

河南农业大学教学大纲



河南农业大学

本科专业教学大纲

国际教育学院分册

(环境科学专业)

国际教育学院分册

国际教育学院

二〇二三年五月

教学大纲目录

第一篇 课程教学大纲

1. 环境保护概论	1
2. 环境经济学	10
3. 环境数据处理与分析	16
4. 环境微生物学	25
5. 环境气象学	41
6. 环境化学	47
7. 环境化学实验	58
8. 环境毒理学	63
9. 水污染控制科学与技术	74
10. 大气污染控制科学与技术	83
11. 水污染控制科学与技术实验	94
12. 固体废物处理与处置	102
13. 物理性污染控制科学与技术	111
14. 产业生态学	120
15. 环境法	133
16. 环境科学专业英语	140
17. 双碳减排与资源化利用	145
18. 景观生态学	154
19. 全球变化与可持续发展	164
20. 科技论文写作	170
21. 流体力学	176
22. 绿色化学与技术	184
23. 清洁生产审核	191
24. 英语读写	195
25. 英语读写 II	201
26. 英语读写 III	207
27. 英语读写 IV	216
28. 电影中的美国历史与文化	228
29. 雅思英语	237
30. 雅思英语专项训练	244
31. 英语视听说 I	252

32. 英语视听说 II	259
--------------------	-----

第二篇 实习教学大纲

1. 环境科学实习教学大纲	264
---------------------	-----

第三篇 考核大纲

1. 环境保护概论考核大纲	287
2. 环境经济学考核大纲	294
3. 环境数据处理与分析考核大纲	299
4. 环境微生物学考核大纲	304
5. 环境气象学考核大纲	311
6. 环境化学考核大纲	316
7. 环境化学实验考核大纲	323
8. 环境毒理学考核大纲	325
9. 水污染控制科学与技术考核大纲	331
10. 大气污染控制科学与技术考核大纲	337
11. 水污染控制科学与技术实验考核大纲	345
12. 固体废物处理与处置考核大纲	346
13. 物理性污染控制科学与技术考核大纲	351
14. 产业生态学考核大纲	357
15. 环境法考核大纲	362
16. 环境科学专业英语考核大纲	367
17. 双碳减排与资源化利用考核大纲	370
18. 景观生态学考核大纲	373
19. 全球变化与可持续发展考核大纲	378
20. 科技论文写作考核大纲	383
21. 流体力学考核大纲	388
22. 绿色化学与技术考核大纲	394
23. 清洁生产审核考核大纲	400
24. 英语读写 I 考核大纲	405
25. 英语读写 II 考核大纲	411
26. 英语读写 III 考核大纲	417
27. 英语读写 IV 考核大纲	421

第一篇 课程教学大纲

环境保护概论

(Introduction to Environmental Protection)

课程基本信息

课程编号：02051701 课程总学时：32 实验学时：0 学时
课程性质：必修 课程属性：基础类 开设学期：第 4 学期
课程负责人：朱秀红 课程团队：张发文、张建伟 授课语言：中文
适用专业：环境科学专业

对先修的要求：先修的知识点有化学反应的方向与限度、表面现象、胶体化学、电化学和化学反应动力学等基础知识。先修的主要课程有污染控制化学原理。

对后续的支持：提高学生对环境保护和资源保护重要性的认识，明确环境与可持续发展战略关系，明确环境污染与人群健康关系，培养学生运用生态学的基本观点来解决环境问题的能力，为环境科学专业课程学习奠定基础。

主撰人：朱秀红 审核人：杨建涛 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

环境保护概论是环科专业必修课程，旨在使学生对环境、环境问题、环境污染、环境保护等有一个概貌性的了解，提高对环境保护和资源保护重要性的认识，明确环境与可持续发展战略关系，明确环境污染与人群健康关系，培养学生运用生态学的基本观点来解决环境问题的能力。教学过程中，挖掘“课程思政”元素和素材，抓好教材建设、教学方法改革、教学手段更新等；在课程建设、教学组织、质量评价建设中，注重将“课程思政”功能的发挥、效果作为重要指标之一，将“课程思政”作为教学的重要环节，培养学生专业知识与能力的同时，注重通用技能或素养的培养。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：通过本课程的教学，要求学生了解近代环境科学的发展、环境问题的产生发展、我国存在的环境问题；明确近代环境科学的特点、人口、粮食、能源问题的现状、环境与经济的关系；掌握生态学基本知识、人口、粮食、能源对环境的影响，掌握大气污染、水体污染、噪声、固体废物等污染的基本知识；学会用生态学观念来分析、解决环境问题。

2. 实验技能方面：无

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

(1) 开展课程思政研究，始终坚持正确导向，加强团队授课教师培训，坚持课堂教学以学生发展为中心，挖掘“课程思政”元素和素材，抓好教材建设、教学方法改革、教学手段更新等；在课程建设、教学组织、质量评价建设中，注重将“课程思政”功能的发挥、效果作为重要指标

之一，将“课程思政”作为教学的重要环节。

(2) 教学方法一是讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，教师积极参与，加深学生对问题的理解，增强学生的主动学习能力和对问题的判断能力；二是发现问题式教学，每一章节内容提前一周发布，推荐学生预习，课堂讨论区学生提出问题，教师回答，有针对性的解决学生的知识问题；三是以学生为中心，与学生交流了解学生需要什么及时微调教学内容，课程结束学生填写课程体验调查，利用慕课堂加强过程考核，增大无标准化考试的力度。

(3) 开展实践教学，提升学生科研实践和自主创新能力。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	专业知识：对环境、环境问题、环境污染、环境保护等知识点有一个概貌性的了解，为后续专业课学习奠定基础。将“课程思政”功能的发挥、效果作为重要指标之一，将“课程思政”作为教学的重要环节，培养学生专业知识与能力的同时，注重通用技能或素养的培养。	1
2	问题分析：培养学生运用生态学的基本观点来解决环境问题的能力。	2
3	环境与可持续发展：提高学生对环境保护和资源保护重要性的认识，明确环境污染与人群健康关系，明确环境与可持续发展战略关系。	7

四、理论教学内容及学时分配（X 学时）

第一章 环境与环境科学及环境学

学时数：2

教学目标：通过本章学习，掌握环境的定义、功能，熟悉环境的分类、环境要素的特点，了解近代的环境科学及环境学，了解本课程的学习方法等。

教学重点和难点：环境的定义、功能、环境的分类、环境要素的特点

主要教学内容及要求：

了解：近代的环境科学及环境学。

理解：环境及其组成。

掌握：环境的定义、功能、环境的分类。

教学组织与实施：发现问题式教学，章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面。

第二章 当代世界环境问题

学时数：4

教学目标：通过本章学习，掌握环境问题的定义及分类，掌握环境污染及生态环境破坏的概念，全球两次环境问题高潮的区别。

教学重点和难点：环境问题的定义及分类、当前世界关注的全球环境问题、我国的环境问题、解决环境问题的根本途径

主要教学内容及要求：

了解：环境问题及其与社会经济发展的关系。

理解：解决环境问题的根本途径

掌握：环境问题的定义及分类、环境污染及生态环境破坏的概念、全球两次环境问题高潮的区别

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二是案例教学。

第三章 生态学基础

学时数：2

教学目标：通过本章学习，熟悉理解生物群落、生态系统的概念；熟悉生态系统的组成；掌握生态系统的基本功能；掌握破坏生态平衡的因素，了解食物链、食物网、营养级的概念；掌握生态学的一般规律。

教学重点和难点：生物群落、生态系统的概念；生态系统的组成；生态系统的基本功能；破坏生态平衡的因素；生态学的一般规律。

主要教学内容及要求：

了解：生态学的发展；食物链、食物网、营养级的概念。

理解：森林生态系统；生物群落、生态系统的概念；生态系统的组成。

掌握：生态系统的基本功能、生态学的一般规律

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二发现问题式教学，章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，三是案例教学。

第四章 生态学在环境保护中的应用

学时数：2

教学目标：通过本章学习，掌握闭路循环工艺、生物监测的概念；熟悉利用水生生物监测评价水体污染的两种主要方法，了解生态学在考察人类活动对环境的影响、充分利用生态系统的调节能力、解决近代城市中的环境问题、综合利用资源和能源等方面的应用。

教学重点和难点：闭路循环工艺、生物监测的概念；利用水生生物监测评价水体污染的两种主要方法。

主要教学内容及要求：

一、全面考察人类活动对环境的影响

二、充分利用生态系统的调节能力

三、解决近代城市中的环境问题

四、综合利用资源和能源

五、在环境保护其他方面的应用

了解：生态学在考察人类活动对环境的影响、充分利用生态系统的调节能力、解决近代城市中的环境问题、综合利用资源和能源等方面的应用。

掌握：闭路循环工艺、生物监测的概念；熟悉利用水生生物监测评价水体污染的两种主要方法。

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二是案例教学。

第五章 城市生态系统

学时数：2

教学目标：通过本章学习，掌握城市生态系统的特点；了解我国建设生态城市的几个关键点。

教学重点和难点：城市生态系统的特点、我国建设生态城市的几个关键点。

主要教学内容及要求：

- 1、概述
- 2、城市生态系统的结构与功能
- 3、城市生态系统的研究任务与方向
- 4、城市生态系统的研究方法

了解：我国建设生态城市的几个关键点。

掌握：城市生态系统的特点。

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二发现问题式教学，章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，三是案例教学。

第六章 人口的增长与控制

学时数：2

教学目标：通过本章学习，了解人口增长与地球环境的关系；掌握我国人口的特点及解决人口问题的主要对策；了解世界人口的现状，掌握未来100年内人口的发展趋势。

教学重点和难点：我国人口的特点及解决人口问题的主要对策、未来100年内人口的发展趋势。

主要教学内容及要求：

- 一、人类人口的增长
- 二、未来一百年的世界人口
- 三、环境保护与人口控制
- 四、我国人口的控制问题

了解：人口增长与地球环境的关系；了解世界人口的现状。

掌握：我国人口的特点及解决人口问题的主要对策；未来100年内人口的发展趋势。

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二发现问题式教学，每一章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面。

第七章 粮食问题

学时数：2

教学目标：通过本章学习，掌握粮食安全的概念，掌握我国粮食安全的状态及实现我国粮食安全的合理途径，熟悉农药污染的防治与发展方向，熟悉利用生态学原理提高粮食产量，了解粮食在人类生活中的重要作用以及目前世界粮食的供应情况。

教学重点和难点：粮食安全的概念；我国粮食安全的状态及实现我国粮食安全的合理途径；农药污染的防治与发展方向；利用生态学原理提高粮食产量。

主要教学内容及要求：

- 一、粮食在人类生活中的重要作用
- 二、目前世界粮食的供应情况
- 三、提高粮食产量带来的环境问题
- 四、农药污染的防治与发展方向
- 五、利用生态学原理提高粮食产量

了解：粮食在人类生活中的重要作用以及目前世界粮食的供应情况。

理解：农药污染的防治与发展方向，熟悉利用生态学原理提高粮食产量，

掌握：粮食安全的概念；我国粮食安全的状态及实现我国粮食安全的合理途径

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二发现问题式教学，章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面。

第八章 能源与环境

学时数：2

教学目标：通过本章学习，掌握化石燃料开采、运输及利用过程中对环境的影响，熟悉核电及水电利用过程对环境的影响，了解当前世界能源的消耗情况。

教学重点和难点：化石燃料开采、运输及利用过程中对环境的影响；核电及水电利用过程对环境的影响。

主要教学内容及要求：

- 一、当前世界能源的消耗情况
- 二、能源利用对环境的影响

了解：当前世界能源的消耗情况。

理解：核电及水电利用过程对环境的影响。

掌握：化石燃料开采、运输及利用过程中对环境的影响

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二是案例教学。

第九章 水资源及其利用与保护

学时数：3

教学目标：通过本章学习，掌握环境学领域中的水体、水污染的概念；掌握水体主要污染源；熟悉主要水质指标；熟悉水体主要污染物及影响（重点掌握需氧污染、植物营养物、重金属）；了解我国水资源的特点；了解水资源利用与保护的几种措施。

教学重点和难点：环境学领域中的水体、水污染的概念；水体主要污染源；主要水质指标；水体主要污染物及影响（重点掌握需氧污染、植物营养物、重金属）。

主要教学内容及要求：

- 一、关于水资源的一些基本概念
- 二、世界水资源的利用情况
- 三、我国水资源的特点
- 四、水资源的利用和保护

了解：通过本章学习，掌握掌握熟悉熟悉；了解我国水资源的特点；了解水资源利用与保护的几种措施。

理解：主要水质指标；水体主要污染物及影响（重点掌握需氧污染、植物营养物、重金属）

掌握：环境学领域中的水体、水污染的概念；水体主要污染源。

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二发现问题式教学，章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，三是案例教学。

第十章 海洋污染

学时数：1

教学目标：通过本章学习，掌握海洋污染的种类及特点，熟悉海洋油污染的防治措施，了解海洋与人类的关系，了解海洋污染的现状。

教学重点和难点：海洋污染的种类及特点；海洋油污染的防治措施。

主要教学内容及要求：

一、海洋与人类的关系

二、海洋污染的现状

三、海洋污染的特点

四、海洋污染对环境的影响

五、海洋污染的控制

了解：海洋与人类的关系；海洋污染的现状。

理解：海洋油污染的防治措施

掌握：海洋污染的种类及特点。

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二发现问题式教学，章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面。

第十一章 大气的污染

学时数：3

教学目标：通过本章学习，熟悉主要大气污染源和主要污染物的影响，掌握一次污染物、二次污染物的概念，掌握伦敦烟雾与光化学烟雾的区别，掌握酸雨、温室效应、臭氧空洞的概念，了解大气的组成，了解空气污染和人体健康的关系。

教学重点和难点：主要大气污染源和主要污染物的影响；一次污染物、二次污染物的概念；伦敦烟雾与光化学烟雾的区别；酸雨、温室效应、臭氧空洞的概念。

主要教学内容及要求：

一、大气的组成

二、大气污染的形成和污染源

三、一次污染物和二次污染物

四、大气污染物各论

五、空气污染和人体健康

了解：大气的组成、空气污染和人体健康的关系。

理解：主要大气污染源和主要污染物的影响，

掌握：一次污染物、二次污染物的概念；伦敦烟雾与光化学烟雾的区别；酸雨、温室效应、臭氧空洞的概念。

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二发现问题式教学，章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，三是案例教学。

第十二章 噪声公害与微波污染

学时数：4

教学目标：通过本章学习，掌握噪声的定义及分类，掌握城市噪声的来源；熟悉噪声的主要特征，熟悉噪声的度量（频率、声压、声强和声压级）、听阈、痛阈、A声级，熟悉声压级与声压的换算，熟悉噪声的主要危害及控制基本途径，了解微波污染与人体健康。

教学重点和难点：噪声的定义及分类；城市噪声的来源；噪声的主要特征、噪声的度量（频率、声压、声强和声压级）、听阈、痛阈、A声级；声压级与声压的换算；噪声的主要危害及控制基本途径。

主要教学内容及要求：

- 一、噪声的定义
- 二、噪声的特性
- 三、噪声的危害
- 四、噪声的控制标准
- 五、噪声的来源
- 六、噪声的控制
- 七、微波污染与人体健康

了解：微波污染与人体健康。

理解：噪声的主要特征；噪声的度量（频率、声压、声强和声压级）、听阈、痛阈、A声级；声压级与声压的换算；噪声的主要危害及控制基本途径。

掌握：噪声的定义及分类；掌握城市噪声的来源。

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二发现问题式教学，章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，三是案例教学。

第十三章 危险废物的越境转移及其对策

学时数：3

教学目标：通过本章学习，掌握固体废物的概念，掌握固体废物资源化的原则，掌握城市垃圾处理处置的几种方法的比较，掌握巴塞尔公约的基本原则，熟悉固体废物管理的核心，了解固体废物对环境的影响，了解掌握固体废物的处置与利用的方式；了解巴塞尔公约控制危险废物越境转

移的措施。

教学重点和难点：固体废物的概念；固体废物资源化的原则；城市垃圾处理处置的几种方法的比较；巴塞尔公约的基本原则；固体废物管理的核心。

主要教学内容及要求：

一、固体废物和危险废物的来源及危害

二、固体废物的管理及消除污染的途径

三、控制危险废物越境转移的对策

了解：固体废物对环境的影响；掌握固体废物的处置与利用的方式；巴塞尔公约控制危险废物越境转移的措施。

理解：固体废物管理的核心。

掌握：固体废物的概念；固体废物资源化的原则；城市垃圾处理处置的几种方法的比较；巴塞尔公约的基本原则。

教学组织与实施：一讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二发现问题式教学，章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，三是案例教学。

五、实验教学内容及学时分配（0学时）

六、课程思政

1. 环境与可持续发展：课程贯穿“绿水青山就是金山银山”理念，线上设置“绿水青山就是金山银山”专题视频。

2. 家国情怀：第二章当代世界环境问题通过讲述环境问题的定义及分类、当前世界关注的全球环境问题、我国的环境问题、解决环境问题的根本途径，让学生了解我国作为发展中国家在全球环境保护中担当，激发学生家国情怀。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：环境保护概论，朱秀红等编著，中国林业出版社，2019年
环境保护与可持续发展. 曲向荣主编. 清华大学出版社，2010年

2. 参考书：

- (1) 环境学导论（第3版）. 何强等编著. 清华大学出版社
(2) 环境保护和可持续发展. 徐新华等编. 化学工业出版社
(3) 环境学基础. 鞠美庭主编. 化学工业出版社
(4) 环境保护概论. 刘天齐等编著. 高等教育出版社
(5) 农业环境保护. 张玉龙主编. 中国农业出版社

3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 中国大学慕课，<https://www.icourse163.org/>

(2) 中华人民共和国生态环境部, <http://www.zhb.gov.cn/>

(3) 中国环境科学研究院, <http://www.craes.cn/cn/index.html>

(4) 中国环境生态网, <http://www.eedu.org.cn/index.shtml>

(5) 河南省环保厅, <http://www.hnep.gov.cn/>

八、教学条件

多媒体教室、计算机房等。

九、教学考核评价

1. **过程性评价:** 平时成绩=慕课堂 70%+出勤 30%; 慕课堂成绩=课堂练习 20%+单元测验 25%+单元作业 25%+线上期末 30%

2. **终结性评价:** 笔试开卷; 60%

3. **课程综合评价:** 总成绩=过程性评价 40% + 终结性评价 60%

环境经济学

Environmental Economics

课程基本信息

课程编号：02051702	课程总学时：32	实验学时：0 学时
课程性质：选修	课程属性：基础类	开设学期：第 5 学期
课程负责人：朱秀红	课程团队：张建伟	授课语言：中文
适用专业：环境科学		
对先修的要求：无		
对后续的支撑：环境规划与管理		
主撰人：朱秀红	审核人：杨建涛	大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

环境与自然资源经济学概论是环境科学专业必修课程。环境与自然资源经济学是于本世纪六十年代由环境科学与经济学科相互融合而形成的新兴交叉学科，是以资源经济学为其分支学科的广义环境经济学，是一门理论性和应用性均较强的边缘经济科学。课程教学旨在拓宽学生的专业知识面，培养具有向经济学相关领域扩展渗透能力，研究稀缺、资源的最优配置和最优利用的基础上，继续研究资源的最优配置和有效利用及可持续发展问题，具有现代可持续发展经济观，富有整体性、创造性思维的智能型经济学复合型人才。其任务是掌握资源经济的基本理论和方法，了解我国目前的资源环境利用状况以及存在的问题，并在此基础上阐述了各种资源优化配置的途径，而且将可持续发展理论作为资源经济配置的指导思想。教学过程中，挖掘“课程思政”元素和素材，抓好教材建设、教学方法改革、教学手段更新等；在课程建设、教学组织、质量评价建设中，注重将“课程思政”功能的发挥、效果作为重要指标之一，将“课程思政”作为教学的重要环节，培养学生专业知识与能力的同时，注重通用技能或素养的培养。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：通过本课程的学习，理论知识方面应达到以下要求：熟悉资源的定义、分类及其相关的特性；掌握经济学相关的理论、原理及计算方法；掌握相关经济理论在自然资源方面的应用；掌握在可持续发展的理论框架下的各种资源有效配置的基本理论与方法。

2. 实验技能方面：无实验

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

(1) 开展课程思政研究，始终坚持正确导向，加强团队授课教师培训，坚持课堂教学以学生发展为中心，挖掘“课程思政”元素和素材，抓好教材建设、教学方法改革、教学手段更新等；在课程建设、教学组织、质量评价建设中，注重将“课程思政”功能的发挥、效果作为重要指标

之一，将“课程思政”作为教学的重要环节。

(2) 教学方法有一是讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，教师积极参与，加深学生对问题的理解，增强学生的主动学习能力和对问题的判断能力；二是发现问题式教学，每一章节内容提前一周发布，推荐学生预习，课堂讨论区学生提出问题，教师回答，有针对性的解决学生的知识问题；三是以学生为中心，与学生交流了解学生需要什么及时微调教学内容，课程结束学生填写课程体验调查，利用慕课堂加强过程考核，增大无标准化考试的力度。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	培养学生应用相关理论框架和方法，来理解和探析实际中遇到环境问题的概念化能力和实际操作技巧，具备环境政策制定和环境价值评估的基础知识，可以评价环境科学实践和复杂环境科学问题解决方案对社会、健康、安全的影响。	6
2	使学生们具备从经济学视角分析和认识环境问题的能力；增强学生们对社会现象和人类行为的解释能力，以及能够运用专业知识可以与业界同行和社会公众进行书面和口头的有效沟通和交流，具有较强的文字、语言表达能力，为学生今后从事环境管理、环境咨询等相关工作打下坚实的基础。	10

四、理论教学内容及学时分配（32学时）

第一章 绪论

学时数：2

教学目标：本章对环境经济学概要介绍，要求学生了解环境经济学的主要研究领域、研究内容；理解可持续发展及经济的可持续性原则，把握资源环境与经济发展的关系。

教学重点和难点：环境经济学的主要研究领域、研究内容；可持续发展及经济的可持续性原则。难点是环境经济学的主要研究内容；经济的可持续性原则。

主要教学内容及要求：

了解环境经济学的主要研究领域、研究内容；理解可持续发展及经济的可持续性原则。

教学组织与实施：打造教与学的协同融合同步发展新机制，建成教师全程参与的引领性在线学习模式。主要方法有讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论；内容提前一周发布，推荐学生预习。

第二章 微观经济学基础

学时数：8

教学目标：要求学生理解理想状态下竞争市场的特点、经济效率的表示、帕累托最优、支付意愿和消费者剩余、私人物品和公共物品的特征、市场失灵和政策失效等内容

教学重点和难点：理想状态下竞争市场的特点、经济效率的表示、帕累托最优、支付意愿和消费者剩余、私人物品和公共物品的特征、市场失灵和政策失效等内容。难点是如何通过数学模型和图形分析等方法解释帕累托最优；支付意愿和消费者剩余；市场失灵和政策失效。

主要教学内容及要求：

理解理想状态下竞争市场的特点、经济效率的表示，掌握帕累托最优、支付意愿和消费者剩余、

私人物品和公共物品的特征、市场失灵和政策失效等内容。

教学组织与实施：发现问题式教学，章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，进行案例教学。

第三章 外部性理论

学时数：2

教学目标：要求学生理解外部性的概念和定义；可转移的外部性；外部性和产权；科斯条件下的庇古税。

教学重点和难点：外部性的概念和定义；可转移的外部性；外部性和产权；科斯条件下的庇古税。难点是难点是如何通过数学模型和图形分析等方法解释分析外部性时 MSB、MPB、MC 及 MSC、MPC 和 MB 的关系。

主要教学内容及要求：

理解外部性的概念和定义；可转移的外部性；外部性和产权；科斯条件下的庇古税；分析外部性时 MSB、MPB、MC 及 MSC、MPC 和 MB 的关系。

教学组织与实施：一是发现问题式教学，内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，二是讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，三是案例教学。

第四章 环境和自然资源的稀缺性

学时数：1

教学目标：本章介绍资源的稀缺原理，要求学生掌握资源稀缺的涵义和度量及其对经济发展的影响，理解经济意义上的稀缺；稀缺的四个方面的特性；传统经济学的环境资源稀缺性理论的二种基本观点。

教学重点和难点：经济意义上的稀缺；稀缺的四个方面的特性；传统经济学的环境资源稀缺性理论的二种基本观点 难点是经济意义上的稀缺；传统经济学的环境资源稀缺性理论的二种基本观点。

主要教学内容及要求：

理解经济意义上的稀缺；稀缺的四个方面的特性；了解传统经济学的环境资源稀缺性理论的二种基本观点。

教学组织与实施：一是发现问题式教学，内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，二是案例教学。

第五章 环境资源优化配置

学时数：3

教学目标：要求学生理解效用可能性线和效用边界线；帕累托效率的必要条件和充分条件；帕累托改进。

教学重点和难点：效用可能性线和效用边界线；帕累托效率的必要条件和充分条件；帕累托改进。难点是帕累托效率的必要条件和充分条件；

主要教学内容及要求：

要求学生理解效用可能性线和效用边界线；掌握帕累托效率的必要条件和充分条件；帕累托改进。

教学组织与实施：讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，发现问题式教学，每一章节内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，同时进行案例教学。

第六章 环境产权理论

学时数： 2

教学目标：要求学生理解产权的定义；科斯定理的基本内容；环境产权；环境问题产生的根本原因；庇古手段和科斯手段的区别

教学重点和难点：产权的定义；科斯定理的基本内容；环境产权；环境问题产生的根本原因；庇古手段和科斯手段的区别 难点是产权的定义；环境产权；庇古手段和科斯手段的区别。

主要教学内容及要求：

理解产权的定义；科斯定理的基本内容；环境产权；了解环境问题产生的根本原因；掌握庇古手段和科斯手段的区别。

教学组织与实施：打造教与学的协同融合同步发展新机制，建成教师全程参与的引领性在线学习模式。讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论；发现问题式教学，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面。

第七章 自然资源的可持续利用

学时数： 3

教学目标：要求学生理解自然资源的分类；存量和流量、资源储量相关概念及关系；可更新商品资源。

教学重点和难点：自然资源的分类；存量和流量、资源储量相关概念及关系；可更新商品资源。难点是存量和流量、资源储量相关概念及关系，如何通过数学模型和图形分析等方法解释不可更新资源与可更新资源的可持续利用。

主要教学内容及要求：

理解自然资源的分类；掌握存量和流量、资源储量相关概念及关系、可更新商品资源概念。

教学组织与实施：一是讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，二是发现问题式教学，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，三是案例教学。

第八章 环境经济政策

学时数： 1

教学目标：要求学生理解环境容量；污染者付费原则；掌握庇古手段与科斯手段的异同点；了解中国环境经济政策的横三纵五体系。

教学重点和难点：环境容量；污染者付费原则；庇古手段与科斯手段的异同点。难点是庇古手段与科斯手段的异同点

主要教学内容及要求：

理解环境容量；污染者付费原则；掌握庇古手段与科斯手段的异同点；了解中国环境经济政策的横三纵五体系。

教学组织与实施：打造教与学的协同融合同步发展新机制，建成教师全程参与的引领性在线学习

模式。主要方法有：讨论式教学，线上讨论区设置核心问题的讨论，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，同时进行案例教学。

第九章 环境税

学时数：5

教学目标：要求学生理解庇古税；最优庇古税；环境税存在的问题；中国环境税制度改革的主要特点及主要内容

教学重点和难点：庇古税；最优庇古税；环境税存在的问题；中国环境税制度改革的主要特点及主要内容。难点是如何通过数学模型和图形分析等方法解释最优庇古税。

主要教学内容及要求：

理解庇古税；最优庇古税；掌握环境税经济效率，了解环境税存在的问题；中国环境税制度改革的主要特点及主要内容。

教学组织与实施：内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，同时进行案例教学。

第十章 排污权交易

学时数：5

教学目标：要求学生理解排污权交易的主要思想；排污权交易的主要特点、条件；国家总量控制计划的污染物种类；排污许可证制度。

教学重点和难点：排污权交易的主要思想；排污权交易的主要特点、条件；国家总量控制计划的污染物种类；排污许可证制度。难点是如何通过数学模型和图形分析等方法解释排污权交易的主要思想及特点。

主要教学内容及要求：

理解排污权交易的主要思想；掌握排污权交易的主要特点、条件；了解国家总量控制计划的污染物种类；排污许可证制度。

教学组织与实施：打造教与学的协同融合同步发展新机制，建成教师全程参与的引领性在线学习模式。主要方法有：内容提前一周发布，推荐学生预习，教学重点放到重点难点解析、个性化答疑、分组研讨、知识拓展等方面，然后同时进行案例教学。

五、课程思政

(1) 当今人类所面临的众多紧迫的问题(如可持续性、酸雨、全球变暖、物种消失、财富分配等)。尽管诸多学科如环境污染工程、清洁生产等为解决现存的污染问题提供了思路和方法，但“治标不治本”的治理思想也为经济社会的发展带来了沉重的负担，激化了社会矛盾。那如何实现经济发展与环境保护的双赢，实现我们“青山绿水”的愿景？环境经济学中提出了将生态环境当成一种有价值的资源来进行价值评估，基于环境的外部性来衡量经济发展与环境保护之间的关系。这一思想的提出为实现人类社会的可持续发展提供了前行的“路标”。

(2) 现在社会上流行着“上大学无用论”，因此很多勉强供得起大学生或者供不起大学生的家庭就选择让孩子放弃上学而直接就业。这种决策是否合理呢？可以从经济学的机会成本这一角度来分析一下。机会成本是指做一个选择后所丧失的不做该选择而可能获得的最大利益。而上大学

的机会成本就是不用四年大学时间来读书而去工作所得到的收入。每个人在一生中都会面临许多选择，而由于资源是稀缺的，把资源投入到一种选择上，就不得不放弃其他选择。在相同的大学中，我们的机会成本却有些人很高而有些人却很低，这就涉及到了我们在大学中要如何把握时间，把自己培养为尖端，从而减少我们的机会成本了。要想让我们的机会成本降低，我们就应该把握好我们的每一天，好好地培养自己，让自己成为社会所需求的人才，只有这样，我们的机会成本才会最低。这也就是读大学给我们的一种独特的吸引力。人的眼光应该长远一些，不能只看到眼前利益，人的一生至少有 30 年在工作，我们不能只看重前 10 年的成就来决定一生的命运。而且人一生中学习效率最高的时间是青年时期，机会成本也最低。综上所述，从长远来看，一般的高中毕业生选择继续学习深造才是明智之举。

六、教材及教学参考书

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：环境与自然资源经济学概论（第三版），马中编著，高等教育出版社，2019 年

(2) 实验课教材：无

(3) 实习指导书：无

（教材一般应为近 5 年正式公开出版的国家级规划教材，获奖教材、马工程教材等）

2. 参考书：

(1) 资源环境经济学（第三版），曲福田，中国农业出版社，2017 年

(2) 环境经济学，宋有涛，中国环境出版社，2021 年

(3) 资源与环境经济学，石敏俊 张炳 邵帅 谭荣 孙志才，中国人民大学出版社，2021 年

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 中华人民共和国生态环境部，<http://www.zhb.gov.cn/>

(2) 中国环境科学研究院，<http://www.craes.cn/cn/index.html>

(3) 中国环境生态网，<http://www.eedu.org.cn/index.shtml>

(4) 美国国家环境保护局，<https://www.epa.gov/>

(5) 中国大学慕课，国家精品课程，资源与环境经济学

八、教学条件

多媒体教室、计算机房等。

九、教学考核评价

1. **过程性评价：**将课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、课后作业、小组学习讨论等学习过程全面纳入课程形成性评价体系；40%

2. **终结性评价：**笔试：60%

3. **课程综合评价：**过程性评价 40%，对应目标 6，10；终结性评价 60%，对应目标 6，10

环境数据处理与分析

Environmental Data Processing and Analysis

课程基本信息

课程编号：02051426	课程总学时：32	实验学时：16 学时
课程性质：必修	课程属性：专业类	开设学期：第 6 学期
课程负责人：任伟征	课程团队：任伟征	授课语言：中文
适用专业：环境科学，环境工程		
对先修的要求：概率论与数理统计		
对后续的支持：综合教学实习、毕业设计；试验设计与数据分析能力		
主撰人：任伟征	审核人：杨建涛	大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

环境数据处理与分析是环境科学、环境工程的专业必修课程，也可作为环境相关专业的选修课程，其主要讲授内容是相关的数据处理与分析路径，属于工具性课程。

随着经济的快速发展以及科学技术的持续进步，当前环境数据的产生与收集速度加快，数据呈爆炸式增长，数据模式高度复杂化。可靠又精准的分析有利于全面获知环境污染发生过程，追踪环境质量的演变台式，推动环境质量综合评价和人体健康风险评估，有效提升环境管理与规划的精细化水平和污染监管、预警与应急水平，更好地服务于重大环境决策和污染精准治理乃至环境健康、可持续发展、绿色经济及气候变化，实现量化决策、动态调整的管理目标。

在环境大数据背景下，环境数据分析既是机遇也是挑战。有效分析海量、多维、多态的环境数据，并从中挖掘出更多信息；架构环境大数据分析与环境管理决策之间的桥梁，显得尤为重要。基于环境统计分析理论框架，通过环境数据分析使原本死板的数据充满生命力，可为决策人员提供有用的隐含信息。对于环境专业的学生及相关研究人员而言，掌握环境数据分析技术已成为一项必备技能。这需要初学者牢固掌握统计分析的基本理论知识，逐渐学会合理选择数据分析方法，熟练进行软件操作，并给予专业角度和统计学角度综合解答。

本课程通过介绍数据分析理论、统计工具使用以及试验设计原则，结合案例分析和实践教学，使学生能够理解并掌握数据分析的基本方法，并将其运用到实际问题背景下。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：掌握数据分析的基本原理和方法
2. 实验技能方面：熟练主要统计软件的操作，能够独立完成试验设计、数据处理与分析

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程共五章内容，由 2 名教师组成课程团队进行授课。

首先介绍科学研究的一般过程，引出数据处理与分析环节，同时介绍其在环境学科中主要涉及的数据分析方法和工具等；然后着重介绍数据获取途径、数据类型、统计方法和概率分布等基本内容，使学生了解数据分析的相关理论基础；接着讲授数据整理技巧、描述性统计指标计算、常见统计图表绘制等技术和方法，使学生对数据处理的应用有初步掌握；在此基础上进一步介绍统计推断的原理，以及方差分析、t 检验和非参数检验等主要统计分析方法，使学生对数据处理的应用场景进一步加深；最后讲授相关分析和回归分析，使学生能够提高现实条件下对多维数据的处理技巧和信息挖掘能力，将数据分析的基本原则与方法运用到实际问题。

教学策略：根据课程性质，原则上采取以“学”为主，以“教”为辅的教学策略。

教学方法：可采用讲授法、演示法、提问法、启发式、体验式等多种教学方法开展教学。

教学过程：确定教学目标-分析教学目标（确定教学内容与教师）-分析学习者的特征-明确教学的起点-选择和设计教学媒体-形成性评价-修改。

教学评价：根据学校内部教学评价体系反馈，进行改进。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	理解环境数据分析的地位和作用，培养严谨科学的数据处理作风	8
2	掌握环境数据收集、整理及分析的基本原理；	2
3	能独立完成试验设计、数据分析和图表绘制，并可以熟练运用 Excel、SPSS 等统计软件，为从事环境科学研究和环境事业奠定基础。	4

四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

第一章 绪论

学时数：2

教学目标：使学生了解本课程的基本内容、要求与学习方法；了解并掌握数据分析相关的基本概念、理论体系和主要方法及应用领域；理解数据处理与分析在科研及日常工作中的作用。

教学重点和难点：数据分析的发展历程，及其在科学研究中的作用。

主要教学内容及要求：

了解：科学研究的一般过程，数据分析涉及的主要理论和工具。

理解：数据分析对环境科学发展以及从事相关工作的重要性。

掌握：数据分析发展简史和方法体系。

熟练掌握：环境数据处理与分析的概念与意义。

教学组织与实施：利用多媒体进行班级授课。知识导入：数据分析的意义，通过提问导入教学内容。知识讲解：采用演示法、启发式、举例子及研讨式等教学方法，开展环境数据处理与分析的

概念及相关内容讲解，并介绍其在科学研究中的关键作用。在课程的最后环节，带学生回顾本节知识点，布置作业。

第二章 数据分析基础

学时数：2

教学目标：使学生掌握数据类型、样本和总体、随机变量、概率分布等基础概念；理解事物的随机性和数据分析之间的关联；掌握抽样方法和试验设计的基本原则。

教学重点和难点：数据类型、抽样方法、抽样分布

主要教学内容及要求：

了解：随机变量的概率分布、概率函数、大数定律和中心极限定理等理论。

理解：数据主要获取途径，样本和总体的关系，抽样分布的推理。

掌握：数据基本类型、统计量和参数、抽样分布等概念。

熟练掌握：数据资料的收集与整理。

教学组织与实施：利用多媒体进行班级授课。知识导入：何为数据？数据包括哪些类型？通过提问导入教学内容。知识讲解：采用演示法、启发式、举例子及研讨式等教学方法。首先讲解数据的基本类型，结合生活中关于数据描述的案例使学生加深理解；接着对主要数据获取途径进行介绍，重点阐述抽样方法和试验设计原则；然后结合随机变量的概念对概率分布、大数定律和中心极限定理等数据分析的理论基础进行回顾和复习；在课程最后，带学生回顾本节知识点，布置作业。

第三章 描述性统计

学时数：4

教学目标：使学生了解主要的描述性统计指标、三线表以及频率直方图、柱状图等主要图形的特点和应用场景；掌握在 Excel 和 SPSS 上进行统计指标计算和三线表整理；能够利用 Excel、Origin 等软件绘制基本的统计结果图形；具备基本的数据描述能力和思维。

教学重点和难点：数据类型和统计指标的适用关系、统计结果的图形呈现方式选择

主要教学内容及要求：

了解：主要描述性统计指标的概念、计算方法和适用条件；统计结果图形呈现的主要类型；不同软件在数据计算和作图上的特点。

理解：集中性和离散性统计指标的含义；不同图形展现的信息差异。

掌握：基本统计指标计算和主要图形绘制。

熟练掌握：Excel 或 Origin 的绘图操作。

教学组织与实施：利用多媒体进行班级授课。知识导入：通过案例分享，引入“统计指标”的概念，引发学生思考“如何合理的利用数据描述现实世界？”。知识讲解：采用演示法、启发式、举例子及研讨式等教学方法。首先讲解描述性统计的概念，进一步介绍集中性和离散性统计指标，及其与不同数据类型的对应关系；接着讲授利用图形呈现统计结果的优势，对不同图形的适用场景和目的进行案例分析；然后展示不同软件在统计指标计算和绘图操作上的特点。在课程的最后环节，回顾本节知识点，使学生加深对描述性统计的理解。

第四章 统计推断

学时数：6

教学目标：使学生掌握方差分析、t 检验、卡方检验和秩和检验等分析方法；理解统计推断的原理和适用条件；能够熟练运用 SPSS、Excel 和 R 等统计软件完成相应的数据分析；了解不同数据分析方法的前提假设、结果解读和异常情况处理原则。

教学重点和难点：方差分析、秩和检验

主要教学内容及要求：

了解：小概率事件、参数检验与非参数检验、点估计与区间估计等概念

理解：统计推断的基本原理，不同分析方法的前提假设、适用场景与结果解读；非参数检验的含义。

掌握：针对现实问题场景，选择合理的分析方法。

熟练掌握：SPSS、Excel、R 等统计软件进行相应分析。

教学组织与实施：利用多媒体进行班级授课。知识导入：通过案例分享，结合数据类型及三线表数据集，介绍主要的数据分析方法。知识讲解：采用演示法、启发式、举例子及研讨式等教学方法。首先讲解统计推断原理、不同分析方法的前提假设、适用场景与结果解读等。然后结合教材案例利用 SPSS 等软件进行演示操作，同时对不符合数据分析前提的场景分析解决方案。在课程最后，带学生回顾本节知识点，布置作业。

第五章 相关分析与回归分析

学时数：2

教学目标：使学生掌握相关分析和回归分析的使用；理解单变量与多变量数据场景下分析方法的异同，理解相关分析和回归分析的关系；能够熟练运用 SPSS、Excel 和 R 等软件完成相应操作；了解探索性数据分析的基本方法和原则。

教学重点和难点：相关系数种类、回归方程的质量判定

主要教学内容及要求：

了解：相关系数的种类、计算方法和适用背景，多元回归分析和非线性回归的概念；相关分析与回归分析的内在关联。

理解：相关性分析与回归分析的前提假设、结果解读；回归方程的质量判定。

掌握：根据实际问题，灵活运用相关分析和回归分析挖掘数据的有效信息。

熟练掌握：SPSS、Excel、R 等统计软件完成相应分析。

教学组织与实施：利用多媒体进行班级授课。知识导入：通过事物间的普遍联系概念，引出变量间相关性的话题，以及利用相关性进行预测的场景。知识讲解：采用演示法、启发式、举例子及研讨式等教学方法。首先讲解相关性分析与回归分析的概念、主要应用场景及其在现实生活中的重要性。接着具体介绍相关系数类型、相关性检验方法、回归方程有效性检验及质量判定等内容。最后结合教材案例利用 SPSS 等软件进行演示操作，加深学生的印象。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

