5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	<p>1-1 具备从事环境工程专业所需的数学、物理、化学等自然科学基础知识，服务于运用数学计算、数值建模等方法，及物理/化学过程和现象解析的基本科学原理和方法解决环境工程问题；</p> <p>1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用；</p> <p>1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。</p>		课程目标1
3. 设计/开发 解决方案	<p>3-1 熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案；</p> <p>3-2 熟悉环境工程新理念、新技术、新工艺，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入；</p> <p>3-3 能够根据复杂环境工程问题要求，考虑社会、健康、安全、法律、环境、技术标准经济等因素，选择合理的解决方案。</p>		课程目标1、 2
5. 使用现代 工具	<p>5-3能够针对复杂工程问题通过现代工程工具和信息技术工具等手段，进行预测、模拟、检测、数据处理、分析，并理解相关现代工具的适用范围和局限性。</p>	0.4	课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

序号	主题	学时	内容	支撑课程目标
1	给水处理工程案例	2	饮用水处理技术，典型工艺流程，工程应用案例	目标 1、2

2	城市生活污水处理工程案例	4	城市生活污水技术，典型工艺流程，工程应用案例※	目标 1、2
3	工业废水处理工程案例	4	工业废水处理技术、特点及适用条件，典型工艺流程，工程应用案例※	目标 1、2
4	农村污水处理工程案例	4	农村污水处理技术、特点及适用条件，典型工艺流程，工程应用案例	目标 1、2
5	水处理工艺模拟仿真	8	虚拟仿真软件的使用方法，污水处理工艺流程的构建※	目标 1、2、3

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1.讲授法：**针对教育传播的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解教育传播的基本原理与方法。

**2.任务驱动教学法：**通过具体问题、探究任务、综合实践项目等的牵引，促进学生的分层分类探究学习，其中融合了个人任务、小组实践等环节，指向培养学生在教育传播理论与实践中的探究意识与能力和综合实践创新能力。

**3.虚拟仿真软件模拟：**通过虚拟仿真软件，基于课程前期的理论知识，分析水质特征，设计选取合适的污水处理工艺，进行工艺处理废水的模拟，培养学生分析解决问题的能力，综合实践模拟创新能力，应用现代化信息技术手段解决实际工程问题的能力。

#### 五、实践教学安排

学生在计算机上进行水处理模拟仿真实训（8 学时）

#### 六、课程教学评价

本课程的教学评价实行课内考查和课外综述相结合的考核方案，将学生成绩评定分为两

大部分：一部分为过程性评价，课后作业占比 50%；另一部分为综合评价期末考试，占比 50%。

课程教学目标	考核内容	实施方式
教学目标 1	考察对饮用水、城市生活污水、农村生活污水以及工业废水的典型处理工艺的原理、特征以及应用的认识和理解。	1.过程评价 2.期末考试
教学目标 2	对水处理案例的分析、认识和理解，应用水处理的理论知识设计解决实际问题的能力。	1.过程评价 2.期末考试
教学目标 3	利用现代化信息技术手段解决实际问题的能力，虚拟仿真软件的操作技能	1.过程评价 2.期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

本课程满分 100 分，过程性评价，课后作业占比 50%，期末综合占比 50%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	8	0.4	12	0.6
课程目标 2	12	0.3	28	0.7
课程目标 3	24	0.6	16	0.4

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

无

### 2.主要参考书目

[1] 陈祝林. 水与排水工程技术与案例——水处理工程[M]. 中国建筑工业出版社

[2] 姚重华. 环境工程仿真与控制[M]. 高等教育出版社第三版

[3] 侯立安. 农村生活污水处理与再生利用[M]. 化学工业出版社

[4] 余淦申. 工业废水处理及再生利用[M]. 化学工业出版社

[5] 高廷耀. 水污染控制工程[M]. 高等教育出版社

### 3.其它学习资源

1.<https://www.icourse163.org/course/XZNU-1206690838> 中国大学 MOOC

2.<https://www.icourse163.org/course/BNU-1003537003> 中国大学 MOOC

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨与实践任务等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1.自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### 2.协作学习

以小组为单位在水处理工程视角下进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析，以及项目实践，并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

### 3.研究性学习

鼓励学生针对水处理工程主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
<b>课程目标 1</b>	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
<b>课程目标 2</b>	能够利用水处理工程的基本原理与方法，针对某一具体水体提出完整、合理、具有创新性的处理方案；论文撰写达到优秀水平。	能够利用水处理工程的基本原理与方法，针对某一具体水体提出完整、合理处理方案；论文撰写达到良好水平。	能够利用水处理工程的基本原理与方法，针对某一具体水体提出完整、合理处理方案；论文撰写达到中等水平。	能够利用水处理工程的基本原理与方法，针对某一具体水体提出合理处理方案；论文撰写完整，但不够全面、深度不够。	难以利用水处理工程的基本原理与方法，针对某一具体水体提出完整、合理处理方案；论文撰写质量差并缺乏反思。
<b>课程目标 3</b>	能够熟练开发、选择与使用恰当的现代工具和技术对复杂的环境工程问题进行分析与模拟，并给出优秀解决方案。	能够熟练开发、选择与使用恰当的现代工具和技术对复杂的环境工程问题进行分析与模拟，并给出良好解决方案。	能够开发、选择与使用恰当的现代工具和技术对复杂的环境工程问题进行分析与模拟，并给出中等水平解决方案。	能够开发、选择与使用恰当的现代工具和技术对复杂的环境工程问题进行分析与模拟，并给出解决方案，但不全面。	难以使用恰当的现代工具和技术对复杂的环境工程问题进行分析与模拟，并给出解决方案，但不全面。



## 《特种工业废水处理》教学大纲

课程编码	1152352020511			课程类别	专业系列课程
课程名称	特种工业废水处理				
英文名称	Special Industrial Wastewater Treatment				
学分	2			建议修读学期	第 7 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	水质工程学 I、水质工程学 II、环境化学、环境工程微生物学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测、小组平时任务） 总结性评价（含期末小组期末综合实践项目、期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	周丹丹			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可达成以下学习目标：

1. 掌握清洁生产与循环经济的基本概念和原理，国民经济主要工业行业生产工艺流程和污水产生环节。（支撑毕业要求 1 和 4）
2. 掌握各种不同类型工业废水的特点和典型处理流程。（支撑毕业要求 2）
3. 培养生解决问题的思路与方法，并注意培养学生具有工程观点，能够灵活应用书本知识去解决工业废水处理工程中的实际问题，提出有效的策略。（支撑毕业要求 3）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1		1-3 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法,及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。  4-1基于环境工程专业知识和基本原理,运用科学研究的方法和手段,针对复杂环境工程问题,设计出科学合理的研究及实验方案。	1. 工程知识  4. 研究
课程目标2		2-3能够运用环境工程专业知识,并通过文件检索与调研,研究分析复杂环境工程问题,形成有效分析结论和解决思路。	2. 问题分析
课程目标3		3-3 能够根据复杂环境工程问题要求,考虑社会、健康、安全、法律、环境、技术标准经济等因素,选择合理的解决方案。	3. 设计/开发解决方案

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章 清洁生产与循环经济（6学时）（支撑课程目标1）

了解实施清洁生产和循环经济的必要性以及清洁生产与可持续发展的关系。熟悉清洁生产的实施途径以及清洁生产审计的步骤；环境管理体系审核认证实施程序。掌握清洁生产、循环经济、清洁生产审计、环境管理体系的基本概念；循环经济的“3R”原则。

第一节 清洁生产概论 ※

第二节 清洁生产审计

第三节 清洁生产与环境管理体系

第四节 循环经济

## **第二章 啤酒工业生产及废水处理技术（2 学时）（支撑课程目标 2 & 3）**

了解啤酒生产工艺和主要的原辅材料。熟悉啤酒生产废水污染组分的主要特征。掌握：啤酒生产的主要废水来源和分类；啤酒废水的主要治理技术。

第一节 啤酒工业生产工艺及水污染源分析

第二节 啤酒工业废水的治理技术※

第三节 啤酒废水处理工程实例

## **第三章 酒精工业生产及废水处理技术（2 学时）（支撑课程目标 2 & 3）**

了解酒精工业生产工艺和主要的原辅材料。熟悉酒精生产废水污染组分的主要特征。掌握酒精生产的主要废水来源和分类；酒精废水的主要治理技术和资源化技术。

第一节 酒精工业概述

第二节 酒精生产工艺与废水来源

第三节 酒精废水处理及资源综合利用技术※

第四节 工程实例

习题作业：酒精废水特点及其主要的资源综合利用技术

## **第四章 肉类加工工业生产及废水处理技术（2 学时）（支撑课程目标 2 & 3）**

了解肉类加工工业生产工艺。熟悉肉类加工工业生产废水污染组分的主要特征。掌握：肉类加工工业的主要废水来源；肉类加工工业废水的主要治理技术和资源化技术。

第一节 肉类加工生产工艺与废水来源

第二节 肉类加工废水处理与资源利用※

第三节 工程实例

## **第五章 油脂工业生产及废水处理技术（2 学时）（支撑课程目标 2 & 3）**

了解油脂工业生产工艺。掌握油脂工业的主要废水来源及特点；油脂工业废水的主要治理技术和废水回用技术。

第一节 油脂生产工艺简介

第二节 废水来源及特点

第三节 工程实例

## **第六章 纺织工业生产及废水处理技术（4 学时）（支撑课程目标 2 & 3）**

了解染整工艺流程和废水来源。熟悉印染废水水质特点；碱减量、退浆废水的局部预处理技术和印染废水回用处理流程；洗毛工业废水废水来源及其特点。掌握印染废水的物理、化学、生物处理技术；洗毛工业废水处理和利用技术。

第一节 印染废水的产生及其特点

第二节 印染废水处理方法※

第三节 印染废水治理工程实例

第四节 洗毛工业废水特点

第五节 洗毛工业废水治理工程实例

## **第七章 制浆造纸工业生产及其废水处理（2 学时）（支撑课程目标 2 & 3）**

了解制浆、造纸工艺流程和废水来源、分类；造纸废水处理新技术发展动态。熟悉制浆造纸工业的废水污染特点。掌握造纸黑液、白水、中段废水、红液等难处理废水的治理技术。

### 第一节 制浆造纸工艺简介

### 第二节 制浆造纸工业的废水污染特点

### 第三节 制浆造纸废水处理技术※

### 第四节 工程实例

习题作业：制浆造纸工业废水的特点及其主要的治理技术

## **第八章 制革工业生产及其废水处理（2 学时）（支撑课程目标 2 & 3）**

了解制革工艺流程和废水来源。熟悉制革工业的废水污染特点。掌握含硫废水、铬鞣废水、脱脂废水、染色废水、综合废水等制革废水的治理技术；制革废水处理技术发展趋势。

### 第一节 制革工业生产工艺及废水来源

### 第二节 制革工业废水处理工艺※

### 第三节 制革工业废水处理工程实例

## **第九章 化工生产及废水处理（4 学时）（支撑课程目标 2 & 3）**

了解农药生产工艺过程和废水来源；氮肥生产工艺过程和废水来源。熟悉农药生产的废水污染特点；氮肥生产的废水污染特点。掌握农药生产的废水的处理技术；氮肥生产的废水（包括含氰废水、碳黑废水、含氨废水等）的处理技术及研究进展。

### 第一节 农药生产废水来源及特性

### 第二节 农药废水的处理技术※

### 第三节 农药生产废水处理工程实例

### 第四节 氮肥生产及其废水来源

### 第五节 氮肥生产废水治理技术

### 第六节 氮肥生产废水处理工程实例

## **第十章 石油工业生产及废水处理（2 学时）（支撑课程目标 2 & 3）**

了解采油、采气、钻井、脱硫生产工艺过程和废水来源；石油化工生产系统的设置概况及其废水来源和种类。熟悉采油、采气、钻井、脱硫、洗井生产的废水污染特点。掌握采油、采气、钻井、脱硫生产废水的处理技术；石油化工生产废水的处理技术。

### 第一节 石油开采工业废水治理技术

### 第二节 石油化工生产工艺及废水来源

### 第三节 石油化工生产废水处理技术※

## **第十一章 制药工业生产及废水处理（2 学时）（支撑课程目标 2 & 3）**

了解制药工业及其产生废水的分类；生物制药、中成药生产、化学制药生产工艺流程和废水来源。熟悉三大类药品生产的废水种类和特点。掌握制药工业生产废水的处理技术。

### 第一节 概述

第二节 生物制药生产工艺及废水处理技术

第三节 化学制药生产工艺和废水处理技术

第四节 中成药生产工艺和废水处理技术※

第五节 工程实例

## **第十二章 机械行业废水处理技术（2学时）（支撑课程目标2 & 3）**

了解机械行业产生废水的分类和特点。熟悉涂装废水和其它废水的处理技术。

第一节 机械行业废水处理概述

第二节 电镀废水处理技术※

第三节 工程实例

## **第十三章 有色工业生产及废水处理技（2学时）（支撑课程目标2 & 3）**

了解采矿、选矿、冶炼有色金属工业生产工艺及废水来源。熟悉：有色工业生产过程中排放的各种废水特点。掌握采矿、选矿、冶炼有色金属生产废水的处理技术。

第一节 采矿废水处理

第二节 选矿废水治理

第三节 有色冶金工业废水处理※

第四节 工程实例

## **第十四章 焦化生产及废水处理技术（2学时）（支撑课程目标2 & 3）**

了解焦化生产废水的处理技术。熟悉：焦化生产过程中排放的各种废水特点。掌握焦化生产工艺及废水来源。

第一节 焦化废水来源、特点特处理技术※

第二节 工程实例

## **四、课程教学方法**

- 1、阐述基本原理，理论联系实际，培养学生创新能力；
- 2、采用多媒体课件和传统教学相结合进行教学；
- 3、通过实例分析，强化理论知识的实践应用性；
- 4、理论教学与实验训练相结合，提升学生工程论证及分析问题的能力。

## **五、实践教学安排**

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下方式培养学生的实践创新能力：引入特种工业废水处理实际工程案例（如课堂实录视频），引导学生利用课后时间观摩学习，并结合作业、课中研讨等引导学生能够有意识地应用课程中所学的特种工业废水基本原理、方法技术和工艺设计理论，最终提出解决实际工程问题的方案。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括三个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况、阶段性测试、平时任务的评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）、期末综合实践项目评价（满分 20 分，在计入总成绩时按实际分数计分，不进行折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）。

其中期末考试、阶段性测试由教师按评分标准进行评价；其它评价由教师评价、学生自评、组内互评、小组互评形式相结合；表现性评价环节由教师提供评分量表并指导学生应用量表进行自评与互评。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 掌握清洁生产与循环经济的基本概念和原理，国民经济主要工业行业生产工艺流程和污水产生环节。（支撑毕业要求 1 和 4）	1. 掌握清洁生产与循环经济的基本概念和原理； 2. 掌握国民经济主要工业行业生产工艺流程和污水产生环节。	1. 课后作业 2. 阶段性测试 3. 期末考试
课程目标 2. 掌握各种不同类型工业废水的特点和典型处理流程。（支撑毕业要求 2）	1. 掌握各种不同类型工业废水的特点； 2. 掌握各种不同类型工业废水典型处理流程； 3. 理解实际特种工业废水处理工艺流程设计的基本原理。	1. 课后作业 2. 阶段性测试 3. 期末考试
课程目标 3. 培养学生解决问题的思路与方法，并注意培养学生具有工程观点，能够灵活应用书本知识去解决工业废水处理工程中的实际问题，提出有效的策略。（支撑毕业要求 3）	1. 提升解决问题的思路与方法，并注意培养解决工程问题的思维； 2. 灵活应用书本知识去解决工业废水处理工程中的实际问题，提出有效的策略。	1. 课后作业 2. 阶段性测试 3. 小组案例分析与实践 4. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，小组案例分析与实践项目占比 20%，期末考试占比 40%。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程评价		小组案例分析与实践		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.4	0	0	20	0.6
课程目标 2	40	0.6	0	0	40	0.4
课程目标 3	40	0.3	20	0.4	40	0.3

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《工业废水污染防治》	章非娟	同济大学出版社	2001	否	

### 2.主要参考书目

《三废处理工程技术手册（废水卷）》，北京市水环境技术与设备研究中心，化学工业出版社

《工业生产与污染控制防治》，曾抗美，化学工业出版社

《工业水污染控制》，陈忠明，化学工业出版社

### 3.其它学习资源

（1）教学资源类：推荐精品课、优质课、公开课等教学设计资源、课堂实录、教学视频等资料。

（2）生成性资源：推荐往届学生的优质学习成果，同班学生、学习小组的优秀学习成果，在课程信息化学习平台上展示。

## 九、课程学习建议

### 1.自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调

节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

## 2.协作学习

以小组为单位在进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析，以及项目实践，并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

## 3.研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	全面、深入阐释清洁生产与循环经济的基本概念和原理，灵活掌握、运用国民经济主要工业行业生产工艺流程和污水产生环节。	正确阐释清洁生产与循环经济的基本概念和原理，较为灵活掌握、运用国民经济主要工业行业生产工艺流程和污水产生环节。	能够正确阐释清洁生产与循环经济的基本概念和原理，能够掌握、运用国民经济主要工业行业生产工艺流程和污水产生环节。	基本能够正确阐释清洁生产与循环经济的基本概念和原理，基本能够掌握、运用国民经济主要工业行业生产工艺流程和污水产生环节。	不能正确阐释清洁生产与循环经济的基本概念和原理，尚不能掌握、运用国民经济主要工业行业生产工艺流程和污水产生环节。
课程目标 2	深入明晰各种不同类型工业废水的特点，深入理解典型处理流程设计的原理与依据。	明晰各种不同类型工业废水的特点，能够理解典型处理流程设计的原理与依据。	较为明晰各种不同类型工业废水的特点，能够理解典型处理流程设计的原理与依据。	基本明晰各种不同类型工业废水的特点，基本理解典型处理流程设计的原理与依据。	尚不明晰各种不同类型工业废水的特点，不能理解典型处理流程设计的原理与依据。
课程目标 3	快速精准建立解决问题的思路与方法，具有独到的工程观点，能够灵活应用书本知识去解决工业废水处理工程中的实际问题。	准确建立解决问题的思路与方法，具有的工程观点，能够较灵活应用书本知识去解决工业废水处理工程中的实际问题。	较为准确建立解决问题的思路与方法，具有的工程观点，能够应用书本知识去解决工业废水处理工程中的实际问题。	基本能够建立解决问题的思路与方法，基本具有工程观点，基本能够应用书本知识去解决工业废水处理工程中的实际问题。	不能建立解决问题的思路与方法，尚不具有工程观点，尚不能够应用书本知识去解决工业废水处理工程中的实际问题。

## 《环境工程实验技术》教学大纲

课程编码	1202352020316		课程类别	专业系列课
课程名称	环境工程实验技术			
英文名称	Environmental Engineering Experiment Technology			
学分	2		建议修读学期	第7学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时
				其他学时
课外学时数	6			
预修课程	环境工程原理 水污染控制工程 大气污染控制工程 固体废物处理与资源化			
考核方式	过程性评价（含课程参与、阶段性检测、课程论文等） 总结性评价（期末考试）			
适用专业	环境工程			
大纲执笔人	王驰		大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

- (1) 通过本课程学习，培养学生实验研究能力和动手能力，为后续课程学习做好铺垫。  
(支撑毕业要求 2、3)
- (2) 可加深学生对水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废弃物处理及处置工艺等技术基本理论的理解，为以后从事相关专业工作奠定一定基础。(支撑毕业要求 3)
- (3) 培养学生设计和组织实验方案、进行环境工程实验和使用实验仪器设备的基本能力，训练学生分析与处理实验数据的基本技能。(支撑毕业要求 5)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2. 问题分析	<p>2-1能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和表述复杂环境工程问题；</p> <p>2-2能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题；</p> <p>2-3能够运用环境工程专业知识，并通过文献检索与调研，研究分析复杂环境工程问题，形成有效分析结论和解决思路。</p>		课程目标1
3. 设计/开发解决方案	<p>3-1熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计符合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案；</p> <p>3-2 熟悉环境工程新技术，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入创新理念；</p> <p>3-3 能够根据复杂环境工程问题要求，考虑社会、健康、安全、法律、环境、技术标准经济等因素，选择合理的解决方案。</p>		课程目标1、2
5. 使用现代工具	<p>5-1具备计算机软件应用、工程图形识别与绘制、仪器分析等信息技术工具和现代工程工具应用的基本技能；</p> <p>5-2 具备利用文献检索及运用现代信息技术获取环境工程问题有关的信息资料的方法和技能；</p> <p>5-3能够针对复杂工程问题通过现代工程工具和信息技术工具等手段，进行预测、模拟、检测、数据处理、分析，并理解相关现代工具的适用范围和局限性。</p>		课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 教学模块 1：概论（2 课时）（支撑课程目标 2）

掌握实验教学目的与程序、实验安全基本知识和实验室管理制度；掌握实验报告书写基本要求、规范图形与表格格式。

- 1.1 实验教学目的
- 1.2 实验教学程序
- 1.3 实验过程的基本要求
- 1.4 实验安全基本知识
- 1.5 实验室的管理制度
- 第 2 章 实验报告处理
- 2.1 实验报告书写的基本要求
- 2.2 图表规范

#### 教学模块 2：实验设计及数据处理（2 课时）（支撑课程目标 5）

掌握单因素优化实验、多因素正交实验；掌握实验误差分析、数据整理及处理。

- 第 3 章 实验设计
- 3.1 实验设计的几个基本概念
- 3.2 单因素优化实验设计
- 3.3 多因素正交实验设计
- 第 4 章 实验数据分析处理
- 4.1 实验误差分析
- 4.2 实验数据整理
- 4.3 实验数据处理

#### 教学模块 3：实验技术（24 课时）（支撑课程目标 2、3、5）

理解并熟练掌握水污染控制实验；掌握大气污染控制实验；掌握固体废弃物处理及处置实验；掌握噪声污染控制实验。

- 第 5 章 水污染控制实验
- 5.1 混凝实验
- 5.2 自由沉淀实验
- 5.3 原水颗粒分析实验
- 5.4 过滤实验
- 5.5 酸性废水中和实验
- 5.6 电渗析除盐实验
- 5.7 活性炭吸附实验
- 5.8 曝气设备充氧性能测定实验
- 5.9 离子交换软化实验

- 5.10 成层沉淀实验
- 5.11 絮凝沉淀实验
- 5.12 活性污泥法动力学系数测定实验
- 5.13 污水厌氧生化处理实验
- 5.14 污泥比阻测定实验
- 5.15 水中氧系数测定实验
- 5.16 膜分离实验
- 5.17 折点加氯消毒实验
- 5.18 SBR 法处理工艺实验
- 5.19 加压溶气气浮实验
- 5.20 自来水深度处理实验

#### 第 6 章 大气污染控制实验

- 6.1 旋风除尘器性能测定实验
- 6.2 袋式除尘器性能测定实验
- 6.3 含 SO<sub>2</sub> 废气净化实验
- 6.4 有机废气处理实验
- 6.5 吸附法净化有机废气实验
- 6.6 催化净化废气中 CO/碳氢化合物实验

#### 第 7 章 固体废弃物处理及处置实验

- 7.1 危险性固体废弃物渗滤实验
- 7.2 垃圾堆肥实验
- 7.3 垃圾渗滤液处理实验
- 7.4 污泥压滤实验

#### 第 8 章 噪声污染控制实验

- 8.1 材料吸声系数测定实验
- 8.2 噪声控制实验

### **教学模块 4：创新与开放性实验（8 课时）（支撑课程目标 3、5）**

理解创新及开放性实验基本要求；掌握新型水处理剂的制备与应用；掌握固体废弃物资源化方法；掌握城市污水处理流程；了解城市给水处理流程。

#### 第 9 章 创新及开放性实验的过程及要求

- 9.1 创新及开放性实验的基本过程
- 9.2 创新及开放性实验的基本要求

#### 第 10 章 创新及开放性实验示例

- 10.1 水处理课题型开放实验
- 10.2 污水生化处理过程的数值模拟

- 10.3 新型水处理剂制备与应用实验
- 10.4 实验室废液处理系统实验
- 10.5 固体废弃物资源化利用实验
- 10.6 城市给水处理流程模拟实验
- 10.7 城市污水处理流程模拟实验
- 10.8 校园环境质量检测
- 10.9 环境工程仿真实验

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用 QQ 群、雨课堂、环境工程实验室等现代信息技术平台为学生提供学习资源，实施随机测试评价与反馈、与学生进行实时互动交流等。在课堂教学环节，主要采取以下教学方法：

**1. 讲授法：**针对环境工程的基本原理、基本的分析与设计方法，采用讲授法，既注重环境工程学基本原理的精讲，又注重典型环境工程实验的功能拓展及应用，深入浅出与实际应用结合，以较为系统的讲授引导学生掌握环境工程实验技术的分析方法与技术原理。

**2. 讨论法：**充分利用习题讨论课及课堂讨论环节，通过具体问题牵引，引领学生深度思考，培养学生掌握环境工程学的基础理论及解决环境工程实验技术问题的一般方法，加强感性认识，倡导理论与实践相结合，激发学生的学习兴趣。

#### 五、实践教学安排

本课程为理论与实验相结合的课程，无专门的实践教学学时，但在实际课程教学之外，安排 6 学时讨论课。主要通过以下三种方式培养学生的实践创新能力：

1.习题讨论课。充分利用讨论课时间，通过预留问题及所学过的专业课引领学生学会从应用角度思考问题，分析问题，引领学生解决简单实际工程问题能力的初步养成。

2.充分利用 QQ 群或环境工程实验室平台进行讨论及日常的答疑活动，进行针对性、个性化讨论，充分提升学生的合作意识与有效沟通能力。

3.提供与课程教学相关的科学研究论文和环境工程领域中的实际问题等素材，组织督促学生积极参与研讨，提高学生的综合能力。

#### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含对课程参与度、阶段性测试、课程研究性学习成果；课程学习总结与反思等）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 70%，最终计

分时按比例折算)。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	环境工程实验技术的基础知识和基本分析方法	1. 过程性评价 2. 期末考试
课程目标 2	环境工程实验技术的综合分析能力	1. 过程性评价 2. 期末考试
课程目标 3	环境工程实验技术的综合分析与应用能力	1. 过程性评价 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，采取过程性评价与期末笔试考试相结合的评定模式。

过程性评价：占总成绩的 30%，其中对课程参与度 5%；课程研究性学习成果 5%（以小论文或小组调研报告的方式呈现）；课程学习总结与反思 10%（其中含课程学习心得与自评、学习与教学建议等内容）；阶段性测试占 10%。

期末笔试考试：占总成绩的 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末笔试考核	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.6	20	0.4
课程目标 2	30	0.5	70	0.5
课程目标 3	10	0.4	10	0.6

课程目标达成度计算方法：

1.课程目标 3 达成度= $[0.4 \times (\text{课程目标 3 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 3 过程性评价满分 } 10 \text{ 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 3 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 3 期末考试满分 } 10 \text{ 分})]$

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境工程实验技术	韩照祥	南京大学出版社	2006	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 《环境工程学》，蒋展鹏，北京，高等教育出版社，2013.
- [2] 《排水工程》，张自杰，北京，中国建筑工业出版社，2000.
- [3] 《给水工程》，严煦世，北京，中国建筑工业出版社，1999.

### 3. 其它学习资源

- [1] 环境工程学报
- [2] 中国大学慕课《环境工程实验技术》
- [3] 爱课程 [http://www.icourses.cn/sCourse/course\\_2963.html](http://www.icourses.cn/sCourse/course_2963.html)

## 九、课程学习建议

建议对应本课程教学每周至少需要 60 分钟的时间课前预习、课后复习、课程作业等；在学习过程中，应着重加强：

1. 自主学习：学生可通过网络平台、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。
2. 小组合作学习：以小组为单位进行环境工程理论学习、实验研究等学习活动，并形成小组学习成果进行展示。
3. 研究性学习：环境工程实验技术是一门实践性很强的技术基础课。鼓励学生提出自己感兴趣的课题，利用所学知识和通过查阅相关文献，提出解决方案进行实验探究。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统掌握环境工程实验技术的基本理论。	熟练掌握环境工程实验技术的基本理论。	较好地掌握环境工程实验技术的基本理论。	基本掌握环境工程实验技术的基本理论。	了解环境工程实验技术的基本理论。
课程目标 2	系统掌握环境工程实验技术处理问题的思路与方法。	熟练掌握环境工程实验技术处理问题的思路与方法。	较好地掌握环境工程实验技术处理问题的思路与方法。	基本掌握环境工程实验技术处理问题的思路与方法。	了解环境工程实验技术处理问题的思路与方法。
课程目标 3	系统掌握环境工程实验技术的基本知识体系。	熟练掌握环境工程实验技术的基本知识体系。	较好地掌握环境工程实验技术的基本知识体系。	基本掌握环境工程实验技术的基本知识体系。	了解环境工程实验技术的基本知识体系。

## 《电工学》教学大纲

课程编码	1152352014519			课程类别	专业系列课
课程名称	电工学				
英文名称	Electrotechnics				
学分	2			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	
				其他学时	
课外学时数	8				
预修课程	大学物理				
考核方式	过程性评价（含课程参与、阶段性检测、课程论文等） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	王驰			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

- （1）通过本课程学习，使学生能够掌握电工技术与电子技术的基本理论与基础知识，为后续课程学习做好铺垫。（支撑毕业要求 1）
- （2）掌握电工技术与电子技术在工程技术中应用的基本方法和技能，为以后从事相关专业工作奠定一定基础。（支撑毕业要求 1、3）
- （3）掌握常用电工技术工作原理、特点及有关运行性能，具有分析和使用的能力。（支撑毕业要求 5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学，以及化学工程等知识的原理与应用。	0.2	课程目标2
3. 设计/开发解决方案	3-2 熟悉环境工程新技术，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入创新理念。		课程目标1、2
5. 使用现代工具	5-3能够针对复杂工程问题通过现代工程工具和信息技术工具等手段，进行预测、模拟、检测、数据处理、分析，并理解相关现代工具的适用范围和局限性。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 教学模块 1：电路及其分析方法（10 课时）（支撑课程目标 1）

掌握电路中电流、电压正反向；理解基尔霍夫定律，电位概念及电位计算；掌握支路电流法、叠加定理和戴维宁定理的分析方法；掌握换路定则、RC 电路暂态分析方法。

1. 1 电路的作用、组成及电路模型
1. 2 电压和电流的参考方向
1. 3 基尔霍夫定律※
1. 4 支路电流法※
1. 5 叠加定理※
1. 6 电源的两种模型及其等效变换※
1. 7 戴维宁定理※
1. 8 电路中电位的计算
1. 9 电路的暂态分析

### 教学模块 2：正弦交流电路（8 课时）（支撑课程目标 1、2、3）

掌握正弦量的三要素及相量表示法；电阻、电容、电感元件的单一参数正弦交流电路；RLC 串联的正弦交流电路；掌握正弦电路有功功率、无功功率、视在功率和功率因数提高的方法；了解阻抗的串联、并联及串联谐振；掌握三相电源电压、三相功率的分析和计算。

2. 1 正弦电压与电流

- 2. 2 正弦量的相量表示法※
- 2. 3 单一参数的交流电路
- 2. 4 电阻、电感与电容元件串联的交流电路※
- 2. 5 阻抗的串联与并联※
- 2. 6 电路中的谐振
- 2. 7 功率因数的提高※
- 2. 8 三相电路
- 2. 9 非正弦周期电压和电流

### **教学模块 3：半导体二极管（4 课时）（支撑课程目标 1）**

理解二极管、稳压管的工作原理、外特性及主要参数；掌握二极管电路分析方法。

- 3. 1 半导体的导电特性
- 3. 2 二极管※
- 3. 3 稳压二极管※
- 3. 4 双极型晶体管※
- 3. 5 光电器件

### **教学模块 4：基本放大电路（6 课时）（支撑课程目标 1、2）**

掌握放大电路的组成及工作原理，掌握静态工作点的估算和微变等效电路的分析方法，掌握射极输出器的工作原理及静态、动态电路分析方法。

- 4. 1 共发射极放大电路的组成※
- 4. 2 共发射极放大电路的分析※
- 4. 3 静态工作点的稳定※
- 4. 4 射极输出器※
- 4. 5 差分放大电路
- 4. 6 互补对称功率放大电路
- 4. 7 场效应晶体管及其放大电路

### **教学模块 5：集成运算放大器（6 课时）（支撑课程目标 1、2、3）**

理解运算放大器的传输特性、主要参数；掌握集成运放构成的基本运算电路；了解负反馈对放大电路性能的影响。

- 5. 1 集成运算放大器的简单介绍
- 5. 2 放大电路中的负反馈※
- 5. 3 运算放大器在信号运算方面的应用※
- 5. 4 运算放大器在信号处理方面的应用※
- 5. 5 运算放大器在波形产生方面的应用※
- 5. 6 使用运算放大器应注意的几个问题

### **教学模块 6：直流稳压电源（2 课时）（支撑课程目标 1、2、3）**

掌握桥式整流电路、电容滤波电路的工作原理和集成稳压组件的应用。

6. 1 整流电路※

6. 2 滤波器※

6. 3 直流稳压电源※

6. 4 晶闸管和可控整流电路

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用 Blackboard 教学平台、QQ 群、雨课堂等现代信息技术平台为学生提供学习资源，实施随机测试评价与反馈、与学生进行实时互动交流等。在课堂教学环节，主要采取以下教学方法：

1. **讲授法：**针对电工学的基本原理、基本的分析与设计方法，采用讲授法，既注重电子器件和单元电路的基本工作原理的精讲，又注重典型电路的功能拓展及应用，深入浅出与实际应用结合，以较为系统的讲授引导学生掌握电工学的分析方法与技术原理。

2. **讨论法：**充分利用习题讨论课及课堂讨论环节，通过具体问题牵引，引领学生深度思考，培养学生掌握电工学的基础理论及解决电子技术问题的一般方法，加强感性认识，倡导理论与实践相结合，激发学生的学习兴趣。

#### 五、实践教学安排

本课程为理论课程，无专门的实践教学学时，但在实际课程教学之外，安排 8 学时讨论课。主要通过以下三种方式培养学生的实践创新能力：

1.习题讨论课。充分利用讨论课时间，通过预留问题及生活中常用电子产品中典型的电路，引领学生学会从应用角度思考问题，分析问题，引领学生解决简单实际工程问题能力的初步养成。

2.充分利用 QQ 群或 Blackboard 教学平台进行讨论及日常的答疑活动，进行针对性、个性化讨论，充分提升学生的合作意识与有效沟通能力。

3.提供与课程教学相关的科学研究论文和环境领域中的实际电路等素材，组织督促学生积极参与研讨，提高学生的综合能力。

#### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含对课程参与度、阶段性测试、课程研究性学习成果；课程学习总结与反思等）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 50%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 50%，最终计

分时按比例折算)。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	电工与电子技术的基础知识和基本分析方法	1. 过程性评价 2. 期末考试
课程目标 2	电工与电子技术的综合分析能力	1. 过程性评价 2. 期末考试
课程目标 3	电工与电子技术的综合分析与应用能力	1. 过程性评价 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，采取过程性评价与期末笔试考试相结合的评定模式。

过程性评价：占总成绩的 50%，其中对课程参与度 10%；课程研究性学习成果 10%（以小论文或小组调研报告的方式呈现）；课程学习总结与反思 10%（其中含课程学习心得与自评、学习与教学建议等内容）；阶段性测试占 20%。

期末笔试考试：占总成绩的 50%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末笔试考核	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.6	20	0.4
课程目标 2	30	0.5	70	0.5
课程目标 3	10	0.4	10	0.6

课程目标达成度计算方法：

1.课程目标 3 达成度= $[0.4 \times (\text{课程目标 3 过程性评价平均成绩}/\text{课程目标 3 过程性评价满分 } 10 \text{ 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 3 期末考试平均成绩}/\text{课程目标 3 期末考试满分 } 10 \text{ 分})]$

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
电工学（少学时）	唐介	高等教育出版社	2015	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 《电工学简明教程》，秦曾煌，北京，高等教育出版社，2015.
- [2] 《电工学》（上、下册）（第五版），秦曾煌，北京，高等教育出版社，1999.
- [3] 《电工电子学》，叶挺秀，北京，高等教育出版社，1999.
- [4] 《电工技术与电子技术》（上、下册）（第二版），王鸿明，北京，清华大学出版社，1999.

### 3. 其它学习资源

- [1] 东北师范大学 Blackboard 教学平台。
- [2] 中国大学慕课《电工学》，哈尔滨工业大学.
- [3] 21ic 中国电子网 <https://www.21ic.com/>.

## 九、课程学习建议

建议对应本课程教学每周至少需要 60 分钟的时间课前预习、课后复习、课程作业等；在学习过程中，应着重加强：

1. 自主学习：学生可通过网络平台、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。
2. 小组合作学习：以小组为单位进行电工学理论学习、实验研究等学习活动，并形成小组学习成果进行展示。
3. 研究性学习：电工学是一门实践性很强的技术基础课。鼓励学生提出自己感兴趣的课题，利用所学知识和通过查阅相关文献，提出解决方案进行实验探究。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统掌握电工与电子技术的基本理论。	熟练掌握电工与电子技术的基本理论。	较好地掌握电工与电子技术的基本理论。	基本掌握电工与电子技术的基本理论。	了解电工与电子技术的基本理论。
课程目标 2	系统掌握电工与电子技术处理问题的思路与方法。	熟练掌握电工与电子技术处理问题的思路与方法。	较好地掌握电工与电子技术处理问题的思路与方法。	基本掌握电工与电子技术处理问题的思路与方法。	了解电工与电子技术处理问题的思路与方法。
课程目标 3	系统掌握电工与电子技术的基本知识体系。	熟练掌握电工与电子技术的基本知识体系。	较好地掌握电工与电子技术的基本知识体系。	基本掌握电工与电子技术的基本知识体系。	了解电工与电子技术的基本知识体系。



## 《测量学》教学大纲

课程编码	1152352014501			课程类别	专业主干课程
课程名称	测量学				
英文名称	Engineering Surveying				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	4	实验学时	
				其他学时	
课外学时数					
预修课程	《普通物理：光学 1》、《地学导论》、《画法几何及工程制图》				
考核方式	平时成绩+期末考试				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	朱遂一			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

1. 通过本课程的讲授，使学生了解环境工程专业所需的测量基本理论知识，掌握使用常用测量仪器的基本技术和测量数据的基本分析方法，并结合实践教学提升运用测量技术解决实际复杂工程问题的能力。（支撑毕业要求 1）

2. 通过基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，培养针对环境工程领域理论和实践问题的合理抽象、逻辑推理和综合分析的能力。并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得合理的解决思路和有效分析结论。（支撑毕业要求 2）

3. 能够针对复杂环境工程问题，选择与使用恰当的测量技术、资源、现代测量工具和信息技术工具，并能够理解其局限性。（支撑毕业要求 5）

4. 培养组织管理能力、表达能力和人际交往能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。（支撑毕业要求 9）

5. 能够就环境工程问题与同学及老师进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、答辩陈述、口头交流，清晰表达自己的工程问题见解。（支撑毕业要求 10）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
<p><b>工程知识：</b>掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地用于解决复杂环境工程问题。</p>	<p>具备从事环境工程专业所需的数学、物理、化学等自然科学基础知识，服务于运用数学计算、数值建模等方法，及物理/化学过程和现象解析的基本科学原理和方法解决环境工程问题；</p>		<p>课程目标1</p>
<p><b>问题分析：</b>通过基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，培养针对环境工程领域理论和实践问题的合理抽象、逻辑推理和综合分析的能力；能够应用数学、自然科学和工程科学的基本理论和技术方法，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得合理的解决思路和有</p>	<p>能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和表述复杂环境工程问题；</p>		<p>课程目标2</p>

效分析结论。			
<p><b>使用现代工具：</b>能够针对复杂环境工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，并能够理解其局限性。包括： 具有工程制图、计算机辅助设计的能力；使用现代化的分析检测设备和应用计算机进行数据处理；掌握文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；能够预测和模拟环境问题。</p>	<p>能够针对复杂工程问题通过现代工程工具和信息技术工具等手段，进行预测、模拟、检测、数据处理、分析，并理解相关现代工具的适用范围和局限性。</p>	0.2	课程目标3
<p><b>个人和团队：</b>具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力，团结协作，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>	<p>能够在环境工程学科活动中，充分发挥个人和团队作用，承担好自己在团队中的各类角色，有效沟通，推进团队计划实施，参与团队的口头或书面计划；</p>		课程目标4
<p><b>沟通：</b>能够就环境工程问题与业界同行及</p>	<p>能够通过口头交流、书面报告、设计文稿、陈述发言、答辩等多种形式准确回应指令、表达专业见解及</p>		课程目标5

<p>社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、答辩陈述、口头交流、清晰表达或回应指令，清晰表达自己的工程问题见解、设计方案思想；能够熟练掌握英语语言，了解环境领域的国际动态，具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	<p>陈述工程问题的解决方案；</p>		
--	---------------------	--	--

### 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程主要包括测量学基本理论知识，水准（高程）测量、角度测量、距离测量、控制测量等，以及经纬仪、水准仪、全站仪、GPS 仪器等仪器的操作、地形图测绘、测量数据处理等。

**专题一：绪论** (2 学时)

- 主题 1：测量学简介
- 主题 2：地球的形状和大小
- 主题 3：测量坐标系与地面点位的确定
- 主题 4：测量工作概述
- 主题 5：测量常用计量单位与换算

**专题二：水准测量** (支撑课程目标 2) (3 学时，其中实践 1 学时)

- 主题 1：水准测量原理
- 主题 2：水准测量的仪器与工具

主题 3: 水准测量的方法与成果处理

主题 4: 微倾式水准仪的检验与校正

主题 5: 水准测量的误差及其削减方法

主题 6: 自动安平水准仪

主题 7: 精密水准仪和铟瓦水准尺

实践项目: 选择目前工程中使用广泛的南方系列水准仪, 到户外进行分组水准测量实践训练, 熟悉仪器的基本性能、掌握水准仪的使用操作流程和技术规范。

### **专题三: 角度测量** (支撑课程目标 2)

**(3 学时)**

主题 1: 角度测量原理

主题 2: 光学经纬仪的结构与度盘读数

主题 3: 经纬仪的安置与水平角观测

主题 4: 水平角测量方法

主题 5: 竖直角测量方法

主题 6: 经纬仪的检验和校正

主题 7: 水平角测量的误差分析

### **专题四: 距离测量与直线定向** (支撑课程目标 3)

**(4 学时)**

主题 1: 钢尺量距

主题 2: 视距测量

主题 3: 电磁波测距

主题 4: 直线定向

主题 5: 索佳 gpx 陀螺全站仪与直线真方位角的测定

### **专题五: 全站仪测量** (支撑课程目标 3)

**(6 学时, 其中实践 3 学时)**

主题 1: 全站仪电子测角原理

主题 2: 南方测绘 nts-342r 全站仪概述

主题 3: 南方测绘 nts-342r 无棱镜测距 (300 m) 全站仪

主题 4: 常规测量

主题 5: 坐标放样与数据采集

主题 6: 其余常用功能

实践项目: 基于专题三、四、五的课堂教学内容, 选取目前工程中使用广泛的中海达系列全站仪, 到户外进行分组角度和距离测量、直线定向等实践训练, 熟悉仪器的基本性能、掌握全站仪的使用操作流程和技术规范。

**专题六: 测量误差的基本知识** (支撑课程目标 1) (3 学时)

主题 1: 测量误差概述

主题 2: 偶然误差的特性

主题 3: 评定真误差精度的指标

主题 4: 误差传播定律及其应用

主题 5: 等精度独立观测量的最可靠值与精度评定

主题 6: 不等精度独立观测量的最可靠值与精度评定

**专题七: 控制测量** (支撑课程目标 3) (3 学时)

主题 1: 控制测量概述

主题 2: 平面控制网的坐标计算原理

主题 3: 导线测量

主题 4: 交会定点计算

主题 5: 三、四等水准测量

主题 6: 三角高程测量

**专题八: gnss 测量的原理与方法** (支撑课程目标 2) (2 学时)

主题 1: gps 概述

主题 2: gps 的组成

主题 3: gps 定位的基本原理

主题 4: gnss 控制测量的实施

主题 5: 典型商业 gnss 系统简介

**专题九: 大比例尺地形图的测绘** (支撑课程目标 3) (2 学时)

主题 1: 地形图的比例尺

主题 2: 大比例尺地形图图式

主题 3: 地貌的表示方法

主题 4: 1: 500~1: 2000 大比例尺地形图的分幅与编号

主题 5: 测图前的准备工作

主题 6: 大比例尺地形图的解析测绘方法

**专题十: 地形图的应用** (支撑课程目标 2) (2 学时)

主题 1: 地形图的识读

主题 2: 地形图应用的基本内容

主题 3: 图形面积的量算

主题 4: 工程建设中地形图的应用

**专题十一: 大比例尺数字地形图的测绘与应用** (支撑课程目标 2) (2 学时)

主题 1: cass9.1 操作方法简介

主题 2: 草图法数字测图

主题 3: 电子平板法数字测图

主题 4: 绘制等高线与添加图框

主题 5: 数字地形图的应用

**专题十二: 建筑施工测量** (支撑课程目标 3、4、5) (2 学时)

主题 1: 施工控制测量

主题 2: 工业与民用建筑施工放样的基本要求

主题 3: 施工放样的基本工作

主题 4: 建筑物数字化放样设计点位平面坐标的采集

主题 5: 建筑施工测量

**专题十三: 路线施工测量** (支撑课程目标 4) (2 学时)

主题 1: 路线控制测量概述

主题 2: 路线三维设计图纸

主题 3: 路线测量的基本知识

主题 4：交点法等基本计算与测设方法

#### 四、课程教学方法

采用课堂系统讲授与重点技术方法实践训练相结合的方式开展本课程的教学,注重多种现代教学媒体、课堂讲授与讨论、实践指导等多种形式的融合教学。重视师生互动、学生分组讨论,倡导理论联系实际,尤其注意结合测量技术的现代化快速发展进程,在授课中随时补充新知识,使学生及时了解到本学科的发展动向及最新进展,适应社会的要求和发展。

#### 五、实践教学安排

参见第三部分“教学内容、重难点和课时安排”标注及《测量学实习》教学大纲。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	工程基本知识	作业+闭卷考试
课程目标 2	分析、解决复杂工程问题的能力	案例分析
课程目标 3	熟练掌握现代测量及相关工具的能力	实践环节
课程目标 4	组织、表达和人际交往能力	实践环节
课程目标 5	沟通协作的能力	小组PPT展示

#### 七、成绩评定方法

1. 成绩评定方式

平时成绩：30%，期末考试：70%

2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.2	80	0.8
课程目标 2	70	0.7	30	0.3



课程目标 3	100	1		
课程目标 4	100	1		
课程目标 5	100	1		

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否工程教材	备注
土木工程测量-(第4版)	覃辉, 伍鑫	同济大学出版社	2013	是	

### 2. 主要参考书目

- [1] 张文春, 李伟东主编, 土木工程测量, 中国建筑工业出版社, 2002.
- [2] 李秀江编, 测量学(第3版), 中国农业出版社, 2010.
- [3] 周国树, 吴长彬, 测量学实验实习任务与指导, 中国测绘出版社, 2012.

### 3. 其它学习资源

- [1]河海大学测量学精品课: <http://geolab.hhu.edu.cn/AutoPPT/main/mc.htm>
- [2]土木在线论坛工程测量专区: <http://bbs.col88.com/forum-518-1.html>
- [3] 测绘论坛: <http://bbs.cehui8.com/>

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 充分发挥学生主体的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以小组为单位开展讨论, 共同了解、探讨当前世界上测量学发展的趋势、测量学新兴的仪器设备、技术方法, 以及运用测量学解决的社会和环境热点问题, 并以小组为单位共同完

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	学生态度认真,理论知识灵活运用,作业完成质量高,解决实际复杂工程问题的能力较强。	学生态度认真,全面掌握理论知识,作业完成质量高,解决实际复杂工程问题的能力较强。	学生态度认真,全面掌握理论知识,作业完成质量较高,解决实际复杂工程问题的能力较强。	学生态度较认真,基本掌握理论知识,作业完成质量较高,能够完成相关任务。	学生态度不认真,理论知识掌握不牢,作业完成质量差,未完成相关任务。
课程目标 2	学生态度认真,思维方法科学性高,实际案例综合分析的能力强。可通过文献研究分析复杂环境工程问题并获得合理的解决思路。	学生态度认真,思维方法科学性高,实际案例综合分析的能力强。可通过文献研究分析复杂环境工程问题。	学生态度认真,思维方法科学性较高,实际案例综合分析的能力强。可通过文献研究分析复杂环境工程问题。	学生态度较认真,思维方法科学性较高,实际案例综合分析的能力较强。	学生态度较不认真,思维方法科学性不高,实际案例综合分析的能力不强,未完成相关任务。
课程目标 3	学生态度认真,能够针对复杂环境工程问题,合理选择与熟练使用现代测量技术和测量工具,并能够理解其局限性。	学生态度认真,能够针对复杂环境工程问题,合理选择与熟练使用现代测量技术和测量工具。	学生态度认真,能够针对复杂环境工程问题,合理选择与基本使用现代测量技术和测量工具,能够完成相关实践任务。	学生态度较认真,能够针对复杂环境工程问题,合理选择与基本使用现代测量技术和测量工具,。	学生态度不认真,能够针对复杂环境工程问题,不能合理选择与基本使用现代测量技术和测量工具,未完成相关实践任务。

成测量学实习,培养学生团队协作、理论联系实际的专业素养。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题参与老师的相关研究课题、申报校级或国家级本科生创新研究计划,可形成研究性学习综述、研究报告和论文。

## 十、评分标准

<p>课程目标 4</p>	<p>学生态度认真,组织管理能力、表达能力和人际交往能力强,在相关实践活动中,能够在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>	<p>学生态度认真,组织管理能力、表达能力和人际交往能力强,在相关实践活动中,能够在团队中承担个体和团队成员的角色。</p>	<p>学生态度认真,组织管理能力、表达能力和人际交往能力较强,在相关实践活动中,能够在团队中承担个体和团队成员的角色。</p>	<p>学生态度较认真,组织管理能力、表达能力和人际交往能力较强,在相关实践活动中,能够在团队中承担个体和团队成员的角色。</p>	<p>学生态度不认真,组织管理能力、表达能力和人际交往能力不强,在相关实践活动中,未能在团队中承担个体和团队成员的角色,未完成相关实践任务。</p>
<p>课程目标 5</p>	<p>学生态度认真,能够就环境工程问题与同学及老师进行有效沟通和交流,能够撰写报告和设计文稿、答辩陈述、口头交流,清晰表达自己的工程问题见解。</p>	<p>学生态度认真,能够就环境工程问题与同学及老师进行有效沟通和交流,能够答辩陈述,清晰表达自己的工程问题见解。</p>	<p>学生态度认真,能够就环境工程问题与同学及老师进行基本沟通和交流,能够答辩陈述,清晰表达自己的工程问题见解。</p>	<p>学生态度较认真,能够就环境工程问题与同学及老师进行基本沟通和交流,能够查阅文献资料设计文稿。</p>	<p>学生态度不认真,不能够就环境工程问题与同学及老师进行基本沟通和交流,不能够查阅文献资料设计文稿。</p>

## 《寒区特色环境问题与污染控制》教学大纲

课程编码	1202352020317			课程类别	专业系列课程
课程名称	寒区特色环境问题与污染控制				
英文名称	Characteristic Environmental Problems and Pollution Control in Cold Regions				
学分	2			建议修读学期	7
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、平时作业） 总结性评价（含期末课程论文考核）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	耿直			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

寒区环境保护是我国绿色生态文明建设的重要工作内容。受寒区低温气候影响，水及污水净化与处理、固体废物处理处置、大气污染防治等工作仍然面临严峻挑战。寒区特色环境问题与污染控制是环境工程专业一门新兴的学科，是系统概述寒区特色环境问题与污染控制的课程。通过本课程的学习预期能够使学生获得以下素质与能力的提升：

1. 使学生掌握寒区环境污染现状、水及污水净化与处理、固体废物处理处置、大气污染防治等环境工程中出现的特色环境问题。（支撑毕业要求 1、4、7）
2. 理解寒区条件下污染控制工艺影响机制及解决方案，能够解决低温废水、废气、固体废物及其它环境污染控制的工程设计、运行管理和科学研究等方面的问题，服务于寒区生态文明建设及寒区环保。（支撑毕业要求 1、4、7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	<p>具备从事环境工程专业所需的数学、化学等自然科学基础知识，运用数学计算、数值建模等方法，及物理/化学过程和现象解析的基本科学原理和方法，解决环境工程问题；</p> <p>掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学，以及化学工程等知识的原理与应用；</p> <p>掌握水、气、固废和物理性污染控制工程专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。</p>		<p>课程目标</p> <p>1、2</p>
4. 研究	<p>基于环境工程专业知识和基本原理，运用科学研究的方法和手段，针对复杂环境工程问题，设计出科学合理的研究及实验方案；</p> <p>能够基于科学原理、科学方法论对数据进行整理、分析和解释，并通过信息综合，得出合理有效结论。</p>		<p>课程目标</p> <p>1、2</p>
7. 环境和可持续发展	<p>掌握环境保护与可持续发展的内涵及意义，了解国家环境和可持续发展相关的政策、法律法规、标准，理解复杂环境工程问题对环境及社会可持续发展的影响；</p> <p>能够分析和评价针对复杂环境工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>		<p>课程目标</p> <p>1、2</p>

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章 寒区水环境污染与治理现状（支撑课程目标 1、2）

（9 课时）

#### 1.1 寒区水环境污染现状

1.2 寒区水环境污染治理现状	
1.3 寒区水环境污染治理面临的问题	
<b>第二章 寒区大气环境污染与治理现状</b> （支撑课程目标 1、2）	<b>（6 课时）</b>
2.1 寒区大气环境污染现状	
2.2 寒区大气环境污染治理现状	
2.3 寒区大气环境污染治理面临的问题	
<b>第三章 寒区固体废物处理处置现状</b> （支撑课程目标 1、2）	<b>（6 课时）</b>
3.1 寒区固体废物处理处置现状	
3.2 寒区固体废物处理处置面临的问题	
<b>第四章 低温对污染控制工艺的影响</b> （支撑课程目标 1、2）	<b>（9 课时）</b>
4.1 寒区城镇污水污染物的赋存状态与时空分布特性	
4.2 低温对生化法水处理工艺的影响	
4.3 低温对大气污染控制工艺的影响	
4.4 低温对固废填埋及生化处理的影响	
<b>第五章 寒区污染控制工艺开发</b> （支撑课程目标 1、2）	<b>（6 课时）</b>
5.1 低温低浊水混凝与沉淀工艺优化及调控	
5.2 低温污水生物处理与资源化	
5.3 低温固废填埋和资源化	

#### **四、课程教学方法**

（1）在课堂教学过程中引入大量生动的案例并与学生一同进行分析，在此过程中使学生全面了解并掌握寒区特色环境问题，同时培养学生自主分析问题、解决问题的能力，提高学生的综合素质。

（2）在教师讲授的同时加强师生之间的交流与互动，采取视频、实地考察等方式使学生了解低温条件对污染物处理工艺的影响和优化方案。采用多种现代教学媒体，实现在线教学与面对面讲授、交流的方式结合，同时在课后布置一些适合讨论的题目，加强与学生的课后交流。

#### **五、实践教学安排**

寒区特色环境问题与污染控制是理论类课程，没有安排专门的实践学时。本课程教学过程中鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅感兴趣的相关资料，拓展课堂上讲授的知识，并引导学生运用本门课讲授的知识分析讨论相关工程实例，培养学生将学习的理论知识运用于实际工程过程的能力。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	寒区水环境污染现状 寒区水环境污染治理现状 寒区水环境污染治理面临的问题 寒区大气环境污染现状 寒区大气环境污染治理现状 寒区大气环境污染治理面临的问题 寒区固体废物处理处置现状 寒区固体废物处理处置面临的问题 寒区城镇污水污染物的赋存状态与时空分布特性 低温对生化法水处理工艺的影响 低温对大气污染控制工艺的影响 低温对固废填埋及生化处理的影响 低温低浊水混凝与沉淀工艺优化及调控 低温污水生物处理与资源化 低温固废填埋和资源化	1. 过程性评价（占比 50%，内容包括：课程参与、平时作业） 2. 期末课程论文考核（占比 50%）
课程目标 2	寒区水环境污染现状 寒区水环境污染治理现状 寒区水环境污染治理面临的问题 寒区大气环境污染现状 寒区大气环境污染治理现状 寒区大气环境污染治理面临的问题 寒区固体废物处理处置现状 寒区固体废物处理处置面临的问题 寒区城镇污水污染物的赋存状态与时空分布特性 低温对生化法水处理工艺的影响 低温对大气污染控制工艺的影响 低温对固废填埋及生化处理的影响	1. 过程性评价（占比 50%，内容包括：课程参与、平时作业） 2. 期末课程论文考核（占比 50%）

	低温低浊水混凝与沉淀工艺优化及 调控 低温污水生物处理与资源化 低温固废填埋和资源化	
--	---	--

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式（1）过程性评价：占比 50%；评定方式（2）期末课程论文考核：占比 50%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	50%	100	50%
课程目标 2	100	50%	100	50%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

无

### 3. 其它学习资源

无

## 九、课程学习建议

### （1）自主学习

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅与该课程内容相关的知识，独立规划自己的课程学习计划，培养学生的自学能力，充分发挥自身的学习能动性。

### （2）研究性学习

鼓励学生针对课程教学内容自主分析相关工程实例，提出自己的观点和设计方案；学生可以以小组的方式组织讨论相关工程实例，形成研究性学习小组报告。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面地掌握寒区环境污染现状、水及污水净化与处理、固体废物处理处置、大气污染防治等环境工程中出现的特色环境问题与治理现状。	较好地掌握寒区环境污染现状、水及污水净化与处理、固体废物处理处置、大气污染防治等环境工程中出现的特色环境问题与治理现状。	基本掌握寒区环境污染现状、水及污水净化与处理、固体废物处理处置、大气污染防治等环境工程中出现的特色环境问题与治理现状。	初步掌握寒区环境污染现状、水及污水净化与处理、固体废物处理处置、大气污染防治等环境工程中出现的特色环境问题与治理现状。	不能掌握寒区环境污染现状、水及污水净化与处理、固体废物处理处置、大气污染防治等环境工程中出现的特色环境问题与治理现状。
课程目标 2	深刻理解寒区条件下污染控制工艺影响机制及解决方案，能够解决低温废水、废气、固体废物及其他环境污染控制的工程设计、运行管理和科学研究等方面的问题。	能够理解寒区条件下污染控制工艺影响机制及解决方案，解决低温废水、废气、固体废物及其他环境污染控制的工程设计、运行管理和科学研究等方面的问题。	一定程度上理解寒区条件下污染控制工艺影响机制及解决方案，解决低温废水、废气、固体废物及其他环境污染控制的工程设计、运行管理和科学研究等方面的问题。	了解寒区条件下污染控制工艺影响机制及解决方案，解决低温废水、废气、固体废物及其他环境污染控制的工程设计、运行管理和科学研究等方面的问题。	不能理解寒区条件下污染控制工艺影响机制及解决方案，不能解决低温废水、废气、固体废物及其他环境污染控制的工程设计、运行管理和科学研究等方面的问题。

	问题。		等方面的问题。	究等方面的问题。	和科学研究等方面的问题。
--	-----	--	---------	----------	--------------

## 《环境仪器分析》教学大纲

课程编码	1152351995413			课程类别	专业主干课
课程名称	环境仪器分析				
英文名称	Environmental instrumental analysis				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	化学概论、分析化学				
考核方式	过程性评价(含课程参与度、课后作业完成情况、阶段性测试) 期末考试(闭卷考试)				
适用专业	环境科学、环境工程、生态学				
大纲执笔人	李超, 张亚南、赵元慧			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

- 4、能够理解仪器分析的基本概念、基本理论、基本方法。(支撑毕业要求 4, 5, 7)
- 5、了解各种分析仪器的基本结构,并理解各个仪器结构的作用功能。(支撑毕业要求 4)  
4, 5, 7
- 6、能够应用所学习的仪器分析方法,能定性和定量分析环境中无机和有机污染物质。  
(支撑毕业要求 4, 5, 7)

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-3能够将环境科学及其相关专业的 基本理论、先进技术、现代化分析 测试设备与现代信息技术等有机 融合。将融合技术灵活应用于科研 和教学工作中,及环境监测与评价、 环境污染与控制、生态环境保护、 环境规划与管理 and 防灾减灾等实践 中。	0.2	课程目标1, 2, 3
5. 研究能力	5-1掌握文献检索方法,具备提出和 分析问题的能力。初步掌握实验设 计、实验操作、数据分析和结果讨 论和表达的科研素质和能力,并能 够提出科学的解决问题方案和相应 对策。	0.05	课程目标1, 2, 3
7. 终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关 领域的研究前沿及环境保护产业的 发展状况,不断进行知识更新。		课程目标1

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第1章：环境仪器分析概述（支撑课程目标1、2、3）

- 1.1: 仪器分析的定义和发展历史
- 1.2: 仪器分析的学习内容
- 1.3: 仪器分析的特点和应用

#### 第2章：原子发射光谱（支撑课程目标1、2、3）

- 2.1: 原子发射光谱概述：定义、特点
- 2.2: 基本原理：原子发射光谱的产生※
- 2.3: 仪器：激发光源、光谱仪、检测器
- 2.4: 分析方法，定性分析和定量分

#### 第3章：原子吸收光谱（支撑课程目标1、2、3）

- 3.1: 基本原理：原子吸收光谱的产生
- 3.2: 仪器：锐线光源、原子化器、分光系统、检测系统、仪器类型
- 3.3: 分析方法：测定条件选择、定量分析※

3.4: 干扰及抑制方法: 光谱干扰、化学干扰、电离干扰、物理干扰

#### 第4章: 原子荧光光度法 (支撑课程目标 1、2、3)

4.1: 基本原理: 原子荧光的产生类型: 共振原子荧光、非共振原子荧光、敏化原子荧光、待测原子浓度与荧光的强度※

4.2: 原子荧光分光光度计

#### 第5章: 紫外-可见分光光度法 (支撑课程目标 1、2、3)

5.1: 概述、特点、分子吸收光谱产生及类型

5.2: 朗伯-比尔定律※

5.3: 有机物的紫外-可见吸收光谱

5.4: 紫外-可见分光光度计: 部件、类型

5.5: 紫外-可见分光光度计应用: 化合物鉴定、纯度检验、结构分析、定量分析

#### 第6章: 红外吸收光谱分析法 (支撑课程目标 1、2、3)

6.1: 概述、红外光谱的划分, 表示方法, 应用

6.2: 红外光谱的基本原理※

6.3: 红外光谱仪: 色散型红外光谱仪、傅立

6.4: 叶变换红外光谱仪、制样方法、应用

#### 第7章: 电位分析法 (支撑课程目标 1、2、3)

7.1: 电化学分析法导论: 电化学分析法分类

7.2: 电位法测定溶液 pH

7.3: 离子选择性电极

7.4: 定量分析方法※

#### 第8章: 色谱分析法 (支撑课程目标 1、2、3)

8.1: 基本概念: 历史, 分类, 特点

8.2: 色谱图及基本概念※

8.3: 基本理论: 塔板理论, 速率理论

#### 第9章: 气相色谱法 (支撑课程目标 1、2、3)

9.1: 气相色谱流程

9.2: 气相色谱固定相: 气-固、气-液

9.3: 气相色谱操作条件选择

9.4: 气相色谱检测器: TCD、FID、ECD※

9.5: 色谱定性、定量方法

9.6: 毛细管色谱: 结构特点、优点、结构第十一章 高效液相色谱法

第10章: 高效液相色谱法 (支撑课程目标 1、2、3)

10.1: 高效液相色谱法的特点、分类※

10.2: 高效液相色谱仪

第11章: 离子色谱法 (支撑课程目标 1、2、3)

11.1: 高效毛细管电泳

11.2: 纸层析和薄层层析法

第12章: 质谱法 (支撑课程目标 1、2、3)

12.1: 质谱仪基本组成

12.2: 质谱仪的主要部件

12.3: 离子的类型: 分子离子、同位素离子、碎片例子、亚稳态例子、重排离子※

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用QQ、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等,实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源,发挥自身的学习能动性。课内与课外学习相结合,加强实验教学环节,落实对学生实践能力的培养。在课堂教学环节,主要采取以下二种教学方法:

**1. 讲授法:**采用现代多媒体教学,针对环境仪器分析的概念、基本理论、定性和定量分析方法,采用讲授,深入浅出与精讲细琢,系统的讲授环境仪器分析的基本原理与方法。

**2. 课堂任务教学法:**给出具体问题,促进学生将学到的仪器分析的基本原理和方法,定性和定量分析有机和无机污染物的能力。

#### 五、实践教学安排

无。

#### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块:期末考试(卷面满分100分,在百分制总成绩中占比70%,最终计时按比例折算)。平时考核评价(内含对课程参与度、课后作业完成情况、阶

段性测试) (满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 30%, 最终计时按比例折算)。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 能够理解仪器分析的基本概念、基本理论、基本方法	4. 原子发射光谱、原子吸收光谱、原子荧光、紫外-可见光谱、红外光谱、电位分析、气相色谱、液相色谱、质谱的基本概念和定义。 5. 无机、有机污染物定性、定量分析方法的基本原理。 6. 内标、外标定量分析和定性分析方法。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 2:</b> 了解各种分析仪器的基本结构, 并理解各个仪器结构的作用功能	4. 各种仪器分析结构。 5. 各种仪器功能和原理。 6. 不同检测器的应用范围。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 3:</b> 能够应用所学习的仪器分析方法, 能定性和定量分析环境中无机和有机污染物	3. 无机、有机污染物的定性分析方法。 4. 无机、有机污染物定量分析方法。	1. 课后作业 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分, 其中期末考试占 70%, 平时作业考核占 30%

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时作业考核		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.3	50	0.7
课程目标 2	30	0.3	30	0.7
课程目标 3	20	0.3	20	0.7

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境仪器分析	钱沙华, 韦进	中国环境出版社	2011	是	

### 2. 主要参考书目

1. 《环境仪器分析》化学工业出版社 2019 年, 张宝贵、韩长秀、毕成良等
3. 《仪器分析》高等教育出版社, 2019 年, 曾泳淮
4. 《仪器分析》高等教育出版社 2018 年, 朱明华
5. 《Principles of instrumental analysis》 Skoog D A Saunders College Publishing, 7ed 2018

### 3. 其它学习资源

网络课程资源:

<https://www.icourse163.org/learn/BUCT-1002575002?tid=1002757003#/learn/content?type=detail&id=1004157660&sm=1>

[http://www.icourses.cn/sCourse/course\\_3000.html](http://www.icourses.cn/sCourse/course_3000.html)<http://ull.chemistry.uakron.edu/analytical/>

<http://baike.baidu.com/view/201698.htm>

<http://www.foodmate.net/lesson/26/>

## 九、课程学习建议

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 发挥自身的学习能动性。鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点和见解。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	全面掌握环境仪器分析的基本概念；仪器分析的理论基础。	较全面掌握环境仪器分析的基本概念；仪器分析的理论基础；	较好掌握环境仪器分析的基本概念；仪器分析的理论基础；	基本掌握环境仪器分析的基本概念；仪器分析的理论基础	不了解环境仪器分析的基本概念；仪器分析的理论基础
课程目标 2	掌握各种仪器的基本结构和功能	理解仪器的基本结构和功能。	了解仪器的基本结构和功能。	了解仪器的基本结构和功能。	不清楚对仪器的基本结构和功能
课程目标 3	能够运用仪器分析方法定性、定量分析环境样品。定量计算公式的推倒及应用；仪器分析过程的影响因素和限制因素。	在理论上对定性、定量分析方法具有较好的理解；较好的掌握了环境仪器分析在分析环境样品的应用。	熟知仪器分析方法定性、定量分析环境中的有机或无机样品的过程及应用范围。	能够运用仪器分析方法定性、定量分析环境中的样品的方法。	不能够运用仪器分析方法定性、定量分析环境中的样品。

## 《水文与水资源》教学大纲

课程编码	1152352020506			课程类别	专业系列课程
课程名称	水文与水资源				
英文名称	Hydrology and Water Resource				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测） 总结性评价（含期末课程论文考核）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	耿直			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

水文与水资源课程主要介绍水文现象及其变化规律的基本概念和基本理论以及水资源利用与保护的基本知识。通过本课程的学习预期能够使 学生获得以下素质与能力的提升：

1. 使学生对水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护有全面、系统的理解；深入理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。（支撑毕业要求 1）
2. 知晓地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以及水与环境相互作用原理，掌握水文现象的变化规律及其在工程上应用，为开发利用水资源和保护水环境等方面提供科学依据。（支撑毕业要求 6、7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
目标 1		1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学，以及化学工程等知识的原理与应用；	1.工程知识：掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地解决复杂环境工程问题。
目标 2		6-1 熟悉环境工程专业领域相关的政策、法律法规、工程规范、健康、安全、文化方面的知识，明确应承担的责任和义务；	6.工程与社会：能够基于环境工程相关背景知识合理分析和评价建设项目，正确认识复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
		7-1 掌握环境保护与可持续发展的内涵及意义，了解国家环境和可持续发展相关的政策、法律法规、标准，理解复杂环境工程问题对环境及社会可持续发展的影响；	7.环境和可持续发展：了解国家环境保护相关的政策、法律法规、标准，理解可持续发展的内涵，了解环境工程的发展现状和趋势，能够评价复杂工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**第 1 章 绪论**（支撑课程目标 1、2） （6 课时）

- 1.1 水文及水资源的基本概念
- 1.2 水资源开发利用与社会经济发展
- 1.3 水资源保护与管理的重要性※

**第 2 章 水文与水资源概论**（支撑课程目标 1、2） （6 课时）

- 2.1 水文现象及其特点

2.2 水循环和水资源※

2.2 地表水资源

2.3 地下水资源

**第3章 水资源利用**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

3.1 需水量※

3.2 水资源可利用量

3.3 区域水量平衡

3.4 取水工程

**第4章 水资源保护**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

4.1 水体污染※

4.2 水环境质量

4.3 水资源保护技术

**第5章 节水技术**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

5.1 概述

5.2 农业节水

5.3 工业节水※

5.4 城市生活节水※

**第6章 水资源再生利用技术**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

6.1 可再生利用水资源概述

6.2 城市污水再生利用技术※

6.3 污水再生利用的水质标准

#### **四、课程教学方法**

（1）本课程在教师讲授的同时加强师生之间的交流与互动，增强学生学习过程中的代入感，让学生能够深入理解掌握课程内容；重视“课程导入”环节，采取多种方式在教学正式实施前了解学生的学习起点和学习期望。

（2）应用多种教学方式与资源，本课程是一门既有理论性又有很强的实践性和应用性的课程。在教学过程中可采用多种现代多媒体教学方式，生动形象地描述水文学知识以及水资源利用与保护的重要性，增强学生的认识。

#### **五、实践教学安排**

水文与水资源课程是理论类课程，没有安排专门的实践学时。本课程教学过程中主要通过引导学生通过网络、图书馆等途径自主查阅相关知识，针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点；鼓励学生以个体或小组的方式提出与课程内容相关的讨论话题、研究课题并提

出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	水文及水资源的基本概念 水资源开发利用与社会经济发展 水资源保护与管理的重要性 水文现象及其特点 水循环和水资源 需水量 水资源可利用量 区域水量平衡 水体污染 农业节水 工业节水 城市生活节水 地表水资源 地下水资源 取水工程 水环境质量 水资源保护技术 城市污水再生利用技术 污水再生利用的水质标准	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后 作业、阶段性检测） 2. 期末课程论文考察（占比 50%）
课程目标 2	水文及水资源的基本概念 水资源开发利用与社会经济发展 水资源保护与管理的重要性 水文现象及其特点 水循环和水资源 需水量 水资源可利用量 区域水量平衡 水体污染 农业节水	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后 作业、阶段性检测） 2. 期末课程论文考察（占比 50%）

	工业节水 城市生活节水 地表水资源 地下水资源 取水工程 水环境质量 水资源保护技术 城市污水再生利用技术 污水再生利用的水质标准	
--	---	--

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

评定方式（1）过程性评价：占比 50%；评定方式（2）期末课程论文考察：占比 50%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	50%	50	50%
课程目标 2	50	50%	50	50%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

1. 水资源利用与保护，王晓昌、张荔、袁宏林编著，高等教育出版社
2. 水资源利用与保护，任伯帜、熊正为主编，机械工业出版社
3. 给水工程，许保玖、严煦世、范瑾初主编，中国建筑工业出版社

### 3. 其它学习资源

无

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅与本学科相关的各项内容，独立规划自己的课程学习计划，培养学生的自学能力，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点；学生可以以个体或小组的方式提出与课程内容相关的讨论话题、研究课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
<b>课程目标 1</b>	系统、全面地掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；深入理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；熟练掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。	较好地掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；正确理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。	基本掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；基本掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；基本掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。	了解水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；知晓水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；了解水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；了解再生水回用及水资源保护的基本知识。	无法掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；不能理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；无法掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；不能掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。
<b>课程目标 2</b>	系统、全面掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以	较好地掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以及水	基本掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以及水与	了解地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以及水与环	无法掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以及水与



	及水与环境相互作用原理，深入理解水文现象的变化规律并熟练掌握其在工程上应用。	与环境相互作用原理，较好地理解水文现象的变化规律并掌握其在工程上应用。	环境相互作用原理，基本理解水文现象的变化规律并能够将其在工程上应用。	相互作用原理，了解水文现象的变化规律。	环境相互作用原理，不能理解水文现象的变化规律。
--	--	-------------------------------------	------------------------------------	---------------------	-------------------------

## 《生态环境导论》教学大纲

课程编码	1152352020300			课程类别	限定性专业系列课
课程名称	生态环境导论				
英文名称	Introduction to Ecological Environment				
学分	1.5			建议修读学期	第1学期
总学时数	27	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	6学时				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含学生借助慕课资源自学、考核等） 期末评价（期末考试）				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	徐建玲、周丹丹、刘颖			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。（支撑毕业要求2）

2. 使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。（支撑毕业要求4）

3. 使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素

质得到提高，生态文明意识得到提升。（支撑毕业要求7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
职业道德	2-1 热爱祖国，树立家国一体意识，以家国天下为重，把个人理想追求与国家民族命运维系在一起。		课程目标1
专业技能	4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的理念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。		课程目标2
自我发展	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一篇 环境科学篇

#### 第1章 概论（2学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 1.1 环境及环境的分类\*
- 1.2 环境问题的产生及变化\*
- 1.3 环境科学的形成及发展
- 1.4 环境科学学科的主要任务\*
- 1.5 环境科学学科体系

#### 第2章 环境科学基本规律\*（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 2.1 环境多样性原理
- 2.2 人与环境和谐原理
- 2.3 规律规则原理
- 2.4 五律协同原理

#### 第3章 环境科学技术与方法\*（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 3.1 环境监测
- 3.2 环境评价
- 3.3 环境规划
- 3.4 环境污染控制

### 第二篇 环境工程篇

#### 第1章 概论（2学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 1.1 环境工程学科简介
- 1.2 环境工程课程体系
- 1.3 环境工程人才培养特色
- 1.4 环境工程就业

## **第2章 环境污染与可持续性发展（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 2.1 水污染控制与资源化\*
- 2.2 大气污染成因与治理\*
- 2.3 固体废物处置与资源化\*
- 2.4 物理性污染控制

## **第3章 环境工程设计与施工（3学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 3.1 环境工程设计
- 3.2 环境工程施工
- 3.3 环境工程监理

### **第三篇 生态学篇**

## **第1章 生态学及其学科范畴（2学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 1.1 生态学学科特点
- 1.2 学科范畴与研究内容
- 1.3 生态学专业特点
- 1.4 我国生态学学科的发展进程

## **第2章 有机体与环境及其进化背景 \*（2学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 2.1 自然选择与适应
- 2.2 物种的特化与形成
- 2.3 群落与其环境之间的匹配

## **第3章 条件（2学时）\*（支撑课程目标1、2、3）**

- 3.1 生态位
- 3.2 个体对温度的响应
- 3.3 动植物分布与温度的关系
- 3.4 土壤和水的 pH
- 3.5 盐度
- 3.6 风、海浪以及水流的物理力量
- 3.7 环境污染
- 3.8 全球变化

## **第4章 资源（1学时）\*（支撑课程目标1、2、3）**

- 4.1 辐射
- 4.2 二氧化碳
- 4.3 水
- 4.4 矿质营养
- 4.5 氧气
- 4.6 生物作为食物资源
- 4.7 资源分类和生态位

## **第5章 生态学在群落和生态系统水平上的应用（2学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 5.1 演替和管理\*
- 5.2 生态系统功能和管理\*

- 5.3 生物多样性及管理
- 5.4 可持续性的基本原则\*

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用慕课在线课程、BB 教学平台、QQ 群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现课前课中课后统合的混合式教学。教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对环境科学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生掌握环境学专业的基础知识。

**2. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从独立思考、积极讨论，提升学生根据不同的生态环境问题分析其实质并提出应对措施的能力。

#### 五、实践教学安排

本课程无实践学时，但是生态环境导论是系统引导学生对环境科学、环境工程、生态学专业认识的一门学科。因此其具有比较明显的实践性的特点。根据案例和慕课等教学资源让学生自主学习完成。

#### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含网络学习、完成测试等评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）；期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。（支撑毕业要求 2）	3. 理解环境科学、环境工程学、生态学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向。 4. 正确理解环境与人类和谐的关系	1. 过程性评价
课程目标 2. 使学生初步了解生物与环境之间、	4. 理解环境科学、环境工程、生态学学科特点	1. 期末评价

<p>生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>及研究范畴</p> <p>5. 了解环境科学、环境工程、生态学主要研究内容和学科框架，初步掌握重要的理论和概念。</p> <p>6. 掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，理解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法</p>	
<p>3. 使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。（支撑毕业要求 8）（支撑毕业要求 7）</p>	<p>1. 正确掌握环境与人类和谐的基本原理等</p>	<p>1. 过程性评价</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价（40%）		期末考试（60%）	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	1	0	0
课程目标 3			0	0
课程目标 2	0	0	100	1

(1) 课程目标 2 达成度 =  $[0.4 \times (\text{课程目标 2 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 2 过程性评价满分 100 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 2 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 2 期末考试满分 100 分})]$

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境学	左玉辉	高等教育出版社 (第二版)	2009	否	
环境科学 概论	杨志峰 刘静玲	高等教育出版社 (第二版)	2010	否	
生态学: 从 个体到生 态系统	作者: Michael Begon 等 译者: 李 博等	高等教育出版社	2016	否	

### 3. 主要参考书目

- [1] 左玉辉主编.环境学(第一版).北京:高等教育出版社,2002.
- [2] 钱易,唐孝炎主编.环境保护与可持续发展.北京:高等教育出版社,2000.
- [3] 盛连喜主编.现代环境科学导论.北京:化学工业出版社,2001.
- [4] UNEP.全球环境展望2000.北京:中国环境科学出版社,2001.
- [5] 陈英旭主编.环境学.北京:中国环境科学出版社,2000.
- [6] 杨志峰.环境科学概论.北京:高等教育出版社,2004.
- [7] ENVIRONMENTAL SCIENCE(EDITION2).世界图书出版社,2000.
- [8] E.D.Enger, B.F.Smith. EnvironmentalScience-AStudyof Interrelationships. McGraw-Hill Company, USA, 2004.
- [9] W.P. Cunningham, M.A. Cuningham. Principle of Environmental Science: Inquiry and Applications. McGraw-Hill Company, USA, 2004.
- [10]李博,生态学,高等教育出版社,2000
- [11]盛连喜,环境生态学导论(第三版),高等教育出版社
- [12]Mark B. Bush, Ecology of a Changing Planet, 清华大学出版社,2003
- [13]Manuel C Molles Jr., Ecology: Concepts & Applications(影印版),高等教育出版社,2008

#### 3.其它学习资源

(1) 学术资源类:推荐环境科学与工程相关的经典文献等。

[1] Ecology 主办单位: Ecological Society of America

[2] Journal of Applied Ecology 主办单位: British Ecological Society

[3] Journal of Animal Ecology 主办单位: British Ecological Society

[4]<http://www.myoops.org/cocw/mit/Civil-and-Environmental-Engineering/1-018JFall2003/Readings/index.htm>

[5] <http://ezmo.100megsfree8.com/olympic/bio/eco.htm>

[6]<http://sky.scnu.edu.cn/jingpin/stx/jianjie.htm>

(2) 教学资源类: 国家精品课、在线课资料。

(3) 生成性资源: BB 平台资源。

(4) 相关网站

中国环保网

国家环境保护部

中国国际环保网

中国环保在线

中国环境资源网

环境新闻网

## 九、课程学习建议

(1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源,独立规划自己的课程学习计划,自主设计、自主调节与评价学习过程,充分发挥自身的学习能动性。

(2) 小组合作学习

以实践教学项目为基础,以小组为单位进行相关的小组讨论、案例分析等学习活动,并形成小组学习成果,在全班范围内进行展示。

(3) 研究性学习

要求学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点,有自己独到的见解;在具体的实践项目中,学生要分别以个体、小组方式进行相关内容的研究、并提出解决方案,形成研究性学习小论文及调研报告。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。	能够较全面使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。。	能够使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。。	能够基本使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。	不能或错误使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。
课程目标 2	能够全面使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统	能够较全面使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自	能够使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的影响，使	能够基本使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自	不能或错误使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的

	的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。
<b>课程目标 3</b>	能够全面使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。。	能够较全面使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。	能够使使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。	能够基本使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。	不能或错误使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。

## 《环境伦理学》教学大纲

课程编码	1152351998408			课程类别	专业系列课程	
课程名称	环境伦理学					
英文名称	Environmental Ethics					
学分	0.5			建议修读学期	3	
总学时数	9	其中：实践学时	0	实验学时	0	
				其他学时	0	
课外学时数	9					
预修课程	无					
考核方式	课堂研讨和课后作业					
适用专业	环境科学与工程、生态学					
大纲执笔人	宋代玉			大纲审核人	张继权	

### 一、课程目标

- 1.较为系统的掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义。（支撑毕业要求3，4，6）
- 2.了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性。（支撑毕业要求3，4，6）
- 3.树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，正确理解 and 处理环境与发展相关问题。（支撑毕业要求3，4，5，6）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
人文精神	<p>3-1理解人文精神的基本内涵，掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。</p> <p>3-2具有以人为本的意识，尊重生命的尊严和价值。</p> <p>3-3具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力，具有健康的审美价值取向。</p>	0.5	<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p>
专业素养	<p>4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。</p>		<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p>
研究能力	<p>5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。</p>		课程目标3
国际视野	<p>6-2了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。</p>		<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p>

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章 基本概念（1学时，支撑课程目标1）※

主题 1：什么是环境伦理学※

主题 2: 为什么要提倡环境伦理

主题 3: 科学和伦理学※

主题 4: 伦理相对主义

## **第二章 自然法则（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 亚里士多德的科学与伦理※

主题 2: 阿奎那神学的目的论

主题 3: 生态有机体模型※

主题 4: 老子的自然法则思想※

## **第三章 道义论（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）※**

主题 1: 康德的道义论※

主题 2: 道德身份

主题 3: 环境立法与道德身份※

## **第四章 功利主义与环境经济学（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 功利主义※

主题 2: 公有与私有财产

主题 3: 环境经济学和伦理※

主题 4: 市场化能够解决环境问题吗?

## **第五章 人口问题中的环境伦理（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 人口观的基本问题

主题 2: 是对自己负责，还是对后代负责?

主题 3: 可持续发展观※

## **第六章 动物权利（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）※**

主题 1: 没有买卖就没有杀害?

主题 2: 辛格的动物解放

主题 2: 汤姆·里根的动物权利

主题 3: 基于动物权利的伦理规范※

## **第七章 生物中心主义与生态中心主义（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 何谓环境哲学?

主题 2: 工具价值、内在价值和固有价值

主题 3: 生物中心伦理※

主题 4: 荒野与生态中心主义※

主题 5: 从生态学到伦理学

#### **第八章 土地伦理（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 利奥波尔德与土地伦理学※

主题 2: 整体主义※

主题 3: 凯利克特的修正※

#### **第九章 生物中心主义与生态中心主义（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1: 社会公平性※

主题 2: 布克金的社会生态学※

主题 3: 生态女性主义

### **四、课程教学方法**

本课程采用录像、多媒体、幻灯片等多种现代教学媒体，通过教师讲授、案例研讨、小组汇报及团体辩论等方式组合提升教学效果。重视师生互动与小组活动，倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合，尤其加强实践教学环节，促进学生将知识内化为素养。

### **五、实践教学安排**

**课程实践 1**（课堂研讨）：提前向学生布置作业，阅读“老人与死神”寓言，课堂上结合寓言讨论如何理解生命的过程？

**课程实践 2**（课堂研讨）：对人类安全和利益造成威胁的生物，我们是否还要保留它的生存空间？

**课程实践 3**（课堂研讨）：学生课前阅读“开发还是保护”相关资料，课堂上以分组进行辩论或研讨。

**课程实践 4**（课堂研讨）：人口观的历史变迁与生态环境的关联。

**课程实践 5**（课后作业）：设计相关的一个公益广告，体裁任选（文字、海报、音频或视频）。

**课程实践 6**（课堂研讨）：课前布置阅读《沙乡年鉴》，完成读后感，并进行课堂讨论。

**课程实践 7**（课堂研讨）：如何理解当代的“毒物殖民主义”？

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义。	课堂研讨、课后作业
课程目标 2	了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性。	课堂研讨、课后作业
课程目标 3	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，正确理解和处理环境与发展相关问题。	课堂研讨、课后作业

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，平时成绩 50%（课堂出勤率与课堂表现以及小组合作学习），结业作业 50%（调研报告或研究论文）。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	课堂研讨		课后作业	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.5	50	0.5
课程目标 2	50	0.5	50	0.5
课程目标 3	50	0.5	50	0.5

课程目标达成度计算方法：

- 1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
- 2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

[1] 林官明, 环境伦理学概论, 北京大学出版社, 2010

[2] 卢风, 科技、自由与自然——科技伦理与环境伦理前沿问题研究, 中国环境出版社, 2011.

[3] 戴斯·贾丁斯著, 林官明、杨爱民译, 环境伦理学: 环境哲学导论, 北京大学出版社, 2004.

[4] 段刚, 绿色责任——企业可持续发展与环境伦理思考, 上海社会科学出版社, 2015.

[5] 俞田荣著, 中国古代生态哲学的逻辑演进, 中国社会科学出版社, 2014.

### 3. 其它学习资源

#### 1. 期刊资源

《伦理学研究》主办单位: 中国伦理学会 2002 年创刊

#### 2. 网站资源

<http://tnc.org.cn> 大自然保护协会

<http://www.eedu.org.cn/Index.shtml> 环境生态网

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 2 学时用于课前预习; 此外, 课后需要认真复习并查阅相关文献; 建议加强自主学习和协作学习。

### 5. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源, 通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。



## 6. 协作学习

鼓励学生以小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	准确掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	基本掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	初步掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	部分掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	不能掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义
课程目标 2	完全了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	基本了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	初步了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	部分了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	不了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性
课程目标 3	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够准确理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够基本理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够初步理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够部分理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，不能理解和处理环境与发展相关问题

## 《环境与资源保护法》教学大纲

课程编码	1152352014535			课程类别	专业系列课程
课程名称	环境与资源保护法				
英文名称	Environment and Natural Resources Protection Law				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、平时作业） 总结性评价（含期末课程论文考核）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	耿直			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

环境与资源保护法学是法学的一门新兴的边缘学科，是系统概述环境法基本理论和基本知识的课程，涵盖了环境法整个学科领域各主要门类或分支学科的主要内容。通过本课程的学习预期能够使學生获得以下素质与能力的提升：

1. 通过基础理论课程的学习，使学生掌握环境法学的基本原理和国家环境立法的现状，能够基于环境法学知识合理分析评价建设项目，正确认识复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。（支撑毕业要求 6、7、11）
2. 了解国家环境保护相关的政策、法律法规、标准，理解可持续发展的内涵，增强环境法律意识，能够理解环境工程与相关学科的关系及影响，评价复杂工程实践对环境、社会可持续发展的影响。（支撑毕业要求 6、7、11）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
6. 工程与社会	熟悉环境工程专业领域相关的政策、法律法规、工程规范、健康、安全、文化方面的知识，明确应承担的责任和义务； 能够分析和评价环境工程设计、运行、管理和解决复杂环境工程问题提出的技术、方案、工艺等对社会、环境、健康、安全、法律及文化的影响。		课程目标 1、2
7. 环境和可持续发展	掌握环境保护与可持续发展的内涵及意义，了解国家环境和可持续发展相关的政策、法律法规、标准，理解复杂环境工程问题对环境及社会可持续发展的影响； 能够分析和评价针对复杂环境工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。		课程目标 1、2
11. 项目管理	能够将工程管理原理与经济决策方法应用于环境工程实践。		课程目标 1、2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**第一章 环境问题与环境保护**（支撑课程目标 1、2） **（4 课时）**

1.1 环境与环境问题

1.2 环境保护

1.3 可持续发展、科学发展观与生态文明建设※

**第二章 环境法概述**（支撑课程目标 1、2） **（4 课时）**

2.1 环境法的概念和特征

2.2 环境法的目的和价值

2.3 环境法的调整对象和环境法律关系

2.4 环境法的体系

2.5 环境法的基本原则※

**第三章 环境法制**（支撑课程目标 1、2） **（4 课时）**

3.1 环境立法

3.2 环境行政	
3.3 环境司法	
3.4 环境教育	
<b>第四章 环境污染防治法概述</b> （支撑课程目标 1、2）	<b>（4 课时）</b>
4.1 环境污染概述	
4.2 环境污染防治立法及主要法律制度※	
<b>第五章 大气污染防治法</b> （支撑课程目标 1、2）	<b>（6 课时）</b>
5.1 大气污染防治法概述	
5.2 我国大气污染防治的主要法律规定※	
<b>第六章 水污染防治法</b> （支撑课程目标 1、2）	<b>（6 课时）</b>
6.1 水环境污染问题	
6.2 防治水污染立法概述	
6.3 我国防治水污染的主要法律规定※	
<b>第七章 环境噪声污染防治法</b> （支撑课程目标 1、2）	<b>（4 课时）</b>
7.1 环境噪声污染问题	
7.2 环境噪声污染防治立法概述	
7.3 我国防治环境噪声污染的主要法律规定※	
<b>第八章 有毒有害物质污染防治法</b> （支撑课程目标 1、2）	<b>（4 课时）</b>
8.1 固体废物污染防治法※	
8.2 放射性物质污染防治法	
8.3 有毒化学品污染防治法	
8.4 农药污染防治法	

#### 四、课程教学方法

（1）通过引入大量的案例分析，重视培养学生对所学环境与资源保护法相关知识的应用，同时培养学生自主分析问题、解决问题的能力，提高学生的综合素质。

（2）在加强教师讲授的同时加强师生之间的交流与互动，采取多种方式在教学正式实施前了解学生的学习起点、学习期望、学习条件，让学生对课程目标与内容、课程考核方式等有整体的了解与认同。

#### 五、实践教学安排

环境与资源保护法课程是理论类课程，没有安排专门的实践学时。本课程教学过程中主要通过鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅感兴趣的相关案例，拓展课堂上讲授的知识，并引导学生运用本门课讲授的相关法律法规分析讨论相关案例，培养学生将学习的理论

知识运用于实际案例分析的能力。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	环境与环境问题 环境保护 环境法的概念和特征 环境法的目的和价值 环境法的调整对象和环境法律关系 环境法的体系 环境法的基本原则 环境教育 环境污染防治立法及主要法律制度 可持续发展、科学发展观与生态文明建设 我国大气污染防治的主要法律规定 我国防治水污染的主要法律规定 我国防治环境噪声污染的主要法律规定 固体废物污染防治法 放射性物质污染防治法 有毒化学品污染防治法 农药污染防治法	1. 过程性评价（占比 50%，内容包括：课程参与、平时作业） 2. 期末课程论文考核（占比 50%）
课程目标 2	环境与环境问题 环境保护 环境法的概念和特征 环境法的目的和价值 环境法的调整对象和环境法律关系 环境法的体系 环境法的基本原则 环境教育 环境污染防治立法及主要法律制度 可持续发展、科学发展观与生态文明	1. 过程性评价（占比 50%，内容包括：课程参与、平时作业） 2. 期末课程论文考核（占比 50%）

	建设 我国大气污染防治的主要法律规定 我国防治水污染的主要法律规定 我国防治环境噪声污染的主要法律规定 固体废物污染防治法 放射性物质污染防治法 有毒化学品污染防治法 农药污染防治法	
--	--	--

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式（1）过程性评价：占比 50%；评定方式（2）期末课程论文考核：占比 50%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	50%	100	50%
课程目标 2	100	50%	100	50%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境与资源保护法	周珂 孙佑海 王灿发	中国人民大学出版社	2015年3月	否	

### 2. 主要参考书目

1. 环境与资源保护法，曹明德主编，中国人民大学出版社

### 3. 其它学习资源

无

## **九、课程学习建议**

### **(1) 自主学习**

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅与本学科相关的各项内容，独立规划自己的课程学习计划，培养学生的自学能力，充分发挥自身的学习能动性。

### **(2) 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题自主分析相关案例，提出自己的观点；学生可以以个体或小组的方式组织讨论相关案例，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	通过基础理论课程的学习，系统、全面地掌握环境法学的基本原理和国家环境立法的现状，能够基于环境法学知识完善、合理地分析评价建设项目，正确全面地认识复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	通过基础理论课程的学习，较好地掌握环境法学的基本原理和国家环境立法的现状，能够基于环境法学知识合理分析评价建设项目，正确认识复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	通过基础理论课程的学习，基本掌握环境法学的基本原理和国家环境立法的现状，能够基于环境法学知识分析评价建设项目，正确认识复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	通过基础理论课程的学习，初步掌握环境法学的基本原理和国家环境立法现状，能够基于环境法学知识分析评价建设项目，对复杂工程问题解决方案对社会的影响有初步认识。	不能掌握环境法学的基本原理和国家环境立法的现状，无法基于环境法学知识分析评价建设项目，认识不到复杂工程问题解决方案对社会的影响。
课程目标 2	全面、系统地掌握国家环境保护相关的政策、法律法规、标准，深刻理解可持续发展的内涵，具有极强的环境法律意识，能够深入理解环境工程与	较好地掌握国家环境保护相关的政策、法律法规、标准，理解可持续发展的内涵，具有较强的环境法律意识，能够理解环境工程与相	基本掌握国家环境保护相关的政策、法律法规、标准，理解可持续发展的内涵，具有一定的环境法律意识，一定程度上理解环境工程与	初步掌握国家环境保护相关的政策、法律法规、标准，了解可持续发展的内涵，具有一定的环境法律意识，了解环境工程与	不能掌握国家环境保护相关的政策、法律法规、标准，不清楚可持续发展的内涵，没有环境法律意识，无法理解

	相关学科的关系及影响，正确评价复杂工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	关学科的关系及影响，正确评价工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	相关学科的关系及影响，能够评价工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	相关学科的关系及影响，能够初步评价工程实践对环境可持续发展的影响。	环境工程与相关学科的关系及影响，不能评价工程实践对环境的影响。
--	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

## 《环境影响评价案例分析》教学大纲

课程编码	1152351996430			课程类别	专业系列课程
课程名称	环境影响评价案例分析				
英文名称	The Case Analysis for Environmental Impact Assessment				
学分	2			建议修读学期	7
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	环境影响评价、环境法规				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境影响评价				
大纲执笔人	孙世军			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够运用环境影响评价的基本原理与方法开展典型案例分析，应用物料平衡、水平衡和污染源核算的方法，开展环境质量现状评价和预测评价。（支撑毕业要求 4）
2. 能够运用环境保护法律法规、各环境要素的标准及相应的排放标准，对具体案例进行分析、评价。（支撑毕业要求 4）
3. 通过典型案例的全方位评价，培养处理实际问题的能力。（支撑毕业要求 4）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1 具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	0.125	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

第 1 章 轻工纺织化纤类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

1.1 轻工纺织化纤类别的环境问题

1.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 2 章 建材火电类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

2.1 建材火电类别的环境问题

2.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 3 章 交通运输类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

3.1 交通运输类别的环境问题

3.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 4 章 采掘类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

4.1 采掘类别的环境问题

4.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 5 章 冶金机电类别的环境问题 (支持课程目标 1、2、3)

5.1 冶金机电类别的环境问题

5.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 6 章 社会区域类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

6.1 社会区域类别的环境问题

6.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 7 章 环境保护专项验收的案例分析

(支持课程目标 1、2、3)

7.1 环境保护专项验收法规依据和发展沿革

7.2 境保护专项验收的技术方法及工作程序

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

## 四、课程教学方法

本课程充分利用 QQ 群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、与学生进行实时交流互动等，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对环境影响评价基本的理论和技术方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，以较为系统的讲授引导学生深度理解各法律法规和标准的适用范围和应用。

**2. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从合法守规的视角独立思考、积极讨论，指向提升学生对案例的分析论证、对环境评价技术和环境法律法规及标准的实践应用能力。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下二种方式培养学生的实践创新能力：

1. 在基本方法的讲授过程中播放图片、视频等，并结合案例素材进行情景教学、课中研讨和课后作业、答疑等。

2、引入实践案例，采用设立专题，课堂分组讨论的方式进行案例教学，引导学生能够有意识地应用课程中所学的环境法规、标准的知识综合分析案例，并提出解决问题的方案。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1</b> 能够理解环境影响评价的工作程序、基本技术方法。(支撑毕业要求 4)	1、掌握环境影响评价的工作程序和管理制度。 2、能够熟练应用环境影响评价的基本理论与方法。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 2</b> 掌握环境影响评价的相关法律法规及各要素标准, 并在典型案例中应用。(支撑毕业要求 4)	1、掌握环境质量和污染物排放标准及相关法律法规, 能够开展标准和法律法规适用性评价。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 3</b> 能够综合运用环境法规、标准, 对具体案例进行分析和评价, 培养处理实际问题的能力。(支撑毕业要求 4)	1、能够掌握典型案例的环境影响评价过程及主要环境问题、环评要点; 2、能够应用所学的环评技术方法及法律、标准等, 对典型案例进行环境影响的全过程分析。	1. 课后作业 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

本课程满分 100 分, 其中过程性评价占比 40%, 期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.4	30	0.6
课程目标 2	40	0.4	45	0.6
课程目标 3	20	0.5	25	0.5

(1) 课程目标 3 达成度= $[0.5 \times (\text{课程目标 3 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 3 过程性评价满分 20 分}) + 0.5 \times (\text{课程目标 3 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 3 期末考试满分 25 分})]$

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- [1] 生态环境部环境工程评估中心. 环境影响评价案例分析. 中国环境出版集团. 2020.
- [2] 生态环境部环境工程评估中心. 环境影响评价相关法律法规. 中国环境出版集团. 2020.
- [3] 生态环境部环境工程评估中心. 环境影响评价技术导则与标准. 中国环境出版集团. 2020.

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类：推荐环境科学领域环境影响评价、环境法学等相关的经典文献。
- (2) 教学资源类：推荐精品课、优质课等教学设计资源、课堂实录、教学视频等资料。
- (3) 生成性资源：推荐生态环境部及各级生态环境主管部门审批的优秀报告、案例，并进行展示。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业等；建议加强自主学习、

**协作学习与研究性学习。**

### **1. 自主学习**

建议学生在信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程相关的学习资源，在教师推荐的生态环境部信息平台上下载优秀环评报告并进行研读。

### **2. 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关案例，提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究专题、分析并提出解决方案，形成调研报告。



## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，并且能够基于自己的理解对其本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，并且能够基于自己的理解对其本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，对其的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，对其的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够通过举例、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准并且能够基于自己的理解对其的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准，并且能够基于自己的理解对其的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准，对其本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准，对其本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 3	能够利用所学的环保法律法规、环境标准，准确分析典型案例的各种法律法	能够利用所学的环保法律法规、环境标准，很好的分析典型案例的各	能够利用所学的环保法律法规、环境标准，较好的分析典型案例的各种法律法	能够利用所学的环保法律法规、环境标准进行典型案例的各种法律法	不能利用所学的环保法律法规、环境标准分析典型案例的各种法律法规的适用

	规的适用性和标准的可达性，分析全面、透彻。	种法律法规的适用性和标准的可达性，分析合理、重点突出。	规的适用性和标准的可达性，分析内容较全面。	规的适用性和标准的可达性分析，但分析不够全面、深度不够。	性和标准的可达性，依据不足，结论错误。
--	-----------------------	-----------------------------	-----------------------	------------------------------	---------------------

## 《环境规划与管理》教学大纲

课程编码	1202352020320			课程类别	专业系列课
课程名称	环境规划与管理				
英文名称	Environmental Planning and Management				
学分	2 学分			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	环境学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测、小组平时任务） 总结性评价（含期末小组期末综合实践项目、期末考试）				
适用专业	环境科学，环境工程等相关专业				
大纲执笔人	范伟			大纲审核人	林山杉

### 一、课程目标

环境规划与管理课程的教学目的是使学生根据环境学的基本知识，了解并掌握环境管理学的基本理论和基本方法。通过本课程的学习，以期达成的具体教学目标如下：

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解环境规划与管理的基本概念、基本理论、基本方法；理解环境规划与管理的基本过程与规律；理解环境规划与管理对于环境问题防患于未然的预防功能及巨大的环境效益。（支撑毕业要求 1、2、3）
2. 能够运用环境规划与管理的基本原理与方法，探究解决环境问题的优化策略；能够设计并实施有一定实效性的解决环境问题的优化方案。（支撑毕业要求 4、5、7）
3. 能够从环境管理学的视角理解人文与社会科学的内涵，并在工程实践中理解并遵守工

程职业道德和规范，履行责任。（支撑毕业要求8）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2. 问题分析	2-2 能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题。		课程目标1 课程目标2
6. 工程与社会	6-1 熟悉环境工程专业领域的政策、法律法规、工程规范、健康、安全、文化方面的知识，明确应承担的责任和义务。		课程目标1 课程目标2
7. 环境与可持续发展	7-1 掌握环境保护与可持续发展的内涵及意义，了解国家环境和可持续发展相关的政策、法律法规、标准，理解复杂环境工程问题对环境及社会可持续发展的影响；		课程目标1
8. 职业规范	8-2 能够在环境工程的专业实践中体会工程职业道德和规范的内涵，能够在环境工程实践中遵守职业道德和规范。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程主要介绍环境规划与管理的基本原理和政策方法，以及在实践中如何实现。同时对课程中出现的一些基本名词和理论进行解释与补充从而加深学生对环境管理的理解。

### 第1章 环境规划与管理概述（2学时）（支撑课程目标1）

- 1.1 管理学基础
- 1.2 环境管理、环境规划及其具体内容
- 1.3 环境管理的理论基础

### 第2章 环境规划管理的技术支撑（4学时）（支撑课程目标1、3）

- 2.1 环境监测
- 2.2 环境标准
- 2.3 环境预测
- 2.4 环境决策
- 2.5 环境统计
- 2.6 环境审计
- 2.7 环境管理信息系统

### **第3章 环境管理体制与职能（2学时）（支撑课程目标1、3）**

- 3.1 环境管理体制
- 3.2 环境管理部门的职责
- 3.3 各级环保部门职责
- 3.4 我国环境管理体制存在的问题和对策

### **第4章 环境管理政策与制度（4学时）（支撑课程目标1、3）**

- 4.1 环境管理的方
- 4.2 环境管理政策
- 4.3 环境管理制度

### **第5章 环境管理的法律法规（4学时）（支撑课程目标1、3）**

- 5.1 环境保护法原则和体系
- 5.2 环境法律责任
- 5.3 资源与环境保护的法律规定

### **第6章 区域环境规划（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 6.1 区域环境规划的程序和内容
- 6.2 区域大气污染控制规划
- 6.3 区域水环境规划
- 6.4 固体废物管理规划
- 6.5 噪声污染控制规划

### **第7章 生态规划（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 7.1 生态规划的概念和内容
- 7.2 生态规划分析方法
- 7.3 生态功能分区与生态红线划定
- 7.4 生态规划案例分析

### **第8章 区域环境管理（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 8.1 末端控制为基础的环境管理模式
- 8.2 污染预防为基础的环境管理模式
- 8.3 城市环境管理
- 8.4 农村环境管理

### **第9章 工业企业环境管理（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 9.1 工业企业环境管理概述
- 9.2 工业企业环境管理方法和手段
- 9.3 生命周期评价
- 9.4 清洁生产与全过程控制
- 9.5 环境管理标准体系 ISO 14000

### **第10章 自然资源环境管理（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 10.1 水资源的保护与管理
- 10.2 矿产资源的保护与管理
- 10.3 森林资源的保护与管理
- 10.4 生物多样性的保护与管理

## 四、课程教学方法

### 1. 理论讲述

对基本概念、基本原理和基本方法，应以经典的课堂讲授为主，注重原理的阐释与发散，防止学生对知识的理解流于表面，并指导学生利用每个松散的知识点搭建整个管理学的理论框架。该部分只针对重点内容进行重点讲解，课时要尽量压缩。

虽然以讲授为主，但仍要采用启发式、讨论式教学方法，避免传统的填鸭式模式，通过适当的设问、解答，鼓励学生针对一些具体的问题，大胆提出自己的观点。使学生在讨论的过程中，积极思考，主动思维，在破与立的过程中，增加对理论的理解与认识，同时增加学生的思辨能力。

### 2. 案例教学

主要是应用案例教学方法，以学生为主体，展开研讨式的教学。为学生提供虚拟的实践情境，引导学生应用所学的理论解决实践问题，提高他们分析问题、解决问题的能力以及创新能力。

结合具体案例，要指导学生掌握查阅文献、追踪研究前沿、实地调研、整理数据、形成论文等一系列的能力，不仅使理论在实际应用中得到理解和深化，同时也使他们的辩论、表达、沟通、协作等能力也得到训练，更重要地是要激发他们的学习与研究兴趣，使他们的各种能力在实践应用中得到切实提高。

## 五、实践教学安排

在课程中以案例教学法为主，辅之以环境管理方面的视频。在教学前期先进行理论讲述，让学生对环境管理学有一个初步认识，并对某一单个内容的佐证选取小的案例，采用讲解或简单讨论的方式来完成，随堂随时解决，以丰富上课内容。在课程后期选择较大的案例加深巩固学生对于课程前期知识的理解和融会贯通，但大型案例需要老师和学生花费较长的时间进行充分的研讨，所以不宜太多，一般以一个月左右完成一个大的调研任务比较适当。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	1. 了解环境管理学的产生和发展。 2. 熟练掌握环境管理学的基本理论。 3. 熟练掌握环境管理学的基本方法。	1. 课后作业 2. 期末考试
课程目标 2	1. 在熟练掌握环境管理学的基本理论，基本方法的基础上，能	1. 课后作业

	够针对区域环境管理、废弃物环境管理、产业环境管理、自然环境管理中存在的各种环境问题，进行思考并提出解决对策。 2. 能够在某一环境管理的案例中系统分析并提出科学合理的解决方法。	2. 期末考试
<b>课程目标 3</b>	1. 了解人文和社会科学的内涵。 2. 了解如何在工程实践中遵守工程职业道德和规范，履行责任	1. 课后作业 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

总成绩采用百分制赋值，平时成绩占 60%，期末考试成绩占 40%。

(1) 平时成绩（教师评价）：共 60 分，主要考察学生的课堂表现，出勤情况以及课后作业完成程度。

(2) 期末考试（教师评价）：共 40 分，以开卷方式进行，试题以案例分析题为主。主要考察学生如何用环境管理学基本概念和方法解决实际工程中环境问题。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.6	20	0.4
课程目标 2	20	0.6	10	0.4
课程目标 3	10	0.6	10	0.4

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《环境规划与管理》 (第二版)	姚建	化学工业出版社	2020	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 尚金城. 环境规划与管理（第二版）.北京：科学出版社，2009.
- [2] 叶文虎，张勇.环境管理学（第三版）.北京：高等教育出版社，2013.
- [3] 朱庚申. 环境管理学（第二版修订）.北京：中国环境科学出版社，2002.

### 3. 其它学习资源

- (1) 环境管理学相关的国内外期刊资源
- (2) 网站资源

- [1] 中国环境保护部：<http://www.zhb.gov.cn/>
- [2] 中国环境影响评价网：<http://www.china-eia.com/>
- [3] 吉林省环境保护厅：<http://hbj.jl.gov.cn/>

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨与实践任务等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以实践教学项目为基础，以小组为单位进行相关的小组讨论、案例分析、研究方案及调查问卷设计、课题研究等学习活动，并形成小组学习成果在全班范围内进行交流。

### (3) 研究性学习

要求学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；在具体的实践项目中，学生要分别以个体、小组方式进行相关内容的研究、并提出解决方案，形成研究性学习小论文及调研报告。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	45-50	40-44.5	35-39.5	30-34.5	0-29.5
课程目标 2	27-30	24-26.7	21-23.7	18-20.7	0-17.7
课程目标 3	18-20	16-17.8	14-15.8	12-13.8	0-11.8

## 《环境工程项目施工与管理》教学大纲

课程编码	1152352014541			课程类别	专业系列课
课程名称	环境工程项目施工与管理				
英文名称	Construction and management of environmental engineering project				
学分	2 学分			建议修读学期	第 6 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数					
预修课程	水质工程学，大气污染控制工程，物理性污染控制工程				
考核方式	考试				
适用专业	环境科学，环境工程等相关专业				
大纲执笔人	范伟			大纲审核人	林山杉

### 一、课程目标

本课程对环境工程专业及相关专业学生深入理解和掌握环境工程项目施工与管理及工程设计要领有重要基础作用。课程目标主要包括以下几点：

(1) 通过本课程学习，使学生了解水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准及验收方法、所用材料及管材的性能、规格及检验。(支撑毕业要求 1)

(2) 使学生具有对施工方案及方法进行正确的选择和制定的能力，对施工中的重点、难点有初步了解，具有编制施工组织计划的基本技能和施工监理的一般常识，为毕业后从事专业设计、施工、管理与科研工作打下基础并具备解决一般施工技术问题的初步能力。(支撑毕业要求 2)

(3) 使学生具备本专业的高素质劳动者和高级技术应用型人才所必需的常见工程与施

工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能，同时培养学生爱岗敬业、团结协作的职业精神。（支撑毕业要求3）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
目标 1		1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学，以及化学工程等知识的原理与应用；	1.工程知识：掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地解决复杂环境工程问题。
目标 2		2-2 能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题；	2.问题分析：通过基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，培养针对环境工程领域理论和实践问题的合理抽象、逻辑推理和综合分析的能力；能够应用数学、自然科学和工程科学的基本理论和技术方法，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得合理的解决思路 and 有效分析结论。
目标 3		3-3 能够根据复杂环境工程问题要求，考虑社会、健康、安全、法律、环境、技术标准经济等因素，选择合理的解决方案。	3.设计/开发解决方案：能够综合运用所学知识设计和开发复杂环境工程问题的解决方案，设计环境标准和满足特定需求的系统、单元（部件）和工艺流程，并能够在设计和方案开发中融入新理念、新技术、新工艺，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

### 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程主要研究建筑土建、建筑材料等与环境工程有关的土木工程施工的基本知识和基本理论,学习土木工程施工中各种工程的施工方法、施工方案及有关施工机械的选择与应用;学习有关工程施工组织计划编制方法及施工监理的一般常识。要求习题、思考题将工程实际与基本理论结合起来,增强学生独立思考、分析和解决问题的能力。

#### 第1部分施工技术(课程目标1、2)

总学时(单位:学时)10 讲课 10 实验 0 上机 0

##### 第 1.1 部分土石方工程与地基基础处理 (讲课 2 学时)

具体内容:

土地工程性质及分类,土石方平衡与调配,土石方开挖与机械化施工,沟槽及基坑支撑,土方回填,地基处理。

##### 第 1.2 部分施工排水 (讲课 2 学时)

具体内容:

地下含水层内水的存在形式,施工排水目的、内容,施工排水方法。※

##### 第 1.3 部分钢筋混凝土工程 (讲课 2 学时)

具体内容:

钢筋工程,模板工程,混凝土的制备及性能,现浇混凝土工程施工,装配式钢筋混凝土结构吊装,水下灌注混凝土施工,混凝土的季节性施工。

##### 第 1.4 部分环境工程构筑物施工 (讲课 2 学时)

具体内容:

现浇钢筋混凝土水池施工,装配式预应力钢筋混凝土水池施工,沉井施工,砌体工程。

##### 第 1.5 部分室内、外管道工程施工 (讲课 2 学时)

具体内容:

室外给水管道工程,室外排水管道工程,管道的防腐、、防震、保温,管道的特殊施工,室内管道工程施工。※

#### 第2部分施工组织管理(课程目标2、3)

总学时(单位:学时):10 讲课:10 实验:0 上机:0

##### 第 2.1 部分工程项目管理的内容和任务 (讲课 2 学时)

具体内容:

工程项目管理概述,建设程序,工程施工招标投标与施工合同。

##### 第 2.2 部分施工项目目标控制方法 (讲课 2 学时)

具体内容:

施工项目目标控制的任务和措施,施工进度、质量、成本、安全、现场控制;施工项目生产要素管理,工程建设监理。※

##### 第 2.3 部分施工组织计划技术 (讲课 2 学时)

具体内容:

施工的流水作业方法,施工组织设计的编制。

#### 四、课程教学方法

通过以讲授为主，同时结合实际的具体实例的分析和讲解的教学方式，提高学生对具体施工、组织管理等方面的问题，运用科学的方法分析并加以解决的能力。

#### 五、实践教学安排

通过参观环境工程项目施工现场，结合施工文件，使学生更为直观的学习相关知识。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	考察学生对基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准及验收方法的掌握情况。	随堂提问/课堂交流 课后作业 期末考试
课程目标 2	考察学生对施工方案及方法进行正确的选择和制定的能力。	随堂提问/课堂交流 课后作业 期末考试
课程目标 3	考察学生对常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能的掌握情况。	随堂提问/课堂交流 课后作业 期末考试

#### 七、成绩评定方法

##### 1.成绩评定方式

总成绩采用百分制赋值，平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%。

(1) 平时成绩：主要考察学生的课堂表现（含出勤考核）、课后作业。

(2) 期末考试：以闭卷方式进行，命题时特别注意考查学生对课堂讨论的内容掌握得如何，考察学生对水力学基本概念的理解、对相似现象的辨析、对关键计算公式运用至工程情景的能力。

##### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	30%	15	70%

课程目标 2	40	30%	35	70%
课程目标 3	40	30%	50	70%

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
水工程施工	张勤等	中国建筑工业出版社	2005	否	

### 2. 主要参考书目

教科书:

[1] 《水工程施工》，张勤等主编，中国建筑工业出版社，2005※

参考书:

[1] 《土木工程施工》，张国联等主编，中国建筑工业出版社,2004

[2] 《施工组织设计编制》，彭尚银主编，中国建筑工业出版社,2006

[3] 《工程项目管理》，彭尚银主编，中国建筑工业出版社,2005

[4] 《建筑施工》，张国联等主编，中国建筑工业出版社,2001

### 3. 其它学习资源

[1] 网站: 网易给排水

[2] 土木在线论坛施工技术专区: <https://bbs.co188.com/group2344.html>

[3] 中国大学 MOOC, 施工组织设计与管理, 江苏建筑职业技术学院

<https://www.icourse163.org/course/JSJZY-1449990186#/info>

[4] 环保工程论坛: <https://www.ep-home.com/forum.php?gid=1>

## 九、课程学习建议

建议学生积极主动地开展课外学习, 可以是如下形式:

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 充分发挥学生主体的学习能动性。

### (2) 小组合作讨论学习

以小组为单位开展讨论，共同了解、探讨当前基础流体力学中存在的问题，例如理论方程参数的不确定性、流体力学测量技术的新兴发展，环境工程中常见的流体力学问题等，鼓励学生积极参与流体力学有关的理论研讨、新实验设计等。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	全面、深入阐释基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准，灵活掌握、运用其验收方法。	正确阐释基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准，较为灵活地掌握、运用其验收方法。	能够正确阐释基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准，能够较为灵活地掌握、运用其验收方法。	基本能够正确阐释基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准，基本能够较为灵活地掌握、运用其验收方法。	不能正确阐释基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准，尚不能掌握、运用其验收方法。
课程目标 2	深入明晰施工方案及方法，可快速进行正确的选择和制定。	明晰施工方案及方法，可较为快速地进行正确的选择和制定。	较为明晰施工方案及方法，能够进行正确的选择和制定。	基本明晰施工方案及方法，基本能够进行正确的选择和制定。	尚未明晰施工方案及方法，不能进行正确的选择和制定。
课程目标 3	全面掌握常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能。	较为全面地掌握常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能。	能够掌握常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能。	基本掌握常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能。	尚不能掌握常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能。



## 《环境工程技术经济》教学大纲

课程编码	1152352014544			课程类别	专业系列课程	
课程名称	环境工程技术经济					
英文名称	Environmental Engineering, Technology and Economy					
学分	2			建议修读学期	第6学期	
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0	
				其他学时	0	
课外学时数	0					
预修课程	水质工程学 水泵与水泵站					
考核方式	作业+期末考试					
适用专业	环境工程专业					
大纲执笔人	张蕾蕾			大纲审核人	范伟	

### 一、课程目标

本课程介绍了技术经济在环境工程建设项目中的应用。

1、通过本课程的学习，使学生掌握环境工程技术经济分析的基本原理以及论证、科学决策的基本理论与经济效益的评价方法，用系统的观点去研究宏微观技术经济问题，以市场为前提、以经济为目标、以技术为手段，对环境工程技术实践方案进行经济效益比较、评选和优选，作出合理判断，最终获得满意的方案，为决策提供科学依据。（支撑毕业要求 1.6.7）

2、对环境工程项目进行可行性研究、概预算过程等，为在今后从事环境工程技术及管理工作奠定基础。适应教育改革和市场经济发展的需要，解决过去普遍存在的技术人员不懂

经济和管理，管理人员不懂技术的问题，使技术和经济紧密结合在一起，更好地为经济发展服务。（支撑毕业要求 1.6.7）

3、初步具备对不同的技术方案、技术政策、技术措施的经济效果进行定量分析和计算，并且能进行综合评价，挑选出技术先进、经济合理的方案。本课程强调技术经济基本原理与方法的训练以及对各类投资项目与技术经济活动进行经济评价能力的训练，强调理论与实践相结合，提高学生分析和解决实际技术经济问题的能力。（支撑毕业要求 1.6.7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
<b>1.工程知识：</b> 掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地用于解决复杂环境工程问题。	具备从事环境工程专业所需的数学、物理、化学等自然科学基础知识，服务于运用数学计算、数值建模等方法，及物理/化学过程和现象解析的基本科学原理和方法解决环境工程问题； 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用； 掌握水、气、固废和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、基本原理和基本方法，及环境工程专业所需的微生物、环境监测、仪器分析等专业基础技能和手段。		对应课程目标 2.3
<b>2.工程与社会：</b> 能够基于环境工程相关背景知识合理分析和评价建设项目，正确认	熟悉环境工程专业领域相关的政策、法律法规、工程规范、健康、安全、文化方面的知识，明确应承担的责任和义务； 能够分析和评价环境工程设计、运		对应课程目标 1.2.3

<p>识复杂工程问题解决 方案对社会、健康、 安全、法律以及文化 的影响，并理解应承 担的责任。树立正确 的劳动价值观，培育 积极的劳动精神。</p>	<p>行、管理和解决复杂环境工程问题 提出的技术、方案、工艺等对社会、 环境、健康、安全、法律及文化的 影响；树立正确的劳动价值观，培 育积极的劳动精神。</p>		
<p><b>3.项目管理：</b>了解国 家环境保护相关的政 策、法律法规、标准， 理解可持续发展的内 涵，了解环境工程的 发展现状和趋势，能 够评价复杂工程实践 对环境、社会可持续 发展的影响。</p>	<p>掌握环境保护与可持续发展的内涵 及意义，了解国家环境和可持续发 展相关的政策、法律法规、标准， 理解复杂环境工程问题对环境及社 会可持续发展的影响； 能够分析和评价针对复杂环境工程 问题的专业工程实践对环境、社会 可持续发展的影响；</p>		<p>对应课程目标 1.2.3</p>

### 三、教学内容、重难点和课时安排

- 1、资金的时间价值与投资方案评价
  - ① 资金时间价值的概念及计算；
  - ② 投资方案评价；
  - ③ 工程建设投资的静态分析方法；
  - ④ 工程建设投资的动态分析方法。
- 2、工程项目财务分析
  - ① 财务的盈利能力分析；
  - ② 财务的清偿能力分析。
- 3、敏感度和风险分析
  - ① 风险因素及敏感度分析；
  - ② 决策中的计算方法。
- 4、工程建设的决策技术
  - ① 风险型决策的基本方法；
  - ② 不确定型决策的基本方法
- 5、价值工程

- ① 价值工程的基本原理;
- ② 价值工程的计算;
- ③ 价值工程的应用;
- 6、水工程建设项目的投资
  - ① 建设项目总投资的基本构成;
  - ② 投资估算的编制方法
- 7、水工程项目估算的编制
  - ① 定额的分类, 水工程投资估算指标, 综合指标和分项指标;
  - ② 土建工程量计算, 构筑物工程量计算, 管道及管配件工程量计算和厂区建筑面积;
  - ③ 资估算的编制方法
- 8、水工程的运营费用分析
  - ① 运营费用的组成和运营费用的计算;
  - ② 给水工程制水成本计算和污水处理成本计算;
  - ③ 给排水科学与工程收费预测, 水价分类与构成, 水价预测与制定。

课时分配

(1) 资金的时间价值与投资方案评价	6 学时 (支撑课程目标 2.3)
(2) 工程项目财务分析	4 学时 (支撑课程目标 1.2.3)
(3) 敏感度和风险分析	4 学时 (支撑课程目标 1.2.3)
(4) 工程建设的决策技术	4 学时 (支撑课程目标 1.2.3)
(5) 价值工程	4 学时 (支撑课程目标 1.2.3)
(6) 水工程建设项目的投资	4 学时 (支撑课程目标 1.2.3)
(7) 水工程项目估算的编制	4 学时 (支撑课程目标 1.2.3)
(8) 水工程的运营费用分析	4 学时 (支撑课程目标 1.2.3)
(9) 总结	2 学时 (支撑课程目标 1.2.3)

#### 四、课程教学方法

整合互联网资源, 课内外协同发展, 课前教师整理教学相关资料, 视频上传给学生, 自主预习, 灵活安排时间空间, 拓展课外积累, 教师要求学生利用课余时间完成线上任务, 带着问题进一步学习。同时, 教师在网安排答疑。

线下教学环节中, 以讲授为主, 引入案例, 采用小组讨论、其余同学轮流点评, 提出疑问, 教师与学生从不同视角提出问题, 进行头脑风暴, 针对共性问题进行讲解, 形成科研思维, 利于学生开展高效的思考。提升教学效果, 结合实际案例解决工程问题, 提出合理可行的经济评估。

#### 五、实践教学安排

无

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
掌握环境工程技术经济分析的基本原理以及论证、科学决策的基本理论与经济效益的评价方法	1、资金的时间价值与投资方案评价 2、工程项目财务分析 3、敏感度和风险分析	1、课后作业 2、期末考试
对环境工程项目进行可行性研究、概预算过程等	1、工程建设的决策技术 2、水工程项目估算的编制	1、课后作业 2、期末考试
初步具备对不同的技术方案、技术政策、技术措施的经济效果进行定量分析和计算	1、水工程的运营费用分析	1、课后作业 2、期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

最终成绩是作业与期末考试相结合, 平时作业分三次, 各占 10%, 共占 30%, 期末考试占 70%

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	作业出勤		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30 分	0.3	70	0.7
课程目标 2	30 分	0.3	70	0.7
课程目标 3	30 分	0.3	70	0.7

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境工程技术经济和造价管理	周律	化学工业出版社	2001年5月	否	

### 2. 主要参考书目

《水工程经济》 中国建筑工业出版社

《技术经济学概论》 高等教育出版社

### 3. 其它学习资源

中国知网 <https://www.cnki.net/>

## 九、课程学习建议

建议学生在课前通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主调节与评价学习过程，充分发挥学生主体的学习能动性。多学、多看、多设计，用经济学的角度分析工程问题。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面、深入、有独特视角地阐释课程中工程技术经济分析的基本理论，环境工程项目的工程经济分析、可行性研究、招标和投标管理、概预算过程及计算机应用等。	能够基于自己的理解对工程技术经济分析的基本理论，	能够准确定义对工程技术经济分析的基本理论，环境工程项目的工程经济分析、可行性研究、招标和投标管理、概预算过程等。	对于环境工程经济技术原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误表达课程中所强调的基本概念、原理与方法。
课程目标 2	熟悉环境工程经济技术领域相关的政策、法律法规、工程规范，能够分析和评价环境工程设计、运行、管理和解决复杂环境工程问题提出的技术、方案。	掌握相关领域相关的政策、法律法规、工程规范，能够分析和评价环境工程设计、运行、管理和解决复杂环境工程问题提出的技术、方案。	了解相关的政策、法律法规、工程规范，能够分析和评价环境工程设计、运行、管理和解决复杂环境工程问题提出的技术、方案。	了解相关的政策、法律法规、工程规范，能够分析和评价环境工程设计、运行、管理	对相关领域相关的政策、法律法规、工程规范不熟悉

<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>具备具备对不同的技术方案、技术政策、技术措施的经济效果进行定量分析和计算 能够分析和评价针对复杂环境工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响；</p>	<p>掌握不同的技术方案、技术政策、技术措施的经济效果进行定量分析和计算 能够分析复杂环境工程问题</p>	<p>能够分析和评价针对复杂环境工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响；</p>	<p>基本掌握能分析和评价针对复杂环境工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响；</p>	<p>不具备对不同的技术方案、技术政策、技术措施的经济效果进行定量分析和计算</p>
----------------------	---	---	--	---	--



## 《清洁生产与循环经济》教学大纲

课程编码	1152351999433			课程类别	专业系列课
课程名称	清洁生产与循环经济				
英文名称	Cleaner Production				
学分	2			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	平时成绩（教师评价）：共 30 分，其中课堂作业 10 分（含出勤考核），课后作业、调研等 20 分（小论文、PPT 或小组调研报告）。 期末考试（教师评价）：占 70 分，以开卷考试或是写调查报告、小论文方式。				
适用专业	环境科学与工程专业				
大纲执笔人	徐建玲			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够培养学生转变陈旧的观念和行为，养成“可持续发展的科学发展观”和“建设环境友好、资源节约型社会”的思维模式。（支撑毕业要求 4）
2. 能够掌握课程的基本概念、基本理论和方法。理解课程设置与拓展的内容。（支撑毕业要求 4）
3. 能够将所学专业知识与现代信息技术等有机融合，促进社会全面推行清洁生产、发展循环经济，促进环境与经济、社会协调发展。（支撑毕业要求 4）
4. 能够在面对清洁生产与循环经济等相关环境问题时，具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。（支撑毕业要求 5）

5. 能够掌握清洁生产与循环经济方面的专业英语,具备良好的国际化交流能力,能够在各国的文化交流活动中进行学习与合作。(支撑毕业要求6)

6. 能够掌握清洁生产与循环经济方面的研究前沿,不断对知识进行更新。(支撑毕业要求7)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1具有保障人类健康,维护生态安全和改善环境质量的理念。 4-2掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能,具有扎实的实验操作和综合分析技能。 4-3能够将环境科学及其相关专业的的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理 and 防灾减灾等实践中。		课程目标1 课程目标2 课程目标3
5. 研究能力	5-3具有善于独立思考,具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标4
6. 国际视野	6-1具有良好的外语水平,国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具备全球意识和开放心态,能够在跨文化背景下进行思想交流与合作。		课程目标5
7. 终身学习	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况,不断进行知识更新。		课程目标6

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 教学模块 1: 绪论 (2 学时) (支撑课程目标 1、2、4)

主题 1: 清洁生产与循环经济产生的历史背景

主题 2: 清洁生产与循环经济的关系※

### 教学模块 2: 资源、能源的合理利用 (4 学时) (支撑课程目标 2、5、6)

主题 1: 资源、能源的分类※

研讨: 产业与环境的关系

主题 2: 能源的清洁利用※

作业：世界能源的现状与发展趋势

主题 3：资源、能源的再利用

**教学模块 3：碳足迹、水足迹和环境足迹（4 学时）（支撑课程目标 2、4、6）**

3.1 碳足迹的提出※

3.2 低碳和节能减排的关系※

3.3 碳税、碳关税和碳交易

3.4 水足迹、环境足迹※

3.5 化学品与人类

学生讨论

**教学模块 4：清洁生产（4 学时）（支撑课程目标 2、4）**

主题 1：清洁生产的内容※

主题 2：清洁生产的工艺、清洁产品※

主题 3：清洁生产评价

主题 4：清洁生产促进法主要内容

学生讨论

**教学模块 5：清洁生产审核（6 学时）（支撑课程目标 1、2、6）**

主题 1：清洁生产审核的由来

主题 2：清洁生产审核的程序※

主题 3：策划和组织

主题 4：预评估

主题 5：评估

主题 6：方案产生和筛选※

主题 7：可行性分析

主题 8：方案实施※

主题 9：持续的清洁生产※

**教学模块 6：循环经济（4 学时）（支撑课程目标 2、4）**

主题 1：循环经济的产生过程

主题 2：循环经济的基本原则※

主题 3：循环经济的实施方式和类型※

主题 4：循环经济发展现状

学生讨论

**教学模块 7：新循环经济学的 5R 理论（4 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

主题 1：再思考(reshape)——新经济理论※

主题 2：减量化(reduce) ——建设资源节约型社会※

主题 3：再使用(reuse) ——建设环境友好型社会※

主题 4: 再循环(recycle) ——建立循环经济体系

主题 5: 再修复(repair) ——修复生态系统

主题 6: 新循环经济学的创新

#### **教学模块 8: 生态园区 (4 学时) (支撑课程目标 2、3、6)**

主题 1: 从自然生态到人工生态

主题 2: 生态工业园※

主题 3: 生态城市

主题 4: 生态农业※

学生讨论

#### **教学模块 9: 清洁生产案例 (4 学时) (支撑课程目标 4、5)**

主题 1: 德国 G&P 公司以废纸为原料的全封闭无废水造纸技术※

主题 2: 废有机溶剂回收工艺

主题 3: 塑胶废弃物资源化工艺※

主题 4: 纺织印染厂清洁生产工艺

主题 5: 旅游业可持续发展战略及旅馆的清洁生产

研讨

## **四、课程教学方法**

以 BB 软件平台为依托, 结合多媒体和学生研讨的形式展开教学。实现在线教学与面对面讲授、交流方式的混合。重视师生互动与小组活动, 倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合, 尤其加强实践教学环节以落实对学生实践能力的培养。

## **五、实践教学安排**

本课程是理论类课程, 无专门的实践教学学时。通过课堂或课后研讨等方式调动学生学习的积极性与主动性。讨论中注重理论联系实际, 引导学生应用所学的清洁生产的概念、基本理论, 清洁生产的评价与审核, 实施清洁生产的方法与途径, 以及清洁的能源、清洁的生产工艺和清洁的产品, 循环经济的产生与发展, 循环经济的科学基础以及农业循环经济、工业循环经济、服务业循环经济和循环型社会等知识对如何开展清洁生产、循环经济和可持续发展进行深入的探讨。

## **六、课程教学评价**

本课程的教学评价包括两个模块: ①过程性评价 (卷面满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 40%): 包含作业 10 分 (含出勤考核), 课后作业、调研等 30 分 (设计、PPT 或小组调研报告等)。②期末评价 (教师评价): 以开卷考试或是写调查报告、小论文方式。(卷面满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 60%, 最终计时按比例折算)。

其中过程性评价采取教师评价、学生自评和小组互评相结合；期末评价由教师按评分标准进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<p>课程目标 1：能够培养学生转变陈旧的观念和行为，养成“可持续发展的科学发展观”和“建设环境友好、资源节约型社会”的思维模式。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1. 理解“可持续发展的科学发展观”和“建设环境友好、资源节约型社会”；</p> <p>2. 能够将自己的观点进行课上分享</p>	<p>1. 过程性评价</p>
<p>课程目标 2：能够掌握课程的基本概念、基本理论和方法。理解课程设置与拓展的内容。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1. 能够掌握清洁生产与循环经济的基本概念、基本理论和方法；</p> <p>2. 理解碳足迹-水足迹-环境足迹；</p> <p>3. 理解实行清洁生产的步骤与实施方法；</p> <p>4. 了解清洁产品、清洁生产与环境管理体系、循环经济与生态工业、实施清洁生产的技术与途径</p>	<p>1. 期末评价</p>
<p>课程目标 3：能够将所学专业知识与现代信息技术等有机融合，促进社会全面推行清洁生产、发展循环经济，促进环境与经济、社会协调发展。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1. 理解新循环经济学的 5R 理论与生态园区；</p> <p>2. 能够针对具体主题发表见解</p>	<p>1. 期末评价</p>
<p>课程目标 4：能够在面对清洁生产与循环经济等相关问题时，具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。（支撑毕业要求 5）</p>	<p>1. 能够在课堂提问时发表自己创新性想法；</p> <p>2. 能够在小组讨论与作业中清楚阐述清洁生产与循环经济的重要性</p>	<p>1. 过程性评价</p>

课程目标 5: 能够掌握清洁生产与循环经济方面的专业英语, 具备良好的国际化交流能力, 能够在各国的文化交流活动中进行学习与合作。(支撑毕业要求 6)	1. 了解国内外实施清洁生产与循环经济的实例; 2. 阅读外文文献, 将学得的额外知识对同学进行交流分享	1. 过程性评价
课程目标 6: 能够掌握清洁生产与循环经济方面的研究前沿, 不断对知识进行更新。(支撑毕业要求 7)	1. 了解国内外实施清洁生产与循环经济的实例; 2. 不断阅读中外文最新期刊, 以获取最新知识	1. 过程性评价

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分, 其中过程性评价占比 40%, 期末评价占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	0.4	0	0
课程目标 4			0	0
课程目标 5			0	0
课程目标 6			0	0
课程目标 2	0	0	100	0.6
课程目标 3	0	0		

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
清洁生产与循环经济	奚旦立	化学工业出版社	2005年4月	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 钱易. 清洁生产与循环经济: 概念、方法和案例[M]. 清华大学出版社. 2007.
- [2] 谢武、王金菊. 清洁生产审核案例教程[M]. 化学工业出版社. 2014.
- [3] 吴季松. 循环经济概论[M]. 北京航空航天大学出版社. 2008.
- [4] 任勇, 周国梅. 中国循环经济发展的模式与政策[M]. 中国环境科学出版社. 2009.

### 3. 其它学习资源

#### (一) 期刊及网络资源

- [1] 中国清洁生产网 <http://www.cncpn.org.cn/>
- [2] BB 平台网络课程提供资源
- [3] 环保联盟网 <http://www.epun.cn/qingjie.asp>
- [4] 循环经济网 <http://www.xhwww.com/>
- [5] 各类期刊

#### (二) BB 信息平台资源

[http://ds.jxw.nenu.edu.cn/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=3\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D\\_11541\\_1%26url%3D](http://ds.jxw.nenu.edu.cn/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=3_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D_11541_1%26url%3D)

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 撰写学习日志形成电子学档, 充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以小组为单位进行网络教育应用相关的小组讨论、案例分析、网络教学方案设计、网络专题网站设计与开发等学习活动, 并形成小组学习成果在全班范围内进行展示。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点, 有自己独到的见解; 学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案, 可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1.4.5.6	能够利用清洁生产与循环经济的基本原理与方法,针对某一具体教学情境提出完整、合理、具有创新性的见解;对课后作业或调研报告有系统、全面而深入的反思。	能够利用清洁生产与循环经济的基本原理与方法,针对某一具体教学情境提出较完整、合理、的见解;对课后作业或调研报告有较系统、全面而深入的反思。	能够利用清洁生产与循环经济的基本原理与方法,针对某一具体教学情境提出自己的见解;对课后作业或调研报告有较系统、全面而深入的反思。	能够利用清洁生产与循环经济的基本原理与方法,针对某一具体教学情境提出自己的见解;课后作业或调研报告完成度较高。	不能够正确理解清洁生产与循环经济的基本原理与方法,针对某一具体教学情境提出的见解不够正确;课后作业或调研报告完成度较低。
课程目标 2.3	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。



## 《新生专业教育讲座》教学大纲

课程编码	1152352020301			课程类别	发展方向课
课程名称	新生专业教育讲座				
英文名称	Freshman Seminar				
学分	1.5			建议修读学期	1-2
总学时数	54	其中：实践学时	54	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	(直接写出预修课程名称) 无				
考核方式	课堂表现、出勤率、课程论文综合				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	杨雨昕、杨玉荣			大纲审核人	

### 一、课程目标

通过本课程的学习，让学生了解环境学院，了解环境科学与工程和生态学专业的课程体系与学习内容，以及未来的发展方向，培养学生对所选专业的兴趣和学习热情（支撑毕业要求7）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
毕业要求7 【终身学习】	了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标1

### 三、教学内容、重难点和课时安排

《新生教育专题讲座》由教授组授课，每个专业由多名教授进行授课，教学内容由授课教授根据学生的需求自主选择，主要围绕环境科学及其相关领域的研究前沿，支撑课程目标 1。

重点：培养学生对所选专业的兴趣和学习热情

难点：教授学生对专业重要理论知识的理解

### 四、课程教学方法

本课程主要采用讲授法、案例教学法和讨论法，授课教授也可根据实际情况自己选择，可以采用讲座的形式，也可以选择座谈会的形式。

### 五、实践教学安排

见第三部分 教学内容、重难点和课时安排

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	学生对环境学院、环境科学与工程和生态学专业学习内容及未来的发展方向的了解程度，对专业学习的兴趣和热情	课程论文

### 七、成绩评定方法

#### 1. 成绩评定方式

平时成绩（教师评价）：20 分，包括课堂表现和出勤考核

课程论文（教师评价）：80 分

#### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 n	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重

课程目标 1	100	20	100	80		
--------	-----	----	-----	----	--	--

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

学生可根据自己所选专业特点和未来发展规划提前查阅资料并准备相关问题，鼓励在课堂上与教授互动交流。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1					
课程目标 2					
课程目标 3					
课程目标 4					
课程目标 n					

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1	对环境学院、环境科学与工程和生态学专业学习内容及未来的发展方向有大致的了解，对本专业表现出较高的兴趣和学习热情。	对环境学院、环境科学与工程和生态学专业学习内容及未来的发展方向完全不了解，对本专业没有兴趣和学习热情。

# 《文献检索与论文写作》教学大纲

(面向多个专业混班上课的专业课)

课程编码	1202352020321			课程类别	发展方向课
课程名称	文献检索与论文写作				
英文名称	Information Retrieval and Thesis Writing				
学分	1			建议修读学期	4
总学时数	18	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	信息技术1（计算机基础）				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测）				
	总结性评价（含期末作业考察）				
适用专业	环境工程、环境科学、生态学				
大纲执笔人	崔斌			大纲审核人	

## 一、课程目标

文献检索与论文写作是高等院校培养学生信息意识、信息素质、文献检索基本技能以及论文写作能力的方法课，具有较强的理论性、知识性和实用性。本课程将重点讲授各类学术信息资源，信息的分类与主题分析，信息检索技术，搜索引擎的检索功能，文献数据库检索以及科技论文写作等内容。在系统讲授信息检索理论的基础上，使学生全面了解信息检索原理，信息检索技术。在学习过程中培养学生信息检索和利用能力，并在此基础上向学生介绍科技论文写作的相关知识，为学生未来的工作、科研道路奠定坚实的知识基础。通过本课程的学习预期能够使学生获得以下素质与能力的提升：

1. 通过教学，使学生具备文献信息检索的基础知识和基本理论；熟悉本专业及相关专业文献信息资源；掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源的基本技能；学会用科学的方

法进行文献信息的收集、整理、加工和利用。(支撑环境工程专业毕业要求2和5,支撑环境科学专业毕业要求4、5、6、7、8,支撑生态学专业毕业要求4、5、7、8)

2. 在学生具备文献查询、归纳、利用等能力的基础上,向学生介绍科技论文写作的基本知识、写作原则,写作方法,使学生将文献检索利用于科技论文写作过程,提高学生在学习和工作中的自学能力、写作能力和独立创新能力。(支撑环境工程专业毕业要求2和5,支撑环境科学专业毕业要求5、6、7、8,支撑生态学专业毕业要求5、7、8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

专业名称 1: 环境工程

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1	0.1	能够运用环境工程专业知识,并通过文件检索与调研,研究分析复杂环境工程问题,形成有效分析结论和解决思路。	2. 问题分析
课程目标1和2	0.4	具备利用文献检索及运用现代信息技术获取环境工程问题有关的信息资料的方法和技能。	5. 使用现代工具

专业名称 2: 环境科学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1		<p>4-1具有保障人类健康,维护生态安全和改善环境质量的观念,遵守从事环保事业的职业道德和规范,履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。</p> <p>4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能,具有扎实的实验操作和综合分析技能。</p> <p>4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中,及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。</p>	4. 专业素养

课程目标1 和2	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性，养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。 5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。	5. 研究能力
课程目标1 和2	6-1具有国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具备全球意识和开放心态，能够在跨文化背景下进行思想交流和合作。 6-2了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。	6. 国际视野
课程目标1 和2	7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。 7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。	7. 终身学习
课程目标1 和2	8-1具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力，熟练掌握一门外语，具备与人合作的能力。 8-2同时具备应对突发情况和适应社会变化的能力。	8. 交流合作

专业名称 3: 生态学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1		4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。 4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关	4. 专业素养



		<p>专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。</p> <p>4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。</p>	
课程目标1 和2		<p>5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。</p> <p>5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性，养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。</p> <p>5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。</p>	5. 研究能力
课程目标1 和2		<p>7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。</p> <p>7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。</p>	7. 终身学习
课程目标1 和2		<p>8-1具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力，熟练掌握一门外语，具备与人合作的能力。</p> <p>8-2同时具备应对突发情况和适应社会变化的能力。</p>	8. 交流合作

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一章 信息检索基础知识（支撑课程目标1）

(2 课时)

1. 信息及信息源的定义、特征及分类
2. 文献的定义、基本属性与类型
3. 期刊的价值（影响因子）与特点※
4. 信息检索的定义及类型

## 5. 信息检索原理

### 第二章 中文数据库的检索与利用（支撑课程目标 1） (2 课时)

1. CNKI 期刊全文数据库※
2. 维普期刊全文数据库
3. 万方期刊全文数据库

### 第三章 中国专利数据库（支撑课程目标 1） (2 课时)

1. 国家知识产权局专利检索系统
2. 专利信息中心专利检索系统
3. 中国知网专利子数据库

### 第四章 如何查询英文期刊（支撑课程目标 1） (4 课时)

1. ACS 及其出版物介绍
2. ACS 电子期刊平台的使用
3. Springerlink 简介
4. Springerlink 电子期刊平台的使用方法以及技巧※

### 第五章 科技论文写作（支撑课程目标 1、2） (8 课时)

1. 科技论文解读※
2. 科技论文的写作原则
3. 科技论文的写作方法※

## 四、课程教学方法

（1）在教学过程中重视培养学生对所学文献检索知识的应用，同时培养学生自主查阅科技文献的能力，使学生养成良好的科研习惯，具备自主追踪新知识的科研素质。

（2）鼓励学生在业余时间自主查阅环境工程领域前沿研究电子文献，并引导学生将文献检索知识应用于科技论文写作过程，提高学生在学习和工作中的学习能力、写作能力和独立创新能力。

## 五、实践教学安排

文献检索与论文写作课程是理论类课程，没有安排专门的实践学时。本课程理论教学过程中向学生介绍各类信息检索平台和科技论文写作知识，课下鼓励学生通过网上各类检索平台自主查阅感兴趣的环境工程领域电子文献，使课堂上讲授的知识得以应用拓展，并引导学生将文献检索能力与科技论文写作结合，培养学生的学习能力、写作能力和独立创新能力。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	信息及信息源的定义、特征及分类 文献的定义、基本属性与类型 期刊的价值（影响因子）与特点 信息检索的定义及类型 CNKI、维普、万方数据库的使用 中国知网专利子数据库的使用 Springerlink 电子期刊平台的使用	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后作业、阶段性检测） 2. 期末综合考试（占比50%）
课程目标 2	科技论文写作的基本知识 科技论文的写作原则与写作方法	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后作业、阶段性检测） 2. 期末综合考试（占比50%）

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式（1）过程性评价课后作业：占比 50%；评定方式（2）期末综合考试：占比 50%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	25	50%	25	50%
课程目标 2	25	50%	25	50%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- (1) 《文献检索与利用》，花芳主编，清华大学出版社
- (2) 《数字信息资源的检索与利用》，肖珑主编，北京大学出版社

### 3. 其它学习资源

无

## 九、课程学习建议

### (1) 自主练习

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅感兴趣的相关文献，培养学生利用文献检索知识自主查阅环境工程领域文献，使学生具备自主追踪新知识的能力，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 能力拓展

鼓励学生对课堂讲授的内容进行拓展，自主查阅各类数据库资源，并将查阅的相关文献资源用于科技论文写作过程中，使学生将文献查阅能力与写作能力融合。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面地掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；非常熟悉本专业及相关专业文献信息资源；熟练掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够科学、合理地进行文献信息的收集、整理、加工和利用。	较好地掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；熟悉本专业及相关专业文献信息资源；掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够合理地进行文献信息的收集、整理、加工和利用。	基本掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；知道本专业及相关专业文献信息资源；基本掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够合理地进行文献信息的收集和利用。	初步掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；了解本专业及相关专业文献信息资源；初步掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够进行文献信息的收集和利用。	无法掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；不清楚本专业及相关专业文献信息资源；不能掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；无法进行文献信息的收集和利用。
课程目标 2	系统、全面地掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够科学、合理地将文献检索技能用于科技	较好地掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够合理地将文献检索技能用于科技论	基本掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够合理地将文献检索技能用于科技论文	初步掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够将文献检索技能用于科技论文	无法掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；不能将文献检索技能用于科技论文

	论文写作过程，具有优异的自学能力、写作能力和独立创新能力。	文写作过程，具有较好的自学能力、写作能力和独立创新能力。	写作过程，具有一定的自学能力、写作能力和独立创新能力。	写作过程，具有一定的自学能力和写作能力。	写作过程，不具有自学能力和写作能力。
--	-------------------------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------	--------------------

## 《职业规划讲堂》教学大纲

课程编码	1152352014333			课程类别	发展方向课
课程名称	职业规划讲堂				
英文名称	Occupation Career Planning				
学分	2			建议修读学期	7
总学时数	72	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	72
课外学时数	72				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价				
适用专业	环境工程、环境科学、生态学				
大纲执笔人	霍洪亮，付亮			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

职业生涯规划课程既强调职业在人生发展中的重要地位，又关注学生的全面发展和终身发展。通过激发学生职业生涯发展的自主意识，促使学生理性地规划自身的发展，并努力在学习过程中自觉地提高职业生涯管理能力。

1. 通过本课程的学习，学生基本了解职业发展的阶段特点，较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境，学习体会环境工程专业的职业道德和规范的内涵，能够在环境工程实践中遵守职业道德和规范。（支撑环境工程专业毕业要求 8）

2. 具有保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的理念，熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。（支撑环境科学专业毕业要求 4）

3. 理解生态文明与人文精神的基本内涵，尊重生命的尊严和价值，树立正确的审美价值取向。（支撑生态学专业毕业要求 3）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

专业名称 1：环境工程

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1	0.3	8-2 能够在环境工程的专业实践中体会工程职业道德和规范的内涵，能够在环境工程实践中遵守职业道德和规范。	8. 职业规范

专业名称 2：环境科学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标2		4-1 具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的理念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	4.专业素养

专业名称 3：生态学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标3		3-2 具有以人为本的意识，尊重、维护生命的尊严和价值。	3.人文精神

## 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程主要通过邀请行业内具有丰富工作经验的专家和本院教师进行讲解和引导，课程内容主要包括以下几个方面：

### 一、大学生的自我认识（12 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

帮助大学生明确自我认识的意义，使其能够掌握自我认识的方法。通过讲授使大学生能够自我认识的各种理论观点，并结合测试使其能够全面了解自我。帮助大学生进行合理的自我职业倾向定位，为毕业后将面对的职业生涯决策做准备。

### 二、大学生的职业决策与职业生涯规划（12 学时）（支撑课程目标 1、2、3）



通过讲授使在校大学生了解职业、职业决策及职业规划的概念、特征、意义和原则。使大学生能够掌握自我职业生涯规划的步骤和方法,引导大学生提前对自己未来的职业生涯进行规划,并通过讲授职业生涯规划的原则和影响因素,帮助大家规避未来职业生涯规划中容易出现的误区。

### 三、环境工程的职业道德与规范(48学时)(支撑课程目标1、2、3)

通过特邀专家讲座,帮助学生了解环保企业、设计院、科研院所、事业单位等环境工程、环境科学、生态学专业的相关工作,学习体会工程职业道德与规范,并能够在实践中自觉遵守。通过与行业专家的沟通交流,帮助学生更好地了解所学专业以后可能从事的具体工作和未来发展空间,为学生的职业规划提供参考。

## 四、课程教学方法

(1)本课程主要通过聘请行业内具有丰富工作经验的专家结合本院有经验的教师进行讲解和引导,促使学生在学习过程中积极开展自我分析、小组讨论、职业探索等活动。

(2)本课程在讲授的同时加强交流互动,让学生能够有更多的机会与行业内有丰富工作经验的专家进行交流,增强学生对本行业就业情况的了解,促使学生提早进行职业规划。

## 五、实践教学安排

鼓励学生针对讲授的问题积极与专家进行互动,提出自己的观点,分享自己的职业规划,学生可以以个体或小组的方式提出与职业规划相关的话题进行讨论。

## 六、课程教学评价

(1)本课程重视过程性评价,鼓励学生积极与专家进行交流互动,促进学生积极思考自身未来的职业规划。

(2)充分发挥教学评价的诊断、激励、导向、调控与教学的功能。以课程整体教学目标为基准,在职业生涯规划过程中既面向全体学生,又关注学生的个性化发展。

### (3)评价方式及组织实施

主要考察学生对自我的认识、职业决策与规划的设计、职业道德与规范内涵的理解。平时成绩占20%,根据平时课堂表现和考勤情况综合给出平时成绩。总结报告占80%,学生在每参加过一次专家讲座后,总结收获和心得体会,提交报告。

课程教学目标	考核内容	实施方式
--------	------	------

课程目标 1	1. 是否认识自己的特点和职业的特点； 2. 了解职业发展的阶段特点,对自我和行业的认知； 3. 对环境工程职业道德与规范内涵的理解。	1. 平时成绩 2. 总结报告
课程目标 2	1. 是否具有保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的理念； 2. 了解环境科学专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	1. 平时成绩 2. 总结报告
课程目标 3	1. 理解生态文明与人文精神的基本内涵； 2. 理解尊重生命的尊严和价值,具有正确的审美价值取向。	1. 平时成绩 2. 总结报告

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

课程成绩评定标准为百分制,注重过程性评价,分为平时成绩考核和总结报告考核。平时成绩占 20%,根据平时课堂表现和考勤情况综合给出平时成绩。总结报告占 80%,学生在每参加过一次专家讲座后,总结收获和心得体会,提交报告。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		总结报告	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.2	40	0.8
课程目标 2	30	0.2	30	0.8
课程目标 3	30	0.2	30	0.8

课程目标达成度计算方法:

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度:各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

## 2.主要参考书目

[1] 大学生职业生涯与发展规划教程，关键丁宏主编，黑龙江大学出版社。

[2] 大学生生涯规划与管理，陈德明祁金立主编，高等教育出版社。

[3] 职业生涯发展与规划（第3版），（美）里尔登等著，侯志瑾等译，中国人民大学出版社。

## 3.其它学习资源

### （1）交流互动

本门课程除为学生提供参考书目之外，还将为学生提供与行业内有丰富工作经验的专家进行交流互动的机会，促使学生尽早对自己未来的职业生涯做出合理的规划。

### （2）网站资源

[1][https://next.xuetangx.com/course/KMUST04011000181/971089?fromArray=search\\_result](https://next.xuetangx.com/course/KMUST04011000181/971089?fromArray=search_result)

大学生职业生涯规划，国家精品课程，昆明理工大学，洪云等

[2] <https://www.cnki.net/> 中国知网

## 九、课程学习建议

### （1）自主学习

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅与职业生涯规划相关的各项内容，独立规划自己的课程学习计划，培养学生的自学能力，充分发挥自身的学习能动性。

### （2）充分利用各种资源

在学习过程中，除了利用教师和学生自身的资源外，还建议使用相关的职业生涯规划工具，包括职业评测等，鼓励学生自发组织与外聘专家、成功校友的专题讲座和座谈。

### （3）研究性学习

鼓励学生提出并分享自己未来的职业生涯规划，学生可以以小组的方式提出自己未来的职业生涯规划，并通过案例分析、小组讨论、角色扮演等方法进行讨论。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	了解职业发展的阶段特点；清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；熟悉进行自我认知和职业认知的工具与方法；很好地理解环境工程职业道德与规范的内涵。	了解职业发展的阶段特点；较好地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；了解进行自我认知和职业认知的工具与方法；较好地理解环境工程职业道德与规范的内涵。	了解职业发展的阶段特点；正确认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；了解进行自我认知和职业认知的常规工具与方法；基本理解环境工程职业道德与规范的内涵。	基本了解职业发展的阶段特点；正确认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；基本了解进行自我认知和职业认知的常规工具与方法；部分理解环境工程职业道德与规范的内涵。	不了解职业发展的阶段特点；对自己的特性、职业的特性以及社会环境的认识不足；不了解进行自我认知和职业认知的常规工具与方法；完全不理解环境工程职业道德与规范的内涵。
课程目标 2	将保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念融入实践，熟练掌握与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	具有很好的保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	具有较好保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，比较熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	具有基本的保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，了解与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	缺乏保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，完全不了解与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。
课程目标 3	深入理解生态文明与人文精神的内涵，自觉尊重生命的尊严和价值，具有正	很好地理解生态文明与人文精神的内涵，自觉尊重生命的尊严和价	较好地理解生态文明与人文精神的内涵，能够尊重生命的尊严和价值，具有正确	基本理解生态文明与人文精神的内涵，能够尊重生命的尊严和价值，	完全不理解生态文明与人文精神的内涵，不尊重生命的尊严和价值，缺乏正确的

	确的审美价值取向。	值，具有正确的审美价值取向。	的审美价值取向。	具有正确的审美价值取向。	审美价值取向。
--	-----------	----------------	----------	--------------	---------

## 《环境工程前沿（双语）》教学大纲

课程编码	1152352020515			课程类别	发展方向课
课程名称	环境工程前沿（双语）				
英文名称	Frontiers of Environmental Engineering				
学分	2			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	新生研讨课、生态环境导论				
考核方式	过程性评价（小组案例分析与实践项目） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	周丹丹 崔晓春			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可达成以下学习目标：

1. 初步掌握污染控制工程和公害防治技术的基本原理与基本方法，特别是水与废水处理、大气污染、噪声与振动污染、电磁污染控制的基本概念、原理和工程实践，了解环境工程领域相关污染控制技术与工艺的进展。（支撑毕业要求 5、10、12）
2. 培养学生独立分析和解决环境工程污染控制问题的基本素质与创新能力。（支撑毕业要求 5、12）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
5. 使用现代工具	5-2 具备利用文献检索及运用现代信息技术获取环境工程问题有关的信息资料的方法和技能；		课程目标1、2
10. 沟通	10-2 了解环境工程领域的国内外前沿动态，培养一定的国际视野，能够与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流；。 10-3 掌握一门外语，具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	0.7	课程目标1
12. 终身学习	12-1 具备自主追踪新知识和终身学习的意识； 12-2 具有能够终身自主学习和不断适应工程技术和社会经济发展的能力。	0.6	课程目标1、2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章 绪论 （2学时）（支撑课程目标1）

了解环境工程学的发展和主要内容，了解环境科学和环境工程学的关系，了解《环境工程学》在环境科学专业中地位和作用。

第一节 环境科学与工程学

第二节 环境工程学的形成与发展

第三节 环境工程学的主要内容等

习题要点：环境科学与环境工程学的关系；环境工程学的内容、主要任务。

### 第二章 水质与水体自净 （4学时）（支撑课程目标1、2）

了解水体污染及其危害，水质指标；熟悉污水的分类及主要成分，水质标准和主要污水排放标准，水体自净原理；掌握氧垂曲线、水处理的基本原则和方法。

第一节 自然污染与人为污染

第二节 水污染的分类和影响

第三节 水质指标与水质标准

第四节 废水的成分与性质

第五节 水体自净作用与水环境容量 ※

第六节 水处理的基本原则和方法

### 第三章 水的物理化学处理方法 (4 学时) (支撑课程目标 1)

了解水中杂质的粒径与对应的物理化学处理方法,了解中和法、化学还原法、化学沉淀法、磁力分离法、蒸发、结晶与冷冻法等;熟悉格栅与沉砂池的工作原理及特点,熟悉水的软化、离子交换、吸附与膜分离法原理及典型工艺,熟悉高级氧化技术的原理,熟悉溶剂萃取、吹脱法在污水处理中应用;掌握沉淀曲线,混凝、澄清、过滤、气浮法的工作原理及典型工艺,主要设计参数,折点加氯曲线的应用等。

第一节 水中粗大颗粒物质的去除

第二节 水中悬浮物质和胶体物质的去除

第三节 水中溶解物质的去除 ※

第四节 水中有害微生物的去除

第五节 水的其他物理化学处理方法

### 第四章 水的生物化学处理方法 (4 学时) (支撑课程目标 1)

了解活性污泥法的运行管理,了解活性污泥法新工艺及其特点,了解污泥和工业废水厌氧消化工艺及应用,了解污泥浓缩方法与设备;熟悉生物滤池、生物转盘、生物接触氧化、生物流化床、曝气生物滤池等工艺的工作原理、特点和应用。掌握活性污泥法基本原理、活性污泥降解有机物的规律、活性污泥沉降性能评定指标、活性污泥法的影响因素、运行方式、曝气原理;掌握活性污泥法反应动力学方程式(Monod 方程式及推论、Lawrence-Mc Carty 方程式及推论),掌握活性污泥法的基本设计计算,掌握生物膜法的基本原理,掌握厌氧生物处理的机理及影响因素,掌握生物脱氮、除磷原理及工艺。

第一节 废水生物处理微生物学基础

第二节 好氧悬浮生长处理技术

第三节 好氧附着生长处理技术

第四节 厌氧生物处理技术

第五节 生物脱氮除磷技术 ※

第六节 水处理厂污水污泥处理技术

### 第五章 水处理工程系统与废水最终处置 (4 学时) (支撑课程目标 1)

了解给水系统、排水系统组成,了解废水最终处置途径与形式;熟悉配水管网布置,排水体制类别,熟悉回用水对象与相应的回用水质标准;掌握给水处理流程,废水一级、二级、三级与深度处理工艺流程。

第一节 给水与排水工程系统

第二节 再生水系统 ※

第三节 废水的最终处置



## **第六章 大气质量与大气污染 (2 学时) (支撑课程目标 1)**

了解我国乃至全球的大气污染现状;熟悉我国环境空气质量标准和大气污染排放标准体系;掌握大气污染的定义、分类、种类及其来源,掌握大气污染综合防治的含义、原则、措施和基本方法。

### 第一节 大气污染

### 第二节 大气环境质量控制标准

### 第三节 大气污染控制的基本方法

## **第七章 颗粒污染物控制 (4 学时) (支撑课程目标 1)**

了解粒径分布函数的表示方法,了解除尘器的选择与发展;熟悉颗粒捕集基础理论的相关知识和内容,熟悉粉尘的物理性质,熟悉机械除尘、湿式除尘的方法原理;掌握颗粒的粒径及粒径分布、净化装置技术性能及净化效率的表示及计算方法,掌握电除尘的分离原理、工作原理,掌握袋式除尘器的分离原理和工作原理。

### 第一节 除尘技术基础

### 第二节 重力沉降

### 第三节 旋风除尘

### 第四节 静电除尘 ※

### 第五节 袋式除尘 ※

### 第六节 湿式除尘

## **第八章 气态污染物控制 (4 学时) (支撑课程目标 1)**

了解气态污染物的特点,了解气态污染物净化装置设计及计算,了解国内外烟气脱硫的发展现状;熟悉气态污染物的种类,熟悉吸收剂、吸附剂、催化剂选择的一般原则,熟悉燃前脱硫和流化床燃中脱硫的原理和方法,熟悉烟气脱硫的主要方法和工艺以及脱硫工艺的综合比较,熟悉氮氧化物的来源及性质。掌握气态污染物净化的原理(吸收法、吸附法),掌握常用烟气脱硫方法的基本原理、典型工艺以及同时脱硫脱硝工艺,掌握氮氧化物的形成机理,掌握低氮氧化物燃烧技术、烟气脱硝技术的基本原理和方法。

### 第一节 吸收净化 ※

### 第二节 吸附净化 ※

### 第三节 催化转化

### 第四节 燃烧转化

### 第五节 生物净化

### 第六节 气态污染物的其他净化法

## **第九章 污染物的稀释控制 (4 学时) (支撑课程目标 1)**

了解主要气象要素以及大气的运动和风;熟悉特殊气象条件下的扩散模式,熟悉烟囱高度设计应注意的问题以及厂址选择,熟悉高斯扩散模式的有关假定、无界空间连续点源扩散模式、高架连续点源扩散模式、颗粒物扩散模式;掌握气温的垂直变化、大气稳定度、逆温,

掌握稳定度的确定方法、扩散参数的确定方法、烟气抬升高度的计算、污染物地面浓度、轴线浓度、最大落地浓度的计算，掌握烟囱高度的计算。

第一节 影响污染物在大气扩散的气象要素 ※

第二节 烟气抬升高度

第三节 污染物落地浓度

第四节 烟囱计算

#### **第十章 噪声与振动、电磁辐射污染防治技术（4学时）（支撑课程目标1）**

了解噪声、振动、电磁辐射的来源与危害；熟悉噪声、振动、电磁辐射的测量分析与评价标准；掌握声压级、A声级、等效连续A声级、噪声评价数等噪声评价量的含义；掌握隔声、消声、吸声降噪、控制振动的措施；掌握电磁辐射的主要控制措施。

第一节 噪声与振动污染控制工程基础 ※

第二节 噪声与振动污染控制工程实践

第三节 电磁污染源及其特性

第四节 电磁污染防治的基本方法

### **四、课程教学方法**

- 1、阐述基本原理，理论联系实际，培养学生专业素养；
- 2、采用多媒体课件和传统教学相结合进行教学；
- 3、通过实例分析，强化理论知识的实践应用性；
- 4、理论教学与实验训练相结合，提升学生工程论证及分析问题的能力。

### **五、实践教学安排**

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下方式培养学生的实践创新能力：引入特种工业废水处理实际工程案例（如课堂实录视频），引导学生利用课后时间观摩学习，并结合作业、课中研讨等引导学生能够有意识地应用课程中所学的特种工业废水基本原理、方法技术和工艺设计理论，最终提出解决实际工程问题的方案。

### **六、课程教学评价**

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（满分100分，小组案例分析与实践项目占比40%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分100分，在百分制总成绩中占比60%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	3. 初掌握污染控制工程和公害防治技术的基本原理与基本方法； 4. 掌握水与废水处理、大气污染、噪声与振动污染、电磁污染控制的基本概念、原理和工程实践等。 5. 提高独立分析和解决环境工程污染控制问题的基本素质； 6. 提高在环境工程污染控制方向创新能力。	4. 小组案例分析与实践项目 5. 期末考试
课程目标 2	4. 了解环境工程领域相关污染控制技术； 5. 了解环境工程领域相关污染控制工艺进展。	4. 小组案例分析与实践项目 5. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中小组案例分析与实践项目占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	小组案例分析与实践		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.4	50	0.6
课程目标 2	50	0.4	50	0.6

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境工程学	蒋展鹏	高等教育出版社	2013		

### 2. 主要参考书目

《排水工程》，张自杰等编著，中国建筑工业出版社，2000年第四版，标准书号：ISBN7-112-04030-2。

《给水排水设计手册》第5册—城镇排水，张中和等编著，中国建筑工业出版社，2004年第二版，标准书号：ISBN978-7-112-04148-0。

《大气污染控制工程》，郝吉明等编著，高等教育出版社，2002年第二版，标准书号：ISBN 7-04-010819-4。

《大气污染控制工程》，蒋文举等编著，高等教育出版社，2006年，标准书号：ISBN 7-04-020208-5。

《物理性污染控制》，陈杰谿等编著，高等教育出版社，2007年，标准书号：ISBN 978-7-04-020212-0。

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

以小组为单位在进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析，以及项目实践，并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
<b>课程目标 1</b>	深入掌握污染控制工程和公害防治技术的基本原理与基本方法，特别是水与废水处理、大气污染、噪声与振动污染、电磁污染控制的基本概念、原理和工程实践等。	较好的掌握污染控制工程和公害防治技术的基本原理与基本方法，特别是水与废水处理、大气污染、噪声与振动污染、电磁污染控制的基本概念、原理和工程实践等。	基本掌握污染控制工程和公害防治技术的基本原理与基本方法，特别是水与废水处理、大气污染、噪声与振动污染、电磁污染控制的基本概念、原理和工程实践等。	尚能够基本掌握污染控制工程和公害防治技术的基本原理与基本方法，特别是水与废水处理、大气污染、噪声与振动污染、电磁污染控制的基本概念、原理和工程实践等。	不能够掌握污染控制工程和公害防治技术的基本原理与基本方法，特别是水与废水处理、大气污染、噪声与振动污染、电磁污染控制的基本概念、原理和工程实践等。
<b>课程目标 2</b>	非常了解环境工程领域相关污染控制技术与工艺的进展。	较为了解环境工程领域相关污染控制技术与工艺的进展。	基本了解环境工程领域相关污染控制技术与工艺的进展。	尚能够基本了解环境工程领域相关污染控制技术与工艺的进展。	不够了解环境工程领域相关污染控制技术与工艺的进展。

# 生态学专业课程教学大纲

## 《分析化学》教学大纲

课程编码	1152351987450			课程类别	学科基础课
课程名称	分析化学				
英文名称	Analytical Chemistry				
学分	2			建议修读学期	2
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	(直接写出预修课程名称) 化学概论				
考核方式	过程性评价 (含课程参与、课后作业、阶段性检测) 总结性评价 (期末考试)				
适用专业	环境科学 环境工程 生态学				
大纲执笔人	张冬梅			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解和掌握分析化学的基本概念、基本理论、基本方法，理解不同分析方法的特点与适用范围 (支撑毕业要求 4)
2. 能够运用分析化学的基本原理与方法，根据样品性质、分析对象设计分析方案。(支撑毕业要求 4)
3. 在学习分析化学的基本原理与方法的过程中，逐渐培养学生的实验思维。(支撑毕业要求 4 和 5)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1 课程目标2
	4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。		课程目标2 课程目标3
5. 研究能力	5-1 掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标2 课程目标3
	5-3 具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第1章 定量分析化学概论（1学时）（支撑课程目标1）

1.1 分析化学的任务和作用

1.2 定量分析方法的分类

1.3 定量分析的过程及分析结果的表示

### 第2章 定量分析的误差和分析结果的数据处理（4学时）（支撑课程目标1）

重点和难点：平均偏差、标准偏差的定义和计算方法；置信度和置信区间的含义；分析结果有限实验数据的处理方法。

2.1 有效数字



2.2 误差的产生及表示方法※

2.3 有限实验数据的统计处理※

2.4 提高分析结果准确度的方法

### **第3章 滴定分析概述**（1学时）（支撑课程目标1）

3.1 滴定分析过程和方法分类

3.2 滴定分析法对化学反应的要求和滴定方式

3.3 标准溶液的配制、基准物、基准溶液

### **第4章 酸碱滴定法**（8学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：酸碱滴定法的基本理论及其应用。

4.1 弱酸（碱）溶液中各物种的分布

4.2 酸碱溶液中氢离子浓度的计算

4.3 缓冲溶液

4.4 酸碱指示剂

4.5 酸碱滴定的滴定曲线及指示剂的选择※

4.6 酸碱滴定法的应用

### **第5章 配位滴定法**（10学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：配位滴定法的基本理论及其应用。

5.1 配位滴定法概述

5.2 氨羧配位剂与配位平衡※

5.3 配位滴定的基本原理※

5.4 混合离子的滴定※

5.5 配位滴定的方式和应用示例

### **第6章 氧化还原滴定法**（5学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：氧化还原滴定法的基本理论及其应用。

6.1 氧化还原滴定法概述

6.2 氧化还原滴定法基本原理

6.3 氧化还原预处理

6.4 氧化还原滴定法的分类及应用示例

### **第7章 沉淀滴定法**（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

重点和难点：沉淀滴定法的基本理论及其应用。

- 7.1 沉淀滴定法概述
- 7.2 沉淀滴定的滴定曲线
- 7.3 沉淀滴定法的终点检测
- 7.4 应用示例

#### 第8章 比色法和分光光度法 (3学时) (支撑课程目标1、2、3)

重点和难点：吸收定律，分光光度法的分析方法，仪器测量的误差及测量条件的选择。

- 8.1 概述
- 8.2 光吸收的基本定律
- 8.3 比色法和分光光度法及其仪器
- 8.4 显色反应及显色条件的选择
- 8.5 分光光度法仪器测量误差及其消除※
- 8.6 分光光度法的某些应用

### 四、课程教学方法

本课程充分利用QQ群、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、与学生进行实时交流互动等。在课堂教学环节，主要采取以下两种教学方法：

1. **讲授法**：注重深入浅出与精讲细琢，与实验相结合引导学生深度理解分析化学的基本原理与方法。
2. **问题驱动教学法**：通过具体问题的牵引，促进学生的应用能力和独立学习能力。

### 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。但是分析化学课程配有配套的实验课，独立设课。

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
--------	------	------

<b>课程目标 1.</b> 能够理解和掌握分析化学的基本概念、基本理论、基本方法，理解不同分析方法的特点与适用范围。	1. 理解分析化学中涉及的基本概念。 2. 掌握分析化学的基本理论。 3. 理解不同分析方法的基本原理及适用范围。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
<b>课程目标 2.</b> 能够运用分析化学的基本原理与方法，根据实验条件设计分析方案。	1. 能够运用所学的分析化学的关键概念、重要理论、基本方法设计分析方案。 2. 理解理论条件下与实际条件下的区别与联系。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
<b>课程目标 3.</b> 在学习分析化学的基本原理与方法的过程中，逐渐培养学生的实验思维。	1. 能够根据实际条件提出优化的实验方案。 2. 能够了解如何设计实验方案以减小分析误差。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.6	70	0.7
课程目标 2	30	0.3	20	0.2
课程目标 3	10	0.1	10	0.1

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无机及分析化学	南京大学《无机及分析化学》编写组	高等教育出版社	2015	否	

### 2. 主要参考书目

[1] 苏志平. 分析化学同步辅导及习题全解. 北京: 中国水利水电出版社. 2012.

[2] 华东理工大学分析化学教研组, 成都科学技术大学分析化学教研组. 分析化学. 北京: 高等教育出版社. 1982.

[3] 武汉大学. 分析化学. 北京: 高等教育出版社. 2004.

推荐精品课、优质课、公开课等教学设计资源。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 2 小时用于课前预习、课后复习与作业等; 建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，但是可能缺乏一定的融会贯通能力与应用能力。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品，有理有据的提出合理且完整的方案。	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出合理且完整的方案。	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出相对合理且完整的方案。	能够利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出虽然不完全合理但相对完整的方案。	难以利用分析化学的基本原理和方法对特定条件下的样品提出相对完整且合理的实验方案。

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《自然地理学》教学大纲

课程编码	1152351986301			课程类别	专业基础课程
课程名称	自然地理学				
英文名称	Physical Geography				
学分	2			建议修读学期	2
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、阶段性检测） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	曹勇宏			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握自然地理学的基本概念、基本理论、基本方法；理解地球表层基本的自然地理的过程与规律（支撑毕业要求 2、3、4）

2. 能够运用自然地理的基本理论，分析环境问题产生的自然原因，并探讨人类与自然环境的相互关系和全球变化对自然环境的影响，提出解决人口、资源、环境与区域开发之间的协调的对策。（支撑毕业要求 4、5、7）

3. 了解大气圈、水圈、岩石圈、生物圈、土壤圈相互作用的过程机制及其响应体系，并

建立地球表层自然地理环境的整体观、系统观。（支撑毕业要求3）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2. 家国情怀	2-1 热爱祖国，树立家国一体意识，以家国天下为重，把个人理想追求与国家民族命运维系在一起。		课程目标1
3. 人文精神	3-2具有以人为本的意识，尊重生命的尊严和价值。 3-3具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力，具有健康的审美价值取向。	0.5	课程目标1 课程目标3
4. 专业素养	4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。 4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.125	课程目标2
5. 研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标2



### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 绪论（2学时）（支撑课程目标 1）

了解自然地理学的研究对象、在实践中的任务以及与其他学科的关系。

0.1 自然地理学的研究对象和分科

0.2 自然地理学的任务

0.3 自然地理学与其他学科的关系

#### 第1章 地球概论（4学时）（支撑课程目标 1、2、3）

了解天文学的一些背景知识；地球自转与公转的运动规律；了解地球经纬度及地球的圈层构造、地球表面的基本形态和特征。

1.1 地球在宇宙中的位置

1.2 地球的形状和大小

1.3 地球的运动※

1.4 地球坐标

1.5 地球的圈层构造

1.6 地球表面的基本形态和特征

#### 第2章 地壳（6学时）（支撑课程目标 1、2、3）

了解地壳的基本组成物质；掌握水平与垂直方向的构造运动以及由此产生的地质构造；通过对大地构造学说发展过程，了解科学研究的基本规律；了解火山的构成、喷发规律、地震的要素、地震波的类型。

2.1 地壳的组成物质

2.2 构造运动与地质构造※

2.3 大地构造学说

2.4 火山与地震

#### 第3章 大气和气候（8学时）（支撑课程目标 1、2、3）

掌握大气的基本组成成分及各种成分的特点及作用；掌握大气中有关水分刻画的物理量、大气降水的形成机理及规律；掌握大气运动的成因、不同尺度的大气环流形式、几种主要天气系统的形成原因及运动规律；了解气候形成的主要因素及引起气候变化的主要原因。

3.1 大气的组成和热能※

3.2 大气水分和降水※

3.3 大气运动和天气系统※

3.4 气候的形成

3.5 气候变化

#### 第4章 海洋和陆地水（6学时）（支撑课程目标 1、2、3）

掌握地球水循环及水量平衡的基本概念；掌握海水运动的三种主要形式及运动规律；了

解河流水情的基本要素、河流的分段、河川径流的集流过程；掌握地下水的按埋藏条件划分的三种类型的特点。

4.1 地球水循环与水量平衡※

4.2 海水的运动※

4.3 河流

4.4 地下水※

#### **第5章 地貌（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

掌握地貌的成因；掌握地貌形成的各种外力作用及其形成的各种地貌类型。

5.1 地貌成因与地貌类型※

5.2 风化作用与块体运动※

5.3 流水地貌※

5.4 喀斯特地貌

5.5 冰川与冰缘地貌

5.6 风沙地貌与黄土地貌

5.7 海岸地貌

5.8 地貌演化

#### **第6章 土壤（6学时）（支撑课程目标1、2、3）**

掌握土壤的物质组成及特性；了解土壤形成与地理环境的关系及土壤的空间分布规律。

6.1 土壤圈的物质组成及特性※

6.2 土壤形成与地理环境的关系※

6.3 土壤的分类及空间分布规律

6.4 土壤类型特征

### **四、课程教学方法**

（1）加强师生之间的交流与互动：通过小测试、问卷、座谈会等多种方式在教学正式实施前了解学生的学习起点、学习期望、学习条件；重视“课程导入”环节，让学生对课程目标与内容、课程考核方式等有整体的了解与认同。

（2）应用多种教学方式与资源：本课程是一门既有理论性，又有很强的实践性和应用性的课程。建议采用多种现代教学媒体，尤其应用好动画软件，生动形象直观地描述自然地理过程，增强学生的认识。

### **五、实践教学安排**

无。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（由每个单元测验组成）（在百分制总成绩中总占比 30%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 70%，最终计时按比例折算）。

过程性评价及期末考试由教师按评分标准进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 能够掌握自然地理学的基本概念、基本理论、基本方法；理解地球表层基本的自然地理的过程与规律（支撑毕业要求 2、3、4）	1. 能够理解自然地理学中的基本概念。 2. 掌握地球表层自然地理过程的基本过程与基本规律。	1. 单元测验 2. 期末考试
课程目标 2. 能够运用自然地理的基本理论，分析环境问题产生的自然原因，并探讨人类与自然环境的相互关系和全球变化对自然环境的影响，提出解决人口、资源、环境与区域开发之间的协调的对策。（支撑毕业要求 4、5、7）	1. 能够自然原因角度分析环境问题产生的原因，并提出相应的解决对策。 2. 客观分析人类活动对自然地理要素及自然地理过程影响。	1. 单元测验 2. 期末考试
课程目标 3. 了解大气圈、水圈、岩石圈、生物圈、土壤圈相互作用的过程机制及其响应体系，并建立地球表层自然地理环境的整体观、系统观。（支撑毕业要求 3）	能够从系统角度，客观分析人地矛盾，并提出协调人地矛盾的对策。	1. 单元测验 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.4	70	0.6
课程目标 2	20	0.4	20	0.6
课程目标 3	10	0.4	10	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
自然地理学(第四版)	伍光和	高等教育出版社	2008-04	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 宋春青. 地质学基础(第四版). 北京: 高等教育出版社. 2005.
- [2] 杨景春. 地貌学原理(第三版). 北京: 北京大学出版社. 2005.
- [3] 周淑贞. 气象学与气候学(第三版). 北京: 高等教育出版社. 1997.
- [4] 余明. 水文学. 北京: 科学出版社. 2010.
- [5] 王建. 现代自然地理学(第二版). 北京: 高等教育出版社. 2011.
- [6] 刘南威. 自然地理学(第三版). 北京: 科学出版社. 2014.

### 3. 其它学习资源

自然地理学 BB 平台资源。

以中国大学慕课平台课程资源为基础建设的 SPOC。

## 九、课程学习建议

通过自主学习和小组合作等形式开展研究性学习。

### (1) 自主学习

学生应该通过 BB、SPOC、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 研究性学习

鼓励学生在 SPOC 平台的讨论区、BB 平台留言板等专区，针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够利用自然地理学的基本原理与方法,针对某一具体环境问题做出客观的分析,并提出完整、合理、具有创新性的解决方案,在针对某一具体问题的讨论过程中,积极思考,并有自己独到的见解。	能够利用自然地理学的基本原理与方法,针对某一具体环境问题,做出较客观的分析,并提出完整并合理的解决方案;在针对某一具体问题的讨论过程中,积极思考,并有自己较独到的见解。	能够利用自然地理学的基本原理与方法,针对某一具体环境问题,做出相对客观的分析,并提出较完整并合理的解决方案;在针对某一具体问题的讨论过程中,积极思考,并有自己一定程度的独到的见解。	能够利用自然地理学的基本原理与方法,针对某一具体环境问题,做出相对客观但不完全的分析,并能提出相对完整并合理的解决方案;在针对某一具体问题的讨论过程中,有自己的思考,但是浓度不够,见解不够独到。	难以利用自然地理学的基本原理与方法,针对某一具体环境问题,做出相对客观的分析,不能提出合理的解决方案,或者能提出解决方案,但缺乏自然地理学的视角或者理论支撑;在针对某一具体问题的讨论过程中,不思考、无见解。

## 《有机化学》教学大纲

课程编码	1152351987402		课程类别	专业基础课程
课程名称	有机化学			
英文名称	Organic Chemistry			
学分	2		建议修读学期	3
总学时数	36	其中：实践	实验学时	0
		2 学时	其他学时	0
预修课程	(无)			
考核方式	过程性评价 (含出勤、课堂发言、课后作业、自学汇报) 总结性评价 (期末考试)			
适用专业	环境科学与工程, 生态学			
大纲执笔人	苏丽敏		大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

5. 能够掌握有机化学的基本概念、基本理论。掌握一般有机化合物的分子结构与性能的关系。(支撑毕业要求 4、7)
6. 基本掌握亲电加成, 亲电取代、亲核加成、亲核取代等有机基本反应的反应机理。能够初步运用基础知识综合解析有机反应、有机合成中的问题, 培养有机化学逻辑思维能力。(支撑毕业要求 5、7)

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	毕业要求分解指标点	权重	课程目标
------	-----------	----	------

4. 专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1 课程目标2
5. 研究能力	5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标2
7. 终身学习	7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。		课程目标1 课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 1. 第一章（绪论）（2学时）（支撑课程目标 1、2）

- 1.1 有机化学及基本概念
- 1.2 化学键与分子结构※
- 1.3 分子间的力
- 1.4 有机反应的基本类型
- 1.5 研究有机化学的方法

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 2. 第二章（饱和脂肪烃）（2学时）（支撑课程目标 1、2）

- 2.1 饱和脂肪烃的命名与结构
- 2.2 乙烷和丁烷的构象
- 2.3 饱和脂肪烃的化学性质※

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 3. 第三章（不饱和脂肪烃）（6学时）（支撑课程目标 1、2）

- 3.1 烯烃的结构、命名与物理性质



- 3.2 烯烃的化学性质※
- 3.3 炔烃的结构与命名
- 3.4 炔烃的化学性质
- 3.5 双烯烃-1,3-丁二烯的结构与化学性质※

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 4. 第四章（环烃）（6学时）（支撑课程目标 1、2）

- 4.1 环烃的结构、构象异构与化学性质
- 4.2 芳香烃分类、命名、结构和物理性质
- 4.3 苯的化学性质※
- 4.4 亲电取代反应历程及定位规律※

教学方式：讲授

课程实践：无

#### 5. 第五章（旋光异构）（4学时）（支撑课程目标 1、2）

- 5.1 旋光异构的基本概论
- 5.2 含一个手性碳原子的化合物
- 5.3 含两个不同手性碳原子的化合物
- 5.4 含两个相同手性碳原子的化合物
- 5.5 不含手性碳原子的化合物的旋光异构

教学方式：讲授与研讨

课程实践：无

#### 6. 第六章（卤代烃）（4学时）（支撑课程目标 1、2）

- 6.1 卤代烃的物理、化学性质
- 6.2 亲核取代反应※

教学方式：讲授

课程实践：无

7. 第七章（醇、酚、醚）（4学时）（支撑课程目标 1、2）

7.1 醇的物理、化学性质

7.2 酚的命名和结构

7.3 酚的化学性质※

教学方式：讲授

课程实践：无

8. 第八章（醛、酮、醌）（6学时）（支撑课程目标 1、2）

8.1 醛和酮的结构与物理性质

8.2 醛和酮的化学性质※

教学方式：讲授与研讨

课程实践：无

9. 第九章羧酸及其衍生物（2学时）（支撑课程目标 1、2）

9.1 羧酸的结构和性质※

9.2 羧酸衍生物的性质※

教学方式：讲授与自学研讨

课程实践：自学研讨

#### 四、课程教学方法（建议将课程教学方法放在各章中，那样教学方法才不空洞）

。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

1. **讲授法**：针对有机化学的基本概念、基本理论、化合物的结构特征以及重点化学性质等知识点，采用讲授法，以系统地讲解引导学生理解有机化学的基本原理与方法。

2. **课堂研讨**：以重点习题为研讨重点，引导学生运用已学的有机化学理论知识讨论解题思路。

2. **任务驱动教学法**：在前期理论学习以及学生掌握了基本的有机化学思维逻辑的基础上，选择后面的章节为自学自讲章节，通过学生自学，并进行学习成果展示，培养学生的自学能力和终身学习的能力。

## 五、实践教学安排

本课程为学科基础理论课程，主要以理论讲解为主；针对重点习题采取研讨的方式进行引导，培养学生的逻辑思维能力和解决问题的能力；为增加学生的参与课程学习的积极性，培养自学能力，本课程选择第九章羧酸衍生物的结构与性质这一节为自学自讲章节，让学生在前面基础知识学习的基础上，学会联系前面的理论知识分析本章中所涉及的官能团特征及可能的物理化学性质。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课堂研讨发言情况、课后作业完成情况、自学自讲成果展示情况）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 70%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	评价依据
<b>课程目标 1:</b> 能够掌握有机化学的基本概念、基本理论。掌握一般有机化合物的分子结构与性能的关系。 (支撑毕业要求 4)	1. 熟悉每类化合物的结构特征 2. 掌握烷烃的命名、卤代反应，自由基反应的历程及自由基的稳定性 3. 能用原子轨道杂化理论解释烷烃中碳原子的构型 4. 能够根据每类化合物的结构特征分析可能产生的化学性质并掌握重点化合反应。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 2:</b> 基本掌握亲电加成，亲电取代、亲核加成、亲核取代等有机基本反应的反应机理。能够初步运用基础知识综合解析有机	1. 基本掌握烯烃、炔烃的亲电加成化学反应及机理、芳香烃的亲电取代化学反应及机理、基本掌握卤代烃、醇等亲核取代化学反应及机理 掌握醛、酮等亲核加成化学反应及机理	1. 课后作业 2. 期末考试 3. 课堂研讨

反应、有机合成中的问题，培养有机化学逻辑思维能力。（支撑毕业要求 4 和 7）	2. 能够运用有机化合物的反应解决有机合成等综合性的问题	
---	------------------------------	--

## 七、课程成绩评定

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.3	60	0.7
课程目标 2	30	0.3	40	0.7
<p>(1) 课程目标 1 达成度=<math>0.3 \times</math> (课程目标 1 过程性评价平均成绩/课程目标 1 过程性评价满分 70 分)<math>+0.7 \times</math> (课程目标 1 期末考试平均成绩/课程目标 1 期末考试满分 60 分) ]</p> <p>课程目标 2 达成度=<math>0.3 \times</math> (课程目标 2 过程性评价平均成绩/课程目标 2 过程性评价满分 30 分)<math>+0.7 \times</math> (课程目标 2 期末考试平均成绩/课程目标 2 期末考试满分 40 分) ]</p> <p>(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。</p>				

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
有机化学	汪小兰	高等教育出版	2017	否	

(第五版)		社			
-------	--	---	--	--	--

## 2. 主要参考书目

- [1]傅建熙. 有机化学（第三版），高等教育出版社，2011.
- [2]东北师范大学等合编. 有机化学（上、下册），高等教育出版社，1999.
- [3]陈光旭. 有机化学，北京师范大学出版社，1990.
- [4]蒋硕健等编, 有机化学（上、下册），北京大学出版社，1989.

## 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类：推荐环境科学领域关于重要或新兴有机污染物的经典文献。
- (2) 教学资源类：推荐精品课、视频公开课、大学慕课等教学设计资源、教学视频等资料。
- (3) 生成性资源：推荐往届学生的优质自学成果。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### （一）自主学习

建议学生通过网络、图书馆中关于有机化学的参考教材自主预习，课后进行总结和复习，独立规划自己的课程学习计划，做到课前预习、课堂上认真听讲、课后按时完成作业。

### （二）合作学习

以小组为单位进行有机化学相关知识的小组讨论，抽象理论的互相启迪。

### （三）研究性学习

鼓励学生以有机化学基本理论知识为基础，通过文献查阅等方式，研究环境中的主要有机有害污染物质，了解它们的理化性质及对自然界和人类的主要危害。

## 十、评分标准

【请按照本门课程采用的课程考核方式选择下表之一填写】

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	熟练掌握基本概念和基本原理，并能达到灵活运用。熟练掌握各种化学反应并达到灵活应用。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够从本质上予以正确理解。能够正确写出每类有机化合物的化学反应，	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，能够在解决问题中应用，能够正确写出每类有机化合物的重要的化学反应，并能解决一般性的综合性问题。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，但综合运用能力一般。能够基本写出每类有机化合物的重要的化学反应，解决少部分综合问题。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法。不能或错误写出每类有机化合物的重要的化学反应。
课程目标 2	熟练掌握各类有机反应的机理并达到灵活	能够正确理解有机反应的机理，并能在实	能够正确理解有机反应的机理。具有一定的	能够基本理解有机反应的机理。有机化学逻辑	不能理解各类有机反应的机理。没有形成有机化学逻辑

	运用。具有较强的有机化学逻辑思维，自学能力强。	实际问题中应用。具有尚好的有机化学逻辑思维和自学能力。	有机化学逻辑思维和自学能力。	思维和自学能力还需加强。	辑思维和自学能力。
--	-------------------------	-----------------------------	----------------	--------------	-----------

## 《有机化学实验》教学大纲

课程编码	1152351987312			课程类别	专业基础课
课程名称	有机化学实验				
英文名称	The Organic Chemistry Experiment				
学分	0.5			建议修读学期	3
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	18
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	无机化学实验、分析化学实验				
考核方式	平时成绩+实验报告+考试				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	赵雅辉			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

1. 在对有机化合物性质实验的检测中，使学生通过实验可验证理论，巩固和加深对有机化学相关理论的理解，通过实验了解常见有机污染物及温室气体的物理化学性质，为今后学习提供理论基础及感性认识。（支撑毕业要求 4）

2. 使学生掌握有机化学基本实验操作，同时培养独立工作能力、科学思维方法、严谨的科学作风和实事求是的科学态度，为今后开展科学研究工作打下基础。（支撑毕业要求 5）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------



4. 专业素养	4-2具有比较扎实化学基础知识。掌握有机化学的基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。4-3能够将环境科学及其相关专业的的基本理论、先进技术、现代化分析测试方法等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制等实践中。	0.15	课程目标1
5.研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。	0.10	课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 实验室要求介绍

实验前一预习（看、查、写）、实验前必须认真预习，写出预习报告，严格遵守实验室工作规则，注意安全、爱护仪器、节约药品、有条不紊，保持实验室的整洁和安静。完成实验后，清洗用过仪器，整理好仪器和药品，经教师允许后离开实验室。

#### 甲烷的制备及其性质（3学时）（支撑课程目标1）

内容：甲烷的制备；

甲烷的氧化性实验；

甲烷的卤代反应；

甲烷的可燃性实验。

要求：学习甲烷的实验室制法和验证甲烷的相关性质。

#### 芳烃的性质（4学时）（支撑课程目标1）

内容：芳烃的氧化性实验；

芳烃的取代反应（磺化反应及硝化反应）；

芳烃的鉴别方法——显色反应。

要求：掌握芳烃的化学性质，重点掌握取代反应的条件；

掌握芳烃的鉴别方法。

### 酚和醇的性质（3学时）（支撑课程目标1）

内容：醇的溶解度实验；

苯酚的酸性实验；

醇和苯酚的氧化性实验；

苯酚的硝化反应。

要求：通过相关实验进一步认识醇类的一般性质并比较醇和酚之间化学性质上的差异。

### 正丁醚的制备（4学时）（支撑课程目标2）

内容：分水器的实验操作；

正丁醚制备原理及方法。

要求：学习掌握醇分子间脱水制备醚的原理和方法；

学习使用分水器的实验操作。

### 乙酸乙酯的制备（4学时）（支撑课程目标2）

内容：乙酸乙酯合成原理及方法；

合成产物的分离提纯（蒸馏法）。

要求：学习从有机酸合成酯的一般原理和方法；

掌握蒸馏及分液漏斗的实验操作。

## 四、课程教学方法

教学实验的整体设想和基本思路是加强学生的动手能力和创造力的培养。实验教学过程中，注重教师的演示与指导作用，充分发挥学生的主观能动性，提高学生发现问题，解决问题的能力。

## 五、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标1: 熟悉甲烷、芳烃、酚和醇类的性质，掌握不同类化合物	实验预习、实验操作、实验记录、实验数据分析和处理	平时成绩+实验报告+考试

的性质检测方法，通过对实验过程中的现象和观察和数据分析，加深对理论课所涉及概念和原理的深入理解。		
<b>课程目标 2:</b> 掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，学习实验室制备有机化合物的方法和原理。	实验预习、实验操作、实验数据分析和处理等	平时成绩+实验报告+考试

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

[1] 平时成绩：共 80 分，按如下方法评定：

评定项目	所占成绩百分比	评定项目	所占成绩百分比
课前准备	10%	实验态度	5%
实验操作	40%	安全清洁	5%
实验记录	10%	实验报告	30%

[2] 期末考试（教师评价）：占 20 分，以闭卷或开卷方式进行，试题涉及实验原理及实验操作。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		实验报告		考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.2	50	0.6	50	0.2
课程目标 2	50	0.2	50	0.6	50	0.2

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- [1] 曾昭琼主编：《有机化学实验》（第三版）. 高等教育出版社，2000.
- [2] 高占先主编：《有机化学实验》（第五版）. 高等教育出版社，2016.
- [3] 张毓凡主编：《有机化学实验》. 南开大学出版社，1999.