数据分析对全面培养学生的科研能力与创新能力具有重要作用，环境数据处理与分析是环境科学与环境工程的专业必修课程，属于重要的工具性课程。

实践操作是掌握统计分析技能的必经之路，必须掌握如何通过软件挖掘更多的隐含信息。Excel 软件在表格管理和统计图制作方面功能强大，容易操作，在 Excel 中熟练运用基本技能，有利于加深对数据分析基本过程的理解，并未升入学习高级统计软件夯实基础；SPSS 是一款功能强大且容易上手的常用统计分析软件，集数据整理、分析功能于一身，界面友好。R 是一套完整的数据处理、计算和制图软件系统。其功能包括：数据存储、运算、统计分析、统计制图和编程，可实现分支、循环及自定义功能。Origin 是一款强大的统计绘图软件，其功能包括统计、信号处理，曲线拟合以及峰值分析。Origin 图形输出格式多样，例如 JPEG, GIF, EPS, TIFF 等。在学习统计分析过程中，可以按照数据筛选、整理、描述统计、可视化分析、算法实现的路径去探索，将 Excel、SPSS、R 和 Origin 软件配合使用，洞察数据中有价值的信息，清晰明了的展现分析结果，所谓“有图有真相，一图胜千言”。

（二）实验教学目的和基本要求

通过实际案例的分析和不同软件的演练和操作，使学生能够掌握环境数据处理与分析的基本方法，加深对其理论基础的 understanding，并能将其运用到具体问题的解决上。通过实践环节，帮助学生掌握重点，强化软件操作技能，培养自助学习和创新探索的能力。

通过案例分析、小组讨论和操作演练，要求学生能够掌握基本的数据整理技巧、主要统计指标计算和常见统计图形绘制，可以根据问题场景合理选择并完成方差分析、t 检验、相关性分析等数据分析方法，可以熟练掌握 Excel、SPSS、Origin 等软件的使用。

（三）实验安全操作规范

1、进入机房前，应佩戴鞋套或保证鞋底卫生；进入机房后，对号入座，不得随意更换机位；离开机房时，按要求关机，并切断电源。

2、严禁用 U 盘等存储工具连接电脑，学生不得随意下载与教学无关的软件以及浏览网页。如造成电脑中毒，应立即断开局域网连接，进行查杀。

3、上课期间保持安静，禁止饮食和随意走动，有任何问题通过“极课堂”系统进行反馈。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
02051426+01	基本数据处理与图表绘制	4	基础性	必做	30
02051426+02	方差分析、t 检验、非参数检验	4	验证性	必做	30
02051426+03	相关分析与回归	4	验证性	必做	30
02051426+04	Excel、SPSS、R 软件比较	4	综合性	必做	30

（五）实验方式及基本要求

实验方式：根据理论课程讲授进度，部分分散进行，部分在其结束后集中进行。根据实际进

度安排 1~2 次讨论，随时调整和完善实验内容安排。

基本要求：（1）分组进行，通常每个上课班级（约 100 人）分 2 次上课，每次上课再分为 10 个小组，每小组人数 5~6 人；（2）需要提前查阅有关资料，预习使用的软件和数据集，根据自身情况制定上机操作计划。（3）要求全体学生参加，无特殊情况不得请假；整个过程中须服从指导老师安排；（4）要求学生能够掌握基本的软件操作，针对实际问题合理制定数据分析方案。按时按要求完成课堂作业。

（六）实验内容安排

【实验一】基本数据处理与图表绘制

1. **实验学时：**4 学时
2. **实验目的：**掌握基本数据整理和图表绘制方法
3. **实验内容：**数据库检索，三线表整理，柱状图、折线图等常见图形绘制
4. **实验要求：**重现教材中的案例操作结果，能够独立完成规定的图表绘制
5. **实验设备及器材：**台式电脑、分析软件

【实验二】方差分析、t 检验、非参数检验

1. **实验学时：**4 学时
2. **实验目的：**掌握基本统计方法的使用前提、分析目的和结果含义
3. **实验内容：**单因素方差分析、t 检验、双因素方差分析、卡方检验、秩和检验等
4. **实验要求：**重现教材中的案例操作结果，能够针对特定问题完成相应的统计分析
5. **实验设备及器材：**台式电脑、分析软件

【实验三】相关分析与回归

1. **实验学时：**4 学时
2. **实验目的：**掌握相关分析和回归分析的使用前提、分析目的及结果含义
3. **实验内容：**相关系数计算、相关性检验、回归分析、逐步回归分析
4. **实验要求：**重现教材中的案例操作结果，能够针对特定问题完成相应的统计分析
5. **实验设备及器材：**台式电脑、分析软件

【实验四】Excel、SPSS、R 软件比较

1. **实验学时：**4 学时
2. **实验目的：**比较不同数据分析软件的特点、复习课程重点内容
3. **实验内容：**R 语言的基本语法和统计操作、方差分析和回归分析等统计分析异同
4. **实验要求：**对同一分析至少掌握两种软件，比较其操作特点和分析效率
5. **实验设备及器材：**台式电脑、分析软件

（七）考核方式及成绩评定

课程实验教学部分占课程总成绩的比例为 40%。成绩评定按考查方式进行。

考查成绩按 100 分制给出：讨论与表现成绩+材料成绩。

(1) 讨论与表现成绩 (占比 30%)

考勤情况。态度端正。现场发现与解决问题能力。讨论参与程度。对统计结果的理解程度，对软件操作的熟练程度。

(2) 材料成绩 (占比 70%)

主要为一份数据分析报告，题干和数据集为指定内容，分析方法包括限定项和自选项。评分考虑以下几个方面：

完整性：包括问题描述、方法选择、操作流程、结果解读等，此外应包括关键步骤截图，但内容详略程度可不一致。

规范性：符合数据分析报告的写作格式与规范。

准确性：数据分析结果正确，且描述应准确规范。

流畅性：文字表达通顺流畅；语言组织良好。

六、课程思政

高等教育应始终坚持以德立身、以德立学、以德施教，注重加强对学生的世界观、人生观和价值观的引导。健全具有农科特色的课程思政体系，使专业课程与思政同向同行，构建全员全过程全方位育人格局，是培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人的内在要求。

本课程从统计学发展简史与数据报告的撰写着手，以我国优秀学者的事迹为例，引领学生将专业的学习和家国情怀相联系，将自身能力的培养与国家社会的发展相联系，培养学生的严谨治学与爱国风尚。具体开展两次专题课程思政：

课程思政内容 (1)：

统计学发展史；许宝騫——中国统计的一代宗师。

课程思政目标：

(1) 了解我国统计学发展史，尤其通过中外统计学发展史的比较，有利于我们总结历史经验，了解国情。

(2) 通过对许宝騫老师等优秀统计学家热爱祖国、兢兢业业工作的光荣事迹的学习，增强爱国主义情怀。

教学实施过程：

(1) 课外阅读：统计学发展史、许宝騫：中国统计的一代宗师

(2) 课堂讨论：我国统计发展的几个阶段及其特点；中外统计发展对比（中国的统计思想前期比西方繁荣，后期发展缓慢，原因是什么？之后的改进有哪些；介绍一位我国的统计学家；其他读后感。

课程思政内容 (2)：

设计统计调查方案，开展问卷调查，撰写分析报告。竺可桢——《竺可桢日记》。

课程思政目标：

(1) 引导学生在统计调查过程中实事求是，在撰写调查报告过程中忠诚统计，乐于奉献；实

事求是，不出假数。

(2) 根据调查数据撰写调查报告时，引导学生透过现象看本质，强化实践能力和创新能力，培养耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

(3) 问卷设计与展开统计调查过程中，培养学生具备团队协作的优良品质。

教学实施过程：

(1) 组织学生阅读《竺可桢日记》，强化严谨务实的工作态度。

(2) 不超过 5 人一组，自行组队，实施调研。主题包括我国主要城市空气质量现状及其与经济的相关性，城市道路、绿地、办公楼内等不同区域空气质量分析。

(3) 撰写统计分析报告。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：《环境数据分析》，庄树林编著，科学出版社，2018 年

(2) 实验课教材：《环境数据分析》，庄树林编著，科学出版社，2018 年

2. 参考书：

(1) 《环境数据统计分析基础》，程子峰、徐富春. 化学工业出版社，2006 年

(2) 《试验设计与数据分析》，郑杰. 华南理工大学出版社，2016 年

(3) 《概率论与数理统计》，茆诗松、周纪芃、张日权，中国统计出版社，2020 年

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 中国大学慕课 MOOC, <https://www.icourse163.org>

(2) 爱课程, <https://www.icourses.cn/home/>

(3) SPSS 数据科学分析平台, <https://spssau.com/>

(4) 统计之都, <https://cosx.org/>

(5) 国际统计论坛, <http://ifs.ruc.edu.cn/>

(6) 国家统计局, <http://www.stats.gov.cn/>

(7) 中国环境监测总站, <http://www.cnemc.cn/>

八、教学条件

师资队伍：课程团队教师 2 名，分别负责理论教学和实践教学两部分内容；

场地：理论教学需要配备投影仪的普通教室，课程实验需要机房；

实验条件：实验环节需使用机房，另需购买 Microsoft Office、SPSS、Origin 等正版软件。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：针对每一章节的教学目标设置课堂或课后作业，该项完成情况占总成绩的 10%；针对教学内容和教学组织情况，课上设置提问和小组讨论，并利用学习通等 APP 工具组织学生进行互评，该项为课堂表现总成绩的 10%；课程考勤情况占总成绩的 10%。

2. 终结性评价：针对理论教学环节进行随机课堂测试，该项完成情况占总成绩的 30%。

3. 课程综合评价：总成绩=课堂测试×30%+平时成绩×30%+实践成绩×40%。

环境微生物学

(Environmental microbiology)

课程基本信息

课程编号: 02051704h 课程总学时: 56 实验学时: 10 学时
课程性质: 必修 课程属性: 基础类 开设学期: 第 3 学期
课程负责人: 李烜楨 课程团队: 杨毅、刘丹 授课语言: 汉语
适用专业: 环科, 核心

对先修的要求: 学生应具备化学和环境科学的基本知识, 如物质的性质、化合价、基本形态、污染物类型等, 先修课程有无机化学、有机化学和环境化学。

对后续的支撑: 通过环境微生物学的学习可使学生掌握环境污染物处理和处置过程中涉及的基本原理和基本手段, 可为水污染控制科学与技术、大气污染控制科学与技术等课程的学习奠定基础。

主撰人: 李烜楨、刘丹、杨毅 审核人: 杨建涛 大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

环境学科是一门典型的交叉学科, 其基本原理建立在生物学和化学两大知识体系的基础上, 其中生物学是其重要的知识构成之一。在生物学中, 微生物由于具有对环境污染物强大的吸收、分解和转化能力, 同时也可能成为一种污染物, 因而与环境净化和保护具有最为紧密的联系。因此《环境微生物学》课程是环境科学学科中的最为核心的专业课程之一, 也是环境科学和环境工程专业的必修课。

《环境微生物学》课程的教学目标是在介绍基本的微生物学知识和研究方法的基础上, 进一步介绍微生物学在环境科学和工程领域的应用, 帮助学生正确认识和理解环境微生物学发展对环境科学和工程的影响, 并培养学生在环境微生物方面的动手能力, 为学生从事环境科学和工程的研究与应用打下基础。

《环境微生物学》课程的任务是通过向学生传授环境微生物学基本知识和发展前沿, 夯实微生物学的基础知识, 拓宽学生视野。通过传授微生物在环境保护中的应用, 培养学生多学科的创新思维方式, 促进学科交叉, 使他们今后在各自的专业领域中, 具有良好的微生物学基础知识背景, 同时掌握如何将微生物学的知识用于环境科学研究和环境工程的实际应用中, 培育一流的创新型的精英人才。

党的十八大已经把生态文明建设提升到国家战略高度, 这给环境科学专业带来了新挑战、新任务。因此, 《环境微生物学》作为专业核心课程, 需把教学内容同当前国家战略结合起来, 加强思政教育, 融入 OBE 教育理念, 为国家培养优秀的环保人才。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面:

(1) 掌握微生物的概念、微生物的特点，了解微生物学发展简史，明确环境微生物学的研究对象及其任务，领会环境微生物学的重要性和现实意义。

(2) 掌握病毒的形态、大小和基本特征，掌握病毒粒子结构、主要的化学组成及其繁殖方式，掌握噬菌体的形态、类型以及溶源性细菌的特性，了解动物病毒及植物病毒的形态及其基本特性。

(3) 掌握细菌分类的基本原则、依据及分类方法，掌握细菌、放线菌、蓝细菌结构及其功能，掌握细菌及放线菌的菌落特征，掌握蓝细菌的生理特征。了解古菌、放线菌、蓝细菌与真细菌的区别。

(4) 掌握真核微生物中的原生动物、藻类及真菌的形态特征及细胞结构，掌握原生动物及藻类在环境工程中的作用，了解原生动物及藻类的分类以及微型后生动物中轮虫、线虫等形态。

(5) 掌握酶的组成、分类、特性。掌握微生物营养物质的类型及营养类型的划分，掌握微生物产能代谢的类型及其特点，了解微生物进入微生物细胞的方式，了解微生物产能代谢与物质代谢的关系，了解培养基的类型，了解微生物合成代谢的一般过程。

(6) 了解微生物纯培养的方法、微生物群体生长的测定、批培养中细菌的群体生长、细菌群体生长的连续培养；了解环境因子对微生物的影响，包括：温度、水分、pH 值、辐射、化学杀菌剂和抑制剂对微生物的影响；微生物之间的关系，包括互生关系、共生关系和拮抗关系；菌种的退化、复壮和保藏。

(7) 了解微生物遗传信息的传递和基因表达；了解微生物突变的类型和突变的机制；了解细菌的基因转移和基因重组。

(8) 了解碳素生物循环的途径；了解碳水化合物的分解，包括：淀粉的分解、纤维素和半纤维素的分解、果胶物质的分解、木质素的分解；了解甲烷的形成和转化；了解氮素生物循环途径；了解含氮有机物的分解和氨化作用；了解硝化作用、反硝化作用以及它们对农业和环境的意义；了解生物固氮作用；了解硫素生物循环的一般途径、含硫有机物质的分解、无机硫化物和元素硫的氧化；了解硫酸盐的还原；了解磷素生物循环的特点、含磷有机物的分解。

(9) 掌握废水好氧生理处理的微生物学原因，掌握活性污泥法及生物膜法的工艺流程及基本特性，了解影响活性污泥法运行的影响因素及其控制。了解活性污泥运行过程中常出现的微生物学问题及其解决途径。了解活性污泥及生物膜的运行方式。

(10) 掌握厌氧生物处理的原理，了解厌氧生理处理过程中不同种类微生物之间的关系，了解厌氧生理处理的运行方式及其特点。

(11) 掌握有机固体废弃物处理的原则和堆肥化处置方法，掌握好氧堆肥、厌氧堆肥以及废气微生物处理的原理。了解好氧堆肥化处理及废气处理效果的环境因素。

2. 实验技能方面：

(1) 掌握超净工作台、灭菌锅、显微镜等微生物仪器的使用方法，了解细菌、真菌和放线菌等微生物的形态。

(2) 掌握土壤和水体样品中微生物的计数方法。

(3) 通过多环芳烃降解菌的筛选试验，掌握有机污染物降解菌的筛选方法。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

该课程由理论课和实验课两部分构成，两部分相互印证，行知结合，为学生深刻理解环境微生物学的相关知识、理论和技术奠定基础。

理论课部分以讲述为主，同时注重问题式教学方法，即先抛出问题，让同学们思考，再进行讲述，以提高学生的学习兴趣；为了使同学们更多了解相关前沿知识，在课堂上会根据情况介绍相关文献，提高学生文献阅读、分析能力。

实验课部分实行演示性、综合性和设计性相结合的教学方法，先通过演示实验使学生了解微生物实验的基本操作，再通过综合性实验提高学生基本操作和动手能力，最后通过设计性实验，提高学生解决实际问题的能力。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	使学生正确认识和理解环境微生物学发展对环境科学和工程的影响。	2
2	培养学生在环境微生物方面的动手能力。	3
3	为学生从事环境科学和工程的研究与应用打下基础。	4

四、理论教学内容及学时分配（46 学时）

第一章 绪论

学时数：2

教学目标：了解微生物的主要类群，掌握环境微生物学的研究内容、微生物的概念、微生物的特点。

教学重点和难点：微生物的概念；微生物的特点。

主要教学内容及要求：

第一节 微生物与微生物学

一、微生物（了解）

二、微生物学（了解）

第二节 环境科学与环境微生物学

一、环境与环境科学（掌握）

二、环境微生物学（掌握）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈

及时调整教学方式，提高教学效果。

第二章 微生物的起源与进化

学时数：4

教学目标：了解微生物细胞器的进化、大地女神假说，掌握大气中氧浓度经历的三个水平的变化、Oparin-Haldane 生命起源假说及其实验证据。

教学重点和难点：Oparin-Haldane 生命起源假说及其实验证据。

主要教学内容及要求：

第一节 微生物的化学进化

- 一、Oparin-Haldane 生命起源假说（掌握）
- 二、生命起源假说的实验证据（掌握）

第二节 微生物的细胞进化

- 一、细胞起源（了解）
- 二、细胞进化（了解）

第三节 微生物的细胞器进化

- 一、线粒体和叶绿体（了解）
- 二、鞭毛和纤毛（了解）
- 三、细胞核（了解）

第四节 微生物的生理进化

- 一、产能机制的发展（了解）
- 二、光合作用的发展（了解）
- 三、营养机制的发展（了解）

第五节 微生物进化的遗传基础

- 一、遗传、变异与选择（了解）
- 二、物种进化（了解）
- 三、代谢途径进化（了解）

第六节 大地女神假说

- 一、假说与证据（掌握）
- 二、微生物的贡献（掌握）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第三章 非细胞型微生物

学时数：2

教学目标：了解亚病毒的类群及特点，掌握病毒的概念、特点，烈性噬菌体、温和噬菌体、溶原菌的概念及其特点，烈性噬菌体的繁殖。

教学重点和难点：病毒的概念及特点；温和噬菌体；烈性噬菌体的繁殖。

主要教学内容及要求：

第一节 病毒

- 一、病毒特征（掌握）
- 二、烈性噬菌体（掌握）
- 三、温和噬菌体（掌握）

第二节 亚病毒

- 一、类病毒（了解）
- 二、拟冰毒（了解）
- 三、朊病毒（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第四章 原核微生物

学时数：4

教学目标：了解细菌细胞的一般结构和特殊结构，细菌的繁殖方式及二分裂繁殖的过程。掌握球菌、杆菌、螺旋菌的概念、分类，荚膜、芽孢的构造，放线菌的形态特征、繁殖方式，细菌细胞壁肽聚糖的结构，革兰氏染色法的原理、方法。

教学重点和难点：细菌细胞壁肽聚糖的结构，革兰氏染色法的原理、方法。

主要教学内容及要求：

第一节 细菌

- 一、细菌的形态和大小（了解）
- 二、细菌细胞的构造（掌握）
- 三、细菌的繁殖与培养特征（掌握）

第二节 放线菌

- 一、放线菌的形态和构造（了解）
- 二、放线菌的繁殖和培养特征（掌握）
- 三、放线菌的分类和代表属（掌握）

第三节 蓝细菌

- 一、蓝细菌的形态特征与细胞构造（了解）
- 二、蓝细菌的运动方式和繁殖方式（了解）
- 三、蓝细菌的生理和生态特征（了解）
- 四、蓝细菌的分类和代表属（了解）

第四节 古菌

- 一、古菌的发现（了解）
- 二、古菌的特征（了解）

三、古菌的分类和代表属（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第五章 真核微生物

学时数：4

教学目标：了解原生动物、微型后生动物的形态构造。掌握藻类的形态构造及生理特征，真菌的细胞结构及其繁殖方式。

教学重点和难点：真菌的细胞结构及其繁殖方式。

主要教学内容及要求：

第一节 真菌

- 一、真菌的细胞构造（掌握）
- 二、真菌的菌体形态（掌握）
- 三、真菌的繁殖方式（掌握）
- 四、真菌的菌落特征（掌握）
- 五、真菌的分类和代表属（了解）

第二节 藻类

- 一、藻类的形态与构造（掌握）
- 二、藻类的生理特征（掌握）
- 三、藻类的分类和代表属（了解）

第三节 原生动物

- 一、原生动物的形态与构造（了解）
- 二、原生动物的营养与繁殖（了解）
- 三、原生动物的分类和代表属（了解）

第四节 微型后生动物

- 一、轮虫（了解）
- 二、线虫（了解）
- 三、颧体虫（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第六章 微生物的营养与代谢

学时数：4

教学目标：了解微生物营养物质的种类及作用。掌握营养、营养物质、新陈代谢的概念；微生物的营养类型；营养物质的运输方式；微生物培养基类型，有机物生物氧化的三种类型及其特点。

教学重点和难点：培养基类型；微生物的营养类型；营养物质的运输方式；有机物生物氧化的三

种类型及其特点。

主要教学内容及要求：

第一节 微生物营养

- 一、微生物的营养需要（了解）
- 二、微生物的营养类型（理解）
- 三、微生物的养分吸收（理解）
- 四、微生物培养基（了解）

第二节 微生物代谢

- 一、微生物的能量代谢（掌握）
- 二、微生物的物质代谢（掌握）

第三节 微生物代谢调控

- 一、酶活性调节（了解）
- 二、酶合成调节（了解）
- 三、酶合成的调节机制（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第七章 微生物的生长繁殖与遗传变异

学时数：4

教学目标：了解微生物测定方法。掌握半保留复制；基因突变的类型和机制，细菌生长曲线及其特点；原核微生物的基因重组方式。

教学重点和难点：细菌生长曲线及其特点；原核微生物的基因重组方式。

主要教学内容及要求：

第一节 微生物测定

- 一、总菌数测定（了解）
- 二、活菌数测定（了解）
- 三、生物量测定（了解）

第二节 微生物生长

- 一、分批培养（掌握）
- 二、连续培养（掌握）
- 三、有氧培养（掌握）
- 四、无氧培养（掌握）

第三节 微生物遗传

- 一、DNA 与基因（掌握）
- 二、DNA 合成（复制）（掌握）

三、RNA 合成（转录）（掌握）

四、蛋白质合成（翻译）（掌握）

第四节 微生物变异

一、非遗传性变异（理解）

二、遗传性变异（理解）

三、微生物基因重组（理解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第八章 微生物生态

学时数：4

教学目标：了解种群内微生物的相互作用。掌握种群间微生物的相互作用，影响微生物生长的非生物因素及其影响方式，常用的高温消毒或灭菌方法。

教学重点和难点：影响微生物生长的非生物因素及其影响方式。

主要教学内容及要求：

第一节 非生物因素对微生物的影响

一、最小因子定律和耐受性定律（理解）

二、温度（理解）

三、酸碱度（pH）（理解）

四、水的可给性（理解）

五、氧气（理解）

第二节 种群内微生物的相互作用

一、阿利规律（了解）

二、协同作用（了解）

三、拮抗作用（了解）

第三节 种群间微生物的相互作用

一、中立（理解）

二、协作（理解）

三、共生（理解）

四、寄生（理解）

五、拮抗（理解）

第四节 微生物群落的形成与发展

一、菌落的形成与演替（了解）

二、菌落的结构与稳定性（了解）

三、菌落演替的致因（了解）

第五节 微生物生态系统

- 一、生态系统的组成（了解）
- 二、生态系统的功能（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第九章 微生物与物质循环

学时数：4

教学目标：理解微生物在碳素循环和氮素循环中的作用，了解微生物在硫素循环和磷素循环中的作用。

教学重点和难点：微生物在碳素循环和氮素循环中的作用。

主要教学内容及要求：

第一节 碳素循环

- 一、概述（理解）
- 二、有机物分解的一般途径（理解）
- 三、纤维素的分解（了解）
- 四、半纤维素的分解（了解）
- 五、淀粉的分解（了解）
- 六、木质素的分解（了解）

第二节 氮素循环

- 一、概述（理解）
- 二、生物固氮作用（理解）
- 三、氮的同化与矿化作用（理解）
- 四、硝化作用（理解）
- 五、硝酸盐还原作用（理解）
- 六、厌氧氨氧化作用（理解）

第三节 硫素循环

- 一、概述（理解）
- 二、硫的同化（了解）
- 三、脱硫作用（了解）
- 四、硫化作用（了解）
- 五、硝酸盐还原作用（了解）

第四节 磷素循环

- 一、概述（了解）
- 二、磷酸盐同化（了解）

三、有机磷分解（了解）

四、无机磷溶解（了解）

五、磷酸盐还原（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十章 微生物与环境污染

学时数：4

教学目标：了解空气微生物传播过程，常见水传性病原菌，土壤病原菌来源及其存活影响因素。掌握典型的生物毒素，微生物污染的概念，水体富营养化及其主要指标。

教学重点和难点：微生物污染的概念，水体富营养化及其主要指标。

主要教学内容及要求：

第一节 微生物传播与危害

一、空气微生物污染（了解）

二、水体微生物污染（了解）

三、土壤微生物污染（了解）

第二节 水体富营养化

一、水体富营养化概念（理解）

二、富营养化水体的生物学特征（理解）

三、水体富营养化的进程及其影响因素（理解）

四、水体富营养化的测定与评价（理解）

五、水体富营养化的危害及其防治（掌握）

第三节 微生物代谢产物污染

一、生物毒素（理解）

二、气味代谢产物（理解）

三、酸性矿水（理解）

四、甲基化重金属（理解）

第四节 微生物污染风险评价

一、风险与风险评价概念（了解）

二、病原菌污染风险评价（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十一章 微生物与环境净化

学时数：4

教学目标：了解质粒分子育种，基因工程育种。掌握可生物降解性的测试评定方法，土壤自净过

程，生物降解和生物转化的概念，水体自净过程中微生物的变化，共降解的概念，生物修复的技术要旨及工艺类型。

教学重点和难点：生物降解和生物转化的概念；水体自净过程中微生物的变化；共降解的概念；生物修复的技术要旨及工艺类型。

主要教学内容及要求：

第一节 有机污染物的降解转化

- 一、环境微生物的降解潜力（理解）
- 二、高效工程菌的构建开发（掌握）
- 三、可生物降解性的测试评定（掌握）
- 四、典型有机污染物的生物降解（掌握）

第二节 受污环境的自净作用

- 一、受污水体的自净作用（理解）
- 二、污染土壤的自净作用（理解）

第三节 受污环境的生物修复

- 一、生物修复的利弊分析（掌握）
- 二、生物修复的微生物原理（掌握）
- 三、生物修复的技术要旨（掌握）
- 四、生物修复的工艺类型（掌握）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十二章 微生物与环境工程

学时数：4

教学目标：了解废气的生物处理掌握高温堆肥的微生物学过程，活性污泥法的概念、工艺流程和净化过程，生物膜法的概念及其净化机理，废水生物脱氮的基本原理，废水生物除磷原理。

教学重点和难点：活性污泥法的概念、工艺流程和净化过程，生物膜法概念及其净化机理，废水生物脱氮的基本原理，废水生物除磷原理。

主要教学内容及要求：

第一节 废水生物处理

- 一、废水生物处理类型（掌握）
- 二、废水好氧生物处理（掌握）
- 三、废水厌氧生物处理（掌握）
- 四、废水生物脱氮（掌握）
- 五、废水生物除磷（掌握）

第二节 废气生物处理

一、生物除臭原理（理解）

二、生物除臭技术（掌握）

第三节 废物生物处理

一、高温堆肥原理（了解）

二、高温堆肥技术（掌握）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十三章 微生物与环境监测

学时数：2

教学目标：了解微生物的分子生物学检测方法和技术。掌握化学污染物的微生物学检测方法，一般污染物的指示微生物以及粪便指示菌。

教学重点和难点：一般污染物的指示微生物以及粪便指示菌。

主要教学内容及要求：

第一节 水体质量的微生物学检测

一、有机物污染指示菌及其监测（掌握）

二、粪便污染指示菌及其检测（掌握）

第二节 空气质量的微生物学检测

一、空气细菌检测方法（掌握）

二、空气细菌总数指标（掌握）

第三节 化学污染物的微生物学检测

一、污染物毒性的细菌学检测（掌握）

二、污染物致突变性的细菌学检测（掌握）

第四节 目标微生物的分子生物学检测

一、PCR-DGGE 技术（了解）

二、BIOLLOG 技术（了解）

三、FISH 技术（了解）

四、基因芯片技术（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

五、实验教学内容及学时分配（10 学时）

（一）实验课程简介

环境微生物学实验是在理论课的基础上设置的，其核心思想是培养学生基本实验技能，通过环境微生物学实验巩固和理解课堂所学理论知识，能够应用环境微生物学理论知识解决解决环境

问题。与理论课程相对应，实验课程也分为两部分，第一部分利用传统微生物学手段研究环境微生物，包括环境微生物的分离纯化、培养等；第二部分为微生物对环境中污染物的生物降解实验，如有机污染物降解实验。

（二）实验教学目的和基本要求

通过环境微生物学实验教学，使学生了解环境微生物学实验的基本原理，掌握环境微生物学实验的基本流程、实验设计方法、实验操作基本技能，巩固加深理论课所学内容，提高学生的独立思考能力、动手能力，为环境微生物学理论知识在环境污染防治等生产实践或科学研究中得到应用打下基础。

（三）实验安全操作规范

1. 入实验室前应穿实验服，并做好实验前的各项准备工作。
2. 实验室内应保持肃静，不准吸烟、吃东西。无关人员禁止入内。
3. 使用超净台前用紫外线照射半小时。
4. 各项实验应在超净台进行，接种环用完后应立即火焰灭菌，沾菌吸管、玻片等用后应浸泡在消毒液内或高温灭菌消毒；使用后的载玻片、盖片、平皿、试管等用消毒液浸泡或高压灭菌后清洗或丢弃。
5. 所有微生物培养物，均用消毒液浸泡或高压灭菌后才能清洗或丢弃。
6. 工作结束时检查电器、酒精灯等是否关闭，观察记录培养箱、冰箱温度及工作情况，操作台擦拭干净，并将试剂、用具等放回原处，清理台面，未污染的废弃物扔进污物桶，有菌废弃物应送高压灭菌后处理。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
02051704h+01	细菌培养基的制备	2	基础性	必做	5
02051704h+02	环境微生物的纯化分离和培养	2	基础性	必做	5
02051704h+03	电子显微镜操作与革兰氏染色实验	2	验证性	必做	5
02051704h+04	多环芳烃污染土壤降解实验	4	综合设计	必做	10

（五）实验方式及基本要求

实验方式：教师讲授实验原理、方法及注意事项，部分实验、仪器教师做相关演示后，由学生独立操作完成。

基本要求：能够遵守实验室规章制度、熟练安全使用实验相关仪器，独立完成实验；能够根据理论课程知识，根据实验指导书完成实验过程；能够通过实验观察、分析、验证理论知识；认真做好实验记录，完成实验报告。

（六）实验内容安排

【实验一】细菌培养基的制备

1. **实验学时：**2 学时
2. **实验目的：**了解常用的微生物筛选培养基的种类及配置原理
3. **实验内容：**细菌培养基的制备（固体培养基、液体培养基）；无机盐培养基的制备
4. **实验要求：**学生能够清楚掌握微生物培养基的种类及配置原理，理解微生物培养基的配制程序，掌握牛肉膏蛋白胨培养基、基础盐培养基的制备方法，掌握固体培养基和液体培养基的制备方法。
5. **实验设备及器材：**高压灭菌锅、超净台、水域锅、培养皿等。

【实验二】环境微生物的分离纯化和培养

1. **实验学时：**2 学时
2. **实验目的：**学生掌握微生物的分离、纯化、培养技术
3. **实验内容：**土壤样品微生物的接种、分离、培养
4. **实验要求：**要求学生能够从土壤中分离出一种或两种微生物，观察菌落特征、能够熟练接种划线、了解微生物生长环境条件。
5. **实验设备及器材：**高压灭菌锅、超净台、培养箱、接种环、培养皿等。

【实验三】电子显微镜观察与革兰氏染色实验

1. **实验学时：**2 学时
2. **实验目的：**观察微生物、验证大肠杆菌、金黄色葡萄球菌革兰氏染色结果
3. **实验内容：**使用电子显微镜观察大肠杆菌和金黄色葡萄球菌，革兰氏染色
4. **实验要求：**要求学生能够熟练使用电子显微镜；清楚革兰氏染色实验原理、步骤、结果
5. **实验设备及器材：**电子显微镜、超净台等。

【实验四】多环芳烃污染土壤降解实验

1. **实验学时：**4 学时
2. **实验目的：**了解利用基础盐培养基加多环芳烃筛选多环芳烃降解细菌的原理，掌握从土壤中分离筛选有机污染物降解细菌的方法。
3. **实验内容：**多环芳烃降解菌的筛选、驯化、培养
4. **实验要求：**了解利用基础盐培养基加多环芳烃筛选多环芳烃降解细菌的原理，理解富集培养的作用，并掌握从土壤中分离筛选有机污染物降解菌的方法。
5. **实验设备及器材：**高压灭菌锅、超净台等。

(七)考核方式及成绩评定

课程考核分实验表现和实验报告两部分，前者占 30%，后者占 70%，总成绩由两部分加合生成。

六、课程思政

环境微生物学课程的特点是以微生物学为基础，研究微生物在环境科学和环境工程领域的应用，涉及环境、化学、生命科学、土壤学和工程学等学科，知识面广且兼具理论性、实验性和实践性，在学科综合性和课程应用性等方面代表性强，因此此类课程可挖掘的思政资源丰富，是培

养学生最基本生命观念和环境观的重要课程，有助于学生从微观视角认识世界和改造世界意识观的建立。本课程将从政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素等 5 个方面进行课程思政。

政治认同：近年来，随着我国经济和科技的发展，环境微生物领域取得了长足的进步，我国生态环境不断得到改善，这些都得益于我国社会主义制度的优势，通过课程思政的实践，引导学生努力学习专业知识，积极投身于中国特色社会主义建设。

家国情怀：家国情怀是发自内心对祖国的热爱，将个人、家庭、祖国三者的关系融入一体，个人意识服务于家国的共同利益。20 世纪初，我国微生物学研究基础几乎是空白的，钱崇澍、邓叔群、林镛、戴芳澜、高尚荫、樊庆笙等一大批微生物学家胸怀祖国，在国外学成后，毅然放弃国外优越的环境条件回国，积极投身于中国的微生物学事业，为中国微生物学研究在国际上的领先地位奠定了基础，在他们身上闪现着浓厚的爱国情怀，这对厚植学生爱国主义观具有重要的意义。

文化素养：在环境微生物领域，我国科学家取得了举世瞩目的成绩。生物填充塔除臭技术在欧美和其他发达国家大量投入使用；中国科学院兰州化学物理研究所分离筛选的对多环芳烃具有强降解作用的“帕氏氢噬胞菌 LHJ38”和“类黄氢噬胞菌 LHJ39”菌株，其代谢模式在世界上首次被发现；微生物在煤炭脱硫、造纸工业等方面的应用也都处于世界领先地位等。这些都包含着丰富的文化内涵，在传授知识过程中，加强这些内容的渗透，不断增强学生的民族自豪感和文化自信感，引导学生做好优秀文化的继承和发扬。

宪法法治意识和道德修养：法制是社会稳定的基石，公民品格决定着社会的文明程度。在“环境微生物学”课程教学中，学习我国在大气、水、土、固废等环境领域的法律法规，要求学生面对公共环境问题时充分运用法律武器来解决，争做环保卫士；在大是大非面前，我们要自觉守法，维护公共安全，更要积极宣传相关内容，做全民守法的践行者，体现新时代中国公民高尚的品格。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：环境微生物学，郑平编著，浙江大学出版社，2012 年
- (2) 实验课教材：环境微生物学实验指导，郑平编著，浙江大学出版社，2005 年
- (3) 实习指导书：环境微生物学试验方法与技术，王兰编著，化学工业出版社，2009 年

2. 参考书：

- (1) 环境微生物技术，赵晓详，化学工业出版社，2015 年
- (2) 环境工程微生物学，周群英，高等教育出版社，2015 年
- (3) 厌氧环境微生物学，林海龙，哈尔滨工业大学出版社，2014 年

3. 推荐网站：

- (1) 南京大学《环境微生物学》课程网站，

<http://www.njude.com.cn/jingpin2008/hjswx/kcms-1.htm>

八、教学条件

《环境微生物学》由李烜楨、杨毅、刘丹三位教师主讲，理论课需在多媒体教室进行，实验课可依托林学院微生物实验室进行。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：通过闭卷考试考察学生对所学知识是否掌握，是否会灵活运用。通过线上“超星学习通”上的签到考勤、课后作业、课堂互动以及实验成绩等多元化评价方式综合考察学生对本课程的参与程度以及对知识了解的广度与深度。也即平时成绩=课堂表现（30%）+课后作业（20%）+考勤（50%）。

2. 终结性评价：笔试，闭卷考试（70%）+平时成绩（30%）。

3. 课程综合评价：总成绩=70%闭卷考试成绩+30%平时成绩（课堂表现（30%）+课后作业（20%）+考勤（50%））

环境气象学

Environmental meteorology

课程基本信息

课程编号: 02051714	课程总学时: 32	实验学时: 4 学时
课程性质: 选修	课程属性: 专业类	开设学期: 第 5 学期
课程负责人: 林迪	课程团队: 林迪、孔玉华	授课语言: 中文
适用专业: 环境气象学: 环境工程、环境科学		
对先修的要求: 高等数学、大学物理		
对后续的支撑: 大气污染控制工程、生态环境工程		
主撰人: 林迪	审核人: 杨建涛	大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务 (300-500 字, 一级标题统一宋体五号字加粗)

《环境气象学》是高等学校重要必修课之一, 是研究地球大气各种物理过程和物理状态及其变化的一门科学, 是大气科学的一个分支, 在漫长的历史发展进程中, 形成了独立完整的科学体系。气象被各个行业广泛应用, 与人类活动息息相关, 为社会文明、国民经济发展和国防建设发挥了巨大的作用。

通过本课程的学习, 使学生较好地掌握气象学的研究对象和任务, 并在一定程度上掌握利用气象学知识认识问题、解决问题; 对气象学的构成要素, 如辐射、温度、水分和气压等有所了解, 并能运用该因素解释环境中出现的一些自然现象。

该课程的任务是使学生掌握气象学各基本要素(辐射、温度、水分和气压等)的概念、特征及变化规律, 基本掌握天气学基础知识和气象灾害及防御对策的课程内容, 增强运用理论知识解释自然气象现象的理论基础, 为进一步后续相关课程打下必要的基础。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面: 学生掌握植物生产和环境等类所必须的气象学及环境气象学基础理论知识。
2. 实验技能方面: 气象观测及农田小气候观测的基本方法, 以及对观测所得的资料进行整理的技能。使学生能充分利用农业气候资源, 合理布局及应用环境气象学相关规律指导农业生产。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

- (1) 在教学中, 应按大纲规定的目的要求, 教学内容、重点、难点进行。
- (2) 绪论及第一、二、三、四章是本课程的重点基础理论部分, 应引导学生深刻理解并切实掌握为以后各章奠定基础。
- (3) 重点要深入介绍反复使用, 难点要深入浅出, 使学生易于接受。

(4) 掌握教学内容的深度与广度，注意与实际相联系，其中重点内容必须达到大学基础课的要求，由于学时数少，与专业有关的内容应作适度的联系和启发。

(5) 重视课堂学习和自学，每章安排学生准备专题讨论。

(6) 本大纲的教学内容为 32 学时，其中理论学时 28，实验学时 4。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：课程目标着重培养学生的人文素养，牢固树立正确的法律观、人生观、价值观，坚定追求卓越的信念，具有良好的职业道德、强烈的爱国、敬业精神、社会责任感、公共精神和丰富的人文科学素养。	8
2	目标 2：使学生具备理解环境保护和可持续发展的内涵和意义。	7
3	目标 3：能够应用自然科学和工程科学的基本原理，识别、判断、定性定量分析复杂环境问题的影响因素的过程	2

四、理论教学内容及学时分配（X 学时）（单独开课的实验课不写此项）

绪论

学时数：2

教学目标：使学生了解环境气象是气象学的一个重要分支，是环境工程的基础学科之一，了解气象与环境保护的关系，环境气象学的研究对象和任务。首堂课的学习中要使学生明确本课程的目的和学习方法。

教学重点和难点：重点介绍气象和环境气象的概念，环境气象条件，以及本课程的目的，内容和方法，使学生明白为什么要学环境气象，学什么内容，解决什么问题，如何学习。

主要教学内容及要求：环境气象的定义，环境气象的基本任务，环境气象的发展简史，环境气象的研究方法，主要内容和学习方法。

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

第一章 大气

学时数：2

教学目标：气象学是为研究大气构造，特性及其中所发生的物理过程和现象的科学，必须对大气的组成，垂直结构，重要的物理性状等有所了解。目的是为以后各章打下基础。

教学重点和难点：重点学习大气组成成分，大气的垂直结构及各层特点，大气与环境的关系，使学生将气象知识与环境污染建立联系。

主要教学内容及要求：通过讲授，使学生了解大气的组成和大气成分应用知识，掌握大气与环境的关系，熟练掌握大气的垂直结构及各层特点。

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生

之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

第二章 辐射

学时数：4

教学目标：了解辐射地一般知识，掌握辐射地基本定律，变化规律，它们相互间的关系，以及太阳辐射的生物学意义。

教学重点和难点：本章难点较多，在学时少的情况下尽量深入浅出把星体辐射所遵循的基本定律，任意时刻的太阳高度及方位角的计算，蕾莱散射定律，水平面上的太阳直达辐射总量的计算，植物的光周期现象及其与植物的关系、太阳能的利用率及其提高途径等作难点处理。

主要教学内容及要求：通过讲授，使学生了解辐射地一般知识，辐射地基本定律，变化规律，它们相互间的关系，以及太阳辐射的生物学意义。掌握光谱成分、光照时间和光照强度与作物生产的关系。熟练掌握到达下垫面的太阳辐射，下垫面对太阳辐射选择性吸收、反射和透射，地球辐射与辐射平衡等基础知识。

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

第三章 温度

学时数：4

教学目标：了解地表面热量平衡方程及其各项的意义。理解土壤，水份，大气的温度分布特点以及地面温度，空气温度，水体温度的变化特点。掌握地面最高温度出现时间与太阳辐射强度的关系，积温的用途和计算以及应注意的问题。

教学重点和难点：土壤的导热率和导温率，土壤中温度的传递规律，气温的绝热变化，大气稳定度，积温在农业应用应注意的问题。

主要教学内容及要求：了解热量交换方式，地表面热量平衡方程及其各项的意义。掌握土壤，水份，大气的温度分布特点以及地面温度，空气温度，水体温度的变化特点。熟练掌握地面最高温度出现时间与太阳辐射强度的关系，积温的用途和计算以及应注意的问题。

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

第四章 水分

学时数：4

教学目标：介绍水面蒸发与农业蒸发的计算公式及农田蒸发的变化规律，了解土壤，植物，大汽间水份传输及影响因子，了解大气中地水汽凝结及各类云的特点。掌握绝对及相对湿度的日变与年变。

教学重点和难点：用分子运动论分析纯水面上的饱和水汽压与温度的关系，讨论估算水面蒸发的小气候方法。

主要教学内容及要求：介绍水面蒸发与农业蒸发的计算公式及农田蒸发的变化规律，了解土壤，植物，大汽间水份传输及影响因子，理解水份与农业生产的关系。掌握大气中地水汽凝结及各类云的特点。绝对及相对湿度的日变与年变。

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生

之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

第五章 气压和大气运动

学时数：4

教学目标：空气运动分水平和垂直运动两部分，重点掌握空气中的水平运动和垂直运动。了解亚洲季风的形成。

教学重点和难点：风与气压的关系；三圈环流的形成及对我国天气的影响。

主要教学内容及要求：通过本章讲授，学生应了解气压、风对农业的影响，熟练掌握气压与风的关系，风形成的直接原因。四个力的形成原因与分别作用。掌握风压定律的应用、三圈环流的形成、地方性风的形成与应用。

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

第六章 天气学基础知识

学时数：4

教学目标：了解在一定地区和一定时间内各种气象要素的综合变化，以及根据它的变化规律来预报未来天气的方法。同时又为学习以后各章打好基础。

教学重点和难点：本章着重突出各种天气的含义及它们的天气特征。要将等压面的关键讲清楚，并对一些气压系统用各种手法形象化说明。难点是锋面及锋面天气。

主要教学内容及要求：使学生在学习了气象学及农业气象学的基础原理之后，进一步学习了解在一定地区和一定时间内各种气象要素的综合变化，以及根据它的变化规律来预报未来天气的方法，以便能在今后的工作中听懂天气形势预报广播，更好地指导农业生产。熟练掌握气团和锋的特点及相应的天气。

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

第七章 气象灾害及防御对策

学时数：2

教学目标：了解灾害性天气的发生规律，危害机制及预测和预防方法。

教学重点和难点：水分异常、温度异常、气流异常、光照异常等引起的气象灾害；几种灾害性天气的机理、危害及御防措施。

主要教学内容及要求：通过教学活动使学生了解灾害性天气的发生规律，危害机制及预测和预防方法。

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

第八章 气候

学时数：2

教学目标：使学生了解气候的形成和变迁，中国气候的特征及天津气候的特色，使学生能掌握地区的气候规律，合理利用农业气候资源，为科学种田提供气候依据。

教学重点和难点：中国大陆性季风气候是怎样形成的

主要教学内容及要求：气候使一个重要的自然因素，在一定程度上制约着自然植物的分布和农业

生产的特点。要使学生了解气候的形成和变迁，中国气候的特征及天津气候的特色，气候对农业的影响及适应对策，使学生能掌握地区的气候规律，合理利用农业气候资源，为科学种田提供气候依据。

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

五、实验教学内容及学时分配（8学时）（无实验的课程该项不列，序号顺延）

（一）实验课程简介

界限温度日期的确定和积温的求算方法

（二）实验教学目的和基本要求

掌握五日滑动平均法和直方图法确定界限温度起止日期，持续天数和积温的计算。

（三）实验安全操作规范

以实验报告形式考核，无安全操作规范

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
02021638 +01	界限温度日期的确定	2	基础性实验	必做	10
02021638 +02	积温的求算方法	2	基础性实验	必做	10

（五）实验方式及基本要求

通过提供的数据，熟练掌握五日滑动平均法和直方图法确定界限温度起止日期，持续天数和积温的计算。

（六）实验内容安排

【实验一】界限温度日期的确定

1. **实验学时：**2
2. **实验目的：**掌握五日滑动平均法和直方图法确定界限温度起止日期
3. **实验内容：**利用逐日平均气温资料来确定逐年日平均气温稳定通过某界限温度的日期、持续日数、活动积温和有效积温。
4. **实验要求：**掌握起始日期的确定，终止日期的确定和持续天数和积温的统计。
5. **实验设备及器材：**无

【实验二】积温的求算方法

1. **实验学时：**2
2. **实验目的：**掌握直方图法确定积温的求算
3. **实验内容：**利用温度直方图法确定界限温度的起止日期的多年平均值、平均持续日数、平均积温，还可以近似地确定任意一天、一候、一句的多年平均气温值。

4. **实验要求：**掌握直方图的绘制步骤和积温的统计。

5. **实验设备及器材：**无

六、课程思政

在整个课堂内容中涉及我国气象卫星事业的发展历程讲解，凸显我国科技事业的突飞猛进，法治国家的先进性和爱国主义教育，例如讲解我国风云气象卫星目前的发展情况，随着我国科学技术的发展，气象观测仪器的发明，探测手段、通信装备及计算工具的发展，促使气象科学的飞速发展。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：气象学，肖金香等编著，中国林业出版社，2014年
- (2) 实验课教材：气象学，肖金香等编著，中国林业出版社，2014年
- (3) 实习指导书：气象学，肖金香等编著，中国林业出版社，2014年

2. 参考书：

农业气象学，段若溪，姜会飞编著，气象出版社，第2版（2013年9月1日）
农业气象学（第二版），姜会飞主编，科学出版社，2017年出版

3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 中国气象局网站：<http://www.cma.gov.cn/>
- (2) 中国气象数据中心：<http://data.cma.cn/>
- (3) 农业气象论坛：<http://www.nyqx.com>
- (4) 世界气象组织：<http://www.wmo.int>

八、教学条件

多媒体教室，在线学习软件（学习通，爱课程，QQ等）

九、教学考核评价

1. **考试方法：**闭卷；总成绩计算时办法：出勤*10%+平时成绩*10%+实验报告*20%+期末成绩*60%。

2. **过程性评价：**通过对统计出勤情况，课堂及线上参与讨论、测试等成绩进行统计评定。

3. **课程综合评价：**考核方式为闭卷考试。严格考核学生出勤情况，达到学籍管理规定的旷课节数取消考试资格。总成绩根据平时成绩和期末成绩评定，平时成绩占40%，期末成绩占60%。

环境化学

Environmental Chemistry

课程基本信息

课程编号：02051707h 课程总学时：40 实验学时：0
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 4 学期
课程负责人：李利梅 课程团队：杨雪芹、刘文霞 授课语言：中文
适用专业：环境科学

对先修的要求：普通化学、有机化学、分析化学、物理化学或污染控制化学原理，已掌握常见化学反应、化学反应热力学平衡过程、化学反应动力学等。

对后续的支持：为水污染控制工程、物理性污染控制工程、大气污染控制工程课程的学习奠定理论基础。

主撰人：李利梅 审核人：杨建涛 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《环境化学》是环境工程专业本科生的一门重要的必修专业基础课，也是支撑生态文明建设、保护人体健康和人类命运共同体可持续发展的基础学科。本课程以学生发展为中心，将教学目标、内容、活动、评价及思政元素自然融合，从环境、环境污染问题、环境污染治理三个方面为切入点，通过案例式、讨论式、分组式和翻转课堂等多种教学方式，使学生了解大气环境化学、水环境化学、土壤环境化学、污染物在生物体内的转运过程及其生物毒性、典型污染物在环境各圈层中的转归与效应以及目前全球关注的环境问题及其效应等，明确环境化学的任务和目的以及环境化学在解决环境问题上的地位和作用，培养学生分析和解决日益突出的实际环境污染问题的能力，为学生后续其他专业课程的学习及从事环境系统分析、环境科学研究和技术管理工作奠定必要的基础。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：了解本领域的最新成果和发展前沿；掌握有害化学物质在各环境介质中存在、特性、行为和效应及其控制的化学原理和方法，深刻理解工农业生产与人类生活释放的化学污染物的环境行为与毒害作用。能够运用所学的知识理解和分析环境化学污染物在环境中迁移转化过程及其对环境的破坏过程，能够准确分析污染物在各介质中迁移转化的影响因素，针对受污染的环境，有效选择修复方式。

2. 实验技能方面：培养学生形成“生态文明、资源节约、环境友好”的可持续发展理念，使学生树立正确的环境观、社会主义核心价值观和社会责任感。提升学生在环境污染治理与控制等方面的理论知识与实践应用等方面的综合素质。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

课程教学设计以学生发展为中心，以专业建设为基础，将教学目标、内容、活动、评价及思政元素自然融合，从环境、环境污染问题、环境污染治理三个方面为切入点，通过案例式、讨论式、分组式和翻转课堂等多种教学方式，使学生掌握有害化学物质在大气、水、土壤、生物圈中的存在、行为、效应及其控制的化学原理和方法，了解学科发展的前沿动态，从思想上明确认识到人类与环境是相互依存、相互作用、相互制约的统一体，注重培养学生思考、分析、解决问题、主动获取知识、并能够运用环境化学基本理论解决环境问题的能力，培养学生形成“生态文明、资源节约、环境友好”的可持续发展理念，使学生树立正确的环境观、社会主义核心价值观和社会责任感。提升学生在环境污染治理与控制等方面的理论知识与实践应用等方面的综合素质。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	了解本领域的最新成果和发展前沿；掌握有害化学物质在各环境介质中存在、特性、行为和效应及其控制的化学原理和方法，深刻理解工农业生产与人类生活释放的化学污染物的环境行为与毒害作用。	1
2	能够运用所学的知识理解和分析环境化学污染物在环境中迁移转化过程及其对环境的破坏过程，能够准确分析污染物在各介质中迁移转化的影响因素，针对受污染的环境，有效选择修复方式。	2
3	培养学生形成“生态文明、资源节约、环境友好”的可持续发展理念，使学生树立正确的环境观、社会主义核心价值观和社会责任感。提升学生在环境污染治理与控制等方面的理论知识与实践应用等方面的综合素质。	7 8

四、理论教学内容及学时分

第一章 绪论

学时数：2

教学目标：要求掌握现代环境问题认识的发展以及对环境化学提出的任务，明确学习环境化学课程的目的。

教学重点和难点：

重点：介绍环境污染的定义，环境化学的概念、内容与特点，环境污染物的产生，化学污染物的类别，环境物理效应、环境化学效应与环境生物效应的区别和判断。

难点：环境污染物产生的环境物理效应、环境化学效应与环境生物效应的区别和判断。

主要教学内容及要求：

了解：当前人类面临的环境问题，环境科学的形成和发展，环境化学的研究内容和发展方向。

理解：化学污染物及其在多介质环境中的迁移转化行为，环境化学的概念、任务、研究内容、特点和发展动向。

掌握：工业、农业、交通和运输产生的污染物，化学污染物的分类，环境物理效应、环境化学效应、环境生物效应及其影响因素。

教学组织与实施：采用班级授课和小组合作学习相结合的教学组织形式，以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，利用线上线下混合式教学模式，促进师生之间、学生之间的资源共享、

交流互动，并根据学生的反馈及时调整教学内容和教学方式，从而提高教学效果。

第二章 大气环境化学

学时数：12

教学目标：要求掌握污染物遵循这些规律而发生的迁移过程，特别是重要污染物参与光化学烟雾和硫酸型烟雾的形成过程和机理。要求了解酸雨、温室效应以及臭氧层破坏等全球性环境问题。主要介绍大气的结构、组成和性质，大气中主要污染物及其迁移，光化学反应基础，温室效应、酸沉降、臭氧层破坏、光化学烟雾等重要的大气污染化学问题及其形成机理，气溶胶化学，室内空气污染及健康风险，大气污染的防治对策

教学重点和难点：

重点：大气中污染物迁移的源动力、直接动力；卤代烃光解离的特点；大气中重要自由基的来源、种类；光化学烟雾的概念、形成条件、特征、日变化曲线、模拟曲线、形成的简化机制及控制对策；酸雨的定义、形成、分布、化学组成、危害及控制；大气颗粒物按粒径大小划分的类别，大气颗粒物的三模态及大气颗粒物的去除过程；温室气体和温室效应；臭氧层的形成与耗损，催化臭氧分解的物种。

难点：光化学烟雾的概念、形成条件、特征、日变化曲线、模拟曲线、形成的简化机制及控制对策；酸雨的定义、形成、分布、化学组成、危害及控制。通过对光化学烟雾和硫酸烟雾的理解，会判断实际过程中所形成烟雾的性质、危害及预防措施。

主要教学内容及要求：

了解：大气的主要成分，大气结构，大气中的主要污染物；辐射逆温层，大气稳定度，影响大气污染物迁移的因素（包括风、湍流、海陆风、城郊风、山谷风）。自由基化学基础，光化学反应过程，大气中氧分子、氮分子、臭氧、二氧化氮、亚硝酸和硝酸、甲醛、卤代烃的光解离。大气中羟基、过氧羟基的浓度，大气中羟基、过氧羟基、烷基、烷氧基、过氧烷基的来源。大气中含氮化合物种类，氮氧化物的气相转化。大气中主要碳氢化合物，烷烃、烯烃在大气中的反应。

理解：大气颗粒物的来源与消除，粒径分布，粒度及表面性质、三模态、化学组成及来源识别。

掌握：光化学烟雾的概念、形成条件、特征、日变化曲线、模拟曲线、形成的简化机制及控制对策。二氧化硫的气相和液相氧化，硫酸烟雾的概念、形成气相条件、特征及与光化学烟雾的比较。酸性降水的定义、降水 pH 的计算，降水的化学组成，酸雨的化学组成，影响酸雨形成的因素。温室气体和温室效应。臭氧层的形成与耗损。

熟练掌握：重要污染物参与光化学烟雾和硫酸型烟雾的形成过程和机理，酸雨、温室效应以及臭氧层破坏等全球性环境问题。

教学组织与实施：采用班级授课和小组合作学习相结合的教学组织形式，以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，利用线上线下混合式教学模式，促进师生之间、学生之间的资源共享、交流互动，并根据学生的反馈及时调整教学内容和教学方式，从而提高教学效果。

第三章 水环境化学

学时数：13

教学目标：了解天然水的基本性质，掌握无机污染物在水体中进行沉淀—溶解、氧化—还原、配合作用、吸附—解吸、絮凝—沉降等迁移转化过程的基本原理，并运用所学原理计算水体中金属存在形态，确定各类化合物溶解度，以及天然水中各类污染物的 pE 计算及 pE—pH 图的制作。了解颗粒物在水环境中聚集和天然水吸附—解吸的基本原理，掌握有机污染物在水体中的迁移转化过程和分配系数、挥发速率、水解速率、光解速率和生物降解速率的计算方法。

教学重点和难点：

重点：天然水的八大离子组成；影响氧、二氧化碳溶解度的因素；富营养化；碳酸平衡；总碱度、酚酞碱度、苛性碱度的定义及表达式和测定方法以及影响因素；总酸度、二氧化碳酸度、无机酸度的定义、表达式及测定方法和影响因素；有机污染物在水中的分布和存在；五毒重金属的存在状态与毒性；吸附等温线和等温式；氧化物和氢氧化物、硫化物、碳酸化合物的溶解和沉淀；封闭体系和开放体系的特点；电子活度的概念、氧化还原电位 E 和 pE 的关系、天然水的 pE 和 pE—pH 图、天然水的 pE 和决定电位；无机铁氧化还原转化，水中有机物的稳定性，腐殖质的分类及配合作用；标化分配系数、生物浓缩因子、挥发速率、直接光解、敏化光解、生长代谢、共代谢的概念。

难点：碳酸平衡，总碱度、酚酞碱度、苛性碱度的定义及表达式和测定方法以及影响因素；总酸度、二氧化碳酸度、无机酸度的定义和表达式及测定方法和影响因素；氧化物和氢氧化物、硫化物、碳酸化合物的溶解和沉淀，封闭体系和开放体系的特点。

主要教学内容及要求：

了解：天然水的基本特征，水中重要化学污染物的存在形态及分布，污染物在水环境中迁移转化的基本原理及水质模型；水中的金属离子，二氧化碳和氧在水中的溶解度、水生生物、富营养化。碳酸平衡，天然水中的碱度和酸度。水中污染物的分布和存在形态。水中颗粒物的类别、吸附作用，颗粒物凝聚的基本原理和方式。氧化物和氢氧化物、硫化物、碳酸化合物的溶解和沉淀。有机污染物的分配理论、标化分配系数、生物浓缩因子。挥发作用，直接光解、敏化光解，生长代谢、共代谢。

理解：有机污染物在水环境中挥发、吸附、化学与生物降解等迁移转化和多介质环境过程的基本原理、影响因素及其模型；

掌握：重金属在水环境中沉淀—溶解、氧化—还原、吸附—解吸、絮凝—沉降、配合作用、生物转化等迁移转化过程的基本原理及影响因素，电子活度的概念、氧化还原电位 E 和 pE 的关系，配合物的稳定性，腐殖质的分类及配合作用。

熟练掌握：天然水的 pE 和 pE—pH 图，天然水的 pE 和决定电位。无机化合物氧化还原转化及计算和绘制 log c—pE 图。

教学组织与实施：采用班级授课和小组合作学习相结合的教学组织形式，以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，利用线上线下混合式教学模式，促进师生之间、学生之间的资源共享、交流互动，并根据学生的反馈及时调整教学内容和教学方式，从而提高教学效果。

第四章 土壤环境化学

学时数：5

教学目标：要求了解土壤的组成与性质，土壤的粒级与质地分组特性，了解污染物在土壤—植物体系中迁移的特点、影响因素及作用机制。掌握土壤的吸附、酸碱和氧化还原特性，农药在土壤中的迁移原理与主要影响因素，以及主要农药在土壤中的转化规律与效应。

教学重点和难点：

重点：土壤胶体的凝聚性和分散性，盐基饱和度，土壤胶体的阳离子交换和阴离子交换，土壤活性酸度和潜性酸度，二者之间的关系，土壤的缓冲性，土壤的氧化还原性，典型农药的结构及特性。

难点：土壤胶体的凝聚性和分散性，盐基饱和度，土壤胶体的阳离子交换和阴离子交换，土壤活性酸度和潜性酸度，二者之间的关系，土壤的缓冲性，土壤的氧化还原性，典型农药的结构及特性。

主要教学内容及要求：

了解：土壤的组成与性质，土壤的粒级与质地分组特性，污染物在土壤—植物体系中迁移的特点、影响因素及作用机制。植物对重金属污染产生耐性的几种机制。

理解：土壤中重金属和有机农药的迁移转化行为及生物生态效应，土壤中温室气体的形成及释放机理，土壤污染防治与修复等。

掌握：土壤的吸附、酸碱和氧化还原特性，土壤中农药的迁移过程及影响因素，有机氯、有机磷农药在土壤中的迁移转化与归趋。

熟练掌握：污染物由土壤向植物体内迁移的方式，影响重金属在土壤—植物体系中迁移的因素。

教学组织与实施：采用班级授课和小组合作学习相结合的教学组织形式，以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，利用线上线下混合式教学模式，促进师生之间、学生之间的资源共享、交流互动，并根据学生的反馈及时调整教学内容和教学方式，从而提高教学效果。

第五章 生物体内污染物质的运动过程及毒性

学时数：4

教学目标：要求掌握污染物质的生物富集、放大和积累；耗氧和有毒有机污染物质的微生物降解；若干元素的微生物转化；微生物对污染物质的转化速率；毒物的毒性、联合作用和致突变、致癌及抑制酶活性等作用。要求了解有关重要辅酶的功能；有毒有机污染物质生物转化类型以及 QSAR 的重要性。

教学重点和难点：

重点：物质通过生物膜的五种方式；生物富集、生物放大、生物积累的概念；耗氧和有毒有机污染物的微生物降解。

难点：毒物的毒性、联合作用和突变、致癌及抑制酶活性等作用；有关重要辅酶的功能。

主要教学内容及要求：

了解：有关重要辅酶的功能；有毒有机污染物质生物转化类型。生物氧化中的氢传递过程。

糖类、脂肪、蛋白质的微生物降解，甲烷发酵。有毒有机污染物质的氧化反应类型，还原反应类型，水解反应类型和结合反应类型。烃类、农药的微生物降解，氮及硫的微生物转化，重金属元素汞、砷的微生物转化。酶促反应的速率及影响因素，微生物反应的速率及影响因素。了解有机物的定量结构与活性关系。

理解：生物膜的结构，物质通过生物膜的五种方式，以及污染物质在机体内的吸收、分布、排泄和蓄积。毒物的定义，毒物的急性毒性和慢性毒性，毒物的协同作用、相加作用、独立作用、拮抗作用。酶活性的抑制，致突变作用，致癌作用，致畸作用。

掌握：酶的概念，酶催化作用的特点，双成分酶各成分的作用，生物转化中的酶，四种重要辅酶的功能。耗氧和有毒有机污染物质的微生物降解；若干元素的微生物转化；微生物对污染物质的转化速率；毒物的毒性、联合作用和致突变、致癌及抑制酶活性等作用。

熟练掌握：污染物质的生物富集、放大和积累；米氏方程、米氏常数的物理意义。

教学组织与实施：采用班级授课和小组合作学习相结合的教学组织形式，以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，利用线上线下混合式教学模式，促进师生之间、学生之间的资源共享、交流互动，并根据学生的反馈及时调整教学内容和教学方式，从而提高教学效果。

第六章 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应

学时数：2

教学目标：要求了解重金属、有机污染物（持久性有机污染物、表面活性剂）的来源、用途和基本性质，掌握它们在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

教学重点和难点：

重点：金属元素汞、砷不同形态的毒性，甲基化及生物效应；卤代烃、多氯联苯、多环芳烃的结构与性质；表面活性剂的类别，结构与性质。

难点：重金属元素汞、砷不同形态的毒性，甲基化及生物效应；卤代烃、多氯联苯、多环芳烃的结构与性质；表面活性剂的类别，结构与性质。

重金属元素汞、砷不同形态的毒性，甲基化及生物效应；卤代烃、多氯联苯、多环芳烃的结构与性质；表面活性剂的类别，结构与性质。

主要教学内容及要求：

了解：重金属元素汞、砷的来源、分布与迁移，甲基化，生物效应。有机污染物有机卤代物的来源与分布、环境效应与毒性。多环芳烃的来源与分布、迁移与转化。表面活性剂的分类、结构和性质及对环境的污染与效应。

理解：这些典型污染物的来源、用途和基本性质。

掌握：它们在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

熟练掌握：重金属元素汞、砷的来源、分布与迁移，甲基化，生物效应。有机卤代物的来源与分布、环境效应与毒性。持久性有机污染物（POPs）的性质、特征、迁移行为，蚂蚱效应和蒸馏效应。

教学组织与实施：采用班级授课和小组合作学习相结合的教学组织形式，以学生为中心，根据学

生认知规律和接受特点，利用线上线下混合式教学模式，促进师生之间、学生之间的资源共享、交流互动，并根据学生的反馈及时调整教学内容和教学方式，从而提高教学效果。

第七章 受污染环境的修复

学时数：2

教学目标：微生物修复技术，植物修复技术，化学氧化技术，电动修复技术，地下水修复的可渗透反应格筛技术以及表面活性剂及共溶剂淋洗技术。

教学重点和难点：

重点：微生物修复技术，植物修复技术，化学氧化技术，电动修复技术，地下水修复的可渗透反应格筛技术以及表面活性剂及共溶剂淋洗技术。

难点：植物去除金属主要通过植物萃取技术和植物固定化技术。

主要教学内容及要求：

了解：植物修复的概念，植物修复重金属污染与有机污染物的过程和机理，各种技术适用的污染物及介质。

理解：化学氧化技术及电动力学修复的有关原理及应用。

掌握：微生物修复技术的概念，影响微生物修复效率的因素，强化生物修复的主要类型，及优缺点。

熟练掌握：环境修复的意义，主要修复技术的基本原理、修复过程中污染物的降解和消除过程以及影响因素。

教学组织与实施：采用班级授课和小组合作学习相结合的教学组织形式，以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，利用线上线下混合式教学模式，促进师生之间、学生之间的资源共享、交流互动，并根据学生的反馈及时调整教学内容和教学方式，从而提高教学效果。

课程考核方式及成绩评定

序号	课程目标 (支撑毕业 要求指标 点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)						成绩比 例(%)
			练习 和讨 论	线上理 论学 习	单元测 试 和作 业	线 上 考 试	专 题 汇 报	期 末 考 试	
1	目标 1 (支撑毕业 要求指标点 1)	环境污染物的类别；各 介质中的主要污染物 不同类型污染物质在 大气圈、水圈、土壤圈 的迁移转化的影响因 素及规律。	4	3	5	5	0	24	41

	目标 2 (支撑毕业 要求指标点 2)	光化学烟雾、硫酸型烟雾、酸雨和臭氧层破坏产生的原因,能够结合所学知识提出有效的防治措施。天然水体自净作用和水体富营养化的原理和影响因素,通过对污染物在土壤中的迁移转化及其影响因素分析,能够判别在某种土壤条件下污染物的生物活性,为土壤污染修复提供理论依据。物质在生物体内的生物效应;有机污染物在生物体内的微生物降解和微生物转化及转化速率;毒物的联合作用及毒作用机理。受污染环境修复技术的原理及影响因素。受污染环境修复技术的原理及影响因素。	4	4	5	5	0	25	43
	目标 3 (支 撑毕业要求 指标点 7、 8)	专题汇报和实验 1-6	0	0	0	0	10	6	16
	合计		8	7	10	10	10	55	100

附录：各类考核评分标准表

(1) 课程目标 1

课程目标 1 的考核由过程性考核（练习和讨论、线上理论学习、单元测试和作业、线上考试）和期末考核两部分组成，其中期末考试成绩权重为 0.24，平时成绩权重为 0.17。考核点和考核评价标准如表 4 所示。

表 1 课程目标 1 考核点和评价标准

考核点	考核结果				
	90-100 分	80-90 分	70-80 分	60-70 分	0-59 分
环境污染物的类别;各介质中的主要污染物;不同类型污染物在大气圈、水圈、土壤圈的迁移转化	熟练掌握大气、水及土壤的主要组成及性质、各介质中的主要环境污染物、及其在各大气、水、土壤以及生物体内的迁移转化规律、熟练分	完整掌握大气、水及土壤的主要组成及性质、各介质中的主要环境污染物、及其在各大气、水、土壤以及生物体内的迁移转化规律,能够完	能够掌握大气、水及土壤的主要组成及性质、各介质中的主要环境污染物、及其在各大气、水、土壤以及生物体内的迁移转化规律,能够分	基本掌握大气、水及土壤的主要组成及性质、各介质中的主要环境污染物、及其在各大气、水、土壤以及生物体内的迁移转化规律,可基本	不能完整掌握大气、水及土壤的主要组成及性质、各介质中的主要环境污染物、及其在各大气、水、土壤以及生物体内的迁移转化规律,分

的影响因素及规律。	析影响污染物迁移转化的因素。	整分析影响污染物迁移转化的因素。	析影响污染物迁移转化的因素。	分析影响污染物迁移转化的因素。	析影响污染物迁移转化的因素不全面。
-----------	----------------	------------------	----------------	-----------------	-------------------

(2) 课程目标 2

课程目标 2 的考核由期末考试和平时成绩（练习和讨论、线上理论学习、单元测试和作业、线上考试）两部分组成，其中期末考试成绩权重为 0.25，平时成绩权重为 0.17。考核点和考核评价标准如表 2 所示。

表 2 课程目标 2 考核点和评价标准

考核点	考核结果				
	90-100 分	80-90 分	70-80 分	60-70 分	0-59 分
光化学烟雾、硫酸型烟雾、酸雨和臭氧层破坏产生的原因,天然水体自净作用和水体富营养化的原理和影响因素,污染物在土壤中的迁移转化及其影响因素分析,物质在生物体内的生物效应;有机污染物在生物体内的微生物降解和微生物转化及转化速率;毒物的联合作用及毒作用机理。受污染环境修复技术的原理及影响因素。	能够熟练掌握光化学烟雾、硫酸型烟雾、酸雨和臭氧层破坏产生的原因,能够结合所学知识提出有效的防治措施。天然水体自净作用和水体富营养化的原理和影响因素,通过对污染物在土壤中的迁移转化及其影响因素分析,能够判别在某种土壤条件下污染物的生物活性,为土壤污染修复提供理论依据。物质在生物体内的生物效应;有机污染物在生物体内的微生物降解和微生物转化及转化速率;毒物的联合作用及毒作用机理。受污染环境修复技术的原理及影响因素,针对	能够整体掌握光化学烟雾、硫酸型烟雾、酸雨和臭氧层破坏产生的原因,能够结合所学知识提出有效的防治措施。天然水体自净作用和水体富营养化的原理和影响因素,通过对污染物在土壤中的迁移转化及其影响因素分析,能够判别在某种土壤条件下污染物的生物活性,为土壤污染修复提供理论依据。物质在生物体内的生物效应;有机污染物在生物体内的微生物降解和微生物转化及转化速率;毒物的联合作用及毒作用机理。受污染环境修复技术的原理及影响因素,针对	能够掌握光化学烟雾、硫酸型烟雾、酸雨和臭氧层破坏产生的原因,能够结合所学知识提出有效的防治措施。天然水体自净作用和水体富营养化的原理和影响因素,通过对污染物在土壤中的迁移转化及其影响因素分析,能够判别在某种土壤条件下污染物的生物活性,为土壤污染修复提供理论依据。物质在生物体内的生物效应;有机污染物在生物体内的微生物降解和微生物转化及转化速率;毒物的联合作用及毒作用机理。受污染环境修复技术的原理及影响因素,针对某	能够基本掌握光化学烟雾、硫酸型烟雾、酸雨和臭氧层破坏产生的原因,能够结合所学知识提出有效的防治措施。天然水体自净作用和水体富营养化的原理和影响因素,通过对污染物在土壤中的迁移转化及其影响因素分析,能够判别在某种土壤条件下污染物的生物活性,为土壤污染修复提供理论依据。物质在生物体内的生物效应;有机污染物在生物体内的微生物降解和微生物转化及转化速率;毒物的联合作用及毒作用机理。受污染环境修复技术的原理及影响因素,针对	不能完整掌握光化学烟雾、硫酸型烟雾、酸雨和臭氧层破坏产生的原因,能够结合所学知识提出有效的防治措施。天然水体自净作用和水体富营养化的原理和影响因素,通过对污染物在土壤中的迁移转化及其影响因素分析,能够判别在某种土壤条件下污染物的生物活性,为土壤污染修复提供理论依据。物质在生物体内的生物效应;有机污染物在生物体内的微生物降解和微生物转化及转化速率;毒物的联合作用及毒作用机理。受污染环境修复技术的原理及影响因素,针对

	某种介质污染结合所学知识,能初步设计修复方案。	某种介质污染结合所学知识,能初步设计修复方案。	种介质污染结合所学知识,能初步设计修复方案。	某种介质污染结合所学知识,能初步设计修复方案。	某种介质污染结合所学知识,能初步设计修复方案。
--	-------------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------

(3) 课程目标 3

课程目标 3 的考核由期末考试和平时成绩（练习和讨论、线上理论学习、单元测试和作业、线上考试）两部分组成，其中期末考试成绩权重为 0.06，平时成绩权重为 0.10。考核点和考核评价标准如表 3 所示。

表 3 课程目标 3 考核点和评价标准

考核点	考核结果				
	90-100 分	80-90 分	70-80 分	60-70 分	0-59 分
专题汇报和实验 1-6	能够完整培养学生形成“生态文明、资源节约、环境友好”的可持续发展理念,使学生树立正确的环境观、社会主义核心价值观和社会责任感。提升学生在环境污染治理与控制等方面的理论知识与实践应用等方面的综合素质。	能够基本完整培养学生形成“生态文明、资源节约、环境友好”的可持续发展理念,使学生树立正确的环境观、社会主义核心价值观和社会责任感。提升学生在环境污染治理与控制等方面的理论知识与实践应用等方面的综合素质。	能够建立培养学生形成“生态文明、资源节约、环境友好”的可持续发展理念,使学生树立正确的环境观、社会主义核心价值观和社会责任感。提升学生在环境污染治理与控制等方面的理论知识与实践应用等方面的综合素质。	能够基本建立培养学生形成“生态文明、资源节约、环境友好”的可持续发展理念,使学生树立正确的环境观、社会主义核心价值观和社会责任感。提升学生在环境污染治理与控制等方面的理论知识与实践应用等方面的综合素质。	不能基本建立培养学生形成“生态文明、资源节约、环境友好”的可持续发展理念,使学生树立正确的环境观、社会主义核心价值观和社会责任感。提升学生在环境污染治理与控制等方面的理论知识与实践应用等方面的综合素质。

六、课程思政

第一章：将近 20 年来雾霾现象引入教学，与能源利用的相关统计进行比对，剖析环境问题。

第二章：介绍我国燃煤污染的现状，通过政府“双替代”工作内容及成效讲解使学生感受环境保护、发展新能源、可持续发展的重要性，强调利在当下，功在千秋，完成国家交给我们的治理大气污染的任务。

第三章：理解大自然的功能与人类活动对水环境的影响，以及人类对水资源的利用和保护，深入贯彻习近平生态文明思想，倡导人与自然和谐共生的理念。

第四章：结合当前土壤重金属污染引起的食品安全等问题与案例，让学生深刻认识到土壤环境污染的严重后果和开展土壤环境保护与修复的重要性和必要性，引发学生对土壤重金属污染修复技术及过程学习的兴趣，增强学生的社会责任感。

第五章：充分激发学生对于环境污染物与人类的生存、发展之间的思考，积极发挥学生自身

的主观能动性去了解环境化学物的毒性规律与预防措施，大力培养学生的生态环境可持续发展观与社会责任意识。

第六章：由 DDT 的发明和禁用引入，辩证地认识日益严峻的环境问题大部分都与化学学科息息相关，通过我们的智慧和努力发展绿色化学，借助化学知识造福人类的同时减少甚至消除对大自然的影响和损害，解决生态环境的社会问题。

第七章：介绍党、国家、科学家在环境保护和资源循环利用上的不懈努力和 innovation 实践；从技术理论创新出发，思考如何通过不同的技术方法实现受污染环境的修复。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：环境化学，戴树桂主编，高等教育出版社，2006 年，第二次，9787040199567
- (2) 实验课教材：环境化学实验，董德明，朱利中编著，高等教育出版社，2002 年，9787040108101
- (3) 实习指导书：环境化学实验指导，刘文霞，张军编著，2012 年

2. 参考书：

- (1) 《环境化学》，何燧源主编，华东理工大学出版社，2000 年
- (2) 《环境化学》，孙红文译（Manahan, Stanley E. 著），第九版，2013 年
- (3) 《环境化学》，陈景文等主编，大连理工大学出版社，2009 年
- (4) 《环境化学》，王晓蓉等主编，科学出版社，2018 年
- (5) 《环境化学》，朱利中等主编，高等教育出版社，2011 年

3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 河南农业大学环境化学课程，
<https://www.icourse163.org/spoc/course/HENAU-1001969010>
- (2) 环境化学国家精品课程，<https://www.icourse163.org/course/NKU-1205700808>
- (3) 环境化学期刊，<http://hjhx.rcees.ac.cn/hjhx/CN/volumn/current.htm>
- (4) 美国化学学会，<https://www.acs.org/content/acs/en.html>
- (5) 英国皇家学会，<https://www.rsc.org/>

八、教学条件

课程需要多媒体教学。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：随堂练习和讨论（8%）、线上理论学习（7%）、单元测试和作业（10%）、线上期末考试（10%）、线下平时成绩（专题汇报、课堂测试、课堂作业共占 10%）

2. 终结性评价：线下期末考试（55%）

3. 课程综合评价：过程性评价（45%），终结性评价（55%）

环境化学实验

(Environmental Chemistry Experiment)

课程基本信息

课程编号：02051730 课程总学时：16 实验学时：16 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 4 学期
课程负责人：李利梅 课程团队：杨雪芹、刘文霞 授课语言：中文
适用专业：环境科学

对先修的要求：普通化学、有机化学、分析化学、物理化学或污染控制化学原理，已掌握常见化学反应、化学反应热力学平衡过程、化学反应动力学等。

对后续的支撑：为水污染控制工程、物理性污染控制工程、大气污染控制工程课程的学习奠定理论基础。

主撰人：李利梅 **审核人：**杨建涛 **大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务（300-500 字，一级标题统一宋体五号字加粗）

《环境化学实验》课是与《环境化学》专业课相配合的一门基础实验课程，有助于学生学习、巩固水污染控制、大气污染控制、土壤污染治理以及工业生态的典型污染物和毒物控制的基本专业知识，提高学生的专业技能，是培养学生实验设计、实验测试和评价能力的主要教学环节，也是学生综合运用各相关课程的知识，联系工程实际，了解大气环境化学、水环境化学、土壤环境化学、环境生物化学、工业生态的典型污染物和毒物在环境介质中的行为和效应。

通过本实验课程的学生，可加深学生对环境化学基础理论知识的理解和认识，对环境化学领域的研究内容有一个全面的了解，对污染物的起源、分布、形态、迁移、转化、影响和趋势有一个感性认识；而且能够锻炼和提高学生的环境化学实验能力，培养严谨的科学态度和实验作风；特别是能够使学生尽可能多的学习和掌握现代化的分析测试仪器，掌握研究环境化学问题的基本方法和手段，训练学生的数据分析和处理能力，从而为学生未来从事环境科学及相关学科的研究和实际工作打下良好的基础。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：了解本领域的最新成果和发展前沿；掌握有害化学物质在各环境介质中存在、特性、行为和效应及其控制的化学原理和方法，深刻理解工农业生产与人类生活释放的化学污染物的环境行为与毒害作用。

2. 实验技能方面：使学生掌握重要的环境化学原理实验技术，能够正确记录实验现象，应用化学、物理和生物等方法提出防治或解决环境污染问题的方法、技术、措施。培养学生对实验数据的处理及实验结果的分析与归纳能力，使学生具备一定的自主设计实验能力，并使具备初步设计实验方案解决环境类问题的能力。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

教师分配任务，讲解重点要点，明确要求。学生以小组为单位制定方案，经教师批准后实施，教师现场指导。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	了解本领域的最新成果和发展前沿；掌握有害化学物质在各环境介质中存在、特性、行为和效应及其控制的化学原理和方法，深刻理解工农业生产与人类生活释放的化学污染物的环境行为与毒害作用。	2
2	使学生掌握重要的环境化学原理实验技术，能够正确记录实验现象，应用化学、物理和生物等方法提出防治或解决环境污染问题的方法、技术、措施。培养学生对实验数据的处理及实验结果的分析与归纳能力，使学生具备一定的自主设计实验能力，并使学生具备初步设计实验方案解决环境类问题的能力。	4