### 3. 其它学习资源

#### [1] 期刊资源

东北师范大学 图书馆

#### [2] 网站资源

网络相关实验操作视频资源

## 八、课程学习建议

通过实验操作使学生掌握本课程的基本实验方法、手段和操作技能，学会正确使用各种仪器和实验设备，掌握处理实验数据的科学方法，树立实事求是的科学态度和严谨的工作作风；同时，通过理论与实践的结合，巩固和加深对所学基本原理的理解，并在某些方面得到充实和提高。

## 九、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够充分、有效地进行预习，熟悉甲烷、芳烃、酚和醇类的性质，掌握不同化合物的性质检测方法，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够有效地进行预习，掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够进行预习，掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结	能够进行预习，基本掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，并能正确地进行数据分析	不能掌握甲烷、芳烃、酚和醇类等性质及检测方法，数据分析结果不正确
课程目标 2	能够充分、有效地进行预习，掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够有效地进行预习，掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结，对理论课所涉及概念的理解加深	能够进行预习，掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析和对实验现象进行总结	能够进行预习，基本掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；基本熟悉分水器的使用方法和工作原理，并能正确地进行数据分析	不能掌握回流、蒸馏、萃取等实验操作；不熟悉分水器的使用方法和工作原理，数据分析结果不正确

## 《普通生物学 A》教学大纲

课程编码	1152351986600			课程类别	专业基础课
课程名称	普通生物学 A				
英文名称	General Biology A				
学分	2.5			建议修读学期	2
总学时数	45	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、作业、小组平时任务） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学专业、环境科学专业、环境工程专业				
大纲执笔人	王咏			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。（支撑毕业要求 3、4、5）
2. 能够掌握植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应（支撑毕业要求 3、4、5）
3. 能够掌握植物繁殖器官花、果实、种子结构与功能及其对环境的适应。（支撑毕业要求 3、4、5）
4. 能够掌握植物界的基本大类群及其进化关系、种子植物的分类和常见植物种类。（支

撑毕业要求 3、4、5)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3. 人文精神	3-2 具有以人为本的意识，尊重、维护生命的尊严和价值。		1、2、3、4
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。	0.05	1、2、3、4
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0.05	1、2、3、4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章：绪论（2 学时）（支撑课程目标 1）

介绍生物界划分和植物多样性；探讨植物与环境之间的关系；介绍植物学学习内容、方法。

- 1.1 植物界
- 1.2 植物的多样性
- 1.3 植物与环境之间的关系
- 1.4 学习内容和方法

### 第 2 章 植物细胞和组织（4 学时）（支撑课程目标 1）

介绍植物细胞的形态结构、生长和分化及细胞的后含物；分析分生组织和成熟组织的特点和功能；介绍植物的组织系统。

2.1 植物细胞的形态结构※

2.2 植物细胞的是生长和分化

2.3 植物的组织和组织系统※

### **第3章 种子的营养器官（10学时）（支撑课程目标2）**

介绍种子植物营养器官根、茎、叶的形态与结构特征及功能；介绍营养器官的变态及其与环境的适应关系。

3.1 根形态与结构※

3.2 茎形态与结构※

3.3 叶形态与结构※

3.4 营养器官的变态

3.5 营养器官形态结构与环境的关系

### **第4章：种子的繁殖和繁殖器官（10学时）（支撑课程目标3）**

介绍植物的繁殖概念及类别；介绍花的概念、结构、表示方式及花序的类别与特点；探讨花药、胚囊的发育与结构；介绍开花、传粉与受精过程；介绍种子的形成、结构、类型及传播方式；介绍果实的形成、结构、类型及传播方式。

4.1 植物的繁殖

4.2 花※

4.3 花药和胚囊的结构

4.4 开花、传粉与受精

4.5 种子※

4.6 果实※

### **第5章 植物的分类及命名（1学时）（支撑课程目标4）**

介绍植物界的分门别类、植物的命名法以及植物检索表的应用与编制。

5.1 植物界的分门别类

5.2 植物分类的阶层系统和命名

### **第6章 藻类植物（2学时）（支撑课程目标4）**

介绍藻类植物的共同特征、分类依据及主要类群；介绍藻类植物代表类群的识别特征及主要代表种。

6.1 藻类植物概述

6.2 蓝藻门与绿藻门※

### **第7章 菌类（2学时）（支撑课程目标4）**

介绍细菌门和粘菌门的主要特点及代表种；介绍真菌门的通性、主要类群识别特征及代表种。

7.1 细菌门和粘菌门

7.2 真菌门特征及主要类群※



## 第8章 地衣和苔藓植物（3学时）（支撑课程目标4）

介绍地衣的通性、主要类群及代表种；介绍苔藓植物的一般特征和主要类群；介绍苔纲植物和藓纲植物识别特征及主要代表种。

### 8.1 地衣

### 8.2 苔藓植物※

## 第9章 蕨类植物（2学时）（支撑课程目标4）

介绍维管植物的特征与分类；介绍蕨类植物一般特征、主要类群的识别要点及主要代表种。

### 9.1 维管植物

### 9.2 蕨类植物※

## 第10章 裸子植物（2学时）（支撑课程目标4）

介绍裸子植物一般特征、主要类群的识别要点及主要代表种。

### 10.1 裸子植物的一般特征※

### 10.2 裸子植物各纲主要特征

### 10.3 裸子植物主要类群和代表种※

## 第11章 被子植物（7学时）（支撑课程目标4）

介绍被子植物一般特征、主要类群的识别要点及主要代表种。

### 11.1 被子植物的一般特征与分类原则

### 11.2 被子植物代表科的特征及代表种※

## 四、课程教学方法

利用多媒体教学手段，向学生图文并茂的展示植物的形态特征、结构以及植物物种，提高教学的直观性；将同时类比式教学、研究式教学、启发式教学、问题教学法、探究教学法、发现教学法等教学方法有机组合和优化，并通过增加现场教学、实地观察等教学环节等，加深学生对教学内容的掌握和理解。

## 五、实践教学安排

本门课程配套课程还安排1学分（36学时）的实践课和0.5学分（18学时）的实验课，参见《普通生物学实习》和《普通生物学实验》相应内容。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况、小组平时任务的评价）（满分100分，在百分制总成绩中占比40%，最终计时按比例折算）、

期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

其中过程性评价由教师评价、学生自评等形式相结合；期末考试根据学生卷面答题情况进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<p><b>课程目标 1:</b> 能够理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况</p>	<p>1. 掌握植物细胞的形态特征、细胞壁和主要细胞器的结构与功能，了解后含物的类别。</p> <p>2. 了解植物细胞的生长和分化。</p> <p>3. 掌握植物的分生组织和成熟组织的类别和功能，了解植物的各组织系统。</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 2:</b> 能够掌握植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。</p>	<p>1. 掌握种子植物根的初生结构和次生结构、初生生长和次生长，了解主根、侧根、不定根、根系等相关概念。</p> <p>2. 掌握掌握种子植物茎的初生结构和次生结构、初生生长和次生长，理解茎的分枝方式及生长习性，了解节、芽等相关概念。</p> <p>3. 掌握掌握种子植物叶的形态与结构，理解叶镶嵌、异形叶性等相关概念，了解落叶和离层的生理意义。</p> <p>4. 了解营养器官的形态结构及变态对环境的适应。</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 3:</b> 能够掌握植物繁殖器官花、果实、种子结构与功能及其对环境的适应</p>	<p>1. 了解植物的繁殖概念及类别，掌握花的各部组成与结构，了解花药、胚囊的发育与结构，理解开花、传粉与受精过程，掌握花表示方式及花序的类别与特点。</p> <p>2. 了解种子的形成过程，掌握种子的结构和类型及传播方式；</p> <p>3. 了解果实的结构和各部分来源，掌握果实的类型、传播方式及对环境的适应。</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 期末考试</p>

<b>课程目标 4:</b> 能够掌握植物界的基本大类群及其进化关系、种子植物的分类和常见植物种类。	1. 了解植物界的基本大类群及其进化关系。 2. 掌握种子植物的分类原则和命名方法，掌握种子植物常见科识别特征和代表种。	1. 过程性考核 2. 期末考试
--	---	---------------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: 40%，评定方式 2: 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.4	10	0.6
课程目标 2	30	0.4	30	0.6
课程目标 3	30	0.4	30	0.6
课程目标 4	30	0.4	30	0.6

课程目标达成度计算方法:

#### 1. 课程分目标达成度:

(1) 课程目标 1 达成度 =  $0.4 \times (\text{课程目标 1 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 1 过程性评价满分 10 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 1 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 1 期末考试满分 10 分})$

(2) 课程目标 2 达成度 =  $0.4 \times (\text{课程目标 2 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 2 过程性评价满分 30 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 2 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 2 期末考试满分 30 分})$

(3) 课程目标 2 达成度= $0.4 \times$  (课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  课程目标 3 达成度:  $[0.4 \times$  (课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  (课程目标 3 期末考试平均成绩/课程目标 3 期末考试满分 30 分)]

(2) 课程目标 2 达成度= $0.4 \times$  (课程目标 4 过程性评价平均成绩/课程目标 4 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  课程目标 4 达成度:  $[0.4 \times$  (课程目标 4 过程性评价平均成绩/课程目标 4 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  (课程目标 4 期末考试平均成绩/课程目标 4 期末考试满分 30 分)]

2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
植物学	马炜梁	高等教育出版社	2015	否	
《植物学》(上)	陆时万等	高等教育出版社	1991	否	
《植物学》(下)	吴国芳等	高等教育出版社	1992	否	

### 2. 主要参考书目

- (1) 金银根编. 《植物学》. 科学出版社. 2010. ※
- (2) 强胜主编. 《植物学》. 高等教育出版社. 2006.
- (3) 王全喜, 张小平主编. 《植物学》. 科学出版社. 2004.
- (4) Kingsley R. Stern, Shelley Jansky, James E. Bidlack. 《Introductory Plant Biology》(Ninth Edition). 高等教育出版社, 2004.

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类: 《Plant Science》、《Journal of Experimental Botany》、《Plant, Cell, & Environment》等。

(2) 教学资源类：中国大学 MOOC《植物学》。

## 九、课程学习建议

(1) 在自学过程中，要善于运用笔记，以便掌握课程中的重难点，把握教材的逻辑顺序，理清自己的学习思路等。

(2) 文字教材每章的后面均附有一定数量的自测练习题，在学习完每章内容后需坚持练习，进行自测，以便检查自己的学习效果。

(3) 学生需通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，有问题及时提出并加以解决。

(4) 植物学尤其是分类学是一门实用学科，特别强调学以致用和创新精神，同时要对周围环境中的植物形态特点进行观察，以便加深对课程内容的理解。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面掌握植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够比较正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够部分理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	不能或错误理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。
课程目标 2	能够全面掌握植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。	能够正确理解植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。	能够比较正确理解植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。	能够基本理解植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。	不能或错误理解植物营养器官根、茎、叶形态结构及其对环境变化的适应。
课程目标 3	能够全面掌握植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够比较正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	能够部分理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	不能或错误理解植物细胞的结构和功能、植物的组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。
课程目标 4	能够全面掌握植物细胞的结构和功能、植物的组	能够正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组织	能够比较正确理解植物细胞的结构和功能、植物的组	能够部分理解植物细胞的结构和功能、植物的	不能或错误理解植物细胞的结构和功能、植物的组

	织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	组织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。	织的类型与功能及其在植物体内的分布状况。
--	----------------------	---------------------	----------------------	-----------------------	----------------------

## 《普通生物学 B》教学大纲

课程编码	1152351986601			课程类别	专业基础课程
课程名称	普通生物学 B				
英文名称	General Biology B				
学分	2.5			建议修读学期	3
总学时数	45	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课堂参与、课后作业、小组平时任务） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	林爱青			大纲审核人	江廷磊

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握动物的形态结构、生命活动、多样性、分类、遗传进化、个体发育及系统发生、地理分布及与周围环境的相互关系等，系统掌握动物学的基本理论和知识，为后续的专业主干课打下坚实的基础。（支撑毕业要求 4）
2. 热爱专业、热爱自然、团结合作、吃苦耐劳精神。提高独立观察、独立思考、解决问题、野外生存及工作能力。（支撑毕业要求 5）
3. 了解动物学的发展前沿、学科热点和存在的问题，开阔眼界，启迪思维。（支撑毕业要求 7）



4. 了解自然界动物的多样性及其价值，提高学生的动物保护意识。（支撑毕业要求3）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
（对应《人才培养方案》中的毕业要求）	（对应《人才培养方案》中的毕业要求指标点）		（对应上文的课程目标）
3. 人文精神	3-2 具有以人为本的意识，尊重、维护生命的尊严和价值。		课程目标4
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和R 等语言或常见软件的基本操作。	0.05	课程目标1
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0.05	课程目标2
7. 终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

1. 专题一：绪论和多细胞动物的胚胎发育 （4 课时） （支撑课程目标 1、2、3）

1.1 动物学概述及其基本思想

1.2 多细胞动物胚胎发育的一般规律

1.3 动物胚胎发育的几个主要阶段※

1.4 生物发生律和多细胞动物起源于单细胞动物的学说※

2. 专题二：动物的类群及其多样性 （4 课时）（支撑课程目标 1、4）

2.1 动物分类的理论、方法和系统发生。※

2.2 动物体的基本结构※

**3. 专题三：单细胞真核生物——原生动物门。(2 课时)(支撑课程目标 1、2、4)**

3.1 进化地位：最原始、最简单的动物类群。

3.2 生物学特征：运动，营养，应激性，生殖，寄生原虫的生活史等※

3.3 原生动物分类

3.4 原生动物与人类的关系※

**4. 专题四：无脊椎动物类群 (16 课时)(支撑课程目标 1、2、3、4)**

在无脊椎动物类群中，各个动物门类的特征和功能为教学重点(※)，而进化地位为教学难点(※)。

4.1：侧生动物——海绵动物门：生物学特征与功能、进化地位和分类。

4.2 辐射对称的二胚层动物——腔肠动物门：生物学特征与功能、进化地位和分类。

4.3 三胚层无体腔动物——扁形动物门：生物学特征与功能、进化地位和分类。

4.4 假体腔动物——线虫动物门：生物学特征与功能、进化地位和分类。

4.5 真体腔不分节的动物——软体动物门：生物学特征与功能、进化地位和分类

4.6 真体腔分节的动物——环节动物门：生物学特征与功能、进化地位和分类。

4.7 身体分节有附肢——节肢动物门：生物学特征与功能、适应、进化地位和分类。

4.8 无脊椎后口动物——辐射对称的棘皮动物门：生物学特征与功能、进化地位和分类。

**5. 专题五：脊椎动物类群 (16 课时)(支撑课程目标 1、2、3、4)**

在脊椎动物类群中，各个动物门类的特征和功能为教学重点(※)，而进化地位为教学难点(※)。

5.1 最高等的动物门类——脊索动物门：生物学特征与功能、进化地位和分类。

5.2 低等的无颌脊椎动物——圆口纲：生物学特征与功能、进化地位和分类。

5.3 低等的有颌脊椎动物——适应水生生活的鱼类：生物学特征与功能、进化地位和分类。

5.4 水生向陆生转变的过渡动物——两栖纲：生物学特征与功能、进化地位和分类。

5.5 真正陆生的变温、羊膜动物——爬行纲：生物学特征与功能、进化地位和分类。

5.6 适应飞行生活的恒温脊椎动物——鸟纲：生物学特征与功能、进化地位和分类。

5.7 最高等的恒温脊椎动物——哺乳纲：生物学特征与功能、进化地位和分类。

## 6. 专题六：动物的地理分布、多样性保护与总结（3 课时）（支撑课程目标 1、3、4）

6.1 生物圈的概念，动物的栖息环境及地理分布区※

6.2 生物多样性及其保护的概念和意义，中国动物多样性的一般特点及其受到的主要威胁。

6.3 动物的系统进化关系※

### 四、课程教学方法

在教学环节，主要采取以下教学方法：

**1. 讲授法：**针对动物生物学特征与功能、进化地位及分类的基本概念、基本原理和方法技术，采用讲授法，注重实物沉陷、深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统地讲授引导学生掌握动物学的基本原理和方法。

**2. 任务驱动教学法：**通过教师布置任务、学生以小组为单位通过自主查阅、讨论和总结，系统学习和巩固动物生物学特征与功能、进化地位及分类的基本知识、动物与人类的关系，培养和提高学生在动物分类实践、野外生存与工作中提出和解决问题的能力。

**3. 案例教学法：**选择由动物导致的影响人类生活的重大事件案例，增强学生对自然界动物的多样性及其价值的了解，提高学生动物保护和自我保护意识，激发学生对本课程的兴趣和对大自然的热爱，增强学生科学地观察自然的能力和野外生存及工作能力。

### 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，配有专门的实验课程《普通生物学实验 I》，因此本课程未额外安排实践学时。

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
--------	------	------

<p><b>课程目标1</b>掌握动物的形态结构、生命活动、多样性、分类、遗传进化、个体发育及系统发生、地理分布及与周围环境的相互关系等，系统牢固地掌握动物学的基本理论和知识，为后续的专业主干课打下坚实的基础。（支撑毕业要求4）</p>	<p>1.掌握动物的生物学特征与功能、进化地位、系统分类 2.掌握动物的地理分布及与周围环境的相互关系</p>	<p>1.课堂作业 2.课后作业 3.期末考试</p>
<p><b>课程目标2</b>培养学生热爱专业、热爱自然、团结合作、吃苦耐劳精神。提高学生独立观察、独立思考、解决问题、野外生存及工作能力。（支撑毕业要求5）</p>	<p>1.能够独立从事常见动物分类工作。 2.能够掌握常见野生动物的生物学特征与生活习性。</p>	<p>1.课堂作业 2.课后作业 3.期末考试</p>
<p><b>课程目标3</b>了解动物学的发展前沿、学科热点和存在的问题，开阔眼界，启迪思维。（支撑毕业要求7）</p>	<p>1.了解动物学的发展前沿和学科热点及问题</p>	<p>1.课后作业 2.课堂作业</p>
<p><b>课程目标4</b>了解自然界动物的多样性及其价值，提高学生动物保护的意识。（支撑毕业要求3）</p>	<p>1.能够认识生活中和自然界常见动物的种类、生存环境及生态价值 2.具备动物保护的意识</p>	<p>1.课堂作业</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%:

(1) 过程性评价：包括出勤考核、课堂作业（包含课堂提问、小组讨论、课堂活动参与）、课后作业（包含课程研究性学习成果、小论文、动物设计或小组调研报告的方式呈现），占比 40%。

(2) 期末考试：以闭卷方式进行，试题以动物的生物学特征、功能、分类、适应和进化为主，占比 60%。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试		分值	权重
	分值	权重	分值	权重		
课程目标 1	50	0.25	50	0.75		
课程目标 2	30	0.25	30	0.75		
课程目标 3	10	1.0	10	0		
课程目标 4	10	1.0	10	0		

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《动物生物学》第2版	许崇仁、程红	高等教育出版社	2008	否	

### 2. 主要参考书目

(1) 《普通动物学》第4版，刘凌云和郑光美，高等教育出版社，1997

(2) 《Zoology, The fifth edition》. Stephen A. Miller, John P. Harley. The Mcgraw\Hill Companies, 2002.

### 3. 其它学习资源

- (1) Current Zoology。主办单位：中国科学院动物研究所和中国动物学会。
- (2) 动物分类学报。主办单位：中国科学院动物研究所、中国动物学会和中国昆虫学会。
- (3) 昆虫学报。主办单位：中国科学院动物研究所和中国昆虫学会。
- (4) 兽类学报。主办单位：中国科学院西北高原生物研究所和中国兽类学会。
- (5) <http://www.zoology.csdb.cn/> , 中国动物主题数据库。
- (6) <http://www.arkive.org/education/>

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

本课程具有内容丰富、知识面广、基础性强等特点，因此，在学习过程中建议学生不仅要掌握课堂和教材的知识，同时需要多阅读相关书籍和文献，撰写学习日志形成电子学档，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以小组为单位进行动物学理论知识相关的讨论、案例分析、动物调查和设计，并形成小组学习成果在全班范围内进行展示。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点和问题；学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题、设计和实施方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面掌握动物的形态结构、生命活动、多样性、遗传进化、个体发育及系统发生、地理分布及与周围环境的相互关系等，系统牢固地掌握动物学的基本理论和知识。	能够掌握动物的形态结构、生命活动、多样性、遗传进化、个体发育及系统发生、地理分布及与周围环境的相互关系等，掌握动物学的基本理论和知识。	能够比较准确地掌握动物的形态结构、生命活动、多样性、遗传进化、个体发育及系统发生、地理分布及与周围环境的相互关系等，比较准确地掌握动物学的基本理论和知识	能够基本掌握动物的形态结构、生命活动、多样性、遗传进化、个体发育及系统发生、地理分布及与周围环境的相互关系等，基本掌握动物学的基本理论和知识	对动物的形态结构、生命活动、多样性、遗传进化、个体发育及系统发生、地理分布及与周围环境的相互关系等知识掌握较差，不能够掌握或错误理解动物学的基本理论和知识
课程目标 2	热爱动物学专业、对动物学兴趣浓厚，能够融会贯通地将所学的基本理论和方法运用来进行动物分类，熟知常见野生动物的生物学特征与生活习性。	热爱动物学专业、对动物学兴趣浓厚，能够较好的将所学的基本理论和方法运用来进行动物分类，了解常见野生动物的生物学特征与生活习性。	对动物学感兴趣，能够比较准确地进行动物分类，了解常见野生动物的生物学特征与生活习性。	对动物学感兴趣，具备动物分类的基本知识与能力，基本了解常见野生动物的生物学特征与生活习性。	对动物学不感兴趣，动物分类的基本知识掌握较差，对常见野生动物的生物学特征与生活习性缺乏了解。
课程目标 3	较好了解动物学的发展前沿、学科热点和存在的问题，具备强的动物学知识	较好了解动物学的发展前沿、学科热点和存在的问题，具备较强的动	较好了解动物学的发展前沿、学科热点和存在的问题，具有一定的动物学知识	了解动物学的发展前沿、学科热点和存在的问题，具有一定的动物	缺乏了解动物学的发展前沿、学科热点和存在的问题，动物学知识更新能力较

	更新能力，积极主动进行知识积累与更新。	物学知识更新能力。	更新能力。	学知识更新能力。	差。
<b>课程目标 4</b>	能够很好的认识常见动物的种类、生存环境及生态价值，具备强的动物保护意识	能够正确的认识常见动物的种类、生存环境及生态价值，具备比较强的动物保护意识	能够比较正确的认识常见动物的种类、生存环境及生态价值，具备比较强的动物保护意识	能够基本认识常见动物的种类、生存环境及生态价值，具备动物保护意识	对常见动物的种类、生存环境及生态价值的认识能力较差，动物保护意识薄弱或缺乏



## 《普通生物学实验 I》教学大纲

课程编码	1152351986602			课程类别	专业基础课
课程名称	普通生物学实验 I				
英文名称	Experiment of General Biology I				
学分	1.5			建议修读学期	3
总学时数	54	其中：实践学时	54	实验学时	54
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、作业、小组平时任务） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学专业、环境科学专业				
大纲执笔人	王咏、林爱青			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握植物学实验的基本理论及研究植物的一些基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述等）（支撑毕业要求 4、5、7）
2. 能够综合运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。（支撑毕业要求 4、5、7）
3. 学生加深理解和巩固动物学的理论知识，掌握动物的形态和解剖结构、分类、多样性、遗传进化、个体发育、地理分布及与周围环境的相互关系等，系统牢固地掌握动物学的基本理论和基础知识。（支撑毕业要求 4、5、7）

4. 熟悉动物学实验的基本操作技术，提高动手能力、独立工作能力及观察分析问题的能力。（支撑毕业要求 4、5、7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论， 研究方法与现代信息 信息技术等有效结合， 并将其应用 到教学和研究中， 也能应用到生 态监测、 评价、 规划、 管理、 修 复、 工程设计和生态环境保护等 实践中。	0.05	1、 2、 3、 4
5. 研究能力	5-3 在老师指导下， 能够独立完 成科研立项或毕业论文的能力	0.05	1、 2、 3、 4
7. 终生学习	具有终生学习、 较好的知识自我 更新以及适应发展的能力。 了解 生态学相关领域研究的热点和进 展， 不断进行知识积累和更新。		1、 2、 3、 4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 植物学部分：

#### 实验一 植物细胞的基本结构和组织类型观察实验（2 学时）（支撑课程目标 1、2）

观察植物细胞植物细胞、各类组织的形态结构特征及其在植物体内的分布，熟悉徒手切片、临时封片等植物学常用的制片方法，介绍植物绘图方法及植物学实验报告的写作方法。

1.1 植物细胞、各类组织的形态结构特征及其在植物体内的分布※

1.2 徒手切片、临时封片等植物学常用的制片方法※

1.3 植物绘图方法及植物学实验报告的写作方法

#### 实验二 植物根的初生结构和次生结构（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

观察根尖的分区及各区特点，介绍单子叶和双子叶植物根的结构，识别常见的根的变态。

2.1 根尖的分区及各区特点

2.2 双子叶植物根的初生结构和次生结构特点※

2.3 单子叶植物植物根的初生结构特点※

2.4 常见的根的变态

### **实验三 植物茎的初生结构和次生结构（4学时）（支撑课程目标 1、2）**

观察双子叶植物枝条的外形及芽的结构、种子植物的茎的结构特点及识别常见的茎的变态类型。

3.1 枝条的外形及芽的结构

3.2 双子叶植物茎的初生结构和次生结构特点※

3.3 单子叶植物茎的结构特点※

3.4 裸子植物茎的结构特点※

3.5 常见的变态茎类型

### **实验四 植物叶片的形态和结构（4学时）（支撑课程目标 1、2）**

观察叶的基本形态、双子叶植物、单子叶植物、裸子植物的叶片结构特点，识别常见的变态叶类型。

4.1 叶的基本形态

4.2 双子叶植物、单子叶植物、裸子植物的叶片形态和结构特点※

4.3 植物叶的形态结构对环境的适应性变化

4.4 常见的变态叶

### **实验五 种子植物繁殖器官的形态结构（4学时）（支撑课程目标 1、2）**

介绍花花解剖的正确方法，观察花的基本形态结构和常见的花序类型及其特点、果实和种子的结构特点，识别常见果实和种子类型。

5.1 花解剖的正确方法※

5.2 被子植物花的基本形态结构和常见的花序类型及其特点※

5.3 常见果实的结构和类型※

5.4 种子的组成与类型※

### **动物学部分：**

**实验一：普通光学显微镜、体视显微镜的基本构造和使用方法。※** (2课时)

(支撑课程目标 3、4)

**实验二：原生动物的形态结构与生命活动** (4课时)

(支撑课程目标 3、4)

2.1: 对眼虫、大草履虫的基本结构和生理现象进行观察，了解鞭毛纲和纤毛纲的主要特征。※

2.2: 掌握大草履虫的分离纯化培养的方法，以及诱导大草履虫有性生殖和无性生殖发生的方式。

**实验三：无脊椎动物的细胞和组织** (2课时)

(支撑课程目标 3、4)

3.1: 通过观察切片, 掌握腔肠动物、扁形动物、线形动物和环节动物的细胞及四大基本组织的基本结构。※

3.2: 了解几种动物细胞和组织的临时制片方法

**实验四: 假体腔动物(蛔虫)和真体腔动物(环毛蚓)的比较解剖 (4 课时)**

(支撑课程目标 3、4)

4.1: 通过比较解剖, 掌握蛔虫和环毛蚓的基本结构以及区别。※

4.2: 理解假体腔动物和真体腔动物之间的异同 ※

**实验五: 河蚌的外形观察与解剖 (4 课时)**

(支撑课程目标 3、4)

5.1: 通过对河蚌外形的观察与内部解剖, 掌握瓣鳃纲和软体动物门的基本结构及其特征。※

**实验六: 日本沼虾(或螯虾)和棉蝗的比较解剖 (4 课时)**

(支撑课程目标 3、4)

6.1: 对日本沼虾和棉蝗的比较解剖, 了解甲壳纲和昆虫纲的主要特征及区别。※

6.2: 掌握棉蝗标本的制作方法。

**实验七: 鲤鱼外形、内部解剖及骨骼系统 (4 课时)**

(支撑课程目标 3、4)

7.1: 通过对鲤鱼的骨骼系统与内脏器官的解剖与观察, 掌握一般硬骨鱼类的骨骼与内脏的主要构造。※

7.2: 鱼类适应水生生活的结构特征。

**实验八: 两栖类(蟾蜍)的系统实验 (4 课时)**

(支撑课程目标 3、4)

8.1: 通过对两栖类外形、皮肤、骨骼、神经和各大器官系统的解剖和观察, 掌握两栖类外形和各个系统的主要特征, 初步掌握骨骼标本制作方法。※

8.2: 两栖动物由水生发展到陆地生活在上述结构和机能上所表现的适应特点。

**实验九: 鸟类的系统解剖 (4 课时)**

(支撑课程目标 3、4)

9.1: 学习解剖鸟类的方法, 掌握鸟类骨骼、消化、呼吸、循环和泌尿系统的基本特征。※

9.2: 了解鸟类适应飞翔的形态特征, 理解其结构、功能与生活环境的关系。

**实验十: 家兔的系统解剖 (4 课时)**

(支撑课程目标 3、4)

10.1: 了解哺乳类骨骼系统及肌肉系统的基本特征, 辨认识别家兔各部位的主要肌肉; 通过对家兔内脏器官的解剖, 掌握哺乳动物消化系统、循环系统、呼吸系统和泌尿生殖系统的基本结构。※

10.2: 经过实验训练, 熟练而规范地掌握解剖技术。※

#### 四、课程教学方法

针对不同教学内容应用类比式教学、研究式教学、启发式教学、问题教学法、探究教学法、发现教学法、多媒体教学等教学方法有机组合和优化, 以提高教学效果和教学质量。

#### 五、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块: 过程性评价(内含对课程参与度、小组平时任务的评价)(满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 40%, 最终计时按比例折算)、实验报告(满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 60%, 最终计时按比例折算)。

其中过程性评价由教师评价、学生自评等形式相结合; 期末考试根据学生卷面答题情况进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 能够掌握植物学实验的基本理论及研究植物的一些基本方法和技能(包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述)	1. 掌握植物细胞、组织的基本结构特点和研究方法, 熟练运用显微镜进行观察。 2. 熟练掌握植物装片的制作、观察、植物绘图等方法。	1. 过程性考核 2. 实验报告
<b>课程目标 2:</b> 能够综合运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。	1. 掌握种子植物根、茎的初生结构和次生结构、初生生长和次生生长, 了解主根、侧根、节、芽等相关形态特征。 2. 掌握掌握种子植物叶的形态与结构。 3. 了解营养器官的形态结构及变态对环境的适应。 4. 掌握解剖花、果实、种子的正确方法, 熟悉被子植物花的基本形态结构和常见花序类型及其特点, 准确辨认果实、种子的类型	1. 过程性考核 2. 实验报告

<p><b>课程目标 3.</b> 加深理解和巩固动物学的理论知识,掌握动物的形态和解剖结构、分类、多样性、遗传进化、个体发育、地理分布及与周围环境的相互关系等,系统牢固地掌握动物学的基本理论和基础知识。</p>	<p>1. 掌握代表性原生动动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾(或螯虾)和棉蝗、鲤鱼两栖类(蟾蜍)、鸟类、家兔的形态与组织结构</p>	<p>1. 过程性考核 2. 实验报告</p>
<p><b>课程目标 4.</b> 熟悉动物学实验的基本操作技术,提高动手能力、独立工作能力及观察分析问题的能力。</p>	<p>1. 掌握普通光学显微镜、体视显微镜的基本构造和使用方法 2. 掌握代表性原生动动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾(或螯虾)和棉蝗、鲤鱼、两栖类(蟾蜍)、鸟类、家兔外形观察和解剖过程与方法</p>	<p>1. 过程性考核 2. 实验报告</p>

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

过程性考核: 占 40%, 期末考试(实验报告评定): 占 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.4	20	0.6
课程目标 2	20	0.4	20	0.6
课程目标 3	30	0.4	30	0.6
课程目标 4	30	0.4	30	0.6

课程目标达成度计算方法:

#### 1. 课程分目标达成度:

**课程目标 1 达成度** =  $[0.4 \times (\text{课程目标 1 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 1 过程性评价满分 } 20 \text{ 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 1 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 1 期末考试满分 } 20 \text{ 分})]$

**课程目标 2 达成度** =  $[0.4 \times (\text{课程目标 2 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 2 过程性评价$

满分 20 分) +0.6× (课程目标 2 期末考试平均成绩/课程目标 2 期末考试满分 20 分]

**课程目标 3 达成度** = [0.4× (课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 30 分) +0.6× (课程目标 3 期末考试平均成绩/课程目标 3 期末考试满分 30 分)]

**课程目标 4 达成度** = [0.4× (课程目标 4 过程性评价平均成绩/课程目标 4 过程性评价满分 30 分) +0.6× (课程目标 4 期末考试平均成绩/课程目标 4 期末考试满分 30 分)]

**2. 整体课程目标达成度:** 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
植物学实验指导	袁明, 姜述君	科学出版社	2019	否	
普通动物学实验指导 第3版	刘凌云、郑光美	高等教育出版社	2010	否	

### 2. 主要参考书目

- (1) 王英典、刘 宁主编,《植物生物学实验指导》, 高等教育出版社, 2001
- (2) 赵遵田、苗明升主编,《植物学实验教程》, 科学出版社, 2005
- (3) 贺学礼主编,《植物学实验实习指导》, 高等教育出版社, 2004
- (4) 汪矛主编,《植物生物学实验教程》, 科学出版社 2003
- (5) 华东师范大学编,《植物学野外实习手册》, 上海教育出版社出版, 1993
- (6) 许崇仁、程红主编,《动物生物学》第 2 版, 高等教育出版社, 2008.
- (7) 刘凌云、郑光美主编,《普通动物学》第 4 版, 高等教育出版社, 1997.
- (8) Stephen A. Harley, John P. Harley 主编,《Zoology, The fifth edition》. The McGraw\Hill Companies, 2002.

### 3. 其它学习资源

- (1) 万方数据知识服务平台 <http://www.wanfangdata.com.cn/>
- (2) 中国知网 <http://www.cnki.net/>
- (3) 动物分类学报. 主办单位: 中国科学院动物研究所、中国动物学会和中国昆虫学会。
- (4) 昆虫学报. 主办单位: 中国科学院动物研究所和中国昆虫学会。
- (5) <http://museum.ioz.ac.cn/>, 国家数字动物博物馆。

## 九、课程学习建议

- (1) 在自学过程中, 要善于运用笔记, 以便掌握课程中的重难点, 把握课程内容的逻辑顺序, 理清自己的学习思路等。
- (2) 学生需通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 有问题及时提出并加以解决。
- (3) 普通生物学实验特别强调学以致用和创新精神, 同时要对周围环境中的生物形态特点进行观察, 以便加深对课程内容的理解。
- (4) 建议学生认真思考, 积极动手, 做好实验, 善于观察, 熟悉各类动物的形态和解剖结构以及与环境之间的关系。



## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面掌握植物学实验的基本理论及研究植物的一些基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述）。	能够正确理解植物学实验的基本理论，熟练操作基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述）。	能够比较正确理解植物学实验的基本理论，比较熟练操作基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述）。	能够部分理解植物学实验的基本理论，基本熟练操作基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述）。	不能或错误植物学实验的基本理论，基本熟练操作基本方法和技能（包括植物制片、显微观察、显微结构记录与描述）。
课程目标 2	能够全面综合运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。	能够正确运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。	能够比较正确运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。	能够基本运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。	不能或错误运用所学知识、方法和技能研究植物各种器官的结构、器官之间的关联及个体发育中这些器官的形态建成过程。
课程目标 3	能够全面掌握代表性原生动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾（或螯虾）和棉蝗、鲤鱼	能够正确掌握代表性原生动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾（或螯虾）和棉蝗、鲤鱼	能够比较正确掌握代表性原生动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾（或螯虾）和棉蝗、鲤鱼	能够基本掌握代表性原生动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾（或螯虾）和棉蝗、鲤鱼	不能够掌握代表性原生动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾（或螯虾）和棉蝗、鲤鱼

	两栖类（蟾蜍）、鸟类、家兔的形态与组织结构	两栖类（蟾蜍）、鸟类、家兔的形态与组织结构	两栖类（蟾蜍）、鸟类、家兔的形态与组织结构	两栖类（蟾蜍）、鸟类、家兔的形态与组织结构	两栖类（蟾蜍）、鸟类、家兔的形态与组织结构，或掌握程度差
<b>课程目标 4</b>	能够熟练掌握普通光学显微镜、体视显微镜的基本构造和使用方法； 能够熟练掌握代表性原生动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾（或螯虾）和棉蝗、鲤鱼、两栖类（蟾蜍）、鸟类、家兔外形观察和解剖过程与方法	能够正确掌握普通光学显微镜、体视显微镜的基本构造和使用方法； 能够正确掌握代表性原生动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾（或螯虾）和棉蝗、鲤鱼、两栖类（蟾蜍）、鸟类、家兔外形观察和解剖过程与方法	能够比较正确掌握普通光学显微镜、体视显微镜的基本构造和使用方法； 能够比较正确掌握代表性原生动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾（或螯虾）和棉蝗、鲤鱼、两栖类（蟾蜍）、鸟类、家兔外形观察和解剖过程与方法	能够基本掌握普通光学显微镜、体视显微镜的基本构造和使用方法； 能够基本掌握代表性原生动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾（或螯虾）和棉蝗、鲤鱼、两栖类（蟾蜍）、鸟类、家兔外形观察和解剖过程与方法	不能掌握普通光学显微镜、体视显微镜的基本构造和使用方法或掌握程度较差； 不能够掌握代表性原生动物、无脊椎动物、假体腔动物、真体腔动物、河蚌、日本沼虾（或螯虾）和棉蝗、鲤鱼、两栖类（蟾蜍）、鸟类、家兔外形观察和解剖过程与方法，或掌握程度较差。

## 《生态学基础》教学大纲

课程编码	1152352020604			课程类别	专业基础课程
课程名称	生态学基础				
英文名称	Foundations in Ecology				
学分	1.5			建议修读学期	3
总学时数	27	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	自然地理学、普通生物学 A、普通生物学 B				
考核方式	过程性评价（含课程参与、平时作业、期中考试、小组讨论结果展示） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	刘颖			大纲审核人	

### 一、课程目标

1. 通过本课程的学习，使学生深入了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的影响，敬畏生命、热爱自然，树立起构建全球生命共同体的生态意识。（支撑毕业要求 3）

2. 本课程按个体、种群、群落、生态系统的组织层次，详细讲授生态学基本内容，使学生对生态学基本理论和研究方法有系统的认知，并理解生态学的基本思想与内涵，初步建立生态学思维。（支撑毕业要求 4）

3. 使学生深入了解可持续发展、全球变化、生物多样性保护等重要生态环境问题，并通过指导学生独立查阅和总结相关文献，培养学生自主学习以及提出问题和解决问题的能力，为将来从事科学研究打下基础。（支撑毕业要求 5）

4. 通过将最新科研成果与课堂基础知识相结合, 使学生了解生态学研究国际前沿与热点及发展现状和趋势, 并了解一些常见的国际公约与技术标准, 初步培养学生的国际视野。

(支撑毕业要求 6)

5. 使学生在掌握生态学基本原理与方法的基础上, 培养专业兴趣, 并为后续生态学专业课程的学习奠定基础。(支撑毕业要求 7)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3.人文精神	3-2 具有以人为本的意识, 尊重、维护生命的尊严和价值。	0.1	课程目标1
4.专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿, 关心专业发展, 系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能, 基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。	0.5	课程目标2
5.研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法, 善于独立思考, 具有批判和质疑精神, 具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。	0.2	课程目标3
6.国际视野	6-2 了解国际生态学领域的学科前沿、国际公约与技术标准, 以及相关政策, 并能初步应用相应技术解决实际生态和环境问题。	0.1	课程目标4
7.终生学习	7-2 了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展, 不断进行知识积累和更新。	0.1	课程目标5

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章 绪论 (2学时) (支撑课程目标 1、4)

#### 1. 什么是生态学

知识点: 现代生命起源学说; 生物圈的概念及其形成过程; 地球的生命力量—Gaia 假说;

※生态学的定义与内涵。

## 2. 生态学的进展和多样性

知识点：北欧学派、法瑞学派、英美学派、苏联学派的代表人物及其主张的观点；生态学的分支；生态学研究的国际性——几个最重要的国际规划：IBP, MAB, IGBP 和 DIVERSITAS。

## 3. 生态学的研究对象

知识点：※组织层次；研究途径

## 4. 生态学的主要研究方法

知识点：假说与实验设计；微宇宙模型；数学模型

## 第二章 生物与环境（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3、5）

### 1. 生物与环境概要

知识点：※物种的概念；环境的类型；※趋同适应；※趋异适应；栖息地

### 2. 生态因子及其限制作用

知识点：※生态因子的概念及类型；※生态因子的作用特征；※限制因子；※Liebig 最小因子定律；※Shelford 耐性定律；※生态幅；※生物内稳态及耐性限度的调整；

### 3. 生态因子的生态作用及生物适应

知识点：※指示生物；光强、光质、光周期的生态作用与生物适应；温度因子的生态作用；※有效积温法则；生物对极端温度的适应；※贝格曼定律；※阿伦定律；※全球变暖与生物的地理分布；水因子的生态作用及水对动植物生长发育的影响；※动植物对水因子的适应；土壤的生态学意义；土壤的物理化学性质对生物的影响；※植物对土壤因子的适应；生物对极端环境的适应。

## 第三章 种群及其基本特征（5 学时）（支撑课程目标 2、3、4、5）

### 1. 种群的概念

知识点：※种群；※亚种群；※斑块

### 2. 种群的空间分布

知识点：集团分布；随机分布；均匀分布；地理分布格局

### 3. 种群的动态

知识点：※种群的密度、绝对密度及相对密度；标志重捕法；※年龄结构；※性比；※生命表的概念与类型；※存活曲线；※种群增长率（ $r$ ）和内禀增长率；※与密度无关的种群增长模型（非密度制约性种群增长）；※种群连续增长模型；※与密度有关的种群增长模型；自然种群的数量变动类型；※生态入侵；※ $r$ - $K$  选择理论；种群的数量变动。

### 4. 种群数量的调节

知识点：气候学派；生物学派；食物因素；行为调节学说；内分泌调节学说；遗传调节学说。

### 5. 种内与种间关系

知识点：※集群效应；※最小种群原则；种内竞争；※种间竞争；※Lotka-Volterra 竞争模型；※生态位理论；捕食；寄生；共生

## 第四章 生物群落及其动态（5 学时）（支撑课程目标 2、3、4、5）

### 1. 群落的概念与特征

知识点：群落；※群落的基本特征；※群落交错区；※边缘效应

### 2. 群落的种类组成

**知识点：**种类组成的性质分析：样地、※优势种、※建群种、※关键种；物种组成的数量特征：丰富度、密度、盖度、频度、优势度、重要值。

### 3. 群落的结构

**知识点：**※生活型；※生态型；※生长型；垂直结构；水平结构。

### 4. 群落的演替

**知识点：**※演替；演替的类型；※演替的系列；※演替顶极学说；影响群落演替的主要因素：※捕食、※干扰与群落的缺口、※中度干扰假说、※岛屿生态与自然保护。

## 第五章 生态系统生态学（5学时）（支撑课程目标 2、3、4、5）

### 1. 生态系统的概念

**知识点：**生态系统；生态系统的组分

### 2. 生态系统的组成与结构

**知识点：**物种结构：※关键种、※冗余种、※铆钉假说、※冗余假说；营养结构：※食物链、※食物网、※营养级、※生态金字塔。

### 3. 生态系统的自我调节

**知识点：**※正反馈；※负反馈；※生态平衡；抵抗力；恢复力

### 4. 生态系统的物质循环

**知识点：**生物地球化学循环；※水循环；※氮循环；※碳循环；磷循环；全球变化；※温室效应；※氮沉降；物质循环的特点

### 5. 生态系统的能量流动

**知识点：**奥德姆能流模型；能量流动的特点；※同化作用；※异化作用；※初级生产；※次级生产；※生态效率；※生态系统的分解；※全球变暖与土壤有机物分解；能流分析。

## 第六章 生物多样性及保护（3学时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）

### 1. 生物多样性格局

**知识点：**空间分布格局

### 2. 生物多样性的测度

**知识点：**※ $\alpha$ 多样性；※ $\beta$ 多样性；※ $\gamma$ 多样性

### 3. 生物多样性的影响因素

**知识点：**进化时间；气候变迁；※生物地理区；种库大小；植被结构；※环境异质性；输入环境的能量；※捕食；※岛屿平衡理论；※生态位；※中性理论

## 第七章 生态系统服务（3学时）（支撑课程目标 1、4、5）

### 1. 生态系统服务的定义与研究进展

**知识点：**生态系统服务；※生态足迹

### 2. 生态系统服务功能的主要内容

**知识点：**生态系统产品；生物多样性的产生与维护；调节气候；减缓灾害；维持土壤功能；传粉播种；控制有害生物；净化环境；感官、心理和精神调节；美学和文化创作的源泉；

### 3. 生态系统服务的功能价值及其评估

知识点：环境经济学与资源价值；生态系统服务功能价值的特征；生态系统服务功能价值的分类；✖生态系统服务功能价值的评估方法。

## 四、课程教学方法

### 1. 课堂讲授与学生自主讨论相结合

课堂教学中，授课教师在吃透教材内容的基础上，广泛阅读相关专业资料，紧跟本学科的发展。在备课过程中随时补充新内容，使学生及时了解到本学科的重要进展情况与发展动向。学生自主讨论中，以小组为单位在课后开展讨论、文献阅读等学习活动，并鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解。

### 2. 鼓励学生进行研究性、自主性学习

学生可以提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告，作为平时作业。建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。

### 3. 采用多媒体教学方法

重视师生互动与小组活动，倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合，尤其加强实践教学环节以落实对学生实践能力的培养。同时，培养学生独立思考能力，组织学生讨论，对学过的知识进行及时消化和理解。要求学生以做 PPT 演讲或交研讨报告形式将学习成果在全班范围内进行展示。

## 五、实践教学安排

无

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 1. 通过本课程的学习，使学生深入了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的影响，敬畏生命、热爱自然，树立起构	7. 理解生态学10的基本理念和内涵 8. 认识到人类活动对自然的影响和重要性 9. 树立人与自然和谐发展的生态学意识	1. 课堂提问 2. 课后小组讨论后的总结成果 3. 期中论文

建全球生命共同体的生态意识。(支撑毕业要求3)		
<b>课程目标 2:</b> 本课程按个体、种群、群落、生态系统的组织层次,详细讲授生态学基本内容,使学生对生态学基本理论和研究方法有系统的认知,并理解生态学的基本思想与内涵,初步建立生态学思维。(支撑毕业要求4)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统理解生物与环境之间的相互关系</li> <li>2. 掌握生物种群、生物群落、生态系统的特征与相关概念、理论和研究方法</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 随堂作业</li> <li>2. 课后作业</li> <li>3. 课后小组讨论的总结成果</li> <li>4. 期末考试</li> </ol>
<b>课程目标 3:</b> 使学生深入了解可持续发展、全球变化、生物多样性保护等重要生态环境问题,并通过指导学生独立查阅和总结相关文献,培养学生自主学习以及提出问题和解决问题的能力,为将来从事科学研究打下基础。(支撑毕业要求5)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握生物多样性、可持续发展、生态系统服务等热点生态环境问题的相关理论、研究现状和前沿。</li> <li>2. 具有根据原理提出科学问题的思考能力,并有一定的分析、解决和质疑问题的能力。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 随堂作业</li> <li>2. 课后作业</li> <li>3. 课后小组讨论的总结成果</li> <li>4. 期末考试</li> </ol>
<b>课程目标 4:</b> 通过将最新科研成果与课堂基础知识相结合,使学生了解生态学研究领域的国际前沿与热点及发展现状和趋势,并了解一些常见的国际公约与技术标准,初步培养学生的国际视野。(支撑毕业要求6)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生初步了解生态学研究领域的热点问题,对国际主流生态学杂志有一定的认知。</li> <li>2. 具有一定的中外文文献查阅和总结能力。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 期中论文</li> <li>3. 课后小组讨论的总结成果</li> </ol>
<b>课程目标 5:</b> 使学生在掌握生态学基本原理与方法的基础上,培养专业兴趣,并为后续生态学专业课程的学习奠定基础。(支撑毕业要求7)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 初步掌握生态学基础专业知识,为后续课程学习奠定基础;</li> <li>2. 能够对生态学具有专业兴趣</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 期中论文</li> <li>2. 期末考试</li> </ol>

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

(1) 平时成绩: 占比 30%, 其中课堂表现占 10% (含出勤考核), 课后作业占 20%。课后



作业以随堂测试的形式布置，包括以小组形式讨论报告、课程学习总结与反思等内容，每学期4-5次，每次占比4%-5%。

(2) 期中论文：占比20%。每位学生通过查阅10篇以上与课程内容相关的文献，撰写文献综述报告。

(3) 期末考试：占比50%。以闭卷方式进行。

## 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		期中论文		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	5	0.5	5	0.5		
课程目标 2	10	0.4			20	0.6
课程目标 3	10	0.4			20	0.6
课程目标 4	5	0.3	10	0.7		
课程目标 5			5	0.5	10	0.5

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《环境生态学导论》	盛连喜	高等教育出版社	2002	否	

### 2.主要参考书目

[1]李博，生态学，高等教育出版社，2000

[2]孙儒泳主译（Robert E. Ricklefs），生态学（中文版），高等教育出版社，2004

[3]Mark B. Bush, Ecology of a Changing Planet, 清华大学出版社，2003

[4]Manuel C Molles Jr., Ecology: Concepts & Applications (影印版)，高等教育出版社，2008

### 3.其它学习资源

#### 1. 期刊资源

[1] 生态学报 主办单位：中国生态学学会;中国科学院生态环境研究中心

[2] 生态学杂志 主办单位：中国生态学学会

[3] Ecology 主办单位：Ecological Society of America

#### 2. 网络资源

[1]<http://www.myoops.org/cocw/mit/Civil-and-Environmental-Engineering/1-018JFall2003/Readings/index.htm>

[2] <http://ezmo.100megsfree8.com/olympic/bio/eco.htm>

[3]<http://sky.scnu.edu.cn/jingpin/stx/jianjie.htm>

## 九、课程学习建议

建议学生进行课前预习和课后复习,积极进行课后小组讨论,并多阅读相关书籍和文献,充分发挥自身的学习能动性。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够较深入地理解生物与环境之间关系,形成较完整的生态学思维理念	能够较好地理解生物与环境之间关系,形成一定的生态学思维理念	对生物与环境之间关系有一定的理解,形成初步的生态学思维理念	部分理解生物与环境之间关系,对生态学思维理念有一定的认识	不能或错误理解生物与环境之间关系,没有生态学思维理念。
课程目标 2	熟练掌握生态学各组织层次的相关概念、特征和原理	掌握大部分生态学基本原理和方法	掌握部分生态学基本原理与方法	对生态学基本原理与方法掌握较少	基本没有掌握生态学原理与方法
课程目标 3	深入了解人类面临的重要生态环境问题,并能够提出创新性的思想和见解。	对人类面临的重要生态环境问题有较好的理解,能够提出一定的思想和见解	理解部分生态环境问题,能够偶尔提出自己的见解	理解较少的生态环境问题,很难提出自己的见解和思想	基本没有理解任何生态环境问题,没有自己的思考和见解
课程目标 4	具有较强的文献阅读和总结能力,深入了解生态学研究现状和热点	具有良好的文献阅读和总结能力,能够了解一定的生态学研究现状和热点	能够对文献进行阅读和总结,对某些具体问题的研究现状有一定的了解	对文献阅读量少、总结能力一般,对研究现状只有片面和零星的了解	基本不阅读文献,对研究现状和热点没有了解。
课程目标 5	具有较强的独立学习和思考能力	具有良好的独立学习和思考能力	具有一定的独立学习和思考能力	独立学习能力较差,缺乏自主学习的主观能动性,但能完成老师布置的作业	不进行独立学习,不完成或未全部完成老师布置的作业。

## 《微生物学》教学大纲

课程编码	1152351989605			课程类别	专业基础课
课程名称	微生物学				
英文名称	Microbiology				
学分	2.0			建议修读学期	3
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A、普通生物学 B、生物化学				
考核方式	过程性评价（含出勤率、课程参与、思辨能力等） 总结性评价（期末考核）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	杨玉荣			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 通过对微生物学发展历史的讲授，使学生充分认识到归纳、演绎等思维的重要性，了解人们认识新事物的研究手段和方法。（支撑毕业要求 3）
2. 通过对微生物学相关知识理论的学习，使学生充分认识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等过程中的重要性，理解微生物学与其他学科间广泛的交叉融合。（支撑毕业要求 4）
3. 通过对微生物学前沿知识理论的探讨，并将微生物与当前热点问题联系起来，充分发挥学生查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力，潜移默化地培养其科研素养及

终生学习的能力。(支撑毕业要求 5、6 和 7)

4. 在课堂教学中, 根据学生的适应能力, 适量地引入专业英语知识, 并有意识的设计小组讨论环节, 使学生掌握获取信息的能力并充分认识到相互合作交流的重要性。(支撑毕业要求 8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3.人文精神	3-1 理解和掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。	0.2	课程目标1
4.专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的基本理论, 研究方法与现代信息技术等有效结合, 并将其应用到教学和研究中, 也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设计和生态环境保护等实践中。	0.2	课程目标2
5.研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法, 善于独立思考, 具有批判和质疑精神, 具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。	0.2	课程目标3
6.国际视野	6-2 了解国际生态学领域的学科前沿、国际公约与技术标准, 以及相关政策, 并能初步应用相应技术解决实际生态和环境问题。	0.2	课程目标3
7.终生学习	7-2 了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展, 不断进行知识积累和更新。	0.1	课程目标3
8.合作交流	8-2 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力和信息获取的能力和与人合作的能力。	0.1	课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

第一部分: 微生物学基础知识 (20 学时)

第一章: 绪论 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)

本章主要教学内容:

### （一）微生物学的概念、研究内容及意义

1. 微生物的概念
2. 微生物学的研究内容
3. 研究微生物学的意义

### （二）微生物学的发展简史

1. 我国古代对微生物的利用
2. 微生物学的奠基
3. 现代微生物学的主要成就
4. 生物技术的兴起
5. 微生物学的研究现状和未来

### （三）微生物的五大共性（特点）

通过本章的学习使学生掌握微生物、微生物学的概念，微生物的共同特性，以及微生物发展的历程和各阶段有突出贡献的科学家，了解微生物学的总体概况和微生物学发展的未来。

## **第二章：非细胞型微生物（4学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

### （一）病毒※

1. 病毒的定义
2. 病毒的基本特点
3. 病毒的形态与大小
4. 病毒的化学组成与结构

### （二）噬菌体

1. 噬菌体形态
2. 烈性（毒性）噬菌体
3. 温和噬菌体
4. 其他噬菌体

### （三）亚病毒（介绍）

1. 类病毒
2. 拟病毒
3. 朊病毒

通过本章的课堂教学，使学生了解病毒，包括病毒、噬菌体的基本构造与化学成份；病毒的繁殖规律；温和噬菌体和溶源现象的基本概念。

## **第三章：原核微生物的结构与功能（4学时）（支撑课程目标 3、4）**

### （一）细菌※

### （二）放线菌※

(三) 蓝细菌

(四) 古菌※

(五) 支原体、立克次氏体和衣原体

通过本章的课堂教学，使学生了解微生物的多样性，掌握各种微生物，包括细菌、古生菌和放线菌等的基本结构特点和生活特性。

#### **第四章：真核微生物的结构与功能（4 学时）（支撑课程目标 3、4）**

(一) 酵母菌※

(二) 霉菌※

(三) 藻类

(四) 原生动物

通过本章的课堂教学，使学生了解几种常见的真菌、藻类和原生动物的生物学特性及其在生产生活中的应用；掌握霉菌、酵母菌、藻类和原生动物的形态结构和生物学特性，以及真菌无性孢子和有性孢子的种类、形成过程及其特性。

#### **第五章：微生物的营养与代谢（2 学时）（支撑课程目标 3、4）**

(一) 微生物的营养要求

(二) 培养基

(三) 微生物的分离和纯培养

(四) 营养物质进入细胞的方式※

(五) 微生物的代谢类型

通过本章的课堂教学，使学生了解微生物细胞的化学成分，微生物对营养的需求特征；掌握培养基的类型及化学组成；理解微生物分离和纯培养的原理及操作过程；掌握营养物质进出细胞的类型和方式；理解微生物合成代谢，分解代谢，物质代谢和能量代谢的统一关系。

#### **第六章：微生物的生长与环境条件（2 学时）（支撑课程目标 3、4）**

(一) 细菌生长繁殖的测定方法

(二) 细菌的群体生长繁殖※

(三) 环境因素对微生物生长的影响

(四) 微生物生长繁殖的控制

通过本章的课堂教学，使学生了解细菌生长繁殖的测定原理和方法；掌握细菌生长繁殖的过程和时期特点；了解环境因素对微生物生长的影响及调控。

### **第二部分：微生物生态学专题（16 学时）**

#### **第七章：微生物生态学的定义、发展与研究方向（2 学时）（支撑课程目标 3、4）**

(一) 微生物生态学的定义及研究范围

(二) 微生物生态学的发展简史

(三) 微生物生态学的研究方向和意义

通过本章的课堂教学,使学生掌握微生物生态学的定义;了解微生物生态学的发展历程;了解微生物生态学的主要研究内容和方向。

#### **第八章:微生物生态学基本原理(2学时)(支撑课程目标3、4)**

- (一) 环境与生态系统
- (二) 生态位与生态对策
- (三) 种群与种间关系
- (四) 群落生态

通过本章的课堂教学,使学生掌握生态位、微生物种群、群落、物种多样性指标的基本概念,了解微生物生态对策在自然生态系统中体现。

#### **第九章:微生物在环境中的分布(2学时)(支撑课程目标2、3、4)**

- (一) 土壤中的微生物
- (二) 森林中的微生物
- (三) 水体中的微生物
- (四) 空气中的微生物
- (五) 极端环境中的微生物

通过本章的课堂教学,使学生了解不同自然环境下微生物分布的特点;掌握微生物共生共生固氮,掌握菌根的概念和分类;了解共生固氮作用;了解在不通极端环境下微生物大致种类特点与应对极端环境的机制。

#### **第十章:微生物在物质循环中的作用(4学时)(支撑课程目标2、3、4)**

- (一) 碳循环
- (二) 氮循环※
- (三) 硫素循环
- (四) 磷循环

通过本章的课堂教学,使学生理解微生物与N循环的具体过程,掌握微生物通过参与N循环对农业生产的影响。

#### **第十一章:微生物在环保中的作用(2学时)(支撑课程目标3、4)**

- (一) 微生物修复技术
- (二) 微生物与化学污染物间的互作关系
- (三) 微生物在废水处理中的作用

通过本章的课堂教学,掌握微生物对常见化学污染物的转化方式;掌握废水处理过程中不通微生物处理方法的优缺点;了解污染物对微生物的毒性作用。

#### **第十一章:微生物在环保中的作用(2学时)(支撑课程目标2、3、4)**

- (一) 微生物修复技术
- (二) 微生物与化学污染物间的互作关系



### （三）微生物在废水处理中的作用

通过本章的课堂教学，掌握微生物对常见化学污染物的转化方式；掌握废水处理过程中不通微生物处理方法的优缺点；了解污染物对微生物的毒性作用。

## 第十一章：微生物生态学研究的基本方法（2学时）（支撑课程目标 2、3、4）

### （一）微生物生态学研究的传统方法

### （二）微生物生态学的分子生物学研究方法

通过本章的课堂教学，使学生掌握微生物生态学研究的传统方法、了解微生物生态学的分子生物学研究方法。

## 四、课程教学方法

在教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1.讲授法：**针对微生物学的基本概念、原理和应用，采用讲授法，注重难易点结合，较为系统地引导学生掌握微生物学的基本理论知识。

**2.讨论法：**精心安排和组织下，学生以小组为单位，围绕课程的重点问题，各抒己见，进一步加深对所学知识的理解。

**3.自主学习法：**通过布置任务，学生以小组或个体为单位，利用网络资源以自主学习的方式寻找答案，提出解决问题的措施，并进行小组讨论。

## 五、实践教学安排

本课程将设置汇报讨论环节，学生以小组为单位，对感兴趣的实际问题进行自主学习，并将获得的成果向全班师生总结汇报，提升学生的实践运用能力。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1：通过对微生物学发展历史的讲授，使学生充分认识到归纳、演绎等思维的重要性，了解人们认识新事物的研究手段和方法。（支撑毕业要求 3）	1.微生物学发展历史中的重要事件。 2.微生物学发展历史中的重要人物。	课堂提问

<p><b>课程目标 2:</b> 通过对微生物学相关知识理论的学习,使学生充分认识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等中的重要性,并实现学科间的交叉融合。(支撑毕业要求 4)</p>	<p>1.掌握微生物生态学基本理论。 2.了解微生物在废水处理中的应用。</p>	<p>1.课堂提问 2.期末考试</p>
<p><b>课程目标 3:</b> 通过对微生物学前沿知识理论的探讨,并将微生物与当前热点问题联系起来,充分发挥学生查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力,潜移默化地培养其科研素养及终生学习的能力。(支撑毕业要求 5、6 和 7)</p>	<p>1.了解微生物学前言热点问题。 2.了解当前生态学热点问题与微生物的关系。</p>	<p>1.课堂提问 2.小组讨论</p>
<p><b>课程目标 4:</b> 在课堂教学中,根据学生的适应能力,适量地引入专业英语知识,并有意识的设计小组讨论环节,使学生掌握获取信息的能力并充分认识到相互合作的重要性。(支撑毕业要求 8)</p>	<p>1.掌握微生物学部分专业英语。 2.了解微生物学当前热点研究。</p>	<p>1.课堂提问 2.小组讨论</p>

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

- (1) 平时成绩 (教师评价): 包括出勤考核、课堂提问、课堂表现, 占比 20%。
- (3) 期末考试 (教师评价): 以闭卷方式进行, 占比 80%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩	期末考试成绩
--------	------	--------

	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.2	10	0.1
课程目标 2	40	0.4	60	0.6
课程目标 3	20	0.2	15	0.2
课程目标 4	20	0.5	15	0.1

课程目标达成度计算方法：

- 1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 2 达成度=[0.4×(课程目标 2 平时成绩平均成绩/课程目标 2 平时成绩满分)+0.6×(课程目标 2 现场考核平均成绩/课程目标 2 期末考试成绩满分)]
- 2.整体课程目标达成度：各课程目标达成度的平均值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
微生物学教程	周德庆	高等教育出版社	2020	否	

### 2.主要参考书目

1. 《微生物学》，高等教育出版社，作者：沈萍、陈向东。
2. 《微生物学》，高等教育出版社，作者：黄秀梨，辛明秀。
3. 《Brock Biology Of Microorganisms》，Pearson Press, Editors: Michael T. Madigan, Kelly S.Bender.
4. 《Foundations In Microbiology》，McGraw Press, Editors: Kathleen Park Talaro, Barry Chess.
5. 《Prescott's Microbiology》，Pearson Press, Editors: Joanne M.Willey, Linda M.Sherwood.
6. 《Microbiology An Introduction》，McGraw Press, Editors: Gerard J.Tortora.
7. 《Microbiology Principles And Explorations》，Wiley Press, Editors: Jacquelyn G. Black.

### 3.其它学习资源

- 1.中国大学慕课 <https://www.icourse163.org/>
2. The ISME Journal: <https://www.nature.com/ismej/>
3. Microbiome: <https://microbiomejournal.biomedcentral.com/>

## **九、课程学习建议**

### **1.自主性学习**

本课程具有内容丰富、生动性和应用性强等特点，因此，在学习过程中建议学生不仅要掌握微生物学基本原理和方法，同时需要多阅读相关书籍，制定学习计划，充分发挥自身的学习能动性。

### **2.研讨型学习**

本课程具有知识和研究手段更新快等特点，要求学生在自主学习的基础上，能够与同学们多交流讨论，培养辩证思维，实现知识共享。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够充分认识到归纳、演绎等思维的重要性，理解微生物学知识体系的发展进程。	能够充分认识到归纳、演绎等思维的重要性，基本理解微生物学知识体系的发展进程。	能够充分认识到归纳、演绎等思维的重要性，大致理解微生物学知识体系的发展进程。	能够基本认识到归纳、演绎等思维的重要性，了解微生物学知识体系的发展进程。	能够基本意识到归纳、演绎等思维的重要性，不了解微生物学知识体系的发展进程。
课程目标 2	能够充分认识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等过程中的重要性，理解微生物学与其他学科间广泛的交叉融合。	能够充分认识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等过程中的重要性，基本理解微生物学与其他学科间广泛的交叉融合。	能够充分认识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等过程中的重要性，大致理解微生物学与其他学科间广泛的交叉融合。	能够基本认识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等过程中的重要性，了解微生物学与其他学科间广泛的交叉融合。	能够基本意识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等过程中的重要性，不理解微生物学与其他学科间广泛的交叉融合。
课程目标 3	能够掌握微生物学当前热点问题，充分发挥查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力。	能够掌握微生物学当前热点问题，基本发挥查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力。	能够熟悉微生物学当前热点问题，充分发挥查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力。	能够了解微生物学当前热点问题，基本充分发挥查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力。	不了解微生物学当前热点问题，也懒于发挥查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力。
课程目标 4	掌握部分专业英语，踊跃参加小组讨论，积极交流	掌握部分专业英语，踊跃参加小组讨论，较积极交	基本掌握部分专业英语，踊跃参加小组讨论，较积	能听懂很少专业英语，参加小组讨论不踊跃，不积极交	无法听懂任何专业英语，不踊跃参加小组讨论，也

	分享获取的信息。	流分享获取的信息。	极交流分享获取的信息。	流分享获取的信息。	不积极交流分享获取的信息。
--	----------	-----------	-------------	-----------	---------------

## 《微生物学实验》教学大纲

课程编码	1152351989606			课程类别	专业基础课
课程名称	微生物学实验				
英文名称	Experiment for Microbiology				
学分	1.0			建议修读学期	3
总学时数	0	其中：实践学时	36	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A、普通生物学 B、生物化学、微生物学				
考核方式	过程性评价（含出勤率、课堂表现等）				
	总结性评价（实验报告）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	杨玉荣			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 通过对微生物学实验相关技术的讲解，引导学生形成归纳、总结的思维方式，了解人们不断提高对新事物认知水平的研究手段和方法。（支撑毕业要求 3）
2. 通过对微生物学实验相关知识理论的学习，使学生充分认识到微生物学实验在环境污染评价、人类健康检测、工业产品加工等过程中的重要性。（支撑毕业要求 4）
3. 通过对微生物学实验前沿知识及技术手段的探讨，并将微生物学实验与当前热点问题联系起来，充分发挥学生查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力，潜移默化地培养其科研素养及终生学习的能力。（支撑毕业要求 5、6 和 7）

4. 在微生物学实验教学中, 根据学生的适应能力, 适量地引入专业英语知识, 并有意设计引导性问题, 进行小组讨论, 使学生掌握信息共享的能力并充分认识到交流合作的重要性。(支撑毕业要求 8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3.人文精神	3-1 理解和掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。	0.1	课程目标1
4.专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的基本理论, 研究方法与现代信息技术等有效结合, 并将其应用到教学和研究中, 也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设计和生态环境保护等实践中。	0.4	课程目标2
5.研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法, 善于独立思考, 具有批判和质疑精神, 具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。	0.2	课程目标3
6.国际视野	6-2 了解国际生态学领域的学科前沿、国际公约与技术标准, 以及相关政策, 并能初步应用相应技术解决实际生态和环境问题。	0.1	课程目标3
7.终生学习	7-2 了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展, 不断进行知识积累和更新。	0.1	课程目标3
8.合作交流	8-2 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力和信息获取的能力和与人合作的能力。	0.1	课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 实验一：常用玻璃器皿的包扎、消毒及灭菌（4 学时）（支撑课程目标 2、3、4）

通过本次实验, 使学生掌握无菌操作技术, 并能根据不同类型及用途的玻璃器皿, 选择正确的的包扎方式, 并学会使用高压蒸汽灭菌锅、紫外灯进行灭菌。

### 实验二：培养基的配制与灭菌（4 学时）（支撑课程目标 3、4）



通过本次实验，使学生了解培养基类型、配置方法及配置原则，掌握细菌、真菌、酵母菌等重要微生物类群培养基的配置方法，并能够正确使用高压蒸汽灭菌锅对培养基灭菌。

#### **实验三：超净工作台的使用与倒平板（4学时）（支撑课程目标3、4）**

通过本次实验，使学生了解无菌操作技术，掌握超净工作台的构造、原理及用途，并能够熟练使用超净工作台；掌握基本的培养基平板制备技术。

#### **实验四：微生物平板菌落计数法（4学时）（支撑课程目标3、4）**

通过本次实验，使学生掌握无菌操作技术，样品梯度稀释的原理与方法，以及平板菌落计数的计算方法。

#### **实验五：菌种的分离纯化技术—平板划线法（4学时）（支撑课程目标3、4）**

通过本次实验，使学生了解平板划线法分离菌种的基本原理；掌握平板划线法分离菌种的基本操作；理解无菌操作技术。

#### **实验六：光学显微镜和解剖镜的构造及使用技术（4学时）（支撑课程目标3、4）**

通过本次实验，使学生了解显微镜和解剖镜的区别、种类、构造及工作原理，掌握显微镜及解剖镜的使用方法。

#### **实验七：霉菌的形态观察（4学时）（支撑课程目标3、4）**

通过本次实验，使学生进一步掌握显微镜的使用方法；掌握毛霉、根霉、黑曲霉、青霉的形态特征，并能够通过观察分辨出主要霉菌类型。

#### **实验八：血球计数板法测定酵母菌数量（4学时）（支撑课程目标3、4）**

通过本次实验，使学生学习血球板的构造及使用原理，掌握微生物细胞的直接计数方法。

#### **实验九：细菌染色与形态观察（4学时）（支撑课程目标3、4）**

通过本次实验，使学生了解染料种类及染色原理，掌握细菌染色的步骤及操作方法，并能够使用显微镜对细菌形态进行观察，分辨细菌形态特征（球菌、杆菌、螺旋菌等）。

### **四、课程教学方法**

在教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1.讲授法：**针对微生物学实验的基本概念、原理和应用，采用讲授法，注重难易点结合，较为系统地引导学生掌握微生物学实验的基本理论知识。

**2.讨论法：**精心安排和组织下，学生以小组为单位，围绕实验中的重点现象或问题，各抒己见，进一步加深对所学知识的理解。

**3.自主学习法：**通过布置任务，学生以小组或个体为单位，利用网络资源以自主学习的方式寻找答案，提出解决问题的措施，并进行小组讨论。

### **五、实践教学安排**

微生物学实验课具有实践性强、应用范围广等特点，实验内容的设计以重视基础，紧密联系实际为主要出发点，对于学生实践运用能力的提高具有重要意义。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 通过对微生物学实验相关技术的讲解，引导学生形成归纳、总结的思维方式，了解人们不断提高对新事物认知水平的研究手段和方法。（支撑毕业要求 3）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.微生物学实验技术的原理。</li> <li>2.微生物学实验技术的发展历史。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.课堂提问</li> <li>2.实验报告</li> </ol>
<b>课程目标 2:</b> 通过对微生物学实验相关知识理论的学习，使学生充分认识到微生物学实验在环境污染评价、人类健康检测、工业产品加工等过程中的重要性。（支撑毕业要求 4）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.掌握微生物学实验基本理论。</li> <li>2.了解微生物学实验在相关领域的应用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.课堂提问</li> <li>2.实验报告</li> </ol>
<b>课程目标 3:</b> 通过对微生物学实验前沿知识及技术手段的探讨，并将微生物学实验与当前热点问题联系起来，充分发挥学生查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力，潜移默化地培养其科研素养及终生学习的能力。（支撑毕业要求 5、6 和 7）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.了解微生物学实验技术前沿。</li> <li>2.了解生物学实验技术的热点问题。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.课堂提问</li> <li>2.小组讨论</li> <li>3.自主学习</li> </ol>
<b>课程目标 4:</b> 在微生物学实验教学中，根据学生的适应能力，适量地引入专业英语知识，并有意识设计引导性问题，进行小组讨论，使学生掌握信息共享的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.掌握微生物学实验部分专业英语。</li> <li>2.了解微生物学实验技术的不足。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.课堂提问</li> <li>2.小组讨论</li> <li>3.自主学习</li> </ol>

能力并充分认识到相互交流合作的重要性。 (支撑毕业要求 8)		
-----------------------------------	--	--

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

(1) 平时成绩（教师评价）：包括出勤考核、课堂提问、课堂表现，占比 40%。

(3) 实验报告（教师评价）：占比 60%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		实验成绩	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.2	10	0.1
课程目标 2	40	0.4	60	0.6
课程目标 3	20	0.2	15	0.2
课程目标 4	20	0.5	15	0.1

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 2 达成度=[0.4×(课程目标 2 平时成绩平均成绩/课程目标 2 平时成绩满分)+0.6×(课程目标 2 现场考核平均成绩/课程目标 2 期末考试成绩满分)]

2.整体课程目标达成度：各课程目标达成度的平均值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
微生物学实验教程	周德庆 徐德强	高等教育出版社	2013	否	

### 2.主要参考书目

1. 《微生物学实验》，高等教育出版社，作者：沈萍。
2. 《微生物学实验指导》，高等教育出版社，作者：辛明秀，黄秀梨。

### 3.其它学习资源

中国大学慕课 <https://www.icourse163.org/>

## 九、课程学习建议

### 1.自主学习

本课程具有内容丰富、生动性和应用性强等特点，因此，在学习过程中建议学生不仅要掌握微生物学实验基本原理和方法，同时需要多阅读相关书籍，制定学习计划，充分发挥自身的学习能动性。

### 2.研讨型学习

本课程具有知识和研究手段更新快等特点，要求学生在自主学习的基础上，能够与同学们多交流讨论，培养辩证思维，实现知识共享。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够充分认识到归纳、演绎等思维的重要性，理解微生物学实验技术体系的发展进程。	能够充分认识到归纳、演绎等思维的重要性，基本理解微生物学实验技术体系的发展进程。	能够充分认识到归纳、演绎等思维的重要性，大致理解微生物学实验技术体系的发展进程。	能够基本认识到归纳、演绎等思维的重要性，了解微生物学实验技术体系的发展进程。	能够基本意识到归纳、演绎等思维的重要性，不了解微生物学实验技术体系的发展进程。
课程目标 2	能够充分认识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等过程中的重要性，理解微生物学实验技术与其他学科间广泛的交叉融合。	能够充分认识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等过程中的重要性，基本理解微生物学实验技术与其他学科间广泛的交叉融合。	能够充分认识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等过程中的重要性，大致理解微生物学实验技术与其他学科间广泛的交叉融合。	能够基本认识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等过程中的重要性，了解微生物学实验技术与其他学科间广泛的交叉融合。	能够基本意识到微生物在环境污染治理、人类健康、工业产品生产等过程中的重要性，不理解微生物学实验技术与其他学科间广泛的交叉融合。
课程目标 3	能够掌握微生物学实验技术当前热点问题，充分发挥查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力。	能够掌握微生物学实验技术当前热点问题，基本发挥查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力。	能够熟悉微生物学实验技术当前热点问题，充分发挥查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力。	能够了解微生物学实验技术当前热点问题，基本充分发挥查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力。	不了解微生物学实验技术当前热点问题，也懒于发挥查阅资料、收集资料、总结归纳等自主学习的能力。

<p><b>课程目标 4</b></p>	<p>掌握部分专业英语，踊跃参加小组讨论，积极交流分享获取的信息。</p>	<p>掌握部分专业英语，踊跃参加小组讨论，较积极交流分享获取的信息。</p>	<p>基本掌握部分专业英语，踊跃参加小组讨论，较积极交流分享获取的信息。</p>	<p>能听懂很少专业英语，参加小组讨论不踊跃，不积极交流分享获取的信息。</p>	<p>无法听懂任何专业英语，不踊跃参加小组讨论，也不积极交流分享获取的信息。</p>
----------------------	---------------------------------------	--	--	--	--

## 《生物化学》教学大纲

课程编码	1152351988613			课程类别	专业基础课
课程名称	生物化学				
英文名称	Biochemistry				
学分	2.5			建议修读学期	第4学期
总学时数	45	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A 或 B, 有机化学				
考核方式	期末考试+平时成绩				
适用专业	生态学、环境科学、环境工程				
大纲执笔人	孙克萍			大纲审核人	

### 一、课程目标

1. 掌握生物大分子的结构特点、理化性质、基本代谢过程，以及基因信息传递的分子基础；认识生物大分子结构与功能的关系，物质代谢与能量代谢的关系（支撑毕业要求 4）；
2. 能够独立思考，从文献和自然生活中以生物化学视角提出科学问题，并用所以生物化学的知识理解与解释（支撑毕业要求 5）；
3. 了解生物化学相关现状与研究进展，能够自我更新知识，培养自我学习和知识更新的能力（支撑毕业要求 7）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系	0.5	课程目标1

	系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能,基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。		
研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法,善于独立思考,具有批判和质疑精神,具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。	0.3	课程目标2
终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。7-2 了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展,不断进行知识积累和更新。	0.2	课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

教学模块 1: 生物化学绪论 (1 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 生物化学的概念
- 主题 2: 生物化学的发展简史
- 主题 3: 生物化学的研究内容
- 主题 4: 生物化学课程的学习方法

教学模块 2: 蛋白质化学 (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 蛋白质的组成单位——氨基酸※
- 主题 2: 肽
- 主题 3: 蛋白质的结构※
- 主题 4: 蛋白质结构与功能的关系
- 主题 5: 蛋白质的性质与分离、分析技术※

教学模块 3: 核酸的化学 (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 核酸的概念及组成成分
- 主题 2: 核酸的结构※
- 主题 3: 核酸的性质※
- 主题 4: 核酸的序列测定※

教学模块 4: 酶 (5 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 主题 1: 酶的概念和特点※
- 主题 2: 酶的命名和分类
- 主题 3: 酶的作用机制※



- 主题 4: 酶促反应动力学※
- 主题 5: 酶的活力测定
- 教学模块 5: 维生素和辅酶 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)
- 主题 1: 一般概念
- 主题 2: 脂溶性维生素
- 主题 3: 水溶性维生素与有关的辅酶※
- 教学模块 6: 新陈代谢总论与糖代谢 (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3)
- 主题 1: 新陈代谢总论
- 主题 2: 糖类概述
- 主题 3: 多糖的酶促降解
- 主题 4: 糖的分解代谢※
- 主题 5: 糖的合成代谢※
- 教学模块 7: 生物氧化 (2 学时) (支撑课程目标 1、2、3)
- 主题 1: 生物氧化的概念和特点
- 主题 2: 生物 ATP 的氧化体系※
- 教学模块 8: 脂类的代谢 (3 学时) (支撑课程目标 1、2)
- 主题 1: 脂肪的酶促水解
- 主题 2: 脂肪的分解代谢※
- 主题 3: 脂肪的合成代谢※
- 教学模块 9: 氨基酸代谢 (3 学时) (支撑课程目标 1、2)
- 主题 1: 蛋白质的酶促降解
- 主题 2: 氨基酸的分解代谢※
- 主题 3: 氨基酸的合成代谢
- 主题 4: 一碳单位
- 教学模块 10: 核苷酸代谢 (3 学时) (支撑课程目标 1、2)
- 主题 1: 核酸的酶促降解
- 主题 2: 嘌呤碱和嘧啶碱的分解代谢
- 主题 3: 核苷酸的生物合成※
- 教学模块 11: 核酸的生物合成 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)
- 主题 1: DNA 的生物合成※
- 主题 2: RNA 的生物合成※
- 教学模块 12: 蛋白质的生物合成 (3 学时) (支撑课程目标 1、2)
- 主题 1: 核酸与蛋白质合成的关系
- 主题 2: 蛋白质合成过程※
- 教学模块 13: 物质代谢的调节控制 (1 学时) (支撑课程目标 2、3)

主题 1: 物质代谢的相互联系与调节

#### 四、课程教学方法

本课程采用课堂教授、讨论、多媒体教学等多种手段开展教学。重视课程导入环节, 让学生对课程目标与内容、课程考核方式等有整体的了解与认同。注重培养学生的学科思维, 重视师生互动, 课内与课外学习相结合, 尤其加强实验教学环节以落实对学生实践能力及本学科基本研究方法方面的培养。

#### 五、实践教学安排

本课程为理论性课程, 无专门的实践教学课时。但有与该课程匹配的实践课程《生物化学实验》。在《生物化学实验》课程中, 以不同生物大分子为主线, 选择经典的和目前流行的主要实验技术, 通过实验技能的培养提升学生对理论课程的理解和认识, 提升学生的实践能力。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	1. 对生物大分子组成、结构与性质的掌握程度; 2. 对生物大分子主要代谢途径、关键酶和生理意义的掌握程度; 3. 对遗传中心法则所揭示的信息流向的理解。	8. 期中测验 9. 课后作业 10. 期末考试
课程目标 2	1. 对生物化学的学科特点与基本理论的归纳与总结; 2. 独立思考, 从文献和自然生活中以生物化学视角提出科学问题, 并结合所学知识对上述问题的分析与理解。	1. 课后作业 2. 期末考试
课程目标 3	1. 对生物化学发展史和发展现状的了解; 2. 对生物化学相关问题的分析、归纳和自学能力, 自我学习和知识更新的能力。	4. 期中测验 5. 课后作业 6. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: 期末考试成绩 60%，评定方式 2: 平时成绩 40%。其中，平时成绩由三部分构成：出勤考核 10%，期中测验 20%，课后作业 10%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.7	50	0.3
课程目标 2	20	0.5	30	0.5
课程目标 3	10	0.4	20	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
生物化学 简明教程	张丽萍、 杨建雄	高等教育出版 社	2015.8	否	“十二五”普 通高等教育 本科国家级 规划教材

### 2. 主要参考书目

- (1) 朱胜庚等主编，《生物化学》上、下册，高等教育出版社，第四版，2017.
- (2) 王希成等主编，《生物化学》，清华大学出版社，第四版，2015.
- (3) David L. Nelson and Michael M. Cox. Principles of Biochemistry (Fifth edition).

### 3. 其它学习资源

- (1) 爱课程，结构生物化学 <https://www.icourse163.org/course/NJU-1001572004#/info>

(2) 中国学术期刊全文数据库

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生独立规划自己的课程学习计划,养成预习和课后复习的习惯,在弄懂全书逻辑结构的基础上掌握本课程的知识,坚持对所学内容做读书笔记,以便掌握课程中的重难点,理清学习思路。同时,要充分利用现有的学习资源,并与教师建立联系,进行双向通信,随时交流学习体会,有问题及时提出并加以解决。

### 2. 研究性学习

根据教师提出的与课程内容相关的生物化学研究前沿和热点论题,鼓励学生通过文献查阅方式完成论题,并提交学习总结。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够扎实掌握生物大分子的组成、结构和理化性质,生物大分子的基本代谢过程、关键酶以及代谢产生的能量,扎实掌握遗传中心法则的信息流向问题。能够准确理解生物大分子结构与功能的关系、物质代谢和能量代谢的关系。	能够较好掌握生物大分子的组成、结构和理化性质,生物大分子的基本代谢过程、关键酶以及代谢产生的能量,较好掌握遗传中心法则的信息流向问题。能够较为准确理解生物大分子结构与功能的关系、物质代谢和能量代谢的关系。	能够基本掌握生物大分子的组成、结构和理化性质,生物大分子的基本代谢过程、关键酶以及代谢产生的能量,基本掌握遗传中心法则的信息流向问题。能够基本理解生物大分子结构与功能的关系、物质代谢和能量代谢的关系。	能够大体掌握生物大分子的组成、结构和理化性质,生物大分子的基本代谢过程、关键酶以及代谢产生的能量,大体掌握遗传中心法则的信息流向问题。能够大体理解生物大分子结构与功能的关系、物质代谢和能量代谢的关系。	未掌握生物大分子的组成、结构和理化性质,生物大分子的基本代谢过程、关键酶以及代谢产生的能量,未掌握遗传中心法则的信息流向问题。未理解生物大分子结构与功能的关系、物质代谢和能量代谢的关系。
课程目标 2	能够扎实掌握生物化学的学科特点与基本理论,能够从文献和自然生活中准确地表述生物化学相关问题,结合课堂讲授能够正确理解与解释。	能够较好掌握生物化学的学科特点与基本理论,能够从文献和自然生活中较为准确地表述生物化学相关问题,结合课堂讲授能够较好地理解与解释。	能够基本掌握生物化学的学科特点与基本理论,能够从文献和自然生活中基本准确地表述生物化学相关问题,结合课堂讲授能够基本理解与解释。	能够大体掌握生物化学的学科特点与基本理论,能够从文献和自然生活中大体准确地表述生物化学相关问题,结合课堂讲授能够大体理解与解释。	未掌握生物化学的学科特点与基本理论,不能准确地从文献和自然生活中表述生物化学相关问题,结合课堂讲授未能理解与解释。

<b>课程目标 3</b>	能够准确表述一些生物化学相关研究进展和前沿问题，能够进行自我学习和知识更新。	能够较为准确表述一些生物化学相关研究进展和前沿问题，能够较好地自我学习和知识更新。	能够基本准确表述一些生物化学相关研究进展和前沿问题，基本能够进行自我学习和知识更新。	能够大体准确表述一些生物化学相关研究进展和前沿问题，大体能够进行自我学习和知识更新。	不能准确表述一些生物化学相关研究进展和前沿问题，不能进行自我学习和知识更新。
---------------	--	---	--	--	--

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《生物化学实验》教学大纲

课程编码	1152351988614			课程类别	专业基础课
课程名称	生物化学实验				
英文名称	Experiment of Biochemistry				
学分	1			建议修读学期	第 4 学期
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	36
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A 或 B, 有机化学				
考核方式	期末考试+平时成绩				
适用专业	生态学、环境科学、环境工程				
大纲执笔人	孙克萍			大纲审核人	

### 一、课程目标

1. 掌握生物化学实验的基本理论知识与常规实验技能，如生物大分子的分离、制备、分析和鉴定技术，以及常规生物化学实验相关仪器设备的使用（支撑毕业要求 4）；
2. 能够独立思考，初步开展实验设计，应用生物化学理论知识解释实验现象和结果，具有初步解决生物化学及相关学科实验问题的能力（支撑毕业要求 5）；
3. 了解生物化学领域新的实验技术与原理，培养自我更新知识的能力（支撑毕业要求 7）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------



专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。	0.5	课程目标1
研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0.3	课程目标2
终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。	0.2	课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

教学模块 1：氨基酸的分离鉴定——纸层析法（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

主题 1：应用纸层析法分离鉴定常见氨基酸

教学模块 2：蛋白质含量与相对分子量的测定（12 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

主题 1：考马斯亮蓝法测定蛋白质含量

主题 2：SDS-PAGE 电泳测定蛋白质相对分子质量 ※

教学模块 3：肝脏谷丙转氨酶活力测定（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

主题 1：肝脏谷丙转氨酶活力测定 ※

教学模块 4：动物基因组 DNA 的提取、鉴定与含量测定（12 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

主题 1：动物基因组 DNA 的提取 ※

主题 2：动物基因组 DNA 的琼脂糖电泳检测 ※

主题 3：紫外吸收法测定 DNA 含量

教学模块 5：聚合酶链式反应（PCR）（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

主题 1：应用 PCR 技术扩增目的片段※

### 四、课程教学方法

本课程采取教师讲解、实验演示、多媒体视频展示、学生实践操作、小组讨论操的教学方式。

### 五、实践教学安排

本课程以不同生物大分子为主线，选择经典的和目前流行的主要实验技术，通过实验技能的培养提升学生对理论课程的理解和认识，提升学生的实践能力。具体安排见上述“三、教学内容、重难点和课时安排”部分。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	1. 学生实验操作的积极性、规范性以及团队合作性； 2. 学生实验预习的熟悉程度； 3. 学生实验报告书写的规范程度和实验结果的理想程度。	11. 实践操作 12. 出勤与实验预习 13. 实验结果与报告 14. 期末考试
课程目标 2	1. 学生对实验设计的合理性； 2. 学生对实验现象与结果的思考分析水平。	1. 实践操作 2. 实验结果与报告
课程目标 3	学生对生物化学领域新的实验技术与原理的认识与理解。	1. 实践操作 2. 实验结果与报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1：期末考试成绩 20%，主要考察学生的基本实验操作能力；评定方式 2：平时成绩 80%。其中，平时成绩由三部分构成：实践操作 40%，综合考察学生实验操作的积极性、规范性以及团队的合作性；出勤与实验预习 20%，通过课堂随堂测试的方式来考查学生是否已提前熟悉实验内容；实验结果与报告 20%，评价学生实验报告书写的规范程度，实验结果的理想程度以及对实验现象与结果的思考分析水平。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	0.2	60	0.8
课程目标 2	0	0	30	1.0
课程目标 3	0	0	10	1.0

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

- (1) 翟静. 生物化学与分子生物学实验. 高等教育出版社, 2015.
- (2) 陈钧辉、李俊主编, 《生物化学实验》, 科学出版社, 第五版, 2014.
- (3) 李钧敏. 分子生物学实验. 浙江大学出版社, 2010.
- (4) 赫福英和周先碗. 生物化学与分子生物学实验. 高等教育出版社 2009.
- (5) 张丽萍、杨建雄主编, 《生物化学简明教程》, 高等教育出版社, 第五版, 2015.

### 3. 其它学习资源

- (1) 中国学术期刊全文数据库

## 九、课程学习建议

- (1) 提前预习实验讲义;
- (2) 学习相关实验操作的网络视频;
- (3) 对实验现象与结果需认真思考分析。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够扎实掌握生物化学基本实验技能，规范操作和使用相关实验仪器设备，实验结果理想，实验报告书写规范。	能够较好掌握生物化学基础实验技能，较规范操作和使用相关实验仪器设备，实验结果较理想，实验报告书写较规范。	能够基本掌握生物化学基础实验技能，基本规范操作和使用相关实验仪器设备，实验结果基本理想，实验报告书写基本规范。	能够大体掌握生物化学基础实验技能，大体上规范操作和使用相关实验仪器设备，实验结果大体理想，实验报告书写大体规范。	未能掌握生物化学基础实验技能，未能规范操作和使用相关实验仪器设备，实验结果不理想，实验报告书写不规范。
课程目标 2	能够扎实掌握生物化学相关的实验原理，能够对实验现象和结果进行深入思考和分析。	能够较好掌握生物化学相关的实验原理，能够较好地思考和分析实验现象和结果。	能够基本掌握生物化学相关的实验原理，能够对实验现象和结果进行一定的思考和分析。	能够大体掌握生物化学相关的实验原理，能够对实验现象和结果进行大体思考和分析。	未能掌握生物化学相关的实验原理，不能深入思考和分析实验现象和结果。
课程目标 3	能够准确表述一些生物化学相关的新实验技术，能够进行自我学习和知识更新。	能够准确表述一些生物化学相关的新实验技术，能够较好地进行自我学习和知识更新。	能够基本准确表述一些生物化学相关的新实验技术，基本能够进行自我学习和知识更新。	能够大体表述一些生物化学相关的新实验技术，大体能够进行自我学习和知识更新。	不能准确表述一些生物化学相关的新实验技术，不能进行自我学习和知识更新。

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《普通生物学野外实习》教学大纲

课程编码	1152351986619			课程类别	专业基础课
课程名称	普通生物学野外实习				
英文名称	Practice of General Biology				
学分	1.0			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	
				其他学时	
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A、普通生物学 B、生态学基础				
考核方式	过程性评价（含课程参与、实践能力、小组实践成果展示） 总结性评价（期末考核、实习报告）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	王咏、江廷磊			大纲审核人	江廷磊

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 通过对实习区域的各种生物的观察和采集，使学生对生物之美有直观的认识，了解动植物对人类可持续发展的重要意义。（支撑毕业要求 3）

2. 掌握动植物标本的采集、记录、制作、鉴定和命名的方法；通过对各种生物形态、习性及其生活环境的观察和了解，理解生物与生物之间、生物与环境之间复杂的生态关系。（支撑毕业要求 4）

3. 通过野外实习训练，培养学生观察、采集、记录等多种野外独立工作能力，为以后独立地从事相关科学研究奠定基础。（支撑毕业要求 5）

4. 初步建立动植物物种分类的基本理念，养成在自然观察中发现科学问题的习惯。（支撑毕业要求 7）

5. 通过野外实习，培养学生对自然及专业的兴趣和热爱，培养学生的相互协作的团队精神。（支撑毕业要求 8）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 理想信念	1-3 树立正确的劳动价值观，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神	0.15	课程目标1
3. 人文精神	3-3 具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力，具有健康的审美价值取向	0.5	课程目标1
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。	0.05	课程目标2
5. 研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法，善于独立思考，具有批判和质疑精神，具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。	0.3	课程目标3
7. 终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一部分（18 学时）

#### 第一章：节肢动物门（昆虫纲除外）实习（2 学时）（支撑课程目标 1、4、5）

在不同的生态环境中观察和熟悉一些常见的种类，了解它们的特征、分布、习性和益害等，采集一些常见的种类，进行鉴定及标本制作。

#### 第二章：昆虫纲动物实习 ※（6 学时）（支撑课程目标 1、4、5、7、8）

在不同的生态环境中观察和熟悉一些常见的水生和陆生种类，了解它们的特征、分布、习性和益害等，掌握采集和制作昆虫的方法，并进行鉴定和保存。

### **第三章：两栖类和爬行类动物实习（2学时）（支撑课程目标 4、5）**

在不同的生态环境中观察和熟悉一些常见的种类，了解它们的特征、分布、习性和益害等，采集一些常见的种类，进行鉴定及标本制作。

### **第四章：鸟类动物实习 ※（4学时）（支撑课程目标 1、4、5、7）**

野生鸟类是大自然的精灵，是维护生态平衡的重要因素，爱鸟护鸟是环境保护、生物多样性保护的重要组成部分。因而，组织学生到大自然中学习观察和认识鸟类是动物学野外实习的一项重要内容。初步掌握野外识别鸟类的方法，了解鸟类与环境的相互关系；初步掌握鸟类剥制标本的制作方法。

### **第五章：兽类动物实习※（4学时）（支撑课程目标 1、4、5）**

在养殖场观察和熟悉一些常见的种类，了解它们的特征、习性、养殖技术和经济作用等。

## **第二部分（18学时）**

### **第六章：植物检索表的编制与使用（2课时）（支撑课程目标 1、4）**

植物检索表是植物分类中识别和鉴定植物的工具。在应用检索表时，首先要明确植物各部分形态特征，尤其是对于被子植物的鉴定，要对花的构造进行仔细的解剖和观察，然后沿着纲、目、科、属、种的顺序进行检索，初步确定植物所属科、属、种，再用植物志、图鉴、分类手册等工具书，进一步核对已查到的植物生态习性、形态特征，以达到正确鉴定的目的。在熟练的掌握了查阅检索表后，应学会编制植物检索表。

### **第七章：苔藓和蕨类植物标本的采集和制作（2课时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

了解苔藓和蕨类植物的标本采集、标本制作过程和保存方式，以及在操作过程中的注意事项。

### **第八章：种子植物鉴定方法 ※（5课时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

掌握观察植物花外部形态及花解剖特征的方法和程序，掌握依据植物的形态及根、茎、叶、花、果实、种子等器官特点鉴定种子植物种类的技能，学会文献资料的使用。

### **第九章：种子植物标本的采集、制作与保存 ※（5课时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

根据采集目的和要求，掌握植物标本的采集、压制、整理、消毒、装订、保存方法以及在操作过程中的注意事项。同时掌握不宜作成腊叶标本上台纸的植物种类或器官如针叶带球果的标本、不宜压制的果实、花及含水分高的枝叶或地下部分(如块茎、球茎等)标本的制作方法。

### **第十章：植物分类实习 ※（4课时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

利用校园和野外实习基地植物资源，指导学生区分低等植物和高等植物方法，识别苔藓



植物、蕨类植物、裸子植物、被子植物的常见种类，掌握不同生态环境和污染条件下，植物种类的分布及特征。

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用自然环境中的动植物为对象，利用对讲机、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要实践教学。在教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对动植物学分类的基本概念、基本原理和方法技术，采用讲授法，注重实物沉陷、深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统地讲授引导学生掌握动植物分类的基本原理和方法。

**2. 实物教学法：**精心选择动植物及其生境或饲养环境，引导学生掌握常见动植物的基本结构、功能和生存环境，激发学生对课程的兴趣和大自然的热爱，增强学生科学地观察自然的能力。

**3. 任务驱动教学法：**通过教师布置任务、学生以小组为单位采集、制作标本、并通过自主查阅检索表来鉴定动植物种类，指向培养学生在动植物分类实践中提出和解决问题的创新实践能力。

#### 五、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1：</b> 通过对实习区域的各种生物的观察和采集，使学生对生物之美有一个直观的认识，认识到动植物对人类可持续发展的重要性。（支撑毕业要求 3）	1. 理解动植物的基本结构。 2. 认识到动植物对人类可持续发展的重要性。	1. 现场提问 2. 实习报告
<b>课程目标 2：</b> 掌握动植物标本的采集、记录、制作、鉴定和命名的方法；通过对各种生物形态、习性及其生活环境的观察和了解，理解生物与生物之间、生物与环境之间复杂的生态关系。（支撑毕业要求	1. 掌握动植物分类的基本原理和方法。 2. 能够一定程度上理解生物与环境之间的关系。	1. 现场提问 2. 小组实践成果展示 3. 期末考核

4)		
<b>课程目标 3:</b> 通过野外实习训练,培养学生观察、采集、记录等多种野外独立工作能力,为他们以后独立地从事相关科学研究奠定基础。(支撑毕业要求 5)	1. 能够独立从事常见动植物分类的工作。 2. 能够对常见的动植物进行物种鉴定。	1. 小组实践成果展示 2. 现场考察实践能力 2. 期末考核
<b>课程目标 4:</b> 初步建立动植物物种分类的基本理念,养成在自然观察中发现科学问题的习惯。(支撑毕业要求 7)	1. 具备仔细观察动植物的习惯。 2. 能够从自然观察中发现兴趣点和科学问题。	1. 现场提问
<b>课程目标 5:</b> 通过野外实习,培养学生对自然及专业的兴趣和热爱,培养学生的相互协作的团队精神。(支撑毕业要求 8)	1. 能够对动植物和专业充满兴趣。 2. 能够与他人合作完成小组任务。	1. 现场观察

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

(1) 平时成绩(教师评价): 包括出勤考核、现场提问、现场表现, 小组实践成果展示。小组实践成果展示以小组的形式开展, 要求学生在实践的基础上进行成果展示, 通过教师评价+学生自评+小组互评形式打分, 占比 20%。

(2) 现场考核(教师评价): 以标本考核的方式进行, 让学生现场对常见动植物进行分类鉴定, 占比 60%。

(3) 实习报告(教师评价): 以开卷方式进行, 要求学生对野外实习的方法、结果和体会进行总结, 占比 20%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		现场考核		实习报告	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重

课程目标 1	20	0.5	0	0	20	0.5
课程目标 2	30	0.2	50	0.6	30	0.2
课程目标 3	30	0.2	50	0.6	30	0.2
课程目标 4	10	0.5	0	0	10	0.5
课程目标 5	10	0.5	0	0	10	0.5

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

课程目标 1 达成度=[0.5×(课程目标 1 平时成绩平均成绩/课程目标 1 平时成绩满分 10 分)  
+0.5×(课程目标 1 实习报告平均成绩/课程目标 1 实习报告满分 20 分)]

课程目标 2 达成度=[0.2×(课程目标 2 平时成绩平均成绩/课程目标 2 平时成绩满分 30 分)  
+0.6×(课程目标 2 现场考核平均成绩/课程目标 2 现场考核满分 50 分)+0.2×(课程目标 2 实习报告平均成绩/课程目标 2 实习报告满分 30 分)]

课程目标 3 达成度=[0.2×(课程目标 3 平时成绩平均成绩/课程目标 3 平时成绩满分 30 分)  
+0.6×(课程目标 3 现场考核平均成绩/课程目标 3 现场考核满分 50 分)+0.2×(课程目标 3 实习报告平均成绩/课程目标 3 实习报告满分 30 分)]

课程目标 4 达成度=[0.5×(课程目标 4 平时成绩平均成绩/课程目标 4 平时成绩满分 10 分)  
+0.5×(课程目标 4 实习报告平均成绩/课程目标 4 实习报告满分 10 分)]

课程目标 5 达成度=[0.5×(课程目标 5 平时成绩平均成绩/课程目标 5 平时成绩满分 10 分)  
+0.5×(课程目标 5 实习报告平均成绩/课程目标 5 实习报告满分 10 分)]

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
长白山动物学综合实习指导	任炳忠、王海涛、袁海滨	高等教育出版社	2011	否	
植物学野外实习手册	冯富娟	高等教育出版社	2010	否	

## 2. 主要参考书目

1. 《环境科学与生态学专业基础实习指导》，自编教材。
2. 李成德、许青、韩辉林编，《动物学野外实习手册》，高等教育出版社，2011.
3. 许崇仁、程红主编，《动物生物学》，高等教育出版社，2008
4. 李新国、吴世福主编，《植物学野外实习指导》，科学出版社，2014.
5. 赵宏主编，《植物学野外实习教程》，科学出版社，2009.
6. 傅沛云. 东北植物检索表（第二版），科学出版社，1995.
7. 严仲铠，李万林. 中国长白山药用植物彩色图志. 人民卫生出版社，1996.

## 3. 其它学习资源

1. 神农架生物学野外实习网 <http://snsx.whu.edu.cn/>
2. 内蒙古大学生物学实习精品课  
<http://course.jingpinke.com/details/requirments?uuid=d0242b5b-1274-1000-9b42-b7b5f3b2d8d7&courseID=S0800162&column=condition>
3. 中国植物志（电子版）<http://frps.eflora.cn/>
4. 张巍巍，李元胜. 中国昆虫生态大图鉴（第2版）. 重庆大学出版社. 2019.
5. 张巍巍. 昆虫家谱. 重庆大学出版社. 2014.

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

本课程具有内容丰富、生动性和实践性强等特点，因此，在学习过程中建议学生不仅要掌握动植物分类学基本原理和方法，同时需要多阅读相关书籍和检索表，撰写学习日志，充分发挥自身的学习能动性。

### 2. 实践性学习

因为本课程实践性强，鼓励学生认真思考，积极动手，做好实习工作，熟悉各类生物的形态结构，掌握标本制作和鉴定方法，在对生物与环境的关系有一个感性的认识。学生可以以小组方式提出与课程内容相关的研究型实习内容、分析课题、设计和实施方案，可形成研究性实践成果或小组调研报告等。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面地理解动植物的基本结构，充分认识到动植物的美感和对人类可持续发展的重要性。	能够正确地理解动植物的基本结构，基本认识到动植物的美感和对人类可持续发展的重要性。	能够比较正确地理解动植物的基本结构，了解到动植物的美感和对人类可持续发展的重要性。	能够部分地理解动植物的基本结构，感性地说动植物的美感和对人类可持续发展的重要性。	不能或错误理解动植物的基本结构，不能认识到动植物对人类可持续发展的重要性。
课程目标 2	能够融会贯通地将所学的基本理论和方法运用来进行动植物分类。	能够正确地将所学的基本理论和方法运用来进行动植物分类。	能够比较正确地将所学的基本理论和方法运用来进行动植物分类。	能够基本将所学的基本理论和方法运用来进行动植物分类。	不能将所学的基本理论和方法运用来进行动植物分类。
课程目标 3	熟练掌握常见动植物标本采集、制作和鉴定的基本技能。	比较熟练掌握常见动植物标本采集、制作和鉴定的基本技能。	相对熟练掌握常见动植物标本采集、制作和鉴定的基本技能。	不太熟练地掌握常见动植物标本采集、制作和鉴定的基本技能。	不具备常见动植物标本采集、制作和鉴定的基本技能。
课程目标 4	具备良好的仔细观察动植物的习惯和从自然发现科学问题的能力。	具备比较良好的仔细观察动植物的习惯和从自然发现科学问题的能力。	具备相对良好的仔细观察动植物的习惯和从自然发现科学问题的能力。	具备一般的仔细观察动植物的习惯和从自然发现科学问题的能力。	不具备仔细观察动植物的习惯和从自然发现科学问题的能力。
课程目标 5	具备良好的与小组成员和他人合作的精神。	具备比较良好的与小组成员和他人合作的精神。	具备相对良好的与小组成员和他人合作的精神。	具备一般的与小组成员和他人合作的精神。	不具备与小组成员和他人合作的精神。

## 《地学野外实习》教学大纲

课程编码	1152351987401			课程类别	专业基础课
课程名称	地学野外实习				
英文名称	Environmental Geography Field Practice				
学分	36			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	无
				其他学时	36
课外学时数					
预修课程	(直接写出预修课程名称) 自然地理学、环境地理学				
考核方式	过程性评价(含小组讨论、仪器操作、实习平时表现) 总结性评价(实习报告)				
适用专业	环境科学、生态学				
大纲执笔人	刘兴朋			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

环境地理学野外实习是环境地理教学环节的有机组成部分。通过野外实习，主要实现以下目标：

- (3) 在实习过程中，培养学生热爱祖国的人文情怀，增加对人类与自然环境的协调发展的理解，并得到工作和生活的锻炼。(支撑毕业要求1)。
- (4) 通过实地教学实践，巩固课堂教学内容、拓宽环境地理学基础，加强环境地理学野外研究方法的训练，使学生掌握自然地理环境的整体性与分异性的规律与特征。(支撑毕业要求3)。

(3) 培养学生环境地理学野外观察能力，小组合作能力，自我学习能力，加强学生科学研究初步能力与创新意识的培养。(支撑毕业要求2)。

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
职业道德	3-2 通过野外实践，培养学生理论联系实际的能力，提升学生生态环境管理的责任感和使命感。		课程目标1
专业技能	5-2 掌握环境地理学野外实践的理论基础、思想和方法，能利用环境地理学理论知识分析现实生态环境问题。	0.02	课程目标2
自我发展	6-2 关注国内外环境地理学研究热点，培养学生国际视野。 7-2 通过野外联合观测，培养学生野外观测能力，解决问题能力。 8-2 通过分组联合观测，培养学生合作交流能力		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

教学内容	重点和难点	课时安排
<b>1.环境气象要素实习</b> (1)气象要素人工观测与分析; (2)自动气象站要素观测与分析; (3)气象站参观。	<b>教学重点:</b> (1)各种气象仪器的使用方法; (2)自动气象站使用注意事项。 <b>教学难点:</b> (1)气象仪器的使用方法; (2)气象数据分析方法。	10 课时 (支撑课程 目标 1,2,3)
<b>2. 环境水文要素实习</b> (1)水情要素的人工观测; (2)水库和河流水文环境考察; (3)水利设施考察。	<b>教学重点:</b> (1)主要水情要素观测仪器的使用方法及注意事项; (2)水文资料分析方法; (3)典型水库和河流水文环境的考察; (4)典型水利设施的考察。 <b>教学难点:</b> (1)主要水情要素观测仪器的使用方法及注意事项; (2)水文资料分析方法。	10 课时 (支撑课程 目标 1,2,3)
<b>3.环境土壤要素实习</b> (1)认知自然状态下典型土壤类型; (2)学习利用常规工具(罗盘和剖面刀)进行土壤剖面形态观测与记录; (3)土壤剖面分析样本采样和环刀采样方法与操作。	<b>教学重点:</b> (1)实习地土壤类型的判读; (2)土壤采样仪器的使用; <b>教学难点:</b> (1)土壤采样仪器的使用; (2)土壤剖面的对比观测。	6 课时 (支撑课程 目标 1,2)
<b>4.环境地质地貌要素实习</b> (1)三大岩石的认知; (2)地质构造与环境地质灾害; (3)典型环境地貌及环境问题。	<b>教学重点:</b> (1)掌握岩浆岩、沉积岩和变质岩三大岩石的基本特征和区别; (2)典型环境地质灾害类型及防治方法; (3)地质地貌与城市环境规划中的应用。 <b>教学难点:</b> (1)环境地质灾害的观测方法介绍; (2)地质地貌在环境规划中的应用。	10 课时 (支撑课程 目标 1,2)

#### 四、课程教学方法

1. 课堂讲授:在实习前,对实习内容和注意事项,采用课堂讲授的方式进行。
2. 示范操作:在仪器的使用和数据测试上,教师先进行教学示范操作,学生在观摩的



基础上熟悉仪器。

3. 小组工作：以小组为单位讨论操作规范，让每一个组员分别对仪器进行操作，最后把本小组工作成果展示给大家。

4. 研究性学习：开展研究性学习，让学生在实践中发现环境问题，学生提出分析问题、解决问题的方法和思路，使学生在接受知识的过程中增强素质，提高能力。

## 五、实践教学安排

无

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	通过野外实践，让学生发现区域生态环境问题，结果国内外案例，对区域生态环境问题进行讨论和分析，并提出自己的见解	小组讨论 平时表现 实习报告
课程目标 2	学生野外仪器操作能力，问题分析能力	平时表现 实习报告
课程目标 3	野外观测工作分组，任务分工，野外观测数据记录的规范性	平时表现 实习报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%，评定方式 2: b%，评定方式 n: n%

成绩的考核主要根据：（1）实习中的表现（分值占 20%）；（2）实习的成果（调查表格填写是否认真、准确、标本的采集和制作数量和质量等）（分值占 20%）；（3）实习报告质量（分值占 60%）。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 3	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	5	0.25	5	0.25	30	0.5
课程目标 2	5	0.25	10	0.5	20	0.33
课程目标 3	10	0.5	5	0.25	10	0.17

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

1. 刘鹏，《气象学与气候学实验实习》，西南交大，2007.
2. 易珍莲，梁杏，《水文学原理与水文测验实验实习指导书》，中国地质大学出版社，2011.
3. 陈怀满，《环境土壤学》，科学出版社，2005.
4. 王建，《现代自然地理学实习教程》，高等教育出版社，2006.

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

### 1. 对组织者要求

成立以系主任为组长，专业教师及班主任和班级班长为小组成员的组织管理小组。以对班级进行人数等份制划分小组，选拔2名责任心强、学习优秀的同学为小组组长，进行学习及野外实践活动的管理人员。

在进行野外实践前召开动员大会，对野外实践、学习内容进行详细解读，对实践进程中，学习及活动安排进行全面布置，对活动过程的纪律要求进行强调。

### 2. 对教师的要求

要求专业任课教师在野外实践前对实践内容进行认真研究、准备，制定详细的计划；将野外实践内容，要求学生准备的资料、材料、工具等安排落实；要求教师在实践过程中要认真、耐心对学生进行指导。

### 3. 对学生要求

要求认真做好野外实践前的各项准备，严格按照任课教师要求对相关知识、资料进行仔细的阅读与熟习；要求学生在实践过程中严格服从指导教师的各项安排；要求学生在实践认真听服指导教师的实践指导，积极主动参加各项实践学习活动，虚心学习，做好实践记录。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	通过顺利完成野外实践,能通过调研发现区域生态环境问题,并进行总结,结果国内外案例,对区域生态环境问题进行讨论和分析,并提出自己的独特见解	通过顺利完成野外实践,能通过调研发现区域生态环境问题,结果国内外案例,对区域生态环境问题进行讨论和分析,并提出自己的见解	通过顺利完成野外实践,能通过调研发现区域生态环境问题,结果国内外案例,对区域生态环境问题进行讨论和分析	通过顺利完成野外实践,能通过调研总结发现区域生态环境问题,并给出合理解释	不能顺利完成野外实践,无法总结发现区域生态环境问题,不了解相关知识内容
课程目标 2	能够熟练利用各类野外仪器观测仪器,操作能力强,具备问题分析能力,能通过对比分析,发现区域环境问题,并给出合理解释	能够熟练利用各类野外仪器观测仪器,操作能力强,具备问题分析能力	能够利用各类野外仪器观测仪器,具备一定的操作能力强,具备问题分析能力,	能够利用各类野外仪器观测仪器,具备一定的问题分析能力,	对野外观测仪器不了解,问题分析能力差
课程目标 3	有较强的团队合作能力,野外观测工作分组,任务分工明确,野外观测数据记录的条理规范	有一定的团队合作能力,野外观测工作分组,任务分工明确,野外观测数据记录的规范	野外观测工作分组,任务分工明确,野外观测数据记录的规范	野外观测工作任务分工明确,野外观测数据记录的准确	不服从团队指挥,不能参与观测任务或者观测记录不规范

课程目标 4					
课程目标 n					

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《生理生态学》教学大纲

课程编码	1152352020607			课程类别	专业主干课
课程名称	生理生态学				
英文名称	Physiological Ecology				
学分	2.5			建议修读学期	4
总学时数	45	其中：实践学时	0	实验学时	45
				其他学时	
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A、普通生物学 B、生物化学、生态学基础				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、小组汇报和讨论）				
	总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	边红枫 江廷磊			大纲审核人	唐占辉

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握动物生理生态学的发展前沿、学科热点以及动物各器官、系统的正常生理机能和活动规律，并理解有机体(各器官、系统)与内外环境之间相互影响、相互制约的关系。  
(支撑毕业要求 4)
2. 初步具备辩证地观察、分析和解决动植物在生理和行为层次响应和适应生态环境变化有关问题的能力（支撑毕业要求 5）
3. 初步掌握查询生理生态学相关文献的能力，建立终生学习的理念（支撑毕业要求 7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
5. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿, 关心专业发展, 系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能, 基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。	0. 1	课程目标1
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0. 05	课程目标2
7. 终生学习	7-2 了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展, 不断进行知识积累和更新。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一部分 (23 学时)

#### 第一章 绪论 (1 学时) (支撑课程目标 1)

- 1.1 生理与生态环境间的关系
- 1.2 学习内容与方法
- 1.3 学习目的与要求

#### 第二章 适应的本质、水平和基本机制 (1 学时) (支撑课程目标 1)

- 2.1 适应的本质和水平 ※
- 2.2 适应的基本机制

#### 第三章 异速生长 (2 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 3.1 异速生长尺度 ※
- 3.2 代谢速率和身体尺寸的异速生长关系
- 3.3 运动和身体尺寸的异速生长关系
- 3.4 异速生长的生理生态学意义 ※

#### 第四章: 动物的水平衡、渗透调节和排泄 (4 课时) (支撑课程目标 1、2)

- 4.1 动物水平衡和渗透调节的基本原理
- 4.2 动物保持水平衡的策略 ※
- 4.3 动物的高渗调节、等渗调节和低渗调节。※
- 4.4: 动物肾脏的结构、功能以及肾外排盐结构。

#### 第五章 动物的能量代谢 (4 课时) (支撑课程目标 1、2)



- 5.1 什么是能量代谢?
- 5.2 动物三大产能系统的特征及活动机理 ※
- 5.3 测量动物代谢速率的方法 ※
- 5.4 温度和能量代谢。

#### **第六章 动物的气体交换和血液循环 (4 课时) (支撑课程目标 1、2)**

- 6.1 动物机体交换的基本原理
- 6.2 动物的通气系统和气体交换系统的特征和功能 ※
- 6.3 动物循环系统的特征
- 6.4 动物呼吸色素的类型、结构和作用机理 ※
- 6.5 动物对高海拔和深海的生理生态适应 ※

#### **第七章 温度及其它的效应 (4 课时) (支撑课程目标 1、2、3)**

- 7.1 温度的生物化学和生理效应
- 7.2 在蛋白质水平动物对温度变化的响应与适应 ※
- 7.3 动物与环境间热量交换的基本原理 ※
- 7.4 不同动物的热量调节策略 ※

#### **第八章 动物的神经、肌肉系统和感官调节 (3 课时) (支撑课程目标 1、2、3)**

- 8.1 神经和肌肉的兴奋和兴奋性
- 8.2 神经冲动的产生和传导
- 8.3 兴奋向神经肌肉的传递
- 8.4 骨骼肌的收缩 ※
- 8.5 动物感官系统：机制和原理 ※

#### **第二部分 (22 课时)**

#### **第九章 植物细胞亚显微结构与功能 (2 学时) (支撑课程目标 1)**

- 9.1 细胞壁
- 9.2 生物膜※
- 9.3 细胞器※
- 9.4 细胞微梁系统
- 9.5 细胞间通道

#### **第十章 植物水分代谢生理生态 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 10.1 植物对水分吸收
- 10.2 植物的蒸腾机制
- 10.3 植物体内的水分运输※
- 10.4 土壤-植物-大气连续体生理生态机制※

#### **第十一章 植物矿质元素代谢生理生态 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)**

- 11.1 植物必需的矿质元素生理作用
- 11.2 植物细胞、根系及叶片对矿质元素吸收
- 11.3 矿质元素在体内的运输与分配※
- 11.4 植物矿质代谢的生态学理解※

## 第十二章 植物光合代谢生理生态（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

### 12.1 光合作用基础

12.1 光合作用路径与机理（电子传递、质子迁移、光合磷酸化、碳同化）※

12.3 全球物质循环和能量传递的光合生理生态基础※

## 第十三章 植物呼吸代谢生理生态（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

### 13.1 呼吸代谢基础

13.2 呼吸代谢机理※

13.3 呼吸代谢在群落和生态系统水平的研究※

## 第十四章 植物生长发育生理生态（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

### 14.1 植物生长与发育过程

14.2 植物生长发育生理调控（生长、繁殖、成熟、衰老，包括种子部分）※

14.3 影响植物生长发育的因素

## 第十五章 植物逆境生理生态（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

### 15.1 逆境及伤害机理※

15.2 盐、涝、旱、热害、污染胁迫下植物的抗性机制

15.3 植物抗逆性生理生态学意义※

15.4 修复植物筛选原则与方法

## 四、课程教学方法

本课程充分利用 BB 教学平台、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现线上线下融合。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对生理生态学的基本概念、基础理论、前沿和热点等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解生理生态学的基本原理和研究进展。

**2. 案例教学法：**精心选择实际的研究案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从生理生态学的视角独立思考、积极讨论，激发学生对课程的兴趣，提高学生分析和解决问题的能力。

**3. 任务驱动教学法：**通过教师设置专题、学生以小组为单位查阅、分析、总结和陈述文献，通过研讨的形式进行交互式学习，指向培养学生在生理生态学理论与实践提出和解决问题的创新实践能力。

## 五、实践教学安排

本课程配有专门的实验课，实验课共 36 学时，具体内容安排详见《生理生态学实验》教学大纲。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 能够掌握生理生态学的发展前沿、学科热点以及各器官、系统的正常生理机能和活动规律,并理解有机体(各器官、系统)与内外环境之间相互影响、相互制约的关系。	1. 理解生理生态学的基本概念和常规方法。 2. 能够从生理层面理解动植物对生态环境改变响应和适应的基本机制。	1. 课堂提问 2. 课后作业 3. 期末考试
<b>课程目标 2:</b> 初步具备辩证地观察、分析和解决动植物在生理和行为层次响应和适应生态环境变化有关问题的能力。	1. 能够将所学的生理生态学的基本理论应用来解释自然观察中发现的基本现象。 2. 能够将所学的生理生态学的基本理论和方法应用到相关的研究实践中。	1. 课后作业 2. 小组汇报和讨论 3. 期末考试
<b>课程目标 3:</b> 初步掌握查询生理生态学相关文献的能力,建立终生学习的理念。	1. 能够通过查阅文献追踪生理生态学研究的前沿和热点。 2. 具备从自然观察和文献查阅中批判地吸收生理生态学知识的能力。	1. 小组汇报和讨论 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

- (1) 平时成绩(教师评价): 包括出勤考核、课堂提问和课后作业, 占比 20%。
- (2) 小组汇报和讨论(教师评价+学生自评+小组互评): 以小组的形式开展, 要求学生在阅读文献的基础上进行总结报告和讨论, 占比 20%。
- (3) 期末考试(教师评价): 以闭卷方式进行, 试题以各器官、系统的正常生理机能、活动规律、相互联系、调节方式及对生态环境的响应与适应为主, 占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 n	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	10%				

课程目标 2	100	10%	100	10%	100	30%
课程目标 3			100	10%	100	30%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Environmental Physiology of Animals	Pat Willmer, Graham Stone, Ian Johnston.	Blackwell Science Ltd	2005	否	
植物生理生态学	蒋高明	高等教育出版社	2004	否	

### 2. 主要参考书目

- (1) Sherwood L, Klandorf H, Yancey P H. 2005. Animal Physiology: From Genes to Organisms (2nd). Brooks/Cole.
- (2) 《动物生理学》第4版, 陈守良著, 高等教育出版社, 2012.
- (3) 《动物生理学》第2版, 杨秀平和肖向红, 高等教育出版社, 2009.
- (4) 《植物生理学》第8版, 王小菁著, 高等教育出版社, 2018

### 3. 其它学习资源

- (1) 生理学报 [http://www.actaps.com.cn/index\\_cn.asp](http://www.actaps.com.cn/index_cn.asp). 主办单位：中国科学院上海生命科学研究院和中国生理学会。
- (2) Physiology & Behavior, <https://www.journals.elsevier.com/physiology-and-behavior/>.
- (3) Conservation Physiology, <https://academic.oup.com/conphys>.
- (4) Frontiers in Physiology, <https://www.frontiersin.org/journals/physiology>.
- (5) 植物生态学报, <https://www.plant-ecology.com/CN/1005-264X/home.shtml>

## **九、课程学习建议**

### **1. 自主学习**

本课程具有内容丰富和交叉性强等特点，因此，在学习过程中建议学生不仅要掌握课堂和教材的知识，同时需要多阅读相关书籍和文献，撰写学习日志形成电子学档，充分发挥自身的学习能动性。

### **2. 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点和问题；学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题、设计和实施方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够融会贯通地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够比较正确地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够基本阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵，但掌握不够全面。	不能或错误地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。
课程目标 2	能够融会贯通地将所学的基本理论和方法运用来解释自然观察中发现的基本现象和相关的研究实践中。	能够正确地将所学的基本理论和方法运用来解释自然观察中发现的基本现象和相关的研究实践中。	能够比较正确地将所学的基本理论和方法运用来解释自然观察中发现的基本现象和相关的研究实践中。	能够基本将所学的基本理论和方法运用来解释自然观察中发现的基本现象和相关的研究实践中，但不完全。	不能正确地将所学的基本理论和方法运用来解释自然观察中发现的基本现象和相关的研究实践中。
课程目标 3	能够熟练地查阅文献、追踪前沿并批判地吸收生理生态学知识的能力。	能够相对熟练地查阅文献、追踪前沿并批判地吸收生理生态学知识的能力。	能够正确地查阅文献、追踪前沿并批判地吸收生理生态学知识的能力。	具备一定的查阅文献、追踪前沿并批判地吸收生理生态学知识的能力。	不能够正确地查阅文献、追踪前沿并批判地吸收生理生态学知识的能力。

## 《种群与群落生态学》教学大纲

课程编码	1152352013625			课程类别	专业主干课
课程名称	种群与群落生态学				
英文名称	Population and Community Ecology				
学分	2.5			建议修读学期	4
总学时数	45	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	生态环境导论；生态学基础				
考核方式	过程性评价（含课程参与和课堂讨论、小组解决问题评价） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	王平			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握种群与群落生态学的基本知识点和重要理论，基本完成生态学主要理论框架的知识体系构建。（支撑毕业要求 4）
2. 能够理解种群与群落生态学理论的实践指导意义，为学习本专业实践类和交叉类课程打下坚实的生态学理论基础。（支撑毕业要求 4）
3. 培养学生能够应用种群与群落生态学理论，以整体、系统和综合的生态学视野去分析和解决实际生态环境问题的能力。（支撑毕业要求 5）
4. 了解种群与群落生态学的理论前沿和最新发展动态。（支撑毕业要求 7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿, 关心专业发展, 系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能, 基本掌握生态统计学的基本理论和R等语言或常见软件的基本操作。	0.1	课程目标1 课程目标2
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0.05	课程目标3
7. 终生学习	7-2 了解生态学相关领域研究的热点和进展, 不断进行知识积累和更新。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章 绪论 (2 学时) (支撑课程目标 1、4)

介绍种群生态学和群落生态学的基础概念, 分析种群生态学和群落生态学不同发展阶段中重要理论的形成背景和发展轨迹, 探讨种群生态学和群落生态学的未来发展方向和趋势。

- 1.1 生态学的几个概念
- 1.2 种群与群落生态学的几个概念
- 1.3 种群与群落生态学的研究史
- 1.4 种群与群落生态学的研究内容

### 第 I 部分 单物种种群 (共 16 学时)

### 第二章 非密度制约增长和密度制约增长 (6 学时) (支撑课程目标 1、2)

从最简单的单物种无年龄结构的单种群开始介绍种群增长的基础理论知识, 并根据生物



的生活史特征分别介绍种群的非密度制约和密度制约的种群增长模型,分析各模型的验证研究并探讨对模型局限性的修正工作。

- 2.1 种群增长的基本原则
- 2.2 模型的类型
- 2.3 密度制约与非密度制约增长
- 2.4 世代离散和世代重叠种群的非密度制约增长※
- 2.5 种群增长的随机模型
- 2.6 世代离散和世代重叠种群的密度制约增长※
- 2.7 模型验证

### **第三章 种内竞争和种群调节 (2 学时) (支撑课程目标 1、4)**

介绍随着种群增长而出现的种内竞争如何改变种群增长特征,介绍种内竞争的相关理论,分析当前认可的影响种群增长的内外调节机制。

- 3.1 动物种内竞争
- 3.2 植物种内竞争
- 3.3 种群调节的影响因素及相关学派※

### **第四章 具有年龄结构的种群 (2 学时) (支撑课程目标 1、3)**

介绍预测具有年龄结构的种群增长时需要掌握的基本参数和推导参数,分析生命表的构成要素和应用研究,探讨某龄级影响种群增长的评估方法。

- 4.1 基本参数※
- 4.2 推导参数※
- 4.3 年龄结构与稳定年龄分布
- 4.4 预测具有年龄结构的种群增长
- 4.5 繁殖价值和敏感性分析

### **第五章 复合种群生态学 (2 学时) (支撑课程目标 1、2、3)**

介绍复合种群的经典 Levins 复合种群模型理论要点以及后期发展的其它复合种群类型,介绍当前复合种群理论和模型的发展状态,分析重要的复合种群研究案例,探讨复合种群理论的应用和局限性。

- 5.1 Levins 经典复合种群※
- 5.2 其它复合种群类型
- 5.3 复合种群的标准※
- 5.4 复合种群理论和模型的发展
- 5.5 研究案例

### **第六章 生活史策略 (4 学时) (支撑课程目标 1、2、4)**

介绍生活史策略理论中的两大焦点:个体大小和繁殖的理论研究,其中重点介绍生态学代谢理论的要点、应用及局限性。

- 6.1 个体大小：冪定律和生态学代谢理论※
- 6.2 繁殖：rK 选择理论；Cole 和 Lewontin 的繁殖研究
- 6.3 Grime 的植物生活史模型

## 第 II 部分 种间关系（共 12 学时）

### 第七章 种间竞争（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

介绍种间竞争的基础理论和相关方程模型，分析 Lotka-Volterra 竞争模型和资源竞争模型的研究案例及存在的局限性，围绕生态位探讨种间共存的可能机制。

- 7.1 生态位
- 7.2 竞争排斥原理
- 7.3 Lotka-Volterra 竞争方程※
- 7.4 资源竞争理论※
- 7.5 空间竞争和竞争-定殖权衡
- 7.6 竞争案例
- 7.6 共存机制

### 第八章 互利关系（1 学时）（支撑课程目标 1、2）

以案例的形式介绍不同的互利关系类型，分析互利关系的调节机制。

- 8.1 互利关系模型
- 8.2 互利关系的类型
- 8.3 互利或寄生※
- 8.4 互利的代价
- 8.5 互利关系的调节机制

### 第九章 捕食者-猎物关系（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

介绍模型方程的前提假设条件、局限性及模型的修正，分析实验室和野外环境下的捕食者-猎物关系研究，探讨猎物逃避捕食的可能机制。

- 9.1 Lotka-Volterra 方程※
- 9.2 功能反应
- 9.3 图示分析※
- 9.4 捕食者-猎物关系的野外研究
- 9.5 营养级联
- 9.6 逃避捕食的机制

### 第十章 寄主-寄生关系（1 学时）（支撑课程目标 1、3）

介绍寄生种群的 SIR 增长模型，分析导致疾病传播以及获得有效免疫接种的重要参数。

- 10.1 微寄生物※
- 10.2 大型寄生物
- 10.3 社会性寄生物

## 第十一章 植物-食草动物关系（1 学时）（支撑课程目标 1、2）

介绍影响植物-食草动物关系的植物次生代谢物以及植物进化出的两种防御类型，分析影响植物防御方式的因素，结合研究案例探讨植物最适防御理论。

- 11.1 植物的次生代谢物
- 11.2 组成型防御和诱导型防御※
- 11.3 植物显现度与化学防御
- 11.4 土壤肥力与化学防御
- 11.5 最适防御理论※

## 第十二章 化感作用（1 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

介绍化感作用的基本概念和理论，分析化感作用对群落的物种组成、演替和生物入侵的影响，探讨化感作用在林业和农业生产中的应用。

- 12.1 化感作用定义
- 12.2 化感物质的作用途径及机理
- 12.3 化感作用对生态系统的影响 ※
- 12.4 化感作用的应用

## 第 III 部分 群落构建与生物多样性理论（共 12 学时）

### 第十三章 群落的组成、结构与演替（2 学时）（支撑课程目标 1、3）

介绍群落物种组成的性质分析和数量特征，群落的水平和垂直结构，分析影响群落结构和演替的因素和相关假说，探讨群落演替的整体论和个体论。

- 13.1 群落组成
- 13.2 群落结构
- 13.3 群落演替※

### 第十四章 食物链与食物网（2 学时）（支撑课程目标 1、3）

介绍生态系统的营养结构特点和类型，分析营养级的复杂性和稳定性，探讨生态系统的反馈调节机制。

- 14.1 生态网络中的种间关系
- 14.2 食物网特征及结构模式※
- 14.3 营养级的复杂性和稳定性

### 第十五章 群落构建与物种共存（4 学时）（支撑课程目标 1、2、4）

介绍群落构建的两个基本理论，重点介绍其理论要点和局限性，介绍岛屿生物地理学理论的观点、发展和应用研究。

- 15.1 生态位理论与中性理论※
- 15.2 岛屿生物地理学理论※

### 第十六章 生物多样性与生态系统功能（4 学时）（支撑课程目标 1、4）

介绍物种多样性的宏观尺度分布格局及相关形成机制假说，分析物种多样性与各种生态

系统功能的关系，并探讨其作用机制。

- 16.1 物种多样性纬度梯度分布格局及形成机制
- 16.2 多样性与生产力※
- 16.3 多样性与养分循环
- 16.4 多样性与群落稳定性
- 16.5 多样性与群落的可入侵性※

#### 第 IV 部分 理论应用（共 3 学时）

#### 第十七章 种群和群落生态学的理论应用（3 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

以小组讨论的形式探讨种群和群落生态学的若干理论在多个领域中的应用研究。

- 17.1 群落组成及功能的恢复
- 17.2 生物防治入侵物种
- 17.3 自然保护区设计及生物保护※
- 17.4 产量最大化的混播农业系统

### 四、课程教学方法

本课程采用课堂启发式讲授法和小组讨论法教学为主，课后读书指导法、任务驱动法和实验教学法为辅，多种教学方式与资源并用。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对种群与群落生态学的核心概念和基本理论等知识点采用课堂讲授法，注重介绍各知识点的逻辑关系，详细介绍每个知识的来源、发展、要点、应用和不足，指导学生深度理解种群与群落生态学的基本理论框架及其形成过程。

**2. 案例教学法：**针对重要理论选择一系列经典研究案例，以问题为导向，引导学生从种群和群落生态学视角独立思考、积极讨论，通过多维度上认识生态问题以训练学生的批判性思维，并通过引导学生寻求解决问题的多样化途径以训练其整体综合观和应变能力。

**3. 任务驱动教学法：**充分利用科普公众号及网络学习平台、将理论与日常生活相联系等方式激发学生寻找问题的能力，然后以小组讨论等形式鼓励学生对问题进行逻辑严谨地推理和合理认证，培养学生的探究意识和实践创新能力。

### 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，并设有相关的实验课程。具体实践教学安排详见种群与群落生态学实验课教学大纲。

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<p><b>课程目标 1.</b> 能够掌握种群与群落生态学的基本知识点和重要理论，基本完成生态学主要理论框架的知识体系构建。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1. 掌握单物种种群、种间关系、群落构建和生物多样性理论涉及的基本概念。</p> <p>2. 了解种群增长模型、种群调节机制、生命表基本和推导参数、复合种群理论和生态学代谢理论的基本要点和局限性。</p> <p>3. 掌握Lotka-Volterra竞争方程模型和捕食者猎物关系模型及图示分析、资源竞争理论、疾病参数、植物对抗采食的防御类型以及化感作用对生态系统的影响。</p> <p>4. 掌握群落演替理论、食物网特征及结构模式、生态位理论和中性理论、岛屿生物地理学理论、多样性与生产力关系等理论要点。</p>	<p>1. 课程参与</p> <p>2. 课堂讨论</p> <p>3. 小组解决问题</p> <p>4. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 2.</b> 能够理解种群与群落生态学理论的实践指导意义，为学习本专业实践类和交叉类课程打下坚实的生态学理论基础。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1. 能够对所学的重要理论和典型模型进行批判性认识，尤其是能够理解重要理论的前提假设条件、局限性及修正内容。</p> <p>2. 能够理解种群和群落生态学理论在生态恢复、生物保护和物种入侵中的实践指导意义。</p>	<p>1. 课程参与</p> <p>2. 课堂讨论</p>
<p><b>课程目标 3.</b> 培养学生能够应用种群与群落生态学理论，以整体、系统和综合的生态学视野去分析和解决实际生态环境问题的能力。（支撑毕业要求 5）</p>	<p>1. 能够分析某一具体生态环境问题的关键影响因素，并掌握解决问题的基本思路。</p> <p>2. 能够在多个维度上综合分析和解决实际生态环境问题。</p>	<p>1. 课程参与</p> <p>2. 课堂讨论</p> <p>3. 小组解决问题</p> <p>4. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 4.</b> 了解种群与群落生态学的理论前沿和最新发展动态。（支撑毕业要求 7）</p>	<p>1. 充分认识种群和群落生态学理论的发展与解决实际生态问题的需求密切相关。</p> <p>2. 能够在认识种群和群落生态学理论的不足和局限性的基础上，理解当前的理论前沿和发展动态。</p>	<p>1. 课程参与</p> <p>2. 课堂讨论</p>

--	--	--

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中：

- 过程性评价满分 100 分，包括课程参与和课堂讨论，在百分制总成绩中占比 20%，最终计时按比例折算。
- 小组解决问题评价满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算。
- 期末考试满分 100 分，在百分制总成绩中占比 50%，最终计时按比例折算。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		小组解决问题		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.4	10	0.1	40	0.5
课程目标 2	30	0.4	20	0.3	20	0.3
课程目标 3	20	0.2	60	0.5	40	0.3
课程目标 4	20	0.7	10	0.3	0	0

#### 课程目标达成度计算方法：

1. **课程分目标达成度**=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 2 达成度=[0.4×(课程目标 2 过程性评价平均成绩/课程目标 2 过程性评价满分 30 分)+0.3×(课程目标 2 小组解决问题平均成绩/课程目标 2 小组解决问题满分 20 分)+0.3×(课程目标 2 期末考试平均成绩/课程目标 2 期末考试成绩满分 20 分)]

2. **整体课程目标达成度**：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

- Introduction to Population Ecology. Larry Rockwood 著, Blackwell Publishing, 2006.
- Community Ecology, Gary G. Mittelbach 著, Sinauer Associates Inc, 2012.
- Community Ecology (2<sup>nd</sup> edition), Peter Morin 著, Willey-Blackwell, 2011.
- 简明植物种群生物学(第四版), Jonathan Silvertown & Deborah Charlesworth 著, 李博等译, 高等教育出版社, 2003.
- 现代生态学(第二版), 戈峰主编, 科学出版社, 2008.

### 3. 其它学习资源

- 教材
  - 理论生态学研究. 张大勇. 北京:高等教育出版社, 2000.
  - 理论生态学: 原理及应用(第三版). Robert May & Angela McLean 著, 陶毅等译. 北京:高等教育出版社, 2010
  - 基础生态学, 孙儒泳, 李庆芬等, 北京:高等教育出版社, 2002.
- 期刊资源
  - 生态学报 主办单位: 中国科学院北京生态环境研究中心
  - 植物生态学报 主办单位: 中国科学院北京植物研究所
  - 生物多样性 主办单位: 中国科学院生物多样性委员会等
  - 应用生态学报 主办单位: 中国科学院沈阳应用生态研究所
  - 生态学杂志 主办单位: 中国科学院沈阳应用生态研究所
  - Ecology 主办单位: 美国生态学会

- Journal of Ecology 主办单位：英国生态学会
- 网站资源
  - <http://open.163.com> 网易公开课
  - <http://www.esc.org.cn> 中国生态学会
  - <http://planta.cn/forum/index.php> 生态学与生物多样性论坛
  - <http://www.esa.org> 美国生态学会

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源与文献资料，独立规划自己的课程学习计划，完成可独立完成的相关作业。

### 2. 小组合作学习

以小组为单位进行研究性课后作业的小组讨论、资料综合、问题分析等学习活动，并形成小组学习成果在课程学习中进行交流和展示。

### 3. 研究性学习

根据课后研究性作业的要求，培养学生撰写本专业科技论文的基本素质和能力，鼓励学生进行创新性学习，积极参加本科生科研立项，将科研立项工作与专业学习结合起来。



## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面理解种群和群落生态学的基本概念，充分掌握种群和群落生态学的重要理论的要点。	能够正确理解种群和群落生态学的基本概念，基本掌握种群和群落生态学的重要理论的要点。	能够比较正确地理解种群和群落生态学的基本概念，掌握种群和群落生态学的基本理论的要点。	能够部分理解种群和群落生态学的基本概念，掌握种群和群落生态学的一部分基本理论的要点。	不能或错误理解种群和群落生态学的基本概念，不能掌握种群和群落生态学的基本理论要点。
课程目标 2	具备良好的批判性思维能力，充分理解相关理论的实践指导意义。	具备比较良好的批判性思维能力，正确理解相关理论的实践指导意义。	具备相对良好的批判性思维能力，较正确地理解相关理论的实践指导意义。	具备一定的批判性思维能力，可以理解部分相关理论的实践指导意义。	不具备批判性思维能力，无法理解相关理论的实践指导意义。
课程目标 3	具备良好的综合分析和解决实际的环境问题的能力。	具备比较良好的综合分析和解决实际的环境问题的能力。	具备相对良好的综合分析和解决实际的环境问题的能力。	具备一般的综合分析和解决实际的环境问题的能力。	不具备综合分析和解决实际的环境问题的能力。
课程目标 4	充分认识理论发展与解决实际问题的密切关系，能够理解当前的理论前沿和发展动态。	正确认识理论发展与解决实际问题的密切关系，能够理解当前的理论前沿和发展动态。	能够认识理论发展与解决实际问题的密切关系，一般理解当前的理论前沿和发展动态。	能够部分认识理论发展与解决实际问题的密切关系，部分理解当前的理论前沿和发展动态。	无法认识理论发展与解决实际问题的密切关系，不理解当前的理论前沿和发展动态。

## 《景观生态学》教学大纲

课程编码	1152351997609			课程类别	专业主干课
课程名称	景观生态学				
英文名称	Landscape Ecology				
学分	2			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	生态学基础、自然地理学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、小组平时任务）				
	总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	李振新			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握景观及景观生态学的基本概念，了解景观生态学的形成与发展，明确其学科任务及研究内容，理解景观生态学理论及方法对于生态文明建设的重要性，理解景观的结构、过程、功能与尺度、等级的相互关系是人类社会可持续发展的重要基础。（支撑毕业要求 2，3）
2. 通过课程的学习和讨论，使学生们掌握景观生态学中的重要概念与基本理论；深入理解景观格局、过程、尺度与等级的相互关系，并初步掌握景观生态分类的原则与方法，掌握常用景观生态指数的定义与计算方法，学习并掌握景观生态评价与景观生态规划的基本步

骤与基本方法。(支撑毕业要求4)

3. 能够运用景观生态学的基本原理与方法,通过文献的阅读与归纳,从景观生态学的视角分析当前存在的主要生态环境问题,并提出科学问题,通过综合分析与规划设计提出解决问题的方案与方法。(支撑毕业要求5)

4. 学习景观生态学理论与方法在生态规划、生态评价以及生态管理中的应用,结合课程作业,通过小组学习讨论与文献阅读了解景观生态学在未来学生的学习和工作中的可能应用,以完善学生的学习规划。(支撑毕业要求5,7)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2.家国情怀	2-1 热爱祖国,树立家国一体意识,以家国天下为重,把个人理想追求与国家民族命运维系在一起。		课程目标1
3.人文精神	3-2 具有以人为本的意识,尊重、维护生命的尊严和价值。		课程目标1
4.专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿,关心专业发展,系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能,基本掌握生态统计学的基本理论和R等语言或常见软件的基本操作。	0.1	课程目标2
5.研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法,善于独立思考,具有批判和质疑精神,具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。 5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0.05	课程目标3 课程目标4
7.终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。 7-2 了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展,不断进行知识积累和更新。		课程目标4

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第1章 景观生态学的概念和发展 (3学时)(支撑课程目标1)

讲解景观及景观生态学的基本概念;探讨景观生态学形成的背景、发展过程及现时需要,明确其学科任务与研究内容;总体上明晰景观生态学中的主要概念与景观生态学的研究重点。

- 1.1 景观和景观生态学※
- 1.2 景观生态学的研究范畴
- 1.3 格局、过程、尺度※
- 1.4 空间异质性和斑块性
- 1.5 生态学干扰
- 1.6 斑块-廊道-基底模式

**课程实践:**通过文献阅读总结分析景观生态学的发展历史与学科进展。

#### 第2章 景观格局的形成、结构和功能特征 (3学时)(支撑课程目标2)

分析讨论影响景观格局形成的主要因素;学习掌握斑块的类型与功能特征,以及廊道、网络与基底的结构与功能特征。

- 2.1 影响景观格局形成的主要因素※
- 2.2 缀块的结构和功能特征※
- 2.3 廊道、网络与基底的结构和功能特征
- 2.4 景观镶嵌体格局和生态学过程

**课程实践:**阅读相关文献,分组学习讨论干扰对于景观格局的影响机制。

#### 第3章 景观生态学中的一些重要理论 (6学时)(支撑课程目标2)

学习景观生态学中的一些重要理论,主要包括岛屿生物地理学理论、复合种群理论、渗透理论以及等级理论等。

- 3.1 岛屿生物地理学理论※
- 3.2 复合种群理论※
- 3.3 景观连接度和渗透理论※
- 3.4 等级理论和景观复杂性

**课程实践:**查阅相关文献理解景观生态学中的基本理论,与小组同学讨论景观生态学中这些重要理论的内涵与研究重点、方法及应用。

#### 第4章 等级缀块动态范式 (3学时)(支撑课程目标2、4)

分析科学范式的重要性;分析生态学的范式及其变迁;重点讲解等级斑块动态范式。

- 4.1 科学范式及其重要性

4.2 生态学范式及其变迁※

4.3 等级斑块动态范式※

**课程实践：**查阅相关文献资料，通过小组学习及讨论，总结生态学范式的变迁。

### **第 5 章 景观生态过程 (3 学时) (支撑课程目标 1、2、3)**

从干扰与景观格局的演变之间关系的分析，引出景观格局与生态过程作为景观生态学研究的重要内容之一；并且分析景观生态中的物种运动、物质运动与人文过程。

5.1 干扰与景观格局演变

5.2 景观格局与生态过程※

5.3 景观中的物种运动※

5.4 景观中的水分和养分运动※

5.4 景观中的人文过程

**课程实践：**通过阅读相关的中英文文献，总结景观生态过程与格局之间研究的基本方法，进一步深入了解景观格局对水分和养分迁移的影响。

### **第 6 章 景观格局分析方法 (6 学时) (支撑课程目标 3)**

从景观数据的两种类型入手，重点讲述栅格数据类型景观指数分析方法以及连续数据的空间统计学方法；同时要注重取样方法对于研究结果的影响；以及景观格局分析中的误差来源与误差估算。

6.1 景观格局分析概述

6.2 景观指数※

6.3 空间统计学方法※

6.4 可塑性面积单元问题

6.5 景观格局分析中的误差问题

**课程实践：**阅读相关文献，总结景观空间分析的常用方法，理解不同景观指数的景观生态学内涵。

### **第 7 章 景观动态与模拟 (4 学时) (支撑课程目标 3, 4)**

深入理解景观稳定性的内涵；分析景观变化的驱动因子及其对生态环境的影响；并学习景观变化动态模拟的基本方法。

主题 1：景观稳定性

主题 2：景观变化的驱动因子※

主题 3：景观变化对生态环境的影响※

主题 4：景观变化的动态模拟

**课程实践：**通过相关文献的阅读与分析，在课程分组讨论景观变化对气候的可能影响。

### **第 8 章 景观生态分类与评价 (4 学时) (支撑课程目标 3, 4)**

讲解学习景观生态分类的原则与方法；学习景观生态评价的主要方法；理解景观生态管理的内容与重点。

- 8.1 景观生态分类
- 8.2 景观生态评价※
- 8.3 景观生态管理

**课程实践：**阅读文献，总结不同景观生态评价方法的优缺点。

#### **第9章 景观生态规划与设计 (4学时)(支撑课程目标3, 4)**

从景观生态规划与设计的发展入手，学习景观生态规划与景观生态设计的基本原则、基本过程与基本方法。

主题 1：景观生态规划与设计的发展

主题 2：景观生态规划※

主题 3：景观生态设计※

**课程实践：**通过对于景观生态规划与景观生态设计案例的自学与文献阅读，总结景观生态规划与景观生态设计对于可持续发展的重要意义。

### **四、课程教学方法**

本课程引导学生充分利用学校数据库（如 Web of Science，中国知网等）阅读课程实践安排的相关文献，同时为学生推荐经典的景观生态学著作与论文，增强学生的文献查阅能力与自学能力。通过微信群、腾讯课堂等现代信息技术手段为学生发布学习活动安排、实现及时的信息沟通与互动反馈等。注重课堂教学与线上教学辅导的融合、注重课程教学的全过程评价。课堂教学主要采取以下三种教学方法：

**1.讲授法：**针对景观生态学的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，重点讲解、深入浅出，对景观生态学的重要理论与方法进行重点讲解，夯实基础。

**2.任务驱动教学法：**通过课程实践安排不同教学内容的课后任务，以问题引导、文献阅读、问题的分析与方案设计等为目标，引导学生以小组为单位或个人为单位进行自主学习，并进行及时的评价与反馈。

**3.案例教学法：**对于较为重要的理论与方法，通过对于经典案例的讲解与学习，帮助学生更深入地理解所学知识、理论与方法的实际与潜在应用，坚定其专业自信与专业责任。

### **五、实践教学安排**

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下三种方式培养学生的实践创新能力：

1.引入景观生态学研究的案例（包括景观格局与景观生态过程、景观生态功能之间关系的研究、景观生态分类与评价的案例以及景观生态规划与设计的案例），引导学生利用课后

时间观摩学习，并结合作业、课中研讨等引导学生能够有意识地应用课程中所学的景观生态学基本原理和方法分析、评价实际的研究案例并增强学生的分析问题、解决问题的科学思维方式与应用所学知识理论解决实际问题的能力。

2.以小组为单位安排小组自主选择课程实践研究内容，学生利用课后时间进行小组实践（研究论文的查阅与筛选、研究内容的总结与汇总，小组报告的撰写与 PPT 的制作等），在课上时间进行小组课程实践成果展示汇报。

3.以个人为单位完成课程论文，学生自主选择课程论文的题目，通过查阅文献，进行总结、论述，完成课程论文。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括三个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况、小组平时任务的评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 30%，最终计时按比例折算）、课程论文（包括个人论文与小组论文）评价（满分 100 分，在计入总成绩时占比 20%）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 50%，最终计时按比例折算）。

其中期末考试由教师按评分标准进行评价；其它评价由教师评价、学生自评、组内互评、小组互评形式相结合；表现性评价环节由教师提供评分量表并指导学生应用量表进行自评与互评。

课程教学目标	考核内容	实施方式
1. 掌握景观及景观生态学的基本概念，了解景观生态学的形成与发展，明确其学科任务及研究内容，理解景观生态学理论及方法对于生态文明建设的重要性，理解景观的结构、过程、功能与尺度、等级的相互关系。	1.理解并掌握景观及景观生态学的基本概念，理解斑块、廊道、基质以及尺度、格局与景观过程等基本概念。 2. 了解景观生态学的形成与发展，明确其学科任务及研究内容。 3. 理解景观生态学理论及方法对于生态文明建设的重要性，理解景观的结构、过程、功能与尺度、等级的相互关系以及其对可持续发展的重要意义。	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试
2. 掌握景观生态学中的重要概念与基本理论；深入理解景观格局、过程、尺度与等级的相互关系，并初步掌握景观	1.理解并掌握景观生态学中的重要概念与基本理论，并明确理论应用的前提条件与在生态管理与实践中的应用价值。 2.深入理解景观格局、过程、尺度与等级的相互作用，	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试

生态学研究的基本方法，学习并掌握景观生态评价与景观生态规划的基本步骤与基本方法。（支撑毕业要求4）	并掌握景观生态分类、景观分析的基本技术与方法。 3.理解景观生态管理的目标、内涵，并且学习景观生态评价与景观生态规划的基本步骤与基本方法。	
3. 运用景观生态学的基本原理与方法，分析当前我国存在的主要生态环境问题，通过综合分析与设计提出解决问题的方案与方法。（支撑毕业要求5）	1.结合案例分析、课后文献阅读、小组作业及小组讨论等，学习景观生态学理论与方法在实际生态环境问题中的应用。 2.通过小组实践，针对不同的生态环境问题的分析，提出生态评价、生态规划或生态设计的基本流程与方法。	1.课后作业 2.课堂讨论 3.个人及小组期末综合实践项目 4.期末考试
4. 结合课程作业，通过小组学习讨论与文献阅读了解景观生态学（理论、方法、技术、景观生态评价、规划与设计）在未来学生的学习和工作中的可能应用，以完善学生的学习规划。（支撑毕业要求5，7）	1.积极参与课堂互动，发挥学生在课堂教学中的积极性与主动性； 2.积极参与小组讨论，明确自己在每一次小组学习中的分工与责任，在小组学习中做出贡献。 3.小组学习成效显著，学生综合学习能力得到提升。 4.协作参与度不断提升（自评与他评）。	1.课程参与度 2.小组协作学习参与情况 3.小组期末综合实践项目完成情况

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，小组期末综合实践项目占比 20%，期末考试占比 50%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		小组期末综合实践作品		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.4	0	0	30	0.6
课程目标 2	30	0.3	0	0	40	0.7
课程目标 3	20	0.3	17	0.5	20	0.2
课程目标 4	20	0.4	3	0.3	10	0.3



(1) 课程目标 3 达成度= $0.2 \times$ (课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 20 分) $+0.5 \times$ (课程目标 3 小组期末综合实践项目平均成绩/课程目标 3 小组期末综合实践项目满分 17 分) $+0.2 \times$ (课程目标 3 期末考试平均成绩/课程目标 3 期末考试满分 20 分) ]

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

### 课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《景观生态学》	曾辉 陈利顶 丁圣彦	高等教育出版社	2017 年 4 月	否	

### 2.主要参考书目

- [1] 傅伯杰, 陈利顶等编著。景观生态学原理及应用 (第二版)。北京, 科学出版社, 2011。
- [2] 邬建国编著。景观生态学——格局、过程、尺度与等级。北京, 高等教育出版社, 2000。
- [3] 刘惠清, 许嘉巍主编。景观生态学。长春, 东北师范大学出版社, 2008。
- [4] Zev Naveh 著, 李秀珍等译。景观与恢复生态学——跨学科的挑战。北京, 高等教育出版社, 2010。
- [5] 麦克哈格著; 芮经纬译。设计结合自然。天津, 天津大学出版社, 2006。
- [6] Turner M G, Gardner R H. Landscape ecology in theory and practice: pattern and process. 2<sup>nd</sup> Edition, 2015, New York, Springer-Verlag.

### 3.其它学习资源

- [1] 景观生态学网站: <http://www.landscape-ecology.org/> (国际景观生态学会网站)

[2] 大型生态景观设计网站: <http://v.lweej.com/topic/jingguan/> (绿维创景生态景观设计)

[3] 国外景观设计 DIY 网站: <http://www.diyhomedesignideas.com/landscape/design.php>

[4] Landscape Ecology 国际期刊网站: <http://link.springer.com/journal/10980>

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨与实践任务等; 建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过网络、图书馆以及各种数据库自主查阅课程中涉及的参考书及文献资源, 规划好自己的学习计划, 做好学习笔记, 大量阅读相关的参考书目与文献, 做好学习总结, 充分发挥自身的学习能动性。

### 2. 协作学习

以问题为引导模式, 以小组为单位进行景观生态学相关知识、理论、方法及实际应用方面的小组讨论、案例分析, 以及项目实践, 并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示与交流讨论。

### 3. 研究性学习

通过作业的方式给学生引导一些研究性的学习题目; 学生可以以个体或小组方式给出相关的研究设计、研究性学习的总结, 可形成研究性学习小论文或小组研究报告。

## 《生态系统生态学》教学大纲

课程编码	1152352020610			课程类别	专业主干课程
课程名称	生态系统生态学				
英文名称	Ecosystem Ecology				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数					

预修课程			
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测） 总结性评价（含小组综合实践项目2次、期末考试）		
适用专业	生态学		
大纲执笔人	王德利、于晓菲	大纲审核人	

## 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解生态学、生态系统生态学的基本概念、研究内容、基本理论，了解并追踪生态系统生态学发展前沿及研究热点（支撑毕业要求4、5、6）。
2. 能够在生态系统水平上理解生物与环境关系，生态系统与全球变化和人类的基本关系，以及生态系统调控管理的生态学基础（支撑毕业要求3、4、5）。
3. 能够从生物与环境、结构与功能相统一的角度理解生态系统的重要性，探讨生态系统的动态变化和地理空间格局、以及生态系统对环境变化和人为活动的响应与反馈，生态系统变化的检测、评估和预测分析方法（支撑毕业要求3、4、5、7）。

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3. 人文精神			课程目标2、3
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实技能，基本掌握生态统计学的基本论	0.1	课程目标1、2、3

	和R 等语言或常见软件的基本操作。		
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0.05	课程目标1、2、3
6. 国际视野	6-1 具备全球意识和开放心态，能够在跨文化背景下进行交流与合作。	0.5	课程目标1
7. 终生学习			课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第1章 总论（4课时）（支撑课程目标 1、2、3）

概述生态系统组分、结构、基本原理和重要特征、生态系统服务、全球变化、生物多样性保护、地球自我调节理论等。

- 1.1 绪论：生态系统生态学的定义、研究内容和特点
- 1.2 生态系统的结构、原理及重要特征
- 1.3 生态系统服务
- 1.4 全球变化
- 1.5 生物多样性保护

#### 第2章 生态系统功能（16课时）（支撑课程目标 1、2、3）

生态系统功能，阐明生态系统 7 个主要生态过程。

- 2.1 生态系统的物种流动
- 2.2 生态系统的能量流动
- 2.3 生态系统的物质循环
- 2.4 生态系统的信息流动
- 2.5 生态系统的价值流
- 2.6 生态系统的生物生产与资源分解作用

#### 第3章 自然生态系统（10课时）（支撑课程目标 2）

自然生态系统，简介森林、草原、荒漠、苔原、湿地、淡水和海洋等生态系统。

- 3.1 森林生态系统
- 3.2 草原生态系统

### 3.3 荒漠和苔原生态系统

### 3.4 湿地生态系统

### 3.5 水域生态系统

## 第4章 生态系统演化和管理（6课时）（支撑课程目标2、3）

在概述生态系统发育和进化的基础上，论述生态系统健康是生态系统管理目标，并论述生态系统健康的概念，评估要点和指标以及生态系统修复、管理与可持续发展等。

### 4.1 生态系统的发育和进化

### 4.2 生态系统健康和管理

## 四、课程教学方法

本课程充分利用钉钉群、校内图书馆电子资源等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布课程任务和活动安排，实现与学生实时交流互动，提高学生学习热情和学习效率，促进学生对课程内容的理解与掌握。课堂教学过程主要采取以下教学方法：

1. 讲授法：将课程基础概念、原理、技术及方法进行归纳总结并成体系地、系统地在课堂上为学生讲解，引导学生深度理解生态系统生态学。同时，课程中定期更新并介绍生态系统生态学领域研究热点、重要发现及研究进展，使学生掌握该领域研究动态。

2. 讨论法：课堂讲授结束后，将学生以小组为单位，围绕课程中的中心内容提出问题，指导学生收集相关资料并形成研讨形式的汇报内容进行分组汇报，引导学生自由发表意见，培养学生探究意识与能力，提高专业素养。

3. 案例教学法：针对第4章课程内容，选择生态系统修复与管理的经典案例，引导学生独立思考、积极讨论，提升学生对基础知识的掌握与应用能力。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践学时。主要通过以下方式培养和提高学生的实践运用能力。

1. 以小组为单位安排研讨及学习成果展示与汇报，学生利用课余时间进行资料收集与整理，并在课上实践进行展示汇报。

2. 案例教学中以小组为单位，为学生安排生态系统管理、修复等内容的模拟项目，为学生提供专业意见与指导，在过程中培养学生设计、总结和表达的科研素质和能力，培养合作与沟通能力。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 能够理解生态学、生态系统生态学的基本概念、研究内容、基本理论，了解并追踪生态系统生态学发展前沿及研究热点	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解生态系统生态学的定义、研究内容和特点，掌握生态系统结构、原理及重要特征。</li> <li>2. 了解生态系统功能及不同生态系统的特征。</li> <li>3. 理解生态系统发育的特点和生态系统演替与进化。</li> <li>4. 具有追踪学科发展前沿及研究热点的能力。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课堂讨论</li> <li>2. 课后作业</li> <li>3. 阶段性检测</li> <li>4. 期末考试</li> </ol>
课程目标 2. 能够在生态系统水平上理解生物与环境关系，生态系统与全球变化和人类的基本关系，以及生态系统调控管理的生态学基础	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解全球变化的概念及其模式，并了解中国的全球变化研究。</li> <li>2. 掌握生态系统管理的原则和目标，了解可持续发展战略。</li> <li>3. 理解生物与环境的关系，生态系统与全球变化和人类的关系。</li> <li>4. 了解经典生态系统修复和管理案例，掌握基本研究方法、技术和相关理论知识。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课堂讨论</li> <li>2. 课后作业</li> <li>3. 阶段性检测</li> <li>4. 小组综合实践项目</li> <li>5. 期末考试</li> </ol>
课程目标 3. 能够从生物与环境、结构与功能相统一的角度理解生态系统的重要性，探讨生态系统的动态变化和地理空间格局、以及生态系统对环境变化	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够探讨生态系统动态变化、生态系统对环境变化和人为活动的响应与反馈。</li> <li>2. 具有一定的实践能力，具有参与生态检测与评价、生态规划与管理、生态修复与工程设计等的知识储备和能力。</li> <li>3. 具有理性思维和创新意识，能够准确收集资料、参与研讨，善于团队合作。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课堂讨论</li> <li>2. 小组综合实践项目</li> <li>3. 期末考试</li> </ol>

和人为活动的响应与反馈，生态系统变化的检测、评估和预测分析方法		
---------------------------------	--	--

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

评定方式 1：过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测）40%。

评定方式 2：总结性评价（含小组综合实践项目 2 次、期末考试）60%，其中小组综合实践项目占 20%，期末考试占 40%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		小组综合实践		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.5	0	0	40	0.5
课程目标 2	30	0.4	10	0.2	30	0.4
课程目标 3	30	0.4	10	0.2	30	0.4

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
生态系统生态学	蔡晓明	科学出版社	2000 年	否	



## 2.主要参考书目

蔡晓明，蔡博峰，2012，《生态系统的理论与实践》，化学工业出版社。

Michael Begon , Colin R. Townsend , John L. Harper , Ecology From individual to Ecosystems (Fourth Edition),2006 Blackwell Publishing Ltd. 李博，张大勇、王德华等译，生态学-从个体到生态系统，高等教育出版社，2016

E.P. Odum, 1996, Ecology, A Bridge Between Science and Society, Sinauer Associate, Inc.

牛翠娟、娄安如、孙儒泳、李庆芬，2007，《基础生态学》（第二版），高等教育出版社。

## 3.其它学习资源

美国生态学会网站：<http://www.esa.org/esa/science/issues/>

## 九、课程学习建议

1. 自主学习：建议学生通过查阅校内图书馆的线上和线下学习资源、教师分享资源以及相关专业期刊等及时对课程进行预习、复习和总结。建议学生自主规划学习时间和计划，并养成记录学习笔记的习惯。鼓励学生定期追踪学术期刊了解领域动态，并建议学生参加科技创新活动，形成科研成果。

2. 协作学习：课程中所安排的小组综合实践可帮助学生划分学习小组，建议除完成课程规定的学习任务外，小组内成员应互帮互助，多交流和讨论。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
<b>课程目标 1</b>	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
<b>课程目标 2</b>	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
<b>课程目标 3</b>	能够积极参与小组讨论和综合实践汇报，汇报内容详实、具有创新性，且能	能够全程参与小组讨论和综合实践汇报，汇报内容详实、具有一定创	能够参与小组讨论和综合实践汇报，汇报内容详实，掌握基本原理、技术和方法	能够参与小组讨论和综合实践汇报，掌握主要原理、技术和方法。对	小组讨论和综合实践汇报参与度不高，主要原理、技术和方法掌握不扎实，对这

	<p>够体现当前研究前沿和热点，对基本原理、技术和方法掌握扎实，能够进行正确、全面和深入的阐释并能灵活运用。</p>	<p>新性，对基本原理、技术和方法掌握扎实且能进行正确、全面和深入的阐释。</p>	<p>且能够正确、相对全面的阐释。</p>	<p>这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。</p>	<p>些原理、技术与方法的本质内涵缺乏正确的理解。</p>
--	--	---	-----------------------	--	-------------------------------

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		

## 《生态毒理学》教学大纲

课程编码	1152351996611			课程类别	专业主干课程
课程名称	生态毒理学				
英文名称	Ecotoxicology				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、作业、小组平时任务） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学专业				
大纲执笔人	王咏			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握生态毒理学和相关的基礎概念及相关机制，了解生态毒理学的应用。（支撑毕业要求 4、5、7）
2. 能够掌握环境污染物生物吸收、生物转运、生物转化、生物排泄等机理与过程。（支撑毕业要求 4、5、7）
3. 能够掌握环境污染物生物富集、生物放大、生物累积等的相关含义，了解生物富集动力学、生物富集系数和生物放大测定技术等相关知识内容。（支撑毕业要求 4、5、7）

4. 能够理解污染物在分子、细胞、组织、个体、种群、群落、生态系统、景观不同层次产生的生态毒性效应。(支撑毕业要求 4、5、7)

5. 能够掌握环境化学物的毒性评价试验基础、急性毒性、亚慢性、慢性毒性及其评价方法。(支撑毕业要求 4、5、7)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论, 研究方法与现代信息 技术等有效结合, 并将其应用到 教学和研究中, 也能应用到生态 监测、评价、规划、管理、修 复、工程设计和生态环境保护等 实践中。	0.1	1、2、3、4、5
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的 实验设计、组织实施、数据分析、 结果总结和表达的科研素质和能 力。	0.05	1、2、3、4、5
7. 终生学习:	具有终生学习、较好的知识自我 更新以及适应发展的能力。了解 生态学相关领域研究的热点和进 展, 不断进行知识积累和更新。		1、2、3、4、5

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章：绪论（2 学时）（支撑课程目标 1）

介绍生态毒理学的概念与研究内容；介绍生态毒理学的发展与历史及基本的研究方法。

1.1 生态毒理学概念

1.2 生态毒理学内容

1.3 生态毒理学的发展与历史

1.4 生态毒理学基本研究方法

### 第 2 章 污染物毒性作用的主要概念与基本机制（9 学时）（支撑课程目标 1）

介绍涉及污染物作用基本概念、污染物作用类型；探讨污染物在生物体内的作用机制及影响因素。

2.1 污染物作用的主要概念与类型※

2.2 污染物作用的机制

2.3 影响毒性作用的因素※

### **第3章 环境污染物的生物转化与转运（9学时）（支撑课程目标2）**

介绍生物膜结构与污染物的生物转运；介绍污染物在体内的吸收、分布、转化与排泄。

3.1 生物膜结构与污染物的生物转运※

3.2 吸收与分布※

3.3 环境污染物在生物体内的转化※

3.4 排泄

### **第4章：生物富集（4学时）（支撑课程目标3）**

介绍植生物富集的基本概念、生物富集动力学相关模型及生物富集的影响因素；介绍生物放大与生物积累的基本概念、相关评判标准及生态毒理学意义。

4.1 生物富集的基本概念

4.2 生物富集动力学※

4.3 影响生物富集的因素

4.4 生物放大与生物积累※

### **第5章 环境化学物的生态毒理学效应（8学时）（支撑课程目标4）**

介绍环境生态毒性作用的特点，介绍环境污染物分子、细胞、组织、器官、个体、种群、群落、生态系统景观及全球水平的生态毒理学效应。

5.1 环境污染物的生态毒性作用的特点

5.2 分子水平的生态毒理学效应※

5.3 细胞、组织及器官水平的生态毒理学效应※

5.4 个体水平的生态毒理学效应※

5.5 种群、群落及生态系统水平的生态毒理学效应

5.6 景观及全球水平的生态毒理学效应

### **第6章 环境化学物的一般毒性及其评价（4学时）（支撑课程目标3、5）**

介绍环境化学物的毒性评价试验基础、急性毒性、亚慢性、慢性毒性及其评价方法。

6.1 化学物毒性评价的实验基础

6.2 急性毒性及其评价方法※

6.3 亚慢性、慢性毒性及其评价方法※

## **四、课程教学方法**

利用多媒体教学手段，提高教学的直观性；将同时类比式教学、研究式教学、启发式教

学、问题教学法、探究教学法、发现教学法等教学方法有机组合和优化，加深学生对教学内容的掌握和理解。

## 五、实践教学安排

本课程配套课程还安排 0.5 学分（18 学时）的实验课，参见《生态毒理学实验》相应内容。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况、小组平时任务的评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

其中过程性评价由教师评价、学生自评等形式相结合；期末考试根据学生卷面答题情况进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<p><b>课程目标 1：</b>能够理解生态毒理学和相关的概念及相关机制，了解生态毒理学的应用。</p>	<p>1. 掌握生态毒理学的概念与研究内容，了解生态毒理学的学科分支。</p> <p>2. 了解生态毒理学的发展与历史及应用领域。</p> <p>3. 掌握污染物作用基本概念、污染物作用类型；探讨污染物在生物体内的作用机制及影响因素。</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 2：</b>能够掌握环境污染物生物吸收、生物转运、生物转化、生物排泄等机理与过程。（支撑毕业要求 4、5、7）</p>	<p>1. 了解生物膜结构，掌握污染物的生物转运类别与特点；</p> <p>2. 掌握污染物在体内的吸收、分布、转化与排泄过程及机理。</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 期末考试</p>



<p><b>课程目标 3:</b> 能够掌握环境污染物生物富集、生物放大、生物累积等的相关含义,了解生物富集动力学、生物富集系数和生物放大测定技术等相关知识内容。(支撑毕业要求 4、5、7)</p>	<p>1. 掌握植生物富集的基本概念、生物富集动力学相关模型及生物富集的影响因素;</p> <p>2. 掌握生物放大与生物积累的基本概念、相关评判标准、测定技术及生态毒理学意义。</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 4:</b> 能够理解污染物对生物体在分子、细胞、组织、个体、种群、群落、生态系统、景观不同层次产生的毒性效应。(支撑毕业要求 4、5、7)</p>	<p>1. 理解环境生态毒性作用的特点;</p> <p>2. 掌握环境污染物分子、细胞、组织、器官水平的生态毒理学效应;</p> <p>3. 了解个体、种群、群落、生态系统景观及全球水平的生态毒理学效应。</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 期末考试</p>
<p>5. 能够掌握环境化学物的毒性评价试验基础、急性毒性、亚慢性、慢性毒性及其评价方法。(支撑毕业要求 4、5、7)</p>	<p>1. 了解环境化学物的毒性评价试验基础</p> <p>2. 掌握对环境化学物的急性毒性、亚慢性、慢性毒性及其评价方法。</p>	<p>1. 过程性考核</p> <p>2. 期末考试</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: 40%, 评定方式 2: 60%。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.4	10	0.6
课程目标 2	30	0.4	30	0.6
课程目标 3	30	0.4	30	0.6
课程目标 4	20	0.4	20	0.6
课程目标 4	10	0.4	10	0.6

课程目标达成度计算方法：

### 1. 课程分目标达成度：

(1) 课程目标 1 达成度= $0.4 \times$  (课程目标 1 过程性评价平均成绩/课程目标 1 过程性评价满分 10 分)+ $0.6 \times$  课程目标 1 达成度：[ $0.4 \times$  (课程目标 1 过程性评价平均成绩/课程目标 1 过程性评价满分 10 分)+ $0.6 \times$  (课程目标 1 期末考试平均成绩/课程目标 1 期末考试满分 10 分) ]

(2) 课程目标 2 达成度= $0.4 \times$  (课程目标 2 过程性评价平均成绩/课程目标 2 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  课程目标 2 达成度：[ $0.4 \times$  (课程目标 2 过程性评价平均成绩/课程目标 2 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  (课程目标 2 期末考试平均成绩/课程目标 2 期末考试满分 30 分) ]

(3) 课程目标 2 达成度= $0.4 \times$  (课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  课程目标 3 达成度：[ $0.4 \times$  (课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  (课程目标 3 期末考试平均成绩/课程目标 3 期末考试满分 30 分) ]

(2) 课程目标 2 达成度= $0.4 \times$  (课程目标 4 过程性评价平均成绩/课程目标 4 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  课程目标 4 达成度：[ $0.4 \times$  (课程目标 4 过程性评价平均成绩/课程目标 4 过程性评价满分 20 分)+ $0.6 \times$  (课程目标 4 期末考试平均成绩/课程目标 4

期末考试满分 20 分) ]

课程目标 5 达成度:  $[0.4 \times (\text{课程目标 5 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 5 过程性评价满分 20 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 5 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 5 期末考试满分 10 分})]$

2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
生态毒理学	孟紫强	中国环境出版集团	2019	否	

### 2. 主要参考书目

- (1) 迈克尔 C. 纽曼, 迈克尔 A. 昂格尔著 (赵园, 王太平译), **生态毒理学原理** (Fundamentals of Ecotoxicology 第二版) ※
- (2) 周启星. 生态毒理学. 科学出版社. 2004

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类: 《生态毒理学报》、《Ecotoxicology》等。
- (2) 教学资源类: 中国大学 MOOC 《植物学》。

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 规划本课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 充分发挥自身学习的主观能动性。

### (2) 小组讨论学习

以小组为单位进行相关教学模块内容的小组讨论、例证分析, 设计开发与教学模块内容相关的学习活动, 并以小组学习成果在全班范围内进行演讲。

### (3) 研究性学习

鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题, 提出解决方案, 并且形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够准确理解生态毒理学和相关的基礎概念及相关机制，并能很好的运用所学知识解决实际问题。	能够正确理解生态毒理学和相关的基礎概念及相关机制，并能较好的运用所学知识解决实际问题。	能够比较正确理解生态毒理学和相关的基礎概念及相关机制，并能运用所学知识解决实际问题。	能够基本理解生态毒理学和相关的基礎概念及相关机制，并能基本运用所学知识解决实际问题。	不能或错误理解生态毒理学和相关的基礎概念及相关机制，并不能活错误运用所学知识解决实际问题。
课程目标 2	能够准确掌握环境污染物生物吸收、生物转运、生物转化、生物排泄等机理与过程。	能够正确理解环境污染物生物吸收、生物转运、生物转化、生物排泄等机理与过程。	能够比较正确理解环境污染物生物吸收、生物转运、生物转化、生物排泄等机理与过程。	能够部分理解环境污染物生物吸收、生物转运、生物转化、生物排泄等机理与过程。	不能理解环境污染物生物吸收、生物转运、生物转化、生物排泄等机理与过程。
课程目标 3	能够准确掌握环境污染物生物富集、生物放大、生物累积等的相关含义，了解生物富集动力学、生物富集系数和生物放大测定	能够正确掌握环境污染物生物富集、生物放大、生物累积等的相关含义，了解生物富集动力学、生物富集系数和生	能够比较正确掌握环境污染物生物富集、生物放大、生物累积等的相关含义，了解生物富集动力学、生物富集系数和生物放大测定技	能够部分掌握环境污染物生物富集、生物放大、生物累积等的相关含义，了解生物富集动力学、生物富集系数和生	不能或错误掌握环境污染物生物富集、生物放大、生物累积等的相关含义，了解生物富集动力学、生物富集系数和生物放大测定技术

	技术等相关知识内容。	物放大测定技术等相关知识内容。	术等相关知识内容。	物放大测定技术等相关知识内容。	等相关知识内容。
<b>课程目标 4</b>	能够掌握污染物在分子、细胞、组织、个体、种群、群落、生态系统、景观不同层次产生的生态毒理学效应。	能够正确理解污染物在分子、细胞、组织、个体、种群、群落、生态系统、景观不同层次产生的生态毒理学效应。	能够比较正确理解污染物在分子、细胞、组织、个体、种群、群落、生态系统、景观不同层次产生的生态毒理学效应。	能够基本理解污染物在分子、细胞、组织、个体、种群、群落、生态系统、景观不同层次产生的生态毒理学效应。	不能或错误理解污染物在分子、细胞、组织、个体、种群、群落、生态系统、景观不同层次产生的生态毒理学效应。
<b>课程目标 5</b>	能够准确掌握环境化学物的毒性评价试验基础、急性毒性、亚慢性、慢性毒性及其评价方法。	能够正确掌握环境化学物的毒性评价试验基础、急性毒性、亚慢性、慢性毒性及其评价方法。	能够比较正确掌握环境化学物的毒性评价试验基础、急性毒性、亚慢性、慢性毒性及其评价方法。	能够基本掌握环境化学物的毒性评价试验基础、急性毒性、亚慢性、慢性毒性及其评价方法。	不能掌握环境化学物的毒性评价试验基础、急性毒性、亚慢性、慢性毒性及其评价方法。

## 《生态监测与评价》教学大纲

课程编码	1152351998630			课程类别	专业主干课
课程名称	生态监测与评价				
英文名称	Ecological Monitoring and Assessment				
学分	2			建议修读学期	第 6 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	种群与群落生态学、景观生态学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、小组平时任务） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	李振新			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握生态监测的基本概念、基本理论；理解生态监测的特点、要求与开展生态监测的必要性；了解生态监测的发展与分类；掌握生态监测的基本方法与采样设计的基本要求与方法。（支撑毕业要求 3，4）

2. 通过课程的学习和讨论，使学生们掌握主要环境要素（水、土、气）常用的生物监测手段、方法及指标；学习主要生态系统类型生态监测的指标体系；理解生态评价的理论基础，初步掌握生态风险评价、生态环境影响评价与生态系统服务评价的基本方法。（支撑毕业要求 4，5）

3. 通过文献的阅读与归纳，课堂案例分析与教学以及课后小组实践项目等方式，让学生综合地运用所学的基本知识与方法，了解土地利用变化监测的基本流程与方法；同时对于生态系统健康评价、生态足迹评价、生境评价以及生态系统脆弱性评价等生态评价内容有进一步的了解。（支撑毕业要求 5，7）

4. 通过生态监测与评价的学习以及课程实践作业的环节，让学生了解生态监测与评价最新的进展与未来的发展趋势，增强学生对于未来从事相关工作与研究的兴趣，有助于学生完善自身的学习规划。（支撑毕业要求 7，8）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3.人文精神	3-2 具有以人为本的意识，尊重、维护生命的尊严和价值。		课程目标1
4.专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的基本理论，研究方法与现代信息技术等有效结合，并将其应用到教学和研究中，也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设计和生态环境保护等实践中。	0.1	课程目标2
5.研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法，善于独立思考，具有批判和质疑精神,具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。 5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0.05	课程目标2 课程目标3
7.终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。 7-2 了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展，不断进行知识积累和更新。		课程目标3 课程目标4
8.交流合作	8-2 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标4

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第1章 生态监测概述 (4学时) (支撑课程目标1、2)

讲解生态监测的基本概念；明确生态监测的意义及其必要性，了解生态监测的发展，理解其理论依据，总体上了解生态监测的分类与生态监测中应用的主要方法。

- 1.1 生态与生态监测※
- 1.2 生态监测的意义
- 1.3 生态监测的发展
- 1.4 生态监测的理论依据※
- 1.5 生态监测的分类
- 1.6 生态监测的基本方法概述

**课程实践：**课堂分组讨论生态监测与环境监测的区别和联系，生态监测的必要性，生态监测网络的发展。

#### 第2章 微观生态监测 (6学时) (支撑课程目标2)

主要学习传统生物监测的发展与应用，理解指示生物的概念、筛选方法，并了解指示生物学方法的最新进展与应用；理解并掌握水环境、土壤环境以及大气环境中常用的生物监测方法与指标。

- 2.1 指示生物学※
- 2.2 水环境监测※
- 2.3 土壤环境监测※
- 2.4 大气环境质量的生态监测※

**课程实践：**阅读相关文献，分组学习指示生物在生态监测与评价中的应用。

#### 第3章 宏观生态监测 (4学时) (支撑课程目标2、3、4)

学习森林、草原、湖泊和湿地等主要生态系统的生态监测的要求、指标体系；了解土地利用变化监测的目的、方法与技术手段。

- 3.1 森林生态系统的监测※
- 3.2 草原生态系统的监测
- 3.3 湖泊生态系统的监测
- 3.4 湿地生态系统的监测
- 3.5 土地利用变化监测

**课程实践：**查阅相关文献，讨论生态监测的的进展以及对新的技术方法的需求。

#### 第4章 生态监测的空间取样设计 (3学时) (支撑课程目标1)

理解科学取样设计与非科学设计的区别，掌握主要研究设计与监测设计的方法，并学会



科学取样设计的数据分析。

- 4.1 科学设计与非科学设计
- 4.2 研究设计与监测设计的方法※
- 4.3 科学取样设计的数据分析※

**课程实践：**通过实际研究案例的分析，小组讨论不同监测设计方法的优缺点。

## **第 5 章 生态监测计划的设计 (2 学时) (支撑课程目标 1、2)**

了解生态监测计划制定(或设计)的重要性和基本要求，在学习不同生态监测设计的基础上，明确生态监测指标体系选择的标准及其重要性。

- 5.1 生态监测计划设计中应考虑的问题
- 5.2 环境污染的生态监测设计
- 5.3 生态系统管理的生态监测设计
- 5.4 生态监测指标体系※

**课程实践：**课后阅读相关文献，制定一个针对特定生态系统或特定目标的生态监测计划。

## **第 6 章 生态评价基础 (4 学时) (支撑课程目标 2)**

理解生态评价的基本定义、内涵及其基本原则，了解生态评价的相关法律依据，掌握生态评价的标准要求及其来源，理解生态评价的生态学理论基础，了解其数据模型与建模方法。

- 6.1 生态评价的定义与基本原则
- 6.2 生态评价的法律与标准
- 6.3 生态评价的生态学理论※
- 6.4 生态评价的数学模型与建模方法※

## **第 7 章 开发建设项目的生态环境影响评价 (3 学时) (支撑课程目标 2, 4)**

学习开发建设项目的生态环境影响评价的定义、指导思想，理解评价范围、标准与影响识别的基本要求，掌握生态环境影响评价等级确定的依据，了解评价的基本流程，掌握生态现状评价与生态环境影响预测的基本方法，明确生态环境保护措施的具体要求。

- 7.1 评价指导思想
- 7.2 评价范围、标准与影响识别
- 7.3 评价等级※
- 7.4 生态环境调查与生态影响分析
- 7.5 现状评价与生态环境影响预测※
- 7.6 生态环境保护措施※

**课程实践：**通过案例的讲解与分析，进一步理解生态环境影响评价的必要性与进展。

## **第 8 章 生态风险评价 (4 学时) (支撑课程目标 2)**

理解生态风险评价的基本概念，了解生态风险评价的工作流程，掌握 1-2 种生态风险评价的基本方法。

- 8.1 生态风险评价的基本概念

8.2 生态风险评价的程序和方法※

8.3 生态风险评价案例

**课程实践:**通过生态风险评价案例的分析,课堂讨论生态风险评价工作中的重点与难点。

### **第9章 其它常用的生态评价方法 (6学时)(支撑课程目标3,4)**

重点讲解生态系统服务功能的定义、内涵及其评价的方法,了解生态系统健康评价、生态足迹评价、城市及乡村的生态评价的基本方法,并进一步了解各种方法的研究进展。

9.1 生态系统服务功能评价※

9.2 生态系统健康评价

9.3 生态足迹评价

9.4 城市区域与乡村的生态评价

**课程实践:**通过课后的文献阅读与小组讨论,深入理解生态系统服务评价不同方法的优缺点与最新的研究动态与进展。

## **四、课程教学方法**

本课程引导学生充分利用学校数据库(如 Web of Science, 中国知网等)阅读课程实践安排的相关文献,同时为学生推荐经典的国内外文献,增强学生的文献查阅能力与自学能力。通过微信群、腾讯课堂等现代信息技术手段为学生发布学习活动安排、实现及时的信息沟通与互动反馈等。注重课堂教学与线上教学辅导的融合、注重课程教学的全过程评价。课堂教学主要采取以下三种教学方法:

**1.讲授法:**针对生态监测与评价的核心概念、基本理论、重要方法等知识点,重点讲解、深入浅出,对生态监测与生态评价的重要理论与方法进行重点讲解,夯实基础。

**2.任务驱动教学法:**通过课程实践安排不同教学内容的课后任务,以问题引导、文献阅读、问题的分析与方案设计等为目标,引导学生以小组为单位或个人为单位进行自主学习,并进行及时的评价与反馈。

**3.案例教学法:**对于较为重要的理论与方法,通过对于经典案例的讲解与学习,帮助学生更深入地理解所学知识、理论与方法的实际与潜在应用,坚定其专业自信与专业责任。

## **五、实践教学安排**

本课程为理论与实践相结合的课程,有专门的实践(实验)课程,独立成课。因此,本课程主要通过以下三种方式培养学生的实践创新能力:

1.引入生态监测与生态评价研究的案例(包括长期生态定位监测、污染生态监测、自然保护区生态监测的案例,以及生态系统服务评价、生态健康评价、生态风险评价等相关的案

例), 引导学生利用课后时间观摩学习, 并结合作业、课中研讨方式等引导学生能够有意识地应用课程中所学的基本原理和方法分析、评价实际的研究案例; 并增强学生的分析问题、解决问题的科学思维方式与应用所学知识理论解决实际问题的能力。

2.以小组为单位安排小组自主选择课程实践研究内容, 学生利用课后时间进行小组实践(研究论文的查阅与筛选、研究内容的总结与汇总, 小组报告的撰写与 PPT 的制作等), 在课上时间进行小组课程实践成果展示汇报。

3.以个人为单位完成课程论文, 学生自主选择课程论文的题目, 通过查阅文献, 进行总结、论述, 完成课程论文。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括三个模块: 过程性评价(内含对课程参与度、课后作业完成情况、小组平时任务的评价)(满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 30%, 最终计时按比例折算)、课程论文(包括个人论文与小组论文)评价(满分 100 分, 在计入总成绩时占比 20%)、期末考试(卷面满分 100 分, 在百分制总成绩中占比 50%, 最终计时按比例折算)。

其中期末考试由教师按评分标准进行评价; 其它评价由教师评价、学生自评、组内互评、小组互评形式相结合; 表现性评价环节由教师提供评分量表并指导学生应用量表进行自评与互评。

课程教学目标	考核内容	实施方式
1. 掌握生态监测的基本概念、基本理论; 理解生态监测的特点、要求与开展生态监测的必要性; 了解生态监测的发展与分类; 掌握生态监测的基本方法与采样设计的基本要求与方法。(支撑毕业要求 3, 4)	1.理解并掌握生态监测的基本概念与基本理论, 理解生态监测的特点、要求与必要性。 2. 了解生态监测的发展与分类, 了解目前国内外重要的生态监测网络。 3. 掌握生态监测的基本方法与采样设计的基本要求与方法。	1.课后作业 2.阶段性检测 3.期末考试
2. 通过课程的学习和讨论, 使学生们掌握主要环境要素(水、土、气)常用的生物监测手段、方法及指标; 学习主要生态系统类型生态监测	1.理解并掌握主要环境要素(水、土、气)常用的生物监测手段、方法及指标, 了解常用生物监测方法的进展。 2.深入学习主要生态系统类型(森林、草地、农田及湿地等)生态监测的指标体系。	1.课后作业 2.阶段性检测 3. 个人及小组期末综合实践项目

的指标体系；理解生态评价的理论基础，初步掌握生态风险评价、生态环境影响评价与生态系统服务评价的基本方法。(支撑毕业要求 4,5)	3. 理解生态评价的理论基础，初步掌握生态风险评价、生态环境影响评价与生态系统服务评价的基本方法。	4.期末考试
3.了解土地利用变化监测的基本流程与方法；同时对于生态系统健康评价、生态足迹评价、生境评价以及生态系统脆弱性评价等生态评价内容有进一步的了解。(支撑毕业要求 5, 7)	1. 了解土地利用变化监测的基本流程与方法。 2. 对于生态系统健康评价、生态足迹评价、生境评价以及生态系统脆弱性评价等生态评价内容有进一步的了解。	1.课后作业 2.课堂讨论 3.期末考试
4. 了解生态监测与评价最新的进展与未来的发展趋势，增强学生对于未来从事相关工作与研究的兴趣，有助于学生完善自身的学习规划。。(支撑毕业要求 7, 8)	1.积极参与课堂互动，发挥学生在课堂教学中的积极性与主动性； 2.积极参与小组讨论，明确自己在每一次小组学习中的分工与责任，在小组学习中做出贡献。 3.小组学习成效显著，协作参与度不断提升（自评与他评）。 4.提升专业自信与专业学习兴趣。	1.课程参与度 2.小组协作学习参与情况 3.小组期末综合实践项目完成情况

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，小组期末综合实践项目占比 20%，期末考试占比 50%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		小组期末综合实践作品		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.4	0	0	30	0.6
课程目标 2	30	0.3	0	0	40	0.7
课程目标 3	30	0.3	17	0.5	20	0.2

课程目标 4	10	0.4	3	0.3	10	0.3
<p>(1) 课程目标 3 达成度=<math>0.2 \times</math>(课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 30 分)<math>+0.5 \times</math>(课程目标 3 小组期末综合实践项目平均成绩/课程目标 3 小组期末综合实践项目满分 17 分)<math>+0.2 \times</math>(课程目标 3 期末考试平均成绩/课程目标 3 期末考试满分 20 分) ]</p> <p>(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。</p>						

### 课程目标达成度计算方法：

- 1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
- 2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《生态监测与评价》	罗文泊 盛连喜	化学工业出版社	2011 年 6 月	否	

### 2.主要参考书目

- [7] 毛文永编著. 生态环境影响评价概论. 北京, 中国环境科学出版社, 2003 年.
- [8] 盛连喜主编. 环境生态学导论 (第三版). 北京, 高等教育出版社, 2020 年.
- [9] 海热提, 王文兴主编. 生态环境评价、规划与管理. 北京, 中国环境科学出版社, 2004.
- [10] Spellerberg I F. Monitoring ecological change (2<sup>nd</sup> Edition). Cambridge, Cambridge University Press, 2005.
- [11] Gitzen R A, Millspaugh J J, Cooper A B, Licht D S. Design and analysis of long-term ecological monitoring studies. New York, Cambridge University Press, 2012..

### 3.其它学习资源

#### [5] 期刊资源：

- a) Ecological Indicators, 期刊网站：

<https://www.sciencedirect.com/journal/ecological-indicators>

b) 中国环境监测, 期刊网站: <http://www.cnemce.cn/ch/index.aspx>

[6] 网站资源:

a) 人与生物圈项目——可持续发展的生态科学: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme>

b) 国际长期生态学研究网络: <http://www.iltinternet.edu/>

c) 美国环境保护署——环境监测与评价项目:  
<http://archive.epa.gov/emap/archive-emap/web/html/>

d) 中华人民共和国生态环境部网站: <http://www.mee.gov.cn/>

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨与实践任务等; 建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过网络、图书馆以及各种数据库自主查阅课程中涉及的参考书及文献资源, 同时通过课程群向同学们推荐经典的或有价值的文献资料, 增加学生对于生态监测与评价方面文献和参考资料的阅读, 拓宽学科视野, 跟踪学科的发展前沿与动态, 做好学习计划与学习笔记。

### 2. 协作学习

以问题为引导模式, 以小组为单位进行生态监测相关知识、技术方法及实际应用方面的小组讨论、案例分析, 以及项目实践, 并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示与交流讨论。

### 3. 研究性学习

结合专业课程的特点, 以小组为基本单位开展研究性的课程实验或文献研读, 通过小组内的交流与讨论, 掌握研究性题目的设计、研究思路与基本实施方案, 锻炼学生的研究基础能力, 为从事相关的生态监测与评价工作打好基础。

## 《生态工程与设计》教学大纲

课程编码	1152352020613		课程类别	专业主干课
课程名称	生态工程与设计			
英文名称	Ecological engineering design			
学分	2		建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	实验学时	
			其他学时	
课外学时数				

预修课程	生态学基础、生态系统生态学		
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测、小组平时任务） 总结性评价（含期末小组期末综合实践项目、期末考试）		
适用专业	生态学、环境科学、环境工程		
大纲执笔人	何春光	大纲审核人	

## 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 系统掌握生态工程与设计的基本概念、主要内容、学科历史发展，培养学生形成系统观念来解决人与自然和谐共生问题，提升生态环境保护意识。（支撑毕业要求 3）

2. 掌握生态工程与设计的基本原理与方法，理解社会—经济—自然复合生态系统的结构组成规律、功能运转规律、输入输出构成规律、效益与效率提高规律、系统调控规律、系统演变规律等。（支撑毕业要求 4）

3. 通过典型生态工程案例分析，培养学生在今后的生态建设和管理过程中，能自觉尊重生态、经济和社会规律，注意资源的保护与循环利用。（支撑毕业要求 5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
（对应《人才培养方案》中的毕业要求）	（对应《人才培养方案》中的毕业要求指标点）		（对应上文的课程目标）
3. 人文精神	3-2 具有以人为本的意识、尊重、维护生命的尊严和价值		课程目标1
4. 专业素养	4-2能够将生态学及其相关专业的基本理论，研究方法与现代信息技术等有效结合，并将其应用到教学和研究中，也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设	0.6	课程目标1 课程目标2 课程目标3



	计和生态环境保护等实践中。		
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。		课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第1章：生态工程学与设计的概念及其学科体系（5学时）（支撑课程目标1）

主题1：生态工程的内涵、研究内容※

主题2：生态工程学的产生背景及应用前景

主题3：生态工程学涉及到的相关学科及理论

#### 第2章：生态工程设计的原理及方法（4学时）（支撑课程目标2）

主题1：生态工程设计的基本原理

主题2：生态工程设计的方法※

#### 第3章：农业生态工程的设计与分析（6学时）（支撑课程目标3）

主题1：种植业生态工程

主题2：养殖业生态工程

主题3：农林牧复合生态经济工程※

#### 第4章：林业生态工程的设计与分析（5学时）（支撑课程目标3）

主题1：林业生态工程设计的原理

主题2：林业生态工程的设计※

主题3：林业生态工程建设案例

#### 第5章：湿地生态工程的设计与分析（6学时）（支撑课程目标3）

主题1：湿地生态系统

主题2：湿地生态工程设计的基本原理和主要技能

主题3：湿地生态工程设计※

主题4：典型湿地生态工程案例

#### 第6章：城市生态工程的设计与分析（5学时）（支撑课程目标3）

主题1：城市生态系统的基本特征及存在问题

主题2：海绵城市生态工程设计※

主题3：城市生态工程案例

#### 第7章：环境生态工程（5学时）（支撑课程目标3）

主题1：河流污染修复生态工程

主题2：湖泊污染修复生态工程

主题3：土壤污染生态修复工程※

#### 四、课程教学方法

采用多媒体等现代教学方式，通过面对面讲授、课堂讨论交流、现实案例分析、针对具体目标开展的生态工程设计等方式完成教学过程。重视师生互动与小组活动，倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合，在课外作业中增加现有典型生态工程的案例分析，并通过设计分析报告等形式加强学生对生态工程与设计的基础理论知识理解和运用。

#### 五、实践教学安排

与本课程配套开设有生态工程与设计实践课，因此本课程不安排实践教学内容。

#### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况、阶段性测试、小组平时任务的评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

其中期末考试、阶段性测试由教师按评分标准进行评价；其它评价由教师评价、学生自评、组内互评、小组互评形式相结合；表现性评价环节由教师提供评分量表并指导学生应用量表进行自评与互评。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	1. 理解掌握生态工程与设计的基本概念、主要内容 2. 了解生态工程与设计的学科历史发展及应用情况 3. 理解生态工程与设计在解决人与自然和谐共生方面发挥的重要作用	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
课程目标 2	1. 掌握生态工程与设计的基本原理与方法 2. 理解社会—经济—自然复合生态	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试

	系统的结构组成规律、功能运转规律、输入输出构成规律、效益与效率提高规律、系统调控规律、系统演变规律等	
课程目标 3	1. 通过典型生态工程与设计案例分析, 理解生态设计过程中尊重生态、经济和社会规律, 注意资源的保护与循环利用。 2. 能够针对典型生态环境问题, 设计提出生态工程解决方案	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分, 其中过程性评价占比 40%, 期末考试占比 40%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		评定方式 2		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.4			20	0.6
课程目标 2	30	0.5			30	0.5
课程目标 3	50	0.3			50	0.7

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					


## 2. 主要参考书目

- (1) 盛连喜, 许嘉巍, 刘惠清编著, 实用生态工程学, 北京: 高等教育出版社, 2005.
- (2) 钦佩, 安树青, 颜京松编著, 生态工程学, 南京: 南京大学出版社, 1997.
- (3) 杨京平, 高宗岸编著, 环境生态工程, 北京: 中国环境科学出版社, 2011.