五、实验教学内容及学时分配（X 学时）

（一）实验课程简介

《环境化学及实验》是环境专业一门重要的必修核心课程。它研究化学物质在环境中的存在、化学特性、行为和效应及其控制的化学原理和方法，是化学科学的一个重要分支，也是环境科学的核心组成部分。本课程理论与实践相结合，重点研究导致环境污染问题的化学污染物质在大气、水、土壤等环境介质中的迁移、转化规律及其控制的化学原理和方法。

（二）实验教学目的和基本要求

环境化学实验是《环境化学》专业基础课配合的基础实验课，通过实验课，加深学生对环境化学内容的理解，学习环境化学物质迁移、转化毒害作用的调查与分析，通过实验环节的学习，培养学生对环境的调查采样，污染项目的测试以及操作技能和试验数据分析及结果判断的能力。培养学生的实用性、创造性动手能力，加深对环境化学污染物的环境行为的理解，提高保护环境的综合素质。通过本实验课程的教学，使学生掌握环境化学物的调查取样的方法与原则，基本的实验方法、操作技术和设计思路，掌握环境化学的基本理论与环境化学的调查、监测的理论与实际的结合，培养环境工程的宽领域应用人才。

（三）实验安全操作规范

按照每一个实验设备的规范操作说明进行。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
02051730 +01	天然水碱度和 pH 的测定	2	基础性	必做	4
02051730 +02	天然水盐类总当量的测定（离子交换、.酸碱滴定法）	2	基础性	必做	4

02051730 +03	天然水和土壤水溶性盐分的测定	2	基础性	必做	4
02051730 +04	碘量法测定维生素 C (药片)	2	基础性	必做	4
02051730 +05	土壤全氮的测定 (半微量开氏法)	3	基础性	必做	4
02051730 +06	土壤速效磷的测定	2	基础性	必做	4
02051730 +07	有机物的正辛醇—水分配系数	3	验证性	必做	4

(五) 实验方式及基本要求

环境化学实验采用教师讲解与现场指导相结合的方式教学。

(六) 实验内容安排

【实验一】天然水碱度和 pH 的测定

1. 实验学时：2 学时
2. 实验目的：掌握碱度和 pH 值的测定方法，理解二者概念上的区别。
3. 实验内容：HCl 溶液的标定，总碱度的测定，酚酞碱度的测定，pH 值的测定
4. 实验要求：熟悉标准溶液的标定方法，用不同的指示剂测定总碱度和酚酞碱度，掌握 pH 生物使用以及电解的保养。
5. 实验设备及器材：ZD—2 型自动电位滴定仪，pH 计

【实验二】天然水盐类总当量的测定 (离子交换、酸碱滴定法)

1. 实验学时：2 学时
2. 实验目的：掌握树脂柱的制备及使用方法。
3. 实验内容：通过离子交换、酸碱滴定法进行测定。水样通过 H 型阳离子交换柱，交换出等当量的酸，以标准碱滴定，计算水样中盐类的总当量。
4. 实验要求：掌握树脂柱的制备及使用方法，以及根据实验数据计算天然水盐类总当量。
5. 实验设备及器材：强酸性阳离子交换树脂，离子交换柱 (或 25 mL 酸式滴定管)

【实验三】天然水和土壤水溶性盐分的测定

1. 实验学时：2 学时
2. 实验目的：掌握电导率仪的使用方法及土壤水溶性盐分的提取和测定。
3. 实验内容：测定天然水和土壤浸出液的电导率，在一定浓度范围内，溶液的含盐量与电导率呈正相关。
4. 实验要求：掌握 DDS—307 型电导仪的使用操作方法。

5. **实验设备及器材：**DDS—307 型电导仪。

【实验四】 碘量法测定维生素 C（药片）

1. 实验学时：2 学时

2. **实验目的：**学习标定标准物质的标定方法，掌握环境条件对实验测定的影响及消除方法。

3. **实验内容：**碘和维生素 C 在一定条件下发生定量反应，利用标准浓度的碘计算出维生素 C 的含量。

4. **实验要求：**掌握环境条件对实验测定的影响及消除方法。

5. **实验设备及器材：**研钵，维生素 C（药片），醋酸，NaHCO₃ 固体，As₂O₃ 基准物质，I₂ 溶液

【实验五】 土壤全氮的测定（半微量开氏法）

1. 实验学时：3 学时

2. **实验目的：**了解半微量定氮仪的使用原理，正确操作该仪器。

3. **实验内容：**消化土壤中的全氮，通过蒸馏，进行吸收后进行滴定反应，计算氮的含量。

4. **实验要求：**熟练操作半微量蒸流装置，进行准确滴定。

5. **实验设备及器材：**半微量蒸流装置，开氏瓶或消煮管，混合催化剂

【实验六】 土壤速效磷的测定

1. 实验学时：2 学时

2. **实验目的：**掌握土壤速效磷的提取方法，正确操作空气浴振荡器和分光光度计。

3. **实验内容：**土壤溶液的制备及提取，显色反应以及测定过程。

4. **实验要求：**正确操作空气浴振荡器和分光光度计，熟悉土壤速效磷的提取方法。

5. **实验设备及器材：**振荡器，分光光度计，20 目筛子

【实验七】 有机物的正辛醇—水分配系数

1. 实验学时：3 学时

2. **实验目的：**掌握有机物的正辛醇—水分配系数的测定方法，学习使用紫外分光光度计。

3. **实验内容：**标准曲线的绘制，溶剂的预饱和，平衡时间的确定及分配系数的测定。

4. **实验要求：**熟悉振荡法测定化合物的正辛醇—水分配系数

5. **实验设备及器材：**紫外分光光度计，恒温振荡器，离心机，具塞比色管，玻璃注射器，容量瓶。

(七)考核方式及成绩评定

采用考查方式，以过程性考核为主。要求学生在实验前预习与自学，实验后通过慕课或者微信群答疑与交流。

本实验采用平时实验操作和实验报告质量相结合的成绩评定方法。平时评定即指教师在现场指导的过程中，观察学生的实验操作、问题回答，以及最终实验报告质量给与评分的评定方法。

六、课程思政

环境化学实验教学过程中，以习近平生态文明思想为指导，注重工程伦理教育，依托实验项目，

培养学生规范操作、细致认真、精益求精的工匠精神，通过树立环保法制意识、实验安全意识和可持续发展意识，提升学生的环保意识，引导学生建立保护环境、治理环境的社会责任感。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

实验课教材：环境化学实验指导，刘文霞，张军编著，2012年

2. 参考书：

（一）实验教材：

- (1) 《环境化学实验》，顾雪元、毛亮编，南京大学出版社，2012
- (2) 《环境化学实验》，南京大学环境科学系环境化学教研室编，南京大学出版社，1989
- (3) 《环境化学实验》，康春莉、徐自力、马小凡等编，吉林大学出版社，2000
- (4) 《环境监测实验》，孙成主编，科学出版社，2003

3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 河南农业大学环境化学课程，
<https://www.icourse163.org/spoc/course/HENAU-1001969010>
- (2) 环境化学国家精品课程，<https://www.icourse163.org/course/NKU-1205700808>
- (3) 环境化学期刊，<http://hjhx.rcees.ac.cn/hjhx/CN/volumn/current.htm>
- (4) 美国化学学会，<https://www.acs.org/content/acs/en.html>
- (5) 英国皇家学会，<https://www.rsc.org/>

八、教学条件

专业教师1名，实验课老师2名，实验室以及相关实验仪器和药品。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：采用考查方式，以过程性考核为主。要求学生在实验前预习与自学，实验后通过慕课或者微信群答疑与交流。本实验采用平时实验操作和实验报告质量相结合的成绩评定方法。平时评定即指教师在现场指导的过程中，观察学生的实验操作、问题回答

2. 终结性评价：最终实验报告质量

3. 课程综合评价：实验操作占80%，实验报告占20%

环境毒理学

Environmental Toxicology

课程基本信息

课程编号: 02051705h	课程总学时: 48	实验学时: 8 学时
课程性质: 必修	课程属性: 基础类	开设学期: 第 5 学期
课程负责人: 李烜楨	课程团队: 桂新、顾海萍	授课语言: 汉语
适用专业: 环科, 核心		

对先修的要求: 学生应具备环境科学的基本知识, 如有机化学、无机化学、环境微生物学等。

对后续的支撑: 通过环境毒理学的学习可使学生掌握污染物的毒性及致毒机制, 可为水污染控制科学与技术、大气污染控制科学与技术等课程的学习奠定基础。

主撰人: 李烜楨 **审核人:** 杨建涛 **大纲制定(修订)日期:** 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

环境毒理学是高等学校环境类专业的一门重要的专业基础课, 是环境科学的核心课程。环境毒理学是运用物理学、化学、医学和生命科学等多种学科的理论和方法, 研究各种环境因素, 特别是化学污染物对生物有机体的损害作用及其规律的一门新兴边缘学科。

通过对这门课程的学习, 可以进一步增加学生对环境污染给人类以及生物体所造成的影响和严重危害的了解, 同时掌握污染物在环境中所发生的一系列变化、以及环境中各种污染物(如重金属、农药、辐射、噪声等)的毒作用机理及其对人体和生物体的毒害作用, 初步掌握环境毒理学中几种常用的实验方法, 为将来从事环境科学以及环境工程方面的工作打下一定的专业基础。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面:

- (1) 污染物在环境中的迁移和转化的一般规律;
- (2) 污染物在生物体内的转运和转化的基本过程和一般规律;
- (3) 环境污染毒作用的基本参数、基本机制; 化学致癌、致突变和致畸作用;
- (4) 微量元素、重金属、农药及一些主要的有机物的毒作用; 环境物理因素的毒理学作用;
- (5) 环境毒理学的研究方法和应用;
- (6) 环境毒理学的分支学科——大气污染毒理学、土壤毒理学、水环境毒理学、职业毒理学等。

2. 实验技能方面:

- (1) 通过本实验课程, 希望学生能对环境毒理学的研究有一个初步的认识, 正确掌握环境毒理学的实验方法, 能够综合运用所学到的知识与实验技巧, 提高分析和解决问题的能力。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

该课程由理论课和实验课两部分构成，两部分相互印证，行知结合，为学生深刻理解环境毒理学的相关知识、理论和技术奠定基础。

理论课部分以讲述为主，同时注重问题式教学方法，即先抛出问题，让同学们思考，再进行讲述，以提高学生的学习兴趣；为了使同学们更多了解相关前沿知识，在课堂上会根据情况介绍相关文献，提高学生文献阅读、分析能力。

实验课部分实行演示性、综合性和设计性相结合的教学方法，先通过演示实验使学生了解环境毒理学的基本操作，再通过综合性实验提高学生基本操作和动手能力，最后通过设计性实验，提高学生解决实际问题的能力。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	使学生正确认识和理解环境毒理学发展对环境科学和工程的影响。	2
2	培养学生在环境毒理学方面的动手能力。	3
3	为学生从事环境科学和工程的研究与应用打下基础。	4

四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

第一章 绪论

学时数：2

教学目标：认识环境毒理学的概念、研究方法、任务和发展趋势。

教学重点和难点：环境毒理学研究方法。

主要教学内容及要求：

第一节 环境毒理学概念及其与生态毒理学的关系（了解）

第二节 环境毒理学研究对象与内容（了解）

第三节 环境毒理学的应用（了解）

第四节 环境毒理学研究方法（理解）

第五节 环境毒理学简史与展望（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第二章 环境化学物的人体吸收与体内转化

学时数：4

教学目标：认识环境化学物通过生物膜的方式，化学物的吸收、分布与贮存、排泄等过程，毒物代谢动力学的基本理论，生物转化的反应类型，影响生物转化的因素。

教学重点和难点：环境化学物通过生物膜的方式；影响生物转化的因素。

主要教学内容及要求：

第一节 人体的吸收、分布及排泄（掌握）

第二节 生物转化（掌握）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第三章 环境化学物的毒性作用及其机理

学时数：4

教学目标：认识毒性作用、联合毒性作用和影响毒性作用的因素。

教学重点和难点：毒物；毒性；效应；最小作用剂量；靶位点；影响污染物毒作用的因素。

主要教学内容及要求：

第一节 毒性作用及类型（理解）

第二节 毒性作用机理（理解）

第三节 毒性作用的影响因素（理解）

第四节 特殊毒性及其作用机理（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第四章 大气环境毒理学

学时数：2

教学目标：认识大气环境毒理学的基本概念，大气污染对健康的影响及其特征，以及大气污染物的作用及其机理。

教学重点和难点：大气污染毒理学的概念及大气污染的来源；SO₂、NO_x、CO的作用及其机理。

主要教学内容及要求：

第一节 概述（理解）

第二节 大气环境污染对健康的影响（了解）

第三节 大气环境气态污染物的毒性作用与健康（理解）

第四节 大气颗粒物的毒性作用与健康（理解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第五章 水环境毒理学

学时数：2

教学目标：认识了解水体污染物对人体和动植物危害以及水中有害物质的毒性作用及其机理。

教学重点和难点：污染物在水体的迁移转化与生物富集；水环境污染物的毒性作用机理。

主要教学内容及要求：

第一节 概述（了解）

第二节 污染物在水体的迁移转化与生物富集（理解）

第三节 水环境污染对人体健康和动植物的危害（了解）

第四节 水环境污染物的毒性作用机理（理解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第六章 土壤环境毒理学

学时数：2

教学目标：认识土壤的组成和性状、土壤的污染和自净、土壤污染物的环境行为，领会土壤污染对健康的影响、土壤污染的预防与修复。

教学重点和难点：土壤的污染和自净、土壤污染物的环境行为、土壤污染对健康的影响。

主要教学内容及要求：

第一节 土壤的组成和性状（了解）

第二节 土壤的污染和自净（理解）

第三节 土壤污染物的环境行为（理解）

第四节 土壤污染对健康的影响（理解）

第五节 土壤污染的预防与修复（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第七章 工业环境毒理学

学时数：2

教学目标：认识工业环境有毒污染物的种类、来源、毒性及其对健康的影响。

教学重点和难点：工业环境有毒污染物的毒性及其对健康的影响。

主要教学内容及要求：

第一节 概述（了解）

第二节 工业环境有毒污染物的种类及来源（了解）

第三节 工业环境有毒污染物的毒性及其对健康的影响（理解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第八章 金属的毒性与健康

学时数：4

教学目标：认识常见金属的毒性及对健康的影响。

教学重点和难点：汞、铅、镉、铬、砷等金属的毒性。

主要教学内容及要求：

第一节 汞（掌握）

第二节 铅（掌握）

第三节 镉（掌握）

第四节 铬（掌握）

第五节 砷（掌握）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第九章 农药毒性和肥料污染与健康

学时数：2

教学目标：认识农药毒性和肥料污染与健康的关系。

教学重点和难点：农药污染与残留、农药的毒性作用与健康。

主要教学内容及要求：

第一节 农药概述（了解）

第二节 农药污染与残留（理解）

第三节 农药的毒性作用与健康（理解）

第四节 几种重要农药的毒性作用与健康（了解）

第五节 肥料的毒性（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十章 环境化学致癌物的毒性与健康

学时数：2

教学目标：认识环境化学致癌物的毒性与健康的关系。

教学重点和难点：多环芳烃的致癌机理。

主要教学内容及要求：

第一节 多环芳烃（理解）

第二节 其他环境有机化学致癌物（了解）

第三节 环境无机化学致癌物（了解）

第四节 生物源化学致癌物（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十一章 环境内分泌干扰物的毒性与健康

学时数：2

教学目标：认识环境内分泌干扰物的污染水平、毒性作用、筛查方法。

教学重点和难点：环境内分泌干扰物的毒性作用。

主要教学内容及要求：

第一节 概述（了解）

第二节 环境内分泌干扰物的污染水平（了解）

第三节 环境内分泌干扰物的毒性作用（理解）

第四节 典型环境内分泌干扰物的毒性（了解）

第五节 环境内分泌干扰物的筛查方法（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十二章 石油的毒性与健康

学时数：2

教学目标：认识石油污染对环境的危害、原油及其含硫化合物的毒性、石油馏分及毒性、石油燃烧产物的毒性、炼油环境污染对人群健康的影响。

教学重点和难点：石油污染对环境的危害、石油燃烧产物的毒性。

主要教学内容及要求：

第一节 石油污染对环境的危害（理解）

第二节 原油及其含硫化合物的毒性（了解）

第三节 石油馏分及毒性（了解）

第四节 石油燃烧产物的毒性（理解）

第五节 炼油环境污染对人群健康的影响（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十三章 环境电离辐射生物效应与健康

学时数：2

教学目标：认识电离辐射的基本概念、电离辐射的生物学效应、环境电离辐射与健康、环境电离辐射的安全与防护。

教学重点和难点：环境电离辐射对健康的影响。

主要教学内容及要求：

第一节 电离辐射的基本概念（了解）

第二节 电离辐射的生物学效应（理解）

第三节 环境电离辐射与健康（理解）

第四节 环境电离辐射的安全与防护（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十四章 环境电磁辐射的生物效应与健康

学时数：2

教学目标：认识环境电磁辐射的概念、环境电磁辐射源和污染状况、电磁辐射对机体的影响，了解环境电磁辐射的防护和管理。

教学重点和难点：电磁辐射对机体的影响。

主要教学内容及要求：

第一节 环境电磁辐射的概念（了解）

第二节 环境电磁辐射源和污染状况（了解）

第三节 电磁辐射对机体的影响（理解）

第四节 环境电磁辐射的防护和管理（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十五章 环境光污染与噪声污染

学时数：2

教学目标：认识环境光污染和噪声污染。

教学重点和难点：光污染和噪声污染对机体的影响。

主要教学内容及要求：

第一节 环境光污染（了解）

第二节 环境噪声污染（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十六章 环境生物污染与健康

学时数：2

教学目标：认识空气环境生物污染、水环境生物污染、土壤环境生物污染与健康的关系。

教学重点和难点：空气环境生物污染、水环境生物污染、土壤环境生物污染对健康的影响。

主要教学内容及要求：

第一节 概述（了解）

第二节 空气环境生物污染与健康（了解）

第三节 水环境生物污染与健康（了解）

第四节 土壤环境生物污染与健康（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第十七章 环境健康风险评价

学时数：2

教学目标：了解工程项目的环境健康风险评价、环境污染健康风险评价、环境健康影响的交流和管理。

教学重点和难点：此章均为一般了解内容。

主要教学内容及要求：

第一节 工程项目的环境健康风险评估（了解）

第二节 环境污染健康风险评估（了解）

第三节 环境健康影响的交流和管理（了解）

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

五、实验教学内容及学时分配 （8学时）

（一）实验课程简介

《环境毒理学实验》是《环境毒理学》的配套课程，教学的宗旨是培养学生理论与实际相结合的操作技能，实事求是、精益求精的科学态度，以及分析问题和解决问题的实践能力。为加深对《环境毒理学》课程讲述各章中内容的理解，以及获得对环境化学污染的感性认识，增强实际应用能力，本课程介绍了一些有关化学性污染基本实验的知识。

由于环境毒理学实验课程涉及面广，值得开设的实验种类多，而学生只能选择其中的一部分做实验，因此选取了在实验方法和技术上有代表性的实验，并根据学校自身条件，选定三个实验项目。

（二）实验教学目的和基本要求

教学目的：

1. 使学生了解毒理学研究中实验的常规操作方法和技术；了解和掌握为了测定一种未知的环境化学物对有机体是否是安全的，必须进行哪些试验，获得哪些必要的的数据；这些试验的基本步骤是什么，试验数据应该如何处理。

2. 与环境毒理学理论课紧密结合，逐步使学生认识环境化学物进入有机体的各种途径、进入有机体后会对有机体产生哪些影响，使学生将理性知识与感性认识有机地结合，除了掌握课程所需的知识点外，还能了解一些处于污染的环境中，饮食和消费等方面的一些自我保护知识。

3. 提高学生分析问题和解决问题的能力。根据本学科的特点，将书本知识用于日常生活、用于实验，提高学生对环境保护重要性的意识。

具体要求：

1. 了解和掌握生物材料的采集方法等内容、学习和掌握急性毒性试验、致突变试验和生长抑制试验的目的，原理，以及测定相关的参数，如半数致死剂量，诱变效应，生长抑制效应等所需要的的方法和步骤。

2. 学习和了解测定一种未知的环境化学物是否可能对有机体造成损伤，所必须采取的实验内容和步骤。

3. 尝试设计一个试验方案，为了明确某一环境化学物是否存在某一生物效应，作为期末报告。

(三) 实验安全操作规范

1. 在实验课中，开课教师应向学生讲明该课程实验的教学要求，实验课安排和进度，实验考核方法，实验报告要求和实验室的管理要求。
2. 每次实验之前，学生必须对实验内容进行预习，作出预习报告方可进行实验。
3. 实验分组进行，在规定的学时内由学生本人独立操作，实验中学生应分工负责，指导教师负责解答实验过程中出现的各种问题和学生的疑问，引导学生掌握方法，教师不得包办代替。
4. 实验过程中，学生应认真记录实验数据，每次实验结果需经教师认可确认。
5. 实验教师要认真做好每次实验的准备工作。

(四) 实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
02051705h+01	毒理学动物实验的一般操作	2	验证性	必做	5
02051705h+02	速致突变检测实验：用秋水仙素处理洋葱根尖。	4	验证性	必做	5
02051705h+03	藻类的生长抑制试验	6	综合性	必做	5

(五) 实验方式及基本要求

实验方式：教师讲授实验原理、方法及注意事项，部分实验、仪器教师做相关演示后，由学生独立操作完成。

基本要求：能够遵守实验室规章制度、熟练安全使用实验相关仪器，独立完成实验；能够根据理论课程知识，根据实验指导书完成实验过程；能够通过实验观察、分析、验证理论知识；认真做好实验记录，完成实验报告。

(六) 实验内容安排

【实验一】毒理学动物实验的一般操作

1. 实验学时：2
2. 实验目的：通过观看多媒体课件或者观摩具体实验操作等形式，熟悉动物的选择、抓取、常规染毒和生物材料的采集方法等内容。
3. 实验内容：观看多媒体课件或者观摩具体实验操作等形式，熟悉动物的选择、抓取、常规染毒和生物材料的采集方法等内容。
4. 实验要求：同（四）中基本要求。
5. 实验设备及器材：多媒体投影仪等。

【实验二】速致突变检测实验：用秋水仙素处理洋葱根尖

1. 实验学时：4
2. 实验目的：通过用秋水仙素处理洋葱根尖进行快速诱变的实验，理解环境化学物的至突变的机理，观察染色体倍数改变的突变类型，掌握环境化学物特殊毒性的常规检测实验。

3. 实验内容：通过用秋水仙素处理洋葱根尖进行快速诱变的实验，理解环境化学物的至突变的机理，观察染色体倍数改变的突变类型，掌握环境化学物特殊毒性的常规检测实验。

4. 实验要求：同基本要求。

5. 实验设备及器材：恒温培养箱，显微镜等。

【实验三】藻类的生长抑制试验

1. 实验学时：6

2. 实验目的：学习和掌握生长抑制试验的目的，原理，以及测定生长抑制效应所需要的方法和步骤。

3. 实验内容：通过在相同的活跃状态的相同种群数量的藻类中加入不同浓度的生长抑制剂，观察并记录经过不同的时间后，藻类种群的个数，绘制添加了不同浓度的生长抑制剂的藻类种群的生长曲线，讨论藻类生长抑制剂的抑制效应。

4. 实验要求：测量时请保持安静，避开上学、放学高峰期，其余要求同基本要求。

5. 实验设备及器材：恒温培养箱，显微镜，技术框等。

(七)考核方式及成绩评定

课程考核分实验表现和实验报告两部分，前者占 30%，后者占 70%，总成绩由两部分加合生成。

六、课程思政

环境微生物学课程的特点是以微生物学为基础，研究微生物在环境科学和环境工程领域的应用，涉及环境、化学、生命科学、土壤学和工程学等学科，知识面广且兼具理论性、实验性和实践性，在学科综合性和课程应用性等方面代表性强，因此此类课程可挖掘的思政资源丰富，是培养学生最基本生命观念和環境观的重要课程，有助于学生从微观视角认识世界和改造世界意识的建立。本课程将从政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素等 5 个方面进行课程思政。

政治认同：近年来，随着我国经济和科技的发展，环境微生物领域取得了长足的进步，我国生态环境不断得到改善，这些都得益于我国社会主义制度的优势，通过课程思政的实践，引导学生努力学习专业知识，积极投身于中国特色社会主义建设。

家国情怀：家国情怀是发自内心对祖国的热爱，将个人、家庭、祖国三者的关系融入一体，个人意识服务于家国的共同利益。20 世纪初，我国微生物学研究基础几乎是空白的，钱崇澍、邓叔群、林镛、戴芳澜、高尚荫、樊庆笙等一大批微生物学家胸怀祖国，在国外学成后，毅然放弃国外优越的环境条件回国，积极投身于中国的微生物学事业，为中国微生物学研究在国际上的领先地位奠定了基础，在他们身上闪现着浓厚的爱国情怀，这对厚植学生爱国主义观具有重要的意义。

文化素养：在环境微生物领域，我国科学家取得了举世瞩目的成绩。生物填充塔除臭技术在欧美和其他发达国家大量投入使用；中国科学院兰州化学物理研究所分离筛选的对多环芳烃具有强降解作用的“帕氏氢噬胞菌 LHJ38”和“类黄氢噬胞菌 LHJ39”菌株，其代谢模式在世界上首次

被发现；微生物在煤炭脱硫、造纸工业等方面的应用也都处于世界领先地位等。这些都包含着丰富的文化内涵，在传授知识过程中，加强这些内容的渗透，不断增强学生的民族自豪感和文化自信感，引导学生做好优秀文化的继承和发扬。

宪法法治意识和道德修养：法制是社会稳定的基石，公民品格决定着社会的文明程度。在“环境微生物学”课程教学中，学习我国在大气、水、土、固废等环境领域的法律法规，要求学生面对公共环境问题时要充分运用法律武器来解决，争做环保卫士；在大是大非面前，我们要自觉守法，维护公共安全，更要积极宣传相关内容，做全民守法的践行者，体现新时代中国公民高尚的品格。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：环境毒理学，孟紫强编著，高等教育出版社，2018年

2. 参考书：

(1) 环境毒理学，惠秀娟编著，化学工业出版社，2006年

(2) 环境毒理学（第三版），孔志明编著，南京大学出版社，2006年

(3) 环境毒理学，李建政编著，化学工业出版社，2006年

八、教学条件

《环境毒理学》由李烜楨、桂新、林迪、顾海萍四位教师主讲，理论课需在多媒体教室进行，实验课可依托林学院微生物实验室进行。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：通过闭卷考试考察学生对所学知识是否掌握，是否会灵活运用。通过线上“超星学习通”上的签到考勤、课后作业、课堂互动以及实验成绩等多元化评价方式综合考察学生对本课程的参与程度以及对知识了解的广度与深度。也即平时成绩=课堂表现（30%）+课后作业（20%）+考勤（50%）。

2. 终结性评价：笔试，闭卷考试（70%）+平时成绩（30%）。

3. 课程综合评价：总成绩=70%闭卷考试成绩+30%平时成绩（课堂表现（30%）+课后作业（20%）+考勤（50%））

水污染控制科学与技术

(Water pollution control science & technology)

课程基本信息

课程编号：02051709h	课程总学时：56	实验学时：0	学时
课程性质：必修	课程属性：专业类	开设学期：第5学期	
课程负责人：杨建涛	课程团队：杨建涛、郑龙辉	授课语言：中文	
	赵勇		

适用专业：（环境科学；核心）

对先修的要求：环境监测；环境化学；流体力学；环境工程原理；环境微生物学

对后续的支持：综合教学实习、毕业论文（设计）

主撰人：杨建涛 赵勇

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

水污染控制科学与技术是环境科学专业的一门主干必修专业课，也是该专业的核心课。本课程旨在培养学生对水体环境污染的分析评价、开展水污染控制的科学研究能力，以期培养出理论水平高，实践能力强的高素质水环境保护人才。通过学习使学生掌握污（废）水处理的基本理论和主要处理工艺，对水污染的基本概念、主要污染物的治理工艺、效果等知识等有全面、系统的了解，理解污水处理的基本原理，使学习者能够根据实际的处理对象提出适宜的处理方案，并能根据需要进行设计、通过课程学习使学生能进行一般水污染控制的实验、设计、规划以及相关项目运行管理。并具有从事初步的科学研究和开发的能力。

通过该课程的学习，使学生掌握水污染控制的基本原理，熟悉水处理构筑物运行和管理。培养学生分析和解决实际水环境问题，并具有一定的研究能力；提高学生环境科学职业素养和社会责任感。在教学过程中，按照 OBE（成果导向）的教学理念；在教学内容和教学模式上，设计适当的教学体系为载体来进行能力培养和素质教育，强化知识结构的设计与建设，使每一个模块构成一个适当的训练系统。

二、课程教学的基本要求

理论知识方面；了解水环境污染综合防治的原则和方法；对水污染控制科学与技术的基本概念和各种控制方法的基本理论有较系统深入的理解，能基本掌握各种控制方法的应用范围和条件；掌握废水处理的基本处理工艺、原理和方法；能够根据实际的处理需要设计工艺路线、进行设备选型以及构筑物的选择和设计计算；能应用本课程中所学的基本理论和控制方法，配合课程设计和毕业设计等教学环节，对一般水污染控制进行规划、工艺设计、设备选型、研究开发和运行管理。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

教学活动设计的指导思想，是突出学生的主体地位，从学生的问题出发营造教学情境，设计教学问题并引导学生探究、解决问题，设计师生互动方式，增加学生的自主探究。设计出针对教学内容的系统巩固方案，提出扩展、升华学生思维的问题，为学生留下思考。

在明确每堂课的知识目标、能力目标和情感目标的前提下，对本堂课核心教学内容的知识点进行分析，建立核心知识点之间的内在联系，精心设计出每堂课教学内容的结构体系，通过简要回顾—问题引入—展开内容—适度归纳—引起思考。形成以核心知识点为节点的知识导航图，用知识导航图共同构成本门课程的知识概念图。在教学内容结构设计的基础上，实现各部分教学内容相匹配的多媒体结构设计、板书结构设计，建立多媒体与板书之间的协同关系。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1: 使学生掌握水污染控制科学与技术方面的的基础知识和专业知识；掌握各类污水处理单元的工艺原理、特征及工艺设计方法；理解、辨析污水处理工艺单元运行中的重要环境问题及基本方法，逐步培养学生的可持续发展理念。	1
2	目标 2: 能够运用专业知识，具备分析和解决实际污水处理污染环境中复杂问题的能力，逐步培养学生勇于探索的科学精神及愿为生态文明、乡村振兴等献力的社会责任担当。	2
3	目标 3: 培养学生根据污水特征、处理要求等，正确运用污水处理相关的相关标准、规范，对污水处理工艺进行选择、设计以及优化的能力；明确水污染控制技术的社会效益和环境效益，培养学生科学严谨、诚信守则的职业道德。	3 6
4	目标 4: 能够利用所学水污染控制技术方法，提出提高水生态环境质量措施。	7

四、理论教学内容及学时分配（56 学时）

绪论

学时数：2

主要内容是课程介绍；我国、我省水环境发展状况；教学要求和考核方法等。

第一章 污水水质和污水出路

学时数：4

教学目标：掌握水体污染物的来源、类型和指标体系，初步了解水污染治理的途径与方法

教学重点和难点：

重点：地面水的分类及水质控制指标、各类水的使用功能。

难点：污水处理系统及功能。

主要教学内容及要求：

主要内容有：污水的类型和特征；废水的水质指标；废水的排放标准；国家标准和地方标准之间的关系；水体的自净作用；排放水体及其限制，废水的回用；污水处理的基本方法。

了解：1、水污染物的分类和水质主要控制指标；

2、水污染物浓度主要表示方法；

3、水污染防治方法的分类；

4、地表水与污水水质控制标准。

理解：水体污染指标；环境质量和排放标准的区别。

掌握：水污染控制基本途径和治理方法的分类；国家环境质量和排放标准。

熟练掌握：常用的水质指标，水污染控制的研究内容与任务，国家对水质方面的控制要求与标准等。

教学组织与实施；提前发布本课程的课程教学大纲、教学标准、教学进度等相关导学文件，让学生了解该课程的学习任务和要求。

第二章 污水的物理处理法

学时数：10

教学目的：通过本章学习，了解格栅的工作原理和废水物理处理的方法；掌握设计参数及其意义，重点掌握沉淀的基本理论，能对沉淀池进行设计计算。

教学重点和难点：

重点：1、格栅和筛网工作原理；

2、沉淀的基础理论、离散颗粒沉降规律；

3、stokes 方程的涵义；

4、理想沉淀池及其应用；

5、沉淀池、沉砂池的设计计算，隔油和破乳、浮上法的工作原理；

6、斜板、斜板沉淀池工作原理。

难点：stokes 方程、理想沉淀池与普通沉淀池的工作原理，浅池沉淀原理、普通沉淀池（平流式、竖流式、辐流式）的结构、功能和设计计算。

主要教学内容及要求：

了解：调节池的作用和意义；自由沉淀，压缩沉淀，拥挤沉淀，絮凝沉淀等；

理解：格栅、调节池和离心分离的原理，正确理解各种工艺参数和计算公式。

掌握：格栅，沉淀的原理，沉淀池、沉砂池和气浮的结构以及工作原理；

熟练掌握：能正确选择各类设计参数，熟练进行沉淀方面和格栅、沉淀池等构筑物设计计算。

教学组织与实施；提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习任务和要求。课堂讲授三个环节是：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答；三是后续学习扩展，通过圈划知识点、介绍专业课程资源和学习方法等，为学生复习巩固和学习后面的章节奠定基础。

第三章 废水生物处理的基本概念和生化反应动力学基础

学时数：4

教学目的：通过本章学习，了解微生物的生物学特性；掌握微生物分解有机物的机理和过程；正确认识微生物在处理废水中的作用；熟悉废水生物处理的基本数学模式。

教学重点和难点:

重点: 微生物生长规律和生长环境关系; 废水生物处理的基本数学模式等。

难点: 废水生物处理工程的基本数学模式。

主要教学内容及要求:

了解: 米-门方程。莫诺特方程式。废水生物处理工程的基本数学模式;

理解: 环境因素对微生物的生长影响, 正确理解微生物代谢与污水处理的关系;

掌握: 1、微生物的呼吸类型;

2、废水好氧、厌氧生物处理的概念, 转化有机物的示意图;

3、微生物的四个生长时期及其对废水处理的指导意义;

4、微生物的生长环境。

熟练掌握: 微生物生长与底物降解动力学方程。

教学组织与实施: 提前发布本章节的预习内容, 让学生了解该课程的学习任务和该章节的学习任务和要求。课堂讲授三个环节是: 一是课程重、难点讲解, 主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式; 二是利用习题课讲解, 针对学生作业中存在的问题进行解答; 三是后续学习扩展, 通过圈划知识点、介绍专业课程资源和学习方法等, 为学生复习巩固和学习后面的章节奠定基础。

第四章 活性污泥法

学时数: 12

教学目的: 通过本章学习, 了解活性污泥组成; 理解活性污泥的培养过程。重点掌握废水活性污泥生物处理的工艺类型, 能对常见的工艺流程的适用范围有清楚的认识, 并能进行各种工艺流程的工程设计。

教学重点和难点:

重点: 活性污泥法降解有机物的规律和污泥法运行方式, 曝气原理与曝气池构造设计计算。

难点: 1、活性污泥法降解有机物的规律、作用机理、有关工艺设计、计算;

2、曝气池构造与曝气设备结构与功能, 需氧量的计算。

主要教学内容及要求:

了解: 活性污泥, MLSS, MLVSS, SV, SVI, 污泥龄, 污泥负荷, 污泥浓度;

理解: 活性污泥法的降解有机物的工作原理, 曝气量的计算, 熟悉活性污泥法运行的污泥膨胀问题, 对比了解各种工艺的优缺点及适用范围。

掌握: 1、活性污泥的概念。

2、活性污泥法的基本流程。

3、活性污泥法降解污水中有机物的过程(原理)。

4、曝气的作用与设备。

5、活性污泥法的设计计算。

6、活性污泥法系统设计和运行与管理方面的重要问题。

熟练掌握: 曝气的理论基础和曝气方法; 活性污泥法的工艺类型; 活性污泥法的设计。

教学组织与实施:提前发布本章节的预习内容, 让学生了解该课程的学了解该章节的学习任务和要求。课堂讲授四个环节是:一是课程重、难点讲解, 主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式; 二是利用习题课讲解, 针对学生作业中存在的问题进行解答; 三是通过实验, 验证理论课所学的知识; 四是后续学习扩展, 通过圈划知识点、介绍专业课程资源和学习方法等, 为学生复习巩固和学习后面的章节奠定基础。

第五章 生物膜法

学时数: 6

教学目的:了解生物膜法的特点及作用机理、工艺流程。掌握生物膜法工艺的优越性及基本参数、工艺设计及有关计算。熟悉生物膜法的运行方式, 了解生物滤池、生物滤塔、生物转盘基本原理及其应用。

教学重点和难点:

重点: 1、生物膜法的特点、工艺优越性及基本参数;
2、生物滤池、生物滤塔、生物转盘的工艺原理及应用;
3、接触氧化法在污水处理中的应用。

难点: 高负荷生物滤池的设计计算。

主要教学内容及要求:

了解: 生物转盘的构造、设计。生物转盘、生物接触氧化池与生物滤池的区别。流态化原理。

理解: 生物膜法的降解有机物的工作原理, 对比了解生物滤池、生物转盘和生物接触氧化法等各种工艺的优缺点及适用范围;

掌握: 能对治理对象选择正确的工艺流程, 并能选择正确的参数进行设计计算。

熟练掌握: 生物滤池工作原理和设计; 生物接触氧化法的设计计算。

教学组织与实施:提前发布本章节的预习内容, 让学生了解该课程的学了解该章节的学习任务和要求。课堂讲授四个环节是:一是课程重、难点讲解, 主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式; 二是利用习题课讲解, 针对学生作业中存在的问题进行解答; 三是通过实验, 验证理论课所学的知识; 四是后续学习扩展, 通过圈划知识点、介绍专业课程资源和学习方法等, 为学生复习巩固和学习后面的章节奠定基础。

第六章 稳定塘和污水的土地处理

学时数: 6

教学目的:通过本章学习, 了解自然生物处理污水的基本原理, 类型和方法; 重点掌握土地处理系统和生物氧化塘以及人工湿地对污水的净化原理及效果。

教学重点和难点:本章的重点是生物塘(氧化塘)设计计算; 难点: 人工湿地处理系统工艺特点及其应用中的负荷等问题。

主要教学内容及要求:

了解: 土地处理, 水力负荷, 生物塘, 湿地; 国家关于人工湿地设计方面的规范文件。

理解: 自然生物处理的基本原理, 类型以及不同运行方式的优缺点和适用范围。

掌握: 能选择正确的设计参数进行工艺设计。

熟练掌握：人工湿地结构、工作原理和设计参数，能模拟进行设计。

教学组织与实施；提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习该章节的学习任务和要求。课堂讲授四个环节是：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是利用习题课讲解，针对学生作业中存在的问题进行解答；三是通过实验，验证理论课所学的知识；四是布置课程设计题目，鼓励学生积极及早进入课程设计环节，为后续学习扩展，达到教学目标奠定基础。

第七章 污水的厌氧生物处理

学时数：6

教学目的：通过本章学习，了解生物厌氧的概念、影响因素；掌握厌氧生物的降解过程及原理，熟练掌握厌氧法处理废水的工艺流程。

教学重点和难点：

- 重点：1、厌氧消化影响基本因素；
2、厌氧消化处理工艺流程及其应用。
- 难点：1、厌氧消化的基本原理和影响因素；
2、厌氧消化设备结构与功能。

主要教学内容及要求：

- 了解：厌氧发酵，产酸菌，产甲烷菌，投料比；
理解：厌氧生物法降解有机物的工作原理，对比了解各种工艺的优缺点及适用范围。
掌握：能正确选择治理工艺流程，并能选择正确的参数进行设计计算。
熟练掌握：UASB 工作原理和结构特征。

教学组织与实施；提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习该章节的学习任务和要求。课堂讲授四个环节是：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是利用习题课讲解，针对学生作业中存在的问题进行解答；三是通过实验，验证理论课所学的知识；四是后续学习扩展，为学生复习巩固奠定基础。

第八章 污水的化学与物理化学处理

学时数：2

教学目的：通过本章学习，了解胶体凝聚机理。掌握絮凝剂及其作用机理和混凝工艺方法及其应用。了解混凝反应器及澄清设备的工作原理。

教学重点和难点：

- 重点：1、絮凝剂及其作用机理、絮凝剂的分类及应用范围；
2、混合反应器、澄清设备结构与功能。
- 难点：1、胶体与悬浮液分散系脱稳凝聚机理；
2、絮凝剂及其作用机理；
3、混凝工艺及应用；
4、混合反应器与澄清设备。