## 3. 其它学习资源

### (1) 期刊资源

- Ecological Engineering
- Landscape and Ecological Engineering since 2005

### (2) 网站资源

- 国际生态工程学会网站, International Ecological Engineering Society (IEES)
- 美国生态工程学会网站, American Ecological Engineering Society

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 2 个小时用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨与设计实践等; 建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源, 通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程, 撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

以小组为单位进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析, 以及项目实践, 并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对主要生态环境问题开展文献阅读、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式针对具体问题设计人与自然和谐共生的生态工程解决方案，并从技术、经济和社会等方面分析方案的可行性，可形成研究性学习设计报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够准确理解并掌握生态工程与设计的基本概念、主要内容,清楚生态工程与设计的学科历史发展及应用情况,以及理解生态工程与设计在解决人与自然和谐共生方面发挥的重要作用	较好的理解生态工程与设计的基本概念、主要内容,了解生态工程与设计的学科历史发展及应用情况,以及理解生态工程与设计在解决人与自然和谐共生方面发挥的重要作用	能够正确理解生态工程与设计的基本概念、主要内容,了解生态工程与设计的学科历史发展及应用情况,以及理解生态工程与设计在解决人与自然和谐共生方面发挥的重要作用	基本正确理解生态工程与设计的基本概念、主要内容,了解生态工程与设计的学科历史发展及应用情况,以及理解生态工程与设计在解决人与自然和谐共生方面发挥的重要作用	不能或错误理解生态工程与设计的基本概念、主要内容,不了解生态工程与设计的学科历史发展及应用情况,以及不能理解生态工程与设计在解决人与自然和谐共生方面发挥的重要作用
课程目标 2	能够准确掌握生态工程与设计的基本原理与方法,理解社会—经济—自然复合生态系统的结构组成规律、功能运转规律、输入输出构成规律、效益与效率提高规律、系统调控规律、系统演	较好的掌握生态工程与设计的基本原理与方法,理解社会—经济—自然复合生态系统的结构组成规律、功能运转规律、输入输出构成规律、效益与效率提高规律、系统调控规律、系统演	能够正确理解生态工程与设计的基本原理与方法,理解社会—经济—自然复合生态系统的结构组成规律、功能运转规律、输入输出构成规律、效益与效率提高规律、系统调控规律、系统演	基本正确理解生态工程与设计的基本原理与方法,理解社会—经济—自然复合生态系统的结构组成规律、功能运转规律、输入输出构成规律、效益与效率提高规律、系统调控规律、系统演	不能或错误理解生态工程与设计的基本原理与方法,以及社会—经济—自然复合生态系统的结构组成规律、功能运转规律、输入输出构成规律、效益与效率提高规律、系统调控规律、系

	率提高规律、系统调控规律、系统演变规律等	律、系统调控规律、系统演变规律等	变规律等	律、系统调控规律、系统演变规律等	统演变规律等
<b>课程目标 3</b>	能够准确通过典型生态工程与设计案例分析,理解生态设计过程中尊重生态、经济和社会规律,注意资源的保护与循环利用.能够针对典型生态环境问题,设计提出有针对性的生态工程解决方案	能够较好的通过典型生态工程与设计案例分析,理解生态设计过程中尊重生态、经济和社会规律,注意资源的保护与循环利用.能够针对典型生态环境问题,设计提出较好的生态工程解决方案	通过典型生态工程与设计案例分析,正确理解生态设计过程中尊重生态、经济和社会规律,注意资源的保护与循环利用.能够针对典型生态环境问题,设计提出合理的生态工程解决方案	能够准确通过典型生态工程与设计案例分析,基本理解生态设计过程中尊重生态、经济和社会规律,注意资源的保护与循环利用.能够针对典型生态环境问题,设计提出基本合理的生态工程解决方案	不能通过典型生态工程与设计案例分析,正确理解生态设计过程中尊重生态、经济和社会规律,注意资源的保护与循环利用.不能针对典型生态环境问题,设计提出有基本合理的生态工程解决方案

## 《综合实习》教学大纲

课程编码	1152351997615			课程类别	综合实践课程
课程名称	综合实习				
英文名称	Comprehensive Practice				
学分	6			建议修读学期	7
总学时数	216	其中：实践学时	216	实验学时	216
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	自然地理学、普通生物学、生态学基础、种群与群落生态学、景观生态学、生态监测与评价				
考核方式	过程性评价（课程参与度、野外实习过程中的表现、知识掌握程度、动手能力、思考能力等） 总结性评价（撰写个人野外实习心得及个人总结报告、以小组为单位撰写实习论文及成果海报展、以班级为单位撰写班级实习报告、面试考核）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	姜海波			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 培养学生掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法，增加学生的实践能力，强化应用所学的理论知识，培养学生综合运用所学的专业理论知识与方法分析、解决实际生态环境问题的能力。（支撑毕业要求 4、5）
2. 培养学生热爱自然、保护生态环境的社会责任感。（支撑毕业要求 3）



3. 培养学生探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格。(支撑毕业要求 8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3. 人文精神	3-1 理解和掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。		课程目标2
4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的基本理论, 研究方法与现代信息技术等有效结合, 并将其应用到教学和研究中, 也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设计和生态环境保护等实践中。	0.1	课程目标1
4. 专业素养	4-3 理解生态学专业的基本思想和内涵, 了解国家相关政策、法规和需求, 具有对各种信息和知识进行交叉和融合的意识 and 能力, 遵守职业道德, 做好本职工作。	0.3	课程目标1
5. 研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法, 善于独立思考, 具有批判和质疑精神, 具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。	0.3	课程目标1
5. 研究能力	5-3 在老师指导下, 能够独立完成科研立项或毕业论文的能力。	0.5	课程目标1
8. 交流合作	8-2 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章 吉林向海国家级自然保护区综合考察 (24 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

了解平原区草丛沼泽湿地系统特点及功能; 掌握不同湿地生境类型中鸟类种群特点; 理解湿地生态系统的洪水径流调节功能; 了解关键保护物种丹顶鹤种群生境特征及生境恢复现

状；了解湿地生态系统退化的主要原因。

- 1.1 向海博物馆考察
- 1.2 向海鸟岛生境考察
- 1.3 鸟类繁育中心考察
- 1.4 向海湿地生境、沙丘生境鸟类多样性调查※

## **第2章 吉林西部河湖连通工程综合考察（16学时）（支撑课程目标1、3）**

了解河湖连通工程的项目概况及对西部生态安全保障的意义；熟悉河湖连通工程的主要实施技术方案；掌握河湖连通工程实施的生态学原理。

- 2.1 河湖连通工程主要实施概况
- 2.2 河湖连通工程中的生态工程技术与生态设计※
- 2.3 河湖连通工程的生态、环境与经济效益

## **第3章 不同退化程度草地退化草地生态系统特征的比较研究（16学时）（支撑课程目标1、2、3）**

通过对吉林省西部不同程度退化草地植物和昆虫的取样测定和调查，了解吉林省西部常见的植被类型，辨识常见草地植物和常见昆虫，掌握草地植物群落调查和昆虫取样的基本方法，比较不同程度退化草地植物及昆虫群落特征差异，分析草地退化的原因，思考相应的保护和恢复治理措施。

- 3.1 不同退化程度草地植被群落特征研究※
- 3.2 不同退化程度昆虫群落特征研究
- 3.3 吉林省西部盐碱草地草甸生态系统考察

## **第4章 吉林中部黑土区农业生态系统的考察（8学时）（支撑课程目标2、3）**

通过实地考察，了解我国东北地区黑土地开发利用现状（开发利用形式、存在问题），及黑土区农业生态系统的构成（包括种植结构，种植方式，经济效益等），深入思考黑土的保护与可持续利用问题。

- 4.1 黑土区农业产业结构及特点
- 4.2 黑土区开发利用形式及存在问题※

## **第5章 龙湾湿地生态系统的考察（40学时）（支撑课程目标1、2、3）**

掌握湿地生态系统的物种多样性的独特性以及生境特点；了解湖泊沼泽化过程及其主要影响因子；了解泥炭的形成过程及其用途；深刻理解湿地的生态功能以及湿地保护的重要意义。

- 5.1 湿地生态系统的植物、动物多样性和环境特征
- 5.2 湖泊沼泽化过程及其影响因素※
- 5.3 泥炭地的形成与演化过程
- 5.4 生态恢复综合示范区考察
- 5.5 吉林省东部自然溪流生态系统调研

## 第6章 长白山植被垂直带的考察（24学时）（支撑课程目标2、3）

通过对长白山植被垂直带谱的观察，认识分布规律及其与水热因子的关系，了解各植被带内物种多样性状况。

6.1 长白山北坡各个植被垂直带考察※

6.2 长白山西坡各个植被垂直带考察

## 第7章 森林演替的群落结构变化规律的初步研究（40学时）（支撑课程目标1、2、3）

了解森林生态系统群落演替的初步规律；掌握森林生态系统群落演替的调查及分析方法。

7.1 植物群落样地调查法※

7.2 森林群落调查的无样地抽样方法

7.3 植物群落生活性和生活型谱的调查

7.4 种群的生态位分析

7.5 物种的多样性分析※

7.6 种群空间分布格局分析

7.7 森林群落叶片的光谱反射特征的测定

7.8 植物群落光合有效辐射特征和叶面积指数的测定

7.9 枯枝落叶层现存量 and 分解速率的测定

## 第8章 水生生态系统的富营养化调查与评估（48学时）（支撑课程目标1、2、3）

通过对不同水体的富营养程度调查，让学生掌握水体富营养化的调查方法；了解富营养化的过程；通过数据分析，比较不同类型生态系统中富营养化形成的机理差异及其影响因素。

8.1 水生物样品的采集与分析

8.2 水体理化指标数据的采集与分析※

## 四、课程教学方法

本课程为野外综合实习、实践类课程。在讲授的过程中，充分利用野外实际面对的问题，开展问题引导式教学方法，引导学生根据不同的问题，结合学到的理论知识，开展野外试验，解决相关的问题，并提出结果方案或对策。课程开展过程中充分利用QQ群和微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授和演示操作结合教学法：**针对课程学习中具体地点、具体问题，针对性的进行生态系统特点，问题介绍，根源讲解及研究现状，采用讲授和演示操作结合教学法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度融合已学习的基本原理与方法。

**2. 小组教学法：**通过融合个人任务、小组实践等环节，通过学生小组开展野外实验、研

讨，以小组形式组织内部分工、汇报等方式，达到培养学生在实践中的探究问题解决办法的能力、协同合作能力和综合实践创新能力。

**3. 案例教学法：**以学生野外能够亲眼所见的生态环境问题作为案例，通过案例中存在的问题、解决的办法和思路、后续存在的不足等主线，引导学生从生态学的学科视野，专业知识角度独立思考、积极讨论，指向提升学生根据不同的实际情境，进行最优化知识组合的能力。

## 五、课程教学评价

本课程的教学评价包括 2 个模块：

(1) 过程性评价：内含对课程参与度、野外实习过程中的表现、知识掌握程度、动手能力、思考能力等。满分 100 分，在百分制总成绩中占：70%，最终计时按比例折算。

(2) 总结性评价：课程结束后，撰写个人野外实习心得及个人总结报告、以小组为单位撰写实习论文及成果海报展、以班级为单位撰写班级实习报告。并开展面试考核，检验学生对野外实习过程中遇到的问题和知识点。对以上各内容进行总结性评价，并在百分制总成绩中占：30%，最终计时按比例折算。

其中课程参与度、个人野外实习心得及个人总结报告和面试成绩由教师按评分标准进行评价；以小组为单位撰写实习论文及成果海报展、以班级为单位撰写班级实习报告评价由教师评价、学生自评、组内互评、小组互评形式相结合。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1：培养学生掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法，增加学生的实践能力，强化应用所学的理论知识，培养学生综合运用所学的专业理论知识与方法分析、解决实际生态环境问题的能力。（支撑毕业要求 4、5）	1.不同退化程度草地退化草地生态系统特征的比较研究； 2.湖泊沼泽化过程及其影响因素； 3.泥炭地的形成与演化过程； 4.植物群落样地调查法； 5.森林群落调查的无样地抽样方法； 6.植物群落生活性和生活型谱的调查； 7.种群的生态位分析； 8.物种的多样性分析； 9.种群空间分布格局分析； 10.森林群落叶片的光谱反射特征的测定；	1. 野外小组实验 2. 个人心得体会 3. 小组汇报评价 4. 知识掌握程度 5. 动手能力 6. 思考解决问题能力 7. 面试考核

	11.植物群落光合有效辐射特征和叶面积指数的测定； 12.枯枝落叶层现存量和分解速率的测定； 13.水生物样品的采集与分析； 14.水体理化指标数据的采集与分析。	
课程目标 2：培养学生热爱自然、保护生态环境的社会责任感。（支撑毕业要求 3）	1.向海博物馆考察； 2.向海鸟岛生境考察； 3.鸟类繁育中心考察； 4.吉林省西部盐碱草地草甸生态系统考察； 5.黑土区农业产业结构及特点； 6.黑土区开发利用形式及存在问题； 7.吉林省东部自然溪流生态系统调研； 8.长白山北坡各个植被垂直带考察； 9.长白山西坡各个植被垂直带考察。	1. 野外小组实验 2. 个人心得体会 3. 小组汇报评价 4. 课程参与度 5. 动手能力 6. 思考解决问题能力
课程目标 3：培养学生探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格。（支撑毕业要求 8）	1.向海湿地生境、沙丘生境鸟类多样性调查； 2.河湖连通工程主要实施概况； 3.河湖连通工程中的生态工程技术与生态设计； 4.河湖连通工程的生态、环境与经济效益； 5.生态恢复综合示范区考察。	1. 野外小组实验 2. 个人心得体会 3. 小组汇报评价 4. 课程参与度

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 70%，总结性评价占比 30%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		总结性评价	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.7	50	0.3
课程目标 2	15	0.8	25	0.2
课程目标 3	15	0.8	25	0.2

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
生态学专业实习指导	李振新, 唐占辉, 宋传涛, 江廷磊, 何春光, 王咏	无	2017	否	自编教材

### 2. 主要参考书目

章家恩. 生态学野外综合实习指导[M]. 北京: 中国环境科学出版社. 2012. 08.

朱志红, 李金钢. 生态学野外实习指导[M]. 北京: 科学出版社. 2017. 03.

## 八、课程学习建议

本课程为综合性野外教学实习, 在实习过程中, 每天至少需要 60 分钟用于课前预习、课后实验数据整理、实验方案和分析方法处理及小组研讨等; 建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过根据实习讲义及教师安排的实习内容, 通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。提前构建自己小组实习实验内容的实施方案, 建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程, 撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

野外实习以小组为单位。在课程开始的过程中，各小组应以兴趣为驱动，对教师布置的小组实验内容进行集体查阅资料、讨论并开展实验，在实验过程中分工明确，协同合作。在实验结束后对小组考察过程中，进行组内讨论并汇报，并对其他小组的活动进行点评。

### **3. 研究性学习**

综合实习面对的是现实中出现的各种生态环境问题，在实习过程中应该以问题为导向，以解决问题为目标，通过已有理论知识，查阅总结学科目前研究前沿的方法，探索性开展研究性实验，为发现的问题提出解决方案和对策。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够充分掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法；学生培养出较强的实践能力；对于所学的理论知识能够自如的应用到实践当中；在解决实际生态环境问题时，能够正确的综合运用所学的专业理论知识与方法，具有优秀的分析和解决问题的能力。	能够较好的掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法；学生培养出较好的实践能力；对于所学的理论知识能够通过思考应用到实践当中；在解决实际生态环境问题时，能够较好的运用所学的专业理论知识与方法，具有良好的分析和解决问题的能力。	能够掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法；学生具有实践能力；对于所学的理论知识能够部分的应用到实践当中；在解决实际生态环境问题时，能够联想到所学的专业理论知识与方法，具有一定的分析和解决问题的能力。	能够了解掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法；能够培养出一定的实践能力；对于所学的理论知识通过引导能够应用到实践当中；在解决实际生态环境问题时，在老师的帮助下能够将所学的专业理论知识与方法联系起来，具有一些分析和解决问题的能力。	不能够掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法；没有培养出实践能力；对于所学的理论知识无法应用到实践当中；在解决实际生态环境问题时，无法正确的综合运用所学的专业理论知识与方法，没有分析和解决问题的能力。
课程目标 2	通过实习、实践，学生具有强烈的热爱自然、保护生态环境的社会责任感。	学生具有较强的热爱自然、保护生态环境的社会责任感。	学生具有一定的热爱自然、保护生态环境的社会责任感。	学生具有一般的热爱自然、保护生态环境的社会责任感。	学生没有培养起来热爱自然、保护生态环境的社会责任感。



<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>通过实习、实践，学生培养出了优秀的探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格。</p>	<p>通过实习、实践，学生培养出了良好的探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格。</p>	<p>通过实习、实践，学生培养出了一定的探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格。</p>	<p>通过实习、实践，学生培养出了一般的探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格。</p>	<p>通过实习、实践，学生没有形成探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格。</p>
----------------------	---	---	---	---	--

## 《毕业论文/毕业设计》教学大纲

课程编码	1152352020616			课程类别	专业基础课	
课程名称	毕业论文/毕业设计					
英文名称	BS Thesis and BS Design					
学分	4			建议修读学期	8	
总学时数	144	其中：实践学时	144	实验学时		
				其他学时		
课外学时数	0					
预修课程	生态学专业基础课、主干课、系列课和发展方向课					
考核方式	开题报告和论文答辩（开题或答辩委员会对学生论文给出评定成绩）					
适用专业	生态学					
大纲执笔人	江廷磊			大纲审核人	江廷磊	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 通过对生态学相关领域国内外文献的查阅和分析，使学生具备文献综述、追踪学科热点和从文献中提出科学问题的能力。（支撑毕业要求 4、5、6、7）
2. 培养学生理论联系实际、能够独立进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力，进而使学生初步熟悉科学研究的思维、过程和方法以及独立从事科学研究的初步能力。（支撑毕业要求 4、5）
3. 在毕业论文实施过程中，通过学生与指导教师等相关人员交流，培养学生交流合作的能力。（支撑毕业要求 8）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论，研究方法与现代信息技术 等有效结合，并将其应用到教 学和研究中，也能应用到生态监测、 评价、规划、管理、修复、工程设 计和生态环境保护等实践中。 4-3 理解生态学专业的基本思想和 内涵，了解国家相关政策、法规和 需求，具有对各种信息和知识进行 交叉和融合的意识 and 能力，遵守职 业道德，做好本职工作。	0.1 0.3	课程目标1、2
5.研究能力	5-3 在老师指导下，能够独立完成 科研立项或毕业论文的能力。	0.5	课程目标1、2
6.国际视野	6-2 了解国际生态学领域的学科前 沿、国际公约与技术标准，以及相 关政策，并能初步应用相应技术解 决实际生态和环境问题	0.5	课程目标1
7.终生学习	7-2 了解生态学和环境科学领域研 究的热点和进展，不断进行知识积 累和更新。		课程目标1
8.合作交流	8-2 具有较强的语言与文字表达能 力、人际沟通能力、组织协调能力、 信息获取的能力和与人合作的能 力。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章：论文选题（4学时）（支撑课程目标1）

在第七学期，由系内老师根据本专业所学内容设计出不同论文题目，由学生自主选择。

### 第二章：课题准备和方案制定 ※（20学时）（支撑课程目标1、2、3）

在论文指导教师的指导下，进行查阅资料，了解选题意义、国内外研究现状、研究方法和  
技术路线；设计具体的研究方法和  
技术路线，制定合理的研究方案。

### 第三章：论文开题（10学时）※（支撑课程目标1、2、3）

生态学系组织老师组成开题委员会成员，听取学生的开题报告，并进行研究选题的科学  
性和实验方案的可行性进行认定。

#### 第四章：实验或设计实施 ※（40 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

在指导教师的指导下，通过实验和设计，完成研究内容。

#### 第五章：论文或设计撰写 ※（40 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

在指导教师的指导下，通过对研究结果进行统计分析，按照学校对本科生毕业论文的要求撰写论文。

#### 第六章：论文答辩 ※（30 学时）

生态学系组织老师组成答辩委员会成员，听取学生的答辩报告，答辩合格后，方可取得学位。

### 四、课程教学方法

以学生为主体，由论文指导教师对学生论文进行一对一指导。

### 五、实践教学安排

本课程是毕业论文或毕业设计，可根据论文内容，合理安排实践学时。

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1：</b> 通过对生态学相关领域国内外文献的查阅和分析，使学生具备文献综述、追踪学科热点和从文献中提出科学问题的能力。（支撑毕业要求 4、5、6、7）	1. 查阅和分析文献的能力。 2. 分析和提出科学问题的能力。	1. 开题报告
<b>课程目标 2：</b> 培养学生理论联系实际、能够独立进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力，进而使学生初步熟悉科学研究的思维、过程和方法以及独立从事科学研究	1. 具备从论文选题、实验实施、结果分析、论文撰写和成果表述的能力。 2. 掌握科学研究的基本思维。	1. 开题报告 2. 答辩报告

的初步能力。(支撑毕业要求 4、5)		
<b>课程目标 3:</b> 在毕业论文实施过程中,通过学生与指导教师等相关人员交流,培养学生交流合作的能力。(支撑毕业要求 8)	1. 具备与导师或他人从事合作研究的能力。	1. 答辩报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

(1) 开题报告(开题委员会评价): 要求学生对论文选题背景、意义和研究方案等进行汇报,通过开题委员会评定是否达到开题要求。

(2) 答辩报告(开题委员会评价): 要求学生对毕业论文的研究背景、研究方法、研究结果和结论等进行汇报,答辩委员会成员进行评分,其平均分为毕业论文/毕业设计的最终成绩,占比 100%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	开题报告		答辩报告	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.5	30	0.5
课程目标 2	30	0.4	50	0.6
课程目标 3	30	0.5	20	0.5

课程目标达成度计算方法:

**1.课程分目标达成度**=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 2 达成度=[0.4×(课程目标 2 开题报告/课程目标 2 开题报告满分 30 分)+0.6×(课程目标 2 答辩报告平均成绩/课程目标 2 答辩报告满分 50 分)]

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

依据每个论文研究领域，由指导教师设定。

### 3. 其它学习资源

生态学领域的各种国内外期刊，以及 Web of Science、中国知网、百度学术等学术网站。

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

本课程具有理论与实践紧密联系的特点，因此，在学习过程中建议学生不仅要掌握研究选题相关理论的基本原理和方法，同时需要阅读大量的书籍和文献，撰写文献综述，充分发挥自身的学习能动性。

### 2. 实践性学习

因为本课程创新性和实践性较强，鼓励学生认真思考，积极动手，认真完成实验数据收集，充分挖掘实验数据，力争获得可靠结论。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	具有良好的查阅文献、追踪学科热点和提出科学问题的能力。	具有比较良好的查阅文献、追踪学科热点和提出科学问题的能力。	具有相对良好的查阅文献、追踪学科热点和提出科学问题的能力。	具有一般的查阅文献、追踪学科热点和提出科学问题的能力。	不具有查阅文献、追踪学科热点和提出科学问题的能力。
课程目标 2	具备独立地进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力。	具备比较独立地进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力。	具备相对独立地进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力。	具备一般独立地进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力。	不具备进行实验设计、实践操作、结果分析、论文撰写的能力。
课程目标 3	具备良好的与指导教师或相关人员交流合作的能力。	具备比较良好的与指导教师或相关人员交流合作的能力。	具备相对良好的与指导教师或相关人员交流合作的能力。	具备一般的与指导教师或相关人员交流合作的能力。	不具备与指导教师或相关人员交流合作的能力。

## 《生态环境导论》教学大纲

课程编码	1152352020300			课程类别	限定性专业系列课
课程名称	生态环境导论				
英文名称	Introduction to Ecological Environment				
学分	1.5			建议修读学期	第1学期
总学时数	27	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	6学时				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含学生借助慕课资源自学、考核等） 期末评价（期末考试）				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	徐建玲、周丹丹、刘颖			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。（支撑毕业要求2）

2. 使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。（支撑毕业要求4）

3. 使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素



质得到提高，生态文明意识得到提升。（支撑毕业要求7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
职业道德	2-1 热爱祖国，树立家国一体意识，以家国天下为重，把个人理想追求与国家民族命运维系在一起。		课程目标1
专业技能	4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的理念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。		课程目标2
自我发展	7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一篇 环境科学篇

#### 第1章 概论（2学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 1.1 环境及环境的分类\*
- 1.2 环境问题的产生及变化\*
- 1.3 环境科学的形成及发展
- 1.4 环境科学学科的主要任务\*
- 1.5 环境科学学科体系

#### 第2章 环境科学基本规律\*（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 2.1 环境多样性原理
- 2.2 人与环境和谐原理
- 2.3 规律规则原理
- 2.4 五律协同原理

#### 第3章 环境科学技术与方法\*（4学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 3.1 环境监测
- 3.2 环境评价
- 3.3 环境规划
- 3.4 环境污染控制

### 第二篇 环境工程篇

#### 第1章 概论（2学时）（支撑课程目标1、2、3）

- 1.1 环境工程学科简介
- 1.2 环境工程课程体系
- 1.3 环境工程人才培养特色
- 1.4 环境工程就业

## **第2章 环境污染与可持续性发展（4学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 2.1 水污染控制与资源化\*
- 2.2 大气污染成因与治理\*
- 2.3 固体废物处置与资源化\*
- 2.4 物理性污染控制

## **第3章 环境工程设计与施工（3学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 3.1 环境工程设计
- 3.2 环境工程施工
- 3.3 环境工程监理

### **第三篇 生态学篇**

## **第1章 生态学及其学科范畴（2学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 1.1 生态学学科特点
- 1.2 学科范畴与研究内容
- 1.3 生态学专业特点
- 1.4 我国生态学学科的发展进程

## **第2章 有机体与环境及其进化背景 \*（2学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 2.1 自然选择与适应
- 2.2 物种的特化与形成
- 2.3 群落与其环境之间的匹配

## **第3章 条件（2学时）\*（支撑课程目标1、2、3）**

- 3.1 生态位
- 3.2 个体对温度的响应
- 3.3 动植物分布与温度的关系
- 3.4 土壤和水的 pH
- 3.5 盐度
- 3.6 风、海浪以及水流的物理力量
- 3.7 环境污染
- 3.8 全球变化

## **第4章 资源（1学时）\*（支撑课程目标1、2、3）**

- 4.1 辐射
- 4.2 二氧化碳
- 4.3 水
- 4.4 矿质营养
- 4.5 氧气
- 4.6 生物作为食物资源
- 4.7 资源分类和生态位

## **第5章 生态学在群落和生态系统水平上的应用（2学时）（支撑课程目标1、2、3）**

- 5.1 演替和管理\*
- 5.2 生态系统功能和管理\*

- 5.3 生物多样性及管理
- 5.4 可持续性的基本原则\*

#### 四、课程教学方法

本课程充分利用慕课在线课程、BB 教学平台、QQ 群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现课前课中课后统合的混合式教学。教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对环境科学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生掌握环境学专业的基础知识。

**2. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从独立思考、积极讨论，提升学生根据不同的生态环境问题分析其实质并提出应对措施的能力。

#### 五、实践教学安排

本课程无实践学时，但是生态环境导论是系统引导学生对环境科学、环境工程、生态学专业认识的一门学科。因此其具有比较明显的实践性的特点。根据案例和慕课等教学资源让学生自主学习完成。

#### 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含网络学习、完成测试等评价）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）；期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。（支撑毕业要求 2）	5. 理解环境科学、环境工程学、生态学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向。 6. 正确理解环境与人类和谐的关系	1. 过程性评价
课程目标 2. 使学生初步了解生物与环境之间、	10. 理解环境科学、环境工程、生态学学科特点	1. 期末评价

<p>生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>及研究范畴</p> <p>11. 了解环境科学、环境工程、生态学主要研究内容和学科框架，初步掌握重要的理论和概念。</p> <p>12. 掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，理解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法</p>	
<p>3. 使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。（支撑毕业要求 8）（支撑毕业要求 7）</p>	<p>1. 正确掌握环境与人类和谐的基本原理等</p>	<p>1. 过程性评价</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价（40%）		期末考试（60%）	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	1	0	0
课程目标 3			0	0
课程目标 2	0	0	100	1

(1) 课程目标 2 达成度 =  $[0.4 \times (\text{课程目标 2 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 2 过程性评价满分 100 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 2 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 2 期末考试满分 100 分})]$

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境学	左玉辉	高等教育出版社 (第二版)	2009	否	
环境科学 概论	杨志峰 刘静玲	高等教育出版社 (第二版)	2010	否	
生态学：从 个体到生 态系统	作者： Michael Begon 等 译者：李 博等	高等教育出版社	2016	否	

#### 4. 主要参考书目

- [1] 左玉辉主编.环境学（第一版）.北京：高等教育出版社,2002.
- [2] 钱易,唐孝炎主编. 环境保护与可持续发展. 北京：高等教育出版社，2000.
- [3] 盛连喜主编. 现代环境科学导论. 北京：化学工业出版社，2001.
- [4] UNEP. 全球环境展望 2000. 北京：中国环境科学出版社，2001.
- [5] 陈英旭主编. 环境学. 北京：中国环境科学出版社，2000.
- [6] 杨志峰.环境科学概论.北京:高等教育出版社，2004..
- [7] ENVIRONMENTAL SCIENCE（EDITION2）. 世界图书出版社，2000.
- [8] E.D.Enger, B.F.Smith. EnvironmentalScience-AStudyof Interrelationships. McGraw-Hill Company, USA, 2004.
- [9] W.P. Cunningham, M.A. Cuningham. Principle of Environmental Science: Inquiry and Applications. McGraw-Hill Company, USA, 2004.
- [10]李博，生态学，高等教育出版社，2000
- [11]盛连喜，环境生态学导论（第三版），高等教育出版社
- [12]Mark B. Bush, Ecology of a Changing Planet, 清华大学出版社，2003
- [13]Manuel C Molles Jr., Ecology: Concepts & Applications (影印版)，高等教育出版社，2008

#### 3.其它学习资源

(1) 学术资源类：推荐环境科学与工程相关的经典文献等。

[1] Ecology 主办单位：Ecological Society of America

[2] Journal of Applied Ecology 主办单位: British Ecological Society

[3] Journal of Animal Ecology 主办单位: British Ecological Society

[4]<http://www.myoops.org/cocw/mit/Civil-and-Environmental-Engineering/1-018JFall2003/Readings/index.htm>

[5] <http://ezmo.100megsfree8.com/olympic/bio/eco.htm>

[6]<http://sky.scnu.edu.cn/jingpin/stx/jianjie.htm>

(2) 教学资源类: 国家精品课、在线课资料。

(3) 生成性资源: BB 平台资源。

(4) 相关网站

中国环保网

国家环境保护部

中国国际环保网

中国环保在线

中国环境资源网

环境新闻网

## 九、课程学习建议

(1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源,独立规划自己的课程学习计划,自主设计、自主调节与评价学习过程,充分发挥自身的学习能动性。

(2) 小组合作学习

以实践教学项目为基础,以小组为单位进行相关的小组讨论、案例分析等学习活动,并形成小组学习成果,在全班范围内进行展示。

(3) 研究性学习

要求学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点,有自己独到的见解;在具体的实践项目中,学生要分别以个体、小组方式进行相关内容的研究、并提出解决方案,形成研究性学习小论文及调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。	能够较全面使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。。	能够使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。。	能够基本使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。	不能或错误使学生了解生态学、环境科学、环境工程专业特点，理解生态学、环境科学、环境工程理论框架以及可持续发展理念等形成系统和整体的认知，培养学生专业兴趣，树立起构建全球生命共同体的生态意识，建立正确的人生观、价值观。
课程目标 2	能够全面使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统	能够较全面使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自	能够使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的影响，使	能够基本使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自	不能或错误使学生初步了解生物与环境之间、生物与生物之间相互关系，了解人类活动对自然生态系统的

	的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	然生态系统的影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。	影响，使学生掌握生态学、环境科学、环境工程学基本原理及相关知识，了解预防、控制环境问题的主要技术以及环境监测、规划、评价的基本原理和方法。
<b>课程目标 3</b>	能够全面使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。。	能够较全面使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。	能够使使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。	能够基本使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。	不能或错误使学生学会利用网络教学环境自主学习的能力、创新能力得到提升。使学生综合素质得到提高，生态文明意识得到提升。



## 《生理生态学实验》教学大纲

课程编码	1152352020608			课程类别	专业主干课
课程名称	生理生态学实验				
英文名称	Experiment for Physiological Ecology				
学分	1			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	36
				其他学时	
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A、普通生物学 B、生物化学、生态学基础、生理生态学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、动手能力、小组实验成果展示） 总结性评价（实验报告、期末考核）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	边红枫、江廷磊			大纲审核人	江廷磊

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 使学生加深理解和巩固《生理生态学》的理论知识，掌握生理生态学的基本方法和技能。（支撑毕业要求 4）
2. 理解生理生态学实验设计的基本原则，提高对实验中各种生理现象的观察、分析和解释的能力，初步具备设计生理生态学实验的能力。（支撑毕业要求 5）
3. 养成独立思考的习惯，建立终生学习生理生态学先进实验技术和研究方法的信念。（支撑毕业要求 7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论，研究方法与现代信息技 术等有效结合，并将其应用到教 学和研究中，也能应用到生态监测、 评价、规划、管理、修复、工程设 计和生态环境保护等实践中。	0.05	课程目标1
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实 验设计、组织实施、数据分析、结 果总结和表达的科研素质和能力。	0.05	课程目标2
7. 终生学习	7-2 了解生态学和环境科学领域研 究的热点和进展，不断进行知识积 累和更新。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一部分（18 学时）

#### 实验一：动物异速生长实验（2 课时）（支撑课程目标 1、2、3）

1.1 生物学异速生长的模拟和计算

1.2 估计身体大小对运动表现的影响 ※

#### 实验二：基本生理指标的测定（4 课时）（支撑课程目标 1、2）

2.1 熟悉动物体温、脉搏和呼吸频率等的测定方法

2.2 掌握小鼠耗氧量的测定与能量代谢的计算※

#### 实验三：红细胞渗透脆性、凝集现象和 ABO 血型鉴定（4 课时）（支撑课程目标 1、2）

3.1：熟悉红细胞渗透性的测量方法 ※

3.2：红细胞凝集的原理

3.3：ABO 血型鉴定的方法 ※

#### 实验四：人类的潜水反应实验（4 课时）（支撑课程目标 1、2、3）

4.1：人类在模仿潜水条件下呈现的潜水反应特征 ※

4.2：触发潜水反应的因素

#### 实验五：刺激强度与骨骼肌收缩反应的关系（4 课时）（支撑课程目标 1、2）

5.1 掌握腓肠肌标本的制作方法

5.2 观察刺激强度与肌肉收缩反应的关系

## 第二部分（18 学时）

### 实验六：植物水分代谢相关参数测定（4 课时）（支撑课程目标 1、2）

6.1 植物组织水势的测定方法

6.2 植物蒸腾的测定

### 实验七：植物向性运动（4 课时）（支撑课程目标 1、2）

7.1 地上部分向性运动实验

7.2 地下部分向性运动实验

### 实验八：种子萌发实验（4 课时）（支撑课程目标 1、2）

8.1 发芽率的测定方法

8.2 发芽势的测定方法

8.3 相关环境因子的影响

### 实验九：环境胁迫对植物生理生态影响（综合设计）（6 课时）（支撑课程目标 2、3）

以实验小组为单位，确定科学问题，设计实验方案；胁迫因子可考虑重金属、有机污染物、盐和碱等；实验周期 7d，采用水培或砂培方式，实验指标自设。完成实验小论文。

## 四、课程教学方法

本课程充分利用 BB 教学平台、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布实验步骤和安排、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现线上线下融合。在实验教学环节，主要采取以下三种教学方法：

1. **讲授法**：针对生理生态学实验的基本原理和方法步骤，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以系统的讲授引导学生深度理解生理生态学实验的基本原理和方法。

2. **实验教学法**：学生在教师的示范和指导下，使用一定的设备和材料，通过实验操作过程，引起实验对象的生理活动发生变化，指向培养学生从观察这些现象的变化中获取新知识或验证理论。

3. **任务驱动教学法**：通过教师设置综合性实验、学生以小组为单位查阅、设计、实施、总结、陈述实验结果，通过合作和研讨的形式进行交互式学习，指向培养学生在生理生态学理论和实验中提出和解决问题的创新实践能力。

## 五、实践教学安排

本课程属于实验课，共 36 学时。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 使学生加深理解和巩固《生理生态学》的理论知识,掌握生理生态学的基本方法和技术。(支撑毕业要求 4)	1. 掌握生理生态学实验的基本原理和方法。 2. 加深对生理生态学理论知识的理解。	1. 课堂提问 2. 实验操作能力观察 3. 期末考核
<b>课程目标 2:</b> 理解生理生态学实验设计的基本原则,提高对实验中各种生理现象的观察、分析和解释的能力,初步具备设计生理生态学实验的能力。(支撑毕业要求 5)	1. 具备对实验中各种生理现象的观察、分析和解释的能力。 2. 初步具备设计生理生态学实验的能力。	1. 实验报告 2. 小组实验成果展示 3. 期末考核
<b>课程目标 3:</b> 养成独立思考的习惯,建立终生学习生理生态学先进实验技术和研究方法的理念。(支撑毕业要求 7)	1. 能够通过查阅文献追踪生理生态学研究方法技术的发展。 2. 具备从文献阅读和实际操作中进行独立思考的能力。	1. 实验报告 2. 期末考核

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

(1) 平时成绩(教师评价): 包括出勤考核、课堂提问、实验操作能力和小组成果展示等, 占比 20%。

(2) 实验报告(教师评价): 要求学生对每次实验进行分析和总结, 占比 50%。

(3) 期末考核(教师评价+小组评价): 以小组为单位, 自主设计生理生态学实验, 并进行实施和总结, 占比 30%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		实验报告		期末考核	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	10%	100	5%	100	5%
课程目标 2	100	10%	100	20%	100	20%

课程目标 3			100	10%	100	20%
--------	--	--	-----	-----	-----	-----

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
Ecological and environmental physiology of mammals	Withers P C, Cooper C E, Maloney S K, Bozinovic F, Cruz-Neto A P.	Oxford University Press	2016	否	
植物逆境生理学实验指导	施海涛	科学出版社	2016	否	

### 2. 主要参考书目

- (1) 《生理学实验》，解景田和赵静. 2004.
- (2) 《动物生理学》，杨秀平. 高等教育出版社. 2002.
- (3) 《植物生理学实验指导》，高俊凤. 高等教育出版社. 2015

### 3. 其它学习资源

(1) 生理学报 [http://www.actaps.com.cn/index\\_cn.asp](http://www.actaps.com.cn/index_cn.asp). 主办单位：中国科学院上海生命科学研究院和中国生理学会。

- (2) Physiology & Behavior, <https://www.journals.elsevier.com/physiology-and-behavior/>.
- (3) Conservation Physiology, <https://academic.oup.com/conphys>.
- (4) Frontiers in Physiology, <https://www.frontiersin.org/journals/physiology>.
- (5) 植物生态学报, <https://www.plant-ecology.com/CN/1005-264X/home.shtml>

## **九、课程学习建议**

### **1. 自主学习**

本课程具有内容丰富、实践性强等特点，因此，在学习过程中建议学生不仅要掌握生理生态学实验的基本原理和方法，同时需要多阅读相关书籍和文献，追踪先进技术方法，充分发挥自身的学习能动性。

### **2. 研究性学习**

鼓励学生以小组为单位针对课程教学主题提出自己的实验设计，并进行实施、分析，可形成研究性实践报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够熟练地掌握生理生态学实验的方法和操作，并充分理解其相应的理论。	能够比较熟练地掌握生理生态学实验的方法和操作，并正确地理解其相应的理论。	能够相对熟练地掌握生理生态学实验的方法和操作，并比较理解其相应的理论。	能够基本熟练地掌握生理生态学实验的方法和操作，并基本理解其相应的理论。	不能掌握生理生态学实验的方法和操作，并不能理解其相应的理论。
课程目标 2	具备良好的对各种生理现象进行观察、分析和解释的能力，以及良好地设计生理生态学实验的能力	具备比较良好的对各种生理现象进行观察、分析和解释的能力，以及比较好地设计生理生态学实验的能力	具备相对良好的对各种生理现象进行观察、分析和解释的能力，以及相对良好地设计生理生态学实验的能力	具备基础的对各种生理现象进行观察、分析和解释的能力，以及基本地设计生理生态学实验的能力	不具备对各种生理现象进行观察、分析和解释的能力，以及设计生理生态学实验的能力
课程目标 3	具有良好的独立思考习惯和追踪生理生态学研究新方法技术的能力。	具有比较良好的独立思考习惯和追踪生理生态学研究新方法技术的能力。	具有相对良好的独立思考习惯和追踪生理生态学研究新方法技术的能力。	具有一定的独立思考习惯和追踪生理生态学研究新方法技术的能力。	不具有独立思考习惯和追踪生理生态学研究新方法技术的能力。

## 《种群与群落生态学实验》教学大纲

课程编码	1152352013626			课程类别	专业系列课
课程名称	种群与群落生态学实验				
英文名称	Experiment for Population and Community Ecology				
学分	1			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	36
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	种群与群落生态学；生态学基础				
考核方式	过程性评价（含课程参与、小组实践能力） 总结性评价（实验报告）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	王平			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握种群与群落生态学的基本研究方法和基本实验技能。（支撑毕业要求 4）
2. 培养学生能够正确应用种群与群落生态学研究方法，分析和解决实际生态环境问题。  
(支撑毕业要求 5)
3. 了解种群与群落生态学研究方法的前沿和最新发展动态。（支撑毕业要求 7）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系



毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论，研究方法与现代信息技 术等有效结合，并将其应用到教学 和研究中，也能应用到生态监测、 评价、规划、管理、修复、工程设 计和生态环境保护等实践中	0.05	课程目标1 课程目标2
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实 验设计、组织实施、数据分析、结 果总结和表达的科研素质和能力。	0.05	课程目标1 课程目标2
7. 终生学习	7-2 了解生态学相关领域研究的 热点和进展，不断进行知识积累和 更新。		课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 实验1 种群动态模型的计算机模拟（4课时）（支撑课程目标1、2）

运用相关软件和程序命令，了解种群增长动态的基本规律，分析确定性模型和随机模型对预测种群增长的影响。学习以下内容后，依据世界各国和中国人口数据，以人口增长现状及趋势分析为主题，自拟具体的研究问题撰写实验报告1。

- 1.1 世代离散种群的指数增长模型
- 1.2 世代重叠种群的指数增长模型
- 1.3 指数增长的随机模型
- 1.4 世代离散种群的密度制约增长模型
- 1.5 世代重叠种群的密度制约增长模型
- 1.6 时滞效应
- 1.7 密度制约模型的随机性

#### 实验2 种群生命表的编制及参数计算（4课时）（支撑课程目标1、2）

运用相关软件和程序命令，计算预测种群增长的基本参数，并编制种群生命表。学习以

下内容后，依据中国人口 2000 年统计数据，以存活率曲线、生命期望、性别比例和人均增长率为主题，自拟具体的研究问题撰写实验报告 2。

- 2.1 编制生命表
- 2.2 绘制基于人口抽样数据的性别分布图
- 2.3 计算种群内禀增长率
- 2.4 预测种群增长和 Leslie 矩阵

### **实验 3 植物种间竞争（16 课时）（支撑课程目标 1、2、3）**

了解竞争实验的多种设计方法，学习植物竞争实验的具体操作流程和注意事项，掌握基本的数据统计分析方法和学术论文的撰写要求。在老师的指导下，以小组为单位自主组织讨论实验设计方案、正确实施实验方案、规范收集和整理数据，最终独自分析数据和撰写学术论文（即实验报告 3）。

- 3.1 竞争实验设计常用方法和指标
- 3.2 植物栽培和管理规程
- 3.3 植物收获常规方法和生长指标的测量
- 3.4 数据统计分析和研究论文撰写

### **实验 4 群落组成及物种多样性（12 课时）（支撑课程目标 1、2、3）**

了解群落结构调查的基本方法和测量指标，以小组为单位完成校园内自然草本群落的物种多样性调查和测量工作，独自分析数据和撰写实验报告 4。

- 4.1 群落组成和多样性各类调查方法特点及适用条件
- 4.2 植物群落数量特征的测量和计算
- 4.3 野外植物群落调查和样品处理方法
- 4.4 数据统计分析和研究论文撰写

## **四、课程教学方法**

采取讲授法、直观演示和实践法相结合的教学方法。教师通过课堂讲解各实验的基本原理和方法后，学生自由结成实验小组，以实验小组为单位确定实验方案，以个人为单位提交实验报告。鼓励学生围绕实验主题自主选题并设计实验方案，教师对实验方案提出修改意见并指导学生正确处理各个实验环节。

1. **讲授法：**针对种群与群落生态学的基本研究方法采用课堂讲授法，注重介绍各种研究

方法的适用条件和注意事项。

**2. 直观演示法：**通过计算机程序演示、室内和野外实验操作演示，讲授实验操作、样品处理、数据分析和图表制作的基本技能。

**3. 实践法：**充分利用各类调查数据和普遍存在的生态现象，激发学生寻找问题的能力，然后以小组讨论等形式鼓励学生多角度寻找解决问题的途径和方法，培养学生的探究意识和实践创新能力。

## 五、实践教学安排

本课程属于实验类课程。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1.</b> 能够掌握种群与群落生态学的基本研究方法和基本实验技能。 (支撑毕业要求 4)	1. 掌握各类种群增长预测模型。 2. 能够编制种群生命表。 3. 掌握种间竞争研究方法，能够规范撰写学术论文。 4. 具备群落结构调查和数据分析能力。	1. 课程参与 2. 小组实践能力 3. 实验报告
<b>课程目标 2.</b> 培养学生能够应用正确的种群与群落生态学研究方法，去分析和解决实际生态环境问题的能力。(支撑毕业要求 5)	1. 具备发现生态学问题的能力。 2. 能够选择合适的研究方法和手段解决实际生态环境问题。	1. 课程参与 2. 小组实践能力 3. 实验报告
<b>课程目标 3.</b> 了解种群与群落生态学研究方法的前沿和最新发展动态。(支撑毕业要求 7)	1. 能够在认识种群和群落生态学研究方法的局限性的基础上，理解当前的研究方法前沿和发展动态。	1. 课程参与 2. 实验报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中：

- 过程性评价满分 100 分，包括课程参与和小组实践能力，在百分制总成绩中占比 20%，最终计时按比例折算。
- 总结性评价满分 100 分，包括实验报告 2 和实验报告 3，分别在百分制总成绩中占比 30%和 50%，最终计时按比例折算。实验报告 1 和实验报告 4 不计入总成绩，但不交报告则在总成绩中各扣 10 分。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		实验报告 2		实验报告 3	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.4	30	0.2	50	0.4
课程目标 2	30	0.3	50	0.4	40	0.3
课程目标 3	20	0.4	20	0.4	10	0.2

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 2 达成度= $0.3 \times (\text{课程目标 2 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 2 过程性评价满分 30 分}) + 0.4 \times (\text{课程目标 2 实验报告 2 平均成绩} / \text{课程目标 2 实验报告 2 满分 50 分}) + 0.3 \times (\text{课程目标 2 实验报告 3 平均成绩} / \text{课程目标 2 实验报告 3 成绩满分 40 分})$ ]

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
生态学实验原理与方法	付必谦	科学出版社	2006	否	

## 2. 主要参考书目

- 生态学实验. 李铭红主编, 浙江大学出版社, 2010.
- 生态学实验. 王友保主编, 安徽人民出版社, 2010.

## 3. 其它学习资源

- 教材
  - 理论生态学研究. 张大勇. 北京:高等教育出版社, 2000.
  - 理论生态学: 原理及应用(第三版). Robert May & Angela McLean 著, 陶毅等译. 北京:高等教育出版社, 2010
  - 基础生态学, 孙儒泳, 李庆芬等, 北京:高等教育出版社, 2002.
- 期刊资源
  - 生态学报 主办单位: 中国科学院北京生态环境研究中心
  - 植物生态学报 主办单位: 中国科学院北京植物研究所
  - 生物多样性 主办单位: 中国科学院生物多样性委员会等
  - 应用生态学报 主办单位: 中国科学院沈阳应用生态研究所
  - 生态学杂志 主办单位: 中国科学院沈阳应用生态研究所
  - Ecology 主办单位: 美国生态学会
  - Journal of Ecology 主办单位: 英国生态学会
- 网站资源
  - <http://open.163.com> 网易公开课
  - <http://www.esc.org.cn> 中国生态学会
  - <http://planta.cn/forum/index.php> 生态学与生物多样性论坛
  - <http://www.esa.org> 美国生态学会

## **九、课程学习建议**

### **1. 自主学习**

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源与文献资料，独立规划自己的课程学习计划，完成可独立完成的相关作业。

### **2. 小组合作学习**

以小组为单位进行研究性课后作业的小组讨论、资料综合、问题分析等学习活动，并形成小组学习成果在课程学习中进行交流和展示。

### **3. 研究性学习**

根据课后研究性作业的要求，培养学生撰写本专业科技论文的基本素质和能力，鼓励学生进行创新性学习，积极参加本科生科研立项，将科研立项工作与专业学习结合起来。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面掌握种群与群落生态学的基本研究方法和基本实验技能。	能够正确掌握种群与群落生态学的基本研究方法和基本实验技能。	能够比较正确掌握种群与群落生态学的基本研究方法和基本实验技能。	能够部分掌握种群与群落生态学的基本研究方法和基本实验技能。	不能掌握种群与群落生态学的基本研究方法和基本实验技能。
课程目标 2	能够正确应用种群与群落生态学研究方法，具备良好的分析和解决实际生态环境问题的能力。	能够比较正确应用种群与群落生态学研究方法，具备比较良好的分析和解决实际生态环境问题的能力。	能够相对正确应用种群与群落生态学研究方法，具备相对良好的分析和解决实际生态环境问题的能力。	能够部分应用种群与群落生态学研究方法，具备一般分析和解决实际生态环境问题的能力。	不能够应用种群与群落生态学研究方法，不具备分析和解决实际生态环境问题的能力。
课程目标 3	能够充分理解种群与群落生态学研究方法的前沿和最新发展动态。	能够理解种群与群落生态学研究方法的前沿和最新发展动态。	能够一般理解种群与群落生态学研究方法的前沿和最新发展动态。	能够部分理解种群与群落生态学研究方法的前沿和最新发展动态。	不能理解种群与群落生态学研究方法的前沿和最新发展动态。

## 《生态毒理学实验》教学大纲

课程编码	1152351996612			课程类别	专业系列课程
课程名称	生态毒理学				
英文名称	Experiment for Ecotoxicology				
学分	1			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、作业、小组平时任务） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学专业				
大纲执笔人	王咏			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 理解生态毒理学的基本概念、基本理论的基础上，熟记基础的生态毒理学实验技能，掌握外源化学物的评价实验设计、实施、结果观察和评价等生态毒理学基本功（支撑毕业要求 4、5、7）
2. 掌握应用生态毒理学的原理和方法来研究、分析和解决关于生态平衡、环境污染、生态多样性等重要问题的方法。（支撑毕业要求 4、5、7）



## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论， 研究方法与现代信息 技术等有效结合， 并将其应用到 教学和研究中， 也能应用到生态 监测、 评价、 规划、 管理、 修 复、 工程设计和生态环境保护等 实践中。	0.1	1、 2
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的 实验设计、 组织实施、 数据分析、 结果总结和表达的科研素质和能 力。	0.05	1、 2
7. 终生学习：	具有终生学习、 较好的知识自我 更新以及适应发展的能力。 了解 生态学相关领域研究的热点和进 展， 不断进行知识积累和更新。		1、 2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章：急性毒性效应测定（5 学时）（支撑课程目标 1、2）

介绍生态毒理学的常用模式生物的种类，介绍斑马鱼的培养和染毒方法，介绍半数致死浓度 (LC50) 的测定与计算方法。

1.1 斑马鱼的培养和染毒

1.2 半数致死浓度 (LC50) 的测定与计算※

### 第 2 章重金属对鱼肝过氧化氢酶的影响（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

介绍过氧化氢酶在生物体内的催化反应过程及其测定的实验原理；介绍过氧化氢酶活性测定与结果分析方法。

2.1 过氧化氢酶的作用与测定原理

2.2 过氧化氢酶测定方法※

2.3 蛋白质含量测定方法和过氧化氢酶活性的结果与分析※

### 第 3 章重金属胁迫条件下的植物组织中丙二醛含量测定（4 学时）（支撑课程目标 1、2）

介绍生物体内丙二醛产生的过程与原理；介绍丙二醛含量测定的原理及方法。

3.1 丙二醛产生的过程与原理

3.2 丙二醛含量测定的原理及方法※

#### 第4章：不同汽车尾气污染条件下的土壤脲酶活性定（5学时）（支撑课程目标1、2）

介绍土壤脲酶催化原理与测定方法，介绍不同汽车尾气污染条件对土壤脲酶的影响的结果与分析方法。

4.1 土壤脲酶催化原理与测定方法

4.2 不同汽车尾气污染条件对土壤脲酶的影响※

### 四、课程教学方法

利用多媒体教学手段，提高教学的直观性；将同时类比式教学、研究式教学、启发式教学、问题教学法、探究教学法、发现教学法等教学方法有机组合和优化，加深学生对教学内容的掌握和理解。

### 五、课程教学评价

本课程的教学评价包括两个模块：过程性评价（内含对课程参与度、小组平时任务的评价）（满分100分，在百分制总成绩中占比40%，最终计时按比例折算）、实验报告（满分100分，在百分制总成绩中占比60%，最终计时按比例折算）。其中过程性评价由教师评价、学生自评等形式相结合；实验报告成绩根据学生撰写和答辩情况进行评价。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标1：</b> 理解生态毒理学的基本概念、基本理论的基础上，熟知基础的生态毒理学实验技能，掌握外源化学物的评价实验设计、实施、结果观察和评价等生态毒理学基本功。	1. 了解生态毒理学的常用模式生物的种类，熟悉斑马鱼的培养和染毒方法，掌握半数致死浓度(LC50)的测定、计算方法及毒性评价等级。 2. 了解氧化氢酶在生物体内的催化反应过程及其测定的实验原理；掌握过氧化氢酶活性测定与结果分析方法。	1. 过程性考核 2. 实验报告
<b>课程目标2：</b> 掌握应用生态毒理学的原理和方法来研究、分析和解决关于生态平衡、环境污染、生态多样性等重要问题的方法。	1. 了解生物体内丙二醛产生的过程与原理；掌握丙二醛含量测定的原理及方法。 2. 了解常见土壤酶种类与催化原理，掌握土壤脲酶测定方法，掌握不同汽车尾气污染条件对土壤脲酶的影响的结果与分析方法。	1. 过程性考核 2. 实验报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: 40%，评定方式 2: 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.4	50	0.6
课程目标 2	50	0.4	50	0.6

课程目标达成度计算方法：

#### 1. 课程分目标达成度：

(1) 课程目标 1 达成度= $0.4 \times$  (课程目标 1 过程性评价平均成绩/课程目标 1 过程性评价满分 10 分)+ $0.6 \times$  课程目标 1 达成度： $[0.4 \times$  (课程目标 1 过程性评价平均成绩/课程目标 1 过程性评价满分 50 分) $+0.6 \times$  (课程目标 1 期末考试平均成绩/课程目标 1 期末考试满分 50 分)]

(2) 课程目标 2 达成度= $0.4 \times$  (课程目标 2 过程性评价平均成绩/课程目标 2 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$  课程目标 2 达成度： $[0.4 \times$  (课程目标 2 过程性评价平均成绩/课程目标 2 过程性评价满分 50 分) $+0.6 \times$  (课程目标 2 期末考试平均成绩/课程目标 2 期末考试满分 50 分)]

(3) 课程目标 2 达成度= $0.4 \times$  (课程目标 3 过程性评价平均成绩/课程目标 3 过程性评价满分 30 分)+ $0.6 \times$

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无。

## 2. 主要参考书目

- (1) 自编讲义
- (2) 宋志慧, 水生生态毒理学实验, 化学工业出版社, 2008.
- (3) 迈克尔 C. 纽曼, 迈克尔 A. 昂格尔著 (赵园, 王太平译), 生态毒理学原理 (Fundamentals of Ecotoxicology 第二版) .
- (4) 周启星, 生态毒理学, 科学出版社, 2004.

## 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类: 《生态毒理学报》、《Ecotoxicology》等。
- (2) 教学资源类: 中国大学 MOOC 《植物学》。

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 规划本课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 充分发挥自身学习的主观能动性。

### (2) 小组讨论学习

以小组为单位进行相关教学模块内容的小组讨论、例证分析, 设计开发与教学模块内容相关的学习活动, 并以小组学习成果在全班范围内进行演讲。

### (3) 研究性学习

鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题, 提出解决方案, 并且形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够准确掌握生态毒理学的基本概念、基本理论的基础上,掌握生态毒理学实验基础技能,掌握外源化学物的评价实验设计、实施、结果观察和评价等生态毒理学基本功。	能够正确理解生态毒理学的基本概念、基本理论的基础上,熟悉生态毒理学实验基础技能,熟悉外源化学物的评价实验设计、实施、结果观察和评价等生态毒理学基本功。	能够比较正确理解生态毒理学的基本概念、基本理论的基础上,比较熟悉生态毒理学实验基础技能,比较熟悉外源化学物的评价实验设计、实施、结果观察和评价等生态毒理学基本功。	能够基本理解生态毒理学的基本概念、基本理论的基础上,基本熟悉生态毒理学实验基础技能,基本熟悉外源化学物的评价实验设计、实施、结果观察和评价等生态毒理学基本功。	不能或错误理解生态毒理学的基本概念、基本理论的基础上,不能掌握生态毒理学实验基础技能,不能掌握外源化学物的评价实验设计、实施、结果观察和评价等生态毒理学基本功。
课程目标 2	能够准确掌握应用生态毒理学的原理和方法来研究、分析和解决关于生态平衡、环境污染、生态多样性等重要问题的方法。	能够正确掌握应用生态毒理学的原理和方法来研究、分析和解决关于生态平衡、环境污染、生态多样性等重要问题的方法。	能够熟悉应用生态毒理学的原理和方法来研究、分析和解决关于生态平衡、环境污染、生态多样性等重要问题的方法。	能够部比较熟悉应用生态毒理学的原理和方法来研究、分析和解决关于生态平衡、环境污染、生态多样性等重要问题的方法。	不能应用生态毒理学的原理和方法来研究、分析和解决关于生态平衡、环境污染、生态多样性等重要问题的方法。

## 《进化生态学》教学大纲

课程编码	1152352013627			课程类别	专业系列课
课程名称	进化生态学				
英文名称	Evolutionary Ecology				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	生态学基础				
考核方式	平时成绩+期末试卷成绩				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	唐占辉			大纲审核人	江廷磊

### 一、课程目标

1. 进化生态学课程有助于学生认识生物界的进化发展规律，以及培养学生如何运用这些规律进行科研工作。培养学生掌握诸如生命的起源、生物界复杂性、多样性的原因，生物进化的机制等一系列问题。（支撑毕业要求 4）

2. 本课程对当代大学生科学世界观的形成、思维能力的培养、对提高学生今后再学习的能力具有十分重要的意义。（支撑毕业要求 5）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

（对应《人才培养方案》中的毕业要求）	（对应《人才培养方案》中的毕业要求指标点）		（对应上文的课程目标）
4. 专业素养	4-3 理解生态学专业的基本思想和内涵，了解国家相关政策、法规和需求，具有对各种信息和知识进行交叉和融合的意识 and 能力，遵守职业道德，做好本职工作。	0.1	课程目标1
5. 研究能力	5-3 在老师指导下，能够独立完成科研立项或毕业论文的能力。		课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

教学内容和课时安排如下，重难点用下划线标出。

- 第一章：绪论** (2 学时) (支撑课程目标 1)
- 一、进化思想的产生与发展
  - 二、进化生态学的产生及概念
  - 三、进化生态学的基本问题
  - 四、进化生态学研究方法
- 第二章：生命及其在地球上的起源** (3 学时) (支撑课程目标 1)
- 一、生命的本质
  - 二、生命起源的条件
  - 三、生命在地球上的起源过程
- 第三章：细胞的起源与进化** (2 学时) (支撑课程目标 1、2)
- 一、原始细胞的起源
  - 二、细胞的进化及真核细胞的起源※
- 第四章：生物发展史** (2 学时) (支撑课程目标 1)
- 一、生物界系统发展的规律
  - 二、几种代表生物的进化史
- 第五章：生物表型的进化** (4 学时) (支撑课程目标 1、2)
- 一、形态结构的进化※
  - 二、生理功能的进化
  - 三、行为的进化
- 第六章：生物的微观进化** (6 学时) (支撑课程目标 1、2)
- 一、种群的遗传结构及 Hardy-Weinberg 定理
  - 二、突变对基因频率的影响※
  - 三、选择作用下基因频率的改变※

- 四、迁移影响下基因频率的改变※
- 五、随机遗传漂变引起基因频率的改变※
- 六、自然选择与适应

**第七章：物种与物种形成** (3 学时) (支撑课程目标 1)

- 一、物种概念与标准※
- 二、物种的结构
- 三、生态分化与物种的形成※

**第八章：生物的宏观进化** (4 学时) (支撑课程目标 1)

- 一、宏观进化的概念
- 二、特化式进化
- 三、宏观进化的型式与趋势※
- 四、灭绝的概念与原因

**第九章：生物遗传系统的进化** (4 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 一、染色体的进化※
- 二、基因与基因组的进化※
- 三、蛋白质和蛋白质组的进化※

**第十章：生态系统的演化与协同进化** (2 学时) (支撑课程目标 1)

- 一、生态系统的演化
- 二、协同进化※

**第十一章：进化生态学的应用** (4 学时) (支撑课程目标 2)

- 一、遗传多样性的管理
- 二、珍稀濒危物种的管理
- 三、农作物的遗传改良
- 四、人类的未来进化

## 四、课程教学方法

课堂讲授与讨论相结合，教学过程中，更多的联系实际例子，使学生加深影响，更好的理解课堂所讲授的内容。另外，结合许多新理论等培养学生分析问题、解决问题的能力。在教学方法上灵活的运用科教片、探险之旅等丰富的内容，并穿插在课堂的教学中。引导学生主动独立的地思考进化生态学方面的理论。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，提升学生的实践运用能力主要以两种形式进行：

1. 以个人或小组形式，查阅文献，汇报，讨论生物进化的基本过程，并在课堂做交流



分享；

2. 以小组的形式，按照老师的布置，进行学习成果展示汇报，使学生逐步形成进化生态学的思维方法。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1：</b> 进化生态学课程有助于学生认识生物界的进化发展规律，以及培养学生如何运用这些规律进行科研工作。培养学生掌握诸如生命的起源、生物界复杂性、多样性的原因，生物进化的机制等一系列问题。（支撑毕业要求 4）	1. 理解生命在地球上的起源、生物发展史、生物表型的进化、生物的微观和宏观进化等理论。 2. 了解进化生态学这门学科的发展历程。 3. 掌握生物进化论的科学本质。	1. 课后作业 2. 课堂测试 3. 期末考试
<b>课程目标 2：</b> 本课程对当代大学生科学世界观的形成、思维能力的培养、对提高学生今后再学习的能力具有十分重要的意义。（支撑毕业要求 5）	1. 明晰进化生态学理论为认识生命世界发展规律的贡献。 2. 了解本学科进展及其在环境和生态领域的应用。	1. 学习成果展示 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

1. 成绩评定方式

平时成绩：30%， 期末成绩：70%

2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		期末成绩	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.3	70	0.7
课程目标 2	40	0.5	30	0.5

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 1 达成度=[0.3×(课程目标 1 平时成绩平均成绩/课程目标 1 平时成绩分值)+0.7×(课程目标 1 期末考试平均成绩/课程目标 1 期末成绩分值)]
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
进化生物学	沈银柱， 黄占景	高等教育出版社	2013	否	

### 2. 主要参考书目

1. 张昉：《生物进化》，北京大学出版社，1998 年版
2. 李难：《进化论教程》，高等教育出版社，1990 年版
3. 王崇云：《进化生态学》，高等教育出版社，2008 年版

### 3. 其它学习资源

#### 1、期刊资源

- [1] Trends in ecology & evolution
- [2] Molecular biology and evolution
- [3] Evolution

#### 2、网站资源

- [1] <http://onlinelibrary.wiley.com/subject/code/LS41/titles>
- [2] <http://bbs.bionet.net/bbs/forum-164-1.html>

## 九、课程学习建议

建议学生课后通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，充分发挥自身的学习能动性。鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，通过自主专研，获得有自己独到见解的结论。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过考试、展示、举例等多种方式全面系统深入，并有独特视角地掌握与理解课程中重点强调的基本概念、理论方法。	能够正确地理解课程中所学习的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法进行解释。	能够理解课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够举例说明所学知识要点涉及的案例。	能够基本正确地理解课程中所强调的基本概念、原理与方法，可以对错误的观点进行判断。	不能或错误认识课程中所涵盖的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	具备优良的思考问题的习惯和从自然界发现科学问题的能力。	能比较灵活运用所学知识，推理判断生态学中的进化现象。	具备一定的进化论思维和从自然发现科学问题的能力。	基本具有判断生物学进化现象的能力，以及具有可以结合所学知识进行初步解决问题的能力。	不具备独立进行进化现象的判断能力，无法对所提问题进行独立思考和回答的能力。

## 《环境学》教学大纲

课程编码	1152351990401			课程类别	专业基础课
课程名称	环境学				
英文名称	Environmental science				
学分	2			建议修读学期	第 2 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	生态环境导论、分析化学、自然地理学				
考核方式	(含课后作业、阶段性检测、小组平时任务等) 期末评价(含期末考试或者论文等)				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	徐建玲			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 使学生了解环境学与环境科学的关系，了解人类社会经济活动与环境的相互影响，建立正确的人生观、价值观。(支撑毕业要求 2)
2. 使学生掌握环境学基本知识，认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律，了解预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法；(支撑毕业要求 4)
3. 使学生了解人类社会经济活动与环境的相互影响，培养学生利用所学知识发现问题、分析问题与解决问题的能力。(支撑毕业要求 5)
4. 使学生了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，培养学生国际化

视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。(支撑毕业要求6)

5. 使学生了解人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿, 培养学生对知识有较好的自我更新能力及不断创新的能力。(支撑毕业要求7)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
职业道德	2-1 热爱祖国, 树立家国一体意识, 以家国天下为重, 把个人理想追求与国家民族命运维系在一起。		课程目标1
专业技能	4-1 具有保障人类健康, 维护生态安全和改善环境质量的理念, 遵守从事环保事业的职业道德和规范, 履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	0.25	课程目标2
	5-1 掌握文献检索方法, 具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力, 并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。		课程目标3
自我发展	6-1 具有良好的外语水平, 国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具备全球意识和开放心态, 能够在跨文化背景下进行思想交流和合作。 6-2 了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范, 并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。		课程目标4
	7-2 了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况, 不断进行知识更新。	0.1	课程目标5

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 绪论 (2 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

主题 1: 环境学

主题 2: 环境学与环境科学

**专题 1：水环境及水环境调控（6 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

- 主题 1：水资源和水环境
- 主题 2：水污染与控制※
- 主题 4：水环境调控五律解析※

**专题 2：大气环境（4 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

- 主题 1：大气环境概述
- 主题 2：大气污染※
- 主题 3：大气污染控制※

**专题 3：大气环境调控（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

- 主题 1：煤烟型污染的五律解析※
- 主题 2：交通型污染的五律解析※
- 主题 3：酸沉降污染的五律解析※
- 主题 4：臭氧层破坏的五律解析※
- 主题 5：全球气候变暖的五律解析※

**专题 4：土壤环境（4 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

- 主题 1：土壤环境概述
- 主题 2：土壤污染※
- 主题 3：土壤环境标准和土壤污染防治※

**专题 5：资源环境调控（6 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

- 主题 1：能源利用五律解析※
- 主题 2：土地利用五律解析※
- 主题 3：水资源-环境调控※

**专题 6：固体废物（2 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

- 主题 1：固体废物来源和分类
- 主题 2：固体废物污染※
- 主题 3：固体废物处理和处置
- 主题 4：固体废物资源化与综合利用

**专题 7：物理环境（4 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

- 主题 1：声学环境※
- 主题 2：电磁辐射
- 主题 3：放射性污染
- 主题 4：光污染
- 主题 5：热污染

**专题 8：生物环境（2 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

- 主题 1：生物与环境
- 主题 2：环境污染与生物※
- 主题 3：生物安全
- 主题 4：环境生物技术

**专题 9：可持续发展与科学发展（2 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4、5）**

- 主题 1：可持续发展的由来※
- 主题 2：可持续发展基本理念※
- 主题 3：科学发展观

## 四、课程教学方法

本课程充分利用慕课在线课程、BB 教学平台、腾讯 QQ 群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现课前课中课后统合的混合式教学。教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对环境科学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生掌握环境学专业的基础知识。

**2. 任务驱动教学法：**通过具体问题、探究任务的牵引，促进学生的分层分类探究学习，其中融合了个人任务、小组研讨等环节，指向培养学生在环境学领域的探究意识和综合创新能力。

**3. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从人类社会经济活动与环境相互影响的视角独立思考、积极讨论，指向提升学生根据不同的环境问题分析其实质并提出应对措施的能力。

## 五、实践教学安排

环境学是用来解决环境问题的一门学科，因此其具有比较明显的实践性的特点。各种环境要素中发生的各种环境问题俯首即是。主要通过以下四种方式培养学生的实践创新能力：

1. 引入环境与经济实现可持续发展案例，引导学生观摩学习，并结合作业、课中研讨等引导学生能够有意识地应用课程中所学的环境学原理和方法分析、评价人类社会经济活动与环境的相互影响并针对此类问题总结相应措施。

2. 以小组为单位安排小组综合研讨任务及展示环节，学生利用课后时间进行小组实践（包括基于人类社会经济活动与环境的相互影响的文献查阅、研讨等），在课上时间进行小组综合实践成果展示汇报。

3. 学生自行到优质实践基地实际观摩、感受环境与经济实现可持续发展带来的益处。

4. 通过组织、督促、支持小组学习实践活动（包括平时的小组学习任务与小组综合研讨），促进学生在解决环境领域问题时能够有意识地提升自身的合作意识与有效沟通能力。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含对课程参与度、小组平时任务的评价等）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）；期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
--------	------	------



<p>课程目标 1. 了解环境科学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向，了解人类社会经济活动与环境的相互影响，建立正确的人生观、价值观。(支撑毕业要求 2)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解环境学的研究对象、研究内容、研究任务、学科体系以及学科发展动向。</li> <li>2. 能够从环境科学的角度出发，认知环境问题的产生、发展以及主要的解决思路。</li> <li>3. 了解目前世界关注的环境问题，我国的环境问题的产生根源与解决方法。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性检测</li> <li>3. 期末考试</li> </ol>
<p>课程目标 2. 掌握环境科学的基本概念、原理，认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律，了解预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法；(支撑毕业要求 4)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解造成水体、大气、陆地环境污染的主要因素与相应环境质量的主要控制措施。</li> <li>2. 了解环境污染物的扩散与转化规律。</li> <li>3. 理解水体、大气、陆地环境污染的原理，掌握对应环境污染控制的基本方法。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性检测</li> <li>3. 期末考试</li> </ol>
<p>课程目标 3. 了解人类社会经济活动与环境的相互影响，培养学生利用所学知识发现问题、分析问题与解决问题的能力。(支撑毕业要求 5)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解人类社会经济活动与环境的相互影响。</li> <li>2. 了解全球气候变化、能源环境、大气环境、水环境的五律解析的内涵。</li> <li>3. 了解五律解析在环境保护及人类与环境可持续发展中的作用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性检测</li> <li>3. 小组研讨</li> <li>4. 期末考试</li> </ol>
<p>课程目标 4. 了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，培养学生国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。(支撑毕业要求 6)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解环境规划、环境管理、环境监测、环境法学、环境经济学相关法律法规及技术规范。</li> <li>2. 了解环境规划、环境管理、环境监测、环境法学、环境经济学相关法律法规及技术规范在环境保护及人类与环境可持续发展中的作用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性检测</li> <li>3. 小组研讨</li> <li>4. 期末考试</li> </ol>
<p>课程目标 5. 了解人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，培养学生对知识有较好的自我更新能力及不断创新的能力。(支撑毕业要求 7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿动态。</li> <li>2. 利用所掌握的环境学原理和方法分析、评价人类社会经济活动与环境的相互影响并针对此类问题总结相应措施。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性检测</li> <li>3. 小组研讨</li> <li>4. 期末考试</li> </ol>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 60%。

### 3. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价（40%）		期末评价（60%）	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	1	0	0
课程目标 3			0	0
课程目标 4			0	0
课程目标 5			0	0
课程目标 2	0	0	100	1

(1) 课程目标 2 达成度 =  $0.6 \times$  (课程目标 2 期末考试平均成绩 / 课程目标 2 期末考试满分 100 分)

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境学	左玉辉	高等教育出版社 (第二版)	2009	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 左玉辉主编.环境学（第一版）.北京：高等教育出版社,2002.
- [2] 钱易,唐孝炎主编. 环境保护与可持续发展. 北京：高等教育出版社，2000.
- [3] 盛连喜主编. 现代环境科学导论. 北京：化学工业出版社，2001.
- [4] UNEP. 全球环境展望 2000. 北京：中国环境科学出版社，2001.
- [5] 陈英旭主编. 环境学. 北京：中国环境科学出版社，2000.
- [6] 杨志峰.环境科学概论.北京:高等教育出版社，2004..
- [7] ENVIRONMENTAL SCIENCE（EDITION2）. 世界图书出版社，2000.
- [8] E.D.Enger, B.F.Smith. EnvironmentalScience-AStudyof Interrelationships. McGraw-Hill Company, USA, 2004.

[9] W.P. Cunningham, M.A. Cuningham. Principle of Environmental Science: Inquiry and Applications. McGraw-Hill Company, USA, 2004.

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类：推荐环境科学与工程相关的经典文献。
- (2) 教学资源类：国家精品课、在线课资料。
- (3) 生成性资源：BB 平台资源。
- (4) 相关网站

中国环保网  
国家环境保护部  
中国国际环保网  
中国环保在线  
中国环境资源网  
环境新闻网

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以实践教学项目为基础，以小组为单位进行相关的小组讨论、案例分析等学习活动，并形成小组学习成果，在全班范围内进行展示。

### (3) 研究性学习

要求学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；在具体的实践项目中，学生要分别以个体、小组方式进行相关内容的研究、并提出解决方案，形成研究性学习小论文及调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面掌握环境学的研究对象、学科体系以及学科发展动向，深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响。	能够较全面掌握环境学的研究对象、学科体系以及学科发展动向，深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响。	能够较全面掌握环境学的研究对象、学科体系以及学科发展动向，深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响。	能够基本掌握环境学的研究对象、学科体系以及学科发展动向，深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响。	不能或错误掌握环境学的研究对象、学科体系以及学科发展动向，深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响。
课程目标 2	能够全面掌握环境科学的基本概念、原理；深刻认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律；对预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法有深刻的认知。	能够较全面掌握环境科学的基本概念、原理；较深刻认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律；熟悉预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法。	能够较全面掌握环境科学的基本概念、原理；较深刻认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律；较为熟悉预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法。	能够基本掌握环境科学的基本概念、原理；基本认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律；基本熟悉预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法。	不能或错误掌握环境科学的基本概念、原理；对认识污染物在环境中迁移转化的一般规律以及全球环境状况及环境变化规律缺乏正确的认知；不熟悉预防、控制和治理环境污染的主要技术以及环境监测、规划、管理的基本原理和方法。

<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>能够深入理解人类社会经济活动与环境的相互影响，擅于利用所学知识发现问题，对问题的分析与解决透彻、高效。</p>	<p>能够理解人类社会经济活动与环境的相互影响，较为擅于利用所学知识发现问题，对问题的分析与解决清晰、有效。</p>	<p>能够较为理解人类社会经济活动与环境的相互影响，可以利用所学知识发现问题，对问题的分析与解决较为清晰、有效。</p>	<p>能够基本理解人类社会经济活动与环境的相互影响，可以利用所学知识发现问题，有一定的分析和解决问题的能力。</p>	<p>不能或错误理解人类社会经济活动与环境的相互影响，不能利用所学知识发现问题、分析问题和解决问题。</p>
<p><b>课程目标 4</b></p>	<p>能够深入了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，有很好的国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。</p>	<p>能够较为深入了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，有良好的国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。</p>	<p>能够较为深入了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，有一定的国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。</p>	<p>能够基本了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，有初步的国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。</p>	<p>不能或错误了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，缺乏国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。</p>
<p><b>课程目标 5</b></p>	<p>能够全面掌握人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，对知识有很好的自我更新能力及不断创新的能力。</p>	<p>能够较全面掌握人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，对知识有良好的自我更新能力及不断创新的能力。</p>	<p>能够较全面掌握人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，对知识有一定的自我更新能力及不断创新的能力。</p>	<p>能够基本掌握人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，对知识有初步的自我更新能力及不断创新的能力。</p>	<p>不能或错误掌握人类社会经济活动与环境相互影响的发展状况及研究前沿，缺乏对知识的自我更新能力及不断创新的能力。</p>

## 《水生生物学》教学大纲

课程编码	1152351997636			课程类别	专业系列课
课程名称	水生生物学				
英文名称	Hydrobiology				
学分	2			建议修读学期	第4学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	无				
考核方式	1. 过程性评价（30分）：含出勤考核、课程参与、独立作业 2. 小组综合展示占比（30分）：小组平时任务和小组综合展示任务 2. 总结性评价（40分）：期末考试				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	管平婷			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解水生生物学的基本概念、水生生物形态和生物学特征、水生生物的结构和功能；具备一定的常见水生生物的鉴别能力。（支撑毕业要求4）
2. 初步建立水生生物物种分类的基本理念，利用水生生物特征，分析和评价水生态基本过程。（支撑毕业要求5）
3. 能够运用水生生物学的基本原理与方法，能够利用水生生物学的基本过程与规律，探究生态学相关领域的热点和进展。（支撑毕业要求7）
4. 能够从水生生物学视角出发有意识地反思、评价生态学过程和功能，并能在小组实

践中有意识地提升自身的沟通合作意识与能力。(支撑毕业要求 8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿, 关心专业发展, 系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能。		课程目标1
5. 研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法, 善于独立思考, 具有批判和质疑精神, 具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。		课程目标2
7. 终生学习	7-2 了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展, 不断进行知识积累和更新。		课程目标3
8. 交流合作	8-2 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章 绪论 (1 学时) (支撑课程目标 1、3)

第一节 水生生物学的研究范围、目的、意义 ※

第二节 国内外研究概况

第三节 学习方法

### 第 2 章 浮游植物 (13 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)

第一节 藻类概述

1 藻类的基本特征、形态构造、体制※,

2 生态分布及意义

## 第二节 蓝藻门 ※

1. 形态构造
2. 繁殖方式
3. 分类

## 第三节 金藻门

1. 主要特征
2. 分类

## 第四节 黄藻门

1. 主要特征
2. 分类

## 第五节 甲藻门※

1. 主要特征
2. 分类

## 第六节 隐藻门

1. 主要特征
2. 分类

## 第七节 硅藻门※

1. 形态构造
2. 繁殖方式
3. 分类

## 第八节 甲藻门※

1. 主要特征
2. 分类

## 第九节 裸藻门※

1. 主要特征
2. 分类

## 第十节 绿藻门※

1. 形态构造
2. 繁殖方式
3. 分类



## 第4章 水生大型植物（4学时）（支撑课程目标1、2、3、4）

### 第一节 红藻门

1. 形态构造※
2. 分类

### 第二节 褐藻门

1. 形态构造※
2. 分类

### 第三节 轮藻门

1. 主要特征※
2. 分类

### 第四节 水生维管束植物

1. 主要特征※
2. 分类
3. 生态分布和意义※

## 第5章 浮游动物（12学时）（支撑课程目标1、2、3、4）

### 第一节 原生动动物※

1. 形态构造
2. 生态与分布
3. 分类
4. 原生动动物在水环境保护过程中的作用

### 第二节 轮虫※

1. 形态构造
2. 生长发育
3. 分类
4. 生态分布

### 第三节 枝角类※

1. 形态构造
2. 分类

#### 第四节 桡足类※

1. 形态构造
2. 分类

#### 第五节 毛颚动物

1. 主要特征
2. 分类

#### 第六节 被囊动物

1. 主要特征
2. 分类※

#### 第七节 腔肠动物

1. 形态构造※
2. 分类※

### 第 6 章 底栖动物（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

#### 第一节 软体动物

1. 形态特征（双壳类、腹足类）※
2. 主要类群※

#### 第二节 其他甲壳类动物

1. 形态特征（十足目）※
2. 主要类群

#### 第三节 棘皮动物

1. 形态特征
2. 主要类群

### 第 7 章 水生生物在生态环境中的应用（2 学时）（支撑课程目标 2、3、4）

#### 第一节 水生态环境问题

#### 第二节 水生态监测的技术和方法

#### 第三节 水生生物在生态环境中的应用

## 四、课程教学方法

采用课堂讲授与学生讨论相结合，利用多媒体教学软件辅助的方法进行教学。

**1. 讲授法：**针对水生生物学分类的基本概念、基本原理和方法技术，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统地讲授引导学生掌握水生生物学分类的基本原理和方法。

**2. 任务驱动教学法：**通过教师布置任务、引导学生以小组为单位讨论和分析相关水生生态问题、并通过自主查阅相关资料，指向培养学生在水生态环境领域中提出和解决问题的创新实践能力。

**3. 案例教学法：**精心选择水生生物学相关案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从水生生物学的视角独立思考、积极讨论，指向提升学生根据不同的生态情境分析、评价、设计并优化生态问题的能力。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下两种方式培养学生的实践创新能力：

1. 引入相关水生生物实际案例并结合视频资料，引导学生利用课前和后时间观摩学习，并结合作业、课中研讨等引导学生能够有意识地应用课程中所学的基本知识和原理分析、评价和探索解决的生态和环境问题。

2. 以小组为单位安排学生利用课后时间进行小组讨论和实践（包括结合水生生物学原理的案例分析和试讲等环节），在课上时间进行小组成果展示汇报。

3. 鼓励学生参加科研活动，将所学知识运用科研实践之中。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 能够理解水生生物学的基本概念、水生生物形态和生物学特征、水生生物	1. 能够理解水生生物学的基本概念、水生生物形态和生物学特征、水生生物的结构和功能； 2. 能够鉴别常见水生生物。	1. 课后作业 2. 期末考试

<p>物的结构和功能；具备一定的常见水生生物的鉴别能力。（支撑毕业要求 4）</p>		
<p>课程目标 2. 初步建立水生生物物种分类的基本理念，利用水生生物特征，分析和评价水生态基本过程。（支撑毕业要求 5）</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解水生生物物种分类的基本理念</li> <li>2. 理解水生生物的生态作用</li> <li>3. 能够构建的水生生物学的知识框架。</li> <li>4. 能够运用水生生物学的基本原理与方法对水生生物生态功能进行评价。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 小组综合展示汇报</li> <li>3. 期末考试</li> </ol>
<p>课程目标 3. 能够运用水生生物学的基本原理与方法，能够利用水生生物学的基本过程与规律，探究生态学相关领域的热点和进展。（支撑毕业要求 7）</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解水生生物学的基本过程与规律。</li> <li>2. 能够运用水生生物学的基本原理与方法，就某一具体生态或环境问题进行分析和评价。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课程参与度</li> <li>2. 课后作业</li> <li>3. 小组综合展示汇报</li> <li>4. 期末考试</li> </ol>
<p>课程目标 4. 能够从水生生物学视角出发有意识地反思、评价生态学过程和功能，并能在小组实践中有意识地提升自身的沟通合作意识与能力。（支撑毕业要求 8）</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 积极参与课堂互动，尤其是参与课程教学效果优化相关建议活动；</li> <li>2. 积极参与小组讨论，明确自己在每一次小组学习中的分工与责任，在小组学习中做出贡献。</li> <li>3. 小组学习成效明显。</li> <li>4. 协作参与度不断提升（自评与他评）。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 小组综合展示汇报</li> </ol>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，小组综合展示占比 30%，期末考试占比 40%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		小组综合展示		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.3	0	0	40	0.7
课程目标 2	30	0.3	20	0.1	30	0.6
课程目标 3	30	0.2	20	0.5	20	0.3
课程目标 4	20	0.2	40	0.6	10	0.2

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 2 达成度= $0.3 \times (\text{课程目标 2 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 2 过程性评价满分 } 30) + 0.1 \times (\text{课程目标 2 小组综合展示平均成绩} / \text{课程目标 2 小组综合展示满分 } 20 \text{ 分}) + 0.6 \times (\text{课程目标 2 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 2 期末考试满分 } 30 \text{ 分})$ ]

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
水生生物学	赵文	中国农业出版社	2017	否	

### 2. 主要参考书目

[1] 刘建康，《高级水生生物学》，1999，科学出版社

[2] 孙成渤，《水生生物学》第二版，2014，中国农业出版社

[3] 韩博平等,《湖沼学导论》,2018,高等教育出版社

[4] 沈国英等,《海洋生态学》,2019,科学出版社

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源,通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程。

### 2. 协作学习

以小组为单位从水生生物学角度出发进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析,以及项目实践,并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点,有自己独到的见解;鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案,可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面地理解水生生物形态和生物学特征、水生生物的结构和功能。	能够正确地理解水生生物形态和生物学特征、水生生物的结构和功能。	能够比较正确地理解水生生物形态和生物学特征、水生生物的结构和功能。	能够部分地理解水生生物形态和生物学特征、水生生物的结构和功能。	不能或错误地理解水生生物形态和生物学特征、水生生物的结构和功能。
课程目标 2	能够全面地建立水生生物物种分类的基本理念来进行分析和评价水生态基本过程。	能够正确地建立水生生物物种分类的基本理念来进行分析和评价水生态基本过程。	能够比较正确建立水生生物物种分类的基本理念来进行分析和评价水生态基本过程。	能够部分地建立水生生物物种分类的基本理念来进行分析和评价水生态基本过程。	不能或错误地建立水生生物物种分类的基本理念来进行分析和评价水生态基本过程。
课程目标 3	能够融会贯通地将所学的基本理论和方法就某一具体生态或环境问题进行分析 and 评价。	能够正确地将所学的基本理论和方法就某一具体生态或环境问题进行分析 and 评价。	能够比较正确将所学的基本理论和方法就某一具体生态或环境问题进行分析 and 评价。	能够部分地将所学的基本理论和方法就某一具体生态或环境问题进行分析 and 评价。	不能或错误地将所学的基本理论和方法就某一具体生态或环境问题进行分析 and 评价。
课程目标 4	具备良好的与小组成员和他人合作的精神。	具备比较好的与小组成员和他人合作的精神。	具备相对良好的与小组成员和他人合作的精神。	具备一般的与小组成员和他人合作的精神。	不具备与小组成员和他人合作的精神。

## 《水生生物学实验》教学大纲

课程编码	1152351997635			课程类别	专业系列课
课程名称	水生生物学实验				
英文名称	Experiment of Hydrobiologia				
学分	0.5			建议修读学期	第4学期
总学时数	18	其中：实践学时	0	实验学时	18
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	水生生物学				
考核方式	过程性评价（含出勤考核、课程参与和学生实际操作能力） 总结性评价（实验报告质量综合评定）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	管平婷			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 通过对水生生物标本的观察，使学生能够掌握水生生物的形态和生物学特征、更好的理解水生生物的结构和功能。（支撑毕业要求4）
2. 初步建立水生生物物种分类的基本理念，具备一定的常见水生生物的鉴别能力利用。（支撑毕业要求5）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系



毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能。		课程目标1
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力		课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 专题一：浮游藻类（8学时）（支撑课程目标1、2）

主题 1：蓝藻门常见种类形态与分类※

微囊藻、平列藻、蓝球藻、蓝纤维藻、螺旋藻、颤藻、鱼腥藻

主题 2：硅藻门常见种类形态与分类※

直链藻、小环藻、星杆藻、针杆藻、舟形藻、羽纹藻、菱形藻、

主题 4：裸藻门常见种类形态与分类 ※

裸藻、扁裸藻、囊裸藻、衣藻、盘藻、实球藻、空球藻、团藻、小球藻

主题 5：绿藻门常见种类形态与分类※

卵囊藻、纤维藻、栅藻、水网藻、双星藻、鼓藻、水绵、刚毛藻

#### 专题二：浮游动物（8学时）（支撑课程目标1、2）

主题 1：原生动物、轮虫常见种类形态与分类※

钟虫、草履虫、臂尾轮虫、水轮虫

主题 2：枝角类、桡足类常见种类形态与分类

薄皮水蚤、象鼻蚤、剑水蚤、哲水蚤、猛水蚤、

#### 专题三：其它水生生物（2学时）（支撑课程目标1、2）

主题 1：水生维管束植物形态与分类

常见水生维管束植物

主题 2：底栖动物常见种类形态与分类

水生昆虫、软体动物

#### 四、课程教学方法

采用课堂讲授与学生讨论相结合，利用多媒体教学软件辅助的方法进行教学。

1. **讲授法：**针对水生生物学分类的基本概念、基本特征和方法技术，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统地讲授引导学生掌握水生生物学分类的基本原理和方法。

2. **实物教学法：**精心选择水生生物，引导学生掌握常见水生生物的基本结构和形态特征。

#### 五、实践教学安排

本课程是实验课程，属于实践类课程。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
通过对水生生物标本的观察，使学生能够掌握水生生物的形态和生物学特征、更好的理解水生生物的结构和功能（支撑毕业要求 4）	3. 能够理解水生生物形态和生物学特征、水生生物的结构和功能。 2. 能够掌握水生生物分类的基本原理和方法。	1. 现场提问 2. 实验报告
课程目标 2. 初步建立水生生物物种分类的基本理念，具备一定的常见水生生物的鉴别能力利用。（支撑毕业要求 5）	1. 能够独立做到实物标本、书本文字描述、检索表三者有机结合进行常见水生生物分类的能力； 4. 能够鉴别常见水生生物。	1. 现场提问 2. 实验报告

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 50%，实验报告占比 50%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		实验报告	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.5	50	0.5
课程目标 2	50	0.5	50	0.5

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 2 达成度=[0.5×(课程目标 2 过程性评价平均成绩/课程目标 2 过程性评价满分 50)+0.5×(课程目标 2 实验报告平均成绩/课程目标 2 实验报告满分 50 分)]

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
水生生物学实验指导	王丽卿	科学出版社	2015	否	

### 2. 主要参考书目

[1] 赵文,《水生生物学实验》,中国农业出版社

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览相关的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程。

### 2. 实践性学习

鼓励学生认真思考，积极动手，做好实践工作，熟悉各类水生生物的形态结构，掌握标本制作和鉴定方法，在对生物与环境的关系有一个感性的认识。学生可以以小组方式提出与课程内容相关的研究型实习内容、分析课题、设计和实施方案，可形成研究性实践成果或小组调研报告等。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面地理解水生生物的形态和生物学特征、水生生物的结构和功能。	能够正确地理解水生生物的形态和生物学特征、水生生物的结构和功能。	能够比较正确地理解水生生物的形态和生物学特征、水生生物的结构和功能。	能够部分地理解水生生物的形态和生物学特征、水生生物的结构和功能。	不能或错误地理解水生生物的形态和生物学特征、水生生物的结构和功能。
课程目标 2	熟练掌握常见水生生物标本的分类和鉴定的基本技能。	比较熟练掌握常见水生生物标本的分类和鉴定的基本技能。	相对熟练掌握常见水生生物标本的分类和鉴定的基本技能。	不太熟练掌握常见水生生物标本的分类和鉴定的基本技能。	不具备常见水生生物标本的分类和鉴定的基本技能。

## 《生态统计学》教学大纲

课程编码	1152352020617			课程类别	专业系列课	
课程名称	生态统计学					
英文名称	Ecological Statistics					
学分	2			建议修读学期	4	
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0	
				其他学时	0	
课外学时数	0					
预修课程	高等数学 B、概率论与数理统计					
考核方式	平时成绩+期末考试					
适用专业	生态学					
大纲执笔人	唐占辉			大纲审核人	江廷磊	

### 一、课程目标

1. 使学生掌握试验设计与统计分析的基本原理与方法，并且能够应用这些原理与方法，解决在各专业科学试验研究过程中遇到的一些实际问题。（支撑毕业要求 4）
2. 要求学生通过本课程的学习，能够掌握具体的设计与分析方法，学会统计思维，提高对自然与社会中具有不确定事物的认识能力。（支撑毕业要求 5）
3. 能运用数理统计的原理与方法，收集、整理、分析、展示数据，解释生物学和生态学现象，探索其内在规律。（支撑毕业要求 7）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

（对应《人才培养方案》中的毕业要求）	（对应《人才培养方案》中的毕业要求指标点）		（对应上文的课程目标）
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。	0.02	课程目标1
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。		课程目标2
7. 终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。		课程目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一章：概论

(2 学时) (支撑课程目标 1)

- 一、生物统计学概念
- 二、生物统计学发展概况
- 三、生物统计学常用术语
- 四、生物统计学的应用

#### 第二章：数据资料的整理

(4 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 一、资料的分类
- 二、资料的整理
- 三、数据资料的特征数※

#### 第三章：常用概率分布

(4 学时) (支撑课程目标 1)

- 一、统计概率
- 二、正态分布※
- 三、二项分布※
- 四、泊松分布※

#### 第四章：样本统计数的分布——抽样分布

(4 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 一、样本统计数分布的概念
- 二、几种常用的样本统计数分布

#### 第五章：假设检验与参数估计

(6 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 一、假设检验的基本原理
- 二、平均数的假设检验
- 三、频率资料的假设检验
- 四、参数估计的意义及原理
- 五、参数的区间估计※

#### **第六章：方差分析**

(4 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 一、方差分析的基本原理与步骤
- 二、单因素试验资料的方差分析※
- 三、双因素试验资料的方差分析※
- 四、常用试验设计试验结果的方差分析

#### **第七章：直线回归与相关**

(4 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 一、直线回归※
- 二、直线相关※
- 三、曲线回归

#### **第八章：协方差分析**

(2 学时) (支撑课程目标 1、2)

- 一、协方差分析的意义
- 二、单因素试验资料的协方差分析

#### **第九章：试验设计**

(6 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

- 一、试验设计概述及基本原则
- 二、完全随机设计※
- 三、随机区组设计※
- 四、拉丁方设计※
- 五、正交设计※

### **四、课程教学方法**

采用启发式和互动式的教学方法，让学生领会收集数据、整理数据、分析数据的过程。教学过程中，加强与学生沟通，激发学生的发散型思维。采用现代教育方法，特别是一些计算和统计，以及绘制图表，可以借助计算机迅速完成，因此多媒体教学也是必不可少的。实例教学也是本课程十分有效的教学方法，从实际问题出发，将统计的原理和过程在案例教学中体现出来。

### **五、实践教学安排**

另有与此相匹配的实践教学，参看《R 语言实践》课程教学大纲。

### **六、课程教学评价**



课程教学目标	考核内容	实施方式
<p><b>课程目标 1:</b> 使学生掌握试验设计与统计分析的基本原理与方法, 并且能够应用这些原理与方法, 解决在各专业科学试验研究过程中遇到的一些实际问题。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解常用的数据分布类型及概率密度分布曲线。</li> <li>2. 数据分析方法。</li> <li>3. 试验设计原则及具体方法和使用范畴。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 课堂提问</li> <li>3. 期末考试</li> </ol>
<p><b>课程目标 2:</b> 要求学生通过本课程的学习, 能够掌握具体的设计与分析方法, 学会统计思维, 提高对自然与社会中具有不确定事物的认识能力。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握不同的生态学问题如何选择合适的分析方法。</li> <li>2. 通过学习本门课程, 提高解决实际问题的能力</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 搜集数据并分析</li> </ol>
<p><b>课程目标 3:</b> 能运用数理统计的原理与方法, 收集、整理、分析、展示数据, 解释生物学和生态学现象, 探索其内在规律。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生态学问题的解决方案</li> <li>2. 对一些生物和生态学问题进行预测</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 平时作业</li> <li>2. 期末考试</li> </ol>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

平时成绩: 30%, 期末成绩: 70%

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		期末成绩	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	60	0.3	70	0.7
课程目标 2	20	0.5	20	0.5
课程目标 3	20	0.4	10	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 1 达成度= $[0.3 \times (\text{课程目标 1 平时成绩平均成绩} / \text{课程目标 1 平时成绩分值}) + 0.7 \times (\text{课程目标 1 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 1 期末成绩分值})]$
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
生物统计学（第五版）	李春喜等	科学出版社	2013	否	

### 2. 主要参考书目

1. 杜荣骞.《生物统计学》（第四版）. 高等教育出版社, 2013 年
2. 蒋志刚等人译.《生物实验设计与数据分析》. 高等教育出版社, 2003 年

### 3. 其它学习资源

期刊资源

《生态学报》

《生物多样性》

《应用生态学报》

网站资源

<http://www.pinggu.org/bbs/forum-5-1.html>

<http://www.biostatistic.net/>

<http://ubmail.ubalt.edu/~harsham/stat-data/opre330.htm>

<http://www2.zzu.edu.cn/spq6>

## **九、课程学习建议**

建议学生多结合实际的生物学和生态学问题，进行案例学习。特别是一些试验设计和数据分析，从应用的角度去理解统计学规律及统计结论的解释。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	全面掌握试验设计与统计分析的基本原理与方法，并且能够很熟练地应用这些原理与方法，解决在各专业科学试验研究过程中遇到的一些实际问题。	掌握重点试验设计与统计分析的方法，能运用所学知识进行专业问题的解答。	基本掌握课程要求的知识点，对试验设计与统计分析的方法有所理解，可以进行生态学问题的统计分析。	能理解课堂所学知识点，可以进行简单生态学问题的统计分析。	不能理解课堂所学知识点，无法运用所学知识解决生态学问题。
课程目标 2	通过本课程的学习，能够全面很好地掌握具体的设计与分析方法，学会统计思维，提高对自然与社会中具有不确定事物的认识能力。	能够掌握常用试验设计与分析方法，具有一定的统计思维，对自然与社会中具有不确定事物可以结合所学知识进行初步分析。	一般性的掌握简单的设计与分析方法，具备简单的统计能力。	对常见的设计与分析问题方法有所掌握，统计思维一般，对自然与社会中具有不确定事物的认识能力有限。	不能够掌握具体的设计与分析方法，没有学会统计思维方法，对自然与社会中具有不确定事物的认识能力不过关。
课程目标 3	能很好运用数理统计的原理与方法，收集、整理、分析、展示数据，解释生物学和生态学现象，探索其内在规律。	能结合统计的原理与方法，收集、整理、分析、展示数据，可以解释生物学和生态学现象。	可以通过利用数理统计的原理与方法，收集、整理、分析、展示数据，并适当解释数据反应的问题。	基本能运用数理统计的原理与方法，收集、整理、分析、展示数据。	不能运用数理统计的原理与方法，收集、整理、分析、展示数据。

## 《R 语言实践》教学大纲

课程编码	1152352020618			课程类别	专业系列课
课程名称	R 语言实践				
英文名称	Practice with R				
学分	1			建议修读学期	第 4 学期
总学时数	36	其中：实践学时	36	试验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	生态统计学				
考核方式	过程性评价：含出勤考核、课程参与和实际运用软件能力、实际试验设计能力、统计分析结论的正确性。				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	唐占辉、管平婷			大纲审核人	

**【1 学分对应 18 理论学时/36 实践（试验）学时】**

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握生物统计理论及使用生物统计软件进行科学统计分析。（支撑毕业要求 4）
2. 能够利用统计学软件例如 SPSS 和 R 语言进行基本统计方法的实践。（支撑毕业要求 5）
3. 能够运用生物统计理论基本原理与方法，进行试验设计的训练，使学生掌握科学试验的设计方法。（支撑毕业要求 7）
4. 通过课程实践能够协作完成试验设计和统计分析，并得出符合一定生态学理论的结

论，培养学生的相互协作的团队精神。（支撑毕业要求8）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。 4-2 能够将生态学及其相关专业的的基本理论，研究方法与现代信息技术等有效结合，并将其应用到教学和研究中，也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设计和生态环境保护等实践中。	0.1	课程目标1
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的试验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0.05	课程目标2
7. 终生学习	7-2 了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展，不断进行知识积累和更新。	0.5	课程目标3
8. 交流合作	8-2 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力和信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 专题一、数据资料的常用统计数的计算（2学时）（支撑课程目标1、2）

主要练习数据资料的均值、中位数、众数、极差、方差、标准差等的计算。并学会用直方图、线形图等来表示数据趋势。

### 专题二、常用概率分布特征数的计算（6 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

学会应用正态分布、二项分布、泊松分布、卡方分布、F 分布等的概率函数来计算某一事件发生的概率。

### 专题三、统计推断的练习※（8 学时）（支撑课程目标 1、2）

掌握单样本和两个样本的平均数、频率和方差的假设检验方法，特别是 t 检验、 $\chi^2$  检验、F 检验的方法。会对样本参数做点估计和区间估计。

### 专题四、方差分析※（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

上机实践单因素方差分析和多因素方差分析，会利用不同的多重比较方法进行组间比较。会对因素的主效和互作进行判断。

### 专题五、相关与回归分析※（4 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

本部分练习直线回归、直线相关、曲线回归的方法，掌握变量之间的关系类型及如何确定这些变量的关系。

### 专题六、协方差分析（2 学时）（支撑课程目标 1、2）

掌握单因素试验资料的协方差分析。

### 专题七、统计作图※（2 学时）（支撑课程目标 2、3）

掌握基本的统计作图方法，会利用软件进行常用统计方法结果的绘图

### 专题七、试验设计※（8 学时）（支撑课程目标 3、4）

掌握完全随机设计、随机区组设计、拉丁方设计、正交设计这四种试验设计方法，并可以独立进行试验设计，对以上设计所得的样本数据会选用相应的统计学方法加以统计，能够运用相关分析软件（SPSS 和 r 语言）得出统计结果。

## 四、课程教学方法

采用课堂讲授与学生讨论相结合，利用多媒体教学软件辅助的方法进行教学。

1. **案例教学法：**精心选择统计学相关案例，结合统计学的基本概念、基本原理和方法技术，以及相关软件（如 SPSS 和 r 语言）的基本使用操作，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统地讲授引导学生掌握科学试验设计的基本原理和统计分析方法。

2. **上机实践：**通过教师布置任务、引导学生讨论和分析相关生态试验设计和分析方法、并通过查阅相关资料，上机实际操作，指向培养学生掌握设计试验和科学分析的能力。

## 五、实践教学安排

【1. 请在此说明本门课程实践学时安排、实践教学环节的设计等；2. 如果本身就是试验实践课程，可在“三、教学基本内容”部分一并说明，此部分可删除；3. 如果本门课程是理论类课程，没有安排专门的实践学时，也请说明如何通过如社会调查等课外实践方式、课程学习成果展示与汇报等方式提升学生的实践运用能力。】

本课程属于实践类课程。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1. 能够掌握生物统计理论及使用生物统计软件进行科学统计分析。（支撑毕业要求 4）	5. 能够掌握生物统计的基本概念和理论； 6. 能够使用生物统计软件进行科学统计分析。	1. 课后作业 2. 课程参与
课程目标 2. 能够利用统计学软件例如 SPSS 和 R 语言进行基本统计方法的实践。（支撑毕业要求 5）	5. 能够利用统计学软件 SPSS 进行基本检验方法的实践 6. 能够利用统计学软件 R 语言进行基本检验方法的实践	1. 课后作业 2. 课程参与 3. 学生实际操作能力
课程目标 3. 能够运用生物统计理论基本原理与方法，进行试验设计的训练，使学生掌握科学试验的设计方法。（支撑毕业要求 7）	1. 能够运用生物统计的基本原理，独立进行生态学试验的设计。	1. 课程参与度 2. 课后作业 3. 学生实际操作能力
课程目标 4. 通过	4. 通过上机实践能够对生态学试验结果进行科学的统计分析；	1. 课程参与度 2. 课后作业



课程实践能够协作完成试验设计和统计分析,并得出符合一定生态学理论的结论,培养学生的相互协作的团队精神。(支撑毕业要求 8)	5. 通过小组讨论与协作能够完成生态学试验的设计和分析。	3. 学生实际操作能力
---	------------------------------	-------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分,其中过程性评价占比 100%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价	
	分值	权重
课程目标 1	20	0.2
课程目标 2	30	0.3
课程目标 3	30	0.3
课程目标 4	20	0.2

课程目标达成度计算方法:

1. **课程分目标达成度**=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 2 达成度= $0.3 \times (\text{课程目标 2 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 2 过程性评价满分 } 30)$

2. **整体课程目标达成度**: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- [1] 李春喜等编著.《生态统计学》(第五版),科学出版社,2015年
- [2] 杜荣骞.《生态统计学》(第四版),高等教育出版社,2013年
- [3] 高涛等编著《R语言实战》,人民邮电出版社,2014年
- [4] 赖江山译《数量生态学-R语言的应用》(第二版),高等教育出版社,2018年
- [5] 张杰,《R语言数据可视化之美》,电子工业出版社,2019年

### 3. 其它学习资源

#### 网络资源

- 2. <http://www.r-project.org>
- 3. <http://bm2.genes.nig.ac.jp/RGM2/index.php>
- 4. <http://www.pinggu.org/bbs/forum-5-1.html>
- 5. <http://www.biostatistic.net/>
- 6. <http://ubmail.ubalt.edu/~harsham/stat-data/opre330.htm>
- 7. <http://www2.zzu.edu.cn/spq6>

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源,通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程。

### 2. 协作学习

以小组为单位从统计学角度出发进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析,以及项目实践,并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1	能够掌握正确的生物统计方法及生物统计软件进行科学统计分析	不能够掌握正确的生物统计方法及生物统计软件进行科学统计分析
课程目标 2	能够使用 SPSS 和 R 语言进行基本生态学试验统计分析。	不能够使用 SPSS 和 R 语言进行基本生态学试验统计分析。
课程目标 3	能够正确运用生态统计学的基本原理，独立进行生态学试验的设计。	不能够正确运用生态统计学的基本原理，独立进行生态学试验的设计。
课程目标 4	能够实际上机操作统计分析软件并针对某一生态试验数据选择正确的统计分析方法进行统计分析并得出符合生态学理论的结果。	不能够实际上机操作统计分析软件并针对某一生态试验数据选择正确的统计分析方法进行统计分析并得出符合生态学理论的结果。

## 《土壤学》教学大纲

课程编码	1152352013640			课程类别	专业系列课程
课程名称	土壤学				
英文名称	Soil Science				
学分	1.5			建议修读学期	第3学期
总学时数	27	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	地学导论				
考核方式	过程性评价（含出勤考核、课程参与、小组任务） 总结性评价（含期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	罗文泊			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

- 1.能够理解土壤学的基本概念，并对土壤学的基本理论和基本研究方法有较深入的理解，能够系统地掌握土壤形成、土壤性质、土壤物质循环及土壤退化与管理等内容。（支撑毕业要求4）。
- 2.能够灵活运用土壤学的基本原理与方法，运用土壤学基本知识进行分析与解决生态环境中遇到的土壤学方面的科学问题。（支撑毕业要求5）。
- 3.熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法，具备综合运用所学知识分析问题和解

决问题的能力。(支撑毕业要求 5)。

4.培养学生具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。(支撑毕业要求 7)。

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿, 关心专业发展, 系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能, 基本掌握生态统计学的基本理论和R 等语言或常见软件的基本操作。		课程目标1
5.研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法, 善于独立思考, 具有批判和质疑精神,具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。		课程目标2 课程目标3
7.终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

专题一：土壤学发展及土壤的基本性质（8 学时）（支撑课程目标 1，3，4）

主题 1：土壤矿物和化学组成※

主题 2：土壤有机质※

主题 3：土壤生物※

主题 4：土壤质地和土壤结构※

专题二：土壤过程与功能（10 学时）（支撑课程目标 1，3，4）

主题 1：土壤水分过程※

主题 2：土壤物理过程

主题 3：土壤化学过程※

专题三：土壤形成、发育与分类分布（3 学时）（支撑课程目标 1，3，4）

主题 1：成土因素及成土过程※

主题 2：中国土壤资源分布

主题 3：世界土壤概要

专题四：土壤资源-环境-生态问题专题（6 学时）（支撑课程目标 1，2，3，4）

主题 1：土壤污染※

主题 2：土壤退化※

#### 四、课程教学方法

本课程主要采用以下几种教学方法相结合：

1.讲授法：针对土壤学的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解土壤学的基本原理与方法。

2.任务驱动教学法：通过具体问题，小组任务等的牵引，促进学生的分层分类探究学习，其中融合了小组汇报等环节，培养学生在土壤学理论与实践中的探究意识与能力和综合实践创新能力。

3.讨论法：挑选典型命题，以小组汇报的基础上，通过讨论活动，巩固知识，培养合作精神，激发学习兴趣，提高学习独立性。

#### 五、实践教学安排

本课程设有《土壤学实验课》，具体实践教学详见该门课程。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1：能够理解土壤学的基本概念，并对土壤学的基本理论和基本研究方法有较深入的理解，能够系统地掌握土壤形成、土壤性质、土壤物质循环及土壤退化与管理等内容。（支撑毕业要求 4）。	1.理解土壤学的基本概念，掌握土壤学的基本理论和基本研究方法。 2.掌握土壤学发展及土壤的基本性质。 3.掌握土壤过程与功能。 4.掌握土壤形成、发育与分类分布。 5.了解土壤资源-环境-生态问题。	1.课程参与 2.小组汇报 3.期末考试
课程目标 2：能够灵活运用土壤学的基本原理与方法，运用土壤学基本知识进行分析与解决生态环境中遇到的土壤学方面的科学问题。（支撑毕业要求 5）。	1.掌握土壤学基本研究方法。 2.了解主要生态环境中存在的主要问题。	1.课程参与 2.小组汇报 3.期末考试

课程目标 3： 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法，具备综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。（支撑毕业要求 5）。	1.掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法。 2.依据小组汇报题目归纳总结，完成汇报展示。	1.课程参与 2.小组汇报
课程目标 4： 培养学生具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。（支撑毕业要求 7）。	1.具备较好的自学能力。 2.拥有较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。	1.小组汇报

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

评定方式 1： a%， 评定方式 2： b%， 评定方式 n： n%

（1）平时成绩（教师评价）：包括出勤考核，课程参与情况，占比 10%。

（2）小组汇报（教师评价）：以教师命题，学生以小组为单位抽取命题，查阅文献，分析归纳，以小组为单位形式进行汇报。多种评价方式结合（教师评价，学生自评，小组互评形式）进行打分，占比 30%。

（3）期末考试（教师评价）：以闭卷方式进行：全面考查学生对本课程的基本原理、基本概念和主要知识点学习、理解和掌握的情况，占比 60%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		小组汇报		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.3	0	0	60	0.7
课程目标 2	30	0.2	30	0.3	40	0.5
课程目标 3	20	0.3	50	0.7	0	0
课程目标 4	10	0.3	20	0.7	0	0

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程

目标 2 达成度= $0.2 \times$ （课程目标 2 平均成绩/课程目标 2 平时成绩满分 30 分）+ $0.3 \times$ （课程目标

2 小组汇报平均成绩/课程目标 2 小组汇报满分 10 分)+0.5<sup>x</sup> (课程目标 2 期末考试平均成绩/课程目标 2 期末考试满分 40 分) ]

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
黄昌勇	土壤学	中国农业出版社	2000	否	无

### 2.主要参考书目

- (1) 张凤荣 主编 《土壤地理学》 中国农业出版社 2003
- (2) 朱祖祥 主编 《土壤学》 中国农业出版社 1983
- (3) Oxford 《Soil Science》 Oxford University Press 1996

### 3.其它学习资源

#### (1) 期刊资源

- ① 土壤学报 主办单位：中国土壤学会 中国科学院南京土壤研究所
- ② Plant and soil 主办单位：德国施普林格 (Springer-Verlag)

#### (2) 网络资源

- ① <http://www.csss.org.cn> (中国土壤学会)
- ② <http://www.iuss.org> (世界土壤联合会)
- ③ <http://www.soils.org> (美国土壤学会)
- ④ <http://www.issas.ac.cn> (中国科学院南京土壤研究所)

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，充分发挥自身的学习主动



性。

## (2) 研究性学习

建议学生以个体为单位，从教师指定的题目范围内，选择感兴趣的课题进行深入学习，并进行课堂讲授，最终形成研究性论文；同时鼓励学生针对各自的兴趣点，自行选择与课程内容相关的课题，进行深入学习。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
<b>课程目标 1</b>	<p>熟练理解土壤学的基本概念,并对土壤学的基本理论和基本研究方法有全面深入的理解,能够全面系统地掌握土壤形成、土壤性质、土壤物质循环及土壤退化与管理等内容。</p>	<p>比较熟练理解土壤学的基本概念,并对土壤学的基本理论和基本研究方法有较深入的理解,能够系统地掌握土壤形成、土壤性质、土壤物质循环及土壤退化与管理等内容。</p>	<p>相对熟练理解土壤学的基本概念,并对土壤学的基本理论和基本研究方法有一般理解,能够基本掌握土壤形成、土壤性质、土壤物质循环及土壤退化与管理等内容。</p>	<p>部分理解土壤学的基本概念,并对土壤学的基本理论和基本研究方法有部分理解,能够部分掌握土壤形成、土壤性质、土壤物质循环及土壤退化与管理等内容。</p>	<p>不能理解土壤学的基本概念,并对土壤学的基本理论和基本研究方法有极少理解,基本不能掌握土壤形成、土壤性质、土壤物质循环及土壤退化与管理等内容。</p>
<b>课程目标 2</b>	<p>灵活运用土壤学的基本原理与方法非常,准确全面运用土壤学基本知识进行分析与解决生态环境中遇到的土壤学方面的科学问题。</p>	<p>较为灵活运用土壤学的基本原理与方法,较为准确运用土壤学基本知识进行分析与解决生态环境中遇到的土壤学方面的科学问题。</p>	<p>相对灵活运用土壤学的基本原理与方法,相对准确运用土壤学基本知识进行分析与解决生态环境中遇到的土壤学方面的科学问题。</p>	<p>部分运用土壤学的基本原理与方法,基本准确运用土壤学基本知识进行分析与解决生态环境中遇到的土壤学方面的科学问题。</p>	<p>不能运用土壤学的基本原理与方法,不能运用土壤学基本知识进行分析与解决生态环境中遇到的土壤学方面的科学问题。</p>
<b>课程目标 3</b>	<p>熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法,准确的具备综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。</p>	<p>比较熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法,较好的具备综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。</p>	<p>相对熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法,相对准确的具备综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。</p>	<p>部分熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法,部分具备综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。</p>	<p>不能掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法,不具备综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。</p>
<b>课程目标 4</b>	<p>具有非常好的终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。</p>	<p>具有良好的终生学习和专业发展的意识和能力、良好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。</p>	<p>具有相对良好的终生学习和专业发展的意识和能力、相对良好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。</p>	<p>具有一般的终生学习和专业发展的意识和能力、一般的知识自我更新能力以及适应发展的能力。</p>	<p>不具有终生学习和专业发展的意识和能力、不具有知识自我更新能力以及适应发展的能力。</p>

## 《土壤学实验》教学大纲

课程编码	1152352013641			课程类别	专业系列课程
课程名称	土壤学实验				
英文名称	Soil Science Experiment				
学分	1			建议修读学期	第3学期
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	土壤学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、实验能力） 总结性评价（实验报告）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	罗文泊			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 通过实验课教学过程，使学生加深理解和巩固《土壤学》的理论知识，掌握土壤理化性质的常规测定方法，例如土壤吸湿水及 pH 值测定，土壤质地测定，土壤营养元素测定以及土壤呼吸的测定方法等。（支撑毕业要求 4）。
2. 熟悉土壤学实验的基本操作技术，提高动手能力、独立工作能力及观察分析问题的能力。初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。（支撑毕业要求 5）。

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和R 等语言或常见软件的基本操作。		课程目标1
5.研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。		课程目标2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

土壤学实验主要包括土壤理化性质的常规测定等内容。主要开设以下几个实验：

实验一 土壤吸湿水及 pH 值测定（4 学时）（支撑课程目标 1，2）

主题一：掌握土壤样品的采集及准备方法※

主题二：通过学习土壤水分测定方法，理解土壤吸湿水与土壤水分含量的区别※

主题三：学习土壤 pH 值测定的原则及方法※

实验二 土壤质地测定（4 学时）（支撑课程目标 1，2）

主题一：了解土壤质地的成因，含义及分类；明确土壤质地与土壤通气、保肥、保水状况及耕作的难易的相关性

主题二：掌握土壤质地测定的方法※

实验三 土壤有机质测定（4 学时）（支撑课程目标 1，2）

主题一：比较土壤有机质的不同测定方法的优缺点

主题二：掌握重铬酸钾法测定土壤有机质※

实验四 土壤速效氮测定（4 学时）（支撑课程目标 1，2）

主题一：区分土壤中全氮及速效氮测定方法※

主题二：掌握重铬酸钾—硫酸消化法测定土壤速效氮※

实验五 土壤有效磷测定（4 学时）（支撑课程目标 1，2）

主题一：掌握 0.5M 碳酸氢钠法测定土壤有效磷※

实验六 土壤有效钾测定（4 学时）（支撑课程目标 1，2）

主题一：掌握土壤中钾元素的存在形式，区分土壤全钾含量与土壤速效钾含量

主题二：比较几种土壤有效钾测定方法的优缺点，掌握硝酸钠浸提-四硼酸钠比浊法※

实验七 土壤呼吸测定（12 学时）（支撑课程目标 1，2）

主题一：掌握土壤呼吸测定的方法※

主题二：学习土壤氧化还原电位的测定方法※

主题三：了解土壤有机质对土壤呼吸的影响※

主题四：掌握土壤氧化还原电位对土壤呼吸的影响※

#### 四、课程教学方法

本课程以土壤样品为主要研究对象，利用 QQ 群、微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要实践教学。在教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对土壤学实验的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解土壤学实验的基本原理与方法。

**2. 实物教学法：**精心选择实验样品，引导学生掌握土壤学实验基本要求，激发学生对课程的兴趣，增强学生实验基本能力。

**3. 任务驱动教学法：**通过教师布置任务、学生以小组为单位进行实验教学，培养学生在土壤学实践中提出和解决问题的创新实践能力。

#### 五、实践教学安排

本课程是实验课程，属于实践类课程。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1：通过实验课教学过程，使学生加深理解和巩固《土壤学》的理论知识，掌握土壤理	1. 掌握土壤理化性质的常规测定方法。 2. 掌握土壤吸湿水及pH值测定方法。 3. 掌握土壤质地测定原理及方法。	1. 课程参与 2. 实验能力 3. 实验报告

化性质的常规测定方法,例如土壤吸湿水及 pH 值测定,土壤质地测定,土壤营养元素测定以及土壤呼吸的测定方法等。(支撑毕业要求 4)。	4. 掌握土壤营养元素测定原理及方法。 5. 掌握土壤呼吸测定原理方法。	
课程目标 2: 熟悉土壤学实验的基本操作技术,提高动手能力、独立工作能力及观察分析问题的能力。初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。(支撑毕业要求 5)。	1. 属性土壤学实验基本操作。 2. 具备数据分析处理,总结能力。	1. 课程参与 2. 实验能力 3. 实验报告

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

- (1) 平时成绩 (教师评价): 包括出勤考核和课堂作业, 占 10%。
- (2) 现场考核 (教师评价): 主要在实验过程中考察学生的实验操作能力, 占 30%。
- (3) 期末考试 (教师评价): 课程实践性学习成果, 以实验报告的方式呈现, 占 60%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		现场考核		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.2	60	0.6	20	0.2
课程目标 2	20	0.2	20	0.2	60	0.6

课程目标达成度计算方法:

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程

目标 2 达成度= $0.2 \times$  (课程目标 2 平均成绩/课程目标 2 平时成绩满分 20 分) $+0.2 \times$  (课程目标 2 现场考核平均成绩/课程目标 2 现场考核成绩满分 20 分) $+0.6 \times$  (课程目标 2 期末考试平均成绩/课程目标 2 期末考试满分 60 分) ]

2.整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

无。

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

### 2.主要参考书目

- (1) 黄昌勇 主编 《土壤学》 中国农业出版社 2000
- (2) 林大仪 主编 《土壤学实验指导》 中国林业出版社 2004
- (3) 鲍士旦 主编 《土壤农化分析》 中国农业出版社 2008

### 3.其它学习资源

#### (1) 期刊资源

- ① 土壤学报 主办单位：中国土壤学会 中国科学院南京土壤研究所
- ② Plant and soil 主办单位：德国施普林格 (Springer-Verlag)

#### (2) 网络资源

- ① <http://www.csss.org.cn> (中国土壤学会)
- ② <http://www.iuss.org> (世界土壤联合会)
- ③ <http://www.soils.org> (美国土壤学会)
- ④ <http://www.issas.ac.cn> (中国科学院南京土壤研究所)

## 九、课程学习建议

课前做好提前预习，掌握实验操作重点，难点，关键点；课堂上认真观看老师讲解及演示；在实验过程中严格按照实验操作规则进行，提高实验的准确率与成功率。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	学生特别熟练掌握土壤理化性质的常规测定方法，例如土壤吸湿水及 pH 值测定，土壤质地测定，土壤营养元素测定以及土壤呼吸的测定方法等。	学生比较熟练掌握土壤理化性质的常规测定方法，例如土壤吸湿水及 pH 值测定，土壤质地测定，土壤营养元素测定以及土壤呼吸的测定方法等。	学生一般熟练掌握土壤理化性质的常规测定方法，例如土壤吸湿水及 pH 值测定，土壤质地测定，土壤营养元素测定以及土壤呼吸的测定方法等。	学生基本掌握土壤理化性质的常规测定方法，例如土壤吸湿水及 pH 值测定，土壤质地测定，土壤营养元素测定以及土壤呼吸的测定方法等。	学生不掌握土壤理化性质的常规测定方法，例如土壤吸湿水及 pH 值测定，土壤质地测定，土壤营养元素测定以及土壤呼吸的测定方法等。
课程目标 2	非常熟悉土壤学实验的基本操作技术，具有较好动手能力、独立工作能力及观察分析问题的能力。熟练掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	比较熟悉土壤学实验的基本操作技术，具有良好动手能力、独立工作能力及观察分析问题的能力。比较熟悉生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	一般熟悉土壤学实验的基本操作技术，具有一般良好的动手能力、独立工作能力及观察分析问题的能力。一般熟悉生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	基本熟悉土壤学实验的基本操作技术，具有基本的动手能力、独立工作能力及观察分析问题的能力。基本掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	不熟悉土壤学实验的基本操作技术，不具有动手能力、独立工作能力及观察分析问题的能力。不掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。



## 《分子生态学》教学大纲

课程编码	1152352013642			课程类别	专业系列课程
课程名称	分子生态学				
英文名称	Molecular Ecology				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	生物化学				
考核方式	过程性评价（含课堂参与、课后作业、小组平时任务） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	林爱青			大纲审核人	江廷磊

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 了解分子生态学的定义、研究内容、发展史和当前研究热点；掌握种群遗传学、进化生态学、物种分化与进化、基因流以及遗传分化等基础知识和理论。（支撑毕业要求 4）
2. 掌握不同类别分子标记原理和特点，掌握分子生态学的基本研究方法。（支撑毕业要求 4、5）
3. 提高独立思考与团结合作的能力，具有应用分子生物学理论技术解决生态学问题的能力。（支撑毕业要求 5、8）
4. 提高积累和更新分子生态学研究方法、热点及进展的能力。（支撑毕业要求 7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
(对应《人才培养方案》中的毕业要求)	(对应《人才培养方案》中的毕业要求指标点)		(对应上文的课程目标)
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿, 关心专业发展, 系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能, 基本掌握生态统计学的基本理论和R 等语言或常见软件的基本操作。		课程目标1 课程目标2
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力		课程目标2 课程目标3
7. 终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。		课程目标4
8. 交流合作	8-2 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 1. 专题一：分子生态学绪论 (3 学时) (支撑课程目标 1、4)

主题 1: 分子生态学的概念

主题 2: 分子生态学的研究内容

主题 3: 分子生态学的里程碑事件

主题 4: 分子生态学研究热点 ※

### 2. 专题二：分子生态学中的遗传数据 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)

主题 1: 突变和重组

主题 2: 聚合酶链式反应 PCR※

**3. 专题三: 遗传模式和分子标记 (10 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)**

主题 1: 遗传模式※

主题 2: 不同种类的分子标记※

**4. 专题四: 单个种群的遗传分析 (8 学时) (支撑课程目标 1、3)**

主题 1: 为什么研究单个种群?

主题 2: 如何量化遗传多样性※

主题 3: 什么影响了遗传多样性? ※

**5. 专题五: 多个种群的遗传分析 (10 学时) (支撑课程目标 1、3)**

主题 1: 为什么研究多个种群?

主题 2: 如何量化基因流※

主题 3: 什么影响了基因流? ※

主题 4: 种群分化: 遗传漂变和自然选择

主题 5: 案例分析与讨论

**6. 专题六: 亲缘地理学 (6 学时) (支撑课程目标 1、3)**

主题 1: 亲缘地理学定义

主题 2: 遗传谱系的分布

主题 3: 比较系统地理学※

主题 4: 种间共享等位基因

主题 5: 案例分析与讨论

**7. 专题七: 行为生态学 (4 学时) (支撑课程目标 1、3)**

主题 1: 为什么用分子来研究行为生态学? ※

主题 2: 交配系统

主题 3: 性别偏倚的扩散

主题 4：捕食者和猎物

#### 四、课程教学方法

在教学环节，主要采取以下教学方法：

**1. 讲授法：**针对分子生态学的定义、研究内容、发展史和当前研究热点、种群遗传学、进化生态学、物种分化与进化、基因流以及遗传分化等基础理论知识，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，系统地讲授引导学生掌握分子生态学的基本原理和方法。

**2. 任务驱动教学法：**通过教师布置任务、学生以小组为单位通过自主查阅、讨论和总结，系统学习和巩固分子生态学的基本原理和方法，培养和提高学生在应用分子生物学技术分析和解决生态学问题的能力。

**3. 案例教学法：**选择应用分子生物学理论技术解决生态学问题的经典案例，增强学生对分子生态学理论知识和应用价值的了解，激发学生对本课程的兴趣，增强学生分析和解决生态学问题的能力。

#### 五、实践教学安排

本课程配有专门的实验课，实验课共 36 学时，具体内容安排详见《分子生态学实验》教学大纲。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1 了解分子生态学的定义、研究内容、发展史和当前研究热点；掌握种群遗传学、进化生态学、物种分化与进化、基因流以及遗传分化等基础知识和理论。（支撑毕业要求 4）	1. 掌握分子生态学的基本理论知识 2. 掌握种群遗传学、进化生态学、物种分化与进化、基因流以及遗传分化等基础知识	1. 课堂作业 2. 课后作业 3. 期末考试

<p><b>课程目标 2</b> 掌握不同类别分子标记原理和特点，掌握分子生态学的基本研究方法。（支撑毕业要求 4、5）</p>	<p>1. 掌握分子标记的原理和特点。 2. 掌握分子生态学的基本研究方法。</p>	<p>1. 课堂作业 2. 课后作业 3. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 3</b> 提高独立思考与团结合作的能力，具有应用分子生物学理论技术解决生态学问题的能力。（支撑毕业要求 5、8）</p>	<p>1. 能够选择合适的分子标记方法进行分析 and 解决具体的生态学问题</p>	<p>1. 课后作业 2. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 4</b> 提高积累和更新分子生态学研究方法、热点及进展的能力。（支撑毕业要求 7）</p>	<p>1. 能够有效检索分子生态学研究方法、热点及进展</p>	<p>1. 课后作业</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 50%，期末考试占比 50%：

(1) 过程性评价：包括出勤考核、课堂作业（包含课堂提问、小组讨论、课堂活动参与）、课后作业（包含课程研究性学习成果、小论文、动物设计或小组调研报告的方式呈现），占比 50%。

1. 课堂成绩（10 分）（含出勤考核）：课堂上回答问题或参与课堂讨论。

2. 课程研究性学习成果（40 分）：教师评价和小组互评。以个人学术论文（20 分）和小组汇报（20 分）的方式呈现。

个人学术论文主要考核学生的文献阅读和资料分析与总结能力，评分标准为：

文章内容 15 分，具体评分标准：

- 1) 标题应能很好地概括文章的主要内容。（1 分）
- 2) 中文摘要需要清楚阐明综述的目的、主要进展、存在问题及未来研究方向。（2 分）
- 3) 英文摘要应翻译准确，无大的语法错误。（1 分）
- 4) 内容结构应逻辑性强，有自己独到的观点。鼓励自己设计图表，以帮助读者理解所阐述内容。避免简单地罗列文献、内容空泛、缺乏观点。（10 分）
- 5) 应包括近 5 年的国内外最新参考文献。（1 分）
- 6) 如有大段抄袭，最少扣除 5 分。
- 7) 文章格式 5 分，具体评分标准：
- 8) 参照《生态学报》期刊已发表的综述性论文格式，尤其注意参考文献格式。
- 9) 1 个错别字扣 0.5 分。

- 10) 小组汇报主要考核学生解决问题和语言表达能力,以及团队合作能力,评分参考标准为:
- 11) 每组讲述时间 13-15 分钟,回答问题 2-3 分钟。1 名成员讲述,其他成员参与回答问题。
- 12) 内容:主题符合分子生态学领域;所述内容紧密围绕主题、总结宽广或深入;思路清晰、逻辑性强。(10 分)
- 13) PPT:无错别字;格式规范;字体适中;板面清晰。(5 分)
- 14) 讲述:表达准确;语音语速适中;感染力强;时间掌握好。(5 分)

(2) 期末考试(教师评价):占 50 分,闭卷方式,试题包括基本理论、基本概念与论述分析题,

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试		分值	权重
	分值	权重	分值	权重		
课程目标 1	50	0.25	50	0.75		
课程目标 2	20	0.5	30	0.5		
课程目标 3	20	0.5	10	0.5		
课程目标 4	10	1.0	10	0		

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度:各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

(1) Joanna R. Freeland, Heather Kirk, Stephen D. Petersen. *Molecular Ecology* (Second edition). 2011. Wiley-Blackwell.

(2) Joanna R. Freeland, Heather Kirk, Stephen D. Petersen, 戎俊 等译, 分子生态学 (*Molecular Ecology*) 第二版, 高等教育出版社, 2015.

(3) (英) 比毕, (英) 罗 著, 张军丽等译. 分子生态学 (Molecular Ecology). 中山大学出版社, 2009.

### 3. 其它学习资源

- (1) Molecular Ecology  
[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1365-294X](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1365-294X)
- (2) Molecular Ecology Notes  
[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1471-8286/issues](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1471-8286/issues)
- (3) Journal of Biogeography  
[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1365-2699](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1365-2699)
- (4) Biological Conservation  
<http://www.journals.elsevier.com/biological-conservation/>
- (5) 动物学报, 主办单位: 中国动物学会 中国科学院动物研究所
- (6) 遗传学报, 主办单位: 中国遗传学会 中国科学院遗传与发育生物学研究所
- (7) 植物学报, 主办单位: 中国科学院植物研究所 中国植物学会

## 九、课程学习建议

- (1) 自主学习  
建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 认真研读, 提出问题, 充分发挥自身的学习能动性。
- (2) 小组合作学习  
以小组为单位进行分子生态学实验、案例分析等学习活动, 并形成实验报告和问题分析报告。
- (3) 研究性学习  
鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点, 有自己独到的见解, 培养分析问题和解决问题的能力

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	充分了解分子生态学的定义、研究内容、发展史和当前研究热点；系统全面掌握种群遗传学、进化生态学、物种分化与进化、基因流以及遗传分化等基础知识和理论。	充分了解分子生态学的定义、研究内容、发展史和当前研究热点；准确掌握种群遗传学、进化生态学、物种分化与进化、基因流以及遗传分化等基础知识和理论。	了解分子生态学的定义、研究内容、发展史和当前研究热点；比较准确地掌握种群遗传学、进化生态学、物种分化与进化、基因流以及遗传分化等基础知识和理论。	基本了解分子生态学的定义、研究内容、发展史和当前研究热点；基本掌握种群遗传学、进化生态学、物种分化与进化、基因流以及遗传分化等基础知识和理论。	对分子生态学的定义、研究内容、发展史和当前研究热点缺乏了解；对种群遗传学、进化生态学、物种分化与进化、基因流以及遗传分化等基础知识和理论掌握较差。
课程目标 2	全面掌握不同类别分子标记原理和特点，系统掌握分子生态学的基本研究方法。	正确掌握不同类别分子标记原理和特点，正确掌握分子生态学的基本研究方法。	比较准确地掌握不同类别分子标记原理和特点，比较准确地掌握分子生态学的基本研究方法。	基本掌握不同类别分子标记原理和特点，基本掌握分子生态学的基本研究方法。	对不同类别分子标记原理和特点掌握较差，未能掌握分子生态学的基本研究方法。
课程目标 3	能够独立思考与团结合作，能够融会贯通地应用分子生物学理论技术解决生态学问题。	能够独立思考与团结合作，能够准确地应用分子生物学理论技术解决生态学问题的能力。	能够独立的独立思考与团结合作，能够比较准确地应用分子生物学理论技术解决生态学问题的能力。	具有一定独立思考与团结合作的能力，具备一定的应用分子生物学理论技术解决生态学问题	独立思考与团结合作的能力不足，应用分子生物学理论技术解决生态学问题的能力较差。



				的能力。	
<b>课程目标 4</b>	较好了解分子生态学的发展前沿、学科热点和存在的问题，具备强的分子生态学知识更新能力，积极主动进行知识积累与更新	较好了解分子生态学的发展前沿、学科热点和存在的问题，具备较强的分子生态学知识更新能力。	较好了解分子生态学的发展前沿、学科热点和存在的问题，具有一定的分子生态学知识更新能力。	了解分子生态学的发展前沿、学科热点和存在的问题，具有一定的分子生态学知识更新能力。	缺乏了解分子生态学的发展前沿、学科热点和存在的问题，分子生态学知识更新能力较差。

## 《分子生态学实验》教学大纲

课程编码	1152352013643			课程类别	专业系列课程
课程名称	分子生态学实验				
英文名称	Experiment for Molecular Ecology				
学分	0.5			建议修读学期	5
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	18
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	生物化学、生物化学实验				
考核方式	过程性评价（含课堂参与、课后作业、小组平时任务） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	林爱青			大纲审核人	江廷磊

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够掌握动物基因组常规 PCR 扩增的原理与操作过程，掌握分子生物学常规实验技能。（支撑毕业要求 4）

2. 应用 DNA 序列分子标记进行物种鉴定、种群遗传多样性评估、谱系进化分析，掌握核酸序列数据常规分析方法，包括序列比对、遗传多样性估算、谱系进化树构建。初步具备应用分子遗传标记解决生态学问题的能力，巩固和加深分子生态学理论知识。（支撑毕业要求 4、5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
(对应《人才培养方案》中的毕业要求)	(对应《人才培养方案》中的毕业要求指标点)		(对应上文的课程目标)
4. 专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿, 关心专业发展, 系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能, 基本掌握生态统计学的基本理论和R 等语言或常见软件的基本操作。		课程目标1 课程目标2
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力		课程目标2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程是实验实践课程, 具体实验教学安排如下:

### 基于 DNA 条形码的昆虫物种鉴定与谱系分析

#### 1 昆虫基因组线粒体 COI 基因的常规 PCR 扩增 (与测序) ※ (4 学时) (支撑课程目标 1)

通过扩增昆虫线粒体 COI 基因, 掌握常规 PCR 实验技术。

#### 2 PCR 产物测序序列拼接与比对 ※ (4 学时) (支撑课程目标 2)

通过 BIOEDIT、CLUSTALX、DNASTRAR 软件的学习, 掌握 PCR 产物测序序列拼接和比对方法。

#### 3 遗传多样性与遗传分化水平估算 (4 学时) (支撑课程目标 2)

通过 DNASP、Arlequin、MEGA 软件的学习, 掌握基于 DNA 序列估算遗传多样性和遗传分化水平的方法。

#### 4 基因树的构建 ※ (6 学时) (支撑课程目标 2)

通过 MEGA、MRBAYES、PhyML 软件的学习, 掌握基于基因序列的邻接树、贝叶斯树和最大似然树的构建方法。

## 四、课程教学方法

在教学环节，主要采取以下教学方法：

1. **讲授法：**教师采用讲授法，讲解 PCR 实验操作过程、PCR 产物测序序列拼接与比对、遗传多样性与遗传分化水平估算、构建基因序列谱系进化树。

2. **演示教学法：**教师采用实践操作演示 PCR 实验全过程，并操作演示 BIOEDIT、CLUSTALX、DNASTRAR、DNASP、Arlequin、MEGA、MRBAYES、PhyML 软件的数据分析过程。

## 五、实践教学安排

本课程是实验实践课程，具体实验教学安排见“三、教学基本内容”部分。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标1</b> 能够掌握动物基因组常规PCR扩增技术，掌握分子生物学常规实验技能。（支撑毕业要求4）	1. 常规PCR实验操作的基本过程	1. 课堂作业
<b>课程目标2</b> 应用分子遗传标记进行物种鉴定、种群遗传多样性评估、谱系进化分析，掌握核酸序列数据常规分析方法，包括序列比对、遗传多样性估算、谱系进化树构建。初步具备应用分子遗传标记解决生态学问题的能力，巩固和加深分子生态学理论知识。（支撑毕业要求4、5）	1. 掌握BIOEDIT、CLUSTALX、DNASTRAR软件对单基因测序序列拼接和比对方法。 2. 掌握DNASP、Arlequin、MEGA软件估算DNA序列遗传多样性和遗传分化水平。 3. 掌握MEGA、MRBAYES、PhyML软件构建基于单基因序列的邻接树、贝叶斯树和最大似然树。	1. 课堂作业 2. 期末实验考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

本课程满分 100 分, 其中过程性评价占比 60%, 期末考试占比 40%:

(1) 过程性评价: 包括出勤考核、课堂作业(包含课堂提问、小组讨论、课堂活动参与), 占比 60%。

1. 课堂参与(10 分) 出勤考核、课堂上回答问题或参与课堂讨论。

2. 课堂作业(50 分): 个人或小组完成实验操作或数据分析任务。

(2) 期末考试: 占 40%, 期末考核软件操作和数据分析。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试			
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	1.0	20	0		
课程目标 2	80	0.5	80	0.5		

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

(1) 翟静. 生物化学与分子生物学实验. 高等教育出版社, 2015.

(2) 李钧敏. 分子生物学实验. 浙江大学出版社, 2010.

(3) Masatoshi Nei, Sudhir Kumar (吕宝忠, 钟扬, 高莉萍等译) 分子进化与系统发育. 高等教育出版社, 2002.

(4) 李军, 张莉娜、温珍昌. 生物软件选择与使用指南. 化学工业出版社, 2008.

### 3. 其它学习资源

#### 网站资源

- (1) <https://www.megasoftware.net/>
- (2) [https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?CMD=Web&PAGE\\_TYPE=BlastHome](https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?CMD=Web&PAGE_TYPE=BlastHome)
- (3) <http://nbisweden.github.io/MrBayes/>

## 九、课程学习建议

- (1) 提前预习实验讲义；
- (2) 学习相关实验操作的网络视频；
- (3) 对实验现象与结果需认真思考分析

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	熟练掌握动物基因组常规 PCR 扩增的原理与操作过程。	掌握动物基因组常规 PCR 扩增的原理与操作过程。	比较准确掌握动物基因组常规 PCR 扩增的原理与操作过程。	基本掌握动物基因组常规 PCR 扩增的原理与操作过程。	动物基因组常规 PCR 扩增的原理与操作过程掌握较差。
课程目标 2	熟练掌握 BIOEDIT、CLUSTALX、DNASTRAR 等数据分析软件的操作方法,并能够基于单基因序列熟练正确地进行物种鉴定、种群遗传多样性评估、谱系进化树构建。	掌握 BIOEDIT、CLUSTALX、DNASTRAR 等数据分析软件的操作方法,并能够基于单基因序列正确地进行物种鉴定、种群遗传多样性评估、谱系进化树构建。	比较准确掌握 BIOEDIT、CLUSTALX、DNASTRAR 等数据分析软件的操作方法,并能够基于单基因序列比较正确地进行物种鉴定、种群遗传多样性评估、谱系进化树构建。	基本掌握 BIOEDIT、CLUSTALX、DNASTRAR 等数据分析软件的操作方法,并能够基于单基因序列基本掌握进行物种鉴定、种群遗传多样性评估、谱系进化树构建的方法。	对 BIOEDIT、CLUSTALX、DNASTRAR 等数据分析软件的操作掌握程度较差,不能够基于单基因序列进行物种鉴定、种群遗传多样性评估、谱系进化树构建。

## 《生物信息学》教学大纲

课程编码	1152352015649			课程类别	专业系列课
课程名称	生物信息学				
英文名称	Bioinformatics				
学分	1			建议修读学期	第 6 学期
总学时数	18	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A 或 B，生物化学，信息技术				
考核方式	期末考核+平时成绩				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	孙克萍			大纲审核人	

### 一、课程目标

1. 掌握 DNA 序列比对、序列拼接、序列数据库搜索、生物进化与分子系统发育分析等方法与技术（支撑毕业要求 4）；
2. 具备一定的应用生物信息学手段解决生态学问题的能力（支撑毕业要求 5）；
3. 了解生物信息学的现状与发展，能够自我更新知识，学习新的生物信息学分析技术（支撑毕业要求 7）。
4. 培养学生与生物信息学相关网站、软件开发者的交流沟通能力，提升学生的信息获取的能力（支撑毕业要求 8）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------



专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的基本理论, 研究方法与现代信息技术等有效结合, 并将其应用到教学和科研中, 也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设计和生态环境保护等实践中。	0.4	课程目标1
研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	0.3	课程目标2
终生学习	7-1 具有终生学习和专业发展的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。	0.2	课程目标3
交流合作	8-2 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。	0.1	课程目标4

### 三、教学内容、重难点和课时安排

教学模块 1: 绪论 (2 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

主题 1: 生物信息学的概念※

主题 2: 生物信息学的发展简史

主题 3: 生物信息学的研究内容

教学模块 2: 生物信息学资源 (4 学时) (支撑课程目标 1、2、3)

主题 1: 核苷酸数据库※

主题 2: 蛋白质数据库

主题 3: 专用数据库

教学模块 3: 序列分析 (4 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)

主题 1: 序列数据量检索

主题 2: 序列拼接与比对※

主题 3: 在线序列比对※

教学模块 4: 系统发生分析 (4 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)

主题 1: 基本概念

主题 2: 分子系统树构建※

主题 3: 系统发生树可靠性※

教学模块 5: 高通量测序技术与应用 (4 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)

主题 1: 基因组学与测序技术

主题 2: 转录组测序

## 四、课程教学方法

本课程采用课堂教授、讨论、多媒体教学等多种手段开展教学。重视课程导入环节，让学生对课程目标与内容、课程考核方式等有整体的了解与认同。注重培养学生的学科思维，重视师生互动，课内与课外学习相结合，尤其注重利用案例和现有网络共享数据资源，让学生深入理解和掌握生物信息学的研究方法，培养对本学科基本研究方法应用的能力。

## 五、实践教学安排

本课程为理论性课程，无专门的实践教学课时。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	1. 正确比对和拼接DNA序列； 2. 掌握分子系统树的不同构建方法； 3. 掌握高通量测序的原理与技术应用。	15. 课后作业 16. 期末考核
课程目标 2	能够针对生态学中的问题，利用生物信息学手段进行数据分析和结果总结。	1. 课后作业 2. 期末考核
课程目标 3	1. 对生物信息学发展现状的了解； 2. 对生物信息学领域分析技术的学习能力。	7. 课后作业 8. 期末考核
课程目标 4	对网络信息数据的获取能力。	1. 课后作业 2. 期末考核

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1：期末考核（教师评价）成绩 50%，以论文（专题研究或文献综述等）形式进行，主要考查学生理论知识的掌握情况和综合运用水平。评定方式 2：平时成绩 50%。其中，平时成绩由三部分构成：其中出勤 10%，课后作业 40%（2 次作业，每次 20 分）。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.5	40	0.5
课程目标 2	20	0.4	30	0.6
课程目标 3	20	0.5	20	0.5
课程目标 4	10	0.5	10	0.5

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
生物信息学（第三版）	陈铭	科学出版社	2018.6	否	

### 2. 主要参考书目

- (1) 许忠能编著，生物信息学，清华大学出版社，2008.
- (2) 吴祖建，高芳銮，沈建国编著，生物信息学分析实践，科学出版社，2010.
- (3) 黄原编著，分子系统发生学，科学出版社，2011.

### 3. 其它学习资源

- (1) 爱课程，生物信息学 <https://www.icourse163.org/course/SDU-1001907001>
- (2) EMBL 库，欧洲分子生物学实验室的 DNA 和 RNA 序列库。

<http://www.ebi.ac.uk/embl.html>

(3) GenBank，美国国家生物技术信息中心（NCBI）所维护的供公众自由读取的、带注释的 DNA 序列的总数据库。<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Web/Genbank/>

- (4) DNA Databank of Japan (DDBJ)，日本核酸数据库。<http://www.ddbj.nig.ac.jp/>

- (5) KEGG, <https://www.kegg.jp>

(6) 中国学术期刊全文数据库

## 九、课程学习建议

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，充分发挥自身的学习能动性。以小组为单位进行生物信息学的案例分析、专题讨论等学习活动，并形成小组学习成果上交。鼓励学生充分利用现有的学习资源，并与教师建立联系，进行双向通信，随时交流学习体会，有问题及时提出并加以解决。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够扎实掌握DNA序列拼接、比对，核酸和蛋白质数据库的使用，以及分子系统树的构建；能够准确理解高通量测序技术及应用。	能够较好掌握DNA序列拼接、比对，核酸和蛋白质数据库的使用，以及分子系统树的构建；能够较好地理解高通量测序技术及应用。	能够基本掌握 DNA 序列拼接、比对，核酸和蛋白质数据库的使用，以及分子系统树的构建；能够基本理解高通量测序技术及应用。	能够大体掌握 DNA 序列拼接、比对，核酸和蛋白质数据库的使用，以及分子系统树的构建；能够大体理解高通量测序技术及应用。	未能掌握 DNA 序列拼接、比对，核酸和蛋白质数据库的使用，以及分子系统树的构建；未能理解高通量测序技术及应用。
课程目标 2	能够针对生态学中的问题，利用生物信息学手段进行准确的数据分析和结果总结。	能够针对生态学中的问题，利用生物信息学手段进行较为准确的数据分析和结果总结。	能够针对生态学中的问题，利用生物信息学手段进行基本准确的数据分析和结果总结。	能够针对生态学中的问题，利用生物信息学手段进行大体准确的数据分析和结果总结。	针对生态学中的问题，不能利用生物信息学手段进行数据分析和结果总结。
课程目标 3	能够准确表述一些生物信息学相关发展现状，能够对新技术进行自我学习。	能够较为准确地表述一些生物信息学相关发展现状，能够对新技术进行较好的自我学习。	能够基本准确表述一些生物信息学相关发展现状，基本能够对新技术进行自我学习。	能够大体准确地表述一些生物信息学相关发展现状，大体能够对新技术进行自我学习。	不能准确地表述一些生物信息学相关发展现状，不能对新技术进行自我学习。
课程目标 4	能够准确的获取生物信息学相关的网络信息数据。	能够较为准确的获取生物信息学相关的网络信息数据。	能够基本准确的获取生物信息学相关的网络信息数据。	能够大体准确的获取生物信息学相关的网络信息数据。	不能准确的获取生物信息学相关的网络信息数据。

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《行为生态学》教学大纲

课程编码	1152352013650			课程类别	专业系列课程
课程名称	行为生态学				
英文名称	Behavioral Ecology				
学分	2			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 B、生理生态学、进化生态学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、平时作业、期中考试、小组讨论结果展示） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	刘颖			大纲审核人	

### 一、课程目标

1. 通过本课程的学习，使学生了解动物行为生态学、进化生态学的基本概念、研究方法、理论框架、研究范例、相关进展等，掌握动物形态、结构、生理和行为与生态环境的相互关系。（支撑毕业要求 4）
2. 课程科学分析和阐述行为生态学的研究实例和新的研究方法与手段，提高学生分析问题与解决问题的能力。（支撑毕业要求 5）
3. 通过将最新科研成果与课堂基础知识相结合，并通过指导学生独立查阅和总结相关文献，使学生了解行为生态学研究的国际前沿与热点及发展现状和趋势，培养学生的国际视野。（支撑毕业要求 6）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿,关心专业发展,系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能,基本掌握生态统计学的基本理论和 R 等语言或常见软件的基本操作。	0.4	课程目标1
5.研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法,善于独立思考,具有批判和质疑精神,具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。	0.4	课程目标2
6.国际视野	6-2 了解国际生态学领域的学科前沿、国际公约与技术标准,以及相关政策,并能初步应用相应技术解决实际生态和环境问题。	0.2	课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章 绪论 (支撑课程目标 1)

知识点: ※行为生态学概念;行为生态学的产生和发展;行为生态学研究现状;行为生态学主要研究内容; ※定型行为; ※学习行为。

### 第二章 取食行为生态学 (支撑课程目标 1、2、3)

#### ※1.最优化捕食

知识点: 捕食对策;食物的最适选择。

#### 2. 取食行为经济学

知识点: 取食的经济原则;有效利用; ※取食与危险之间的经济权衡

#### 3. 取食行为的可变性

知识点: 贮食行为;觅食技能

### 第三章 生殖行为生态学 (支撑课程目标 1、2、3)

#### 1. 性别生态学

知识点: 性的功能; ※性分化;两性差异;性比率; ※进化稳定对策

#### ※ 2. 性选择

知识点: 求偶行为;配偶选择;交配行为;婚配制度;亲代抚育

#### 3. 生殖对策和生活史



知识点：※生殖合作；集体生殖；帮手作用；※生殖合作行为的进化

#### 第四章 动物的社群生活（支撑课程目标 1、2、3）

##### 1. 社群生活的意义

知识点：社群生活的好处；社群大小；※社群稳定性；※亲缘关系；※生殖优势；竞争与合作；※文化继承；※最优社群。

##### 2. 营社群生活的主要动物类群

知识点：昆虫；两栖和爬行动物；鸟类；哺乳动物

#### 第五章 领域行为生态学（支撑课程目标 1、2、3）

##### 1. 动物的领域行为

知识点：※领域的概念与特征；※领域的保卫与标记；种群密度调节

##### 2. 领域行为经济学分析

知识点：偷窃者；共占者；※博弈论

##### 3. 战斗行为

知识点：消耗战；※鹰对策；※鸽对策

#### 第六章 动物的信号与通讯（支撑课程目标 1、2、3）

##### ※1. 信号与通讯方式

知识点：视觉通讯；听觉通讯；化学通讯；接触通讯；电通讯

##### 2. 通讯信号的进化

知识点：通讯信号的起源；仪式化；※通讯程序

#### 第七章 动物行为的进化与遗传（支撑课程目标 1、2、3）

知识点：※基因的自私性；※亲缘选择；※利他行为；神经系统与行为；※进化与遗传

## 四、课程教学方法

### 1. 课堂讲授

课堂教学中，授课教师在吃透教材内容的基础上，广泛阅读相关专业资料，紧跟本学科的发展。在备课过程中随时补充新内容，使学生及时了解到本学科的重要进展情况与发展动向。

### 2. 鼓励学生进行研究性、自主性学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥自身的学习能动性。学生自主讨论中，以小组为单位在课后开展讨论、文献阅读等学习活动，并鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解，可形成研究性学习小论文或小组调研报告，作为平时作业。

### 3. 采用多媒体教学方法

教师授课采用多媒体现代教学手段，包括播放与教学内容相关的视频、图片、演示动画等，使学生对课程内容有直观的认识，加深理解。同时，也要求学生以做 PPT 演讲的形式将学习成果在全班范围内进行展示。

## 五、实践教学安排

无

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1:</b> 使学生了解动物行为生态学、进化生态学的基本概念、研究方法、理论框架、研究范例、相关进展等，掌握动物形态、结构、生理和行为与生态环境的相互关系。（支撑毕业要求 4）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 深入理解行为生态学的基本理念和内涵</li> <li>2. 掌握各种主要的动物行为的特征、生态学意义及其适应性进化</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 随堂作业</li> <li>2. 课后作业</li> <li>3. 课后小组讨论的总结成果</li> <li>4. 期中论文</li> <li>5. 期末考试</li> </ol>
<b>课程目标 2:</b> 课程科学分析和阐述行为生态学的研究实例和新的研究方法手段，提高学生分析问题与解决问题的能力。（支撑毕业要求 5）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握行为生态学研究的主要方法，了解经典的行为生态学实验。</li> <li>2. 具有根据原理提出科学问题的思考能力，并有一定的分析、解决和质疑问题的能力</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. 随堂作业</li> <li>6. 课后作业</li> <li>7. 课后小组讨论的总结成果</li> <li>8. 期中论文</li> <li>9. 期末考试</li> </ol>
<b>课程目标 3:</b> 通过将最新科研成果与课堂基础知识相结合，并通过指导学生独立查阅和总结相关文献，使学生了解行为生态学研究的国际前沿与热点及发展现状和趋势，培养学生的国际视野。（支撑毕业要求 6）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解行为生态学研究的现状、国际前沿和热点。</li> <li>2. 具有一定的文献查阅和总结能力。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. 期中论文</li> <li>6. 课后小组讨论的总结成果</li> </ol>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

（1）平时成绩：占比 30%，其中课堂表现占 10%（含出勤考核），课后作业占 20%。课后作业以随堂测试的形式布置，包括以小组形式讨论报告、课程学习总结与反思等内容，每学

期 4-5 次，每次占比 4%-5%。

(2) 期中论文：占比 20%。每位学生通过查阅 10 篇以上与课程内容相关的文献，撰写文献综述报告。

(3) 期末考试：占比 50%。以闭卷方式进行。

## 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		期中论文		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.3	5	0.2	25	0.5
课程目标 2	10	0.4	5	0.2	25	0.4
课程目标 3	10	0.4	10	0.6		

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《行为生态学》 (第二版)	尚玉昌	北京大学出版社	2018	否	

### 7. 主要参考书目

(1) 冯江等 主编，动物生态学，科学出版社，2005。

(2) 孙儒泳 编著，动物生态学原理（第三版），北京师范大学出版社，2001。

(3) Richard B. Primack 马克平 主编，保护生物学简明教程，高等教育出版社，2009。

(4) 孙儒泳等 主译，生态学（第五版），高等教育出版社，2004。

(5) John Alcock 主编. Animal Behavior: an evolutionary approach (第九版) . Sinauer Associates. Sunderland, USA. 2009

## 8. 其它学习资源

### (1) 期刊资源

Current Zoology 主办单位：中国科学院动物研究所、中国动物学会

动物学杂志 主办单位：中国科学院动物研究所、中国动物学会

Behavioral ecology and sociobiology 主办单位：Springer-Verlag

Animal Behaviour 主办单位：Springer-Verlag

### (2) 网络资源

[http://131.130.59.133/department/foci/zoological\\_ecology.html](http://131.130.59.133/department/foci/zoological_ecology.html)

<http://www.animal-ecology.info/>

## 九、课程学习建议

建议学生进行课前预习和课后复习,积极进行课后小组讨论,并多阅读相关书籍和文献,充分发挥自身的学习能动性。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够深入理解行为生态学基本原理、研究范例，掌握动物行为与生态环境相互关系	能够较好地理解行为生态学基本原理、研究范例，掌握动物行为与生态环境相互关系	对行为生态学基本原理、研究范例有一定的理解，基本掌握动物行为与生态环境相互关系	部分理解行为生态学基本原理、研究范例，对动物行为与生态环境相互关系了解不多	不能或错误理解生态学基本原理、研究范例，未掌握动物行为与生态环境相互关系
课程目标 2	熟练掌握行为生态学研究方法，具有较强的分析与解决问题能力	掌握行为生态学研究方法，具有一定的分析与解决问题能力	掌握部分行为生态学研究方法，对个别问题具有一定的分析与解决能力	对行为生态学研究方法掌握较少，分析与解决问题能力不足	基本未掌握行为生态学研究方法，没有分析与解决问题的能力
课程目标 3	深入了解行为生态学研究的研究现状与发展趋势，具有较强的文献阅读和总结能力。	具有良好的文献阅读和总结能力，了解行为生态学研究现状与发展趋势	能够对文献进行阅读和总结，了解部分研究方向的研究现状与发展趋势	对文献阅读量少、总结能力一般，对行为生态学研究现状了解较少	基本不阅读文献，对研究现状和热点没有了解。

## 《保护生物学》教学大纲

课程编码	1152352001651			课程类别	专业系列课
课程名称	保护生物学				
英文名称	Conservation Biology				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	生态学基础：种群与群落生态学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、小组实践能力） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	王平			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 了解生物多样性现状、物种灭绝危机，以及人类与环境行为间的关系。（支撑毕业要求 2、3）
2. 了解保护生物学的发展历史、最新进展和发展趋势。（支撑毕业要求 7）
3. 掌握生物多样性保护的基本途径和技术。（支撑毕业要求 4、5）
4. 懂得正确运用保护生物学理论去保护和恢复生物多样性，为今后从事相关工作打下坚实基础。（支撑毕业要求 4、8）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2. 家国情怀	2-2 继承发扬中华优秀传统文化中的思想观念、人文精神、道德规范、意志品质等智慧精髓。		课程目标1
3. 人文精神	3-2 具有以人为本的意识，尊重、维护生命的尊严和价值。		课程目标1
4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的基本理论，研究方法与现代信息技术等有效结合，并将其应用到教学和研究中，也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设计和生态环境保护等实践中		课程目标2 课程目标3
5. 研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法，善于独立思考，具有批判和质疑精神，具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。		课程目标3 课程目标4
7. 终生学习	7-2 了解生态学相关领域研究的热点和进展，不断进行知识积累和更新。		课程目标2
8. 交流合作	8-2 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第一章 绪论（2学时）（支撑课程目标1、2）

- 1.1 保护生物学定义及研究内容
- 1.2 保护生物学发展史
- 1.3 保护生物学热点领域

## **第二章 物种起源与生物多样性演化（2学时）（支撑课程目标2）**

- 2.1 物种形成
- 2.2 生物多样性进化的主要历程
- 2.3 生物多样性演化的影响因素

## **第三章 生物多样性（4学时）（支撑课程目标1）**

- 3.1 生物多样性
- 3.2 遗传多样性
- 3.3 物种多样性
- 3.4 生态系统多样性

## **第四章 生物多样性信息系统与管理（2学时）（支撑课程目标3）**

- 4.1 生物多样性编目
- 4.2 重要的生物多样性信息系统
- 4.3 物种濒危等级
- 4.4 物种保护的优先原则

## **第五章 物种灭绝与生物多样性丧失（6学时）（支撑课程目标1）**

- 5.1 物种灭绝
- 5.2 物种灭绝机制
- 5.3 小种群问题
- 5.4 物种灭绝的威胁因素

## **第六章 生物入侵（2学时）（支撑课程目标1、2）**

- 6.1 生物入侵基本概念
- 6.2 生物入侵与生态平衡
- 6.3 中国外来入侵种
- 6.4 生物入侵风险评估

## **第七章 生物多样性保护的基本理论（2学时）（支撑课程目标3）**

- 7.1 岛屿生物地理学理论
- 7.2 复合种群理论
- 7.3 两种理论的联系与区别
- 7.4 进化尺度的自然保护

## **第八章 物种多样性的迁地保护（4学时）（支撑课程目标3、4）**

- 8.1 迁地保护的意義和原則
- 8.2 植物物的迁地保护
- 8.3 动物的迁地保护
- 8.4 迁地保护的局限性

## **第九章 物种的就地保护（6学时）（支撑课程目标3、4）**



9.1 就地保护的概念及形式

9.2 自然保护区的选设

9.3 自然保护区的设计

9.4 自然保护区的管理

#### **第十章 生态恢复（4学时）（支撑课程目标 3、4）**

10.1 什么是生态恢复

10.2 生态恢复的影响因素

10.3 受损生态系统的恢复

#### **第十一章 生物保护法规（2学时）（支撑课程目标 4）**

11.1 国际保护法规

11.2 国内保护法规

### **四、课程教学方法**

本课程采用课堂启发式讲授法和小组讨论法教学为主，课后读书指导法和任务驱动法为辅，多种教学方式与资源并用。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对保护生物学的核心概念和基本理论等知识点采用课堂讲授法，详细介绍每个知识点的来源、发展、要点、应用和不足，引导学生深入领悟相关专业理论在保护生物学中的结合和应用，使学生们意识到学习保护生物学课程不仅仅是学习新知识，更是学习如何正确应用相关专业知识去开展生物保护的研究和实践工作。

**2. 案例教学法：**以短片、图片、新闻报道等形式展示生物保护案例，引导学生围绕教学案例展开讨论、辩论和综合分析。培养学生学会寻找关键问题、选择恰当的解决途径和制定合理的解决方案。培养学生融会贯通理论知识和保护实践工作的能力。使学生体会到知识活学活用的乐趣，既增强学生的学习信心，又激发其深入学习的兴趣。

**3. 任务驱动教学法：**充分利用科普公众号及网络学习平台、将理论与日常生活相联系等方式激发学生寻找问题的能力，然后以小组讨论等形式鼓励学生对问题进行逻辑严谨地推理和合理认证，培养学生的探究意识和实践创新能力。

### **五、实践教学安排**

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下三种方式培养学生的实践

创新能力:

1. **启发式课堂教学:** 避免使用背诵式和直白式的课堂提问, 而是引导学生针对某个具体问题, 通过课堂讨论的形式寻找多样化答案或推论出可能的解决途径, 鼓励学生主动质疑, 激发其创新思维。

2. **指导课后阅读和观影:** 按教学进度向学生不定期发放与生物保护相关的科普文章和视频学习材料, 引导学生利用课后时间观看, 加深学生对课堂讲授的理论内容的理解, 激发并保持学生的学习兴趣 and 求知欲。

3. **小组合作项目:** 在课程中期围绕生物保护某个主题, 安排学生以小组为单位进行合作研究, 指导学生通过查阅、分析和总结中外信息资源及学术文献, 形成资料丰富、逻辑严谨、推论合理的规范性分析报告, 并在课程末期进行展示汇报, 以训练学生的文献查阅、论文撰写、学术交流以及团队合作的能力。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1.</b> 了解生物多样性现状、物种灭绝危机, 以及人类与环境行为间的关系。(支撑毕业要求 2、3)	1. 掌握生物多样性演化的影响因素和现状, 以及生物多样性信息系统和濒危等级划分。 2. 掌握物种灭绝的内外机制和当前存在的威胁因素。 3. 能够深入理解人与自然的关系, 掌握受损生态系统的恢复原则和恢复方法	1. 课程参与 2. 期末考试
<b>课程目标 2.</b> 了解保护生物学的发展历史、最新进展和发展趋势。(支撑毕业要求 7)	1. 了解保护生物学的发展史 2. 了解保护生物学的未来发展趋势	1. 课程参与 2. 小组实践
<b>课程目标 3.</b> 掌握生物多样性保护的基本途径和技术。(支撑毕业要求 4、5)	1. 能够选择合适的研究方法和手段开展目标物种的保护行动。 2. 掌握迁地保护和就地保护的原则、方法、设计及管理。	1. 课程参与 2. 小组实践 3. 期末考试

<p><b>课程目标 4.</b> 懂得正确使用保护生物学理论去保护和恢复生物多样性，为今后从事相关工作打下坚实基础。(支撑毕业要求 4、8)</p>	<p>1. 掌握岛屿生物地理学理论和复合种群理论对生物保护的指导意义。</p> <p>2. 了解相关的生物保护法规。</p>	<p>1. 课程参与</p> <p>2. 期末考试</p>
---	--	-------------------------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中：

- 过程性评价满分 100 分，包括课程参与和小组实践能力，在百分制总成绩中分别占比 20%和 30%，最终计时按比例折算。
- 总结性评价满分 100 分，即期末开卷考试，最终计时按比例折算。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		小组实践		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.4	20	0.2	40	0.4
课程目标 2	10	0.3	20	0.6	5	0.1
课程目标 3	30	0.3	50	0.4	35	0.3
课程目标 4	20	0.4	10	0.2	20	0.4

**课程目标达成度计算方法：**

1. **课程分目标达成度**=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程目标 1 达成度=[0.4×(课程目标 2 过程性评价平均成绩/课程目标 2 过程性评价满分 40 分)+0.2×(课程目标 2 小组实践平均成绩/课程目标 2 小组实践满分 20 分)+0.4×(课程目标 2 期末考试平均成绩/课程目标 2 期末考试成绩满分 40 分)]

2. **整体课程目标达成度**：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

- 《生物多样性保育学》，何春光，崔丽娟，盛连喜主编，东北师范大学出版社，2009
- 《保护生物学简明教程》，Richard Primack，马克平主编，高等教育出版社，2009
- 《保护生物学》，Andrew S. Pullin 著，贾竞波译，高等教育出版社，2005
- 《Conservation biology》，Andrew S. Pullin，2002
- 《保护生物学》，蒋志刚，马克平，韩兴国，浙江科学技术出版社，1997
- 《保护生物学》，张恒庆，张文辉主编，科学出版社，2009

### 3. 其它学习资源

- 期刊资源
  - 《生物多样性》，主办单位：中国科学院生物多样性委员会；中国植物学会；中国科学院植物研究所；动物研究所；微生物研究所
  - 《生态学报》，主办单位：中国生态学会
  - 《Conservation Biology》，主办单位：Society of Conservation Biology
- 网站资源
  - <http://www.unep-wcmc.org/> 世界保护监测中心（WCMC）
  - <http://www.sp2000.org> 物种 2000
  - <http://www.bgci.org> 国际植物园保护联盟（BGCI）
  - <http://www.isis.org> 国际物种信息系统（ISIS）
  - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> 美国国家卫生研究院医学图书馆生物技术信息中心（NCBI）
  - <http://cbis.brim.ac.cn/> 中国生物多样性信息系统（CBIS）

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生通过多种媒体资源自主查阅课程中涉及的学习资料，设计课程学习计划，自主调节与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档，充分发挥自身的学习能动性。

### 2. 小组合作学习

以小组为单位进行现实生物多样性保护过程中存在的问题与建议进行小组讨论、案例分析，并提出解决方案等学习活动，形成小组学习成果在全班范围内展示。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解；学生可以以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面掌握生物多样性现状、物种灭绝危机，以及人类与环境行为间的关系。	能够正确掌握生物多样性现状、物种灭绝危机，以及人类与环境行为间的关系。	能够比较正确掌握生物多样性现状、物种灭绝危机，以及人类与环境行为间的关系。	能够部分掌握生物多样性现状、物种灭绝危机，以及人类与环境行为间的关系。	不能掌握生物多样性现状、物种灭绝危机，以及人类与环境行为间的关系。
课程目标 2	能够正确了解保护生物学的发展历史、最新进展和发展趋势。	能够比较正确了解保护生物学的发展历史、最新进展和发展趋势。	能够相对正确了解保护生物学的发展历史、最新进展和发展趋势。	能够部分了解保护生物学的发展历史、最新进展和发展趋势。	不能够了解保护生物学的发展历史、最新进展和发展趋势。
课程目标 3	能够充分掌握生物多样性保护的基本途径和技术。	能够掌握生物多样性保护的基本途径和技术。	能够一般掌握生物多样性保护的基本途径和技术。	能够部分掌握生物多样性保护的基本途径和技术。	不能掌握生物多样性保护的基本途径和技术。
课程目标 4	能够正确运用保护生物学理论去保护和恢复生物多样性	能够比较正确运用保护生物学理论去保护和恢复生物多样性	能够相对正确运用保护生物学理论去保护和恢复生物多样性	能够部分正确运用保护生物学理论去保护和恢复生物多样性	不能够正确运用保护生物学理论去保护和恢复生物多样性

## 《环境伦理学》教学大纲

课程编码	1152351998408			课程类别	专业系列课程
课程名称	环境伦理学				
英文名称	Environmental Ethics				
学分	0.5			建议修读学期	3
总学时数	9	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	9				
预修课程	无				
考核方式	课堂研讨和课后作业				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	宋代玉			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

- 1.较为系统的掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义。（支撑毕业要求3，4，6）
- 2.了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性。（支撑毕业要求3，4，6）
- 3.树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，正确理解和处理环境与发展相关问题。（支撑毕业要求3，4，5，6）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
人文精神	<p>3-1理解人文精神的基本内涵，掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。</p> <p>3-2具有以人为本的意识，尊重生命的尊严和价值。</p> <p>3-3具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力，具有健康的审美价值取向。</p>	0.5	<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p>
专业素养	<p>4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。</p>		<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p>
研究能力	<p>5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。</p>		课程目标3
国际视野	<p>6-2了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。</p>		<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p>

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一章 基本概念（1学时，支撑课程目标1）※

主题 1：什么是环境伦理学※

主题 2：为什么要提倡环境伦理

主题 3：科学和伦理学※

主题 4：伦理相对主义



## **第二章 自然法则（1学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1：亚里士多德的科学与伦理※

主题 2：阿奎那神学的目的论

主题 3：生态有机体模型※

主题 4：老子的自然法则思想※

## **第三章 道义论（1学时，支撑课程目标 1、2、3）※**

主题 1：康德的道义论※

主题 2：道德身份

主题 3：环境立法与道德身份※

## **第四章 功利主义与环境经济学（1学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1：功利主义※

主题 2：公有与私有财产

主题 3：环境经济学和伦理※

主题 4：市场化能够解决环境问题吗？

## **第五章 人口问题中的环境伦理（1学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1：人口观的基本问题

主题 2：是对自己负责，还是对后代负责？

主题 3：可持续发展观※

## **第六章 动物权利（1学时，支撑课程目标 1、2、3）※**

主题 1：没有买卖就没有杀害？

主题 2：辛格的动物解放

主题 2：汤姆·里根的动物权利

主题 3：基于动物权利的伦理规范※

## **第七章 生物中心主义与生态中心主义（1学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1：何谓环境哲学？

主题 2：工具价值、内在价值和固有价值

主题 3：生物中心伦理※

主题 4：荒野与生态中心主义※

主题 5：从生态学到伦理学

## **第八章 土地伦理（1学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1：利奥波尔德与土地伦理学※

主题 2：整体主义※

主题 3：凯利克特的修正※

#### **第九章 生物中心主义与生态中心主义（1 学时，支撑课程目标 1、2、3）**

主题 1：社会公平性※

主题 2：布克金的社会生态学※

主题 3：生态女性主义

### **四、课程教学方法**

本课程采用录像、多媒体、幻灯片等多种现代教学媒体，通过教师讲授、案例研讨、小组汇报及团体辩论等方式组合提升教学效果。重视师生互动与小组活动，倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合，尤其加强实践教学环节，促进学生将知识内化为素养。

### **五、实践教学安排**

**课程实践 1**（课堂研讨）：提前向学生布置作业，阅读“老人与死神”寓言，课堂上结合寓言讨论如何理解生命的过程？

**课程实践 2**（课堂研讨）：对人类安全和利益造成威胁的生物，我们是否还要保留它的生存空间？

**课程实践 3**（课堂研讨）：学生课前阅读“开发还是保护”相关资料，课堂上以分组进行辩论或研讨。

**课程实践 4**（课堂研讨）：人口观的历史变迁与生态环境的关联。

**课程实践 5**（课后作业）：设计相关的一个公益广告，体裁任选（文字、海报、音频或视频）。

**课程实践 6**（课堂研讨）：课前布置阅读《沙乡年鉴》，完成读后感，并进行课堂讨论。

**课程实践 7**（课堂研讨）：如何理解当代的“毒物殖民主义”？

### **六、课程教学评价**

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义。	课堂研讨、课后作业
课程目标 2	了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性。	课堂研讨、课后作业
课程目标 3	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，正确理解和处理环境与发展相关问题。	课堂研讨、课后作业

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，平时成绩 50%（课堂出勤率与课堂表现以及小组合作学习），结业作业 50%（调研报告或研究论文）。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	课堂研讨		课后作业	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.5	50	0.5
课程目标 2	50	0.5	50	0.5
课程目标 3	50	0.5	50	0.5

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

## 2. 主要参考书目

[1] 林官明, 环境伦理学概论, 北京大学出版社, 2010

[2] 卢风, 科技、自由与自然——科技伦理与环境伦理前沿问题研究, 中国环境出版社, 2011.

[3] 戴斯·贾丁斯著, 林官明、杨爱民译, 环境伦理学: 环境哲学导论, 北京大学出版社, 2004.

[4] 段刚, 绿色责任——企业可持续发展与环境伦理思考, 上海社会科学出版社, 2015.

[5] 俞田荣著, 中国古代生态哲学的逻辑演进, 中国社会科学出版社, 2014.

## 3. 其它学习资源

### 1. 期刊资源

《伦理学研究》主办单位: 中国伦理学会 2002 年创刊

### 2. 网站资源

<http://tnc.org.cn> 大自然保护协会

<http://www.eedu.org.cn/Index.shtml> 环境生态网

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 2 学时用于课前预习; 此外, 课后需要认真复习并查阅相关文献; 建议加强自主学习和协作学习。

### 7. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源, 通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。

### 8. 协作学习

鼓励学生以小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案, 可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	准确掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	基本掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	初步掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	部分掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义	不能掌握环境伦理学内涵、环境道德原则及环境教育理论和实践意义
课程目标 2	完全了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	基本了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	初步了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	部分了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性	不了解人与环境所组成的人类生存系统的构成特征及其复杂性、多样性与共生性
课程目标 3	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够准确理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够基本理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够初步理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，能够部分理解和处理环境与发展相关问题	树立正确的环境价值观和环境伦理道德观念，不能理解和处理环境与发展相关问题

## 《污染气象学》教学大纲

课程编码	1152352020412			课程类别	专业系列课
课程名称	污染气象学				
英文名称	Air Pollution Meteorologyt				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	环境学、自然地理学				
考核方式	平时成绩：（教师评价+学生自评+小组互评）：共 30 分 期末考试（教师评价）：占 70 分，可根据教学效果和学生对知识理解情况，采用闭卷、开卷考试，或者撰写小论文等方式考核				
适用专业	环境科学、环境工程				
大纲执笔人	张继权			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

7. 能够了大气污染气象学的基本原理、处理方法和应用技术，初步认识空气污染形成原因，掌握大气污染扩散扩散过程及其计算的基本原理和方法以及实际应用的能力（支撑毕业要求 4、5）。

8. 掌握运用气象学理论与方法处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领（支撑毕业要求 4、5）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。	0.02	课程目标1 课程目标3
5. 研究能力	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。		课程目标1 课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第三章 绪论（支撑课程目标 1）（2 学时）

- 第一节 空气污染问题
- 第二节 影响空气污染物散布的主要因子✖
- 第三节 空气污染气象学研究

#### 第二章 空气污染物散布的基本理论处理（支撑课程目标 1、2）（6 学时）

- 第一节 大气扩散与空气污染物散布的一般描述✖
- 第二节 梯度输送理论的基本处理
- 第三节 湍流统计理论的基本处理
- 第四节 相似理论的基本处理
- 第五节 三种基本理论处理的比较与讨论✖
- 第六节 现代新的扩散模拟方法的原理与发展简介✖

#### 第三章 理想条件下空气污染物散布的模式处理（支撑课程目标 1、2）（5 学时）

- 第一节 连续点源高斯扩散公式
- 第二节 连续线源、面源和体源扩散计算公式✖

#### 第四章 非均一下垫面条件下的空气污染物散布（支撑课程目标 1、2）（5 学时）

- 第一节 局地建筑物影响与扩散处理
- 第二节 山地地形影响与扩散处理
- 第三节 水陆交界下垫面影响与扩散处理✖

#### 第五章 城市与区域大气扩散（支撑课程目标 1、2）（5 学时）

- 第一节 城市边界层与空气污染气象学特征

- 第二节 城市大气扩散模式处理与应用※
- 第三节 城市大气扩散模式研究与多源扩散应用
- 第四节 区域大气扩散※

#### 四、课程教学方法

1. 课上采用多媒体技术配合教学，讲授时重视师生互动；
2. 组织小组针对不同的专题讨论，在讲授方法应联系实际，深入浅出，讲求生动，适当组织讨论，激发学生学习兴趣，培养学生理论联系实际、独立思考和分析实际问题的能力解决问题的能力；
3. 尽可能采用录像、多媒体、幻灯片等现代教学手段，化抽象为直观，提高教学效果。

#### 五、实践教学安排

案例教学法为学生提供了解决实践问题的虚拟情景，是学生了解现实环境问题的重要媒介，也是走向社会之前进行实习的一种有用工具，有利于帮助学生沟通书本知识和现实生活的联系，培养他们综合分析、解决实际环境问题的习惯和能力，促进学生对所学知识的综合运用。采用案例分析或通过课后实地调查总结、设计不同类型的环境风险分析与管理实践和案例，并在课上汇报，以加深学生对所学知识的理解，增强对学生实践能力的培养。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1: 能够了解大气污染气象学的基本原理、处理方法和应用技术，初步认识空气污染形成原因，掌握大气污染扩散扩散过程及其计算的基本原理和方法以及实际应用的能力	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解污染气象的基本概念、理论、发展过程</li> <li>2. 掌握大气污染扩散扩散过程及其计算的基本原理和方法以及实际应用的能力</li> </ol>	课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇报
课程目标 2: 掌握运用气象学理论与方法处	处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领	1. 课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇



理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领		报 2. 期末考试
----------------------------	--	--------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

(1) 平时成绩：(教师评价+学生自评+小组互评)：共 30 分，其中包括课堂表现(含课程研究性学习成果的小论文或小组调研报告的汇报等内容)、出勤考核、课后作业(含课程学习心得与自评、学习与教学建议等内容)；

(2) 期末考试(教师评价)：占 70 分，考核方式为闭卷考试。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.4	70	0.6
课程目标 2	30	0.4	30	0.6

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
空气污染气象学(第二版)	将维楣等	气象出版社	2004-03	否	

### 2. 主要参考书目

- [1] 李宗恺, 潘云仙, 孙润桥. 空气污染气象学原理及应用. 气象出版社, 1985.
- [2] 蒋维楣. 空气污染气象学. 南京大学出版社, 2003.
- [3] 徐祥德. 城市化环境气象学引论. 气象出版社, 2002.
- [4] 秦瑜, 赵春生编著;《大气化学基础》, 气象出版社; 2003, 第 1 版。
- [5] 唐孝炎, 张远航, 邵敏主编, 大气环境化学, 高等教育出版社, 2006.

[6] 章澄昌, 周文贤编著, 大气气溶胶教程, 气象出版社, 1995.

[7] Stern, Arthur C., ed. Fundamentals of air pollution. Elsevier, 2014.

[8] Seinfeld J H, Pandis S N. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change[M]. John Wiley & Sons, 2012.