主要教学内容及要求：

了解：混凝，助凝剂，胶体，双电层，速度梯度；电中和，压缩双电层，网捕和卷扫；

理解：混凝剂作用的基本原理、类型以及不同混凝剂的优缺点和适用范围。

掌握：混凝过程和混凝设备。

熟练掌握：混凝剂的投加方式，投加量的计算。

教学组织与实施；提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学了解该章节的学习任务和要求。课堂讲授三个环节是：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是利用习题课讲解，针对学生作业中存在的问题进行解答；三是通过实验，验证理论课所学的知识。

第九章 城市污水回用

学时数：2

教学目的：通过本章学习，了解污水回用的水质基本要求；掌握和理解污水回用系统组成和技术方法。

教学重点和难点：

重点：1、城市污水处理工艺的组成；

2、城市污水的回用的标准。

难点：1、城市污水工艺和技术的综合比选；

2、回用处理技术方法。

主要教学内容及要求：

了解：回用水基本要求，回用处理技术原理。

理解：各种处理工艺过程及原理。

掌握：掌握3种回用水处理工艺流程。

熟练掌握：能简单设计一个污水回用处理工艺并能清楚解释。

教学组织与实施；提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学了解该章节的学习任务和要求。课堂讲授二个环节是：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是利用习题课讲解，针对学生作业中存在的问题进行解答。

第十章 工业废水处理

学时数：2

教学目的：通过本章学习，了解工业废水的来源和主要污染物；掌握和理解工业废水污染控制的基本策略与方式。

教学重点和难点：

重点：1、工业废水来源与特征；

2、工业废水治理技术。

难点：1、工业废水处理工艺流程的综合比选；

2、工业废水污染预防基本途径。

主要教学内容及要求：

了解：工业废水来源与特征，污染治理技术途径。

理解：制订工业废水污染防治的途径，清洁生产。

掌握：掌握 1-2 种典型工业废水处理工艺流程。

熟练掌握：能简单设计一个工业废水处理工艺。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习任务和要求。课堂讲授二个环节是：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是利用习题课讲解，针对学生作业中存在的问题进行解答。

五、课程思政

在授课过程中应充分发掘课程中的思政元素，开展学生价值观的引导。注重讲授我国水污染控制的发展进程、已取得的成就、面临的挑战及发展趋势，注重可持续发展理念的培育，明确水污染控制工程科学与技术实施的社会效益和环境效益。培养学生科学严谨、诚信守则的职业道德及行业素养，具有勇于探索、愿为生态文明建设献力的社会责任担当。

六、教材及教学参考书（教材的选用应符合教育部和学校教材选用规定，教学资源丰富多样，体现思想性、科学性与时代性）

1. 选用教材：

（1）理论课教材：《水污染控制工程》（下册，第四版），高廷耀等编，高等教育出版社，2016 年

（2）实验课教材：《水污染控制工程实验技术指导》，自编教材，2016 年

2. 参考书：

（1）《水污染控制工程》，张希衡等编，冶金工业出版社，2001 年

（2）《水处理工程》，顾夏声等编，清华大学出版社，2000 年

（3）《水处理新技术》，汪大翠等编，化学工业出版社，2001 年

（4）《排水工程》（第四版），张自杰等编著，中国建筑工业出版社，2000 年

（5）《水污染治理新技术与设计》，姜金生等编，海洋出版社，1999 年

（6）《城市污水生物处理新技术开发与应用》，王凯军等编，化学工业出版社，2001 年

3. 推荐网站：

（1）中国水网 www.h2o-china.com

（2）中国环保产业网 www.cein.net.cn

（3）工业水处理期刊 www.iwt.cn

（4）<http://www.iawq.org.uk>

（5）<http://www.epa.gov>

（6）<http://www.china-eia.com/>

（7）<http://www.huanjing65.com/>

（8）<http://www.hyswz.com/fxfa/sz/>

七、教学条件

理论教学和课程设计需要的条件：网络和网上电子图书等资源。人工湿地参观和考察是课程设计的基础，需要选择交通方便人工湿地基地供教学使用。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：过程形成性考核（过程考核）包括五部分：作业、小论文、答（质）疑研讨、线上线下测验及课前预习与随堂测验。

过程形成性考核（过程考核）成绩构成及比例：过程形成性考核（过程考核）成绩（60%）= 作业考核成绩（20%）+小论文考核成绩（15%）+答（质）疑研讨考核成绩（5%）+线上线下测验（15%）+课前预习与随堂测验（10%）。

2. 终结性评价：（笔试：比重 40%）

3.课程综合评价：

序号	课程目标	评价依据及成绩比例(%)						成绩比例(%)
		作业	答疑研讨	小论文	线下线上测验	课前预习与随堂测试	考试	
1	目标 1	5	2	0	4	3	16	30
2	目标 2	5	1	0	6	3	12	27
3	目标 3	10	1	0	2	2	8	23
4	目标 4	0	1	10	3	2	4	20
合计		20	5	10	15	10	40	100

大气污染控制科学与技术

(Science and Technology of Air Pollution Control)

课程基本信息

课程编号: 02051711h 课程总学时: 56 实验学时: 8 学时
课程性质: 必修 课程属性: 专业类 开设学期: 第 5 学期
课程负责人: 袁远 课程团队: 朱秀红, 杨建涛, 李利梅 授课语言: 汉语

适用专业: 环境科学; 核心

对先修的要求: 要求学生具备一定的高等数学知识、化学知识及实验技能、对物理化学和流体力学的部分知识也有所了解; 先修的主要课程: 高等数学、普通化学、有机化学、环境监测、化学实验、环境工程原理

对后续的支撑: 掌握大气污染控制技术的基本原理, 具备对大气污染治理领域复杂工程问题进行实验设计、操作、执行的能力, 了解大气污染治理技术的前沿和新动向, 能够基于大气污染治理领域相关背景知识进行合理分析, 评价工程实践和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; 对环境科学综合教学实习、毕业实习、毕业论文等后续课程提供相关技术支撑。

主撰人: 袁远 审核人: 杨建涛 大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《大气污染控制科学与技术》是环境科学专业的专业核心课。本课程主要讲解大气污染控制的基本理论, 各种控制方法的过程分析及典型控制设备的工艺设计计算, 培养学生分析和解决大气污染控制工程问题的能力,

通过本课程的学习, 比较全面系统地获得关于大气污染与控制的基本概念、大气污染控制技术的基本知识、大气污染控制技术的基本原理、主要设备和典型工艺, 为今后从事大气污染防治、资源保护、环境评价与管理等方面的研究、开发与设计奠定扎实的专业基础。

课程目标: 通过本课程的学习, 比较全面系统地获得关于大气污染与控制的基本概念、大气污染控制技术的基本知识、大气污染控制技术的基本原理、主要设备和典型工艺, 为今后从事大气污染防治、资源保护、环境评价与管理等方面的研究、开发与设计奠定扎实的专业基础。使学生具备下列能力:

- 1、掌握大气污染控制的基本方针、政策和排放标准, 具备大气污染物的识别、分析和判断能力;
- 2、具备估算大气中硫氧化物、氮氧化物及 $PM_{2.5}$ 等污染物浓度及进行初步的厂址选择的能力;
- 3、针对复杂的大气污染问题, 提出解决方案, 具备会初步选择与设计大气污染物的治理工艺, 设计工艺流程及主要设备的能力;

4、具有掌握大气污染控制工程最新发展方向和最新技术的能力。

课程和实验教学中采用案例、讨论、互动、问题导向、启发式教学、实验教学中引入 3D 虚拟仿真技术，引导学生沉浸式、自主性学习。结合本课程的实验、为学生进行大气污染控制工程的设计及科研、技术管理、为实习、课程设计及毕业设计(或论文)等其他教学环节打下坚实的基础。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：本课程的主要研究对象是形成大气污染的主要污染物的种类及其物理、化学性质，针对每种污染物的特性及污染现状所采取的处理措施及气净化设备。其作用和目的使学生在理论学习的基础上充分熟悉和掌握每类净化装置的特性、原理及应用。

2. 实验技能方面：在实验过程中，要求学生深化理论知识，做到理论联系实际，加强学生的动手操作能力，为今后走向工作岗位打下坚实基础。同时对实验目的、实验原理、实验仪器设备、实验步骤、实验现象的观察与记录、实验数记录与处理，对实验中出现的问题进行讨论与分析，给出结果，写出规范的实验报告。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

以学为主。 教学的主线是学生的“学”。强调形成积极主动的学习态度，使获得基础知识与基本技能的过程同时成为学会学习和形成正确价值观的过程。倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手，培养学生收集和处理信息的能力、获取知识的能力、分析和解决问题的能力以及交流与合作的能力。以学生为中心，以学生的主动学习为教学的主线，使“课时”成为“学时”，而不是“教时”，创造条件尽可能地让学生“有为”，以课程思政的融入，让学生由被动的接受变为主动的建构，真正成为课堂学习的主人。坚定政治认同，服务国家战略，强化专业定位。例如，中国的工业进程也经历了西方发达国家“先污染后治理”的发展困境。高污染粗放型发展模式使得大气环境为此付出了沉重代价。思政教育把社会主义核心价值观与生态文明建设“五位一体”总体布局结合起来，让学生理解中国社会发展的时代意义以及贯彻生态文明理念，牢固绿色发展道路。以基础知识串联时间轴为主线，让学生清晰地认识到生态文明建设和调整产业结构的重要性，并由此进一步提升领会与祖国、民族和文化的归属感、认同感、尊严感与荣誉感的统一。

在使学生比较全面系统地获得关于大气污染与控制的基本概念、大气污染控制技术的基本知识、大气污染控制技术的基本原理、主要设备和典型工艺时，采用案例法、讲授法、自主探究式教学法、合作式教学、观察法、问题导向、分组讨论法等教学方法，实验教学中引入 3D 虚拟仿真技术，引导学生沉浸式、自主性学习。

课程评价采用过程性评价+终结性评价相结合，线上和线下评价相结合的方法。利用超星学习通等平台，将作业、讨论等纳入评价过程，过程性评价占总评结果的 40%以上。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	1、掌握大气污染控制的基本方针、政策和排放标准,具备大气污染物的识别、分析和判断能力;	1
2	2、具备估算大气中硫氧化物、氮氧化物及 PM _{2.5} 等污染物浓度及进行初步的厂址选择的能力;	2、6
3	3、针对复杂的大气污染问题,提出解决方案,具备会初步选择与设计大气污染物的治理工艺,设计工艺流程及主要设备的能力;	3、5
4	4、具有掌握大气污染控制工程最新发展方向和最新技术的能力。	12

四、理论教学内容及学时分配 (56 学时)

第一章 概论

学时数: 2

教学目的: 明确大气污染控制工程的学习对象、内容和目的。

教学重点和难点: 大气污染的综合防治措施。大气污染的来源,大气污染的综合防治措施。

主要教学内容及要求: 了解大气的组成,掌握大气污染物的概念,以及主要大气污染物的来源、性质和影响。了解大气污染控制方面的法规和标准体系,建立大气污染综合防治的概念。

第一节 大气与大气污染

第二节 大气污染物及其来源

第三节 大气污染的影响

第四节 大气环境保护的法律法规与标准

第五节 大气污染综合防治

教学组织与实施: 以教师讲授结合现场演示,并结合讨论和练习,使大家熟练掌握 AQI 指数制度,并对我国的大气污染状况、主要大气污染物和特点有清晰的认知。

第二章 燃烧与大气污染

学时数: 6

目的: 通过对燃料燃烧原理及过程的分析,学会分析影响燃烧过程的因素,学会计算燃烧过程产生的烟气量和污染物浓度。

教学重点和难点: 重点理解燃烧的基本原理和相关污染物形成机理,重点掌握燃烧过程污染物排放计算。燃烧过程污染物排放计算。

主要教学内容及要求: 了解常见民用及工业燃料的组成和性质;掌握气态、液态和固态燃料的燃烧过程,学会分析影响燃烧过程的因素;掌握计算燃烧过程产生的烟气量和污染物浓度;掌握颗粒物、硫氧化物和氮氧化物的产生机理,理解通过改变燃烧条件减少污染物生成的途径。

第一节 燃料的性质

第二节 燃料燃烧过程

第三节 烟气体积及污染物排放量计算

第四节 燃烧过程硫氧化物的形成

第五节 燃烧过程中颗粒污染物的形成

第六节 燃烧过程中其他污染物的形成

教学组织与实施：教师讲授结合练习，使得学生对燃烧反应物和烟气量计算熟练掌握。并对各主要污染物生成条件及机理理解。

第三章 大气污染气象学

学时数：4

教学目的：通过本章学习，对大气层结构及大气的热力过程，与大气污染相关的气象学基本知识有统一系统的理解。

教学重点和难点：掌握大气层结构及大气的热力过程。大气的热力过程、大气稳定性和逆温。

主要教学内容及要求：了解与大气污染相关的气象学基本知识，理解和掌握大气圈的结构、主要气象要素、大气稳定性和逆温的概念。

第一节 大气圈结构及气象学要素

第二节 大气的热力过程

第三节 大气的运动和环流

教学组织与实施：教师讲授结合练习。

第四章、大气扩散浓度估算模式

学时数：8

教学目的：通过本章教学，对污染物稀释扩散机理深入了解，对污染物浓度估算熟练掌握并应用。

教学重点和难点：掌握影响污染物稀释扩散法控制的有关条件；污染物浓度估算的高斯模式，烟囱高度的设计方法。污染物稀释扩散法控制，污染物浓度估算的高斯模式。

主要教学内容及要求：要求了解湍流扩散的基本理论，理解和掌握高斯扩散模式、烟囱高度的设计和厂址的选择。

第一节 湍流扩散的基本理论

第二节 高斯扩散模式

第三节 污染物浓度的估算

第四节 特殊气象条件下的扩散模式

第五节 城市及山区的扩散模式

第六节 区域大气环境质量模型

第七节 烟囱高度的设计

第八节 厂址选择

教学组织与实施：教师讲授结合练习和讨论，并辅以教材外作业练习。

第五章 颗粒污染物控制技术基础

学时数：4

教学目的：通过对颗粒物控制技术的理论介绍，简单了解颗粒物的性质、学习如何评价净化装置性能以及颗粒物捕集的动力学理论。

教学重点和难点：要求了解除尘技术的理论基础，掌握颗粒污染物的性质。除尘技术的理论基础以及颗粒物捕集的动力学理论基础。

主要教学内容及要求：要求理解和掌握颗粒物的粒径分布及其他物理性质、评价净化装置性能的技术指标以及颗粒物捕集的动力学理论基础。

第一节 颗粒物的粒径及粒径分布

第二节 粉尘的物理性质

第三节 净化装置的性能

第四节 颗粒捕集的理论基础

教学组织与实施：教师讲授结合练习。

第六章 除尘装置

学时数：8

教学目的：通过本章教学，掌握各类除尘装置的工作原理、性能和结构、适用范围、安全运行方面的知识。要特别注意对几种高效除尘器的结构、选型设计方法及典型的净化工艺流程的学习。

教学重点和难点：掌握机械除尘器工作原理、结构与设计；电除尘器的工作原理，了解其选型和设计；掌握过滤式除尘器的工作原理，了解其选型和设计；了解除尘系统的选择设计与除尘器的发展。电除尘器的工作原理，过滤式除尘器的工作原理及设计。

主要教学内容及要求：掌握机械除尘器工作原理、结构与设计；电除尘器的工作原理，了解其选型和设计；掌握过滤式除尘器的工作原理，了解其选型和设计；了解除尘系统的选择设计与除尘器的发展。掌握电除尘器的工作原理，过滤式除尘器的工作原理及设计。要求了解除尘器的类型，包括各种干式和湿式除尘器，理解和掌握电除尘器、过滤式除尘器设计等。

第一节 机械除尘器

第二节 电除尘器

第三节 湿式除尘器

第四节 过滤式除尘器

第五节 除尘器的选择与发展

教学组织与实施：教师讲授结合练习，模型观摩。

第七章 气态污染物控制技术基础

学时数：6

教学目的：通过本章学习，掌握气态污染物控制技术基本原理和过程，并学习相关设计。

教学重点和难点：气体吸收、吸附和催化的基本原理和过程，常用吸收剂、吸附剂和催化剂的特性，初步学会设计吸收塔、吸附床和催化转化器。

主要教学内容及要求：气体吸收，气体吸附，气体催化净化；掌握气体扩散、气体吸收、吸附和催化的基本原理和过程；了解常用吸收剂、吸附剂和催化剂的特性；初步学会设计吸收塔、吸附床和催化转化器。

第一节 气体吸收

第二节 气体吸附

第三节 气体催化净化

教学组织与实施：教师讲授结合练习，模型观摩，在线流程观摩。

第八章 硫氧化物的控制技术

学时数：4

教学目的：通过本章学习，对硫循环及硫排放，硫氧化物的各种控制技术有清楚的认识。

教学重点和难点：当代脱硫方法：低浓度二氧化硫烟气脱硫、硫化床燃烧脱硫。

主要教学内容及要求：要求了解硫循环及硫排放、燃烧前燃料脱硫、硫化床燃烧脱硫、当代脱硫方法；理解和掌握高浓度二氧化硫尾气脱硫、低浓度二氧化硫烟气脱硫。

第一节 硫循环及硫排放

第二节 燃烧前燃料脱硫

第三节 流化床燃烧脱硫

第四节 高浓度二氧化硫尾气的回收与净化

第五节 低浓度二氧化硫烟气脱硫

教学组织与实施：教师讲授结合自我学习、讨论和练习。

第九章 氮氧化物的控制技术

学时数：2

教学目的：通过本章学习，对燃烧过程氮氧化物的形成机理及各种控制技术有清楚的认识。

教学重点和难点：燃烧过程中氮氧化物的形成机理，烟气脱硝技术；烟气脱硝技术、低氮氧化物燃烧技术。

主要教学内容及要求：要求了解氮氧化物性质和来源，理解燃烧过程中氮氧化物的形成机理，掌握低氮氧化物燃烧技术和烟气脱硝技术。

第一节 氮氧化物性质及来源

第二节 燃烧过程中氮氧化物的形成机理

第三节 低氮氧化物燃烧技术

第四节 烟气脱硝技术

第五节 烟气同时脱硫脱硝技术

第六节 氮氧化物控制的经济评价

教学组织与实施：教师讲授结合自我学习、讨论和练习。

第十章 挥发性有机物污染控制

学时数：1

教学目的：对挥发性有机物污染的控制技术进行介绍。

教学重点和难点：本章重点介绍各种 VOCs 污染控制技术。冷凝法控制 VOCs 污染，生物法控制 VOCs 污染。

主要教学内容及要求：要求了解 VOCs 性质和来源，了解 VOCs 污染的控制措施，包括燃烧法控制 VOCs、洗涤法控制 VOCs、冷凝法控制 VOCs、吸附法控制 VOCs、生物法控制 VOCs 污染。

- 第一节 定义与排放源
- 第二节 蒸汽压与蒸发
- 第三节 VOCs 污染预防
- 第四节 燃烧法控制 VOCs 污染
- 第五节 洗涤法控制 VOCs 污染
- 第六节 冷凝法控制 VOCs 污染
- 第七节 吸附法控制 VOCs 污染
- 第八节 生物法控制 VOCs 污染

教学组织与实施：教师讲授结合自我学习和练习。

第十一章 城市机动车污染控制

学时数：1

教学目的：通过本章学习，了解城市机动车污染控制基本情况。

教学重点和难点：本章重点介绍汽油发动机污染物的形成与控制，柴油发动机污染物的形成与控制。

主要教学内容及要求：要求了解城市交通趋势及影响，了解汽（柴）油发动机污染物的形成与来源，理解其控制技术。

- 第一节 城市交通趋势及影响
- 第二节 汽油发动机污染物的形成与控制
- 第三节 柴油发动机污染物的形成与控制
- 第四节 新型动力车
- 第五节 交通规划与交通管理

教学组织与实施：教师讲授结合自我学习和练习。

第十二章 大气污染和全球气候

学时数：2

教学目的：通过本章学习，对影响全球气候的大气污染问题有深入了解。

教学重点和难点：本章重点介绍臭氧层破坏问题，致酸前体物与酸雨。臭氧层破坏问题。

主要教学内容及要求：要求了解全球气候和全球污染，理解和掌握全球气候变化、臭氧层破坏和酸雨污染问题。

- 第一节 温室气体与全球气候变化
- 第二节 臭氧层破坏问题
- 第三节 致酸前体物与酸雨

教学组织与实施：教师讲授结合自我学习和练习。

五、实验教学内容及学时分配（8 学时）

（一）实验课程简介

《大气污染控制工程》是高等学校环境工程专业的专业课。本课程主要讲解大气污染控制的基本理论,各种控制方法的过程分析及典型控制设备的工艺设计计算,培养学生分析和解决大气污染

控制工程问题的能力,结合本课程的实验、实习、课程设计及毕业设计(或论文)等其他教学环节,为学生进行大气污染控制工程的设计、科研及技术管理打下坚实的基础。

(二) 实验教学目的和基本要求

本课程的主要研究对象是形成大气污染的主要污染物的种类及其物理、化学性质,针对每种污染物的特性及污染现状所采取的处理措施及气净化设备。其作用和目的使学生在理论学习的基础上充分熟悉和掌握每类净化装置的特性、原理及应用。在实验过程中,要求学生深化理论知识,做到理论联系实际,加强学生的动手操作能力,为今后走向工作岗位打下坚实基础。同时对实验目的、实验原理、实验仪器设备、实验步骤、实验现象的观察与记录、实验数记录与处理,对实验中出现的问题进行讨论与分析,给出结果,写出规范的实验报告。

(三) 实验安全操作规范

1、进行实验前,实验人员应认真预习,弄清本次实验的操作过程及原理,理清思路,掌握正确使用仪器的要点,弄清水、电、气的管线开关和标记,保持清醒头脑,避免违规操作,预估潜在的危险,在实验过程中注意防范。

2、进入实验室前,实验操作人员应具有基本消防知识,掌握灭火器使用方法,了解消防逃生通道和火警报警装置;弄清洗眼器和紧急淋浴装置的位置和使用方法。

3、实验室是开展科学实验的场所,不得在实验室饮食、娱乐,使用化妆品,实验室操作仪器仪表不能用来承载食物和饮料,禁止在实验室内嬉笑打闹、大声喧哗。

4、根据实验需求戴手套、罩,必要时戴实验帽、穿鞋套、护目镜,头发过长的建议将头发束起,或将长发盘入实验帽中,禁止穿着拖鞋、背心、高跟鞋进入实验室实验。

5、取用化学药品时,瓶塞应倒置桌面上,以免弄脏,取用试剂后,立即盖严,将试剂瓶放回原处,标签朝外;实验取用的剩余药品不可再倒回原容器;危险化学品使用完后不能将安全标签撕下。

6、实验人员负责使用操作台面的保洁整理工作,当天实验结束后,应保证实验操作台面清洁,摆放仪器和药品整齐有序。

(四) 实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
02051711h01	除尘及脱硫工艺过程 虚拟仿真实验	2	综合性	必做	1(虚拟仿真)
02051711h02	吸收法去除典型气态 污染物	2	综合性	必做	1(虚拟仿真)
02051711h03	水泥行业尾气碳捕集 与利用虚拟仿真	2	综合性	必做	1(虚拟仿真)
02051711h04	室内空气中甲醛测定	2	综合性	必做	6-8

(五) 实验方式及基本要求

实验教学，指导。虚拟仿真实验由教师向学生提供登录平台及账号后，学生网上在线操作，并经由系统打分。

教学基本要求：1、在实验课中，开课教师应向学生讲明该课程实验的教学要求，实验课安排和进度，实验考核方法，实验报告要求和实验室的管理要求。

2、每次实验之前，学生必须对实验内容进行预习，作出预习报告方可进行实验。

3、实验分组进行，一般每组6人，虚拟仿真实验每人为一小组，不限定实验地点，在规定的学时内由学生本人独立操作，实验中学生应分工负责，指导教师负责解答实验过程中出现的各种问题和学生的疑问，引导学生掌握方法，教师不得包办代替。

4、实验过程中，学生应认真记录实验数据，每次实验结果需经教师认可确认。

5、实验教师要认真做好每次实验的准备工作。

实验报告要求：1、学生应根据每次实验的内容，写出相应实验报告，其内容应包括：实验名称、实验原理、实验方法、实验仪器设备和实验装置连接图、实验步骤、实验数据记录和整理，实验过程分析、总结和讨论。实验报告应采用统一标准的报告用纸。

2、实验报告中附实验原始记录。

3、教师要认真评阅学生的实验报告，检查并评价学生的实验操作。

（六）实验内容安排

【实验一】除尘及脱硫工艺过程虚拟仿真实验

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**了解电除尘器设备及工艺过程、脱硫设备及工艺过程。

3. **实验内容：**操作参观厂区、除尘流程、脱硫流程，对设备和工艺操作流程熟悉。

4. **实验要求：**学生正确完成全过程。

5. **实验设备及器材：**可联网的电脑，仿真实验在线平台

【实验二】吸收法去除典型气态污染物

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**掌握碱液吸收二氧化硫的机理，具体操作流程，及反应注意事项和应急措施。

3. **实验内容：**用碱液吸收二氧化硫，从实验准备开始，全过程仿真模拟吸收塔中碱液吸收二氧化硫反应，并设计实验发生泄漏如何处置的应急环节。

4. **实验要求：**学生正确完成全过程。

5. **实验设备及器材：**可联网的电脑，仿真实验在线平台

【实验三】水泥行业尾气碳捕集与利用虚拟仿真

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**熟悉水泥行业尾气碳捕集与利用的原理和工艺流程，知道其对于双碳的意义。

3. **实验内容：**全过程真实模拟水泥行业尾气二氧化碳捕集及利用，并知道其对于双碳的意义。

4. **实验要求：**学生正确完成全过程。

5. **实验设备及器材：**可联网的电脑，仿真实验在线平台。

【实验四】室内空气中甲醛测定

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**掌握酚试剂分光光度法测定空气中甲醛浓度的方法原理和操作技术。

3. **实验内容：**酚试剂分光光度法测定空气中甲醛浓度的方法原理和操作。

4. **实验要求：**同基本要求。

5. **实验设备及器材：**(1)大型气泡吸收管：出气口内径为1mm，出气口至管底距离等于或小于5mm；(2)恒流采样器：流量范围0—1L/min，流量稳定可调，恒流误差小于2%，采样前和采样后使用皂膜流量计校准采样器的流量，误差应小于5%；(3)具塞比色管：10mL；(4)分光光度计：10mm比色皿。(5)各种试剂。

(七)考核方式及成绩评定

线上实验由系统给出成绩，成绩由操作确定。

线下实验由实验操作和实验报告两部分综合给出，对于实验不进行操作，实验报告抄袭的，记为不及格。

六、课程思政

(1) 坚定政治认同，服务国家战略，强化专业定位。例如，中国的工业进程也经历了西方发达国家“先污染后治理”的发展困境。高污染粗放型发展模式使得大气环境为此付出了沉重代价。思政教育把社会主义核心价值观与生态文明建设“五位一体”总体布局结合起来，让学生理解中国社会发展的时代意义以及贯彻生态文明理念，牢固绿色发展道路。以基础知识串联时间轴为主线，让学生清晰地认识到生态文明建设和调整产业结构的重要性，并由此进一步提升领会与祖国、民族和文化的归属感、认同感、尊严感与荣誉感的统一。

(2) 培养思辨能力，开展价值塑造，紧跟科技前沿。通过学习污染治理进程和科学史，讲好中国大气污染治理中的中国故事。在教学细节中将“爱国、敬业、诚信、友善”贯穿整个教学过程，以点带面，使学生牢固树立以社会主义核心价值观为导向，做积极传播者和模范践行者。

(3) 培养工程德育，注重实践育人，强化人文素质和社会素养。通过讲授国内外最新的气态污染物控制技术、先进的环保理念和治污经验等内容，结合应用实践能力培养环节，使学生了解社会发展状况，跟上行业科技发展步伐，增强对国家社会发展的理解，强化对社会与家庭的和使命感，提高自身实践能力的自觉性。

(4) 探索多种课堂教学模式使用/结合模式统筹课程思政教学。利用大量案例教学为载体，探索运用启发式教学、参与式教学等方式提升思政教育的亲和力的教学模式，找到学生对课程和课堂的兴趣和关注，同时强化核心价值塑造的思政教育切入点。

(5) 建立课堂专题讨论/课后实践教学与课程思政融合的教学方法。探索教学模式改变并将思政思想融入教学的方法，实现帮助学生树立社会主义核心价值观，培养辩证唯物主义的思维方法，养成理论联系实际、注重实效的工作作风的教育目标。

(6) 整合线上优质课程资源，强化学生自学能力，结合线下媒体资源，探索有针对性、时效性的思政教学模式。摒弃教师是学生“单一来源”的教育资源提供者模式，在自学/讨论/思索中强化牢固树立理想信念和工程德育观。

七、使用教材（教材的选用应符合教育部和学校教材选用规定，教学资源丰富多样，体现思想性、科学性与时代性）

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：大气污染控制工程（第四版），郝吉明编著，高等教育出版社，2021年

(2) 实验课教材：

酚试剂分光光度法测定空气中甲醛浓度的方法，国标。

吸收法去除典型气态污染物（虚拟仿真实验）

2. 参考书：

(1) 大气污染控制工程，蒋文举. 高等教育出版社，2006.

(2) Air Pollution Control Engineering, Lawrence K., Pereira. 清华大学出版社，2000.

(3) 大气污染控制工程例题与习题集，郝吉明. 高等教育出版社，2003.

3. 推荐网站：

(1) 中华人民共和国生态环境部，<http://www.mee.gov.cn/>

(2) 学堂在线（大气污染控制工程），

http://www.xuetangx.com/courses/TsinghuaX/40050444X/2015_T2/about

八、教学条件

需要多媒体教室，实验室、药品试剂等，虚拟仿真实验若学校能提供服务器平台将实验程序放上最好。

九、教学考核评价

1. 考试方法：闭卷；总成绩为考试成绩和平时成绩总评，其中考试成绩占60%，平时成绩占40%。

2. 过程性评价：平时成绩以学生课堂表现、作业评分（线上）、出勤率和实验操作熟练度以及实验报告优劣进行评定，考试成绩根据答案进行评定，评分标准与试卷一起上交院办。

水污染控制科学与技术实验

(Water pollution science & technology experiment)

课程基本信息

课程编号：02051731	课程总学时：16	实验学时：16 学时
课程性质：必修	课程属性：专业类	开设学期：第 5 学期
课程负责人：杨建涛	课程团队：杨建涛、赵勇、 郑龙辉	授课语言：中文

适用专业：环境科学

对先修的要求：环境监测；环境化学；流体力学；环境工程原理；环境微生物学；水污染控制科学与技术

对后续的支持：综合教学实习、毕业论文（设计）

主撰人：杨建涛

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

水污染控制科学与技术实验是环境科学专业的一门必修专业课。使学生熟悉水污染控制的基本方法和原理，了解及掌握水污染控制设备的种类、效能、工艺运行与管理等实践能力，通过实验培养学生对水污染控制过程的理解与分析能力，学习如何用实验方法判断控制过程的性能和规律，使学生获得一定程度的用实验方法和技术研究水污染控制新工艺、新技术和新设备的独立工作能力，进一步培养学生正确和良好的实验习惯和严谨的科学作风。

二、课程教学的基本要求

实验技能方面：加深学生对基本概念的理解，巩固新的知识；使学生了解如何进行实验方案的设计，并初步掌握水污染控制实验研究方法和基本测试技术；通过实验数据的整理使学生初步掌握数据分析处理技术。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

学生根据每个实验的内容及要求完成预习、实验、总结等内容，以学生为中心，结合 OBE 理念，合理的开展实验教学。教学方式方法采用多媒体与传统讲授相结合、操作演示、综合实验、引导拓展等。

课前：明确实验目的，教师将层次化的实验任务发布给学生，要求学生提前进行预习、理论计算分析、撰写预习报告。

课中：通过实验，分析和处理实验数据，观察实验现象，引导学生进行实验分析，学生可采用自主学习与小组协作相结合的方式，充分调动学生的积极性，引导学生积极参与到实验研讨中来，形成可询问、可质疑、可讨论、可争论的实验课氛围。

课后：实验结束后指导教师总结本次实验存在的问题，对需要继续加强的知识点和能力点进行

一步强调：结合实际生活及工程中案例，拓展学生的视野；

课下：通过实验指导教师的课后答疑与辅导，要求学生进行数据分析、思考总结、撰写实验报告或总结报告等。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1: 能够独立阅读和分析水污染控制科学与技术实验指导书，具备科学地借助实验指导书、有关仪器说明书及视频课程，做好实验前准备的能力；能够自主查阅文献了解水污染控制知识和课外拓展，能够熟悉课程所涉及到的常见设备；能够掌握实验原理、实验目的和实验装置；能够掌握水污染控制实验的操作方法，按照操作规范和操作步骤开展实验；能够独立描述实验过程及实验原理；能够对课堂问答积极反馈并回答正确；能够对实验过程和实验操作进行分析和拓展；能够解决实验过程中遇到的一般性问题；实验报告完整，实验目的、实验原理及实验装置正确；实验记录、实验数据处理正确，图表正确合理；实验分析和实验拓展总结正确。	3
2	目标 2: 能够小组合作开展实验操作，具备排除实验中的一般性故障的能力，能够分析实验中出现的现象和原因；能够对水污染控制工程的知识融会贯通，并能够开展实验分析，进行创新实验和设计，建立系统的知识体系；能够使具备高阶思维能力，使学生具备一定的工程素养。	4 9

四、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

水污染控制科学与技术实验是环境科学专业的必修实践课，本课程作为加深学生对水污染控制技术基本原理的理解，培养学生设计和组织水污染治理实验方案的初步能力，培养学生进行水污染治理实验的一般技能及使用实验仪器、设备的基本能力；培养学生分析实验数据与处理数据的基本能力

（二）实验教学目的和基本要求

1、实验教学目的

通过对实验操作及现象的观察、实验结果的分析，加深学生对水污染控制基本概念、基本原理的理解。掌握水污染治理实验参数测定的分析方法，及常用实验仪器、设备的使用方法，培养学生动手能力、创造能力及解决基本实验技术问题的能力。学会对实验数据测定、分析和处理方法，并能通过实验得出可靠结论。培养学生求实、认真、勤奋的科学态度和工作作风。

2、实验教学要求

实验前认真做好充分准备，弄清实验原理及目的，熟悉所需实验装置、设备及试剂等器材，熟悉操作步骤，做好实验分工，认真完成预习报告；实验过程中科学、谨慎的使用仪器设备，按照分工进行实验，并做好现象的观察和实验结果记录，结束后需经指导老师审核、签字；本着科学、认真、实事求是的态度完成实验数据的分析整理工作，并进行结果讨论，严格按照要求独立完成实验报告，报告文字通顺、字迹端正、图标整齐、分析过程及结果合理。

（三）实验安全操作规范

1. 认真阅读实验指导总说明
2. 做实验前认真对照实验指导，熟悉实验仪器结构、实验原理、实验步骤
3. 严格按照实验操作规范进行实验。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
0205173101	颗粒自由沉淀	2	基础性	必做	6
0205173104	污泥吸附、沉降性能测定	2	基础性	必做	6
0205173105	曝气充氧	2	基础性	必做	6
0205173106	曝气池中环境因素的监测和菌胶团中生物相的观察	2	基础性	必做	6
0205173107	污泥比阻的测定	2	基础性	必做	6
0205173109	混凝实验	4	设计性	必做	6
0205173110	各种污水处理模型试验	2	综合性	必做	6

（五）实验方式及基本要求

通过实验使学生掌握一般水处理实验技能和仪器、设备的使用方法，学会设计实验方案和组织实验的方法，培养学生进行分析实验数据与处理数据的基本能力，培养和提高学生动手能力、观察及分析问题、解决问题的能力。

（六）实验内容安排

【实验一】颗粒自由沉淀

1. 实验学时：2
2. 实验目的：

- (1) 了解和掌握自由沉淀的规律，根据实验结果绘制曲线。
- (2) 通过实验，掌握颗粒自由沉淀的实验方法。
- (3) 加深理解沉淀的基本概念和杂质的沉降规律。

基本要求：掌握颗粒自由沉淀实验的方法，并能对实验数据进行分析、整理、计算和绘制颗粒自由沉淀曲线。

3、实验内容

颗粒在沉砂池中的沉淀以及低浓度污水在初沉池中的沉降过程是自由沉淀。自由沉淀过程可以由斯笃克斯公式进行描述，但由于水中颗粒的复杂性，公式中的一些参数（如粒径、密度等）很难准确确定。因而对沉淀的效果、特性的研究，通常要通过沉淀实验来实现。

测定初始悬浮物浓度，沉淀开始后间隔一定时间取水样并分别测定每次水样的悬浮固体浓度，记录数据，并对数据进行分析、整理、绘制曲线。

4、实验要求： 主要了解对自由沉淀特点、基本概念及沉淀规律的理解；掌握颗粒自由沉淀实验的方法，求出沉淀曲线。

5、**实验设备及器材：**自由沉淀实验装置；沉淀柱；分析天平、烘箱、滤纸、漏斗、量筒、烧杯等。

【实验二】 污泥吸附、沉降性能测定

1、**实验学时：**2

2、**实验目的：**

- (1) 掌握污泥沉降比、污泥指数的测定及计算方法。
- (2) 加深对活性污泥的絮凝及沉淀特点和规律的认识。
- (3) 明确沉降比、污泥指数和污泥浓度三者之间的关系及其在工程上的重要意义。

3、**实验内容：**活性污泥具有吸附和分解废水中有机污染物的能力。在生物处理污水的设备运转管理中，除了用显微镜观察外，污泥沉降比、污泥浓度、污泥体积指数等参数也是经常要测定的，可反映污泥的活性，与剩余污泥排放量和处理效果有密切关系。

测定污泥沉降比、污泥浓度，计算污泥体积指数，对污泥性能做出评价。

4、**实验要求：** 掌握污泥性能评价参数及其测定、计算、评价方法。

5、**实验设备及器材：**烘箱、天平、秒表、100mL量筒、定量滤纸、漏斗、三角瓶、玻璃棒、小烧杯、干燥器等。

【实验三】 曝气充氧实验

1、**实验学时：**2

2、**实验目的：**

- (1) 学习了解曝气设备充氧能力测定的实验方法。
- (2) 评价充氧设备充氧能力。
- (3) 加深对曝气充氧机理的认识。

3、**实验内容：**活性污泥处理过程中曝气设备的作用是使氧气、活性污泥、营养物三者充分混合，使污泥处于悬浮状态，促使氧气从气相转移到液相，从液相转移到活性污泥上，保证微生物有足够的氧进行物质代谢。由于氧的供给是保证生化处理过程正常进行的主要因素，工程设计人员通常通过实验来评价曝气设备的供氧能力。溶解氧饱和浓度、温度、污水性质和紊流程度等因素均影响氧的传递速率。

测定水样体积、查出实验条件水样溶解氧饱和值、计算脱氧投药量；曝气至溶解氧达到饱和，并测定不同时间的溶解氧值。

4、**实验要求：** 基本要求：熟悉溶解氧测定仪使用方法。熟悉曝气设备氧总转系数 KLa 及其他各项评价指标的计算方法。

5、**实验设备及器材：**溶解氧测定仪、空压机、曝气筒、搅拌器、秒表、分析天平、烧杯、亚硫酸钠、氯化钴等。

【实验四】 曝气池中环境因素的监测和菌胶团中生物相的观察

1、**实验学时：**2

2、实验目的：通过观察和测定曝气池中的环境因素，如：水温、pH值、溶解氧浓度、营养物是否齐全等，进一步认识环境因素对生物群体生长代谢的影响；通过显微镜直接观察活性污泥菌胶团，掌握用直观的方法来判别菌胶团的性质、状态以及是否有丝状菌繁殖；学会识别原生动物的种属，并通过原生动物来间接地评定活性污泥质量和污水处理效果的方法。

3、实验内容：本实验的内容就是通过测定曝气池中的溶解氧浓度、pH、温度和用显微镜观察菌胶团来考查环境因素对微生物生理状态及出水水质的影响。通过对活性污泥的生物相观察来了解污泥中的微生物生长、繁殖和代谢活动以及它们之间的演替情况，反映污水处理设施的运行状况及处理的效果及需采取的措施。在培菌阶段对污泥中生物的种类的演替观察非常重要，它可用来指导培菌工作的进行。在培菌初期，水中有机物浓度很高，污泥未形成，这时可观察到大量的游离细菌及鞭毛虫，接着出现掠食很强的游动纤毛虫，随着培菌的进行，水中有机物浓度不断降低，游离细菌及鞭毛虫数量不断减少，游动纤毛虫因食物减少而不断减少，当出现了固着型纤毛虫标志污泥基本形成，随着污泥成熟及净化程度好时，便会出现轮虫。

4、实验要求：本实验要求掌握相关知识点：曝气池中溶解氧浓度、pH、温度的正常范围；菌胶团微生物的形态及种类；指示性微生物：原生动物和后生动物。

5、实验设备及器材：曝气池实验设备；溶解氧测定仪；温度自动控制仪；普通光学显微镜及载玻片、盖玻片等。

【实验五】 污泥比阻的测定

1、实验学时：2

2、实验目的：

(1) 实验目的：通过实验进一步理解比阻的概念，掌握污泥比阻的测定方法；通过比阻测定评价污泥脱水性能。

(2) 实验要求：掌握确定污泥脱水的泥凝剂浓度和最佳投加量。

3、实验内容：本实验主要考察混凝剂投加前后污泥过滤性能的改变。污泥脱水是将含水率降低到85%以下的操作。污泥经脱水后具有固体特性（成块或饼状），便于运输和最终处理。常用的脱水方法有真空过滤、压滤、离心等。污泥机械脱水是以过滤介质两面的压差作为推动力，达到泥水分离和污泥浓缩的目的。影响污泥脱水的因素有很多，主要有：①污泥浓度（或含水率）；②污泥种类及性质；③污泥预处理方法；④压力差；⑤过滤介质种类、性质。污泥比阻 r 是表示污泥过滤特性的综合性指标，它的物理意义是：单位质量的污泥在一定压力下过滤时在单位过滤面积上的阻力。即单位过滤面积上滤饼单位干重所具有的阻力。求此值的作用是比较不同的污泥（或同一污泥加入不同量的混合剂后）的过滤性能。污泥比阻愈大，过滤性能愈差。投加混凝剂可以改善污泥的脱水性能，使污泥的比阻减小。

4、实验要求：评价污泥脱水性能。

5、实验设备及器材：新鲜活性污泥；比阻实验装置；秒表；滤纸；烘箱； $FeCl_3$ 、 $Al_2(SO_4)_3$ ；布氏漏斗。

【实验六】 混凝实验

1、实验学时：2

2、实验目的：

- (1) 观察混凝现象及过程，加深对混凝机理的理解。了解影响混凝条件的相关因素。
- (2) 掌握混凝搅拌实验的方法和步骤。
- (3) 学会确定水体最佳混凝条件的基本方法，包括投药量和速度梯度等。

3、**实验内容：**混凝处理的对象主要是水中悬浮物和胶体杂质。混凝过程是水处理工艺中十分重要的一个环节。混凝过程最关键的是确定最佳混凝工艺条件，因混凝剂种类较多，有机混凝剂、无机混凝剂、人工合成混凝剂、天然高分子混凝剂等，所以混凝条件也很难确定。此外，加了混凝剂的胶体颗粒，在逐步形成大的絮凝体过程中，会受到一些外界因素影响，如水流速度（搅拌速度）pH、沉淀时间等。

通过测定浊度，确定最佳混凝剂种类及其最佳投药量。

4、**实验要求：**学会六联搅拌机、光电式浊度仪的使用，能通过实验选择混凝剂并确定最佳投药量。

5、**实验设备及器材：**六联搅拌仪、光电浊度仪、1000mL 烧杯、250mL 烧杯、移液管（2mL、5mL）、注射针筒、硫酸铝溶液、三氯化铁溶液、聚合氯化铝等。

【实验七】 各种污水处理模型试验

1、实验学时：2

2、实验目的：

观察水处理构筑物的运行，加深对相关理论的理解。

3、实验教学内容

观察各构筑物基本单元的组成结构、运行流程。

4、**实验要求：**掌握气浮池、虹吸滤池、重力无阀滤池、V型滤池、生物转盘、生物接触氧化池、氧化沟、MBR工艺等基本处理构筑物的构造及原理。

5、**实验设备及器材：**

气浮池、虹吸滤池、重力无阀滤池、V型滤池、生物转盘、氧化沟、生物接触氧化池、MBR系统、虹吸滤池等设备模型。

(七)考核方式及成绩评定

1、实验成绩按优、良、中、及格、不及格五级评定。

2、有下列情况之一者，没有实验成绩或成绩不及格。

- (1) 不参加实验者；
- (2) 没有完成实验报告者；
- (3) 报告内容过于简单、错误显著者或抄袭者。

3、成绩评定标准：

(1) 优秀：操作认真、无误；遵守纪律；实验报告格式标准内容详实、语言规范；问题分析透彻、明了；对实验掌握好。

(2) 良好：操作认真、无误；遵守纪律；实验报告格式标准、内容详实、语言规范；问题分析比较透彻、；对实验掌握较好。

(3) 中等：操作较认真、无误；较遵守纪律；实验报告符合要求、内容详实；有问题分析；对实验掌握尚可。

(4) 及格：操作基本认真；较遵守纪律；实验报告格及内容尚可；问题分析简单；对实验掌握一般。

(5) 不及格：操作不认真；实验报告格及内容简单、语言规范；问题分析差；对实验掌握不好。

六、课程思政

要求学生知行合一，深入探究实验原理，不断探索实验应用，以实事求是的科学态度和科学精神，合理优化实验方案，真实记录实验数据，培养学生严谨求实的工匠精神；教学内容结合我国水污染控制工程相关内容，培养学生的生态文明思想；介绍水污染控制工程相关的科学家，培养学生的科学精神。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

(1) 《水污染控制工程实验技术指导》，自编教材，2023年

2. 参考书：

(1) 《水污染控制工程》，张希衡等编，冶金工业出版社，2001年

(2) 《水处理工程》，顾夏声等编，清华大学出版社，2000年

(3) 《水处理新技术》，汪大翠等编，化学工业出版社，2001

(4) 《排水工程》（第四版），张自杰等编著，中国建筑工业出版社，2000年

(5) 《水污染治理新技术与设计》，娄金生等编，海洋出版社，1999

(6) 《城市污水生物处理新技术开发与应用》，王凯军等编，化学工业出版社，2001

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 中国大学MOOC：<https://www.icourse163.org/course/USTS-1463553167>

(2) 中国水网 www.h2o-china.com

(3) 工业水处理期刊 www.iwt.cn

(4) <http://www.iawq.org.uk>

(5) <http://www.epa.gov>

(6) <http://www.china-eia.com/>

(7) <http://www.huanjing65.com/>

(8) <http://www.hyswz.com/fxfa/sz/>

八、教学条件

农大3区水污染控制实验室。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：（过程形成性考核（过程考核）包括三部分：预习、实验操作、实验报告。100%）

2. 课程综合评价：（各形式考核比重；对应的课程目标）

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例（%）			成绩比例（%）
			预习	实验操作	实验报告	
1	目标1：（支撑毕业要求指标点3）	各个实验指导书阅读，掌握实验目的、实验装置、实验方法；正常开展实验、记录实验数据，撰写实验报告	15	20	15	50
2	目标2：（支撑毕业要求指标点4,9）	能够小组合作开展实验操作，具备排除实验中的一般性故障的能力，能够分析实验中出现的现象和原因；能够对水污染控制的知识融会贯通，并能够开展实验分析，进行创新实验和设计，建立系统的知识体系	15	20	15	50
合计			30	40	30	100

固体废物处理与处置

(Treatment and Disposal of Solid Waste)

课程基本信息

课程编号: 02051712h 课程总学时: 48 实验学时: 8 学时
课程性质: 必修 课程属性: 专业类 开设学期: 第 6 学期
课程负责人: 张发文 课程团队: 桂新 授课语言: 中文
适用专业: 环境科学; 核心
对先修的要求: 环境监测、环境化学、环境土壤学、环境微生物学、环境工程原理
对后续的支撑: 教学综合实习
主撰人: 张发文 审核人: 杨建涛 大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

该课程是环境科学专业的一门重要专业课,是实现社会可持续和协调发展的核心课程之一。本课程主要讲授固体废物管理的基本概念与方法、固体废物预处理、固体废物物化处理的基本原理、热处理的基本原理和关键技术、生物处理的原理与工艺、垃圾最终填埋处置的原理及气体利用技术等,包括固体废物的产生、分类、特性、管理等有关固体废物的基本知识,以及收集、预处理、处理和利用固体废物技术的原理、设备、装置和技术,使学生掌握固体废物处理和利用的基本理论和技术。并通过一些案例学习,让大家了解不同处理方法在实际中的应用。通过本课程的学习,让学生了解国内外固体废物处理和利用的研究开发动态,培养学生在环境工程中解决实际问题的能力。本课程形象生动、实用性强,对社会大众、环境管理者及环保科技工作者都有较好的启迪作用,为学生毕业后从事固体废物处理与处置工程设计、技术管理等工作奠定必要基础。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面:通过本课程的学习,使学生较好地了解固体废物的产生、来源、分类及其危害、资源回收利用的意义及途径、固体废物的管理方法;掌握固体废物处理与处置的基本概念、方法及基本原理;掌握主要工农业固体废物、城市垃圾的回收利用方法和处理处置技术以及有关的计算;掌握主要的固体废物的最终处置技术。

2. 实验技能方面:培养学生设计和组织固体废物处理与综合利用实验方案的初步能力,培养学生进行固体废物处理实验的一般技能及使用实验仪器、设备的基本能力。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

通过学习,使学生能够掌握固体废物处理与处置的基本概念、基本理论和基本方法,熟悉固体废物的物化处理、生物处理、热处理、填埋处理等各类主要技术方法,具备对固体废物处理处置工程进行管理、研究、设计的能力。

在学习固体废弃物处理与处置的基本概念、基本理论、方法及基本原理的过程中,主要采用

理论讲授和问题讨论法。在学习固体废物的物化处理、生物处理、热处理、填埋处理等主要处理方法时，以理论讲授为主，综合案例分析为辅，同时渗透当前技术方法前沿和进展。

在教学过程中，根据不同的教学内容，采用不同的导入方法，例如直接导入、情景导入、实例导入等。在课程讲授时先复习上次课的主要内容，然后将课程中的基本概念和知识点讲解清楚，同时深入讲解各章节中的重点和难点，最后进行课程小结和布置课程作业。

在整个教学过程中对每一个章节教学进行评价，征询教学督导老师的建议和意见，结合同学们的反馈，反思教学中的不足，有效的提高教学效果。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	能够理解、掌握固体废物处理处置及资源化的基本概念、基本理论和方法，并对固废相关的环境工程问题进行设计、优化、改进及工程管理和项目咨询，特别是建材行业固体废物的污染防治和资源化利用。	1
2	能够理解、掌握固体废物处理处置及资源化等主要工艺技术和相关设备特点，能够通过文献研究分析固废相关的环境工程问题，得到有效结果并提出相应的解决方案。	2
3	能够在固体废物处理处置及资源化等实际工程项目实施过程中，根据具体任务要求对环境工程问题进行单元（部件）、工艺流程和解决方案设计，尤其是农业农村固废污染控制方面。	6
4	能够对实际的固体废物处理处置及资源化问题进行分析、计算、归纳、总结，并在多学科背景下综合运用工程管理、工程经济知识进行项目设计、组织与管理等。	11

四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

绪论

学时数：4

教学目的：通过本章教学，让学生掌握固体废物的基本概念与分类，掌握固体废物的时空相对性，了解固体废物的排放量和危害，了解开设该课程对环境工程专业学习的意义和作用，熟悉该课程的章节设置和内容组成。

教学重点和难点：重点包括固体废物的基本概念与分类；固体废物的时空相对性；固体废物的污染危害与途径。难点包括固体废物的概念与分类；固体废物的时空相对性。

主要教学内容及要求：内容包括固体废物的概念与分类（包括来源分类、时空相对性）、固体废物危害和该课程的内容设置和意义。要求包括掌握固体废物的概念和时空相对性，了解固体废物的分类，熟悉该课程的章节设置和内容组成。

教学组织与实施：提前发布本课程的课程教学大纲、教学标准、教学进度等相关导学文件，让学生了解该课程的学了解该课程的学习任务和要求。

第一章 固体废物概述

学时数：4

教学目标：通过本章教学，让学生掌握固体废物处理处置的基本概念，了解固体废物处理与处置的目的及分类，了解固体废物处理与处置的特点，了解固体废物污染的污染途径，了解固体废物的处理方法和控制政策。

教学重点和难点：重点包括固体废物处理与处置的概念；固体废物处理与处置的目的及特点；固体废物处理方法和政策。难点包括固体废物处理与处置的目的及特点；固体废物处理方法和政策。

主要教学内容及要求：内容包括第一节固体废物的处理与处置；第二节固体废物的污染控制；第三节固体废物管理（相关固体废物管理法规、“三化”原则和“全过程”管理原则、固体废物管理制度、我国的固体废物管理标准）。要求包括掌握固体废物处理处置的基本概念，了解固体废物处理与处置的特点，了解固体废物污染的污染途径，了解固体废物的相关管理法规和标准。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第二章 固体废物的收集、贮存及清运

学时数：6

教学目的：通过本章教学，使学生了解固体废物收集、贮存及清运的基本概念；理解城市生活垃圾的转运及中转站设置；掌握城市生活垃圾的中转站的工艺设计计算。

教学重点和难点：重点包括固体废物收集、贮存及清运的基本概念；城市生活垃圾的收集与清除、收运路线；城市生活垃圾的中转站的工艺设计计算。难点包括城市生活垃圾的收集与清除、收运路线；城市生活垃圾的中转站的工艺设计计算。

主要教学内容及要求：内容包括第一节城市生活垃圾的收集与清运；第二节城市垃圾中转站的设置；第三节危险废物的收集、贮存及清运。要求包括了解固体废物收集、贮存及清运的基本概念；理解城市生活垃圾的转运及中转站设置；掌握城市生活垃圾的中转站的工艺设计计算。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第三章 固体废物的预处理方法

学时数：6

教学目的：通过本章教学，使学生了解固体废物压实、破碎、分选的基本概念，理解固体废物的分选回收工艺系统。

教学重点和难点：重点包括固体废物压实与破碎；固体废物的筛分、筛分效率、筛分类型；固体废物的风选、水选、磁力分选和类型；分选效果的评价、分选回收工艺系统。难点包括固体废物的筛分、筛分效率、筛分类型；固体废物的风选、磁力分选和类型。

主要教学内容及要求：内容包括第一节固体废物的压实（目的、原理、压实程度的度量、设备及选用）；第二节固体废物的破碎（破碎的目的、影响破碎效果的因素、破碎方法、破碎工艺、破碎设备、其他破碎方法）；第三节固体废物的分选（人工手选、筛选、重力分选、磁力分选、电力分选、其他分选方法、分选效果的评价、分选回收工艺系统）。要求包括了解固体废物压实、破碎、

分选、脱水的基本概念，理解和掌握固体废物的分选回收工艺系统。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第四章 固体废物的物化处理

学时数：4

教学目的：通过本章教学，使学生进一步了解固体废物的物化处理方法，包括浮选、溶剂浸出、固体废物稳定化/固化处理，掌握浮选原理和浸出过程化学反应机理，理解影响浸出过程的化学反应原理，掌握稳定化/固化处理的概念和评价指标。

教学重点和难点：重点包括浮选原理、浮选工艺过程；溶剂浸出动力学过程及化学反应机理；影响浸出过程的主要因素；稳定化/固化处理技术的概念方法；固体废物的药剂稳定化处理和固化处理；稳定化/固化处理效果的评价指标。难点包括浮选原理、浮选工艺过程；溶剂浸出动力学过程及化学反应机理；稳定化/固化处理效果的评价指标。

主要教学内容及要求：内容包括第一节浮选（浮选原理，浮选药剂，浮选工艺过程，浮选设备）；第二节溶剂浸出（动力学过程，浸出过程的化学反应机理，几种典型浸出反应，影响浸出过程的主要因素，浸出工艺，浸出设备）；第三节固体废物稳定化/固化处理（稳定化/固化处理技术所涉及的概念和方法，固体废物的药剂稳定化处理，固体废物固化处理，稳定化/固化处理效果的评价指标）。要求包括了解固体废物的物化处理方法，包括浮选、溶剂浸出、固体废物稳定化/固化处理，掌握浮选原理和浸出过程化学反应机理，理解影响浸出过程的化学反应原理，掌握稳定化/固化处理的概念和评价指标。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第五章 固体废物的生物处理

学时数：6

教学目的：通过本章教学，使学生了解固体废物堆肥化定义，原料及产品的评价指标，影响堆肥化的主要因素，堆肥化设备、腐熟度的评价指标及发展趋势；理解好氧及厌氧堆肥的基本原理和工艺；掌握堆肥需氧量及其他成分的计算，了解有机固体废物的蚯蚓处理技术及优势和局限性；通过实例了解农业废弃物（如秸秆、畜禽粪便等）和城市生活污水的生物处理工艺与方法。

教学重点和难点：重点包括堆肥化的基本原理与影响因素；好氧堆肥工艺；堆肥腐熟度评价；厌氧消化原理；厌氧消化的影响因素；厌氧消化工艺；细菌浸出机理；细菌浸出工艺。难点包括堆肥化的基本原理与影响因素；好氧堆肥工艺；厌氧消化原理和影响因素；厌氧消化工艺；细菌浸出机理；细菌浸出工艺。

主要教学内容及要求：内容包括第一节固体废物的好氧堆肥处理（概述，堆肥化的基本原理与影响因素，好氧堆肥工艺，堆肥化设备，堆肥腐熟度评价）；第二节固体废物的厌氧消化处理（厌氧消化原理，厌氧消化的影响因素，厌氧消化工艺，厌氧消化装置）；第三节固体废物的微生物浸出

(概述, 细菌浸出机理, 细菌浸出工艺, 细菌浸出处理放射性废渣); 第四节固体废物的其它生物处理技术(有机固体废物的蚯蚓处理技术, 利用蚯蚓处理固体废物的优势及局限性)。第五节农业废弃物(如秸秆、畜禽粪便等)和城市生活污水的生物处理工艺方法与实例。要求包括了解固体废物堆肥化定义, 原料及产品的评价指标, 影响堆肥化的主要因素, 堆肥化设备、腐熟度的评价指标及发展趋势; 理解好氧及厌氧堆肥的基本原理和工艺; 掌握堆肥需氧量及其他成分的计算, 了解有机固体废物的蚯蚓处理技术及优势和局限性。

教学组织与实施: 提前发布本章节的预习内容, 让学生了解该课程的学了解该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节: 一是课程重、难点讲解, 主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式; 二是答疑, 针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第六章 固体废物的热处理 学时数: 4

教学目的: 通过本章学习, 使学生掌握固体废物焚烧的基本概念和焚烧设备; 理解焚烧反应动力学规律、焚烧工艺、焚烧炉系统; 掌握焚烧过程的计算及焚烧废气分析; 掌握固体废物热解定义, 热解与焚烧的区别; 理解热解原理和工艺; 掌握典型固体废物的热解; 了解固体废物的其他热处理方法; 通过实例了解秸秆的焚烧工艺与实例。

教学重点和难点: 重点包括固体废物焚烧的基本概念和焚烧设备; 热平衡和烟气分析; 焚烧工艺和系统; 热解原理和工艺; 典型固体废物的热解。难点包括热平衡和烟气分析; 焚烧工艺和系统; 热解原理和工艺; 典型固体废物的热解。

主要教学内容及要求: 内容包括第一节焚烧处理(概述, 焚烧原理, 热平衡和烟气分析, 焚烧工艺, 焚烧炉系统, 秸秆的焚烧工艺与实例); 第二节固体废物的热解处理(概述, 热解原理, 热解工艺, 典型固体废物的热解); 第三节固体废物的其它热处理方法(焙烧, 固体废物的干燥脱水, 固体废物的热分解和烧成)。要求包括了解固体废物焚烧的基本概念和焚烧设备; 理解焚烧反应动力学规律、焚烧工艺、焚烧炉系统; 掌握焚烧过程的计算及焚烧废气分析; 了解固体废物热解定义, 与焚烧的区别; 理解热解原理和工艺; 掌握典型固体废物的热解; 了解固体废物的其他热处理方法。

教学组织与实施: 提前发布本章节的预习内容, 让学生了解该课程的学了解该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节: 一是课程重、难点讲解, 主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式; 二是答疑, 针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第七章 固体废物的资源化与综合利用 学时数: 2

教学目的: 通过本章教学, 使学生了解工业固体废物、矿业固体废物、城市生活垃圾、农林固体废物、城市生活污水、电子垃圾的综合利用; 利用课堂讨论的形式, 使学生能够更深入的了解各类固体废物的处理处置方法与工艺。

教学重点和难点: 重点包括工业固体废物、矿业固体废物、城市生活垃圾、农林固体废物、城市污泥、电子垃圾的综合利用; 污泥的水分与脱水。难点包括工业固体废物、农林固体废物、城市污泥的综合利用。

主要教学内容及要求：内容包括第一节工业固体废物的综合利用（冶金及电力工业废渣的利用，化学工业废渣的处理与利用）；第二节矿业固体废物的综合利用（矿业固体废物的种类与性质，矿业固体废物的综合利用技术）；第三节城市生活垃圾的综合利用（建筑垃圾的再生利用，废旧塑料的综合利用，废橡胶的再生利用，废纸的再生利用，废纤维物的处理利用）；第四节农林固体废物的综合利用（农林废弃物的成分、性质与利用途径，农业废弃物的综合利用）；第五节城市污泥的综合利用（污泥的分类、成分与性质，污泥的水分与脱水，污泥的处理及综合利用）；第六节电子垃圾的综合利用；第七节课堂讨论，以小组的形式汇报某一种固体废物的处理处置原理与方法工艺。要求包括了解各类固体废物的综合利用。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第八章 固体废物的填埋处置

学时数：4

教学目的：通过本章教学，使学生掌握垃圾填埋的设计和填埋方式，了解填埋场的日常运行与管理与防渗分类，掌握垃圾渗滤液的处理方法、工艺流程和工程设计，掌握填埋气体的收集与利用。

教学重点和难点：重点包括垃圾填埋的概念；填埋场的环境影响评价；场址的开发利用；填埋操作管理及分区计划；填埋场的防渗方式、防渗材料、防渗结构；渗滤液的产生及其特征；渗滤液的产量估算及处理；填埋气体的产生及对环境的影响；填埋气产生量的预测，填埋气体的收集与净化技术。难点包括填埋场的环境影响评价；渗滤液的产生及其特征；渗滤液的产量估算及处理；填埋气产生量的预测，填埋气体的收集与净化技术。

主要教学内容及要求：内容包括第一节填埋场的规划和设计（概述，选址，填埋场的环境影响评价，计划填埋量与填埋年限，场址开发利用计划）；第二节填埋场的日常运行与管理（概述，填埋操作管理，填埋分区计划）；第三节填埋场的防渗（防渗方式，防渗材料，防渗结构）；第四节渗滤液的收集与处理（渗滤液的产生及其特征，渗滤液产量估算，渗滤液的收集系统，渗滤液的处理）；第五节垃圾填埋气体的收集与利用（垃圾填埋气体的产生过程及其对环境的影响，填埋气产生量的预测，填埋气体的收集，填埋气体净化技术，填埋气的利用）；第六节填埋处置技术的发展。要求包括掌握垃圾填埋的设计和填埋方式，了解填埋场的日常运行与管理与防渗分类，掌握垃圾渗滤液的处理方法、工艺流程和工程设计，掌握填埋气体的收集与利用。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

五、实验教学内容及学时分配（8学时）

（一）实验课程简介

本试验课程是培养未来环境科学工作者掌握有关固体废物处理处置技术基本实验方法和技能的一门必修课，也是固体废物处理处置教学的重要组成部分，是培养环境工程技术人员所必需的

课程。

（二）实验教学目的和基本要求

本课程可以加深学生对固体废物处理处置基本原理的理解，培养学生设计和组织固体废物处理与综合利用实验方案的初步能力，培养学生进行固废处理实验的一般技能及使用实验仪器、设备的基本能力。为了尽量在较少实验课时情况下能让学生掌握更多的实验技能，并与实践相结合，固体废物处理与综合利用实验采取设计性实验与综合实验相结合的方法，把一些独立实验穿插在综合实验中进行。

（三）实验安全操作规范

做实验前认真对照实验指导，熟悉实验仪器结构、实验原理、实验步骤；严格按照实验操作规范进行实验。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
02051712h +01	固体废物的采样与制样实验	2	综合性实验	必做	6
02051712h +02	固体废物的水分与灰分测定实验	2	综合性实验	必做	6
02051712h +03	固体废物的固化实验	2	综合性实验	必做	6
02051712h +04	有机固废的堆肥实验	2	综合性实验	必做	6

（五）实验方式及基本要求

以实验操作为主，用理论与实践相结合的方法进行教学。分组进行实验。

（六）实验内容安排

【实验一】固体废物的采样与制样实验

1. 实验学时：2

2. 实验目的：了解固体废物采样与制样的目的和意义；学会根据固体废物的性质及分析需要，制定采样和制样方案。

3. 实验内容：以受污染土壤为目标，让学生制定采样和制样方案，并进行固废的采样与制样实验训练。

4. 实验要求：掌握固体废物的采样与制样的基本方法。

5. 实验设备及器材：尖头钢铲；尖头镐；采样铲。

【实验二】固体废物的水分与灰分测定实验

1. 实验学时：2

2. 实验目的：了解工业废渣水分的存在形式与灰分的组成，掌握不同固体废物中水分与灰分的测定方法。

3. 实验内容：在瓷坩埚中称取一定量的废渣置于 105-110℃烘箱中，直到恒重，根据固体废渣的质量损失计算出水分的百分含量；同时称取一定量空气干燥的固体废渣，放入马弗炉中以一定的速度加热到 850±15℃，灰化并灼烧到质量恒定，以残留物的质量占物料质量的百分数为灰分率。

4. 实验要求：掌握不同固体废物中水分与灰分的测定方法。

5. 实验设备及器材：烘箱、马弗炉、干燥器。

【实验三】固体废物的固化实验

1. 实验学时：2

2. 实验目的：了解固体废物尤其是有毒有害废物的水泥固化方法，掌握水泥固化体的制作要点，了解水泥固化成分配比的确定。

3. 实验内容：采用水泥固化法对有毒有害泥渣进行固化实验。

4. 实验要求：掌握水泥固化体的制作要点，了解水泥固化成分的配比确定，掌握固化体的养护条件。

5. 实验设备及器材：恒温恒湿养护箱、分析天平、试模、材料试验机、胶砂搅拌机、振动台等。

【实验四】有机固废的堆肥实验

1. 实验学时：2

2. 实验目的：掌握有机固废的堆肥基本流程及影响因素。

3. 实验内容：采用厨余垃圾进行堆肥实验。

4. 实验要求：掌握垃圾堆肥的基本流程，掌握堆肥影响因素在实际操作过程中的控制办法。

5. 实验设备及器材：温度计；注射器；堆肥桶等。

(七)考核方式及成绩评定

考核方式包括考勤、实验操作和实验报告。其中考勤占 30%，实验操作占 30%，实验报告占 40%。

六、课程思政

在教学过程中融入思政元素：（1）结合国家“无废城市”等最新战略，以科学的发展观推陈出新、举一反三，具备从事固体废物污染治理工程的基本专业分析和设计能力，提出合理的解决固体废物处理处置复杂工程问题的方案。（2）在固体废物处理处置工程实践中理解和执行其应承担的社会和专业责任，具有明确的设计规范意识和工程质量意识，并转化为工程职业道德和规范，引导形成正确的人生观与价值观。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

（1）理论课教材：固体废物处理与处置，宁平编著，高等教育出版社，2007

（2）实验课教材：固体废物工程实验，刘研萍编著，化工出版社，2008

固体废物处理与资源化实验，宋立杰编著，化工出版社，2008

（3）实习指导书：无

2. 参考书:

- (1) 固体废物处理与处置, 牟振明编著, 高等教育出版社, 1993
- (2) 固体废物处置与资源化, 蒋建国编著, 化学工业出版社, 2008
- (3) 工业固体废物处理及回收利用, 王琪编著, 中国环境科学出版社, 2006

3. 推荐网站(线上资源):

- (1) 生态环境部, 网址: <https://www.mee.gov.cn/>
- (2) 河南省生态环境厅, 网址: <https://sthjt.henan.gov.cn/>

八、教学条件

多媒体教室和环境系实验室。

九、教学考核评价

1. 考试方法:

固体废物处理处置工程课程考试为闭卷考试, 考试时间为 120 分钟。其中卷面成绩占 70%, 平时成绩占 30%。

2. 过程性评价:

平时成绩以学生课堂表现、出勤率和文件编制规范性进行评定, 考试的成绩依据试卷评定, 试卷评分标准与学生试卷附在一起。

物理性污染控制科学与技术

(Physical Pollution Control Science and Technology)

课程基本信息

课程编号：02051713h 课程总学时：40 实验学时：8 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第6 学期
课程负责人：袁远 课程团队： 授课语言：中文
适用专业：环境科学；核心

对先修的要求：（要求具备环境类实验操作的基本技能，对高等数学的基本概念和公式理解并会计算，对环境影响评价中声这部分内容掌握清楚；对大学物理的基本概念和公式熟练掌握；先修课程：高等数学、大学物理、环境监测、环境影响评价）

对后续的支撑：（对环境科学综合教学实习、毕业实习、毕业论文等课程及研究提供了基本理论和动手操作能力的支撑）

主撰人：袁远 审核人：杨建涛 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

教学理念：“尊重的教育、创造的教育”。

（1）尊重的教育：充分体现学生是学习的主体。调动学生学习的积极性、主动性。培养学生独立学习、独立思考、学会质疑的能力。

（2）创造的教育：充分体现学生是创造的主体。引导学生学会独立提出问题、分析问题、解决问题进而学会创造的能力，注重过程学习，实现过程评价。

物理性污染控制科学与技术是环境科学专业的核心课程。其内容包括传授必要的声学基本理论、实验基本技能和环境噪声控制基本技术，以及振动、光、电磁辐射、放射性、热等物理性污染的特点及一般控制方法，是一门研究环境与物理性污染之间关系的学科。通过本课程的学习，使学生系统地掌握有关物理性污染控制工程的一些基本原理和研究方法，并初步具有分析和解决一些物理性污染控制方面实际问题的能力。提高学生分析问题和解决问题的能力，为从事专业工作、科学研究和环境管理等打下良好的基础。

本课程教学目标

- 1、掌握室内和室外环境噪声在传播过程的衰减规律，能针对特定条件，在环境噪声控制设计和预测过程中立数学模型，并利用合理的边界条件和基本工艺参数求解；
- 2、针对环境噪声复杂环境控制工程问题，在问题分析获得有效结论的基础上，能够采取多种技术手段设计环境噪声防治系统，能够设计环境噪声控制复杂问题的解决方案；
- 3、能够通过环境噪声测试结果和防治对象的具体条件和信息，得到符合实际情况的合理有效的结论；
- 4、能够针对复杂环境噪声控制工程实践，锻炼实际中环境噪声的处理能力；
- 5、了解电磁污染、放射性污染、热污染、光污染等其它物理性污染的特点、评价标准和控制

技术

讲授法、讨论法、练习法、任务驱动法和自主学习法是主要的教学方法，在实验教学环节，讲授、现场演示和练习是主要的教学方法。在讲授过程中，通过案例、讨论和自主学习，帮助学生树立正确的物理性污染控制理念：人与自然要和谐共存，创建生态文明，并列举物理性污染及治理实例，引导大学生牢固树立社会主义核心价值观以及正确的污染控制观念。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：①、了解环境噪声控制基本概念、控制原则和技术，基本掌握各种主要降噪措施和方法的原理及其适用范围；掌握常用噪声测试仪器的功能、操作、维护技术、噪声测量及数据处理的方法，了解环境噪声预测方法、掌握常用噪声控制技术，以及噪声控制工程发展方向；理解各类噪声测试标准和环境质量评价方法；会分析和解决一些环境噪声控制方面实际问题。

②、了解物理性污染如光、热、电磁辐射、核辐射等的危害及一般性控制方法。

③、要求学生需掌握一定的高等数学知识，并需预先学习相关的专业基础课，如《大学物理》，在熟悉一些专业术语的基础上进行本专业课学习。并同时要求学生在学习过程勤学好问、多做思考，掌握基本理论和计算模式，并能够理论联系实际。

2. 实验技能方面：在实验过程中，要求学生深化理论知识，做到理论联系实际，加强学生的动手操作能力，为今后走向工作岗位打下坚实基础。同时对实验目的、实验原理、实验仪器设备、实验步骤、实验现象的观察与记录、实验数记录与处理，对实验中出现的问题进行讨论与分析，给出结果，写出规范的实验报告。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

1. 教学设计说明

以学为主。 教学的主线是学生的“学”。强调形成积极主动的学习态度，使获得基础知识与基本技能的过程同时成为学会学习和形成正确价值观的过程。倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手，培养学生收集和处理信息的能力、获取知识的能力、分析和解决问题的能力以及交流与合作的能力。以学生为中心，以学生的主动学习为教学的主线，使“课时”成为“学时”，而不是“教时”，创造条件尽可能地让学生“有为”，以课程思政的融入，让学生由被动的接受变为主动的建构，真正成为课堂学习的主人。坚定政治认同，服务国家战略，强化专业定位。主要学习物理污染产生的原因、分类、传播途径、控制技术和监测技术，同时进行道路交通运输噪声测量实验，使学生能充分运用并掌握环境噪声的测试、控制设计的方法和手段，采用案例法、讲授法、自主探究式教学法、合作式教学、观察法、问题导向、分组讨论法等教学方法，实验教学中引入3D虚拟仿真技术，引导学生沉浸式、自主性学习。

课程评价采用过程性评价+终结性评价相结合，线上和线下评价相结合的方法。利用超星学习通等平台，将作业、讨论等纳入评价过程，过程性评价占总评结果的40%以上。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握室内和室外环境噪声在传播过程的衰减规律，能针对特定条件，在环境噪声控制设计和预测过程中立数学模型，并利用合理的边界条件和基本工艺参数求解；	1
2	针对环境噪声复杂环境控制工程问题，在问题分析获得有效结论的基础上，能够采取多种技术手段设计环境噪声防治系统，能够设计环境噪声控制复杂问题的解决方案；	2 3
3	能够通过环境噪声测试结果和防治对象的具体条件和信息，得到符合实际情况的合理有效的结论	2
4	能够针对复杂环境噪声控制工程实践，锻炼实际中环境噪声的处理能力；	5
5	了解电磁污染、放射性污染、热污染、光污染等其它物理性污染的特点、评价标准和控制技术	6

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章、绪论

学时数：1

教学目的：明确物理性污染的学习对象、内容和目的。

教学重点和难点：环境物理性污染的基本概念和主要特点。

主要教学内容及要求：了解物理性污染和环境物理学的有关内容以及环境物理学的现状和发展；掌握环境物理性污染的基本概念和主要特点。

第一节 物理环境与环境物理学

第二节 物理性污染及其研究内容

教学组织与实施：教师讲授结合练习

第二章 噪声污染及其控制

学时数：22

教学目的：讲授声学基本理论、包括噪声强弱的物理量、噪声评价的方法、噪声测量的方法、实验基本技能和环境噪声控制基本技术，包括吸声、隔声、消声，使学生基本掌握环境噪声测试技术和控制工程的设计原理与方法。

教学重点和难点：描述声波的基本物理量、声能量、声功率和声强、级的基本概念与声波的分贝计算及声波在传播中的衰减规律及声源的辐射、主要的噪声评价方法、声强与声功率测量、掌握环境噪声影响评价工作程序和内容、吸声材料和吸声特性、共振吸声结构及结构阻尼、共振频率的计算、室内声能的增长和衰减过程及其混响时间、吸声降噪量的计算消声量的表示方法；阻性消声器、抗性消声器、复合结构消声器的设计、微穿孔板消声器、声波透过隔声结构的传播和隔声量的隔声计算、隔声的质量定律、隔声结构的设计；级的相加和相减、噪声传播声级在传播中

的衰减计算方法、室内声场的设计、吸声降噪设计、隔声结构的设计、抗性消声器的消声原理、消声量的计算。

主要教学内容及要求：了解环境噪声控制基本概念、控制原则和技术，基本掌握各种主要降噪措施和方法的原理及其适用范围；掌握常用噪声测试仪器的功能、操作、维护技术、噪声测量及数据处理的方法，了解环境噪声预测方法、掌握常用噪声控制技术，以及噪声控制工程发展方向；理解各类噪声测试标准和环境质量评价方法；会分析和解决一些环境噪声控制方面实际问题。

第一节 概述

第二节 声学基础

第三节 噪声的评价和标准

第四节 噪声控制技术——吸声

第五节 噪声控制技术——隔声

第六节 噪声控制技术——消声

第七节 有源噪声控制简介

教学组织与实施：教师讲授结合练习

第三章、振动污染及其控制

学时数：3

教学目的：通过本章学习，对振动污染有所了解。

教学重点和难点：隔振的基本原理、阻尼减振原理、隔振措施和阻尼减振措施。

主要教学内容及要求：了解隔振的基本原理、阻尼减振原理、隔振措施和阻尼减振措施。

第一节 概述

第二节 振动基础

第三节 振动的评价与标准

第四节 振动控制技术

第五节 减振材料与装置及其应用

教学组织与实施：教师讲授结合练习

第四章、电磁辐射污染及其防治

学时数：2

教学目的：通过本章教学，了解电磁辐射的危害、防护标准及污染防治技术。

教学重点和难点：电磁辐射基础，电磁辐射防护标准；电磁辐射污染防治技术。

主要教学内容及要求：了解电磁辐射污染的危害，了解电磁辐射防护标准；了解电磁辐射污染防治技术。

第一节 概述

第二节 电磁辐射基础

第三节 电磁辐射防护标准

第四节 电磁辐射污染防治技术

教学组织与实施：教师讲授结合练习

第五章 放射性污染及其控制

学时数：2

教学目的：通过本章学习，了解放射性污染的危害，防护标准及一般处理技术。

教学重点和难点：放射性废物与防护标准，辐射剂量，放射性废物处理技术。

主要教学内容及要求：了解辐射剂量、辐射防护的基本量和单位，理解放射性废物与防护标准，了解放射性废物处理技术。

第一节 概述

第二节 辐射剂量学基础

第三节 放射性废物与防护标准

第四节 放射性废物处理技术

第五节 放射性污染去污技术

教学组织与实施：教师讲授结合练习

第六章 热污染及其控制

学时数：1

教学目的：通过本章教学，了解热污染的危害及一般性控制方法。

教学重点和难点：水体热污染，热岛效应，温室效应，热污染评价与标准，热污染控制技术。

主要教学内容及要求：理解热环境和热污染，了解水体热污染，了解热岛效应，了解温室效应，了解热污染评价与标准，了解热污染控制技术。

第一节 概述

第二节 水体热污染

第三节 热岛效应

第四节 温室效应

第五节 热污染评价与标准

第六节 热污染控制技术

教学组织与实施：教师讲授结合练习

第七章 光污染及其控制

学时数：1

教学目的：通过本章学习，了解光污染的危害及一般性控制方法。

教学重点和难点：光环境，光源及其类型，光污染，光环境评价与质量标准，光污染防治技术。

主要教学内容及要求：了解光环境，光源及其类型，光污染，了解光环境评价与质量标准。

第一节 概述

第二节 光学基础

第三节 光环境评价与质量标准

第四节 光污染防治技术

教学组织与实施：教师讲授结合练习

五、实验教学内容及学时分配（8学时）

（一）实验课程简介

《物理性污染控制工程实验》是《物理性污染控制工程》的配套课程，教学的宗旨是培养学生理论与实际相结合的操作技能，实事求是、精益求精的科学态度，以及分析问题和解决问题的实践能力。为加深对《物理性污染控制工程》课程讲述各章中内容的理解，以及获得对物理性污染的感性认识，增强实际应用能力，本课程介绍了一些有关声学及物理性污染基本实验的知识。考虑到环境工程专业的特殊性，各实验安排的教学内容与常规的声学实验有所不同，并增加了一些对声学基本概念的认识内容。

由于物理性污染控制工程实验课程涉及面广，值得开设的实验种类多，而学生只能选择其中的一部分做实验，因此选取了在实验方法和技术上有代表性的实验，并根据学校自身条件，选定五个实验项目。

（二）实验教学目的和基本要求

教学目的：噪声控制工程实验是环境工程专业的的主要实验课。通过噪声控制工程理论课基本理论，控制设备以及控制技术设计的学习，结合本课程的实验和毕业设计等其他教学环节，培养学生分析和解决噪声控制问题的实际能力，为学生将来从事噪声控制工程的设计，科研及技术管理等相关工作打下基础。

在实验过程中，要求学生深化理论知识，做到理论联系实际，加强学生的动手操作能力，为今后走向工作岗位打下坚实基础。同时对实验目的、实验原理、实验仪器设备、实验步骤、实验现象的观察与记录、实验数记录与处理，对实验中出现的进行讨论与分析，给出结果，写出规范的实验报告。

（三）实验安全操作规范

进行实验前，实验人员应认真预习，弄清本次实验的操作过程及原理，理清思路，掌握正确使用仪器的要点，弄清水、电、气的管线开关和标记，保持清醒头脑，避免违规操作，预估潜在的危险，在实验过程中注意防范。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
02051713h01	学生宿舍声环境现状监测及评价	2	综合性	必做	6-8
02051713h02	教室声环境现状监测及评价	2	综合性	必做	6-8
02051713h03	校区物理性污染现状调查	4	综合性	必做	6-8

（五）实验方式及基本要求

实验教学，教师指导与学生动手操作相结合。

教学基本要求：1、在实验课中，开课教师应向学生讲明该课程实验的教学要求，实验课安排和进度，实验考核方法，实验报告要求和实验室的管理要求。

2、每次实验之前，学生必须对实验内容进行预习，作出预习报告方可进行实验。

3、实验分组进行，一般每组 6 人，在规定的学时内由学生本人独立操作，实验中应分工负责，

指导教师负责解答实验过程中出现的各种问题和学生的疑问，引导学生掌握方法，教师不得包办代替。

4、实验过程中，学生应认真记录实验数据，每次实验结果需经教师认可确认。

5、实验教师要认真做好每次实验的准备工作。

实验报告要求：1、学生应根据每次实验的内容，写出相应实验报告，其内容应包括：实验名称、实验原理、实验方法、实验仪器设备和实验装置连接图、实验步骤、实验数据记录和整理，实验过程分析、总结和讨论。实验报告应采用统一标准的报告用纸。

2、实验报告中附实验原始记录。

3、教师要认真评阅学生的实验报告，检查并评价学生的实验操作。

（六）实验内容安排

【实验一】学生宿舍声环境现状监测及评价

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**通过现场监测，了解学生宿舍的声环境现状，并进行评价，使学生掌握声级计使用方法及会根据国标对住宅进行声环境现状评价。

3. **实验内容：**在昼间和夜间分别对学生宿舍声环境现状进行监测，并进行评价。

4. **实验要求：**测量时请保持安静，避开上学、放学高峰期，其余要求同基本要求。

5. **实验设备及器材：**声级计，电池。

【实验二】教室声环境现状监测及评价

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**通过现场监测，了解教室的声环境现状，并进行评价，使学生掌握声级计使用方法及会根据国标对教室进行声环境现状评价。

3. **实验内容：**在昼间对学校教室声环境现状进行监测，并进行评价。

4. **实验要求：**测量时请保持安静，避开上学、放学高峰期，其余要求同基本要求。

5. **实验设备及器材：**声级计，电池。

【实验三】校区物理性污染现状调查

1. **实验学时：**4

2. **实验目的：**通过对校区物理性污染现状的调查，结合理论知识，找出校区存在的物理性污染种类及污染现状，并根据现状提出控制对策，加深学生对各类物理性污染的理解，并培养学生分析问题解决问题的能力。

3. **实验内容：**在一天的不同时段对整个校区（包括教学区、宿舍区、生活区、运动场所等）及校区周边 50 米范围内进行调查，找出校区存在的物理性污染种类，污染状况，简单分析形成原因及控制对策。

4. **实验要求：**同基本要求。

5. **实验设备及器材：**声级计，照度计，电池。

(七)考核方式及成绩评定

见考核大纲要求。

六、课程思政

学生通过本课程的学习，了解物理性污染的污染产生过程、特点及危害；掌握物理性污染（主要是噪声污染方面）的评价量和评价方法以及物理性污染控制技术的基本原理、方法和基本计算；能够综合运用物理性污染控制基本原理和方法，分析、解决物理性污染控制工程实际问题；针对物理性污染问题，根据相关环保标准，选择合适的控制技术，制定相应的控制方案，包括工艺的选择、工程的相关计算、控制方案达标论证等。在教学过程中灌输科学精神、工匠精神，渗透大国自信意识；培养学生科学思辨的能力，以专业精神、较真意识，求真精神对待观点、问题和假设；引导学生积极思考科学技术发展与生态环境保护之间的辩证关系；使学生明确作为未来环境类工程技术人员所承载的责任，理解“热爱本职、敬业奉献”是大国工匠精神的源动力，从而树立为国家、社会发展做贡献的理想、信念和信心。

如：“德国波恩议会大厦中央议会厅‘首秀翻车事件’”、“‘千里之堤，溃于蚁穴’——1%的孔隙对理想隔墙的‘伤害’”、“尹学军：至诚报国，让振动控制技术领先世界”、“朋友圈中的电磁辐射污染，你怎么看？”和“全球气候治理：从中国方案到中国行动”等。通过将思政元素精准、巧妙的“内涵式”植入，与“硬核”的专业知识浑然一体。课程思政教学环节以喜闻乐见的形式吸引学生“入耳”，课程思政的案例设计引导学生“入心”，以“在线协作PBL教学模式”为载体，让内在素养“入行”。

七、使用教材（教材的选用应符合教育部和学校教材选用规定，教学资源丰富多样，体现思想性、科学性与时代性）

1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：物理性污染控制，陈杰琰编著，高等教育出版社，2007年
- (2) 实验课教材：无，结合实验条件，自编指导。

2. 参考书：

- (1) 环境物理性污控制，张宝杰编著，化学工业出版社，2003
- (2) 环境噪声控制工程，洪宗辉、潘仲麟编著，高等教育出版社，2002
- (3) 环境物理性污染控制，孙兴滨. 化学工业出版社，2010.