### 3. 其它学习资源

(1) 污染气象学相关的国内外期刊资源

(2) 网站资源

[1] 联合国环境规划署 (UNEP): <http://www.unep.org>

[2] 中华人民共和国环境保护部: <http://www.zhb.gov.cn>

[3] 中国环境保护网: <http://www.hjbhw.cn>

[4] 中国环境风险与损害鉴定评估网: <http://www.cerda.org.cn>

[5] 环境保护部环境规划院: <http://www.caep.org.cn>

## 九、课程学习建议

(1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 充分发挥自身的学习能动性。

(2) 小组合作学习

以小组为单位进行相关的小组讨论、研究方案、课题研究等学习活动, 并形成小组学习成果在全班范围内进行交流。

(3) 研究性学习

建议学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点, 有自己独到的见解, 可结合具体的科研实践项目进行研究, 并形成研究论文。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法,对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够熟练掌握处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领,能做出客观的分析,讨论过程中,积极思考,并有自己独到的见解。	能够比较熟练掌握处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领,能做出比较客观的分析,讨论过程中,比较积极思考,并有自己独到的见解。	能够基本熟练掌握处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领,能做出一定的客观的分析,讨论过程中,参与思考,并有自己一定的独到的见解。	能够掌握处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领,能做出客观的分析,讨论过程中,有自己的思考,但是浓度不够,见解不够独到。	不能够全面掌握处理以大气扩散为核心的大气污染问题的知识技能和实用本领,不能做出客观的分析,讨论过程中,思考不够,无自己的见解。

## 《水文与水资源》教学大纲

课程编码	1152352020506			课程类别	专业系列课程
课程名称	水文与水资源				
英文名称	Hydrology and Water Resource				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测） 总结性评价（含期末课程论文考核）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	耿直			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

水文与水资源课程主要介绍水文现象及其变化规律的基本概念和基本理论以及水资源利用与保护的基本知识。通过本课程的学习预期能够使 学生获得以下素质与能力的提升：

1. 使学生对水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护有全面、系统的理解；深入理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。（支撑毕业要求 1）
2. 知晓地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和变化规律，以及水与环境相互作用原理，掌握水文现象的变化规律及其在工程上应用，为开发利用水资源和保护水环境等方面提供科学依据。（支撑毕业要求 6、7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
目标 1		1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学，以及化学工程等知识的原理与应用；	1.工程知识：掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地解决复杂环境工程问题。
目标 2		6-1 熟悉环境工程专业领域相关的政策、法律法规、工程规范、健康、安全、文化方面的知识，明确应承担的责任和义务；	6.工程与社会：能够基于环境工程相关背景知识合理分析和评价建设项目，正确认识复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
		7-1 掌握环境保护与可持续发展的内涵及意义，了解国家环境和可持续发展相关的政策、法律法规、标准，理解复杂环境工程问题对环境及社会可持续发展的影响；	7.环境和可持续发展：了解国家环境保护相关的政策、法律法规、标准，理解可持续发展的内涵，了解环境工程的发展现状和趋势，能够评价复杂工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**第 1 章 绪论**（支撑课程目标 1、2） （6 课时）

- 1.1 水文及水资源的基本概念
- 1.2 水资源开发利用与社会经济发展
- 1.3 水资源保护与管理的重要性※

**第 2 章 水文与水资源概论**（支撑课程目标 1、2） （6 课时）

- 2.1 水文现象及其特点

2.2 水循环和水资源※

2.2 地表水资源

2.3 地下水资源

**第3章 水资源利用**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

3.1 需水量※

3.2 水资源可利用量

3.3 区域水量平衡

3.4 取水工程

**第4章 水资源保护**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

4.1 水体污染※

4.2 水环境质量

4.3 水资源保护技术

**第5章 节水技术**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

5.1 概述

5.2 农业节水

5.3 工业节水※

5.4 城市生活节水※

**第6章 水资源再生利用技术**（支撑课程目标 1、2）

**（6 课时）**

6.1 可再生利用水资源概述

6.2 城市污水再生利用技术※

6.3 污水再生利用的水质标准

#### **四、课程教学方法**

（1）本课程在教师讲授的同时加强师生之间的交流与互动，增强学生学习过程中的代入感，让学生能够深入理解掌握课程内容；重视“课程导入”环节，采取多种方式在教学正式实施前了解学生的学习起点和学习期望。

（2）应用多种教学方式与资源，本课程是一门既有理论性又有很强的实践性和应用性的课程。在教学过程中可采用多种现代多媒体教学方式，生动形象地描述水文学知识以及水资源利用与保护的重要性，增强学生的认识。

#### **五、实践教学安排**

水文与水资源课程是理论类课程，没有安排专门的实践学时。本课程教学过程中主要通过引导学生通过网络、图书馆等途径自主查阅相关知识，针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点；鼓励学生以个体或小组的方式提出与课程内容相关的讨论话题、研究课题并提

出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	水文及水资源的基本概念 水资源开发利用与社会经济发展 水资源保护与管理的重要性 水文现象及其特点 水循环和水资源 需水量 水资源可利用量 区域水量平衡 水体污染 农业节水 工业节水 城市生活节水 地表水资源 地下水资源 取水工程 水环境质量 水资源保护技术 城市污水再生利用技术 污水再生利用的水质标准	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后 作业、阶段性检测） 2. 期末课程论文考察（占比 50%）
课程目标 2	水文及水资源的基本概念 水资源开发利用与社会经济发展 水资源保护与管理的重要性 水文现象及其特点 水循环和水资源 需水量 水资源可利用量 区域水量平衡 水体污染 农业节水	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后 作业、阶段性检测） 2. 期末课程论文考察（占比 50%）

	工业节水 城市生活节水 地表水资源 地下水资源 取水工程 水环境质量 水资源保护技术 城市污水再生利用技术 污水再生利用的水质标准	
--	---	--

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

评定方式（1）过程性评价：占比 50%；评定方式（2）期末课程论文考察：占比 50%。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	50%	50	50%
课程目标 2	50	50%	50	50%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

1. 水资源利用与保护，王晓昌、张荔、袁宏林编著，高等教育出版社
2. 水资源利用与保护，任伯帜、熊正为主编，机械工业出版社
3. 给水工程，许保玖、严煦世、范瑾初主编，中国建筑工业出版社

### 3. 其它学习资源

无



## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅与本学科相关的各项内容，独立规划自己的课程学习计划，培养学生的自学能力，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点；学生可以以个体或小组的方式提出与课程内容相关的讨论话题、研究课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面地掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；深入理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；熟练掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。	较好地掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；正确理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。	基本掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；基本掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；基本掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。	了解水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；知晓水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；了解水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；了解再生水回用及水资源保护的基本知识。	无法掌握水文及水资源的基本概念、各种给水水源的选择、利用和保护；不能理解水资源的概念、世界水资源和中国水资源的概况；无法掌握水资源量的计算与评价方法以及水资源的水质评价标准；不能掌握再生水回用及水资源保护的基本知识。
课程目标 2	系统、全面掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、	较好地掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、	基本掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、运	了解地球大气层、地表及地壳内水的分布、运动和	无法掌握地球大气层、地表及地壳内水的分布、运

	布、运动和变化规律，以及水与环境相互作用原理，深入理解水文现象的变化规律并熟练掌握其在工程上应用。	运动和变化规律，以及水与环境相互作用原理，较好地理解水文现象的变化规律并掌握其在工程上应用。	运动和变化规律，以及水与环境相互作用原理，基本理解水文现象的变化规律并能够将其在工程上应用。	变化和规律，以及水与环境相互作用原理，了解水文现象的变化规律。	运动和变化规律，以及水与环境相互作用原理，不能理解水文现象的变化规律。
--	---	--	--	---------------------------------	-------------------------------------

## 《环境工程制图》教学大纲

课程编码	1152352020425			课程类别	专业基础课程
课程名称	环境工程制图				
英文名称	Environmental Engineering Drawing				
学分	2			建议修读学期	2
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价（课后作业） 总结性评价（含期末考试）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	崔晓春			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

通过本课程的学习预期能够使學生获得以下素质与能力的提升：

1. 使从事环境工程专业的学生掌握绘图学基础知识，培养学生认真细致的绘图习惯，使学生具有读懂和绘制本专业及相关专业工程图的能力，服务于工程设计过程中的图纸绘制，解决工程问题。（支撑毕业要求 1、3、5）
2. 培养学生的空间思维能力及使用计算机绘图的能力，将制图学知识和环境工程专业知识相结合，解决复杂环境工程问题。（支撑毕业要求 1、5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	1-2掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用。		课程目标1、2
3. 设计/开发解决方案	3-1熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案。		课程目标1
5. 使用现代工具	5-1具备计算机软件应用、程序开发、工程图形识别与绘制、仪器分析等信息技术工具和现代工程工具应用的基本技能。 5-2 具备利用文献检索及运用现代信息技术获取环境工程问题有关的信息资料的方法和技能；	0.6	课程目标1、2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**教学模块 1：制图的基本知识**（支撑课程目标 1、2） （1 课时）

主题 1：绘图工具简介

主题 2：绘图的基本规定

**教学模块 2：投影的基本知识**（支撑课程目标 1、2） （2 课时）

主题 1：投影的形成和分类

主题 2：正投影的特性

主题 3：三面投影图的形成及特性

主题 4: 工程中常用的四种投影图	
<b>教学模块 3: 点、线、平面的投影</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(2 课时)</b>
主题 1: 点的投影	
主题 2: 线的投影	
主题 3: 平面的投影	
<b>教学模块 4: 基本立体的投影</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 平面立体的投影	
主题 2: 回转体的投影	
主题 3: 基本立体的截切与相贯※	
<b>教学模块 5: 轴侧投影</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 轴侧投影的基本知识	
主题 2: 正等轴测图※	
<b>教学模块 6: 组合体的三面图</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 组合体三面图的画法※	
主题 2: 组合体的尺寸标注	
主题 3: 组合体三面图的阅读※	
主题 4: 各种视图	
主题 5: 第三角投影	
<b>教学模块 7: 剖面图、断面图</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(2 课时)</b>
主题 1: 剖面图※	
主题 2: 断面图	
<b>教学模块 8: 建筑施工图</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题 1: 建筑总平面图	
主题 2: 建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图、建筑详图※	
<b>教学模块 9: AutoCAD 的入门知识</b> (支撑课程目标 2)	<b>(1 课时)</b>
主题: AutoCAD 系统知识	
<b>教学模块 10: AutoCAD 绘图的基本操作</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(4 课时)</b>
主题: AutoCAD 绘图的基本操作命令※	
<b>教学模块 11: AutoCAD 高级绘图技巧</b> (支撑课程目标 1、2)	<b>(8 课时)</b>
主题 1: AutoCAD 图层的使用	
主题 2: AutoCAD 对图形的编辑※	
主题 3: AutoCAD 对图形尺寸的标注※	
主题 4: AutoCAD 图形的打印和输出	

#### 四、课程教学方法

(1) 由浅入深，循序渐进：对于学生来说，这门课和以前学过的课程完全不同，刚刚接触会感觉有些困难，要重视“课程导入”环节，让学生对课程目标与内容、课程考核方式等有整体的了解与认同；作业布置由易到难由少到多，逐渐建立学生的空间思维。

(2) 应用多种教学方式与资源：本课程是一门既有理论性，又有很强的实践性和应用性的课程。建议以课堂讲授为主，采用多种现代教学媒体，实现在线教学与面对面讲授、交流方式的混合；同时重视学生课后的相互交流，有意布置一些适合讨论的题目。

(3) 习题主要采用课内、外结合的方式进行教学实践训练，通过作业、作图检查学生的听课和自身授课效果。

#### 五、实践教学安排

相关实践教学内容，在课堂上理论讲授过程中直接进行实践操作。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	制图的基本知识 投影的基本知识 点、线、平面的投影 基本立体的投影 轴侧投影 剖面图、断面图 CAD基本操作知识	1. 过程性评价（占比40%， 内容包括：课后作业） 2. 期末考试（占比60%）
课程目标 2	组合体的三面图 剖面图、断面图 建筑施工图 CAD基本操作知识	1. 过程性评价（占比40%， 内容包括：课后作业） 2. 期末考试（占比60%）

#### 七、成绩评定方法

##### 1. 成绩评定方式

评定方式（1）过程性评价：占比40%；评定方式（2）期末考试：占比60%。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	40%	50	60%
课程目标 2	50	40%	50	60%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
土木工程图 读绘基础	王桂梅 远方 刘继海	高等教育出版 社	2013年6月	否	
环境工程制 图与 CAD	张晶	化学工业出版 社	2014	否	

### 2. 主要参考书目

1. 画法几何及工程制图，孙靖立、胡玉珠主编，化学工业出版社
2. 现代工程图学（上、下），孙靖立、吕梅主编，内蒙古大学出版社
3. 《环境工程 CAD》李颖主编，机械工业出版社，第二版

### 3. 其它学习资源

网站资源：

- [1] <http://www.chinaqking.com> 中国期刊网  
[2] <http://www.archcn.com> 中国建筑网

## 九、课程学习建议

- (1) 多做练习



这门课程需要比较多的课后练习，建议有意识的收集一些不同版本练习册，多做练习，熟能生巧，培养自身的空间思维能力。

#### (2) 结合实际工程

由教师提供或者自行在参考书、网络上查阅一些实际工程图纸，提高绘图技巧和准确性的同时提高专业素养，将制图学知识和环境工程专业知识相结合，服务于工程设计过程中的图纸绘制，解决环境工程实际问题。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面、深入掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确、规范、快速地绘制工程图；融会贯通地将掌握的绘图知识应用于工程设计过程，解决工程问题。	全面掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确、规范地绘制工程图；能够将掌握的绘图知识应用于工程设计过程。	较好掌握绘图学知识；具有较好的绘图习惯；能读懂并规范地绘制工程图；能够将掌握的绘图知识应用于工程设计过程。	基本掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确绘制工程图。	不能掌握绘图学知识；不具有良好的绘图习惯；不能读懂并正确绘制工程图。
课程目标 2	具有优异的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决复杂环境工程问题。	具有较好的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决环境工程问题。	具有良好的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决一般环境工程问题。	具有一定的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合。	空间思维能力较差；无法将制图学知识和环境工程专业知识结合解决工程问题。

## 《画法几何及工程制图实践》教学大纲

课程编码	1152352020503			课程类别	专业系列课程
课程名称	画法几何及工程制图实践				
英文名称	Descriptive Geometry and Engineering Drawing Practice				
学分	0.5			建议修读学期	2
总学时数	18	其中：实践学时	18	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	18				
预修课程	画法几何及工程制图				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课堂上图纸的绘制） 总结性评价（课后图纸的绘制）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	耿直			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

画法几何及工程制图实践课程是画法几何及工程制图课程的实践课,通过本实践课程预期能够使学生获得以下素质与能力的提升:

1. 通过绘图训练实践画法几何及工程制图课程上学习的绘图学知识,培养学生认真细致的绘图习惯;通过绘图练习使学生具有绘制专业工程图的能力,服务于工程设计过程中的图纸绘制。(支撑毕业要求 1、3、5、8)

2. 通过绘图练习培养学生的空间思维能力,将制图学知识和环境工程专业知识相结合,解决复杂环境工程问题。(支撑毕业要求 1、3、5、8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1. 工程知识	掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用。		课程目标1、2
3. 设计/开发解决方案	熟悉水、气、固、物理性污染等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够设计复合环境标准、满足污染控制与资源化需求的系统/单元、技术和工艺方案。		课程目标1、2
5. 使用现代工具	具备计算机软件应用、程序开发、工程图形识别与绘制、仪器分析等信息技术工具和现代工程工具应用的基本技能。	0.1	课程目标1、2
8. 职业规范	能够在环境工程的专业实践中体会工程职业道德和规范的内涵，能够在环境工程实践中遵守职业道德和规范。		课程目标1、2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

**绘图实践 1：制图的基本知识**（支撑课程目标 1、2） **（2 课时）**

主题 1：绘图工具的使用

主题 2：绘图的基本规定

**绘图实践 2：投影的基本知识**（支撑课程目标 1、2） **（2 课时）**

主题 1：三面投影图的绘制

主题 2：工程中常用的四种投影图

**绘图实践 3：基本立体的投影**（支撑课程目标 1、2） **（4 课时）**

主题 1：平面立体投影图的绘制

主题 2：回转体投影图的绘制

主题 3: 基本立体截切与相贯投影图的绘制※

**绘图实践 4: 轴侧投影** (支撑课程目标 1、2) (2 课时)

主题 1: 正等轴测图的绘制※

**绘图实践 5: 组合体的三面图** (支撑课程目标 1、2) (2 课时)

主题 1: 组合体三面图的绘制※

主题 2: 组合体的尺寸标注

**绘图实践 6: 剖面图、断面图** (支撑课程目标 1、2) (2 课时)

主题 1: 剖面图的绘制※

主题 2: 断面图的绘制※

**绘图实践 7: 建筑施工图** (支撑课程目标 1、2) (4 课时)

主题 1: 建筑总平面图、平面图、建筑立面图、建筑剖面图、建筑详图的绘制※

#### 四、课程教学方法

(1) 应用多种教学方式与资源: 本课程是实践性和应用性很强的课程, 建议采用多种现代教学媒体, 实现绘图实践与面对面讲授、交流方式的混合; 同时重视学生课后的相互交流, 布置一些适合讨论的绘图题目。

(2) 多采用课内、外结合的方式进行教学实践训练, 通过绘图作业检查学生的听课和自身授课效果。

#### 五、实践教学安排

本门课本身为实践课程, 此部分内容已在“三、教学基本内容”部分一并说明。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	绘图工具的使用 三面投影图的绘制 基本立体截切与相贯投影图的绘制 正等轴测图的绘制 组合体三面图的绘制 剖面图、断面图的绘制 建筑施工图的绘制	1. 过程性评价 (占比 50%, 内容包括: 课程参与、课堂上图纸的绘制) 2. 总结性评价 (占比 50%, 内容包括: 课后图纸的绘制)
课程目标 2	绘图工具的使用 三面投影图的绘制	1. 过程性评价 (占比 50%, 内容包括: 课程参与、课堂

	基本立体截切与相贯投影图的绘制 正等轴测图的绘制 组合体三面图的绘制 剖面图、断面图的绘制 建筑施工图的绘制	上图纸的绘制) 2. 总结性评价 (占比50%, 内容包括: 课后图纸的绘制)
--	--	---

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 (1) 过程性评价: 占比 50%; 评定方式 (2) 总结性评价: 占比 50%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	50%	100	50%
课程目标 2	100	50%	100	50%

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
土木工程 图读绘基 础习题集	远方 刘继海 王桂梅	高等教育出版 社	2013年6月	否	

### 2. 主要参考书目

1. 画法几何及工程制图, 孙靖立、胡玉珠主编, 化学工业出版社
2. 现代工程图学 (上、下), 孙靖立、吕梅主编, 内蒙古大学出版社

### 3. 其它学习资源

网站资源:

[1] <http://www.chinaqking.com> 中国期刊网

[2] <http://www.archcn.com> 中国建筑网

## 九、课程学习建议

### (1) 结合计算机绘图操作

将本课程手工实践绘图与计算机绘图相结合，多做练习，培养自身的空间思维能力。

### (2) 结合实际工程练习

由教师提供或者自行在参考书、网络上查阅绘制一些实际工程图纸，提高绘图技巧和准确性的同时提高专业素养，将制图学知识和环境工程专业知识相结合。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面、深入掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确、规范、快速地绘制工程图；融会贯通地将掌握的绘图知识应用于工程设计过程，解决工程问题。	全面掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确、规范地绘制工程图；能够将掌握的绘图知识应用于工程设计过程。	较好掌握绘图学知识；具有较好的绘图习惯；能读懂并规范地绘制工程图；能够将掌握的绘图知识应用于工程设计过程。	基本掌握绘图学知识；具有良好的绘图习惯；能读懂并正确绘制工程图。	不能掌握绘图学知识；不具有良好的绘图习惯；不能读懂并正确绘制工程图。
课程目标 2	具有优异的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决复杂环境工程问题。	具有较好的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决环境工程问题。	具有良好的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合，解决一般环境工程问题。	具有一定的空间思维能力；能够将制图学知识和环境工程专业知识结合。	空间思维能力较差；无法将制图学知识和环境工程专业知识结合解决工程问题。



## 《生态监测与评价实验》教学大纲

课程编码	1152351998631			课程类别	专业系列课
课程名称	生态监测与评价实验				
英文名称	Experiment of Ecological Monitoring and Assessment				
学分	1			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	36
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	种群与群落生态学、景观生态学、生态监测与评价				
考核方式	过程性评价（内含对课程参与度、野外采样及室内实验分析过程中的表现、知识掌握程度、动手能力、思考能力等） 总结性评价（期末个人河流生态系统评价报告撰写水平及小组汇报表现）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	姜海波			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 培养学生掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法，学生在实践中掌握生态监测的基本理论，理解生态监测的特点与要求，掌握生态监测的基本方法与采样设计的基本要求与方法，为开展生态监测等相关的工作打下坚实的基础。（支撑毕业要求 4）
2. 掌握生态评价的工作的原则和方法，学习并能初步开展生态影响评价、生态系统服务评价以及生态风险评价的工作，为今后开展生态评价的相关科研工作打好基础。培养学生

热爱自然、保护生态环境的社会责任感。(支撑毕业要求 5)

3. 培养学生探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格。增加学生在实践中不断学习,更新、强化理论知识,了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展,不断进行知识积累和更新,促进生态监测及评价方法和理论的发展。(支撑毕业要求 7)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论,研究方法与现代信息技术 等有效结合,并将其应用到教学和 研究中,也能应用到生态监测、 评价、规划、管理、修复、工程设 计和生态环境保护等实践中。		课程目标1
5. 研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归 纳和整理的方法,善于独立思考, 具有批判和质疑精神,具备从文献 综述和自然观察中以生态视角来提 出科学问题的思维和能力。	0.1	课程目标2
7. 终生学习	7-2 了解生态学和环境科学领域研 究的热点和进展,不断进行知识积 累和更新。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章 河流生态系统监测与评价方案制定 (4 学时) (支撑课程目标 1、2)

掌握生态监测的基本理论,理解生态监测的特点与要求,掌握生态监测的基本方法与采样设计的基本要求与方法,掌握生态评价的工作的原则和方法。

1.1 划分小组,制定小组河流生态系统生态监测与评价方案※

1.2 教师对小组监测与评价方案进行评阅,并和小组讨论,修改完善评价方案

### 第 2 章 河流生态系统野外样品采集 (8 学时) (支撑课程目标 2)

掌握河流生态监测过程中植物、水体、水生生物及底栖生物采样方法。

2.1 河流水样采集※

2.2 河流水生生物样品采集

2.3 河流底栖生物样品采集

2.4 河岸植被调查※

### **第3章 样品室内实验室检测及分析（20学时）（支撑课程目标2）**

掌握河流水样中 COD、氨氮、总磷、溶解氧、水生生物及底栖生物的测定方法。

3.1 水体 COD 的测定※

3.2 水体氨氮的测定※

3.3 水体总磷的测定

3.4 水体溶解氧的测定

3.5 河流水生生物分析及鉴定※

3.6 河流底栖生物分析及鉴定

### **第4章 河流生态系统生态监测评价报告撰写（4学时）（支撑课程目标2、3）**

根据室内外实验获取数据，采用文献查阅及资料收集等手段，对河流生态系统进行分析评价。掌握生态评价的工作的原则和方法，学习并能初步开展生态影响评价、生态系统服务评价以及生态风险评价的工作，为今后开展生态评价的相关科研工作打好基础。

4.1 小组及个人河流生态系统评价报告撰写※

4.2 各小组针对各自评价报告及结果进行汇报，小组互评，教师点评

## **四、课程教学方法**

本课程为室内、野外相结合的实验课程。在讲授的过程中，充分利用校园内具有的生态系统类型，开展科研探索性教学方法，引导学生根据河流生态系统的特点，结合学到的理论知识，开展生态监测，并撰写评价报告。课程开展过程中充分利用 QQ 群和微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授和演示操作结合教学法：**针对课程学习中具体测量指标、具体问题，针对性的进行测量方法选择和介绍，采用讲授和演示操作结合的教学法，注重深入浅出与精讲细琢，使学生学会各指标测量并开展自我操作。

**2. 小组教学法：**通过融合个人任务、小组实践等环节，通过学生小组开展野外采样、实验室协作实验，以小组形式组织内部分工、汇报等方式，达到培养学生实践中的探究问题解决能力的、协同合作能力和综合实践创新能力。

## 五、课程教学评价

本课程的教学评价包括 2 个模块：

(1) 过程性评价：内含对课程参与度、野外采样及室内实验分析过程中的表现、知识掌握程度、动手能力、思考能力等。满分 100 分，在百分制总成绩中占：70%，最终计时按比例折算。

(2) 总结性评价：依据期末个人河流生态系统评价报告撰写水平及小组汇报表现。卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占：30%，最终计时按比例折算。

其中课程参与度、野外采样及室内实验分析过程中的表现、知识掌握程度、动手能力、思考能力和期末个人河流生态系统评价报告由教师按评分标准进行评价；小组汇报评价由教师评价、学生自评、组内互评、小组互评形式相结合。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1：培养学生掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法，学生在实践中掌握生态监测的基本理论，理解生态监测的特点与要求，掌握生态监测的基本方法与采样设计的基本要求与方法，为开展生态监测等相关的工作打下坚实的基础。（支撑毕业要求 4）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.制定小组河流生态系统生态监测与评价方案</li> <li>2.河流水样采集</li> <li>3.河流水生生物样品采集</li> <li>4.河流底栖生物样品采集</li> <li>5.河岸植被调查</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 评阅小组制定的监测与评价方案</li> <li>2. 小组汇报评价</li> <li>3. 知识掌握程度</li> <li>4. 动手能力</li> <li>5. 思考解决问题能力</li> </ol>
课程目标 2：掌握生态评价的工作的原则和方法，学习并能初步开展生态影响评价、生态系统服务评价以及生态风险评价的工作，为今后开展生态评价的相关科研工作打好基础。培养学生热爱自然、保护生态环境的社会责任感。（支撑毕业要求 5）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.水体 COD 的测定</li> <li>2.水体氨氮的测定</li> <li>3.水体总磷的测定</li> <li>4.水体溶解氧的测定</li> <li>5.河流水生生物分析及鉴定</li> <li>6.河流底栖生物分析及鉴定</li> <li>7.水生物样品的采集与分析</li> <li>8.水体理化指标数据的采集与分析</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 小组实验</li> <li>2. 小组汇报评价</li> <li>3. 课程参与度</li> <li>4. 动手能力</li> <li>5. 思考解决问题能力</li> </ol>
课程目标 3：培养学生探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格。增加学生在实践中不断学	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.小组及个人河流生态系统评价报告撰写</li> <li>2.各小组针对各自评价报告及结果汇报，小组互评</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 个人调研报告</li> <li>2. 小组汇报评价</li> <li>3. 课程参与度</li> </ol>

习，更新、强化理论知识，了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展，不断进行知识积累和更新，促进生态监测及评价方法和理论的发展。（支撑毕业要求 7）		
---	--	--

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 70%，总结性评价占比 30%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		总结性评价	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.8	40	0.2
课程目标 2	20	0.6	40	0.4
课程目标 3	10	0.3	20	0.7

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
生态监测与评价	罗文泊，盛连喜	化学工业出版社	2011	否	

### 2. 主要参考书目

辽宁省环境监测实验中心. 辽河流域底栖动物监测[M]. 北京：中国环境出版社，2014.

国家环保局《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法（第三版）[M]. 北京：中国环境科学出版社，1989.

孙成. 环境监测实验（第二版）. 环境监测实验（第二版）[M]. 北京：科学出版社，2010.

### 3. 其它学习资源

水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法，中华人民共和国国家环境保护标准 HJ828-2017.

水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法，中华人民共和国国家环境保护标准 HJ535-2009.

水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法，中华人民共和国国家环境保护标准 GB11893-89.

水质 溶解氧的测定 碘量法，中华人民共和国国家环境保护标准 GB7489-87.

## 八、课程学习建议

本课程为包含野外采样及室内实验室分析实验课程。在实验开始之前及过程中，每周至少需要 120 分钟用于课前预习、相关文献资料收集，样品分析方法学习及实验材料整理等工作。课后实验数据整理、实验方案和分析方法处理及小组研讨等也需要个小组在课下进行深入交流和学习；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生根据讲义及教师安排的课程内容，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。提前构建自己小组实验内容的实施方案，建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

野外采样、实验室检测及报告分析均以小组为单位。在课程开始的过程中，各小组应以兴趣为驱动，对教师布置的小组实验内容进行集体查阅资料、讨论并开展实验，在实验过程中分工明确，协同合作。在实验结束后对小组考察过程中，进行组内讨论并汇报，并对其他小组的活动进行点评。

### 3. 研究性学习

生态监测与评价实验,不仅仅是对样品进行采集和测量,还需要对得到的数据进行分析,并对所做的生态系统进行系统性评价,因此在学习的过程中,需要以解决问题为目标,通过已有理论知识,查阅总结学科目前研究前沿的方法,探索性开展研究性实验,为发现的问题提出解决方案和对策。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	学生能够系统的掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法；学生在实践中对生态监测的基本理论、基本方法、采样设计、基本要求能够充分的掌握。	学生能够较好的掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法；学生在实践中对生态监测的基本理论、基本方法、采样设计、基本要求能够较好的掌握。	学生能够掌握一定的普通生态学、植物生态学及动物生态学野外常用调查方法；学生在实践中对生态监测的基本理论、基本方法、采样设计、基本要求能够有一定的领悟。	学生能够了解普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法；学生在实践中对生态监测的基本理论、基本方法、采样设计、基本要求具有一些认识。	学生通过学习不能掌握普通生态学、植物生态学及动物生态学的野外常用调查方法；学生在实践中对生态监测的基本理论、基本方法、采样设计、基本要求无法理解。
课程目标 2	学生能够充分掌握生态评价的工作原则和方法，能快速的开展生态系统评价；具有浓烈的热爱自然、保护生态环境的社会责任感。	学生能够较好的掌握生态评价的工作原则和方法，能较好的开展生态系统评价。学生具有较强的热爱自然、保护生态环境的社会责任感。	学生能够掌握一定的生态评价的工作原则和方法，能初步开展生态系统评价；学生具有一定的热爱自然、保护生态环境的社会责任感。	学生能够掌握一部分生态评价的工作原则和方法，能初步开展一部分生态系统评价工作；学生能初步形成热爱自然、保护生态环境的社会责任感。	学生无法掌握生态评价的工作原则和方法，不能开展生态系统评价。学生没有培养起来热爱自然、保护生态环境的社会责任感。



<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>通过实习、实践，学生培养出了优秀的探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格；在实践中培养起来了强烈的不断学习，更新、强化理论知识，了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展的意识和能力。</p>	<p>通过实习、实践，学生培养出了良好的探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格；在实践中培养起来了较好的不断学习，更新、强化理论知识，了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展的意识和能力。</p>	<p>通过实习、实践，学生培养出了一定的探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格；在实践中培养起来了一定的不断学习，更新、强化理论知识，了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展的意识和能力。</p>	<p>通过实习、实践，学生培养出了一般的探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格；在实践中具有了不断学习，更新、强化理论知识，了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展的意识和能力。</p>	<p>通过实习、实践，学生没有形成探究自然、崇尚科学、吃苦耐劳、团结协作的品格；在实践中无法培养起来不断学习，更新、强化理论知识，了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展的意识和能力。</p>
----------------------	---	---	---	--	--

## 《生态工程与设计实践》教学大纲

课程编码	1152352020614			课程类别	专业系列课
课程名称	生态工程与设计实践				
英文名称	Practice for Ecological Engineering Design				
学分	1			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	36
				其他学时	
课外学时数	无				
预修课程	生态学导论、生态工程与设计				
考核方式	过程性评价（现场考核）占 30% 总结性评价（实习报告）占 70%				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	王肇钧			大纲审核人	

### 一、课程目标

通过本课程的实践，使学生具备以下能力：

1. 提高学生对面源污染或污水深度处理的设计与技术应用能力；（支撑毕业要求 4）
2. 掌握生态系统的受损过程、特征与机制，强化生态系统自净功能的方法和技术。（支撑必要要求 5）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	针对北方地区河道水体环境污染、生		课程目标1

	态破坏等问题，通过实地考察长春市伊通河城区段及沿岸构建的湿地公园，发现主要环境问题，设计相关的技术集成方案，结合国家水体污染控制与治理重大专项建设的示范区项目，应用生态工程修复的相关技术，通过实际监测，评估生态修复工程技术效果，深入理解河流生态修复工程的过程和机理，掌握修复技术与方法。		
5. 研究能力	针对吉林东部山区森林砍伐、湿地开发等导致的植被退化严重、水土流失与面源污染加剧、水源涵养功能下降等问题，在东北师范大学龙湾湿地生态实验站的示范区内，设计并利用农田、湿地、森林系统的耦合作用，构建切实可行的工程技术体系，实现对稻田退水面源治理、恢复湿地生态、净化水质与资源多重循环综合利用等目标。		课程目标2

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 专题一：城市河流生态修复实习（18 学时）（支撑课程目标 1）

主题 1：人工湿地生态工程

主题 2：生态浮床净化

主题 3：河湖底泥的就地处理工程※

主题 4：河岸水体上岸循环净化工程

#### 专题二：面源污染治理的环境生态工程实习（18 学时）（支撑课程目标 2）

主题 1：河岸植被缓冲带面源土壤侵蚀控制

主题 2：砍伐后森林生态系统的恢复

主题 3：湿地生态系统的恢复※

主题 4: 渔业养殖鱼塘的生态治理

#### 四、课程教学方法

主要通过现场参观考察、讲授、讨论等形式完成教学过程。重视师生互动与小组活动,倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合,通过指导学生撰写实习报告、受损生态修复方案评价等形式加强学生对环境生态工程技术与方法的掌握。

#### 五、实践教学安排

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	学生对常见的城市河流生态修复方法的掌握情况	现场考核与实习报告
课程目标 2	设计并利用农田、湿地、森林系统的耦合作用,构建切实可行的工程技术体系,实现对稻田退水面源治理、恢复湿地生态、净化水质与资源多重循环综合利用等目标。	现场考核与实习报告

#### 七、成绩评定方法

##### 1. 成绩评定方式

本课程满分为 100 分,其中现场考核学生以组为单位,重点考察学生对环境生态学工程基本理论和技能的掌握程度,占总成绩的 30%.;实习报告重点考核学生并运用环境生态工程基本理论与方法分析并解决生态环境基本问题的能力,占总成绩的 70%。

##### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	现场考核		实习报告	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	50	0.3	50	0.7
课程目标 2	50	0.4	50	0.6

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度:各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

### 2. 主要参考书目

1. 杨京平编著. 环境生态工程, 北京: 高等教育出版社, 2005年11月.
2. 孔海南, 吴德意编著. 上海交通大学出版社, 2015.4.1
3. 冯雨峰, 孔繁德主编. 生态恢复与生态工程技术, 北京: 中国环境出版社, 2008.8
4. Ecological Engineering and Ecosystem Restoration. William J. Mitsch and Sven Erik Jorgensen, 2003.

### 3. 其它学习资源

网站

1. 中国生态修复网: <http://www.er-china.com/>
2. 美国生态工程学会网站, American Ecological Engineering Society

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生利用网络媒体等手段查阅课程涉及的学习资源, 主动分析所查到的资料, 建议形成学习日志。

### 2. 团队协作

以团队模式开展野外调研及实验, 并及时总结得失。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点, 有自己独到的见解。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	深入理解污染生态修复工程的过程和机理，掌握修复技术与方法。	基本理解污染修复工程的过程和机理。	可以阐述出基本的污染修复机理与技术方法，但不会使用	对修复方法理解欠缺，对修复的过程和机理阐述不清。	不能掌握所学知识点，不能正确阐述其含义，对污染修复方法完全不理解。
课程目标 2	针对吉林东部山区森林砍伐、湿地开发等导致的植被退化严重、水土流失与面源污染加剧、水源涵养功能下降等问题可以构建切实可行的工程技术体系。	对问题阐述的较为清楚，对构建工程体系的能力较为欠缺。	基本可以分析问题产生的原因，对解决的方法不能提出切实有效的建议。	可以发现问题，但阐述不清，对解决方案也不是很清楚。	完全不清楚的产生原因及解决方案。

## 《环境工程原理》教学大纲

课程编码	1152352015317			课程类别	专业基础课
课程名称	环境工程原理				
英文名称	Principles of environmental Engineering				
学分	2			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	高等数学 物理学 有机化学 无机及分析化学 物理化学 环境水力学				
考核方式	闭卷考试+平时成绩				
适用专业	环境科学，环境工程，生态学				
大纲执笔人	林山杉			大纲审核人	范伟

### 三、课程目标

本课程教学的目的是使学生系统、深入地了解环境污染控制工程，即水质净化与水污染控制工程、大气（包括室内空气）污染控制工程、固体废物处理与处置及资源化工程、物理污染控制工程，以及其他污染控制工程中涉及的具有共性的工程学基础基本过程和现象，以及污染控制装置的基本原理，为后期相关的专业课学习打下良好基础。

支撑毕业要求 1，2。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

<p><b>3. 工程知识:</b>掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识;能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合,融会贯通地用于解决复杂环境工程问题。结论。</p>	<p>1-2掌握环境工程领域所需的工程基础知识,正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用。</p>	<p>0.2</p>	<p>使学生系统、深入地了解环境污染控制工程,即水质净化与水污染控制工程、大气(包括室内空气)污染控制工程、固体废物处理与处置及资源化工程、物理污染控制工程,以及其他污染控制工程中涉及的具有共性的工程学基础基本过程和现象,以及污染控制装置的基本原理,为后期相关的专业课学习打下良好基础。</p>
<p><b>2.研究:</b>能够基于科学原理、科学方法论,运用环境工程专业课程的基本原理,针对复杂环境工程问题,</p>	<p>2-1基于环境工程专业知识和基本原理,运用科学研究的方法和手段,针对复杂环境工程问题,设计出科学合理的研究及实验方案。</p>	<p>0.1</p>	<p>掌握环境污染控制工程,即水质净化与水污染控制工程、大气(包括室内空</p>



<p>通过科学的实验设计、研究方法进行研究，并能处理、分析数据，通过信息综合解释数据，得到有效</p>		<p>气)污染控制工程、固体废物处理与处置及资源化工程、物理污染控制工程，以及其他污染控制工程中涉及的具有共性的工程学基础，为后续污染治理方法与技术，及其设备研发打下基础。</p>
---	--	--

### 三、教学内容、重难点和课时安排

通过教学使学生掌握以下内容：

1. 环境工程学的概念和基本理论：主要包括物料与能量衡算、流体流动、热量传递和质量传递过程的概念和基本理论。

2. 分离过程的原理：主要包括沉淀、过滤、吸收等基本分离过程的原理。

共计 36 学时

绪论 4 学时（支撑课程目标 1）

- 一、污染控制技术体系
- 二、污染控制技术原理的基本类型
- 三、物理量的单位与量纲
- 四、质量衡算 \*
- 五、能量衡算 \*

第一章 流体流动 8 学时（支撑课程目标 1）

- 第一节 管流系统的衡算方程 \*
- 第二节 流体流动内摩擦力
- 第三节 边界层理论 \*
- 第四节 流动阻力损失 \*
- 第五节 管路计算及流体测量

第二章 传热 10 学时（支撑课程目标 1）

- 第一节 概述

- 第二节 热传导 \*
- 第三节 对流传热 \*
- 第四节 两流体间传热过程的计算 \*
- 第五节 热辐射 \*
- 第六节 换热器
- 第三章 沉降与过滤 6学时 (支撑课程目标 2)
  - 第一节 概述
  - 第二节 重力沉降 \*
  - 第三节 离心沉降 \*
  - 第四节 过滤 \*
- 第四章 吸收 8学时 (支撑课程目标 2)
  - 第一节 概述
  - 第二节 气液相平衡 \*
  - 第三节 吸收过程的传质速率 \*
  - 第四节 吸收塔的计算 \*
  - 第五节 填料塔

#### 四、课程教学方法

教师讲授+学生讨论

#### 五、实践教学安排

无

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	环境工程原理基础	作业+考试
课程目标 2	分离过程原理	作业+考试

#### 七、成绩评定方法

1.成绩评定方式

评定方式 1: 平时成绩 40%; 评定方式 2: 期末考试 60%。

2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1	评定方式 2
--------	--------	--------

	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	70	0.4	70	0.6
课程目标 2	30	0.4	30	0.6

课程目标达成度计算方法:

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《环境工程原理》 (第三版)	胡洪营 等	高等教育出版社	2015	否	

### 2.主要参考书目

《化工原理》王志魁等编著 化学工业出版社

选用面向 21 世纪课程教材《化工原理》陈敏恒等编;

全国优秀教材《化工原理》天津大学编;

### 3.其它学习资源

#### 1. 期刊资源

化工学报; 化学工程; 环境工程学报; Chemical Engineering Journal; Chemical Engineering Progress; Biochemical Engineering Journal

#### 2. 网站资源

[http://www.icourses.cn/sCourse/course\\_2963.html](http://www.icourses.cn/sCourse/course_2963.html)

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆等学习资源自主查阅课程中涉及的知识, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 充分发挥学生主体的学习能动性。

### (2) 小组合作学习

以小组为单位开展讨论, 主要聚焦于环境工程原理中关键概念的辨析、核心计算方法的原理推导、环工设备参数设计。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对本课程的主题内容和前沿问题参与老师的相关研究课题、申报校级或国家级本科生创新研究计划，可形成研究性学习综述、研究报告和论文。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 2	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《生态经济学》教学大纲

课程编码	1152352006655			课程类别	专业系列课
课程名称	生态经济学				
英文名称	Ecological Economics				
学分	2			建议修读学期	3
总学时数	36	其中：实践学时	无	实验学时	
				其他学时	
课外学时数	无				
预修课程	生态学导论				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、小组平时任务）占 30% 总结性评价（期末闭卷考试）占 70%				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	王肇钧			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程的学习，要求学生具备以下能力

1. 能够了解经济系统运行的基本规律及我国经济发展现状，掌握生态系统和经济系统的复合系统的结构、功能及其运动规律，即生态经济系统的结构及其矛盾运动发展规律；（支撑毕业要求 2、3、4）
2. 充分理解并掌握生态环境价值评估的方法；（支撑毕业要求 4）
3. 了解生态产业的相关理论及应用；（支撑毕业要求 5）
4. 了解世界先进地区的发展经验，具有将其经验应用到我国发展中的能力。（支撑毕业要求 6、7、8）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2. 家国情怀	充分认识我国经济发展现状及劣势。		课程目标1
3. 人文精神	通过对世界及我国目前的经济发展状况进行分析总结，使学生理解区域差异对经济系统的影响。		课程目标1
4. 专业素养	明确生态系统与经济系统的矛盾运动发展规律，掌握生态环境价值的评估方法。		课程目标1 课程目标2
5. 研究能力	掌握目前生态产业发展的基本运行规律。		课程目标3
6. 国际视野	了解国外先进区域的发展经验。		课程目标4
7. 终身学习	具备时刻了解国内外生态经济发展变化的能力和意识。		课程目标4
8. 交流合作	能够就所学内容与国际学者进行交流合作。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 教学模块 1：生态经济学概述（2 学时）（支撑课程目标 1）

主题一：生态经济学的研究对象和任务

主题二：生态经济学的产生与发展

主题三：生态经济学的理论与方法体系 ※

### 教学模块 2：生态经济系统（4 学时）（支撑课程目标 1）

主题一：生态经济系统

主题二：生态经济系统的结构

主题三：生态经济系统的功能 ※

### 教学模块 3：生态经济平衡与调控（2 学时）（支撑课程目标 1）

主题一：生态经济平衡

主题二：生态经济效益 ※

主题三：生态经济系统的调控

### 教学模块 4：生态经济学系统举例（4 学时）（支撑课程目标 1、4）

主题一：农村生态经济

主题二：城市生态经济系统



主题三：森林生态经济系统

主题四：城乡复合生态经济系统

**教学模块 5：生态环境价值概述（2 学时）（支撑课程目标 1、4）**

主题一：关于生态环境价值问题 ※

主题二：生态环境价值的含义与分类

主题三：生态环境恶化的经济原因 ※

**教学模块 6：与生态价值计量有关的经济学概念（6 学时）（支撑课程目标 2）**

主题一：效用价值与边际效用价值 ※

主题二：支付意愿和消费者剩余

主题三：外部效应

主题四：时间价值和贴现率的选择

**教学模块 7：生态价值评估技术（4 学时）（支撑课程目标 2）**

主题一：市场价值法 ※

主题二：替代市场法和假象市场法

主题三：费用分析法

**教学模块 8：案例研究——森林生态系统的价值评估（2 学时）（支撑课程目标 2）**

主题一：森林生态经济价值 ※

主题二：森林生产有机物的价值

主题三：森林生态功能价值评估

主题三：净化环境污染的价值

**教学模块 9：能值原理与能值分析（4 学时）（支撑课程目标 2）**

主题一：能值原理以及系统分析的能路语言 ※

主题二：能值分析步骤

主题三：主要能值指标

**教学模块 10：生态产业（4 学时）（支撑课程目标 3）**

主题一：生态产业理论

主题二：生态工业理论

**教学模块 11：生态消费（2 学时）（支撑课程目标 4）**

主题一：生态产品

主题二：生态消费行为模式

主题三：生态约束下的消费最优化选择 ※

## 四、课程教学方法

本课程以课程讲授为主，视频、讨论等方法为辅。注重师生互动与小组讨论，倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合，尤其注重学生独立思考的能力，要求将所学知识点可以灵活应用到日常的学习及未来的工作中的能力。

## 五、实践教学安排

可以让学生对某一小区域进行生态经济价值评估，并根据评估结果进行分析。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	对生态系统与经济系统的矛盾运动这一问题的理解。	课堂提问及小组讨论
课程目标 2	对各类生态经济价值评估方法的应用及使用不同方法所带来的结果差异进行分析，具备准确选择评估方法的能力。	课后作业
课程目标 3	对生态产业与传统产业之间的差异的理解。	课堂讨论
课程目标 4	对世界先进发展经验的特点的认识	课堂讨论

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分为 100 分，其中平时成绩占 30%，期末成绩占 70%。平时成绩主要以课堂上日常考勤、提问、小组研讨及作业完成情况作为评价标准，期末成绩以闭卷考试成绩为评价标准。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		期末成绩	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.6	30	0.4
课程目标 2	40	0.4	40	0.6
课程目标 3	20	0.4	20	0.6
课程目标 4	10	0.8	10	0.2

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
生态经济学	唐建荣	化学工业出版社	2008年	否	
生态经济学	沈满洪	中国环境出版社	2008年	否	

## 2. 主要参考书目

- ①唐建荣：《生态经济学》，化学工业出版社，2008年版。
- ②沈满洪：《生态经济学》，中国环境出版社，2008年版。
- ③许涤新：《生态经济学》，浙江人民出版社，1987年版。
- ④Herman E. Daly and Joshua Farley: 《 Ecological economics: principles and applications 》 Island Press, 2004
- ⑤严茂超：《生态经济学新论——理论、方法与应用》，中国致公出版社，2001年版。

## 其它学习资源

- ①《Ecological Economics》，The International Society for Ecological Economics.
- ②《生态经济》，云南出版集团公司和中国生态经济学会合办 1. 期刊

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生利用网络媒体等手段查阅课程涉及的学习资源，主动分析所查到的资料，建议形成学习日志。

### 2. 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点，有自己独到的见解。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	充分理解并掌握生态系统与经济系统的矛盾运动规律，具备独立分析和解决问题的能力。	较好的理解生态系统与经济系统的矛盾运动规律，基本可以阐述其特点。	基本可以阐述生态系统与经济系统的运动规律，对其特点的理解较为浅显。	了解生态系统与经济系统的矛盾运动规律，对相关问题的阐述不清楚。	不知道生态系统与经济系统的关系，不理解两个系统的基本发展规律。
课程目标 2	充分理解各类生态经济价值的评估方法，及不同方法带来的评估结果的差异。	基本掌握各种评估方法的内容及特点。	可以阐述不同方法的内容，但对应用领域不够了解。	对部分方法可以阐述其内容及方法。	不了解生态经济价值评估的方法及内涵。
课程目标 3	对生态产业的发展现状及特点可以清楚的阐述和分析，	基本掌握生态产业的发展特点及规律。	可以阐述生态产业的发展规律，但对其内涵的理解不够。	只能阐述生态产业的基本特点，对其内涵不清楚。	完全不掌握生态产业的相关知识。
课程目标 4	清楚掌握世界先进地区在生态经济领域的发展经验，对将其经验应用到我国发展中来具有独到且准确的见解。	对国际上先进地区的生态经济发展了解较为片面，对其经验的应用也存在一定的不合理。	对国际上先进地区的生态经济发展经验具有一定的了解，但对其经验应用方面的理解较为薄弱。	只能看到国外先进地区发展的表面因素，没有具体的分析，其应用方式也不够深入系统。	不了解国内外发展现状及应用方式。

## 《环境遥感与信息系统》教学大纲

课程编码	1152351988428		课程类别	专业系列课程
课程名称	环境遥感与信息系统			
英文名称	Environmental Remote Sensing and Information System			
学分	2.5		建议修读学期	4
总学时数	45	其中：实践学时	实验学时	
			其他学时	
课外学时数	0			
预修课程	自然地理学			
考核方式	过程性评价（包括课程参与、阶段测试、课后作业） 总结性考核（期末考试）			
适用专业	生态学、环境科学			
大纲执笔人	王静		大纲审核人	

### 一、课程目标

课程目标 1：理解并掌握环境信息系统的产生、概念、组成、分类等基础知识。（支撑毕业要求 4）

课程目标 2：认识环境信息系统数据来源、关系数据库、空间数据库、空间数据结构，重点理解空间参考系和地图投影。（支撑毕业要求 4、5）

课程目标 3：了解空间分析的概念和常用空间分析方法。（支撑毕业要求 4、5）

课程目标 4：理解并掌握遥感的概念、特点、常见卫星和应用，了解遥感技术的理论基础。（支撑毕业要求 4、5、6）

课程目标 5：了解遥感数据处理和解译过程，熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。（支撑毕业要求 4）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论，研究方法与现代信息技术 等有效结合，并将其应用到教学和研 究中，也能应用到生态监测、评价、 规划、管理、修复、工程设计和生态 环境保护等实践中。		课程目标 1、5
4. 专业素养 5. 研究能力	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论，研究方法与现代信息技术 等有效结合，并将其应用到教学和研 究中，也能应用到生态监测、评价、 规划、管理、修复、工程设计和生态 环境保护等实践中。		课程目标 2、3
	5-2 初步掌握生态学相关领域的实 验设计、组织实施、数据分析、结果 总结和表达的科研素质和能力。		
4. 专业素养 5. 研究能力	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论，研究方法与现代信息技术 等有效结合，并将其应用到教学和研 究中，也能应用到生态监测、评价、 规划、管理、修复、工程设计和生态 环境保护等实践中。		课程目标 4
6. 国际视野	5-2 初步掌握生态学相关领域的实 验设计、组织实施、数据分析、结果 总结和表达的科研素质和能力。		
	6-1 具备全球意识和开放心态，能够 在跨文化背景下进行交流和合作。		

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一部分：环境信息系统

专题 1：基本知识 (3 学时)(支持课程目标 1)

主题 1：信息与数据

主题 2：系统与信息系统

专题 2：环境信息系统 (6 学时)(支持课程目标 1)

主题 1：环境信息系统的概念※

主题 2：环境信息系统的产生与发展

主题 3：环境信息系统的特点与组成

主题 4：环境信息系统的分类※

主题 5：环境信息系统的功能

- 专题 3：环境信息数据 (8 学时)(支持课程目标 2)
- 主题 1：环境信息系统的数据库
  - 主题 2：关系数据库基础
  - 主题 3：空间数据库
  - 主题 4：空间数据结构
  - 主题 5：空间参考系与地图投影※
- 专题 4：地理空间分析 (8 学时)(支持课程目标 3)
- 主题 1：空间分析的概念※
  - 主题 2：缓冲区分析
  - 主题 3：其它专题空间分析
- 专题 5：环境信息系统的设计与开发 (2 学时)(支持课程目标 3)
- 主题 1：环境信息系统的设计
  - 主题 2：环境信息系统的开发
- 第二部分：环境遥感
- 专题 6：遥感基础 (4 学时)(支持课程目标 4)
- 主题 1：遥感的概念※
  - 主题 2：遥感技术的特点
  - 主题 3：遥感卫星的类型
  - 主题 4：遥感技术的应用※
- 专题 7：遥感原理 (4 学时)(支持课程目标 4)
- 主题 1：遥感技术的理论基础
  - 主题 2：遥感技术系统
- 专题 8：遥感数据处理与解译 (4 学时)(支持课程目标 5)
- 主题 1：遥感数据处理※
  - 主题 2：遥感数据目视解译
  - 主题 3：遥感数据机助解译
- 专题 9：环境遥感应用 (6 学时)(支持课程目标 5)
- 主题 1：大气环境遥感
  - 主题 2：生态环境遥感
  - 主题 3：水环境遥感
  - 主题 4：灾害遥感

#### 四、课程教学方法

讲授法。针对环境信息系统和遥感的基本概念、分类、特点与应用，采用讲授法，让多数学生能够喜欢学习与自己专业相关的信息技术，更好地认识地理生态环境、大气资源、水资源以及了解环境灾害等。

#### 五、实践教学安排

本课程设有专门的实践学时 36 学时。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1: 理解并掌握环境信息系统的有关概念、组成、分类等基础知识。(支撑毕业要求 4)	4. 信息与数据、系统与信息系统的概念 5. 环境信息系统的概念、产生与发展过程、特点 6. 环境信息系统的组成、分类与功能	期末考试
课程目标 2: 认识环境信息系统数据来源、关系数据库、空间数据库、空间数据结构, 重点理解空间参考系和地图投影。(支撑毕业要求 4、5)	5. 环境信息系统数据来源有哪些 6. 关系数据库和空间数据库的定义、特点、设计 7. 空间数据有什么特征, 有哪些常用的空间数据结构 8. 空间参考系(或大地参考系)和地图投影的概念, 地图投影的分类, 我国常用的地图投影	1. 阶段测试 2. 期末考试
课程目标 3: 了解空间分析的概念和常用空间分析方法。(支撑毕业要求 4、5)	3. 空间分析的定义 4. 了解空间查询、量算、缓冲区分析、数字地形分析、叠置分析、泰森多边形、网络分析等空间分析方法, 了解空间插值。	期末考试
课程目标 4: 理解并掌握遥感的概念、特点、常见卫星和应用, 了解遥感技术的理论基础。(支撑毕业要求 4、5、6)	遥感技术的定义、特点、常见遥感卫星类型及相应的应用。 知识: 了解我们国家航空航天遥感技术的发展, 并探讨其在我国军事领域的用处。	1. 课后作业 2. 期末考试
课程目标 5: 了解遥感数据处理和解译过程, 熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用, 了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。(支撑毕业要求 4)	3. 遥感辐射校正、几何纠正、投影变换、图像镶嵌、特征提取与分类; 4. 目视解译和计算机辅助解译; 3. 遥感技术在大气、水、生态环境和灾害管理中的应用。	期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: 平时成绩包括出勤考核、课堂提问、课堂表现, 其中出勤考核占 10%, 课堂提问占 5%, 课堂表现 5%, 合计占比 20%;



评定方式 2: 阶段性测评占比 10%; 课后作业占比 5%;  
 评定方式 3: 期末考试占比 65%。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		阶段测试		课后作业		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.2	0	0	0	0	15	0.8
课程目标 2	13	0.1	35	0.6	0	0	20	0.3
课程目标 3	20	0.25	0	0	0	0	20	0.75
课程目标 4	20	0.1	0	0	20	0.1	13	0.8
课程目标 5	12	0.25	0	0	0	0	12	0.75

课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无。

### 2. 主要参考书目

1. 王桥,《环境遥感》。科学出版社,2005年1月1日,第一版。
2. 汤国安,《地理信息系统》,科学出版社,2010年7月1日,第二版。
3. 张邦俊,《环境信息系统》,科学出版社,2005年4月,第一版。
4. 曾向阳,《环境信息系统》,科学出版社,2005年7月,第一版。
5. 刘耀林,《环境信息系统》,科学出版社,2005年9月,第一版。

### 3. 其它学习资源

1. 北京大学精品课程《遥感概论》: <http://sess.pku.edu.cn/greatcourse/about/index.asp>
2. 华东师范大学精品课程《地理信息系统导论》: <http://jpkc.ecnu.edu.cn/dlxx/syxx.htm>
3. 南京师范大学精品课程《地理信息系统》: <http://kc.njnu.edu.cn/dlxx/>

## 九、课程学习建议

在使用手机或电脑进行地图查询时可以对照课程所教科学问题,使得知识得以巩固,加

深认识。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够完整回答环境信息系统概念与特点,掌握环境信息系统的分类与功能,并字迹工整	能够回答环境信息系统概念与特点,掌握环境信息系统分类与功能,并字迹工整	能够部分答出环境信息系统概念与特点,掌握环境系统分类与功能	能够部分答出环境信息系统概念与特点,部分答出环境系统分类与功能	不能答出环境信息系统概念与特点,不能答出环境信息系统分类与功能
课程目标 2	完全正确回答环境信息系统数据来源,正确回答关系型数据库、空间数据库的定义,掌握空间数据的类型,理解空间参考系和地图投影,并字迹工整	能够回答环境信息系统数据来源,回答关系型数据库、空间数据库的定义,掌握空间数据的类型,理解空间参考系和地图投影,并字迹工整	能够部分回答环境信息系统数据来源,能够部分回答关系型数据库、空间数据库的定义,了解空间数据的类型,了解空间参考系和地图投影	能够部分回答环境信息系统数据来源,能够部分回答关系型数据库、空间数据库的定义,不了解空间数据的类型,不了解空间参考系和地图投影	不能够回答环境信息系统数据来源,不能够回答关系型数据库、空间数据库的定义,不了解空间数据的类型,不了解空间参考系和地图投影
课程目标 3	了解空间分析的定义和常用空间分析方法。	了解空间分析的定义和常用空间分析方法。	了解空间分析的定义,不了解常用空间分析方法。	不了解空间分析的定义,不了解常用空间分析方法。	不了解空间分析的定义,不了解常用空间分析方法。
课程目标 4	能够完全明白遥感技术的定义、特点,并熟悉常见遥感卫星类型及相应的应用。用心查阅并且整理我们国家航空航天遥感的相	能够明白遥感技术的定义、特点,并熟悉常见遥感卫星类型及相应的应用。查阅并且整理我们国家航空航天遥感的	能够回答遥感技术的定义、特点,并了解常见遥感卫星类型及相应的应用。查阅抄写了我们国家航空航天遥感的相关资料。	能够部分回答遥感技术的定义、特点,并部分了解常见遥感卫星类型及相应的应用。查阅抄写了我们国家航空航天	不能回答遥感技术的定义、特点,不了解常见遥感卫星类型及相应的应用。查阅抄写了我们国家航空航天遥感的相关资料。

	关资料。	相关资料。		遥感的相关资料。	
<b>课程目标 5</b>	了解遥感数据处理步骤，熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。	不了解遥感数据处理的步骤，熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。	不了解遥感数据处理的步骤，不熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。	不了解遥感数据处理的步骤，不熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，部分了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。	不了解遥感数据处理的步骤，不熟悉遥感技术在生态环境保护与管理中的应用，不了解大气环境和水环境遥感、灾害遥感。

## 《环境遥感与信息系统实践》教学大纲

课程编码	1152351988429		课程类别	专业系列课程
课程名称	环境遥感与信息系统实践			
英文名称	environmental remote sensing & information system experiment			
学分	1		建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	实验学时	36
			其他学时	0
课外学时数	2			
预修课程	计算机基础、环境遥感与信息系统（平行）			
考核方式	提交实验结果数据及实验报告			
适用专业	环境科学、生态学			
大纲执笔人	佟志军		大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程的学习，能够基本掌握环境遥感与环境信息系统技术与实践能力，主流遥感与环境信息系统的软件，使学生掌握环境遥感和环境信息系统的基本流程、方法、模型及开发过程；通过熟练运用相关软件进行遥感数据处理与解译、环境数据采集、处理与分析。主流的遥感软件可以是 ERDAS、ENVY 或 PCI 等的任何一种，环境信息系统的软件可以是 ArcGIS、SuperMap 或 Mapinfo 等的任何一种

1. 掌握一种主流 GIS 软件的基本操作（支撑毕业要求 5）
2. 掌握一种主流 RS 软件的基本操作（支撑毕业要求 5）
3. 熟练掌握基于 GIS 的空间数据处理与分析的基本流程、方法、模型（支撑毕业要求 5、7）

4. 熟练掌握 RS 技术在生态环境领域应用的基本流程、方法、模型（支撑毕业要求 5、7）
5. 掌握 GIS、RS 技术在本专业应用的综合能力（支撑毕业要求 5、7）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
（对应《人才培养方案》中的毕业要求）	（对应《人才培养方案》中的毕业要求指标点）		（对应上文的课程目标）
5.研究能力	5-1		1掌握一种主流GIS软件的基本操作
5.研究能力	5-1		2掌握一种主流RS软件的基本操作
5.研究能力	5-1	0.05	3熟练掌握基于GIS的空间数据处理与分析的基本流程、方法、模型
5.研究能力	5-1	0.05	4熟练掌握RS技术在生态环境领域应用的基本流程、方法、模型
7.终身学习	7-2	0.1	5掌握GIS、RS

			技术在本专业应用的综合能力
--	--	--	---------------

### 三、教学内容、重难点和课时安排

序号	实验内容		学时	支撑课程目标 n
1	软件演示与基本操作实习（或熟悉实验环境）		1	1、2
2	地图投影及用 ArcGIS 进行屏幕数字化（或屏幕矢量化）		1	3
3	属性数据输入与管理	属性数据输入与管理（一）输入	1	3
		属性数据输入与管理（二）关联与连接	1	3
		属性数据输入与管理（三）分类与计算	1	3
4	用 ArcGIS 编辑空间数据		3	3
5	数据查询（空间数据与属性数据的组合查询）		2	3
6	建立 gis 数据库并实现查询		2	3
7	多层面（空间）叠置分析与缓冲区分析※	多层面（空间）叠置分析与缓冲区分析（一）多层面（空间）叠置分析	2	3
		多层面（空间）叠置分析与缓冲区分析（二）缓冲区分析	2	3
8	栅格数据分析※		2	3、4
9	专题地图制作	专题地图制作（一）制作等值区域图 专题地图制作（二）分级符号、线状符号 专题地图制作（三）注记设计与文字注记、成图	2	3、4
10	遥感图像处理软件熟悉界面及基本工作		2	4
11	遥感图像处理与分析※		4	4
12	遥感图像机助解译		4	4
13	遥感图像目视解译※		4	4
14	综合系统集成※		2	5

## 四、课程教学方法

采用多种现代教学媒体，实现在线教学与面对面讲授、交流方式的混合。重视师生互动与小组活动，倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合，尤其加强实践教学环节以落实对学生实践能力的培养。

## 五、实践教学安排

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	软件使用与基本操作	课堂环节教师评价
课程目标 2	软件使用与基本操作	课堂环节教师评价
课程目标 3	矢量数据、栅格数据的基本处理、空间分析、综合制图的方法与基本流程。	结合试验项目完成作业，教师评价+小组互评
课程目标 4	基于遥感数据的数据处理、地物判读、信息提取与分析的方法与基本流程。	结合试验项目完成作业，教师评价+小组互评
课程目标 5	完成基于GIS及RS的综合实验,并提交实验报告。	结合试验项目完成作业，教师评价+小组互评

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式

- 1: 平时成绩, 10%;
- 2: 课堂表现及考勤, 10%;
- 3: 实验报告成果, 80%。

### 2. 课程目标达成度评价方式



课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 n	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	5	5%				
课程目标 2	5	5%				
课程目标 3			5	5%		
课程目标 4			5	5%		
课程目标 5					80	80%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

无

### 2. 主要参考书目

1. 王桥，《环境遥感》。科学出版社，2005年1月1日，第一版。
2. 李小文，《遥感原理与应用》，科学出版社，2008年8月1日，第一版。

### 3. 其它学习资源

1. 北京大学精品课程《遥感概论》：<http://sess.pku.edu.cn/greatcourse/about/index.asp>
2. 华东师范大学精品课程《地理信息系统导论》：<http://jpkc.ecnu.edu.cn/dlxx/syhx.htm>
3. 南京师范大学精品课程《地理信息系统》：<http://kc.njnu.edu.cn/dlxx/>

## 九、课程学习建议

1. 建议课后增加上机练习、实践的时间。

2. 建议针对其它课程、科研实践或感兴趣领域具体问题，有意识地应用本门课程所学技术、方法去发现问题、解决问题。
3. 建议多阅读相关文献资料。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1					
课程目标 2					
课程目标 3					
课程目标 4					
课程目标 n					

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1		
课程目标 2		
课程目标 3		
课程目标 4		
课程目标 n		

## 《环境生态学》教学大纲

课程编码	1152352020619			课程类别	专业系列课
课程名称	环境生态学				
英文名称	Environmental Ecology				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	生态学基础				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测、小组平时任务） 总结性评价（期末个人研究论文撰写）				
适用专业	环境科学、生态学				
大纲执笔人	盛连喜、姜海波			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 通过课程学习，认识并理解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。掌握生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下坚实的理论基础。（支撑毕业要求 4、5）
2. 通过课程学习，期望学生在了解环境生态学基本原理的基础上，能够形成生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，掌握解决现实环境问题的能力。（支撑毕业要求 3、4、5）
3. 通过课程学习，使学生能够从环境生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的

环境问题，掌握生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。（支撑毕业要求 3、4、5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3.人文精神	3-1 理解和掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。 3-2 具有以人为本的意识，尊重、维护生命的尊严和价值。		课程目标2 课程目标3
4.专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能,基本掌握生态统计学的基本理论和R 等语言或常见软件的基本操作。 4-2 能够将生态学及其相关专业的基本理论，研究方法与现代信息技术等有效结合，并将其应用到教学和研究中，也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设计和生态环境保护等实践中。 4-3 理解生态学专业的基本思想和内涵，了解国家相关政策、法规和需求，具有对各种信息和知识进行交叉和融合的意识 and 能力，遵守职业道德，做好本职工作。		课程目标1 课程目标2 课程目标3
5.研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法，善于独立思考，具有批判和质疑精神,具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。		课程目标1 课程目标2 课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

## 第1章 绪论（1学时）（支撑课程目标1）

认识并理解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；掌握环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。

- 1.1 环境生态学的形成与发展
- 1.2 环境生态学的研究范畴和学科任务※
- 1.3 环境生态学的内容构架及关联学科

**课程实践：**查询资料，小组讨论举例说明所熟悉的某个环境问题，并从环境生态学的视野阐述其基本特征、影响过程和你所思考的解决方法。

## 第2章 生物与环境（2学时）（支撑课程目标1）

了解生物多样性的生态学意义以及生物与环境因子的相互作用。

- 2.1 地球上的生物
- 2.2 环境类型及生物圈结构
- 2.3 环境因子的生态作用与生物适应※

**课程实践：**查询资料，小组讨论并形成关于生命的进化目前新的进展的研究报告。

## 第3章 生物圈中的生命系统（3学时）（支撑课程目标1）

了解生命系统层次性的重要意义，掌握种群调节的几种学说，认识生物群落的基本特征和演替规律。

- 3.1 生命系统的层次性
- 3.2 种群的特征及动态※
- 3.3 生物种群的种内关系
- 3.4 生物群落及其动态
- 3.5 群落分类与排序

**课程实践：**查询资料，分小组讨论撰写我国植物群落分类采用的原则及分类系统的构成体系。

## 第4章 生态系统生态学（3学时）（支撑课程目标1）

掌握生态系统的结构和功能；了解生态系统的类型及其分布，理解生态系统功能服务。

- 4.1 生态系统的结构
- 4.2 生态系统的基本功能※
- 4.3 世界主要生态系统的类型及其分布
- 4.4 生态系统服务

**课程实践：**以森林生态系统为例，小组讨论，进行森林生态系统服务功能的汇报。

## 第5章 景观生态学及人类对自然的开发利用（3学时）（支撑课程目标1）

掌握景观生态学的基本概念、理论和原理；了解人类对景观的开发利用与保护。

- 5.1 景观生态学的基本概念
- 5.2 景观生态学的理论基础和基本原理※

### 5.3 人类对自然景观的开发利用与保护

**课程实践：**查询资料，分小组讨论生境破碎化的生态学意义和景观变化是如何影响生态环境的？思考人类社会发展与景观变化之间的关系。

## 第6章 干扰及其生态学意义（6学时）（支撑课程目标2）

了解干扰类型及干扰状况；掌握自然干扰与人为干扰的生态效应；认识中度干扰理论及其应用。

### 6.1 干扰及其类型与特征

### 6.2 自然干扰与人为干扰的生态效应※

### 6.3 中度干扰理论及其应用

**课程实践：**查询资料，分小组从环境生态学的角度讨论干扰的意义，尤其是积极的生态学意义，人类应该如何利用干扰还恢复生态，并达到人与自然的和谐统一。

## 第7章 环境污染物的行为、安全评价与方法学（6学时）（支撑课程目标2）

掌握环境污染物在生物体内的迁移和转化；了解污染物毒理学评价的方法以及现代科学技术在毒理学中的应用。

### 7.1 环境污染物与毒物

### 7.2 环境污染物的迁移和转化※

### 7.3 环境污染物的毒理学评价

### 7.4 生物技术和模式动物在毒理学研究中的应用

**课程实践：**模拟案例，以小组为单位撰写环境污染物的毒理学评价。

## 第8章 生态监测与评价（4学时）（支撑课程目标3）

了解生态监测的方法和技术，能够开展生态评价与生态风险评价。

### 8.1 生态监测与方案设计

### 8.2 生态监测方法与技术※

### 8.3 生态评价与生态风险评价

**课程实践：**模拟案例，以小组为单位撰写案例的生态风险评价报告。

## 第9章 环境生态工程与生态修复（4学时）（支撑课程目标3）

掌握环境生态工程的基础理论，设计、修复原则、方法和效果判别；了解受损生态系统的修复的方法。

### 9.1 环境生态工程概述

### 9.2 环境生态工程与污染防治

### 9.3 生态修复原则、方法和效果判别

### 9.4 受损生态系统的修复※

**课程实践：**模拟案例，以小组为单位开展受损生态系统修复方案的撰写。

## 第10章 生态系统管理和生态规划与建设（4学时）（支撑课程目标3）

了解生态系统管理的内涵、基本原则、要素和途径；了解生态规划和生态文明建设，使



学生能够从生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题。

- 10.1 环境生态工程概述
- 10.2 环境生态工程与污染防治
- 10.3 生态修复原则、方法和效果判别
- 10.4 受损生态系统的修复※

**课程实践：**查询资料，分小组从说明对产业生态化和生态产业化的认识。

## 四、课程教学方法

本课程充分利用超星学习通、QQ群和微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对环境生态学的核心概念、基本理论等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解环境生态学的基本原理与方法。

**2. 兴趣引导教学法：**通过具体问题、探究任务、研究兴趣等的牵引，促进学生的探究学习，其中融合了个人任务、小组实践等环节，通过学生小组研讨，以组织汇报、话剧、小品等方式，在提起学生学习参与兴趣的条件下，达到培养学生在实践中的探究问题解决办法的能力和综合实践创新能力。

**3. 案例教学法：**精心选择教师自身参与、学生身边的环境问题、生态案例，通过案例中存在的问题、解决的办法和思路、后续存在的不足等主线，引导学生从环境生态学的学科视野和知识角度独立思考、积极讨论，提升学生根据不同的实际情境，进行最优化知识组合的能力，达到知识在实际问题解决中的应用。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下两种方式培养学生的实践创新能力：

1. 在课堂上以及超星学习通中引入环境生态学领域相关案例和资料（视频、纪录片等形式），引导学生利用课后时间观摩学习，并结合作业、课中研讨等引导学生能够有意识地应用课程中所学的概念、理论和方法对案例的优缺点进行评价，并给出相应的优化方案。

2. 以小组为单位，采取问题引导式教学方式，安排小组学生利用课后时间进行资料查阅，

小组讨论，采用课堂成果汇报的形式进行问题回复及知识总结。总结方式依据小组特长及个人爱好，允许学生通过 PPT 总结、话剧编排、小品演出等多种形式展示，并在展示后进行互评和总结。希望学生在这一过程中加深知识体系的构建和对知识的理解以及学习主动性。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括 2 个模块：

(1) 过程性评价：内含对课程参与度、课后作业完成情况、阶段性测试、小组汇报评价。满分 100 分，在百分制总成绩中占：70%，最终计时按比例折算。

(2) 总结性评价：期末个人研究论文撰写。卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占：30%，最终计时按比例折算。

其中课程参与度、课后作业、阶段性测试和期末个人研究论文由教师按评分标准进行评价；小组汇报评价由教师评价、学生自评、组内互评、小组互评形式相结合。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1：通过课程学习，认识并理解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。掌握生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下坚实的理论基础。（支撑毕业要求 4、5）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解生物多样性的生态学意义，生物与环境因子的相互作用；</li> <li>2. 了解生命系统层次性的重要意义，掌握种群调节的几种学说，认识生物群落的基本特征和演替规律；</li> <li>3. 掌握生态系统的结构和功能；了解生态系统的类型及其分布，理解生态系统功能服务；</li> <li>4. 掌握景观生态学的基本概念、理论和原理；了解人类对景观的开发利用与保护</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性测试</li> <li>3. 小组汇报评价</li> <li>4. 期末个人研究论文撰写</li> </ol>
课程目标 2：通过课程学习，期望学生在了解环境生态学基本原理的基础上，能够形成生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，掌握解决现实环境问题的能力。（支撑毕业要求 3、4、5）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解干扰类型及干扰状况；</li> <li>2. 掌握自然干扰与人为干扰的生态效应；</li> <li>3. 认识中度干扰理论及其应用；</li> <li>4. 掌握环境污染物在生物体内的迁移和转化；</li> <li>5. 了解污染物毒理学评价的方法以及现代科学技术在毒理学中的应用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性测试</li> <li>3. 小组汇报评价</li> <li>4. 期末个人研究论文撰写</li> </ol>
课程目标 3：通过课程学习，使学生能够从环境生态学的视野来认	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解生态监测的方法和技术，能够开展生态评价与生态风险评价；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性测试</li> </ol>

识、研究和解决人类所面临的环境问题，掌握生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。(支撑毕业要求 3、4、5)	2. 掌握环境生态工程的基础理论，设计、修复原则、方法和效果判别； 3. 了解受损生态系统的修复的方法； 4. 了解生态系统管理的内涵、基本原则、要素和途径； 5. 了解生态规划和生态文明建设。	3. 小组汇报评价 4. 期末个人研究论文撰写
---	--	----------------------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 70%，期末个人研究论文总结性评价占比 30%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		总结性评价	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	30	0.6	20	0.4
课程目标 2	30	0.5	40	0.5
课程目标 3	40	0.6	40	0.4

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境生态学导论（第三版）	盛连喜 李振新 王妮	高等教育出版社	2020	否	

## 2. 主要参考书目

盛连喜, 冯江, 王妮. 环境生态学导论(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.

胡荣桂, 刘康. 环境生态学(第二版)[M]. 武汉: 华中科技大学出版社. 2018.

段昌群, 盛连喜. 资源生态学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017.

## 3. 其它学习资源

4. 超星网络教学视频: 北京大学刘树华教授: 环境生态学的基本知识 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10

<http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?sid=1606&vid=25732&d=2aa98e42219d9054c3f16bc2e7430a0d&cid=152>

5. 超星网络教学视频: 北京大学刘树华教授: 环境生态学的观测研究方法 1、2、3、4、5

<http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?sid=1606&vid=28090&d=2aa98e42219d9054c3f16bc2e7430a0d&cid=152>

6. 超星网络教学视频: 北京大学刘树华教授: 人类环境生态学 1、2、3、4、5、6、7

<http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?sid=1606&vid=41041&d=2aa98e42219d9054c3f16bc2e7430a0d&cid=152>

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨等; 建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源, 通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程, 撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

以小组为单位, 以兴趣为驱动, 对教师布置的小组讨论内容进行集体查阅资料、讨论并彩排课程演示内容, 在课上进行小组汇报, 并对其他小组的活动进行点评。

### 3. 研究性学习

课程日常作业及个人研究论文总结性报告需要学生针对课程内容,进行相关文献资料检索、查阅,归纳出相应科学问题,提出自己的观点,有自己独到的见解。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够充分认识并理解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；掌握环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。掌握生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下坚实的理论基础。	能够认识并理解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；熟悉环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。熟悉生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下良好的理论基础。	能够了解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；了解环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。了解生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下一定的理论基础。	能够部分了解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；知道环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。了解一定的生态环境基础知识和基本理论，为后续学习和研究打下一些理论基础。	不了解环境生态学与生态学和环境科学间的异同及学科关联；不知道环境生态学的学科任务及学科内容构架的特点。不具备生态环境基础知识和基本理论，无法为后续学习和研究打下理论基础。
课程目标 2	期望学生能够形成完善的环境生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，掌握解决现实环境问题的能力。	期望学生能够形成良好的环境生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，具有解决现实环境问题的能力。	期望学生能够形成框架式的环境生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，具有一定的解决现实环境问题的能力。	期望学生能够形成部分环境生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，具有解决现实环境问题的一定能力。	学生不能够形成环境生态学的学科思维、学科视野和学科方法论，无法解决现实环境问题。
课程目标 3	能够从环境生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题，掌握生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。	基本能够从环境生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题，熟悉生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。	基本能够从环境生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题，了解生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。	能够以一定的环境生态学视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题，知道生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。	不能够以环境生态学的视野来认识、研究和解决人类所面临的环境问题，不知道生态监测评价、生态风险评价、环境生态工程修复及系统管理的技能。

## 《环境影响评价》教学大纲

课程编码	1152351995403			课程类别	专业主干课程
课程名称	环境影响评价				
英文名称	Environmental Impact Assessment				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	自然地理学、环境学、环境地理学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境影响评价				
大纲执笔人	孙世军			大纲审核人	张继权

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够理解环境影响评价的基本概念、意义、工作程序、管理要求；理解环境标准体系的组成和相互关系。（支撑毕业要求 4）
2. 能够运用环境影响评价的基本原理与方法开展工程分析，掌握物料平衡、水平衡和污染源核算的方法，开展污染源调查、环境质量现状评价和预测评价。（支撑毕业要求 4）
3. 能够综合运用环境影响评价的基本原理和方法，对具体案例进行分析和评价，培养处理实际问题的能力。（支撑毕业要求 4）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1 具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	0.125	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章 绪论（4 学时）（支撑课程目标 1）

- 1.1 环境影响评价概述
- 1.2 环境影响评价程序
- 1.3 环境影响报告书的编制
- 1.4 环境标准

### 第 2 章 工程分析和影响因素识别（6 学时）（支撑课程目标 2、3）

- 2.1 工程分析
- 2.2 影响因素识别

**课程实践：**讨论涂装企业二甲苯物料平衡和源强估算。

### 第 3 章 环境质量现状评价（8 学时）（支撑课程目标 2、3）

- 3.1 污染源调查与评价
- 3.2 水环境质量现状评价
- 3.3 环境空气质量现状评价
- 3.4 声环境质量现状评价

**课程实践：**讨论地表水、公路噪声监测布点。



#### 第4章 地表水环境影响预测与评价（6）（支撑课程目标 2、3）

##### 4.1 评价工作等级的划分

##### 4.2 地表水环境影响分析与预测技术路线

##### 4.3 水质预测模型

##### 4.4 预测结果与评价

**课程实践：**讨论企业排水平衡并模拟地表水预测过程。

#### 第5章 环境空气影响预测与评价（6）（支撑课程目标 2、3）

##### 5.1 评价等级与评价工作范围的确定

##### 5.2 大气环境影响预测及评价

##### 5.3 预测模型中参数的选择与计算

##### 5.4 大气环境影响评价结论

**课程实践：**讨论企业锅炉烟气的环境空气影响预测过程。

#### 第6章 声环境影响预测与评价（4）（支撑课程目标 2、3）

##### 6.1 总则

##### 6.2 评价工作等级、范围及基本要求

##### 6.3 声环境影响预测模式

##### 6.4 声环境影响预测技术方法

##### 6.5 预测结果与评价

**课程实践：**讨论企业运行的厂界噪声和厂外环境敏感点声环境质量预测过程。

#### 第7章 固体废物环境影响评价（2）（支撑课程目标 2、3）

##### 7.1 固废定义、分类及有害特征鉴别

##### 7.2 固体废物的环境影响

**课程实践：**讨论城市垃圾处理过程的环境影响。

## 四、课程教学方法

本课程充分利用QQ群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、与学生进行实时交流互动等，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

1. **讲授法：**针对环境影响评价的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，采用讲授法，

注重深入浅出与精讲细琢,以较为系统的讲授引导学生深度理解环境影响评价的基本原理与方法。

**2. 案例教学法:**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例,引导学生从环境影响评价的视角独立思考、积极讨论,指向提升学生对案例的分析论证、对环境影响评价基本原理的实践应用能力。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程,无专门的实践教学学时。主要通过以下二种方式培养学生的实践创新能力:

1. 在理论的讲授过程中播放图片、视频等,并结合小案例素材进行工程分析、监测布点及环境影响预测情景设计的教学、课中研讨和课后作业、答疑等。

2、引入环境影响评价实践案例,采用设立专题,课堂分组讨论的方式进行案例教学,引导学生能够有意识地应用课程中所学的环境影响评价的基本原理和方法分析案例,并提出解决问题的方案。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块:过程性评价(内含对课程参与度、课后作业完成情况)(满分100分,在百分制总成绩中占比30%,最终计时按比例折算)、期末考试(卷面满分100分,在百分制总成绩中占比70%,最终计时按比例折算)。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1</b> 能够理解环境影响评价的基本概念、意义、工作程序、管理要求;理解环境标准体系的组成和相互关系。(支撑毕业要求 4)	1、掌握环境影响评价的基本概念、分类、意义、作用,了解国内外发展情况。 2、掌握环境影响评价的工作程序和管理制度。 3、熟悉环境影响报告书编制的主要内容。 4、了解环境标准体系构成及相互关系。	1. 课后作业 2. 期末考试

<p><b>课程目标 2</b> 能够运用环境影响评价的基本原理与方法开展工程分析，掌握物料平衡、水平衡和污染源核算的方法，开展污染源调查、环境质量现状评价和预测评价。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>1、掌握工程分析原理和方法完成物料平衡、水平衡及污染源核算；</p> <p>2、掌握污染源和水气声等环境要素现状评价的基本原理和方法，能够进行环境质量现状评价；</p> <p>3、掌握水气土和固体废物的环境影响评价方法，能够开展环境影响预测评价。</p>	<p>1. 课后作业</p> <p>2. 期末考试</p>
<p><b>课程目标 3</b> 能够综合运用环境影响评价的基本原理和方法，对具体案例进行分析和评价，培养处理实际问题的能力。（支撑毕业要求 4）</p>	<p>能够对典型案例的环境影响进行全过程分析、论证并提出具体的工作思路和解决问题的途径。</p>	<p>1. 课后作业</p> <p>2. 期末考试</p>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%，评定方式 2: b%，评定方式 n: n%

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 30%，期末考试占比 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	15	0.3	15	0.7
课程目标 2	45	0.4	45	0.6
课程目标 3	40	0.5	40	0.5

(1) 课程目标 3 达成度 =  $0.5 \times$  (课程目标 3 过程性评价平均成绩 / 课程目标 3 过程性评价满分 40 分) +  $0.5 \times$  (课程目标 3 期末考试平均成绩 / 课程目标 3 期末考试满分)

40分) ]

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
《环境影响评价》	王宁 孙世军	北京大学出版社	2013	否	

### 2. 主要参考书目

- [1]陆书玉. 环境影响评价(21世纪教材). 高等教育出版社, 2001.
- [2]张征. 环境评价学. 高等教育出版社. 2004.
- [3]蔡艳荣. 环境影响评价. 中国环境科学出版社. 2004.
- [4]生态环境部. 环境影响评价技术导则. 中国科学出版社。2019.

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类：推荐环境科学领域环境影响评价相关的经典文献。
- (2) 教学资源类：推荐精品课、优质课等教学设计资源、课堂实录、教学视频等资料。
- (3) 生成性资源：推荐生态环境部及各级生态环境主管部门审批的优秀报告、案例，并进行展示。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生在信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程相关的学习资源，在教师推荐的生态环境部信息平台上下载优秀环评报告并进行研读。

## **2. 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关案例，提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究专题、分析并提出解决方案，形成调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出系统、全面、深入、准确、有独特视角的环境影响评价全过程技术路线。	能够正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出较为全面、深入、准确的环境影响评价全过程技术路线。	能够正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出较为全面的环境影响评价全过程技术路线，但不够深入。	能够基本正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，并能够针对具体案例设计出环境影响评价全过程技术路线，但不够深入、全面。	不能正确利用环境影响评价的基本原理和方法开展环境影响评价，不能针对具体案例设计出环境影响评价全过程技术路线。
课程目标 3	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，准确开展典型案例的环境影响评价。	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，正确开展典型案例的环境影响评价。	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，较好的开展典型案例的环境影响评价。	能够利用所学的环境影响评价基本原理和方法，较好的开展典型案例的环境影响评价。	不能利用所学的环境影响评价基本原理和方法开展典型案例的环境影响评价，结论

	响，分析全面、透彻。	的环境影响，分析较全面合理。	响，分析内容较全面。	例的环境影响，分析不够全面、深度不够。	错误。
--	------------	----------------	------------	---------------------	-----

## 《环境影响评价案例分析》教学大纲

课程编码	1152351996430			课程类别	专业系列课程
课程名称	环境影响评价案例分析				
英文名称	The Case Analysis for Environmental Impact Assessment				
学分	2			建议修读学期	7
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	36				
预修课程	环境影响评价、环境法规				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业） 总结性评价（期末考试）				
适用专业	环境影响评价				
大纲执笔人	孙世军			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够运用环境影响评价的基本原理与方法开展典型案例分析，应用物料平衡、水平衡和污染源核算的方法，开展环境质量现状评价和预测评价。（支撑毕业要求 4）
2. 能够运用环境保护法律法规、各环境要素的标准及相应的排放标准，对具体案例进行分析、评价。（支撑毕业要求 4）
3. 通过典型案例的全方位评价，培养处理实际问题的能力。（支撑毕业要求 4）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系



毕业要求	指标点	权重	课程目标
4. 专业素养	4-1 具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	0.125	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

第 1 章 轻工纺织化纤类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

1.1 轻工纺织化纤类别的环境问题

1.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 2 章 建材火电类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

2.1 建材火电类别的环境问题

2.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 3 章 交通运输类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

3.1 交通运输类别的环境问题

3.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 4 章 采掘类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

4.1 采掘类别的环境问题

4.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 5 章 冶金机电类别的环境问题 (支持课程目标 1、2、3)

5.1 冶金机电类别的环境问题

5.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 6 章 社会区域类别的环境问题及案例分析 (支持课程目标 1、2、3)

6.1 社会区域类别的环境问题

6.2 典型行业案例分析

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

第 7 章 环境保护专项验收的案例分析

(支持课程目标 1、2、3)

7.1 环境保护专项验收法规依据和发展沿革

7.2 境保护专项验收的技术方法及工作程序

**课程实践：**讨论典型案例的环境影响技术方法应用

## 四、课程教学方法

本课程充分利用 QQ 群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、与学生进行实时交流互动等，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对环境影响评价基本的理论和技术方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，以较为系统的讲授引导学生深度理解各法律法规和标准的适用范围和应用。

**2. 案例教学法：**精心选择实际的教学案例并设计嵌入问题的案例，引导学生从合法守规的视角独立思考、积极讨论，指向提升学生对案例的分析论证、对环境评价技术和环境法律法规及标准的实践应用能力。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下二种方式培养学生的实践创新能力：

1. 在基本方法的讲授过程中播放图片、视频等，并结合案例素材进行情景教学、课中研讨和课后作业、答疑等。

2、引入实践案例，采用设立专题，课堂分组讨论的方式进行案例教学，引导学生能够有意识地应用课程中所学的环境法规、标准的知识综合分析案例，并提出解决问题的方案。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块：过程性评价（内含对课程参与度、课后作业完成情况）（满分 100 分，在百分制总成绩中占比 40%，最终计时按比例折算）、期末考试（卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占比 60%，最终计时按比例折算）。

课程教学目标	考核内容	实施方式
<b>课程目标 1</b> 能够理解环境影响评价的工作程序、基本技术方法。(支撑毕业要求 4)	1、掌握环境影响评价的工作程序和管理制度。 2、能够熟练应用环境影响评价的基本理论与方法。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 2</b> 掌握环境影响评价的相关法律法规及各要素标准, 并在典型案例中应用。(支撑毕业要求 4)	1、掌握环境质量和污染物排放标准及相关法律法规, 能够开展标准和法律法规适用性评价。	1. 课后作业 2. 期末考试
<b>课程目标 3</b> 能够综合运用环境法规、标准, 对具体案例进行分析和评价, 培养处理实际问题的能力。(支撑毕业要求 4)	1、能够掌握典型案例的环境影响评价过程及主要环境问题、环评要点; 2、能够应用所学的环评技术方法及法律、标准等, 对典型案例进行环境影响的全过程分析。	1. 课后作业 2. 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式 1: a%, 评定方式 2: b%, 评定方式 n: n%

本课程满分 100 分, 其中过程性评价占比 40%, 期末考试占比 60%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		期末考试	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.4	30	0.6
课程目标 2	40	0.4	45	0.6
课程目标 3	20	0.5	25	0.5

(1) 课程目标 3 达成度= $[0.5 \times (\text{课程目标 3 过程性评价平均成绩} / \text{课程目标 3 过程性评价满分 20 分}) + 0.5 \times (\text{课程目标 3 期末考试平均成绩} / \text{课程目标 3 期末考试满分 25 分})]$

(2) 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- [1] 生态环境部环境工程评估中心. 环境影响评价案例分析. 中国环境出版集团. 2020.
- [2] 生态环境部环境工程评估中心. 环境影响评价相关法律法规. 中国环境出版集团. 2020.
- [3] 生态环境部环境工程评估中心. 环境影响评价技术导则与标准. 中国环境出版集团. 2020.

### 3. 其它学习资源

- (1) 学术资源类：推荐环境科学领域环境影响评价、环境法学等相关的经典文献。
- (2) 教学资源类：推荐精品课、优质课等教学设计资源、课堂实录、教学视频等资料。
- (3) 生成性资源：推荐生态环境部及各级生态环境主管部门审批的优秀报告、案例，并进行展示。

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业等；建议加强自主学习、

**协作学习与研究性学习。**

### **1. 自主学习**

建议学生在信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程相关的学习资源，在教师推荐的生态环境部信息平台上下载优秀环评报告并进行研读。

### **2. 研究性学习**

鼓励学生针对课程教学主题与相关案例，提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究专题、分析并提出解决方案，形成调研报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，并且能够基于自己的理解对其本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，并且能够基于自己的理解对其本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，对其的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的环境影响评价的工作程序、基本技术方法，对其的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够通过举例、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准并且能够基于自己的理解对其的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准，并且能够基于自己的理解对其的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准，对其本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的环境影响评价相关法律法规及环境要素的标准，对其本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 3	能够利用所学的环保法律法规、环境标准，准确分析典型案例的各种法律法	能够利用所学的环保法律法规、环境标准，很好的分析典型案例的各	能够利用所学的环保法律法规、环境标准，较好的分析典型案例的各种法律法	能够利用所学的环保法律法规、环境标准进行典型案例的各种法律法	不能利用所学的环保法律法规、环境标准分析典型案例的各种法律法规的适用

	规的适用性和标准的可达性，分析全面、透彻。	种法律法规的适用性和标准的可达性，分析合理、重点突出。	规的适用性和标准的可达性，分析内容较全面。	规的适用性和标准的可达性分析，但分析不够全面、深度不够。	性和标准的可达性，依据不足，结论错误。
--	-----------------------	-----------------------------	-----------------------	------------------------------	---------------------

## 《湿地生态学》教学大纲

课程编码	1152352015665			课程类别	专业系列课
课程名称	湿地生态学				
英文名称	Wetland Ecology				
学分	2			建议修读学期	5
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	生态学基础				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测、小组平时任务） 总结性评价（期末个人研究论文撰写）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	姜海波			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 能够了解我国湿地的现状以及存在的问题；了解我国湿地管理和保育中做的努力和贡献；树立热爱祖国，勇于奋斗，为中华民族伟大复兴而努力的决心和意志。（支撑毕业要求2）

2. 能够掌握湿地构成的三要素，对湿地生态系统中物种多样性及稳定性有所了解；形成尊重、维护生命尊严和价值的意识。（支撑毕业要求3）

3. 能够系统的掌握湿地生态系统的物质循环、能量流动、湿地演替以及评价方法等基础知识、基本理论和研究方法。能够将湿地生态学与现存生态环境问题等有效结合，并应用



到基础和应用的的相关研究和工作中。(支撑毕业要求 4)

4. 能够形成湿地生态学学科视野, 通过小组研究及综合报告撰写等课程手段, 提升学生独立思考和质疑的能力, 具备从文献综述和生态视角中提出科学问题的思维和能力。(支撑毕业要求 5)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2. 家国情怀	2-3 勇于砥砺奋斗, 锤炼品德修为, 为中华民族伟大复兴而奋斗。		课程目标1
3. 人文精神	3-2 具有以人为本的意识, 尊重、维护生命的尊严和价值。		课程目标2
4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的 基本理论, 研究方法与现代信息技术 等有效结合, 并将其应用到教学和研 究中, 也能应用到生态监测、评价、 规划、管理、修复、工程设计和生态 环境保护等实践中。		课程目标3
5. 研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳 和整理的方法, 善于独立思考, 具有 批判和质疑精神, 具备从文献综述和 自然观察中以生态视角来提出科学 问题的思维和能力。		课程目标4

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第 1 章 湿地生态系统的类型 (4 学时) (支撑课程目标 1、4)

掌握湿地和湿地生态系统的概念、分类; 了解滨海湿地、内陆湿地和人工湿地的生态系统类型; 了解我国湿地生态系统的状况。

- 1.1 滨海湿地
- 1.2 内陆湿地※
- 1.3 人工湿地

**课程实践:** 查询资料, 列举自己熟悉的湿地类型, 并说明其特征。

## 第2章 湿地生态系统的结构（3学时）（支撑课程目标2）

了解湿地生态系统生产者、消费者和分解者的；了解湿地生物的生态适应机制；掌握湿地生物之间的相互关系。

### 2.1 湿地生态系统的生物组分※

### 2.2 湿地生物的生态适应

## 第3章 湿地的生态水文过程（6学时）（支撑课程目标2、4）

了解湿地水文周期的特点；掌握湿地水量平衡模型包括的水文要素；掌握湿地水文过程与湿地动植物的相互影响；了解湿地水文过程。

### 3.1 湿地水文周期

### 3.2 湿地水量预算※

### 3.3 水文过程对湿地的影响

### 3.4 湿地生物对水文过程的影响

**课程实践：**查询资料，分小组讨论湿地水文过程对动植物的影响。

## 第4章 湿地的生物地球化学循环（5学时）（支撑课程目标2、3、4）

了解湿地土壤的最大特征以及湿地土壤类型；明确湿地生物地球化学循环的特殊性及氧化还原电位的作用；掌握氮转化的传输过程和碳库形式。

### 4.1 湿地土壤

### 4.2 湿地生态系统中的化学转化※

### 4.3 湿地物质的输入及其平衡

**课程实践：**拓展学生视野和科研兴趣，结合具体案例以及教师科研项目，分组讨论湿地中不同物质化学循环的过程和机理。

## 第5章 湿地生态系统的能流（4学时）（支撑课程目标3、4）

了解湿地中能量循环的基本模式和循环路径；掌握能量流动基本模式中的要素及生态系统初级生产的限制因素。

### 5.1 能流基本模式

### 5.2 初级生产及其分解与消费

### 5.3 能流※

**课程实践：**查询资料，分小组讨论湿地能流与物质循环的相互关系及在湿地生态系统研究中的应用。根据日常掌握的知识和查阅的资料，以任意形式分小组汇报阐述对湿地生态学和湿地生态系统的认识。

## 第6章 湿地的生态演替（5学时）（支撑课程目标3、4）

掌握湿地生态演替的机制；了解湿地生态演替的过程与特征；明确泥炭沼泽演化的三阶段。

### 6.1 生态演替的概念与机制

### 6.2 湿地的生态演替过程与特征※

**课程实践：**拓展学生视野和科研兴趣，结合学院和教师研究团队具备的野外研究基地，引导学生查阅资料，分组讨论湿地演替过程和机理。

#### **第7章 湿地评价与管理（4学时）（支撑课程目标3、4）**

了解湿地生态系统的服务功能；掌握湿地生态系统服务功能评价的评估方法；了解湿地的管理方法

7.1 湿地生态系统的服务

7.2 湿地生态服务的价值评估※

7.3 湿地的管理

**课程实践：**模拟案例，以小组为单位对湿地生态系统进行服务功能评价。

#### **第8章 湿地生态修复和重建（5学时）（支撑课程目标3、4）**

了解湿地生态系统的服务功能；掌握湿地生态系统服务功能评价的评估方法；了解湿地的管理方法

8.1 湿地的生态恢复

8.2 湿地生态修复※

8.3 工程湿地的营造

**课程实践：**结合实际案例，小组讨论湿地生态恢复和重建的成功与失败，并以小组为单位进行汇报。

### **四、课程教学方法**

本课程充分利用超星学习通、QQ群和微信群等现代信息技术手段为学生提供学习资源、发布学习活动安排、实现快速测试评价与反馈、与学生进行实时交流互动等，根据实际需要进行翻转课堂教学，实现线上线下融合、课前课中课后统合的混合式教学。在课堂教学环节，主要采取以下三种教学方法：

**1. 讲授法：**针对湿地生态学的核心概念、基本理论等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解湿地生态学的基本原理与方法。

**2. 兴趣引导教学法：**通过具体问题、探究任务、研究兴趣等的牵引，促进学生的探究学习，其中融合了个人任务、小组实践等环节，通过学生小组研讨，以组织汇报、话剧、小品等方式，在提起学生学习参与兴趣的条件下，达到培养学生在实践中的探究问题解决办法的能力和综合实践创新能力。

**3. 案例教学法：**精心选择教师自身参与、学生身边的湿地相关案例，通过案例中存在的问题、解决的办法和思路、后续存在的不足等主线，引导学生从生态学的学科视野，湿地的专业知识角度独立思考、积极讨论，指向提升学生根据不同的实际情境，进行最优化知识组合的能力。

## 五、实践教学安排

本课程为理论类课程，无专门的实践教学学时。主要通过以下两种方式培养学生的实践创新能力：

1. 在课堂上以及超星学习通中引入湿地保护案例（视频、纪录片等形式），引导学生利用课后时间观摩学习，并结合作业、课中研讨等引导学生能够有意识地应用课程中所学的概念、理论和方法对案例的优缺点进行评价，并给出相应的优化方案。

2. 以小组为单位，采取问题引导式教学方式，安排小组学生利用课后时间进行资料查阅，小组讨论，采用课堂成果汇报的形式进行问题回复及知识总结。总结方式依据小组特长及个人爱好，允许学生通过 PPT 总结、话剧编排、小品演出等多种形式展示，并在展示后进行互评和总结。希望学生在这一过程中加深知识体系的构建和对知识的理解以及学习主动性。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括 2 个模块：

（1）过程性评价：内含对课程参与度、课后作业完成情况、阶段性测试、小组汇报评价。满分 100 分，在百分制总成绩中占：70%，最终计时按比例折算。

（2）总结性评价：期末个人研究论文撰写。卷面满分 100 分，在百分制总成绩中占：30%，最终计时按比例折算。

其中课程参与度、课后作业、阶段性测试和期末个人研究论文由教师按评分标准进行评价；小组汇报评价由教师评价、学生自评、组内互评、小组互评形式相结合。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1：能够了解我国湿地的现状以及存在的问题；了解我国湿地管理和保育中做的努力和贡献；树立热爱祖国，勇于奋斗，为中华民族伟大复兴而努力的决心和意志。（支撑毕业要求 2）	1. 掌握湿地和湿地生态系统的概念、分类； 2. 掌握滨海湿地、内陆湿地和人工湿地的生态系统类型； 3. 了解我国湿地生态系统的状况； 4. 了解我国湿地的特点； 5. 了解我国湿地面临的问题； 6. 了解我国湿地保护主要开展的相关工作； 7. 掌握湿地具有的生态服务功能。	1. 课后作业 2. 阶段性测试 3. 小组汇报评价 4. 期末个人研究论文撰写

<p>课程目标 2：能够掌握湿地构成的三要素，对湿地生态系统中物种多样性及稳定性有所了解；形成尊重、维护生命尊严和价值的意识。（支撑毕业要求 3）</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握湿地的三要素；</li> <li>2. 掌握湿地生物之间的相互关系；</li> <li>3. 掌握湿地水文过程与湿地动植物的相互影响；</li> <li>4. 了解湿地水文过程；</li> <li>5. 了解湿地生物分类；</li> <li>6. 了解湿地生态系统生产者、消费者和分解者。</li> <li>7. 了解湿地生物的生态适应机制；</li> <li>8. 了解湿地水文周期的特点；</li> <li>9. 掌握湿地水量平衡模型包括的水文要素；</li> <li>10. 了解湿地土壤的最大特征；</li> <li>11. 了解湿地土壤类型。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性测试</li> <li>3. 小组汇报评价</li> <li>4. 期末个人研究论文撰写</li> </ol>
<p>课程目标 3：能够系统的掌握湿地生态系统的物质循环、能量流动、湿地演替以及评价方法等基础知识、基本理论和研究方法。能够将湿地生态学与现存生态环境问题等有效结合，并应用到基础和应用的相关研究和工作中。（支撑毕业要求 4）</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 湿地生物地球化学循环的特殊性；</li> <li>2. 氧化还原电位的作用；</li> <li>3. 氮转化的传输过程；</li> <li>4. 湿地中的碳库形式；</li> <li>5. 能量流动基本模式中的要素；</li> <li>6. 生态系统初级生产的限制因素；</li> <li>7. 泥炭沼泽演化的三阶段。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性测试</li> <li>3. 小组汇报评价</li> <li>4. 期末个人研究论文撰写</li> </ol>
<p>课程目标 4：能够形成湿地生态学学科视野，通过小组研究及综合报告撰写等课程手段，提升学生独立思考和质疑的能力，具备从文献综述和生态视角中提出科学问题的思维和能力。（支撑毕业要求 5）</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握湿地生态修复的理念和原则；</li> <li>2. 了解湿地修复工程的设计与管理；</li> <li>3. 掌握湿地生态系统服务功能评价的评估方法；</li> <li>4. 了解湿地的管理方法</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课后作业</li> <li>2. 阶段性测试</li> <li>3. 小组汇报评价</li> <li>4. 期末个人研究论文撰写</li> </ol>

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 70%，期末个人研究论文总结性评价占比 30%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价	总结性评价
--------	-------	-------

	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.6	10	0.4
课程目标 2	20	0.7	20	0.3
课程目标 3	40	0.5	40	0.5
课程目标 4	20	0.3	30	0.7

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
湿地生态学	陆健健 何文珊 童春富	高等教育出版社	2006.07	否	

### 2. 主要参考书目

Paul A Keddy (著), 兰志春, 黎磊, 沈瑞昌 (译). 湿地生态学——原理与保护 (第二版) [M]. 北京: 高等教育出版社. 2018.

### 3. 其它学习资源

7. 超星网络教学视频：东北林业大学于洪贤教授：湿地 1、2、3、4

[http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?jsessionid=8C664F13601AB629B30296352AD8D980.cxvideo\\_web\\_18.30?sid=212062290&vid=116972&cid=147&d=f32fa24d0f70f04184fd5080074bbd15](http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?jsessionid=8C664F13601AB629B30296352AD8D980.cxvideo_web_18.30?sid=212062290&vid=116972&cid=147&d=f32fa24d0f70f04184fd5080074bbd15)

8. 超星网络教学视频：北京林业大学贺庆棠教授：中国湿地保护问题 1、2、3

<http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?sid=7824&vid=304632&cid=493&d=08c21e04ec8ec601c617c4ea04ccf65c>

9. 超星网络教学视频：北京师范大学崔宝山教授：湿地网络的重建与评价  
<http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?sid=51562&vid=200666&cid=322&d=95ff63801e4d2bf53b5a640009b070e3>
10. 超星网络教学视频：南京师范大学林振山教授：湿地资源研究动态  
<http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?sid=51562&vid=200664&cid=322&d=95ff63801e4d2bf53b5a640009b070e3>
11. 超星网络教学视频：中国科学院东北地理与农业生态研究所吕宪国研究员：三江平原湿地变化及其环境效应 1、2  
<http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?sid=102401&vid=307090&cid=493&d=4b769f0cf7215667e8c9bb63e13e4964>
12. 超星网络教学视频：东北师范大学盛连喜教授：东北地区沼泽湿地功能、保护与利用  
<http://ssvideo.superlib.com/cxvideo/play/page?sid=102400&vid=307092&cid=493&d=6f1995be46ca7f6b5613fbd40a8c9286>
13. 网易公开课教学视频：山东大学环境研究院刘建副教授：生态学与人类未来：湿地和淡水生态专题  
<http://open.163.com/newview/movie/free?pid=M9I70ARH1&mid=M9MKD9DF8>
14. 网易公开课教学视频：华中农业大学植物科学技术学院曹凑贵教授：生态与可持续发展：湿地生态系统可持续管理  
<http://open.163.com/newview/movie/free?pid=M98F1IPCQ&mid=M9BVQTFT8>

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 90 分钟用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨等；建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源，通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程，撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

以小组为单位，以兴趣为驱动，对教师布置的小组讨论内容进行集体查阅资料、讨论并彩排课程演示内容，在课上进行小组汇报，并对其他小组的活动进行点评。

### **3. 研究性学习**

课程日常作业及个人研究论文总结性报告需要学生针对课程内容，进行相关文献资料检索、查阅，归纳出相应科学问题，提出自己的观点，有自己独到的见解。



## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够全面掌握我国湿地的现状以及存在的问题；充分了解我国湿地管理和保育中做的努力和贡献；能够从内心树立起热爱祖国，勇于奋斗，为中华民族伟大复兴而努力的决心和意志。	能够掌握我国湿地的现状以及存在的问题；基本了解我国湿地管理和保育中做的努力和贡献；能够树立起热爱祖国，勇于奋斗，为中华民族伟大复兴而努力的决心和意志。	能够比较正确地了解我国湿地的现状以及存在的问题；了解我国湿地管理和保育中做的努力和贡献；能够树立起热爱祖国，勇于奋斗，为中华民族伟大复兴而努力的决心和意志。	能够部分了解我国湿地的现状以及存在的问题；知道我国湿地管理和保育中做的努力和贡献；具有树立起热爱祖国，勇于奋斗，为中华民族伟大复兴而努力的决心和意志。	不能或错误了解我国湿地的现状以及存在的问题；不知道我国湿地管理和保育中做的努力和贡献；不具有树立起热爱祖国，勇于奋斗，为中华民族伟大复兴而努力的决心和意志。
课程目标 2	能够全面掌握湿地构成的三要素，对湿地生态系统中物种多样性及稳定性能够充分了解；高度形成尊重、维护生命尊严和价值的意识。	能够掌握湿地构成的三要素，对湿地生态系统中物种多样性及稳定性能够基本了解；能够形成尊重、维护生命尊严和价值的意识。	能够了解湿地构成的三要素，对湿地生态系统中物种多样性及稳定性能够了解；具有形成尊重、维护生命尊严和价值的意识。	能够部分了解湿地构成的三要素，对湿地生态系统中物种多样性及稳定性能够了解；基本具有形成尊重、维护生命尊严和价值的意识。	不知道湿地构成的三要素，对湿地生态系统中物种多样性及稳定性不了解；不具有形成尊重、维护生命尊严和价值的意识。
课程目标 3	能够系统的掌握湿地生态系统的物质循环、能量流动、湿地演替以及评价方	能够掌握湿地生态系统的物质循环、能量流动、湿地演替以及评价方法	能够了解湿地生态系统的物质循环、能量流动、湿地演替以及评价方法等基础	能够部分了解湿地生态系统的物质循环、能量流动、湿地演替以及评	不了解湿地生态系统的物质循环、能量流动、湿地演替以及评价方法等基础知

	法等基础知识、基本理论和研究方法。能够将湿地生态学与现存生态环境问题等充分、有效结合，并应用到基础和应用的相关研究和工作中。	等基础知识、基本理论和研究方法。能够将湿地生态学与现存生态环境问题等相结合，并应用到基础和应用的相关研究和工作中。	知识、基本理论和研究方法。能够将湿地生态学与现存生态环境问题等有效结合。	价方法等基础知识、基本理论和研究方法。能够将部分湿地生态学知识与现存生态环境问题等有效结合。	识、基本理论和研究方法。不能够将湿地生态学知识与现存生态环境问题等有效结合。
<b>课程目标 4</b>	能够充分形成湿地生态学学科视野，通过小组研究及综合报告撰写等课程手段，学生独立思考和质疑的能力得到大幅提高，具备优秀的从文献综述和生态视角中提出科学问题的思维和能力。	能够形成湿地生态学学科视野，通过小组研究及综合报告撰写等课程手段，学生独立思考和质疑的能力得到较大提高，具备良好的从文献综述和生态视角中提出科学问题的思维和能力。	能够初步形成湿地生态学学科视野，通过小组研究及综合报告撰写等课程手段，学生独立思考和质疑的能力得到提高，具备从文献综述和生态视角中提出科学问题的思维和能力。	具有形成湿地生态学学科视野的能力，通过小组研究及综合报告撰写等课程手段，学生独立思考和质疑的能力得到一定的提高，具备一定的从文献综述和生态视角中提出科学问题的思维和能力。	无法形成湿地生态学学科视野，通过小组研究及综合报告撰写等课程手段，学生独立思考和质疑的能力没有得到提高，不具备从文献综述和生态视角中提出科学问题的思维和能力。

## 《产业生态学》教学大纲

课程编码	1152352007666			课程类别	专业系列课
课程名称	产业生态学				
英文名称	Industrial Ecology				
学分	2			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	无	实验学时	
				其他学时	
课外学时数	无				
预修课程	生态学导论、生态经济学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、小组平时任务）占 50% 总结性评价（期末论文报告）占 50%				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	王肇钧			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程的学习，要求学生具备以下能力

1. 能够了解产业生态学的现状与发展，掌握产业生态系统理论；（支撑毕业要求 2、4）
2. 充分理解产品生命周期评价的意义与方法；掌握对能流、物质流分析方法；（支撑毕业要求 4）
3. 了解产业生态系统的管理及评价方法；（支撑毕业要求 5）
4. 具备将产业生态学在不同层面的应用的能力。（支撑毕业要求 5）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
2. 家国情怀	热爱祖国，了解我国产业发展现状。		课程目标1
4. 专业素养	理解产业生态系统的发展与自然生态系统间的契合关系，了解产业发展现状及问题，明确利用自然生态系统理论可以解决那些产业生态系统中存在的问题。		课程目标1 课程目标2
5. 研究能力	熟练掌握产品生命周期理论，能流、物质流分析方法，对产业系统的管理等理论，具备独立分析实际问题的能力。		课程目标3 课程目标4

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 教学模块 1：产业生态学概述（2 学时）（支撑课程目标 1）

主题 1：产业生态学简介

主题 2：产业生态学的研究内容及特点 ※

主题 3：产业生态学的前景展望

主题 4：产业生态学教育

#### 教学模块 2：产业生态系统理论（2 学时）（支撑课程目标 2）

主题 1：自然生态系统和产业生态系统 ※

主题 2：产业生态系统的演化与平衡

主题 3：产业集群

主题 4：产业共生与产业生态位 ※

主题 5：产业代谢

#### 教学模块 3：生态经济、生态伦理及生态工程学理论（2 学时）（支撑课程目标 2）

主题 1：生态经济学

主题 2：生态伦理学

主题 3：生态工程学

#### 教学模块 4：生命周期评价（4 学时）（支撑课程目标 2）

主题 1：生命周期评价概述

主题 2: 生命周期评价的技术框架 ※

主题 3: 生命周期评价的简化 ※

主题 4: 生命周期评价的意义及局限性

**教学模块 5 : 物质流分析与能流分析 (2 学时)(支撑课程目标 2)**

主题 1: 物质流分析

主题 2: 能流分析※

**教学模块 6 : 生态效率与资源生产力分析 (4 学时)(支撑课程目标 2)**

主题 1: 生态效率的概念及发展

主题 2: 生态效率评价的指标体系

主题 3: 生态效率的提高途径

主题 4: 生态效率在循环经济评价中的应用 ※

主题 5: 资源生产力分析

**教学模块 7 : 产业共生 (2 学时)(支撑课程目标 2)**

主题 1: 产业共生概述

主题 2: 产业共生的机理和作用 ※

主题 3: 产业共生模式

**教学模块 8 : 面向环境的设计 (2 学时)(支撑课程目标 3)**

主题 1: 面向环境的设计概述

主题 2: 面向环境的设计的方法工具 ※

主题 3: 面向环境的产品设计

**教学模块 9 : 生产者责任延伸制 (2 学时)(支撑课程目标 3)**

主题 1: 生产者责任延伸制概述 ※

主题 2: 国内外生产者责任延伸制的发展

**教学模块 10 : 产品导向环境政策 (2 学时)(支撑课程目标 3)**

主题 1: 产品导向环境政策概述

主题 2: 产品导向环境政策在国外的实践

主题 3: 中国引入产品导向环境政策的必要性和可行性 ※

**教学模块 11 : 产业生态学在企业层面的应用 (4 学时)(支撑课程目标 4)**

主题 1: 产业生态学与企业发展 ※

主题 2: 企业的物质与能量流分析

主题 3：企业的清洁生产

主题 4：企业的生态化管理

#### **教学模块 12： 产业生态学在园区层面的应用 （4 学时）（支撑课程目标 4）**

主题 1：生态工业园概述

主题 2：生态工业园的规划与设计

主题 3：生态工业园评价指标体系 ※

主题 4：国内外生态工业园的发展

#### **教学模块 13： 产业生态学在农业中的应用 （4 学时）（支撑课程目标 4）**

主题 1：生态农业的内涵与发展

主题 2：中国生态农业的主要类型及模式 ※

主题 3：生态农业园的规划与建设

### **四、课程教学方法**

本课程以课程讲授为主，视频、讨论等方法为辅。注重师生互动与小组讨论，倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合，尤其注重学生独立思考的能力，要求将所学知识点可以灵活应用到日常的学习及未来的工作中的能力。

### **五、实践教学安排**

可以让学生对自己的家乡或熟悉区域的产业发展现状进行分析，并结合所授理论知识，提出客观上可行的解决方式或发展前景预测。

### **六、课程教学评价**

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	对产业生态学理论的理解	课堂提问及作业
课程目标 2	对生命周期评价、能流、物质流分析方法的掌握情况	课堂讨论
课程目标 3	对产业系统管理的掌握情况	课堂讨论
课程目标 4	对产业生态学的应用	作业

### **七、成绩评定方法**

#### 1. 成绩评定方式

本课程满分为 100 分，其中平时成绩占 50%，期末成绩占 50%。平时成绩主要以课堂上日常考勤、提问、小组研讨及作业完成情况作为评价标准，期末成绩以期末课程论文为评价标准。

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		期末成绩	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.7	10	0.3
课程目标 2	40	0.4	40	0.6
课程目标 3	10	0.4	20	0.6
课程目标 4	30	0.3	30	0.7

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
产业生态学	鞠美庭 盛连喜	高等教育出版社	2009 年	否	
产业生态学	格雷德 尔·艾 伦比著 施涵译	清华大学出版社	2004 年	否	

### 2. 主要参考书目

1. 鞠美庭 盛连喜. 产业生态学. 高等教育出版社 2009 年 ※
2. 邓南圣. 《工业生态学—理论与应用》. 化学工业出版社 2002 年
3. 格雷德尔·艾伦比著, 《产业生态学》, 施涵译, 清华大学出版社, 2004 年
4. 山本良一. 《战略环境经营：生态设计—范例 100》. 化学工业出版社 2003 年

### 3. 其它学习资源

#### 1. 期刊

[1]生态经济, 云南教育出版社主办, 中国生态经济学会、云南省生态经济学会协办

[2]科技和产业. 中国科协主管、中国技术经济研究会主办

[3]环境科学研究. 中华人民共和国环境保护部主管, 中国环境科学研究院主办

#### 2. 网站

[1] <http://green.sohu.com/> 搜狐绿色.

[2] <http://www.ccpp.org.cn/> 中国清洁生产网

[3] <http://www.ipe.org.cn/> 公众环境研究中心

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生利用网络媒体等手段查阅课程涉及的学习资源, 主动分析所查到的资料, 建议形成学习日志。

### 2. 团队协作

以团队模式到企业调研, 调查企业生产模式并及时总结得失。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点, 有自己独到的见解。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	深入、全面的理解产业生态学的学科特点及研究方法。	能够正确的理解所学内容，并基本掌握学科特点。	能正确的阐述学科特点、原理与方法，但不够深入领会其含义。	对所学内容可以基本阐述，但不理解其含义。	不能掌握所学知识点，不能正确阐述其含义，对研究方法完全不理解。
课程目标 2	完全掌握生命周期评价、能流、物质流分析及评价方法。有能力针对特点的商品或产业进行相关分析。	基本掌握生命周期评价、能流、物质流分析的方法，但理解不够深入，分析不够全面。	基本掌握生命周期评价、能流、物质流分析方法，对具体实施步骤阐述不清。	对所学知识点理解欠缺，不理解其应用方法或步骤。	完全不掌握生命周期评价、能流、物质流分析的方法及体系。
课程目标 3	对产业生态的关系具有独到见解，对产业生态现状的分析细致、准确，对问题的解决方案有切实有效的方法。	对产业生态的管理能够分析出问题，但不够全面。	基本掌握产业生态管理的分析方法，具有一定的见解，但不够全面、系统。	对产业生态的管理方面有一定的看法，虽不完整但基本符合教学要求。	难以利用所学知识对相关内容做出评价，没有独立思考问题的能力，缺乏对相关知识的理解。
课程目标 4	在产业生态学的应用方面，可以利用所学知识解决实际问题。在面对同类问题时，可以举一反三。	基本掌握产业生态学在实际工作中的应用方法，但缺乏自主观点。	对产业生态学的应用方面没有系统的掌握知识内容，理解较为片面，可以做到部分领会。	对课程所授基本概念可以掌握，但不能很好的应用到实际工作中。	不理解产业生态学的应用方法，不具备独立分析问题和解决问题的能力。

## 《生态规划》教学大纲

课程编码	1152352020620			课程类别	专业系列课
课程名称	生态规划				
英文名称	Ecological Planning				
学分	1.5			建议修读学期	6
总学时数	27	其中：实践学时	无	实验学时	
				其他学时	
课外学时数	无				
预修课程	生态学导论、景观生态学、城市生态学、保护生物学				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、小组平时任务）占 50% 总结性评价（期末论文报告）占 50%				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	王肇钧			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程的学习，要求学生具备以下能力

1. 能够掌握生态规划学的基本理论及历史经验，熟练掌握各类生态规划的基本方法；（支撑毕业要求 3、6）
2. 能够运用所授知识对特定区域进行生态规划设计；（支撑毕业要求 4）
3. 能够客观分析国内外各类生态规划的优缺点；（支撑毕业要求 5）
4. 具有独立实施规划的技术能力。（支撑毕业要求 7、8）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
3. 人文精神	理解和掌握生态规划中的人文思想和实践方法。		课程目标1
4. 专业素养	熟练掌握生态规划的基本思想、方法		课程目标2
5. 研究能力	对现有规划的合理性具有独立思考判断的能力，可以指定目标进行科学合理的规划设计。		课程目标3
6. 国际视野	了解国内外先进规划理念的发展趋势。		课程目标1
7. 终身学习	具备独立实施规划的能力。		课程目标4
8. 交流合作	能够为国内外的生态规划项目中提供意见与建议。		课程目标4

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 教学模块 1：生态规划学概述（3 学时）（支撑课程目标 1）

主题一：生态规划和生态规划学的定义

主题二：生态规划学和其他规划学科的关系

主题三：生态规划的基本内容 ※

#### 教学模块 2：生态规划设计的历史经验（3 学时）（支撑课程目标 1、3）

主题一：东、西方生态观及其历史演进

主题二：中国古代人居建设中的生态经验 ※

主题三：西方近代生态规划设计的实践

#### 教学模块 3：生态规划方法（8 学时）（支撑课程目标 1）

主题一：区域生态规划

主题二：城市生态规划 ※

主题三：农村生态规划 ※

主题四：自然保护区生态规划 ※

主题五：社区生态规划

#### 教学模块 4：人居生态规划与设计（3 学时）（支撑课程目标 2、3、4）

主题一：人居生态系统

主题二：人居生态规划与设计 ※

主题三：经典案例

**教学模块 5：生态恢复规划与设计（4 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

主题一：生态演替理论

主题二：生态恢复 ※

主题三：经典案例

**教学模块 6：产业生态规划与设计（3 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

主题一：产业生态规划与设计理论

主题二：产业生态规划与设计方法 ※

主题三：产业生态规划与设计进展

**教学模块 7：可持续规划与设计（3 学时）（支撑课程目标 2、3、4）**

主题一：可持续规划与设计理论

主题二：可持续规划与设计方法 ※

主题三：可持续规划与设计进展

主题四：经典案例

#### 四、课程教学方法

本课程以课程讲授为主，视频、讨论等方法为辅。注重师生互动与小组讨论，倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合，尤其注重学生独立思考的能力，要求将所学知识点可以灵活应用到日常的学习及未来的工作中的能力。

#### 五、实践教学安排

可以让学生对自己的家乡或熟悉区域涉及生态规划的领域进行分析，并结合所授理论知识，提出客观上可行的规划方案或发展重点领域。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	对生态规划的基本原理的掌握情况	课堂提问及课后作业
课程目标 2	解决实际问题的能力	小组讨论或课后作业
课程目标 4	具备准确评价规划项目的能力	小组讨论

课程目标 4	独立实施规划的能力	课后作业
--------	-----------	------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分为 100 分，其中平时成绩占 50%，期末成绩占 50%。平时成绩主要以课堂上日常考勤、提问、小组研讨及作业完成情况作为评价标准，期末成绩以期末课程论文为评价标准。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		期末成绩	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	10	0.6	10	0.4
课程目标 2	20	0.3	30	0.7
课程目标 3	40	0.5	40	0.5
课程目标 4	30	0.2	20	0.8

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

### 2. 主要参考书目

- ①严力蛟：《生态规划学》，中国环境出版社，2015 年版。 ※
- ②骆天庆：《现代生态规划设计的基本理论与方法》，中国建筑工业出版社，2008 年版。

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

### 1. 自主学习

建议学生通过了解自己生活的区域中涉及生态规划部分的实际状况,自主判断其规划设计的优缺点。

### 2. 团队实践

组建团队进行小组讨论、案例分析,尝试对身边的生活环境进行设计。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	深入理解生态规划的方法及学科特点，具备理论联系实际的能力。	较好的理解学科特点及方法，对常见问题具有独立思考的能力。	基本理解生态规划的方法体系，具有一定的见解，但不够全面。	对所授理论知识有所了解，不清楚应用的方式、方法。	对所学知识完全不掌握，没有自己理解和分析问题的能力。
课程目标 2	对各类生态规划的特点可以做到充分理解并掌握，具有很强的利用规划去解决实际问题的能力。	基本理解并掌握生态规划的类型和方法，可以分析出现有规划的问题或特色。	对规划涉及到的相关问题基本理解，基本掌握应用的领域及方法，但不够全面	对所授课程的知识点可以阐述，但不清楚其含义及应用的方式方法。	完全不掌握所学知识，不清楚生态规划应用的领域及方法。
课程目标 3	分析准确、条理清楚，问题明确，所提建议可行性较高	分析准确、条理清楚，但解决方法欠缺或不合理。	分析时基本可以发现主要问题，解决方案欠缺或不合理。	基本掌握分析的方法，但应用起来存在困难。	完全不掌握基本方法，不能对案例进行评价。
课程目标 4	所做规划符合课堂所授内容，条理清楚，可行性较高。	符合生态规划基本规律，但可行性不高。	基本掌握规划方法，对案例的理解不透彻，所做分析可行性较低。	可以独立做出规划内容，但条理不清，可行性较低。	完全无法针对案例做出完整规划内容。

## 《恢复生态学》教学大纲

课程编码	1152352020618			课程类别	专业系列课	
课程名称	恢复生态学					
英文名称	Restoration ecology					
学分	2			建议修读学期	7	
总学时数	36	其中：实践学时	8	实验学时		
				其他学时	8	
课外学时数	8					
预修课程	生态学基础、生态系统生态学					
考核方式	过程性评价（含课程参与、课后作业、阶段性检测、小组平时任务） 总结性评价（含期末小组期末综合实践项目、期末考试）					
适用专业	生态学、环境科学、环境工程					
大纲执笔人	何春光			大纲审核人		

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 掌握恢复生态学的概念与内涵，了解恢复生态学诞生的背景和意义，明晰恢复生态学的内容与目标，恢复生态学的发展历史与现状及其与美丽中国建设的关系。（支撑毕业要求3）
2. 掌握恢复生态学的理论基础及发展现状，理解传统生态学和现代生态学以及恢复生态学自身的理论基础。（支撑毕业要求4）
3. 掌握种群和群落的生态恢复与应用技术，陆域生态系统的恢复重建和水域生态系统的恢复重建技术，并通过不同区域不同类型生态系统恢复的案例分析，提升运用生态学原理与方法解决生态环境问题的能力与水平。（支撑毕业要求5）



## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
(对应《人才培养方案》中的毕业要求)	(对应《人才培养方案》中的毕业要求指标点)		(对应上文的课程目标)
3. 人文精神	3-2 具有以人为本的意识、尊重、维护生命的尊严和价值		课程目标1
4. 专业素养	4-2 能够将生态学及其相关专业的基本理论, 研究方法与现代信息技术等有效结合, 并将其应用到教学和研究中, 也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设计和生态环境保护等实践中。	0.6	课程目标1 课程目标2 课程目标3
5. 研究能力	5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。		课程目标3

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 第1章：绪论 (4 学时) (支撑课程目标 1)

主题 1: 恢复生态学的概念与内涵

主题 2: 恢复生态学诞生的背景和意义

主题 3: 恢复生态学的内容与目标※

主题 4: 恢复生态学的发展历史与现状

### 第2章：恢复生态学的基本理论 (6 学时) (支撑课程目标 2)

主题 1: 恢复生态学理论基础的发展现状

主题 2: 传统生态学的理论基础

主题 3: 现代生态学的理论基础

主题 4: 恢复生态学自身的基本理论※

### 第3章：种群和群落的生态恢复应用与实践 (6 学时) (支撑课程目标 3)

主题 1: 物种保护与种群恢复

主题 2: 群落结构与功能的恢复

主题 3: 栖息地生态系统的保护与重建※

主题 4: 生态廊道的开辟与恢复

#### **第 4 章: 陆域生态系统的恢复重建 (6 学时)** (支撑课程目标 3)

主题 1: 农业生态系统的恢复重建

主题 2: 草地生态系统的恢复重建※

主题 3: 森林生态系统的恢复重建

主题 4: 工矿废弃地的恢复重建

#### **第 5 章: 水域与湿地生态系统的恢复重建 (8 学时)** (支撑课程目标 3)

主题 1: 岸带生态系统的恢复重建

主题 2: 河流生态系统的恢复重建

主题 3: 湖泊生态系统的恢复重建

主题 4: 湿地生态系统的恢复重建※

#### **第 6 章: 生态恢复的典型案例分析 (6 学时)** (支撑课程目标 3)

主题 1: 北美地区的典型案例

主题 2: 欧洲地区的典型案例

主题 3: 非洲地区的典型案例

主题 4: 亚澳地区的典型案例

主题 5: 中国生态系统恢复的典型案例分析※

## **四、课程教学方法**

采用多媒体等现代教学方式,通过面对面讲授、课堂讨论交流、现实案例分析、课外实践教学以及针对具体生态环境问题开展的生态恢复设计等方式完成教学过程。重视师生互动与小组活动,倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合,在课外作业中增加现有典型受损生态系统恢复的案例分析,并通过设计报告等形式加强学生对恢复生态学的基础理论知识理解和技术运用。

## **五、实践教学安排**

本课程为实践性较强的技术应用类课程,主要安排了 8 个课时的实践教学学时,分别对应于种群和群落的生态恢复与实践应用、陆域生态系统的恢复重建、水域与湿地生态系统的恢复重建等三个部分。

1. 种群和群落的生态恢复与实践 (2 个学时)。通过到公园参观考察,以具有水陆生活

习性的两栖类为主要保护目标,如何在陆地森林草地与湖泊河流水域之间构建生态廊道为主要实践内容,考察现有设施存在的问题与优缺点,并能够利用恢复生态学的原理与方法提出解决方案。

2. 陆域生态系统恢复重建(2个学时),通过考察废弃矿业迹地、垃圾填埋场地,分析现有的废弃地的主要危害,已采取的修复治理措施作用及存在的主要问题,通过小组综合讨论与文献资料,提出基于恢复生态学原理与方法的生态修复方案,并分析其可行性。

3. 水域与湿地生态系统恢复重建(4个学时),主要通过对长春市母亲河伊通河的综合考察,调查目前河流生态环境现状及主要存在问题,评价已采取的工程治理措施的效果及优缺点,通过小组综合讨论与文献资料,提出基于恢复生态学原理与方法的生态修复方案,并分析其可行性。

## 六、课程教学评价

本课程的教学评价包括二个模块:过程性评价(内含对课程参与度、课后作业完成情况、阶段性测试、小组参与实践任务的评价)(满分100分,在百分制总成绩中占比40%,最终计时按比例折算)、期末考试(卷面满分100分,在百分制总成绩中占比60%,最终计时按比例折算)。

其中期末考试、阶段性测试由教师按评分标准进行评价;其它评价由教师评价、学生自评、组内互评、小组互评形式相结合;表现性评价环节由教师提供评分量表并指导学生应用量表进行自评与互评。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	掌握恢复生态学的概念与内涵,了解恢复生态学诞生的背景和意义,明晰恢复生态学的内容与目标,恢复生态学的发展历史与现状及其与美丽中国建设的关系。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
课程目标 2	掌握恢复生态学的理论基础及发展现状,理解传统生态学和现代生态学以及恢复生态学自身的理论基础。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试

课程目标 3	掌握种群和群落的生态恢复与应用技术，陆域生态系统的恢复重建和水域生态系统的恢复重建技术，并通过不同区域不同类型生态系统恢复的案例分析，提升运用生态学原理与方法解决生态环境问题的能力与水平。	1. 课后作业 2. 阶段性检测 3. 期末考试
--------	--	--------------------------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

本课程满分 100 分，其中过程性评价占比 40%，期末考试占比 40%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	过程性评价		评定方式 2		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	0.4			20	0.6
课程目标 2	20	0.5			20	0.5
课程目标 3	60	0.3			60	0.7

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
恢复生态学	董世魁，刘世梁，邵新	高等教育出版社	2009		

	庆, 黄 晓霞				

## 2. 主要参考书目

- (1) 彭少麟. 恢复生态学. 北京: 气象出版社, 2007
- (2) 李洪远, 莫训强. 生态恢复的原理与实践. 北京: 化学工业出版社, 2016

## 3. 其它学习资源

### 1. 期刊资源

Restoration Ecology

### 2. 网站资源

- 中国生态修复网: <http://www.er-china.com/>
- 美国生态工程学会网站, American Ecological Engineering Society

## 九、课程学习建议

本课程每周至少需要 2 个小时用于课前预习、课后复习与作业、文献阅读、小组研讨恢复案例分析与设计实践等; 建议加强自主学习、协作学习与研究性学习。

### 1. 自主学习

建议学生通过信息化学习平台在课下自主浏览教师推荐的学习资源, 通过网络、图书馆自主查阅与课程讨论内容主题相关的学习资源。建议学生独立规划学习计划、自主设计、调节、管理与评价学习过程, 撰写学习日志形成电子学档。

### 2. 协作学习

以小组为单位进行与教学内容相关的小组讨论、案例分析, 以及项目实践, 并以小组为单位将学习成果在全班范围内进行展示。

### 3. 研究性学习

鼓励学生针对生态系统退化与生态恢复主题开展文献阅读、提出自己的观点, 有自己独到的见解; 鼓励学生以个体或小组方式针对具体问题设计受损生态系统恢复的解决方案, 并

从技术、经济和社会等方面分析方案的可行性，形成研究性学习报告。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够准确理解并掌握恢复生态学的概念与内涵，了解恢复生态学诞生的背景和意义，明晰恢复生态学的内容与目标，恢复生态学的发展历史与现状及其与美丽中国建设的关系。	较好的理解掌握恢复生态学的概念与内涵，了解恢复生态学诞生的背景和意义，明晰恢复生态学的内容与目标，恢复生态学的发展历史与现状及其与美丽中国建设的关系。	能够正确理解恢复生态学的概念与内涵，了解恢复生态学诞生的背景和意义，明晰恢复生态学的内容与目标，恢复生态学的发展历史与现状及其与美丽中国建设的关系。	基本正确理解恢复生态学的概念与内涵，了解恢复生态学诞生的背景和意义，明晰恢复生态学的内容与目标，恢复生态学的发展历史与现状及其与美丽中国建设的关系。	不能或错误理解恢复生态学的概念与内涵，不了解恢复生态学诞生的背景和意义，不清晰恢复生态学的内容与目标，恢复生态学的发展历史与现状及其与美丽中国建设的关系。
课程目标 2	能够准确掌握恢复生态学的理论基础及发展现状，理解传统生态学和现代生态学以及恢复生态学自身的理论基础。	较好的掌握恢复生态学的理论基础及发展现状，理解传统生态学和现代生态学以及恢复生态学自身的理论基础。	能够正确理解掌握恢复生态学的理论基础及发展现状，理解传统生态学和现代生态学以及恢复生态学自身的理论基础。	基本正确理解恢复生态学的理论基础及发展现状，理解传统生态学和现代生态学以及恢复生态学自身的理论基础。	不能或错误理解恢复生态学的理论基础及发展现状，理解传统生态学和现代生态学以及恢复生态学自身的理论基础。

<p><b>课程目标 3</b></p>	<p>能够准确掌握种群和群落的生态恢复与应用技术，陆域生态系统的恢复重建和水域生态系统的恢复重建技术，并通过不同区域不同类型生态系统恢复的案例分析，系统掌握生态系统恢复理论与技术方法，提升运用生态学原理与方法解决生态环境问题的能力与水平。</p>	<p>能够较好的掌握种群和群落的生态恢复与应用技术，陆域生态系统的恢复重建和水域生态系统的恢复重建技术，并通过不同区域不同类型生态系统恢复的案例分析，较好掌握生态系统恢复理论与技术方法，提升运用生态学原理与方法解决生态环境问题的能力与水平。</p>	<p>掌握种群和群落的生态恢复与应用技术，陆域生态系统的恢复重建和水域生态系统的恢复重建技术，并通过不同区域不同类型生态系统恢复的案例分析，具备运用生态学原理与方法解决生态环境问题的能力与水平。</p>	<p>基本掌握种群和群落的生态恢复与应用技术，陆域生态系统的恢复重建和水域生态系统的恢复重建技术，并通过不同区域不同类型生态系统恢复的案例分析，基本具备运用生态学原理与方法解决生态环境问题的能力与水平。</p>	<p>不能或错误的掌握种群和群落的生态恢复与应用技术，陆域生态系统的恢复重建和水域生态系统的恢复重建技术，没有或不具备运用生态学原理与方法解决生态环境问题的能力与水平。</p>
----------------------	---	--	---	---	--



## 《城市生态学》教学大纲

课程编码	1152351998652			课程类别	专业系列课
课程名称	城市生态学				
英文名称	Urban Ecology				
学分	2			建议修读学期	6
总学时数	36	其中：实践学时	8	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	8				
预修课程	生态环境导论				
考核方式	考查				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	边红枫			大纲审核人	唐占辉

### 一、课程目标

1. 使学生掌握城市生态系统发生和发展的动因，组合和分布的规律，结构和功能的关系，调节和控制的机理（支撑毕业要求 4）
2. 运用生态学原理评价、规划、建设和管理城市，从优化城市生态系统结构，调节系统关系，提高物质转化和能量利用效率以及改善环境质量等方面实现结构合理、功能高效和关系协调，以增强城市活力（支撑毕业要求 3、5）
3. 通过课程学习扩展学生视野，了解国际发展前沿，培养创新意识、提升学生分析问题解决问题的能力。（支撑毕业要求 2、8）

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
------	-----	----	------

2. 家国情怀	<p>2-1 热爱祖国，树立家国一体意识，以家国天下为重，把个人理想追求与国家民族命运维系在一起。</p> <p>2-2 继承发扬中华优秀传统文化中的思想观念、人文精神、道德规范、意志品质等智慧精髓。</p>		目标3
3. 人文精神	<p>3-1 理解和掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法。</p> <p>3-3 具有发现、感知、欣赏、评价美的基本能力，具有健康的审美价值取向。</p>		目标2
4. 专业素养	<p>4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和R等语言或常见软件的基本操作。</p> <p>4-2 能够将生态学及其相关专业的理论知识，研究方法与现代信息技术等有效结合，并将其应用到教学和研究中，也能应用到生态监测、评价、规划、管理、修复、工程设计和生态环境保护等实践中。</p> <p>4-3 理解生态学专业的基本思想和内涵，了解国家相关政策、法规和需求，具有对各种信息和知识进行交叉和融合的意识 and 能力，遵守职业道德，做好本职工作。</p>		目标1
5. 研究能力	<p>5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法，善于独立思考，具有批判和质疑精神，具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。</p> <p>5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。</p> <p>5-3 在老师指导下，能够独立完成科研立项或毕业论文的能力。</p>		目标2
8. 交流合作	<p>8-1 熟练掌握至少一门外语，具备良好的听、说、读和写的 ability。</p> <p>8-2 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。</p>		目标3

### 三、教学内容、重难点和课时安排

1. 第一章城市生态学绪论、第二章城市化及其生态环境问题、第三章城市生态系统非生物环境※、第四章城市生态系统生物环境、第五章城市生态系统的人群、第六章城市生态系统的生态流※、第七章城市生态管理、第十二章生态城市※（支撑课程目标 1）
2. 第八章城市生态景观※、第十章城市生态规划※、第十三章城市灾害及其预防※（支撑课程目标 2）
3. 第九章城市生态评价※、第十一章城市生态建设（支撑课程目标 3）

### 四、课程教学方法

理论讲授：通过课堂讲授，使学生理解基本概念、原理，理解教学中的难点，抓住重点。

案例分析：把城市生态案例引入课堂，运用生态学原理对典型案例进行分析，加深对理论的理解与把握，提升思辨能力，培养科学态度和客观的精神。

教学实践：通多实践环节使学生掌握一般的调查、研究、分析方法，熟悉如何获取所需知识的工具和方法，增强学生对社会问题的关注，提升分析问题和解决问题能力。

### 五、实践教学安排

本课程设置 8 学时的实践教学内容，主要是学生通过社会调查和实地调研等途径开展课外实践，完成小组实践报告并进行成果展示汇报。

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	城市生态学发展历程、城市生态系统构成与特征、城市生态系统的生态学、城市生态系统的生态流、城市生态管理、生态城市建设相关知识与方法。	采取课堂测试或提问方式
课程目标 2	运用生态学原理评价、规划、建设和管理城市，从优化城市生态系统结构，调节系统关系，提高物质转化和能量利用效率以及改善环境质量等方面实现结构合理、功能高效和关系协调，以增强城市活力	采取小组案例分析研讨方式

课程目标 3	了解国际上城市生态学研究的发展前沿，培养创新意识、提升学生分析问题解决问题的能力。	采用现场调查与社会实践等方式
--------	---	----------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

采用综合考查方式。考查成绩由三部分构成。其中，平时课堂提问与测试占40%，小组调研占30%，个人研究报告占30%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 n	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	100	40%				
课程目标 2			100	30%		
课程目标 3					100	30%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
城市生态学	王祥荣	高教出版社	2011	否	无

### 2. 主要参考书目

城市生态学，杨小波著，科学出版社，2006年

### 3. 其它学习资源

#### 1. 期刊资源

- (1) 生态学报，中国生态学会，CN：11-2031/Q
- (2) 环境生态学，中国环境科学学会，CN：10-1620/S
- (3) 城市环境与城市生态，天津市环境保护，CN：1002-1264

## 2. 网站资源

- (1) 生态中国, <http://www.eco.gov.cn/>
- (2) 环境生态网, <http://www.eedu.org.cn/Index.shtml>
- (3) 中国城市规划网, <http://www.planning.org.cn/resource/>

## 九、课程学习建议

针对小组实践考查, 建议小组实践前制定实践计划, 合理分工, 强调交流与合作。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	理解熟练掌握城市生态学内涵、结构功能、生态管理与建设的相关知识与方法。	理解并基本掌握城市生态学内涵、结构功能、生态管理与建设的相关知识与方法。	理解城市生态学内涵、结构功能、生态管理与建设的相关知识与方法。	基本理解城市生态学内涵、结构功能、生态管理与建设的相关知识与方法。	对城市生态学内涵、结构功能、生态管理与建设的相关知识与方法仅有部分了解。
课程目标 2	熟练运用生态学知识,科学分析和评价城市生态规划与建设的案例;能够针对城市生态管理热点问题发表独立见解并提出合理解决对策。	熟练运用生态学知识,科学分析和评价城市生态规划与建设的案例;针对城市生态管理热点问题发表见解并提出解决对策。	可以运用生态学知识,科学分析和评价城市生态规划与建设的案例;针对城市生态管理热点问题有自己的思考和见解。	可以运用生态学知识分析和评价城市生态规划与建设的案例;针对城市生态管理热点问题有初步认识。	可以运用生态学知识分析和评价城市生态规划与建设的案例;针对城市生态管理热点问题不甚了解。
课程目标 3	能够跟踪城市生态学研究的 前沿,紧密结合区域城市生态实际问题,合理选定小组实践主题,充分体现创新意识和较强的分析问题、解决问题的能力。	能够跟踪城市生态学研究的 前沿,结合区域城市生态实际问题,合理选定小组实践主题,体现创新意识和较强的分析问题、解决问题的能力。	能够关注城市生态学研究的 前沿,结合区域城市生态实际问题,合理选定小组实践主题,体现较强的分析问题、解决问题的能力。	结合区域城市生态实际问题,选定小组实践主题,体现较强的分析问题、解决问题的能力。	选定小组实践主题,进行实地调研,基本完成实践报告。

## 《工程设计 ACAD》教学大纲

课程编码	1152352014513			课程类别	专业系列课
课程名称	《工程设计 ACAD》				
英文名称	ACAD in Engineering design				
学分	1			建议修读学期	4
总学时数	18	其中：实践学时	无	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	18				
预修课程	信息技术				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课堂练习作业）				
	总结性评价（环境工程工艺描图图纸及自主设计图纸）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	崔晓春			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

- 1.能够掌握扎实的环境工程专业绘图基础理论和知识；融会贯通地用于解决复杂环境工程工艺设计问题。（支撑毕业要求 1）
- 2.掌握工程制图、计算机辅助设计的能力，同时使学生领悟到当今计算机的潜能。（支撑毕业要求 5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1.工程知识	1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用；	0.4	课程目标1
2.使用现代工具	5-1 具备计算机软件应用、程序开发、工程图形识别与绘制、仪器分析等信息技术工具和现代工程工具应用的基本技能；	0.6	课程目标2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

### 1. 教学内容

#### (1) AUTOCAD的入门知识

教学内容：AUTOCAD的神奇魅力，AUTOCAD的安装与启动，AUTOCAD的界面的介绍，绘图步骤的简单介绍，AUTOCAD的坐标系统，一些绘图的基本常识。

教学要求：了解专业AUTOCAD的神奇魅力，理解专业AUTOCAD的绘图步骤、坐标系统，掌握AUTOCAD的安装、启动、界面及绘图的基本常识。

#### (2) AUTOCAD绘图的基本操作

教学内容：AUTOCAD绘图入门，绘图的基本操作命令。

教学要求：了解使用默认设置创建一个新图形，理解使用设置向平创建新图形，使用样板创建一个新图形文件，掌握绘图的基本操作命令。

#### (3) 高级绘图技巧

教学内容：向图形中添加注释文本，使用透明命令绘制图形，利用绘图辅助工具进行精确绘图，使用点过滤器，绘制辅助构造线，使用CAL命令计算值和点，查询距离、面积和点坐标。

教学要求：了解使用点过滤器；使用CAI命令计算值和点。理解使用透明命令绘制图形；绘制辅助构造线。掌握添加注释文本；绘图辅助工具精确绘图；查询距离、面积和点坐标。

#### (4) 图层的使用技巧

教学内容：图层的使用概念，图层的特性，图层的创建与使用，设置图层的特性。



教学要求：理解图层概念。掌握图层的创建、使用、特性、设置特性。

(5) 对图形进行编辑

教学内容：图形对象的选择，改变图形的位置和大小，图形的复制，对图形边、角、长度的编辑操作。

教学要求：掌握图形对象的选择及对图形进行编辑。

(6) 使用图块和外部参照绘图

教学内容：图块的建立，插入图块，将图块保存为单独的图形文件，图块的属性，图块属性的修改，图块属性的提取，外部参照的使用。

教学要求：了解外部参照的使用。理解图块属性的修改与提取。掌握图块建立、插入、属性；图形文件块。

(7) 图形尺寸的标注

教学内容：图形标注的基础知识，设置尺寸标注的样式，尺寸标注方法，对图形的标注进行编辑，公差的标注。

教学要求：了解公差标注。理解尺寸标注的基础知识。掌握尺寸标注样式、标注方法、标注编辑。

(8) 图形的控制和显示

教学内容：缩放和平移图形，使用动态缩放，比例缩放视图，用鸟瞰视图。

教学要求：了解鸟瞰视图。掌握缩放、平移。

(9) AUTOCAD设计中心的使用

教学内容：设计中心的基本操作，利用设计中心组织新图形。

教学要求：全部为了解内容。

(10) 图形的打印和输出图形

教学内容：模型空间、图纸空间和布局的概念，创建布局，视口的使用，图纸的打印输出。

教学要求：理解模型空间、图纸空间和布局的概念。掌握创建布局；图纸的打印输出。

2. 教学要求：

(1) AUTOCAD绘图的基本常识；

(2) 基本操作命令的掌握；

(3) 图形中添加注释文本；

(4) 利用绘图辅助工具进行精确绘图；

(5) 图层的使用、编辑的操作；

(6) 图块建立、插入、属性;

(7) 尺寸样式、方法、编辑。

### 3. 时间分配和进度

(1) AUTOCAD的入门知	1学时 (支撑课程目标1、2)
(2) AUTOCAD绘图的基本操作	5学时 (支撑课程目标1、2)
(3) 高级绘图技巧	2学时 (支撑课程目标1、2)
(4) 图层的使用技巧	2学时 (支撑课程目标1、2)
(5) 对图形进行编辑	2学时 (支撑课程目标1、2)
(6) 使用图块和升部参照绘图	2学时 (支撑课程目标1、2)
(7) 图形尺寸的标注	1学时 (支撑课程目标1、2)
(8) 图形的控制和显示	1学时 (支撑课程目标1、2)
(9) AUTOCAD设计中心的使用	1学时 (支撑课程目标1、2)
(10) 图形的打印和输出图形	1学时 (支撑课程目标1、2)

## 四、课程教学方法

全部教学过程在机房进行, 利用投影仪教学, 边讲授边练习。

## 五、实践教学安排

课堂练习时, 在课上进行环境工程工艺图纸描图练习; 另外, 本门课程配有实践课程, 在实践课程中同样进行理论课堂内容的练习。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
1.能够掌握扎实的环境工程专业绘图基础理论和知识; 融会贯通地用于解决复杂环境工程工艺设计问题。(支撑毕业要求1)	CAD使用技巧	1. 课程参与 2. 课堂练习 3. 图纸

2.掌握工程制图、计算机辅助设计的能力，同时使学生领悟到当今计算机的潜能。（支撑毕业要求 5）	CAD辅助工程制图	1. 课堂练习 2. 图纸
---	-----------	------------------

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

以教师为主体进行评价，以课程整体教学目标为基准，重视过程性评价，全面评价学生的学习效果，已达到真正教学目的。成绩分为过程性评价（含课程参与、课堂练习作业）总结性评价（环境工程工艺描图图纸及自主设计图纸）。即出勤率及上机实训练习作业 1 次，占 30%；期末上交一份完整环境工程相关图纸及自主设计图纸，占总成绩 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.3	40	0.7
课程目标 2	60	0.3	60	0.7

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境工程 CAD	李颖	机械工业出版社			

### 2. 主要参考书目

1. 画法几何及工程制图，孙靖立、胡玉珠主编，化学工业出版社。

2. 土木工程图读绘基础, 王桂梅、刘继海主编, 高等教育出版社.

### 3. 其它学习资源

[1]<http://www.chinaqking.com/> 中国期刊网

[2]专业 CAD 学习网站: <http://www.mfcad.com/>

## 九、课程学习建议

### (1) 多做习题

通过课后习题,使学生正确深入地理解基本概念,更好掌握基本理论与基本方法,加强对知识的要点及难点的理解。

### (2) 理论联系实际

加强理论与工程实际的联系,使学生能够应用 ACAD 解决与工程制图有关的工程技术问题,从而提高学生分析问题的能力与实践技能。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	熟练应用 ACAD 的理论和作图方法，解决一些简单的工程实际问题，并达到优秀水平。	能够正确应用 ACAD 的理论和作图方法，解决一些简单的工程实际问题，并达到良好水平。	能够正确应用 ACAD 的理论和作图方法，解决一些简单的工程实际问题，并达到中等水平。	能够正确应用 ACAD 的理论和作图方法，解决一些简单的工程实际问题，并达到及格水平。	不能够正确应用 ACAD 的理论和作图方法，解决一些简单的工程实际问题。

## 《工程设计 ACAD 上机实践》教学大纲

课程编码	1152352014514			课程类别	专业系列课
课程名称	《工程设计 ACAD 上机实践》				
英文名称	ACAD in Engineering design				
学分	1			建议修读学期	4
总学时数	36	其中：实践学时	36	实验学时	36
				其他学时	无
课外学时数	36				
预修课程	工程设计 ACAD				
考核方式	过程性评价（含课程参与、课堂练习作业）				
	总结性评价（环境工程工艺描图图纸及自主设计图纸）				
适用专业	环境工程				
大纲执笔人	崔晓春			大纲审核人	范伟

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

- 1.能够掌握扎实的环境工程专业绘图基础理论和知识；融会贯通地用于解决复杂环境工程工艺设计问题。（支撑毕业要求 1）
- 2.掌握工程制图、计算机辅助设计的能力，同时使学生领悟到当今计算机的潜能。（支撑毕业要求 5）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
1.工程知识	1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学、及化学工程等知识的原理及其应用；	0.4	课程目标1
2.使用现代工具	5-1 具备计算机软件应用、程序开发、工程图形识别与绘制、仪器分析等信息技术工具和现代工程工具应用的基本技能；	0.6	课程目标2

## 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程主要为实践教学，安排如下：

(1) 基本绘图与编辑命令上机实训（4学时）（支撑课程目标1、2）

实训内容：实际操作二维绘图命令（直线、圆、弧、多边形、线段、多段线等）

(2) 图形的显示与对象捕捉上机实训（4学时）（支撑课程目标1、2）

实训内容：实际操作图形显示与捕捉命令（正交、对象捕捉、捕捉、格栅等）

(3) 图层与图线设置及上机实训（4学时）（支撑课程目标1、2）

实训内容：实际操作图层与图线设置命令（图层的开、关、冻结、解冻等）

(4) 平面图形的绘制与编辑上机实训（4学时）（支撑课程目标1、2）

实训内容：实际操作平面图形的编辑命令（复制、旋转、缩放、延长、拉伸、倒角、圆角等）

(5) 文本的输入与编辑及实训（4学时）（支撑课程目标1、2）

实训内容：实际操作文本编辑命令（单行文字输入、多行文字输入、特殊字符输入、字体、字号选择等）

(6) 尺寸标注与编辑及实训（4学时）（支撑课程目标1、2）

实训内容：实际操作尺寸标注与编辑命令（尺寸界线，尺寸线，尺寸样式样式新建及修改等）

(7) CAD绘图综合实训（14学时）（支撑课程目标1、2）

对CAD软件的综合操作使用，绘制沉淀池、曝气池等水处理构筑物平面图。

## 四、课程教学方法

全部教学过程在机房进行，由于实训课程在理论课程之后，本课程以学生实际操作为主，老师答疑讲解为辅。

## 五、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
1.能够掌握扎实的环境工程专业绘图基础理论和知识；融会贯通地用于解决复杂环境工程工艺设计问题。（支撑毕业要求 1）	CAD使用技巧	1. 课程参与 2. 课堂练习 3. 图纸
2.掌握工程制图、计算机辅助设计的能力，同时使学生领悟到当今计算机的潜能。（支撑毕业要求 5）	CAD辅助工程制图	1. 课堂练习 2. 图纸

## 六、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

以教师为主体进行评价，以课程整体教学目标为基准，重视过程性评价，全面评价学生的学习效果，已达到真正教学目的。成绩分为过程性评价（含课程参与、课堂练习作业）总结性评价（环境工程工艺描图图纸及自主设计图纸）。即出勤率及上机实训练习作业 1 次，占 30%；期末上交一份完整环境工程相关图纸及自主设计图纸，占总成绩 70%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.3	40	0.7
课程目标 2	60	0.3	60	0.7



课程目标达成度计算方法:

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2. 整体课程目标达成度: 各课程分目标达成度的最小值。

## 七、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
环境工程 CAD	李颖	机械工业出版社			

### 2. 主要参考书目

1. 画法几何及工程制图, 孙靖立、胡玉珠主编, 化学工业出版社.

2. 土木工程图读绘基础, 王桂梅、刘继海主编, 高等教育出版社.

### 3. 其它学习资源

[1]<http://www.chinaqking.com/> 中国期刊网

[2]专业 CAD 学习网站: <http://www.mfcad.com/>

## 八、课程学习建议

### (1) 多做习题

通过课后习题,使学生正确深入地理解基本概念,更好掌握基本理论与基本方法,加强对知识的要点及难点的理解。

### (2) 理论联系实际

加强理论与工程实际的联系,使学生能够应用 ACAD 解决与工程制图有关的工程技术问题,从而提高学生分析问题的能力与实践技能。

## 九、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念、原理与方法的本质内涵。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，并且能够基于自己的理解对这些概念、原理与方法的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念、原理与方法，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	熟练应用 ACAD 的理论和作图方法，解决一些简单的工程实际问题，并达到优秀水平。	能够正确应用 ACAD 的理论和作图方法，解决一些简单的工程实际问题，并达到良好水平。	能够正确应用 ACAD 的理论和作图方法，解决一些简单的工程实际问题，并达到中等水平。	能够正确应用 ACAD 的理论和作图方法，解决一些简单的工程实际问题，并达到及格水平。	不能够正确应用 ACAD 的理论和作图方法，解决一些简单的工程实际问题。

## 《土壤污染控制与修复》教学大纲

课程编码	1152352020502			课程类别	专业主干课
课程名称	土壤污染控制与修复				
英文名称	Control and remediation of soil pollution				
学分	2 学分			建议修读学期	第 5 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	高等数学、大学化学、有机化学、物理化学、环境工程微生物学				
考核方式	平时成绩加期末考试				
适用专业	环境工程、环境科学、生态环境工程等相关专业				
大纲执笔人	崔斌			大纲审核人	路莹

### 一、课程目标

本课程对环境工程专业及相关专业学生深入理解和掌握土壤污染治理及修复技术及工程设计要领有重要基础作用。课程目标主要包括以下几点：

- (4) 掌握土壤污染控制与修复方面的基本概念、原理、修复理论与技术，并能够将其应用于分析复杂的土壤污染问题；（支撑毕业要求 2）
- (5) 能够运用土壤污染控制与修复方面的基本概念和理论，设计土壤污染治理方案；（支撑毕业要求 3）
- (6) 基于土壤污染修复技术，结物理生物化学的基本知识，科学合理地设计污染物修复实验，分析判断污染物在土壤中的迁移转化。（支撑毕业要求 4）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
目标1	0.1	2-2 能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题；	2.问题分析：通过基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，培养针对环境工程领域理论和实践问题的合理抽象、逻辑推理和综合分析的能力；能够应用数学、自然科学和工程科学的基本理论和技术方法，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得合理的解决思路 and 有效分析结论。
目标2	0.2	3-2 熟悉环境工程新技术，针对具体复杂环境工程问题，能够在设计和方案开发中融入创新理念；	3.设计/开发解决方案：设计/开发解决方案：能够综合运用所学知识设计和开发复杂环境工程问题的解决方案，设计环境标准和满足特定需求的系统、单元（部件）和工艺流程，并能够在设计和方案开发中融入创新理念，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
目标2		4-1 基于环境工程专业知识和基本原理，运用科学研究的方法和手段，针对复杂环境工程问题，设计出科学合理的研究及实验方案； 4-2 能够基于科学原理、科学方法论对数据进行整理、分析和解释，并通过信息综合，得出合理有效结论。	4.研究：能够基于科学原理、科学方法论，运用环境工程专业课程的基本原理，针对复杂环境工程问题，通过科学的实验设计、研究方法进行研究，并能处理、分析数据，通过信息综合解释数据，得出有效结论。

## 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程主要讲授土壤在环境中的作用与地位，土壤的基本组成、性质和分类，土壤中物

理化学过程与环境质量、政策法规，土壤环境问题研究的基本方法，土壤污染诊断和风险评价的方法，以及当前主要土壤污染类型的控制方法；结合环境工程专业特点，较全面地讲授了土壤污染物理修复，化学修复及生物修复的原理及方法。本课程对环境工程专业学生深入理解和掌握土壤污染控制与修复技术及工程设计有重要作用。具体内容包括：

序号	主题	学时	内容	支撑课程目标
1	概论	4	土壤及其组成、性质和功能，土壤污染及修复概述	目标 1
2	土壤污染政策法规	2	土壤污染相关的质量标准、导则与指南	目标 1
3	土壤污染调查与风险评估※	8	土壤调查方法及风险评价框架与技术方法	目标 1
4	污染物在土壤中的迁移转化※	8	污染物在土壤中的形态、迁移转化规律与机制	目标 3
5	污染土壤物理化学修复技术※	8	典型土壤理化修复技术讲解，包括抽提、淋洗等	目标 2
6	污染土壤生物修复	4	主要讲授植物修复和微生物修复	目标 2
7	污染场地土壤修复工程实施与管理及展望	2	主要讲授修复工程的一般流程和主要仪器设备，管理策略及新兴技术综述等	目标 2

#### 四、课程教学方法

主要采用课堂系统讲授的方法。在课堂讲授过程中，尤其重视师生互动、学生分组讨论，密切联系各类环境问题中与土壤污染相关的知识，拓展学生的视野、加强学生理论联系实际的能力，进而结合具体工程案例，教授本课程的知识点及其对生产实践的指导意义，使学生获得更加具体、直接和深刻的认识，并向学生传达土壤污染控制与修复领域一些关键科学问题的研究进展、最新成果及尚待进一步解决的前沿课题。

#### 五、实践教学安排

本课程无实践教学内容。学生可在网上查找关于土壤污染控制与修复的实际工程案例，了解本课程相关的技术理论、方案设计在实际环境污染修复中的应用情况，加深对理论课程学习的认识和理解，并进一步查阅本课程相关领域的文献资料，了解土壤污染控制与修复的

最新研究进展。

## 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	考察学生对土壤性质、典型污染物性质、污染风险评价、迁移转化过程、多种修复技术等基本术语/概念的掌握。	平时成绩 期末考试
课程目标 2	考察学生对土壤污染的物理、化学、生物修复技术的理解和掌握程度，包括技术原理、特点、适用性等。	平时成绩 期末考试
课程目标 3	考察学生开展污染土壤风险评价、污染物识别、污染物迁移转化等环境行为与过程解析的能力。	平时成绩 期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

评定方式 1，过程评价： 40%，评定方式 2，期末综合评价： 60%。

(1) 过程评价：主要考察学生的课堂表现（含出勤考核）、课后作业。

(2) 期末综合评价：以闭卷考试方式进行，考察学生对本课程基本概念的理解、对相似现象的辨析、对关键计算公式运用至工程情景的能力、对典型污染问题进行分析/技术优选/实施方案设计的综合能力。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	50%	20	50%
课程目标 2	10	25%	30	75%
课程目标 3	10	50%	10	50%

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
污染土壤修复技术与应用	崔龙哲, 李社峰	化学工业出版社	2016	否	

### 2.主要参考书目

- [1] 周启星,宋玉芳等, 污染土壤修复原理与方法, 科学出版社, 2004.
- [2] 环境保护部科技标准司主编, 土壤污染防治知识问答, 中国环境出版社, 2014.
- [3] 张辉等, 环境土壤学, 化学工业出版社, 2018

### 3.其它学习资源

[1] 中国大学 MOOC, 土壤污染控制工程, 北京林业大学:

<https://www.icourse163.org/course/BFU-1206306809>

[2] 生态环境部土壤环境专题: <http://www.mee.gov.cn/hjzl/hjzlqt/trhj/>

[3] 北极星环保网土壤修复专题: [http://huanbao.bjx.com.cn/hot/hot\\_33864.shtml](http://huanbao.bjx.com.cn/hot/hot_33864.shtml)

学生可以登录上述慕课专区、政府机构网站及专业论坛, 获取更多关于本课程的知识, 丰富扩大自己的视野, 与土壤污染控制与与修复相关的同行进行互动和交流。

## 九、课程学习建议

建议学生积极主动地开展课外学习, 可以是如下形式:

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源, 独立规划自己的课程学习计划, 自主设计、自主调节与评价学习过程, 充分发挥学生主体的学习能动性。

### (2) 小组合作讨论学习

以小组为单位开展讨论, 共同了解、探讨当前基础流体力学中存在的问题, 例如理论方程参数的不确定性、流体力学测量技术的新兴发展, 环境工程中常见的流体力学问题等, 鼓励学生积极参与流体力学有关的理论研讨、新实验设计等。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点,有自己独到的见解;  
鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案,可  
形成研究性学习小论文或小组调研报告。



## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够通过举例、文献佐证、融入实例等多种方式系统、全面、深入、有独特视角地阐释课程中重点强调的基本概念。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念，并且能够基于自己的理解对这些概念的本质内涵予以正确且比较全面、深入的阐释。	能够正确地重述课程中所强调的基本概念，并且能够基于自己的理解对这些概念的本质内涵予以正确、相对全面但不够深入的阐释。	能够基本正确地重述课程中所强调的基本概念，对这些概念、原理与方法的本质内涵能够予以虽不全面但还基本正确的阐释。	不能或错误重述课程中所强调的基本概念，对这些基本概念、原理与方法的本质内涵缺乏正确的理解。
课程目标 2	能够利用土壤修复的基本原理与方法，针对某一具体土壤污染问题提出完整、合理、具有创新性的处理方案；修复方案撰写达到优秀水平。	能够利用土壤修复的基本原理与方法，针对某一具体土壤污染问题提出完整、合理处理方案；修复方案撰写达到良好水平。	能够利用土壤修复的基本原理与方法，针对某一具体土壤污染问题提出完整、合理处理方案；修复方案撰写达到中等水平。	能够利用土壤修复的基本原理与方法，针对某一具体土壤污染问题提出合理处理方案；修复方案撰写完整，但不够全面、深度不够。	难以利用土壤修复的基本原理与方法，针对某一具体土壤污染问题提出完整、合理处理方案；修复方案撰写质量差并缺乏反思。
课程目标 3	熟练掌握土壤污染特征调查、分析、评价方面的基本理论与方法，能够深刻理解污染物在土壤环境中的迁移转化行为与机制。对典型污染物的环境行为与过程有全面认识。	熟练掌握土壤污染特征调查、分析、评价方面的基本理论与方法，能够理解污染物在土壤环境中的迁移转化行为与机制。对典型污染物的环境行为与过程有较一定的认识。	掌握土壤污染特征调查、分析、评价方面的基本理论与方法，能够理解污染物在土壤环境中的迁移转化行为与机制。对典型污染物的环境行为与过程有一些认识。	掌握土壤污染特征调查、分析、评价方面的基本理论与方法，对污染物在土壤环境中的迁移转化行为与机制有一定了解。对典型污染物的环境行为与过程有一些认识，但不全面。	不能正确掌握土壤污染特征调查、分析、评价方面的基本理论与方法，对污染物在土壤环境中的迁移转化行为与机制了解不足。对典型污染物的环境行为与过程欠缺认识。

## 《环境工程项目施工与管理》教学大纲

课程编码	1152352014541			课程类别	专业系列课
课程名称	环境工程项目施工与管理				
英文名称	Construction and management of environmental engineering project				
学分	2 学分			建议修读学期	第 6 学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数					
预修课程	水质工程学，大气污染控制工程，物理性污染控制工程				
考核方式	考试				
适用专业	环境科学，环境工程等相关专业				
大纲执笔人	范伟			大纲审核人	林山杉

### 一、课程目标

本课程对环境工程专业及相关专业学生深入理解和掌握环境工程项目施工与管理及工程设计要领有重要基础作用。课程目标主要包括以下几点：

(1) 通过本课程学习，使学生了解水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准及验收方法、所用材料及管材的性能、规格及检验。（支撑毕业要求 1）

(2) 使学生具有对施工方案及方法进行正确的选择和制定的能力，对施工中的重点、难点有初步了解，具有编制施工组织计划的基本技能和施工监理的一般常识，为毕业后从事专业设计、施工、管理与科研工作打下基础并具备解决一般施工技术问题的初步能力。（支撑毕业要求 2）

(3) 使学生具备本专业的高素质劳动者和高级技术应用型人才所必需的常见工程与施

工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能，同时培养学生爱岗敬业、团结协作的职业精神。（支撑毕业要求3）

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	权重	指标点	毕业要求
目标 1		1-2 掌握环境工程领域所需的工程基础知识，正确理解复杂环境工程问题中涉及的工程力学、流体力学，以及化学工程等知识的原理与应用；	1.工程知识：掌握扎实的自然科学基础理论和环境工程专业基础理论和知识；能够将数学、物理、化学等自然科学知识、工程基础知识和环境工程专业知识相结合，融会贯通地解决复杂环境工程问题。
目标 2		2-2 能够运用环境工程专业的基本概念、基本原理，识别、表达和分析复杂工程问题；	2.问题分析：通过基础理论课程的学习，培养科学的思维方法，培养针对环境工程领域理论和实践问题的合理抽象、逻辑推理和综合分析的能力；能够应用数学、自然科学和工程科学的基本理论和技术方法，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得合理的解决思路 and 有效分析结论。
目标 3		3-3 能够根据复杂环境工程问题要求，考虑社会、健康、安全、法律、环境、技术标准经济等因素，选择合理的解决方案。	3.设计/开发解决方案：能够综合运用所学知识设计和开发复杂环境工程问题的解决方案，设计环境标准和满足特定需求的系统、单元（部件）和工艺流程，并能够在设计和方案开发中融入新理念、新技术、新工艺，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

### 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程主要研究建筑土建、建筑材料等与环境工程有关的土木工程施工的基本知识和基本理论,学习土木工程施工中各种工程的施工方法、施工方案及有关施工机械的选择与应用;学习有关工程施工组织计划编制方法及施工监理的一般常识。要求习题、思考题将工程实际与基本理论结合起来,增强学生独立思考、分析和解决问题的能力。

#### 第1部分施工技术(课程目标1、2)

总学时(单位:学时)10 讲课 10 实验 0 上机 0

##### 第 1.1 部分土石方工程与地基基础处理 (讲课 2 学时)

具体内容:

土地工程性质及分类,土石方平衡与调配,土石方开挖与机械化施工,沟槽及基坑支撑,土方回填,地基处理。

##### 第 1.2 部分施工排水 (讲课 2 学时)

具体内容:

地下含水层内水的存在形式,施工排水目的、内容,施工排水方法。※

##### 第 1.3 部分钢筋混凝土工程 (讲课 2 学时)

具体内容:

钢筋工程,模板工程,混凝土的制备及性能,现浇混凝土工程施工,装配式钢筋混凝土结构吊装,水下灌注混凝土施工,混凝土的季节性施工。

##### 第 1.4 部分环境工程构筑物施工 (讲课 2 学时)

具体内容:

现浇钢筋混凝土水池施工,装配式预应力钢筋混凝土水池施工,沉井施工,砌体工程。

##### 第 1.5 部分室内、外管道工程施工 (讲课 2 学时)

具体内容:

室外给水管道工程,室外排水管道工程,管道的防腐、、防震、保温,管道的特殊施工,室内管道工程施工。※

#### 第2部分施工组织管理(课程目标2、3)

总学时(单位:学时):10 讲课:10 实验:0 上机:0

##### 第 2.1 部分工程项目管理的内容和任务 (讲课 2 学时)

具体内容:

工程项目管理概述,建设程序,工程施工招标投标与施工合同。

##### 第 2.2 部分施工项目目标控制方法 (讲课 2 学时)

具体内容:

施工项目目标控制的任务和措施,施工进度、质量、成本、安全、现场控制;施工项目生产要素管理,工程建设监理。※

##### 第 2.3 部分施工组织计划技术 (讲课 2 学时)

具体内容:

施工的流水作业方法,施工组织设计的编制。

#### 四、课程教学方法

通过以讲授为主，同时结合实际的具体实例的分析和讲解的教学方式，提高学生对具体施工、组织管理等方面的问题，运用科学的方法分析并加以解决的能力。

#### 五、实践教学安排

通过参观环境工程项目施工现场，结合施工文件，使学生更为直观的学习相关知识。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	考察学生对基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准及验收方法的掌握情况。	随堂提问/课堂交流 课后作业 期末考试
课程目标 2	考察学生对施工方案及方法进行正确的选择和制定的能力。	随堂提问/课堂交流 课后作业 期末考试
课程目标 3	考察学生对常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能的掌握情况。	随堂提问/课堂交流 课后作业 期末考试

#### 七、成绩评定方法

##### 1.成绩评定方式

总成绩采用百分制赋值，平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%。

(1) 平时成绩：主要考察学生的课堂表现（含出勤考核）、课后作业。

(2) 期末考试：以闭卷方式进行，命题时特别注意考查学生对课堂讨论的内容掌握得如何，考察学生对水力学基本概念的理解、对相似现象的辨析、对关键计算公式运用至工程情景的能力。

##### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	20	30%	15	70%

课程目标 2	40	30%	35	70%
课程目标 3	40	30%	50	70%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
水工程施工	张勤等	中国建筑工业出版社	2005	否	

### 2. 主要参考书目

教科书：

[1] 《水工程施工》，张勤等主编，中国建筑工业出版社，2005※

参考书：

[1] 《土木工程施工》，张国联等主编，中国建筑工业出版社,2004

[2] 《施工组织设计编制》，彭尚银主编，中国建筑工业出版社,2006

[3] 《工程项目管理》，彭尚银主编，中国建筑工业出版社,2005

[4] 《建筑施工》，张国联等主编，中国建筑工业出版社,2001

### 3. 其它学习资源

[1] 网站：网易给排水

[2] 土木在线论坛施工技术专区：<https://bbs.co188.com/group2344.html>

[3] 中国大学 MOOC，施工组织设计与管理，江苏建筑职业技术学院

<https://www.icourse163.org/course/JSJZY-1449990186#/info>

[4] 环保工程论坛：<https://www.ep-home.com/forum.php?gid=1>

## 九、课程学习建议

建议学生积极主动地开展课外学习，可以是如下形式：

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，独立规划自己的课程学习计划，自主设计、自主调节与评价学习过程，充分发挥学生主体的学习能动性。

### (2) 小组合作讨论学习

以小组为单位开展讨论，共同了解、探讨当前基础流体力学中存在的问题，例如理论方程参数的不确定性、流体力学测量技术的新兴发展，环境工程中常见的流体力学问题等，鼓励学生积极参与流体力学有关的理论研讨、新实验设计等。

### (3) 研究性学习

鼓励学生针对课程教学主题与相关论题阅读文献、提出自己的观点，有自己独到的见解；鼓励学生以个体或小组方式提出与课程内容相关的研究课题、分析课题并提出解决方案，可形成研究性学习小论文或小组调研报告。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	全面、深入阐释基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准，灵活掌握、运用其验收方法。	正确阐释基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准，较为灵活地掌握、运用其验收方法。	能够正确阐释基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准，能够较为灵活地掌握、运用其验收方法。	基本能够正确阐释基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准，基本能够较为灵活地掌握、运用其验收方法。	不能正确阐释基础水工构筑物和管道工程的施工技术和质量标准，尚不能掌握、运用其验收方法。
课程目标 2	深入明晰施工方案及方法，可快速进行正确的选择和制定。	明晰施工方案及方法，可较为快速地进行正确的选择和制定。	较为明晰施工方案及方法，能够进行正确的选择和制定。	基本明晰施工方案及方法，基本能够进行正确的选择和制定。	尚未明晰施工方案及方法，不能进行正确的选择和制定。
课程目标 3	全面掌握常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能。	较为全面地掌握常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能。	能够掌握常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能。	基本掌握常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能。	尚不能掌握常见工程与施工材料识别与常见工程与施工技术等基本知识和基本技能。



## 《新生专业教育讲座》教学大纲

课程编码	1152352020301			课程类别	发展方向课
课程名称	新生专业教育讲座				
英文名称	Freshman Seminar				
学分	1.5			建议修读学期	1-2
总学时数	54	其中：实践学时	54	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	(直接写出预修课程名称) 无				
考核方式	课堂表现、出勤率、课程论文综合				
适用专业	环境科学与工程、生态学				
大纲执笔人	杨雨昕、杨玉荣			大纲审核人	

### 一、课程目标

通过本课程的学习，让学生了解环境学院，了解环境科学与工程和生态学专业的课程体系与学习内容，以及未来的发展方向，培养学生对所选专业的兴趣和学习热情（支撑毕业要求7）。

### 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
毕业要求7 【终身学习】	了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。		课程目标1

### 三、教学内容、重难点和课时安排

《新生教育专题讲座》由教授组授课，每个专业由多名教授进行授课，教学内容由授课教授根据学生的需求自主选择，主要围绕环境科学及其相关领域的研究前沿，支撑课程目标 1。

重点：培养学生对所选专业的兴趣和学习热情

难点：教授学生对专业重要理论知识的理解

### 四、课程教学方法

本课程主要采用讲授法、案例教学法和讨论法，授课教授也可根据实际情况自己选择，可以采用讲座的形式，也可以选择座谈会的形式。

### 五、实践教学安排

见第三部分 教学内容、重难点和课时安排

### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	学生对环境学院、环境科学与工程和生态学专业学习内容及未来的发展方向的了解程度，对专业学习的兴趣和热情	课程论文

### 七、成绩评定方法

#### 1. 成绩评定方式

平时成绩（教师评价）：20 分，包括课堂表现和出勤考核

课程论文（教师评价）：80 分

#### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2		评定方式 n	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重

课程目标 1	100	20	100	80		
--------	-----	----	-----	----	--	--

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
无					

### 2. 主要参考书目

### 3. 其它学习资源

## 九、课程学习建议

学生可根据自己所选专业特点和未来发展规划提前查阅资料并准备相关问题，鼓励在课堂上与教授互动交流。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1					
课程目标 2					
课程目标 3					
课程目标 4					
课程目标 n					

表 2:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1	对环境学院、环境科学与工程和生态学专业学习内容及未来的发展方向有大致的了解，对本专业表现出较高的兴趣和学习热情。	对环境学院、环境科学与工程和生态学专业学习内容及未来的发展方向完全不了解，对本专业没有兴趣和学习热情。

## 《职业规划讲堂》教学大纲

课程编码	1152352014333		课程类别	发展方向课	
课程名称	职业规划讲堂				
英文名称	Occupation Career Planning				
学分	2		建议修读学期	7	
总学时数	72	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	72
课外学时数	72				
预修课程	无				
考核方式	过程性评价				
适用专业	环境工程、环境科学、生态学				
大纲执笔人	霍洪亮，付亮		大纲审核人	路莹	

### 一、课程目标

职业生涯规划课程既强调职业在人生发展中的重要地位，又关注学生的全面发展和终身发展。通过激发学生职业生涯发展的自主意识，促使学生理性地规划自身的发展，并努力在学习过程中自觉地提高职业生涯管理能力。

1. 通过本课程的学习，学生基本了解职业发展的阶段特点，较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境，学习体会环境工程专业的职业道德和规范的内涵，能够在环境工程实践中遵守职业道德和规范。（支撑环境工程专业毕业要求 8）

2. 具有保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的理念，熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。（支撑环境科学专业毕业要求 4）

3. 理解生态文明与人文精神的基本内涵，尊重生命的尊严和价值，树立正确的审美价

值取向。(支撑生态学专业毕业要求3)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

专业名称 1: 环境工程

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1	0.3	8-2 能够在环境工程的专业实践中体会工程职业道德和规范的内涵,能够在环境工程实践中遵守职业道德和规范。	8. 职业规范

专业名称 2: 环境科学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标2		4-1 具有保障人类健康,维护生态安全和改善环境质量的理念,遵守从事环保事业的职业道德和规范,履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	4.专业素养

专业名称 3: 生态学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标3		3-2 具有以人为本的意识,尊重、维护生命的尊严和价值。	3.人文精神

## 三、教学内容、重难点和课时安排

本课程主要通过邀请行业内具有丰富工作经验的专家和本院教师进行讲解和引导,课程内容主要包括以下几个方面:

### 一、大学生的自我认识(12学时)(支撑课程目标1、2、3)

帮助大学生明确自我认识的意义,使其能够掌握自我认识的方法。通过讲授使大学生能够自我认识的各种理论观点,并结合测试使其能够全面了解自我。帮助大学生进行合理的自我职业倾向定位,为毕业后将面对的职业生涯决策做准备。

### 二、大学生的职业决策与职业生涯规划(12学时)(支撑课程目标1、2、3)

通过讲授使在校大学生了解职业、职业决策及职业规划的概念、特征、意义和原则。使

大学生能够掌握自我职业生涯规划的步骤和方法,引导大学生提前对自己未来的职业生涯进行规划,并通过讲授职业生涯规划的原则和影响因素,帮助大家规避未来职业生涯规划中容易出现的误区。

### 三、环境工程的职业道德与规范(48学时)(支撑课程目标1、2、3)

通过特邀专家讲座,帮助学生了解环保企业、设计院、科研院所、事业单位等环境工程、环境科学、生态学专业的相关工作,学习体会工程职业道德与规范,并能够在实践中自觉遵守。通过与行业专家的沟通交流,帮助学生更好地了解所学专业以后可能从事的具体工作和未来发展空间,为学生的职业规划提供参考。

## 四、课程教学方法

(1)本课程主要通过聘请行业内具有丰富工作经验的专家结合本院有经验的教师进行讲解和引导,促使学生在学习过程中积极开展自我分析、小组讨论、职业探索等活动。

(2)本课程在讲授的同时加强交流互动,让学生能够有更多的机会与行业内有丰富工作经验的专家进行交流,增强学生对本行业就业情况的了解,促使学生提早进行职业规划。

## 五、实践教学安排

鼓励学生针对讲授的问题积极与专家进行互动,提出自己的观点,分享自己的职业规划,学生可以以个体或小组的方式提出与职业规划相关的话题进行讨论。

## 六、课程教学评价

(1)本课程重视过程性评价,鼓励学生积极与专家进行交流互动,促进学生积极思考自身未来的职业规划。

(2)充分发挥教学评价的诊断、激励、导向、调控与教学的功能。以课程整体教学目标为基准,在职业生涯规划过程中既面向全体学生,又关注学生的个性化发展。

### (3)评价方式及组织实施

主要考察学生对自我的认识、职业决策与规划的设计、职业道德与规范内涵的理解。平时成绩占20%,根据平时课堂表现和考勤情况综合给出平时成绩。总结报告占80%,学生在每参加过一次专家讲座后,总结收获和心得体会,提交报告。

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标1	1. 是否认识自己的特点和职业的特点; 2. 了解职业发展的阶段特点,对自我和	1. 平时成绩 2. 总结报告



	行业的认知； 3. 对环境工程职业道德与规范内涵的理解。	
课程目标 2	1. 是否具有保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的理念； 2. 了解环境科学专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	1. 平时成绩 2. 总结报告
课程目标 3	1. 理解生态文明与人文精神的基本内涵； 2. 理解尊重生命的尊严和价值，具有正确的审美价值取向。	1. 平时成绩 2. 总结报告

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

课程成绩评定标准为百分制，注重过程性评价，分为平时成绩考核和总结报告考核。平时成绩占 20%，根据平时课堂表现和考勤情况综合给出平时成绩。总结报告占 80%，学生在每参加过一次专家讲座后，总结收获和心得体会，提交报告。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程教学目标	平时成绩		总结报告	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.2	40	0.8
课程目标 2	30	0.2	30	0.8
课程目标 3	30	0.2	30	0.8

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

无					
---	--	--	--	--	--

## 2.主要参考书目

- [1] 大学生职业生涯与发展规划教程，关键丁宏主编，黑龙江大学出版社。
- [2] 大学生生涯规划与管理，陈德明祁金立主编，高等教育出版社。
- [3] 职业生涯发展与规划（第3版），（美）里尔登等著，侯志瑾等译，中国人民大学出版社。

## 3.其它学习资源

### （1）交流互动

本门课程除为学生提供参考书目之外，还将为学生提供与行业内有丰富工作经验的专家进行交流互动的机会，促使学生尽早对自己未来的职业生涯做出合理的规划。

### （2）网站资源

- [1][https://next.xuetangx.com/course/KMUST04011000181/971089?fromArray=search\\_result](https://next.xuetangx.com/course/KMUST04011000181/971089?fromArray=search_result)  
大学生职业生涯规划，国家精品课程，昆明理工大学，洪云等
- [2] <https://www.cnki.net/> 中国知网

## 九、课程学习建议

### （1）自主学习

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅与职业生涯规划相关的各项内容，独立规划自己的课程学习计划，培养学生的自学能力，充分发挥自身的学习能动性。

### （2）充分利用各种资源

在学习过程中，除了利用教师和学生自身的资源外，还建议使用相关的职业生涯规划工具，包括职业评测等，鼓励学生自发组织与外聘专家、成功校友的专题讲座和座谈。

### （3）研究性学习

鼓励学生提出并分享自己未来的职业生涯规划，学生可以以小组的方式提出自己未来的职业生涯规划，并通过案例分析、小组讨论、角色扮演等方法进行讨论。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	了解职业发展的阶段特点；清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；熟悉进行自我认知和职业认知的工具与方法；很好地理解环境工程职业道德与规范的内涵。	了解职业发展的阶段特点；较好地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；了解进行自我认知和职业认知的工具与方法；较好地理解环境工程职业道德与规范的内涵。	了解职业发展的阶段特点；正确认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；了解进行自我认知和职业认知的常规工具与方法；基本理解环境工程职业道德与规范的内涵。	基本了解职业发展的阶段特点；正确认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；基本了解进行自我认知和职业认知的常规工具与方法；部分理解环境工程职业道德与规范的内涵。	不了解职业发展的阶段特点；对自己的特性、职业的特性以及社会环境的认识不足；不了解进行自我认知和职业认知的常规工具与方法；完全不理解环境工程职业道德与规范的内涵。
课程目标 2	将保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念融入实践，熟练掌握与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	具有很好的保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	具有较好保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，比较熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	具有基本的保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，了解与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。	缺乏保障人类健康、维护生态安全和改善环境质量的观念，完全不了解与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。
课程目标 3	深入理解生态文明与人文精神的内涵，自觉尊重生命的尊严和价值，具有正	很好地理解生态文明与人文精神的内涵，自觉尊重生命的尊严和价	较好地理解生态文明与人文精神的内涵，能够尊重生命的尊严和价值，具有正确	基本理解生态文明与人文精神的内涵，能够尊重生命的尊严和价值，	完全不理解生态文明与人文精神的内涵，不尊重生命的尊严和价值，缺乏正确的

	确的审美价值取向。	值，具有正确的审美价值取向。	的审美价值取向。	具有正确的审美价值取向。	审美价值取向。
--	-----------	----------------	----------	--------------	---------

## 《生态学研究热点与前沿》教学大纲

课程编码	1152352020621			课程类别	发展方向课
课程名称	生态学研究热点与前沿				
英文名称	Hotspots and Frontier in Ecology				
学分	2			建议修读学期	第7学期
总学时数	36	其中：实践学时	0	实验学时	无
				其他学时	无
课外学时数	0				
预修课程	普通生物学 A、普通生物学 B、生态学基础、种群与群落生态学、生态系统生态学、土壤学、恢复生态学、环境生态学、景观生态学、生理生态学				
考核方式	过程性评价（含出勤考核、课程参与、小组任务） 总结性评价（含期末考试）				
适用专业	生态学				
大纲执笔人	罗文泊			大纲审核人	

### 一、课程目标

学生通过本课程学习预期可以达成以下学习目标：

1. 学习全球变化背景下生态学研究前沿与热点，回顾及进一步理解生态学研究领域的基础知识、基本理论和研究方法等。掌握生态学研究的前沿与热点，拓展学习视野及科研思维。（支撑毕业要求4）。

2. 使学生具有国际视野，了解国际生态学领域的学科前沿、国际公约与技术标准，以及相关政策，并能初步应用相应技术解决实际生态和环境问题。（支撑毕业要求6）。

3. 培养学生独立思考的习惯，具备对各种信息和知识进行交叉和融合的能力，可从文

献综述中归纳总结，以生态视角提出科学问题。初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。（支撑毕业要求 5）。

4. 具有终生学习、较好的知识自我更新以及适应发展的能力。了解生态学相关领域研究的热点和进展，不断进行知识积累和更新。（支撑毕业要求 7）。

5. 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。（支撑毕业要求 8）。

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	权重	课程目标
4.专业素养	4-1 具有明确的从事专业相关工作的兴趣和意愿，关心专业发展，系统地掌握生态学及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和实践技能，基本掌握生态统计学的基本理论和R 等语言或常见软件的基本操作。 4-3 理解生态学专业的基本思想和内涵，了解国家相关政策、法规和需求，具有对各种信息和知识进行交叉和融合的意识 and 能力，遵守职业道德，做好本职工作。		课程目标1
5.研究能力	5-1 熟练掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法，善于独立思考，具有批判和质疑精神,具备从文献综述和自然观察中以生态视角来提出科学问题的思维和能力。 5-2 初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。		课程目标3
6.国际视野	6-2 了解国际生态学领域的学科前沿、国际公约与技术标准，以及相关政策，并能初步应用相应技术解决实际生态和环境问题。		课程目标2
7.终生学习	7-2 了解生态学和环境科学领域研究的热点和进展，不断进行知识积累和更新。		课程目标4
8.交流合作	8-2 具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。		课程目标5

## 三、教学内容、重难点和课时安排

专题一：生态学研究热点概述---变化中的全球环境与可持续生物圈（6学时）（支撑课程目标1, 2, 3, 4, 5）

专题二：草地生态学研究前沿与热点※（6学时）（支撑课程目标1, 2, 3, 4, 5）

专题三：湿地生态学研究前沿与热点※（6学时）（支撑课程目标1, 2, 3, 4, 5）

专题四：恢复生态学研究前沿与热点※（6学时）（支撑课程目标1, 2, 3, 4, 5）

专题五：动物生态学研究前沿与热点※（6学时）（支撑课程目标1, 2, 3, 4, 5）

专题六：土壤动物生态学研究前沿与热点※（6学时）（支撑课程目标1, 2, 3, 4, 5）

#### 四、课程教学方法

本课程主要采用以下几种教学方法相结合：

1.讲授法：针对土壤学的核心概念、基本理论、重要方法等知识点，采用讲授法，注重深入浅出与精讲细琢，指向以较为系统的讲授引导学生深度理解土壤学的基本原理与方法。

2.任务驱动教学法：通过具体问题，小组任务等的牵引，促进学生的分层分类探究学习，其中融合了小组汇报等环节，培养学生在土壤学理论与实践中的探究意识与能力和综合实践创新能力。

3.讨论法：挑选典型命题，以小组汇报的基础上，通过讨论活动，巩固知识，培养合作精神，激发学习兴趣，提高学习独立性。

#### 五、实践教学安排

本课程以小组为单位，进行课程学习成果与展示汇报，以提升学生实践技能。

#### 六、课程教学评价

课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标1：学习全球变化背景下生态学研究前沿与热点，回顾及进一步理解生态学研究领域的基础知识、基本理论和研究方法等。掌握生态学研究的前沿与热点，拓展学习视野及科研思维。（支撑毕业要求4）。	1.掌握全球变化背景下生态学研究前沿与热点。 2.生态学研究领域的基础知识、基本理论和研究方法等。	1.课程参与 2.小组汇报 3.期末考试
课程目标2：使学生具有国际视野，了解国际生态学领域的学科	1.了解国际公约与技术标准，以及相关政策。	1.课程参与

前沿、国际公约与技术标准，以及相关政策，并能初步应用相应技术解决实际生态和环境问题。（支撑毕业要求 6）。	2.初步应用相应技术解决实际生态和环境问题。	2.小组汇报 3.期末考试
课程目标 3：培养学生独立思考的习惯，具备对各种信息和知识进行交叉和融合的能力，可从文献综述中归纳总结，以生态视角提出科学问题。初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。（支撑毕业要求 5）。	1.掌握文献检索、分析、归纳和整理的方法。 2.依据小组汇报题目归纳总结，完成汇报展示。	1.课程参与 2.小组汇报 3.期末考试
课程目标 4：具有终生学习、较好的知识自我更新以及适应发展的能力。了解生态学相关领域研究的热点和进展，不断进行知识积累和更新。（支撑毕业要求 7）。	1.具备较好的自学能力。 2.拥有较好的知识自我更新能力以及适应发展的能力。	1.小组汇报 2.期末考试
课程目标 5：具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力和信息获取的能力和与人合作的能力。（支撑毕业要求 8）。	1.具有较强的语言与文字表达能力。 2.具有良好组织协调能力和信息获取的能力和与人合作的能力。	1.小组汇报 2.期末考试

## 七、成绩评定方法

### 1.成绩评定方式

评定方式 1: a%， 评定方式 2: b%， 评定方式 n: n%

(1) 平时成绩（教师评价）：包括出勤考核，课程参与情况，占比 10%。

(2) 小组汇报（教师评价）：以教师命题，学生以小组为单位抽取命题，查阅文献，分析归纳，以小组为单位形式进行汇报。多种评价方式结合（教师评价，学生自评，小组互评形式）进行打分，占比 40%。

(3) 期末考试（教师评价）：期末考试以论文写作的方式完成。论文题目由教师制定或学生自选题目而确定，占比 50%。

### 2.课程目标达成度评价方式



课程教学目标	平时成绩		小组汇报		期末考试	
	分值	权重	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	40	0.2	20	0.4	20	0.4
课程目标 2	30	0.1	20	0.5	20	0.4
课程目标 3	30	0.1	20	0.4	20	0.5
课程目标 4	0	0	20	0.5	20	0.5
课程目标 5	0	0	20	0.6	20	0.4

课程目标达成度计算方法：

1.课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。例如课程

目标 3 达成度= $0.1 \times$  (课程目标 3 平均成绩/课程目标 3 平时成绩满分 30 分)+ $0.4 \times$  (课程目标 3 小组汇报平均成绩/课程目标 3 小组汇报满分 20 分)+ $0.5 \times$  (课程目标 3 期末考试平均成绩/课程目标 3 期末考试满分 20 分) ]

2.整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1.选用教材

无。

教材名称	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注

### 2.主要参考书目

- (1) Eugene P.Odum 主编 《生态学基础》 (第五版) 人民教育出版社
- (2) 方精云 主编 《全球生态学：气候变化与生态响应》 高等教育出版社 2000
- (3) 周广胜 主编 《全球生态学》 气象出版社 2003

### 3.其它学习资源

- (1) 期刊资源

- ① 生态学报 主办单位：中国生态学学会；中国科学院生态环境研究中心
  - ② ECOLOGY 主办单位：约翰威立国际出版公司（Wiley-Blackwell）
  - ③ Journal of Ecology 主办单位：约翰威立国际出版公司（Wiley-Blackwell）
- (2) 网站资源
- ① <http://www.wcrp-climate.org/> （WCRP，世界气候研究计划）
  - ② <http://www.igbp.kva.se/> （IGBP，国际地圈-生物圈计划）
  - ③ <http://www.cern.ac.cn/0index/index.asp> （中国生态系统研究网络）

## 九、课程学习建议

### (1) 自主学习

建议学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源，充分发挥自身的学习主动性。

### (2) 研究性学习

建议学生以个体，小组为单位，从教师指定的题目范围内，选择感兴趣的课题进行深入学习，并进行课堂讲授，最终形成研究性论文；同时鼓励学生针对各自的兴趣点，自行选择与课程内容相关的课题，进行深入学习。

## 十、评分标准

表 1:

课程目标	评分标准	
	合格	不合格
课程目标 1	认真学习全球变化背景下生态学研究前沿与热点，回顾及进一步理解生态学研究领域的基础知识、基本理论和研究方法等。掌握生态学研究的前沿与热点，拓展学习视野及科研思维。	不学习全球变化背景下生态学研究前沿与热点，回顾及进一步理解生态学研究领域的基础知识、基本理论和研究方法等。不掌握生态学研究的前沿与热点，拓展学习视野及科研思维。
课程目标 2	学生具有国际视野，了解国际生态学领域的学科前沿、国际公约与技术标准，以及相关政策，并能初步应用相应技术解决实际生态和环境问题。	不具有国际视野，不了解国际生态学领域的学科前沿、国际公约与技术标准，以及相关政策，不能初步应用相应技术解决实际生态和环境问题。
课程目标 3	学生具有独立思考的习惯，具备对各种信息和知识进行交叉和融合的能力，可从文献综述中归纳总结，以生态视角提出科学问题。初步掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。	没有独立思考的习惯，不具备对各种信息和知识进行交叉和融合的能力，不能从文献综述中归纳总结，不能以生态视角提出科学问题。不掌握生态学相关领域的实验设计、组织实施、数据分析、结果总结和表达的科研素质和能力。
课程目标 4	具有终生学习、较好的知识自我更新以及适应发展的能力。了解生态学相关领域研究的热点和进展，不断进行知识积累和更新。	没有终生学习、较好的知识自我更新以及适应发展的能力。不了解生态学相关领域研究的热点和进展，不能进行知识积累和更新。
课程目标 n	具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。	没有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调能力、信息获取的能力和与人合作的能力。

# 《文献检索与论文写作》教学大纲

(面向多个专业混班上课的专业课)

课程编码	1152352020514			课程类别	发展方向课
课程名称	文献检索与论文写作				
英文名称	Information Retrieval and Thesis Writing				
学分	1			建议修读学期	4
总学时数	18	其中：实践学时	0	实验学时	0
				其他学时	0
课外学时数	0				
预修课程	信息技术 1 (计算机基础)				
考核方式	过程性评价 (含课程参与、课后作业、阶段性检测)				
	总结性评价 (含期末作业考察)				
适用专业	环境工程、环境科学、生态学				
大纲执笔人	崔斌			大纲审核人	

## 一、课程目标

文献检索与论文写作是高等院校培养学生信息意识、信息素质、文献检索基本技能以及论文写作能力的方法课，具有较强的理论性、知识性和实用性。本课程将重点讲授各类学术信息资源，信息的分类与主题分析，信息检索技术，搜索引擎的检索功能，文献数据库检索以及科技论文写作等内容。在系统讲授信息检索理论的基础上，使学生全面了解信息检索原理，信息检索技术。在学习过程中培养学生信息检索和利用能力，并在此基础上向学生介绍科技论文写作的相关知识，为学生未来的工作、科研道路奠定坚实的知识基础。通过本课程的学习预期能够使学生获得以下素质与能力的提升：

1. 通过教学，使学生具备文献信息检索的基础知识和基本理论；熟悉本专业及相关专业文献信息资源；掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源的基本技能；学会用科学的方

法进行文献信息的收集、整理、加工和利用。(支撑环境工程专业毕业要求2和5,支撑环境科学专业毕业要求4、5、6、7、8,支撑生态学专业毕业要求4、5、7、8)

2. 在学生具备文献查询、归纳、利用等能力的基础上,向学生介绍科技论文写作的基本知识、写作原则,写作方法,使学生将文献检索利用于科技论文写作过程,提高学生在学习和工作中的自学能力、写作能力和独立创新能力。(支撑环境工程专业毕业要求2和5,支撑环境科学专业毕业要求5、6、7、8,支撑生态学专业毕业要求5、7、8)

## 二、课程目标与毕业要求的对应关系

专业名称 1: 环境工程

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1	0.1	能够运用环境工程专业知识,并通过文件检索与调研,研究分析复杂环境工程问题,形成有效分析结论和解决思路。	2. 问题分析
课程目标1和2	0.4	具备利用文献检索及运用现代信息技术获取环境工程问题有关的信息资料的方法和技能。	5. 使用现代工具

专业名称 2: 环境科学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1		<p>4-1具有保障人类健康,维护生态安全和改善环境质量的观念,遵守从事环保事业的职业道德和规范,履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。</p> <p>4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能,具有扎实的实验操作和综合分析技能。</p> <p>4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中,及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。</p>	4. 专业素养

课程目标1 和2	5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。 5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性，养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。 5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。	5. 研究能力
课程目标1 和2	6-1具有国际化视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。具备全球意识和开放心态，能够在跨文化背景下进行思想交流和合作。 6-2了解国际环境科学及相关科学领域的国际公约和技术规范，并能初步应用相应技术解决实际环境和生态问题。	6. 国际视野
课程目标1 和2	7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。 7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。	7. 终身学习
课程目标1 和2	8-1具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力，熟练掌握一门外语，具备与人合作的能力。 8-2同时具备应对突发情况和适应社会变化的能力。	8. 交流合作

专业名称 3: 生态学

课程目标	权重	指标点	毕业要求
课程目标1		4-1具有保障人类健康，维护生态安全和改善环境质量的观念，遵守从事环保事业的职业道德和规范，履行责任。熟悉与本专业相关的职业和行业的生产、研究与开发、环境保护和生态文明建设等方面的方针、政策和法律、法规。 4-2具有比较扎实的数学、物理、化学、生物学、地学基础知识。掌握环境科学、环境工程及相关	4. 专业素养

		<p>专业的基础知识、基本理论、研究方法和基本技能，具有扎实的实验操作和综合分析技能。</p> <p>4-3能够将环境科学及其相关专业的基本理论、先进技术、现代化分析测试设备与现代信息技术等有机融合。将融合技术灵活应用于科研和教学工作中，及环境监测与评价、环境污染与控制、生态环境保护、环境规划与管理与防灾减灾等实践中。</p>	
课程目标1 和2		<p>5-1掌握文献检索方法，具备提出和分析问题的能力。初步掌握实验设计、实验操作、数据分析和结果讨论和表达的科研素质和能力，并能够提出科学的解决问题方案和相应对策。</p> <p>5-2深入理解反思在科研、教学和管理中的重要性，养成从学生学习、同行交流和学科理解等不同角度进行反思的习惯。</p> <p>5-3具有善于独立思考，具备质疑、创新、分析和解决问题的能力。</p>	5. 研究能力
课程目标1 和2		<p>7-1具有终生学习的意识和能力、较好的知识自我更新能力以及不断创新的能力。</p> <p>7-2了解和把握环境科学及其相关领域的研究前沿及环境保护产业的发展状况，不断进行知识更新。</p>	7. 终身学习
课程目标1 和2		<p>8-1具有较强的语言与文字表达能力、人际沟通能力、组织协调和领导能力、信息获取的能力，熟练掌握一门外语，具备与人合作的能力。</p> <p>8-2同时具备应对突发情况和适应社会变化的能力。</p>	8. 交流合作

### 三、教学内容、重难点和课时安排

#### 第一章 信息检索基础知识（支撑课程目标1）

(2 课时)

1. 信息及信息源的定义、特征及分类
2. 文献的定义、基本属性与类型
3. 期刊的价值（影响因子）与特点※
4. 信息检索的定义及类型

## 5. 信息检索原理

### **第二章 中文数据库的检索与利用**（支撑课程目标 1） **(2 课时)**

1. CNKI 期刊全文数据库※
2. 维普期刊全文数据库
3. 万方期刊全文数据库

### **第三章 中国专利数据库**（支撑课程目标 1） **(2 课时)**

1. 国家知识产权局专利检索系统
2. 专利信息中心专利检索系统
3. 中国知网专利子数据库

### **第四章 如何查询英文期刊**（支撑课程目标 1） **(4 课时)**

1. ACS 及其出版物介绍
2. ACS 电子期刊平台的使用
3. Springerlink 简介
4. Springerlink 电子期刊平台的使用方法以及技巧※

### **第五章 科技论文写作**（支撑课程目标 1、2） **(8 课时)**

1. 科技论文解读※
2. 科技论文的写作原则
3. 科技论文的写作方法※

## **四、课程教学方法**

（1）在教学过程中重视培养学生对所学文献检索知识的应用，同时培养学生自主查阅科技文献的能力，使学生养成良好的科研习惯，具备自主追踪新知识的科研素质。

（2）鼓励学生在业余时间自主查阅环境工程领域前沿研究电子文献，并引导学生将文献检索知识应用于科技论文写作过程，提高学生在学习和工作中的学习能力、写作能力和独立创新能力。

## **五、实践教学安排**

文献检索与论文写作课程是理论类课程，没有安排专门的实践学时。本课程理论教学过程中向学生介绍各类信息检索平台和科技论文写作知识，课下鼓励学生通过网上各类检索平台自主查阅感兴趣的环境工程领域电子文献，使课堂上讲授的知识得以应用拓展，并引导学生将文献检索能力与科技论文写作结合，培养学生的学习能力、写作能力和独立创新能力。

## **六、课程教学评价**



课程教学目标	考核内容	实施方式
课程目标 1	信息及信息源的定义、特征及分类 文献的定义、基本属性与类型 期刊的价值（影响因子）与特点 信息检索的定义及类型 CNKI、维普、万方数据库的使用 中国知网专利子数据库的使用 Springerlink 电子期刊平台的使用	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后作业、阶段性检测） 2. 期末综合考试（占比50%）
课程目标 2	科技论文写作的基本知识 科技论文的写作原则与写作方法	1. 过程性评价（占比 50%， 内容包括：课程参与、课后作业、阶段性检测） 2. 期末综合考试（占比50%）

## 七、成绩评定方法

### 1. 成绩评定方式

评定方式（1）过程性评价课后作业：占比 50%；评定方式（2）期末综合考试：占比 50%。

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程教学目标	评定方式 1		评定方式 2	
	分值	权重	分值	权重
课程目标 1	25	50%	25	50%
课程目标 2	25	50%	25	50%

课程目标达成度计算方法：

1. 课程分目标达成度=课程分目标下各评定方式的“学生平均成绩/分值\*权重”之和。
2. 整体课程目标达成度：各课程分目标达成度的最小值。

## 八、课程学习资源

### 1. 选用教材

无

### 2. 主要参考书目

- (1) 《文献检索与利用》，花芳主编，清华大学出版社
- (2) 《数字信息资源的检索与利用》，肖珑主编，北京大学出版社

### 3. 其它学习资源

无

## 九、课程学习建议

### (1) 自主练习

鼓励学生通过网络、图书馆等途径自主查阅感兴趣的相关文献，培养学生利用文献检索知识自主查阅环境工程领域文献，使学生具备自主追踪新知识的能力，充分发挥自身的学习能动性。

### (2) 能力拓展

鼓励学生对课堂讲授的内容进行拓展，自主查阅各类数据库资源，并将查阅的相关文献资源用于科技论文写作过程中，使学生将文献查阅能力与写作能力融合。

## 十、评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	系统、全面地掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；非常熟悉本专业及相关专业文献信息资源；熟练掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够科学、合理地进行文献信息的收集、整理、加工和利用。	较好地掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；熟悉本专业及相关专业文献信息资源；掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够合理地进行文献信息的收集、整理、加工和利用。	基本掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；知道本专业及相关专业文献信息资源；基本掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够合理地进行文献信息的收集和利用。	初步掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；了解本专业及相关专业文献信息资源；初步掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；能够进行文献信息的收集和利用。	无法掌握文献信息检索的基础知识和基本理论；不清楚本专业及相关专业文献信息资源；不能掌握通过多种方式获取和利用文献信息资源方法；无法进行文献信息的收集和利用。
课程目标 2	系统、全面地掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够科学、合理地将文献检索技能用于科技	较好地掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够合理地将文献检索技能用于科技论	基本掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够合理地将文献检索技能用于科技论文	初步掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；能够将文献检索技能用于科技论文	无法掌握科技论文写作的基本知识、写作原则，写作方法；不能将文献检索技能用于科技论文

	论文写作过程，具有优异的自学能力、写作能力和独立创新能力。	文写作过程，具有较好的自学能力、写作能力和独立创新能力。	写作过程，具有一定的自学能力、写作能力和独立创新能力。	写作过程，具有一定的自学能力和写作能力。	写作过程，不具有自学能力和写作能力。
--	-------------------------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------	--------------------