3. 推荐网站：

- (1) 中华人民共和国生态环境部，<http://www.mee.gov.cn/>
- (2) 中国大学慕课（物理性污染控制工程），

<https://www.icourse163.org/course/preview/FAFU-1205711806/?tid=1205983218>

八、教学条件

需要多媒体教室，生产企业、工程楼、声级计、电池和照度计等。

九、教学考核评价

1. 考试方法：闭卷；总成绩为考试成绩和平时成绩总评，其中考试成绩占 60%，平时成绩占 40%。

2. 过程性评价：平时成绩以学生课堂表现，出勤率和实验操作熟练度及实验报告优劣进行评定，考试成绩根据答案进行评定，评分标准与试卷一起上交院办。

产业生态学

(Industrial Ecology)

课程基本信息

课程编号：02051716	课程总学时：32	实验学时：8 学时
课程性质：必修	课程属性：专业类	开设学期：第 6 学期
课程负责人：郑龙辉	课程团队：郑龙辉、桂新	授课语言：中文
适用专业：环境科学、环境工程		
对先修的要求：环境科学导论、绿色化学与技术、环境污染控制工程、生态学		
对后续的支撑：环境规划学、生态环境工程		
主撰人：郑龙辉	审核人：杨建涛	大纲制定(修订)日期：2023

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

产业生态学是环境科学的专业必修课，也可作为环境相关专业的选修课程，其主要研究内容是社会经济发展与环境相互作用关系和规律。

人类高强度的产业活动导致了资源危机、环境污染、生态系统破坏等诸多问题；产业系统与自然生态系统关系的割裂是造成上述结果的主要根源。产业生态学旨在研究产业系统内及其与自然生态系统之间物质、能量交换规律，优化与调控方法以实现产业系统高效、和谐的发展建设模式，从根本上转变末端治理的环保理念，实现经济与环境兼容、人与自然和谐共处的可持续发展目标。

在 1996 年第 81 届美国生态学年会，产业生态学被列为未来生态学发展的 5 个前沿领域之一。目前，产业生态学已经成为指导世界各国发展循环经济、建设资源节约型社会，实现可持续发展的重要理论与技术方法；也已经成为国内外许多著名高校和研究机构的研究生或本科生课程。

本课程通过讲解产业生态学基本理论、管理与政策，重点讲授生命周期评价、产业代谢分析、产品生态设计等技术与方法，产业生态学在企业清洁生产、生态建筑与生态小区等层面的应用；并通过课程设计实验与分析等实践环节，使学生能够理解并掌握产业生态学的基本理论、技术与方法，并能将其运用到典型案例的实际问题分析。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：通过本课程学习，使学生能够理解并掌握如下基本知识：（1）产业生态学发展及其相关理论，包括产业生态系统、产业集群、产业共生、产业代谢与产业生态重组等基本理论。（2）产业生态学的技术与方法，包括生命周期评价、生命周期环境成本评估、产业代谢分析（物质流分析与能流分析、生态效率与资源生产力分析）、产业共生，以及面向环境的生态设计等。（3）产业生态学的管理与政策，包括生产者责任延伸制、产品导向的环境政策等。（4）产业生态学的实践内容，包括产业生态学在企业层面、生态工业园区层面的应用，以及产业生态

学在生态农业、生态旅游与自然保护区、生态建筑与生态小区等方面的应用。

2. 实验技能方面：要求学生能够在掌握产业生态学基本技术与方法、基本理论应用于实践分析等基本内容的基础上，将基本理论知识应用于实际问题分析，主要包括生命周期评价、生态工业园区评估与设计、清洁生产分析、生态农业评估与设计等。要求掌握所涉及问题的基本分析方法、评估方法与设计方法，达到能在实际工作中进行应用的目标。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程共五章内容，由3名教师组成课程团队进行授课。

首先介绍生态学、自然系统、产业体系的概念和相互关系，引出产业生态学的基本概念，介绍其发展历程和前景；然后着重介绍产业生态系统、产业生态位、产业共生、产业进化与平衡等概念，使学生了解产业生态学的相关理论基础；接着讲授生命周期评价、环境成本、产品生态设计等技术和方法，使学生对产业生态学的应用场景加深理解；在此基础上进一步介绍生产者责任延伸制和产品环境导向管理等政策，使学生掌握产业生态学中的配套制度保障；最后讲授产业生态学在企业清洁生产、生态工业园区、生态农业、生态旅游与自然保护区、生态建筑与生态小区等层面的应用，使学生能够将产业生态学的基本理论、技术与方法，运用到典型案例的实际问题分析。

教学策略：根据教学内容，采用以“教”为主的教学策略或与以“学”为主的教学策略。

教学方法：可采用讲授法、演示法、提问法、启发式、案例及研讨等多种教学方法开展教学。

教学过程：确定教学目标-分析教学目标（确定教学内容与教师）-分析学习者的特征-明确教学的起点-选择和设计教学媒体-形成性评价-修改。

教学评价：根据学校内部教学评价体系反馈，进行改进。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	要求学生能够在掌握产业生态学基本技术与方法、基本理论应用于实践分析等基本内容的基础上，将基本理论知识应用于实际问题分析	2
2	本课程通过讲解产业生态学基本理论、管理与政策，重点讲授生命周期评价、产业代谢分析、产品生态设计等技术与方法，产业生态学在企业清洁生产、生态建筑与生态小区等层面的应用；并通过课程设计实验与分析等实践环节，使学生能够理解并掌握产业生态学的基本理论、技术与方法，并能将其运用到典型案例的实际问题分析。	6
3	讲述产业生态学的实践内容，包括产业生态学在企业层面、生态工业园区层面的应用，以及产业生态学在生态农业、生态旅游与自然保护区、生态建筑与生态小区等方面的应用。	11

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章 绪论

学时数：2

教学目标：使学生了解本课程的基本内容、要求与学习方法，产业生态学的发展简史、发展前景；了解并掌握产业生态学及其相关的基本概念，特点，知识体系，研究内容，主要领域；理解产业生态学的研究意义、面临的机遇和挑战。

教学重点和难点：产业生态学相关的基本概念、研究内容、特点、关键问题，主要领域；本课程的学习方法等。

主要教学内容及要求：

了解：产业生态学的发展历史及其前景，机遇和挑战。

理解：产业生态学的特点，研究内容，知识体系，关键问题，主要领域，研究意义。

掌握：末端治理、产业生态学等基本概念。

熟练掌握：产业生态学的概念与意义

教学组织与实施：利用多媒体进行班级授课。知识导入：生态系统、自然系统、产业系统的概念，以及何为产业生态学？通过提问导入教学内容。知识讲解：采用演示法、启发式、举例子及研讨式等教学方法，开展产业生态学的概念及相关内容讲解。在课程的最后环节，带学生回顾本节知识点，布置作业。

第二章 产业生态学基本理论

学时数：2

教学目标：使学生掌握产业生态系统、生产集群、产业生态位、产业共生、产业代谢等基本概念；理解并掌握产业生态系统的结构分析、与自然生态系统的相关性与区别，产业生态系统的进化与平衡，产业共生的基本特征、机理与作用，产业代谢分析等内容；了解共生模式。

教学重点和难点：产业生态系统，产业集群，产业共生，产业代谢。

主要教学内容及要求：

了解：产业共生的特征、模式；产业集群及其生态化。

理解：产业生态系统结构、与自然生态系统的相关性与区别；产业共生；产业代谢。

掌握：生产集群、产业生态位、产业代谢等基本概念。

熟练掌握：产业生态系统、产业进化、产业共生等概念

教学组织与实施：利用多媒体进行班级授课。知识导入：何为“产业生态系统”？引导学生思考和讨论。知识讲解：采用演示法、启发式、举例子及研讨式等教学方法。首先讲解产业生态学的概念，然后类比自然生态系统，介绍产业集群、产业生态位、产业共生与进化等概念和理论，进一步加深学生对产业生态系统的理解；接着对比自然生态系统和产业生态系统的区别和联系，强化学生对产业生态学基本理论的理解。在课程的最后环节，带学生回顾本节知识点，布置作业。

第三章 产业生态学的技术与方法

学时数：8

教学目标：使学生掌握生命周期评价、产品生命周期环境成本、生态效率、资源生产力、清洁生产、产品生态设计等概念；理解并掌握生命周期评价的技术框架、结果解释、报告编制、简化方

法，两种物质流分析及其理论基础，能流分析的基本框架、分析指标，生态效率的评价指标体系、提高途径，资源生产力分析框架，面向环境的设计的方法工具、全过程的产品设计；了解并理解生命周期评价的应用与案例分析，面向环境的产品设计的权衡与选择、典型设计案例及其分析；了解产品生命周期成本评估的基本思路与应用案例。

教学重点和难点：基本概念；生命周期评价，产业代谢分析（物质流、能量流，生态效率，资源生产力）；产品生态设计；基本技术与方法的应用案例分析。

主要教学内容及要求：

了解：产品生命周期成本评估的基本思路与应用案例；面向环境的不同生态设计策略之间的权衡，在生态策略和产品其他要求之间进行选择。

理解：生命周期评价的报告编制；两种物质流分析；能流分析指标；生态效率评价指标体系；生命周期评价的应用与案例分析；面向环境的产品设计的典型设计案例及其分析。

掌握：生命周期评价、产品生命周期环境成本、生态效率、资源生产力、清洁生产、产品生态设计等概念；能流分析的基本框架；生态效率的提高途径；资源生产力分析框架；面向环境的设计的方法工具，全过程的产品设计。

熟练掌握：生命周期评价的技术框架、结果解释、简化方法

教学组织与实施：利用多媒体进行班级授课。知识导入：通过案例分享，引入“生命周期评价”的概念，引发学生思考“产业生态学的理论如何应用到实践？”。知识讲解：采用演示法、启发式、举例子及研讨式等教学方法。首先讲解生命周期评价的概念，进一步介绍物质流分析与能流分析、生态效率与资源生产力分析等理论，接着讲授面向环境设计的理念和基本方法。在课程的最后环节，回顾本节知识点，使学生对产业生态学应用的相关技术和分析方法具备全面了解。

第四章 产业生态学的管理与政策

学时数：2

教学目标：使学生掌握生产者责任延伸制的概念、内涵、基本原理、实现方式，产品导向环境政策的概念、基本原理、总体目标、运行机制、实施及信息工具；理解并掌握生产者责任延伸制的实施对象、应注意的问题及建议、案例分析，产品导向环境政策的意义；了解生产者责任延伸制的国内外发展概况、发展前景，产品导向环境政策的国内外实践，综合产品政策，环境标志计划。

教学重点和难点：生产者责任延伸制的内涵，实现方式，实施对象，案例分析；产品导向环境政策的基本原理，总体目标，运行机制，实施及信息工具；综合产品政策，环境标志计划。

主要教学内容及要求：

了解：生产者责任延伸制的国内外发展概况、发展前景，产品导向环境政策的国内外实践，综合产品政策，环境标志计划。

理解：生产者责任延伸制的实施对象，应注意的问题及建议，案例分析；产品导向环境政策的意义。

掌握：生产者责任延伸制的基本原理，实现方式；产品导向环境政策的基本原理，总体目标，运行机制，实施及信息工具。

熟练掌握：生产者责任延伸制和产品导向环境政策的概念与内涵。

教学组织与实施：利用多媒体进行班级授课。知识导入：如何确保生产者和管理者以产业生态学的相关理念和标准规范自己的行为？引发学生对相关制度保障的思考。知识讲解：采用演示法、启发式、举例子及研讨式等教学方法。首先讲解生产者责任延伸制、产品导向环境政策的概念、意义和国内外发展现状，使学生对相关制度和政策具备初步了解；进一步介绍生产者责任延伸制的实施规范、产品导向环境政策的具体含义，使学生了解相关制度的具体实现；接着对生产者责任制和产品导向环境政策的内涵和运行机制进行分析，强化学生对相关制度背后的理论基础认识。在课程的最后环节，回顾本节知识点，使学生对产业生态学的相关管理和政策具备全面了解。

第五章 产业生态学实践

学时数：10

教学目标：使学生掌握生态工业、生态工业园、生态农业、生态旅游、自然保护区、生态建筑、生态小区等概念；掌握产业生态学中的产业代谢分析方法在企业的物质与能量流分析中的应用、清洁生产审核，生态工业园区规划与设计的基本方法、设计内容，生态工业园区的评价指标体系、运行机制与环境管理，生态农业的设计原则与主要内容，生态农业园的规划与建设，生态旅游的理论基础、产业化，生态建筑与生态小区的规划设计原则，几种重要的生态建材，生态小区的建设要点、目标体系，等；理解并掌握企业的生态化管理（生态供应链管理、ISO14000 环境管理体系、绿色会计与审计），生态工业的层次，生态工业园的特征、类型，生态工业园区的景观生态规划，中国生态农业发展战略与对策，自然保护区的类型、建设方法、管理的主要途径与内容，生态小区的实践类型。了解企业的“三重底线”，生态工业与生态工业园的缘起、国内外生态工业园的发展，中国生态农业的主要类型、典型模式与设计案例，中国生态旅游与自然保护区建设概况，生态建筑与生态小区的典型案例，生态建筑材料的国内外发展。

教学重点和难点：生态工业、生态工业园、生态建筑、生态小区等基本概念；产业代谢分析方法在企业层面的应用，清洁生产审核，企业的生态化管理；生态工业园区的规划、设计、运行与环境管理、评价指标体系；生态农业园的规划与建设；生态旅游的产业化；生态建筑与生态小区的规划设计。

主要教学内容及要求：

了解：企业的“三重底线”，生态工业与生态工业园的缘起、国内外生态工业园的发展，中国生态农业的主要类型、典型模式与设计案例，中国生态旅游与自然保护区建设概况，生态建筑与生态小区的典型案例，生态建筑材料的国内外发展。

理解：企业的生态化管理（生态供应链管理、ISO 14000 环境管理体系、绿色会计与审计），生态工业层次，生态工业园的特征、类型，生态工业园区的景观生态规划，中国生态农业发展战略与对策，自然保护区的类型、建设方法、管理的主要途径与内容，生态小区的实践类型。

掌握：产业生态学中的产业代谢分析方法在企业的物质与能量流分析中的应用、清洁生产审核等，生态工业园区规划与设计的基本方法、设计内容，生态工业园区的评价指标体系、运行机制与环境管理，生态农业的设计原则与主要内容，生态农业园的规划与建设，生态旅游的理论基

础、产业化，生态建筑与生态小区的规划设计原则，几种重要的生态建材，生态小区的建设要点、目标体系。

熟练掌握：生态工业、生态工业园、生态农业、生态旅游、自然保护区、生态建筑、生态小区等概念。

教学组织与实施：利用多媒体进行班级授课。知识导入：案例分析，引出产业生态学的具体应用场景，引导学生思考“不同行业中产业生态学的应用是否存在共性和个性？”。知识讲解：采用演示法、启发式、举例子及研讨式等教学方法。首先讲解产业生态学与企业发展、生态工业、农业生态、生态旅游、生态建筑与生态小区等概念，使学生对产业生态学 and 主要行业的结合具备初步了解；接着讲解相关模式的具体设计、原则和实施规范，使学生对产业生态学的具体应用实现加深认识；进一步分别介绍不同行业结合产业生态学的内涵、特征和原理，通过比较使学生对产业生态学在应用场景下的共性和个性特点加强理解。在课程的最后环节，回顾本节知识点，使学生加深理解产业生态学的基本理论、技术与方法，并将其运用到典型案例的实际问题分析。

五、实验教学内容及学时分配 （8 学时）

（一）实验课程简介

产业生态学是研究人类社会经济产业发展与环境相互作用的新兴学科。产业生态学是环境科学与环境工程专业必修的专业课程之一，也可作为其他相关专业的选修课程。

人类社会发展到目前，高强度的产业活动已给赖以生存的环境造成了严重伤害。酸沉降、水体富营养化、气候异常、水土流失、能源与水资源短缺、生物多样性丧失等诸多生态环境问题正严重制约着人类的生存与发展；产业系统与自然生态系统关系的割裂和运转方式的迥异是造成上述结果的主要根源。产业生态学旨在研究产业系统内及其与自然生态系统之间物质和能量的交换和代谢过程，优化与调控方法以及实现产业系统高效、和谐发展的工程建设模式等。产业生态学要求从根本上转变传统的基于污染末端治理的环境保护观念，全面、系统地将环境因素纳入产品、服务的设计开发过程，通过资源充分循环和能源高效利用，来实现经济与环境兼容、人与自然和谐共处的可持续发展目标。

一场围绕产业生态学的新的产业革命随着 ISO 14000 环境管理系列标准的颁布，正在国际上悄然兴起。新一轮产业革命的先锋是生态学的革命，是一次纵向科学向横向科学、还原论向整体论、物理技术向生态技术、高新技术向系统实用技术、单一经济产业向复合生态产业、从产品转向服务、单一经济目标转向殷实、健康、文明目标的革命。美国生态学会主席 Meyer J L 在 1996 年美国生态学会第 81 届年会上，将产业生态学与生态工程、生态经济、生态设计与环境学一起列为未来生态学发展的 5 个前沿领域之一。产业生态学被国际上认为将带来一场新的产业革命，已引起科学界、产业界和政府的广泛关注和积极研究探索。

目前，产业生态学已经成为指导世界各国发展循环经济、建设资源节约型社会与和谐社会，最终实现可持续发展的重要理论与技术方法，得到世人的广泛重视；也已经成为国内外许多著名高校和研究机构的研究生或本科生课程。

产业生态学的应用涉及三个层次：宏观上可作为国家产业政策的重要理论依据，即围绕产业发展，如何将产业生态学的理论与原则融入国家法律、经济和社会发展纲要中，促进国家以及全球生态产业的发展；中观上是企业生态能力建设的主要途径和方法，涉及企业的竞争力、管理水平、规划方案等，如企业的“绿色核算体系”、“生态产品规范与标准”等；微观上则是具体产品和工艺的生态评价与生态设计方法，如环境设计、生命周期评价等。

（二）实验教学目的和基本要求

通过相关实际应用案例的课程设计实验与分析等实践环节，使学生能够理解并掌握产业生态学的基本理论、技术与方法，并能将其运用到典型案例的实际问题分析。通过实践环节，帮助学生掌握重点，培养自学和独立分析问题的能力以及团队合作精神。

通过案例分析、小组讨论、实例操作等方式，要求学生能够在掌握产业生态学的基本技术与方法、基本理论应用于实践分析等的基础上，能够将其基本理论与知识应用于实际问题分析，主要包括生命周期评价、产业代谢分析—物质流/能量流/生态效率/资源生产力与承载力、面向环境的产品设计、生态工业园区评估与设计、清洁生产审核、生态农业典型模式评估与设计、产品生命周期成本评估等内容。要求掌握所涉及问题的基本分析方法、评估方法与设计方法，达到能在实际工作中进行应用的目的；重点是掌握其分析方法、要点和思路。

（三）实验安全操作规范

（1）进入实验室工作时，必须穿工作服，离开实验室时应脱下。工作服应经常保持整洁，禁止穿工作服进入公共场所。在进行任何有可能碰伤、刺激或烧伤眼睛的工作时，必须戴防护眼镜。经常接触浓酸、浓碱的工作人员，应戴胶布手套及工作帽。试样加工操作时不得戴手套。

（2）禁止在实验室内吸烟及吃东西。不准使用试验器皿作茶杯或餐具，不得用嘴巴品尝味道的方法来鉴别未知物。

（3）工作完毕后离开实验室时应用肥皂洗手。

（4）实验室停止供电、供水时应将水源、电源开关全部关上，以防恢复供电、供水时由于开关未关而发生安全事故。离开实验室时应检查门、窗、水、电、气是否安全及关闭。

（5）实验室内的每瓶试剂必须贴有明显的与试剂相符的标签、并标明试剂名称、浓度及配制日期或标定日期。

（6）开启易挥发的试剂瓶(如乙醚、丙酮、浓硝酸、浓盐酸、浓氨水)时，尤其是在夏季或室温较高时，应先用流水冷却后后盖上湿布再打开，切不可将瓶口对着自己或他人，以防气液冲出发生事故。

（7）其轻轻摇动后方可取下，防止突然产生大气泡并飞溅伤人。煮沸有大量沉淀的液体时应用玻璃棒不断搅拌，以免发生爆沸。

（8）高温物体(例如刚由高温炉中取出的坩锅和瓷舟要放在干净的耐火石棉板)上或瓷盘中附近不得有易燃物。需称量的坩塌待稍冷后方可移至干燥器中冷却。

（9）从橡皮塞上装拆玻璃管或折断玻璃管时，必须包上毛巾，并着力于靠近橡皮塞或折断处。

(10) 操作时会产生有害气体、烟雾或粉尘时, 必须在良好的通风柜内进行。

(11) 实验室的仪器在未掌握安全操作规程前不得随意动用。

(四) 实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
02051716-01	工作大纲与实施方案制定	2	设计性	必做	5~6人
02051716-02	资料收集与整理分析讨论(不同项目)	2	综合性	必做	5~6人
02051716-03	生命周期评价	4	综合性	必做	5~6人
02051716-04	产业代谢分析—物质流/能量流	4	验证性	选做	5~6人
02051716-05	产业代谢分析—生态效率	4	验证性	选做	5~6人
02051716-06	生态工业园区评估与设计	4	设计性	选做	5~6人
02051716-07	生态农业典型模式设计	4	设计性	选做	5~6人
02051716-08	面向环境的产品设计	4	综合性	选做	5~6人
02051716-9	清洁生产审核案例分析	4	综合性	选做	5~6人

(五) 实验方式及基本要求

实验方式: 根据理论课程讲授进度, 部分分散进行, 部分在其结束后集中进行。根据实际进度安排 1~2 次讨论; 讨论形式与要求模拟实际工作要求的方式进行。

基本要求: (1) 分组进行, 通常每个班级分为 4~6 个小组, 每小组人数根据班级实际人数确定, 一般 5~6 人, 可混合班级分组; (2) 需要查阅有关资料, 收集具体数据, 假定各种因素、条件和有关数据。必要时可进行简单的现场调查, 较复杂的以查阅资料文献、假设条件为主并进行简化处理; (3) 要求全体学生参加, 无特殊情况不得请假; 整个过程中须服从指导老师安排; (4) 要求学生按时完成调查资料的收集与整理、处理任务, 遵守学校纪律要求。按时按要求完成讨论总结、设计方案、设计产品的编制与制作。同时注意安全。

(六) 实验内容安排

【实验一】工作大纲与实施方案制定

1. **实验学时:** 2

2. **实验目的:** 制定课程实验环节的具体工作方案。

3. **实验内容:** 根据理论课程教学情况和学生反馈, 确定具体开展的实验项目和顺序, 并讨论每个实验项目所需材料, 设计具体实施流程。

4. **实验要求:** 全员参与, 主动思考, 集思广益。

5. **实验设备及器材:** 计算机

【实验二】资料收集与整理分析讨论(不同项目)

1. **实验学时:** 2

2. **实验目的：**落实各实验项目准备工作。
3. **实验内容：**根据不同实验项目要求与实验内容收集相关资料并整理。
4. **实验要求：**全员参与，分组实施，分工协作。
5. **实验设备及器材：**计算机

【实验三】生命周期评价

1. **实验学时：**4
2. **实验目的：**初步掌握生命周期评价方法。
3. **实验内容：**根据完善后的实验方案，确定分析对象。首先开展现状调查与分析，包括详细的资料收集、整理与分析，以及必要时的材料制作、现状调查。根据现状调查与初步分析结果，进行针对性的生命周期分析，编制初步报告。随后进行小组内部讨论，必要时再次进行分班级分小组讨论。最后编制正式报告。
4. **实验要求：**全员参与，分组实施，互相评比。
5. **实验设备及器材：**计算机

【实验四】产业代谢分析—物质流/能量流

1. **实验学时：**4
2. **实验目的：**初步掌握产业代谢分析中的物质流和能量流分析。
3. **实验内容：**根据完善后的实验方案，确定分析对象。首先开展现状调查与分析，包括详细的资料收集、整理与分析，以及必要时的材料制作、现状调查。根据现状调查与初步分析结果，进行针对性的物质流和能量流分析，编制初步报告。随后进行小组内部讨论，必要时再次进行分班级分小组讨论。最后编制正式报告。
4. **实验要求：**全员参与，分组实施，互相评比。
5. **实验设备及器材：**计算机

【实验五】产业代谢分析—生态效率

1. **实验学时：**4
2. **实验目的：**初步掌握产业代谢分析中的生态效率分析。
3. **实验内容：**根据完善后的实验方案，确定分析对象。首先开展现状调查与分析，包括详细的资料收集、整理与分析，以及必要时的材料制作、现状调查。根据现状调查与初步分析结果，进行针对性的生态效率分析，编制初步报告。随后进行小组内部讨论，必要时再次进行分班级分小组讨论。最后编制正式报告。
4. **实验要求：**全员参与，分组实施，互相评比。
5. **实验设备及器材：**计算机

【实验六】生态工业园区评估与设计

1. **实验学时：**4
2. **实验目的：**初步掌握生态工业园区评估与设计。

3. 实验内容：根据完善后的实验方案，确定分析对象。首先开展现状调查与分析，包括详细的资料收集、整理与分析，以及必要时的材料制作、现状调查。根据现状调查与初步分析结果，进行针对性的评估，设计样品。随后进行小组内部讨论，必要时再次进行分班级分小组讨论。最后设计正式产品。

4. 实验要求：全员参与，分组实施，互相评比。

5. 实验设备及器材：计算机

【实验七】生态农业典型模式设计

1. 实验学时：4

2. 实验目的：初步掌握生态农业典型模式设计。

3. 实验内容：根据完善后的实验方案，确定分析对象。首先开展现状调查与分析，包括详细的资料收集、整理与分析，以及必要时的材料制作、现状调查。根据现状调查与初步分析结果，初步进行模式设计。随后进行小组内部讨论，必要时再次进行分班级分小组讨论。最后设计正式产品。

4. 实验要求：全员参与，分组实施，互相评比。

5. 实验设备及器材：计算机

【实验八】面向环境的产品设计

1. 实验学时：4

2. 实验目的：初步掌握面向环境的产品设计。

3. 实验内容：根据完善后的实验方案，确定分析对象。首先开展现状调查与分析，包括详细的资料收集、整理与分析，以及必要时的材料制作、现状调查。根据现状调查与初步分析结果，进行针对性的评估，设计样品。随后进行小组内部讨论，必要时再次进行分班级分小组讨论。最后设计正式产品。

4. 实验要求：全员参与，分组实施，互相评比。

5. 实验设备及器材：计算机

【实验九】清洁生产审核案例分析

1. 实验学时：4

2. 实验目的：初步掌握产业代谢分析中的物质流和能量流分析。

3. 实验内容：根据完善后的实验方案，确定分析对象。首先开展现状调查与分析，包括详细的资料收集、整理与分析，以及必要时的材料制作、现状调查。根据现状调查与初步分析结果，进行针对性的物质流和能量流分析，编制初步报告。随后进行小组内部讨论，必要时再次进行分班级分小组讨论。最后编制正式报告。

4. 实验要求：全员参与，分组实施，互相评比。

5. 实验设备及器材：计算机

(七) 考核方式及成绩评定

课程设计实验教学部分应占课程总成绩的比例为 20%。成绩评定按考查方式进行。

考查成绩按 100 分制给出：讨论与表现成绩+材料成绩。

(1) 讨论与表现成绩（占比 40%）

考勤情况。态度端正。现场发现与解决问题能力。讨论参与程度（报告，补充，提问，回答）。对所涉及内容的理解程度，熟练程度（报告，补充，提问，回答）。

(2) 材料成绩（占比 60%）

包括讨论总结，工作方案，报告书（表）。给分考虑以下几个方面：

完整性：所涉及到的内容要全面准确，但具体内容详略程度可不一致。

规范性：符合相关技术与方法或导则与规范的要求。

准确性：专业术语使用要准确规范。

流畅性：文字表达通顺流畅；语言组织良好。

六、课程思政

以分组讨论为主，给出废旧物资循环利用体系示范 城市建设的案例，并由授课教师对案例的背景进行介绍，引导学生对案例进行分析：从产业链、政策体系、两网融合、“十四五循环” 经济 发展规划等方面谈谈废旧物 资循环体系建设。在学生进行 15 min 左右的讨论后，选派代表在课 堂上进行交流。其后，教师对学生的交流和讨论结果进行点评。随后，结合我国新能源汽车动力 电 池迎来的“集中报废期”，教师继续引导学生进一步从产业链、政策体系、发展现状及规划等 方面谈谈新能源废 电池回收利用前景。课堂即将结束之际，教师鼓励学生在学习时应该理论联系 实际，根据自己专业所学，结合身边所接触到的产业，去探索产业生态学背后更为深层次的 意义，从而达到真正的学以致用。除此之外，授课教师组织学生参观当地废旧物资循环的龙头 企业，让学生结合课堂上所学的理论知识与实地参观的所见所悟，更加切实地感受我国在废 旧物资循 环利用体系建设上的重视程度，更加深入了解我国为了实现双碳目标所做的战略布局。

七、使用教材

1. 选用教材

(1) 理论课教材：产业生态学，曲向荣主编，清华大学出版社，2012。

(2) 实验课教材：自编指导材料（产业生态学案例，来源于网络，随时更新，）

2. 参考书

(1) 产业生态学（普通高等教育“十一五”国家级规划教材），鞠美庭、盛连喜主编，高等 教育出版社，2008。

(2) 产业生态学(第二版影印版)，Graedel T E、Allenby B R 主著，清华大学出版社，2004。

(3) Industrial ecology and spaces of innovation, Green K, Randles S 主著, Massachusetts: Edward Elgar Publishing, 2006。

(4) 产业生态学基础，王如松主编，新华出版社，2006。

(5) 产业生态学，王寿兵、吴峰、刘晶茹主编，化学工业出版社，2006。

(6) 产业生态学, 袁增伟、毕军, 科学出版社, 2010。

3. 推荐网站

(1) 中华人民共和国环境保护部: <http://www.zhb.gov.cn/>

(2) 中华人民共和国环境保护部生态工业园区: <http://www.zhb.gov.cn/eic/650217091806265344/index.shtml>

(3) 中国环境科学研究院: <http://www.craes.cn/cn/index.html>

(4) 河南省环保厅: <http://www.hnep.gov.cn/>

(5) 清华大学化工系生态工业研究中心: <http://www.chemeng.tsinghua.edu.cn/research/divisions/ecotypic/ecotypic.htm>

(6) 天津泰达生态工业园: <http://www.teda.gov.cn/ztq/tdstyq/index.jsp>

(7) 中国环境生态网 <http://www.eedu.org.cn/index.shtml>

(8) 基于互联网的环境影响评价数据服务平台: <http://cloud.lem.org.cn/>

(9) 美国国家环境保护局: <https://www.epa.gov/>

(11) Eco-Efficiency and Cleaner Production:
<http://www.iisd.ca./linkages/consume/unep.html>

(12) Free Life Cycle Assessment on the Internet: <http://www.eiolca.net>

(13) Industrial Symbiosis (Kalundborg): <http://www.symbiosis.dk/>

(14) International Society of Industrial Ecology: <http://www.is4ie.org/>

(15) LCA + Industrial Ecology: <http://www.lca-center.cn/>

(16) Life Cycle Assessment links (<http://www.life-cycle.org/>)

八、教学条件

师资队伍: 课程团队教师 3 名, 分别负责基础理论、方法与技术、实验教学三部分内容;

场地: 理论教学需要配备投影仪的普通教室, 课程实验需要多媒体教室;

实验条件: 实验环节主要为课程设计和项目讨论, 需要保证多媒体教室的计算机硬件配置和网络环境畅通。

九、教学考核评价

1. 过程性评价:

(1) 课堂表现: 包括考勤、课堂纪律、笔记、课堂测试和回答提问等情况, 课堂表现关系到一个学生的学习态度。首先, 考勤要做到不迟到, 不早退, 不旷课。上课认真听讲, 要求做笔记, 保持课堂纪律, 对每项都要对应打分, 并记录在考核成绩登记表中。

(2) 理论课后作业: 课后作业也是很重要的测试项目之一, 课后作业要求要独立完成, 答案正确, 书写规范, 鼓励有创新见解的答案。

(3) 实验报告及小组汇报完成情况评比。

2. 终结性评价: (闭卷/写论文/其它)

采用闭卷/写论文/其它等多元化方式进行考核，百分制。

3. 课程综合评价：包含过程性评价和终结性评价部分，分别占比 40%和 60%，其中，过程性评价中课堂表现与理论课后作业各占 10%，实验部分占比 20%。

环境法

(Environmental Law)

课程基本信息

课程编号: 02051715	课程总学时: 32	实验学时: 0 学时
课程性质: 必修	课程属性: 专业类	开设学期: 第 7 学期
课程负责人: 杨毅	课程团队: 李强, 范宇杰	授课语言: 汉语
适用专业: 环境科学		
对先修的要求: 思想道德修养与法律基础、环境保护概论等		
对后续的支持: 综合教学实习等		
主撰人: 杨毅	审核人: 杨建涛	大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是环境科学专业的一门专业必修课。通过课程的教学,使学生了解环境、自然资源与环境问题;环境法的产生与发展;环境法的体系;环境法的立法目的;环境法律关系。理解环境法的概念;环境法的特征;环境法的基本原则;环境基本管理制度;环境资源的行政管理;环境法的法律责任;环境污染防治法;自然资源管理法;生态保护法;环境纠纷的处理程序。掌握环境法的基本原则;环境法的基本制度;环境资源的行政管理;环境污染防治法;自然资源管理法;生态保护法;环境法的法律责任;环境纠纷的处理程序。系统掌握环境法的法律规范,以便学生提高法律意识,在工作中遵纪守法,在实践中为我国的环境法应用和建设贡献力量。

二、课程教学的基本要求

该课程在教学过程中,注重理论和案例结合,不但要较好把握因材施教、贯彻启发式的教学方法等教学基本原则,而且充分结合案例并特别要求教师与学生之间的交流、沟通。

要求学生做到:1、浏览全部讲课内容,必须对课程的体系和主要标题有所了解。2、循序渐进地学习,根据本课程的章节顺序特点,先学习所有共同性和理论性的内容,而后掌握有特点和独有的规定。3、以比较分析、归纳演绎的方法整理所学内容,对具有共性的问题学会举一反三,排除具有重复性的问题。例如,在环境污染防治法编中的各环境要素的污染防治里都有一些共同之处,如监督管理体制、制度、政府与主管部门的职责等。通过筛选可以排除许多重复性的问题。4、重视理论联系实际,训练并逐步提高运用所学理论和知识分析与解决实际案例的能力。5、充分利用相关网站,解决疑难和获得丰富知识结构。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

通过教学让学生理解和掌握环境法学的基本原理和基本理论,掌握各主要环境法律制度的基本内容;增强学生的环境法实践能力。通过教学让学生熟悉环境法原理在实务中的运用方法,了解环境立法、执法、司法实践经验,能够将所学知识应用于具体案件的分析处理;培育环境法学

思维方式和法治观念。通过教学让学生学深悟透环境法学的多学科融合思维方式，养成正确的环境法治观和环境伦理观，并以此指导其生活实践。讲授的内容，突显了绿水青山就是金山银山的理念，着眼于生态文明制度体系的发展和完善，立足现行法律规定与制度规范阐释和回应生态环境保护法治实践，为学习、掌握环境法的基本原理和理论知识，参与环境立法、执法、司法和守法各领域的热点与难点问题讨论提供了理性对话的平台。环境法涵摄范围广，知识体系庞杂，实践样态丰富。为了在有限时间内较为系统的展示课程的核心知识结构，并使讲授的内容上连“天线”，下接“地气”，我们选择以讲经典故事、评典型案例、议生活行为的方式切入环境法原理，有趣又有料，力求寓教于乐、学用思相统一。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	通过本课程的学习，使学生初步了解环境保护法总论、环境法与相关部门法之间的关系、环境污染防治法和生态环境保护法；环境法法律责任概念分类和相互之间的关系、环境纠纷的处理程序等相关内容和法学知识。	1
2	引导学生逐步掌握并运用法律手段保护环境与资源，促进实施可持续发展战略，熟悉环境污染防治法、生态环境保护法。了解各类规范之间的相互联系，提高运用环境法规范维护合法环境权益和处理环境与资源纠纷的能力。	2 6 7

四、理论教学内容及学时分配（32学时）

第一章 绪论

学时数：2

教学目标：本章主要引导学生了解什么是环境与环境问题，环境法的产生和发展，掌握环境法保护的理论和实践有哪些。通过教学让学生学深悟透环境法学的多学科融合思维方式，养成正确的环境法治观和环境伦理观，并以此指导其生活实践。

教学重点和难点：环境与环境问题；环境保护的理论和实践。

教学要求：

了解：环境问题的现状。

理解：环境法的发展概况。

掌握：环境保护的理论和实践。

教学内容：

一、环境与环境问题

二、环境保护的理论与实践

三、环境法的发展概况

教学组织与实施：理论讲授与问题讨论相结合。

第二章 环境法的特点、目的、体系与适用范围

学时数：2

教学目标：本章主要使学生了解环境法的立法目的；环境法律关系。理解和掌握环境法的概念；环境法的特征；环境法的体系和法律冲突；环境法的适用范围；环境保护监督体制。

教学重点和难点：环境法的概念；环境法的特征；环境法的体系和法律冲突；环境法的适用范围；环境保护监督体制。

教学要求：

了解：环境法的立法目的；环境法律关系。

理解：环境保护监督体制。

掌握：环境法的特征。

熟练掌握：环境法的体系和法律冲突；环境法的适用范围。

教学内容：

一、环境法的概念和特点

二、环境法的目的和作用

三、环境法体系

四、环境法的适用范围

教学组织与实施：理论讲授与问题讨论相结合。

第三章 环境法的基本原则

学时数：6

教学目标：使学生理解和掌握环境法基本原则的概述，了解协调发展原则，理解保护优先、预防为主、综合治理原则的内涵，掌握公众参与原则的概念、内容，掌握损害担责原则的具体内涵。

教学重点和难点：公众参与原则和损害担责原则。

教学要求：

了解：协调发展原则。

理解：保护优先、预防为主、综合治理原则的内涵。

掌握：损害担责原则的具体内涵。

熟练掌握：公众参与原则的概念、内容。

教学内容：

一、协调发展原则

二、保护优先、预防为主、综合治理原则

三、公众参与原则

四、损害担责原则

教学组织与实施：理论讲授与问题讨论、案例分析相结合。

第四章 环境法的基本制度

学时数：8

教学目标：使学生了解环境法基本制度的概述，掌握环境影响评价制度的概念，了解环境影响评价的程序，掌握环境影响评价制度的分类；了解环境监测方法标准、环境样品标准和环境基础标准；掌握“三同时”制度的概念以及环境质量和污染物排放标准的概念和作用；了解目标责任制和考核评价制度、生态保护红线制度；掌握重点污染物排放总量控制制度的适用范围以及区域限批的事项；了解生态保护补偿制度；掌握环境保护税制度的征收对象以及排污许可管理制度

的适用范围；了解突发环境事件应急预案制度的概念；掌握突发环境事件应急预案的分级；了解环境信息公开制度的概念；掌握环境信息的分类以及环境公益诉讼制度的内容。

教学重点和难点：环境影响评价制度、三同时制度、环境标准制度、排污许可管理制度、环境公益诉讼制度。

教学要求：

了解：目标责任制和考核评价制度、突发环境事件应急预案制度。

理解：生态保护补偿制度、生态保护红线制度。

掌握：环境标准制度、排污许可管理制度、环境公益诉讼制度。

熟练掌握：环境影响评价制度、三同时制度。

教学内容：

- 一、环境保护规划制度
- 二、环境影响评价制度
- 三、“三同时”制度
- 四、环境标准制度
- 五、目标责任制和考核评价制
- 六、现场检查制度
- 七、重点污染物排放总量控制制度和区域限批制度
- 八、生态保护红线制度
- 九、生态保护补偿制度
- 十、征收环境保护税制度
- 十一、排污许可管理制度
- 十二、突发环境事件应急预案制度
- 十三、环境信息公开制度
- 十四、环境公益诉讼制度

教学组织与实施：理论讲授与问题讨论、案例分析相结合。

第五章 自然资源保护法

学时数：3

教学目标：使学生了解自然资源管理法概述；土地管理法；水资源法；水土保持法；森林法；草原法；渔业法；矿产资源法。结合专业知识熟练掌握各单项法律的强制性规定。

教学重点和难点：各单项法规的强制性规定。

教学要求：

了解：自然资源管理法概述。

熟练掌握：各单项法律的强制性规定。

教学内容：

- 一、自然资源保护法概述

- 二、保护土地的法律规定
- 三、保护水的法律规定
- 四、保护矿产资源的法律规定
- 五、保护森林的法律规定
- 六、保护草原的法律规定
- 七、保护野生动物的法律规定
- 八、保护野生植物的法律规定
- 九、保护渔业资源的法律规定
- 十、水土保持的法律规定
- 十一、防沙治沙的法律规定
- 十二、保护自然保护区的法律规定
- 十三、保护风景名胜区的法律规定
- 十四、保护国家公园的法律规定
- 十五、保护湿地的法律规定

教学组织与实施：理论讲授、PPT汇报、案例分析与问题讨论相结合。

第六章 环境污染防治法

学时数：3

教学目标：使学生了解生态保护法概述；野生动物保护法；野生植物保护法；自然保护区法；风景名胜区保护法；国家公园保护法；文物古迹保护法。结合专业知识熟练掌握各单项法规的强制性规定。

教学重点和难点：各单项法规的强制性规定。

教学要求：

了解：生态保护法概述。

熟练掌握：各单项法规的强制性规定。

教学内容：

- 一、大气污染防治法
- 二、水污染防治法
- 三、土壤污染防治法
- 四、海洋环境保护法
- 五、噪声污染防治法
- 六、固体废物污染环境防治法
- 七、危险化学品管理条例
- 八、放射性污染防治法
- 九、农药管理条例

教学组织与实施：理论讲授、PPT汇报、案例分析与问题讨论相结合。

教学目标：使学生掌握环境行政法律责任的构成要件、环境行政处罚种类、环境民事责任的构成要件、环境刑事责任特点和环境犯罪罪名。

教学重点和难点：环境行政法律责任的构成要件；环境行政处罚；行政复议；行政诉讼；环境民事责任的构成要件；环境民事责任的承担；环境民事责任的程序；环境犯罪。

教学要求：

了解：环境民事责任的程序。

理解：环境民事责任的承担。

掌握：行政复议、行政诉讼、环境犯罪。

熟练掌握：环境行政法律责任和民事法律责任的构成要件。

教学内容：

一、行政责任

二、民事责任

三、刑事责任

教学组织与实施：理论讲授与问题讨论、案例分析相结合。

五、课程思政

案例分析法是法学教学中运用的一种重要方法，教师可以带领学生深入分析社会问题、组织问题、环境问题等热点话题案例，通过对案例进行剖析讲解，让学生清楚地理解案例中存在的问题、这些问题会导致什么样的后果、相关负责人会承担什么样的责任，这样可以使学生更好地掌握环境保护知识和相关法律，并且提高环保意识和法治素养，让专业课程与思想政治课程同步发展。例如，教师可以找一些排放污染物的环境问题案例带领学生分析，学生在分析案例中的问题以及当事人应该承担的法律时，也探究他们在此过程中的道德修养，促进思政教学的开展。比如，有一家制板厂开在居民住宅区和养鸡场的附近，但是他们没有安装降噪设备，导致居民住房出现裂缝，养鸡场的小鸡纷纷死亡，据环保局调查显示这个厂家没有“三同时”手续，违反了《环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》的要求。在这个案例中，被告厂家不仅违反了法律的要求，同时在进行商业活动的过程中缺失了道德素养，他们在知道自己制造噪音的情况下没有采取一定的降噪措施，是对周围邻居的不尊重，严重影响了居民的正常生活。通过这个案例的教学，不仅让学生更好地熟悉《环境保护法》这部法律，还能培养学生良好的道德素养，减少大学生素质缺失的现象。

六、教材及教学参考书

1. 选用教材：

环境保护法教程（第八版），韩德培主编，法律出版社，2018年

2. 参考书：

（1）环境法案例教程，蔡守秋主编，复旦大学出版社，2009年

(2) 环境法学（第四版），金瑞林主编，北京大学出版社，2016年

(3) 环境法学（第四版），汪劲主编，北京大学出版社，2018年

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 中国法院网：<http://www.chinacourt.org/index.shtml>

(2) 中国环境保护网：<http://www.hjbhw.com/>

(3) 今日说法：<https://tv.cctv.com/lm/jrsf/>

七、教学条件

本课程在多媒体教室进行，需要用到计算机、投影仪等设备，目前已有这些条件，能保证教学的顺利开展。

八、教学考核评价

1. 过程性评价：

过程性评价就是平时成绩，采用百分制，由平时作业成绩（a1）、平时测试成绩（a2）、小组作业成绩（a3）、课堂考勤成绩（a4）、课堂表现成绩（a5）构成。比重占40%。

过程性评价= $a1 \times 0.4 + a2 \times 0.2 + a3 \times 0.2 + a4 \times 0.1 + a5 \times 0.1$

2. 终结性评价：

终结性评价就是期末考试，形式为闭卷考试，考核成绩为百分制。比重占60%。

3. 课程综合评价：

课程总成绩=期末考试×60% +平时成绩×40%。

期末考试对应课程目标2，平时成绩对应课程目标1。

环境科学专业英语

Professional english for environmental science

课程基本信息

课程编号：02051717 课程总学时：32 实验学时： 0 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 7 学期
课程负责人：林迪 课程团队：马丽、李利梅、 授课语言：英语
刘丹

适用专业：环境工程、环境科学，核心

对先修的要求：水污染控制工程、环境保护概论、环境监测

对后续的支撑：环境规划学、生态环境工程

主撰人：林迪 审核人：杨建涛 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《环境科学专业英语》课程既为学生继续英语学习并同时接受环境专业训练提供帮助。通过本课程的学习，要求学生既要掌握专业英语初步的“读写听说”能力，同时巩固学过的专业知识，学习一些新的环境科学与工程知识。本课程教学采用多媒体辅助教学，尽可能为学生提供一些便于理解课文的图解和动画演示，引导学生将英语学习和专业学习有机地结合起来，锻炼学生理解英文文献、正确翻译文献以及初步专业英语写作的能力。本课程要求教师采用积极互动的教学方式，创造一种活跃的、合作学习的气氛，尝试“交流—互动”的教学模式，使学生在听力、阅读理解、翻译和写作能力方面都有一定提高。

当前，我国对环境保护工作日益重视，可持续发展的政策逐步深入人心，国家对环保投资力度不断加大，带动了环保产业和相关空间发展。随着我国与国外的沟通交流，需要系统地了解国外环境科学的发展状况。本课程反映了当前国际环境科学发展的最新前言内容和研究成果。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：环境科学有关的专业术语的正确表达；环境科学有关的专业文献的阅读理解和简单表述；进行一定的专业英语国际交流能力和掌握最新的环境科学方面的发展动态。
2. 实验技能方面：无

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

- (1) 在教学中，应按大纲规定的目的要求，教学内容、重点、难点进行。
- (2) 绪论及第一、二、三、四章是本课程的重点基础理论部分，应引导学生深刻理解并切实掌握为以后各章奠定基础。
- (3) 重点要深入介绍反复使用，难点要深入浅出，使学生易于接受。

(4) 掌握教学内容的深度与广度，注意与实际相联系，其中重点内容必须达到大学基础课的要求，由于学时数少，与专业有关的内容应作适度的联系和启发。

(5) 重视课堂学习和自学，每章安排学生准备专题讨论。

(6) 本大纲的教学内容为 32 学时，全部为理论课时，没有实验课时。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1: 课程目标着重培养学生的人文素养, 牢固树立正确的法律观、人生观、价值观, 坚定追求卓越的信念, 具有良好的职业道德、强烈的爱国、敬业精神、社会责任感、公共精神和丰富的人文科学素养。	8
2	目标 2: 使学生具备理解环境保护和可持续发展的内涵和意义。	7
3	目标 3: 能够应用自然科学和工程科学的基本原理, 识别、判断、定性定量分析复杂环境问题的影响因素的过程	2

四、理论教学内容及学时分配 (32 学时)

Unit 1 Introduction to Environmental Engineering 学时数: 2

教学目标: 使学生掌握环境科学的发展背景及当前的研究热点, 相关英语词汇以及主要用法。

教学重点和难点: 环境科学发展背景、固体废弃物减量化等基础背景知识。

主要教学内容及要求: 使学生了解 What are environmental science and engineering, Environmental Engineering, What is waste reduction/waste minimization, Environmental analysis.

教学组织与实施: 课堂讲授与线上教学相结合, 通过线上线下测试和讨论, 促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

Unit 2 Air Pollution and Control 学时数: 4

教学目标: 掌握本部分出现的英语单词, 掌握课文内容, 课后完成阅读材料的练习。了解大气污染源、污染物和污染控制手段及设备。

教学重点和难点: 全球气候变化及其效应、大气污染控制新技术

主要教学内容及要求: 使学生了解 Type and source of air pollutants, Atmospheric particles, Conventional technology of air pollution control, New technologies of air pollution control, Effect of air pollution.

教学组织与实施: 课堂讲授与线上教学相结合, 通过线上线下测试和讨论, 促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

Unit 3 Water pollution and wastewater treatment 学时数: 6

教学目标: 掌握本部分出现的英语单词, 掌握课文内容, 课后完成阅读材料的练习。了解水污染

源、污染物和污染控制手段及设备。

教学重点和难点：水污染及污染物、污水生物处理、离子交换等。

主要教学内容及要求：使学生了解 Water pollution and pollutants (for example microorganisms, solids, inorganic constituents and organic matters), pollution of inland waters and oceans, water purification, water treatment processes, biological wastewater treatment, ion exchange, oxidation of wastewater, unit operations of pretreatment.

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

Unit 4

Solid waste and disposal

学时数：4

教学目标：掌握本部分出现的英语单词，掌握课文内容，课后完成阅读材料的练习。了解固废来源、分类和污染控制手段。

教学重点和难点：固体废物的安全处置

主要教学内容及要求：Sources and types of solid wastes: Sources of solid wastes and types of solid wastes; Every body's problems-hazardous waste: hazardous waste can pollute ground water, pollute the air and can poison via the food chain

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

Unit 5

Environmental impact assessment

学时数：2

教学目标：掌握本部分出现的英语单词，掌握课文内容，课后完成阅读材料的练习。了解环境影响评价的目的、意义和方法。

教学重点和难点：大气环境影响评价、水环境影响评价

主要教学内容及要求：使学生了解 Summary of EIA, Impact of wastewater effluents on water quality of river, Environmental impact assessment of air quality

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

Unit 6

Environmental monitoring

学时数：6

教学目标：掌握本部分出现的英语单词，掌握课文内容，课后完成阅读材料的练习。了解大气、土壤环境监测的方法及土地利用覆盖与环境监测计划的关系。

教学重点和难点：大气环境监测、土地利用覆盖与环境监测计划

主要教学内容及要求：使学生了解 Monitoring air quality in mountains-designing, Combining accuracy assessment of land cover maps with environmental monitoring programs(I), Combining accuracy assessment of land cover maps with environmental monitoring programs(II), Sampling sediment and soil

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生

之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

Unit 7 Environmental policy and management

学时数：4

教学目标：掌握本部分出现的英语单词，掌握课文内容，课后完成阅读材料的练习。了解当前环境政策及固废、污染的环境管理方法。

教学重点和难点：环境政策与管理、固废管理

主要教学内容及要求：使学生了解 A new politics for a new era- a political agenda for the 1990s, pollution control strategies(I), pollution control strategies(II), Solid waste management overview

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

Unit 8 Environmental sustainable development

学时数：4

教学目标：掌握本部分出现的英语单词，掌握课文内容，课后完成阅读材料的练习。了解可持续发展、清洁生产、绿色化学。

教学重点和难点：清洁生产技术

主要教学内容及要求：使学生了解 Clean technologies through microbial processes for economic benefits and sustainability, introduction to green chemical syntheses and processes, wastewater treatment, greenhousen gas mitigation and hydrogen productionusing microalgae.

教学组织与实施：课堂讲授与线上教学相结合，通过线上线下测试和讨论，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享及时反馈教学信息。

六、课程思政

为了培养具有家国情怀，社会责任感的高素质、国际化环保专业人才，《环境科学专业英语》课程的思想政治建设以强化环境保护意识与可持续发展理念为核心点，以树立价值观+建立方法论的方法为导向，以环境问题为导向的学生自发专题汇报和基于环境话题的讨论/辩论会两个案例为举措，来实现环境专业本科生人文情怀，专业素养以及创新思维的综合提升和协同强化。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：环境科学专业英语，杨金燕编著，科学出版社，2018年

2. 参考书：

(1) 环境科学与工程专业英语，张晖，张道斌，周丹娜编著，科学出版社，2009年

(2) 环境科学与工程专业英语，钟理编著，哈尔滨工业大学出版社，2005年

(3) 环境科学专业英语教程，马占青编著，清华大学出版社，2005年

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 中国环境网, 中国环境网_全国生态环境信息平台(cenews.com.cn)

(2) http://www.icourses.cn/sCourse/course_2963.html

八、教学条件

多媒体教室, 在线学习软件(学习通, 爱课程, QQ等)。

九、教学考核评价

1. **考试方法:** 闭卷; 总成绩计算时办法: 出勤*20%+平时成绩*20%+期末成绩*60%。

2. **过程性评价:** 通过对统计出勤情况, 课堂及线上参与讨论、测试等成绩进行统计评定。

3. **课程综合评价:** 考核方式为闭卷考试。严格考核学生出勤情况, 达到学籍管理规定的旷课节数取消考试资格。总成绩根据平时成绩和期末成绩评定, 平时成绩占40%, 期末成绩占60%。

双碳减排与资源化利用

Dual Carbon Emission Reduction and Resource Utilization

课程基本信息

课程编号：02051724 课程总学时：32 实验学时： 0 学时
课程性质：选修 课程属性：素质类 开设学期：第 6 学期
课程负责人： 课程团队：（成员姓名） 授课语言：中文
适用专业：环境科学
对先修的要求：普通化学、有机化学、分析化学、环境保护概论、环境工程原理、大气污染控制科学与技术
对后续的支持：对全球变化和可持续发展课程学习提供知识储备，培养学生节能、环保意识
主撰人：马丽 审核人：杨建涛 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

双碳减排与资源化利用是一门环境科学专业选修课。先修课程包括基础化学、环境保护概论、环境工程原理、大气污染控制科学与技术等，课程以全球碳循环机制为切入点，采用理论讲授和案例分析相结合的教学方式阐述人类赖以生存的气候系统运行机制、变化规律及人类活动在其中所起的作用与影响，阐明碳减排与可持续发展之间的关系，从低碳能源、低碳技术、化石资源清洁利用、重点领域节能低碳技术以及低碳城市建设个方面探讨生产生活中的节能减排技术及政策。该课程的学习，不仅为后续全球变化与可持续发展的学习提供理论基础，还有助于培养学生的环境保护意识，树立可持续发展理念，理解工程实践对生态环境和社会可持续发展的影响。

二、课程教学的基本要求

要求学生掌握碳达峰、碳中和基本概念，了解低碳经济与低碳技术，掌握低碳技术在重点领域的应用，了解低碳节能减排政策及碳资源化途径。了解低碳技术在重点创新领域、煤炭清洁利用，油气资源清洁利用中的潜力。了解煤气化技术、煤液化技术、富氧燃烧技术、超临界燃煤发电技术、整体煤气化联合循环技术、燃料电池技术的应用，了解低碳城市的设计理念，了解低碳政策保障。熟悉 CO₂ 捕集、运输和封存技术，理解 CO₂ 转化与利用途径。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

课程结合理论讲授、案例分析、工艺过程剖析和小组讨论等多样化的教学，碳循环过程、生产工艺过程等以多媒体形式直观呈现帮助学生理解复杂的工程基本理论。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
----	------	------

1	掌握碳达峰、碳中和、节能减排、资源化利用等基本概念，认识中国减排技术与国际先进水平差距。	7
2	了解低碳技术在重点创新领域、煤炭清洁利用，油气资源清洁利用中的潜力。了解煤气化技术、煤液化技术、富氧燃烧技术、超临界燃煤发电技术、整体煤气化联合循环技术、燃料电池技术的应用，了解低碳城市的设计理念，了解低碳政策保障。	7
3	熟悉 CO ₂ 捕集、运输和封存技术，掌握 CO ₂ 转化与利用途径。	7

四、理论教学内容及学时分配

第一章 绪论

学时数：4

第一节 碳循环与温室效应（2 学时）

教学目标：

了解碳循环及温室效应原理，理解碳排放对环境的影响，认识碳减排国际合作的重要性，使学生树立节能减排保护环境的意识。

教学重点和难点：

1. 碳排放对环境的影响以及碳减排国际合作的重要性。
2. 碳循环与温室效应原理过程的相关关系与人类碳排放产生的影响。
3. 全球气候变暖对人类生产生活的影响。

主要教学内容及要求：

1. 通过对碳循环基本概念、循环过程、循环形式及特点的介绍，使学生了解碳循环原理及人类活动对碳循环的影响环节。
2. 通过对温室效应的概念、作用、产生机理及其对全球气候变化的影响讲解和剖析，使学生了解温室效应原理，理解碳排放对生态环境及人类生产生活的影响。
3. 通过讲解碳减排概念、减排途径、国际合作相关协议，使学生认识到碳减排国际合作的重要性，树立节能减排的环保意识。

教学组织与实施：

1. 采用图表，说明自然界碳循环过程及其与温室效应的关系。
2. 结合资料，分析碳排放对环境和人类生产生活的影响，理解人类活动对全球变暖的影响。
3. 引导学生分析碳减排的作用和核心，促进理解碳减排的主要途径。
4. 结合资料，讨论碳减排国际合作的重要性，培养学生树立节能减排的环保意识。

第二节 双碳目标及达成途径（2 学时）

教学目标：

掌握碳达峰和碳中和基本概念，了解各国碳达峰和碳中和相关政策及我国战略行动规划，认识目前距离目标的差距，了解实现双碳目标的主要途径，使学生树立可持续发展理念。

教学重点和难点:

1. 碳达峰和碳中和概念及其在可持续发展中的重要性。
2. 实现碳达峰和碳中和的途径及其与低碳经济的关系。

主要教学内容及要求:

1. 通过对碳达峰和碳中和概念的介绍, 让学生了解双碳目标对改善全球环境的重要性。
2. 调动学生搜集汇总各国双碳相关政策、目标达成时间及当前差距, 使学生认识达成双碳目标的意义及国际合作的重要性。
3. 介绍实现双碳目标的主要途径, 引导学生树立环保意识, 增强社会责任感。

教学组织与实施:

1. 通过图表分析结合政策解读, 说明双碳目标在生态环境保护中的重要作用。
2. 结合数据资料, 分析我国能源结构及碳排放情况, 介绍实现双碳目标的主要途径。

第二章 低碳能源体系

学时数: 4

第一节 能源概论 (2 学时)

教学目标:

了解能量和能源的区别, 了解能源供应与消费, 理解能源与环境保护关联。

教学重点和难点:

1. 能量与能源区别。
2. 能源与环境保护的关联。

主要教学内容及要求:

1. 通过定义讲解和举例分析, 使学生能够区分能量和能源, 并了解能源形式和能量分类。
2. 能源供应与消费。
3. 能源与环境保护。

教学组织与实施:

1. 采用举例说明的方式帮助学生区分能量和能源。
2. 通过案例分析能源与环境保护的关联。

第二节 低碳能源 (2 学时)

教学目标:

了解低碳能源定义, 了解传统能源优化, 掌握绿色能源体系, 熟悉低碳能源措施。

教学重点和难点:

1. 低碳能源及应用前景。
2. 绿色能源体系。

主要教学内容及要求:

1. 低碳能源定义。
2. 低碳能源种类及发展前景。

3. 低碳能源措施。

教学组织与实施：

1. 通过案例帮助学生理解低碳能源措施。

第三章 低碳技术创新

学时数：4

第一节 低碳技术概况（2学时）

教学目标：

了解低碳技术定义及种类，了解当前低碳技术动态。

教学重点和难点：

低碳技术及发展历程

主要教学内容及要求：

1. 低碳技术定义和分类。
2. 低碳技术发展历程。
3. 我国高耗能、高排放三大领域。

教学组织与实施：

多媒体课件展示

第二节 低碳技术创新方向及瓶颈（2学时）

教学目标：

了解低碳技术重点创新领域，掌握低碳技术创新障碍与突破瓶颈，了解我国减碳技术与国际水平的差距。

教学重点和难点：

低碳技术重点创新领域

主要教学内容及要求：

1. 低碳技术重点创新领域。
2. 低碳技术创新障碍与突破瓶颈。
3. 我国减排技术及其与国际水平差距

教学组织与实施：

案例辅助讲授教学。

第四章 化石资源清洁利用

学时数：4

第一节 煤炭利用与环境问题（2学时）

教学目标：

了解煤气化技术，了解煤液化技术，理解富氧燃烧技术，了解超临界燃煤发电技术，了解整体煤气化联合循环技术。

教学重点和难点：

整体煤气化联合循环技术

主要教学内容及要求：

1. 煤炭在我国能源中的地位
2. 煤炭开发利用带来的资源环境问题
3. 煤炭的世界地位
4. 我国煤炭利用技术的进步
5. 我国煤炭需求预测
6. 煤炭的高效清洁可持续开发利用

教学组织与实施：

多媒体辅助教学

第二节 油气资源清洁利用（2学时）

教学目标：

了解天然气的脱碳技术，了解气体净化技术。

教学重点和难点：

1. 天然气脱碳技术
2. 气体净化技术

主要教学内容及要求：

1. 我国油气资源分布
2. 油气的开发和利用对环境的影响
3. 天然气脱碳技术
4. 气体净化技术
5. 车用燃油清洁增效技术

教学组织与实施：

结合实例分析教学

第五章 重要领域节能低碳措施

学时数：6

第一节 有色金属行业工艺过程低碳技术（2学时）

教学目标：

了解有色金属行业工艺过程及节能低碳技术。

教学重点和难点：

有色金属行业节能低碳技术

主要教学内容及要求：

1. 低温低电压铝电解新技术
2. 铝电解槽新型焦粒焙烧启动技术
3. 新型导流结构铝电解槽技术
4. 新型稳流保温铝电解槽节能技术

5. 精滤工艺全自动自清洁过滤技术
6. 流态化焙烧高效节能炉窑技术
7. 旋浮铜冶炼节能技术
8. 有色冶金高效节能电液控制集成技术
9. 双侧吹竖炉熔池熔炼技术
10. 双炉侧顶吹粗铜连续吹炼工艺技术

教学组织与实施:

多媒体辅助教学。

第二节 建筑行业工艺过程低碳技术（2学时）

教学目标:

了解建筑行业工艺过程及节能低碳技术。

教学重点和难点:

建筑行业节能低碳技术

主要教学内容及要求:

1. 高效优化粉磨节能技术
2. 高效节能选粉技术
3. 球磨机高效球磨综合节能技术
4. 辊压机+球磨机联合水泥粉磨技术
5. 建筑陶瓷制粉系统用能优化技术
6. 陶瓷粉料高效节能干法制备工艺技术
7. XDL 水泥熟料煨烧工艺技术
8. 稳流行进式水泥熟料冷却技术
9. 智能连续式干粉砂浆生产技术

教学组织与实施:

多媒体辅助教学。

第三节 石油化工行业工艺过程低碳技术（2学时）

教学目标:

了解石油化工行业工艺过程及节能低碳技术。

教学重点和难点:

石油化工行业节能低碳技术

主要教学内容及要求:

1. 氨合成回路分子筛节能技术
2. JX 节能型水溶液全循环尿素生产技术
3. 新型高效节能膜极距离子膜电解技术

4. 五效真空蒸发制盐技术
5. 电石炉尾气制甲醇和二甲醚工艺技术

教学组织与实施:

多媒体辅助教学。

第六章 二氧化碳回收利用技术

学时数: 6

第一节 集中排放 CO₂ 的捕集技术 (2 学时)

教学目标:

熟悉集中排放的 CO₂ 分离和捕集技术。

教学重点和难点:

1. 吸收法 CO₂ 分离技术
2. CO₂ 捕集新技术

主要教学内容及要求:

1. 吸收法 CO₂ 分离技术
2. 吸附法 CO₂ 分离技术
3. 膜分离法 CO₂ 分离技术
4. CO₂ 捕集新技术

教学组织与实施:

多媒体辅助教学。

第二节 空气中 CO₂ 的捕集 (2 学时)

教学目标:

熟悉空气中的 CO₂ 吸收和分离技术。

教学重点和难点:

1. DAC 吸收塔捕集 CO₂
2. CO₂ 解吸技术

主要教学内容及要求:

1. 捕集空气中 CO₂ 的迫切性
2. DAC 技术的能耗分析
3. DAC 吸收塔的设计
4. 用于 DAC 的吸附剂
5. 解吸技术

教学组织与实施:

多媒体辅助教学。

第三节 CO₂ 的运输、封存、转化与利用 (2 学时)

教学目标:

熟悉 CO₂ 运输、封存方法，掌握 CO₂ 转化和利用途径。

教学重点和难点：

1. CO₂ 封存方法
2. CO₂ 转化途径

主要教学内容及要求：

1. CO₂ 运输方法
2. CO₂ 封存方法
3. CO₂ 转化和利用

教学组织与实施：

结合 CO₂ 捕集生产小苏打技术、CO₂ 减排与资源化绿色利用技术、CO₂ 矿化磷石膏制硫酸铵和碳酸钙等案例帮助学生挖掘其利用途径。

第七章 低碳城市建设

学时数：2

教学目标：

了解低碳城市，了解节能建筑，熟悉环保交通，熟悉绿色消费。

教学重点和难点：

低碳城市建设规划

主要教学内容及要求：

1. 低碳城市概念
2. 为什么要建低碳城市
3. 怎样建低碳城市
4. 低碳政策保障

教学组织与实施：

专题讨论

六、课程思政

通过碳排放引起的一系列环境问题，增强学生的环境保护意识，培养学生树立可持续发展理念。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：碳循环与碳减排，付东主编，冶金工业出版社，2022 年

2. 参考书：

(1) 中国碳达峰碳中和规划路径及案例，国合华夏城市规划研究院编著，中国金融出版社，2021 年

(2) 碳达峰碳中和：国家战略行动路线图，袁志刚著，中国经济出版社，2021 年

(3) 碳达峰碳中和政策汇编，碳达峰碳中和工作领导小组办公室，中国计划出版社，2023 年

(4) 工业企业低碳节能技术, 王文堂主编, 化学工业出版社, 2017 年

3. 推荐网站(线上资源):

(1) 国家能源局, <http://www.nea.gov.cn/>

(2) 中华人民共和国国家发展和改革委员会, <https://www.ndrc.gov.cn/>

(3) 中国大学慕课平台, https://www.icourse163.org/course/JUST1463784164?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssljg_×30%

八、教学条件

多媒体教室教学, 图书阅览室和机房查阅文献资料

九、教学考核评价

1. 过程性评价:

根据学生出勤情况和专题讨论的表现进行评价, 其中出勤比重占 20%, 专题讨论占 80%。

2. 终结性评价:

课程终结性评价采用课程论文的形式考核, 比重 100%。

3. 课程综合评价:

课程综合成绩=过程成绩×30%+课程论文成绩×70%

景观生态学

Landscape Ecology

课程基本信息

课程编号：02051726 课程总学时：32 实验学时： 0 学时
课程性质：选修 课程属性：创业教育类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：王婷 课程团队：黄鑫、张志铭、寿文凯 授课语言：中文
适用专业：环境科学、生态学

对先修的要求：先修的主要课程：基础生态学，了解基础生态学的基本概念和知识，掌握生物多样性的计算方法。

对后续的支撑：该课程使学生积累一定的景观生态学基础知识和基本素养，为后续《环境影响评价》、《环境规划与管理》等课程的学习打下基础。

主撰人：王婷、黄鑫 **审核人：**杨建涛 **大纲制定（修订）日期：**2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

景观生态学是一门新兴的交叉学科，是环境科学专业的一门重要专业选修课程。根据我校环境科学专业本科培养方案所规定的培养目标和人才规格要求，本课程设置的目的是为环境科学学生学习其他专业课打下基础，并能用景观生态学知识分析解决生产、科研中的问题和各种相关环境问题，是环境科学专业必备的专业工具。

本课程根据地理学上的景观与环境学中的生态，把地理学对地理现象的空间相互作用的横向研究和生态学对生态系统机能相互作用的纵向研究集合为一体，以景观为对象，通过物质流、能量流、信息流和物种流在地球表层的迁移与交换，研究景观的空间结构、功能及各部分之间的相互关系，研究景观的动态变化及景观优化利用和保护的原理与途径。通过教学使学生能够掌握景观生态学的基本概念、基本理论、基本原理和研究方法，为学习生态工程等课程奠定理论基础；对了解景观生态学与生物多样性保护，以及景观生态学与土地可持续利用、景观生态学与全球变化具有重要的指导意义；同时也为学生将来在环境保护、资源开发、土地利用、自然保护、环境治理等方面的工作提供理论和方法。

二、课程教学的基本要求

1、理论知识方面

通过本课程的学习，要求学生应能理解并掌握景观要素的基本类型、景观格局、景观生态过程、景观功能和景观动态等景观生态学的基本原理，掌握景观生态学在生物多样性保护、土地可持续利用和全球变化中的应用；了解景观变化对全球变化的影响，了解景观生态学知识前沿，领会景观规划设计对景观生态学提出的任务。培养学生对景观评价的能力，并能提出合理改造的建议，提高学生的环境保护意识，培养学生的敬业精神。

2、实验技能方面

通过课程实验及实习，能够逐步形成生态观，提高景观生态学专业素养，理解并掌握景观的结构及格局，把景观生态学知识运用到生物多样性保护和土地可持续利用中。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

根据本课程的教学目标，讲授景观生态学的概念及发展、景观生态学的理论与核心、景观结构、景观生态过程、景观动态、景观生态分类和评价、景观生态学与生物多样性保护、景观生态学与全球变化等内容。通过多媒体教学和相关的案例分析，使学生了解景观生态学的相关概念及原理，并能结合相关理论解决生产实践中的相关问题。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：结合课程内容，使学生掌握从事本专业所需的景观生态学基础知识。教学过程中深入学习生态文明思想，让同学们在生活中树立生态理念和生态意识。	(1) 政治素质：具备良好的政治素养、政治鉴别力和思想品德；熟悉国家政治法规，能够遵纪守法；熟悉我国环境科学专业相关法规和政策。 (2) 问题分析：掌握比较扎实的景观生态学基础理论和研究方法，有较好的综合分析能力和求实创新的意思。
2	目标 2：教学活动中突出学生的主体地位，给学生充分的自由和发展空间，让学生充分发挥主动性和创造性。	(3) 专业知识：系统掌握景观生态学的基础理论和基本技能，了解景观生态学的理论前沿、应用前景及发展趋势，了解基础生态学、环境影响评价等相近专业的一般原理和知识。
3	目标 3：教学过程中激发学生的科学兴趣，培养学生的探索能力，引导学生发现问题的能力，具备在景观生态学及其相关领域科学研究的能力。	(3) 专业知识：掌握景观生态学的基础理论和基本技能，了解景观生态学的理论前沿、应用前景及发展趋势，了解环境影响评价、环境规划与管理等相近专业的一般原理和知识。 (5) 使用现代工具：能够选择与使用恰当的技术、现代工程工具和信息技术工具对复杂环境问题进行预测和模拟，并能够根据预测和模拟结果做出正确的分析和准确的判断。

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章 绪论

学时数：2

第一节 绪论（2 学时）

教学目标：通过本章教学，使学生了解景观生态学的发展过程、重要流派以及发展趋势。掌握景观生态学的研究对象和内容，景观、景观生态学的基本概念与内涵；熟悉景观生态学中的有关术语及其内涵。

教学重点与难点：本章教学的重点是景观与景观生态学的概念与内涵，景观生态学的研究对象和研究任务；难点是景观生态学的理论基础、重要流派。

主要教学内容及要求：

1、熟练掌握：景观、景观生态学概念，掌握景观特征及景观生态学主要研究内容。

2、了解：景观生态学的发展过程和重要流派。

3、了解：景观生态学的发展现状与趋势。

教学组织与实施：结合相关专业知识，因材施教，课堂多媒体教学，适当提问和交流，促进师生之间、学生之间的交流互动，及时反馈教学信息，提高学生学习的兴趣，提高教学效果。

第二章 景观生态学基本理论和原理

学时数：2

第一节 景观生态学基本理论（1学时）

教学目标：掌握景观生态学基本理论。

教学重点和难点：教学重点：空间异质性、时空尺度的介绍；教学难点：尺度效应和尺度外推方法的理解和应用。

主要教学内容及要求：

- 1、掌握景观生态学耗散结构和自组织理论、等级系统理论、空间异质性、时空尺度。
- 2、理解空间异质性和景观异质性的意义。
- 3、理解尺度效应和尺度外推的含义。

教学组织与实施：以多媒体和文献及案例材料引入景观生态学基本理论和原理。

第二节 景观生态学基本原理（1学时）

教学目标：掌握景观生态学基本原理。

教学重点和难点：教学重点：空间异质性、时空尺度的介绍；教学难点：景观生态学基本理论和原理的理解。

主要教学内容及要求：

- 1、了解景观生态学的系统整体性原理、研究的尺度性原理、景观生态流与空间再分配原理、景观结构的镶嵌性原理。
- 3、理解景观生态学原理在实践和研究中的意义

教学组织与实施：以多媒体和文献及案例材料引入景观生态学基本理论和原理。

第三章 景观形成因素

学时数：2

第一节 景观形成因素（1学时）

教学目标：掌握影响景观形成的主要因素，了解主要景观构型。

教学重点和难点：教学重点：影响景观格局形成的主要因素；教学难点：气候、土壤和地质对景观要素的作用方式。

主要教学内容及要求：

- 1、熟练掌握景观结构形成的自然要素。
- 2、了解地球表面植被的基本类型及其对景观的作用。

教学组织与实施：结合相关专业知识，通过多媒体教学介绍地貌、气候、土壤等自然地理要素，认识这些要素与景观之间的密切联系。

第二节 景观干扰（1学时）

教学目标：掌握景观干扰的概念，理解景观干扰的类型和特征，了解常见的干扰现象对景观的影响，掌握人类干扰下的景观环境问题。

教学重点和难点：教学重点：景观干扰的概念，景观干扰的类型和特征。教学难点：干扰现象对景观的影响，人类干扰下的景观环境问题。

主要教学内容及要求：

- 1、掌握景观干扰的概念。
- 2、理解景观干扰的类型和特征。
- 3、了解干扰的生态学意义及其对景观的影响。
- 4、掌握人类干扰下的景观环境问题。

教学组织与实施：结合相关专业知识，通过多媒体教学引入干扰的概念和讲授干扰对景观的影响，认识干扰的生态学意义以及人类干扰下的景观环境问题。

第四章 景观结构

学时数：6

第一节 斑块（2学时）

教学目标：掌握景观斑块的主要类型、成因和形成机制。

教学重点和难点：教学重点：景观斑块的主要类型以及斑块的起源、特征，教学难点：斑块化及其生态效应。

主要教学内容及要求：

- 1、熟练掌握斑块的起源、特征。
- 2、理解景观斑块的主要类型、成因和形成机制。
- 3、了解斑块化及其生态效应。

教学组织与实施：以多媒体材料引入和展示斑块的起源，探讨景观特征，进而了解景观斑块的主要类型、成因和形成机制。

第二节 廊道（2学时）

教学目标：熟悉廊道的主要类型和生态效应，熟练掌握廊道的起源、特征，掌握廊道的功能。

教学重点和难点：廊道的结构特征，边缘效应。

主要教学内容及要求：

- 1、了解廊道面积与数目。
- 2、掌握廊道的类型与功能。
- 3、掌握廊道的特征。

教学组织与实施：以多媒体材料引入廊道的类型，探讨廊道的特征和功能。

第三节 基质（2学时）

教学目标：熟悉基质的生态功能。

教学重点和难点：基质的判定。

主要教学内容及要求：

- 1、掌握基质的结构特征
- 2、熟练掌握基质的概念与判定

教学组织与实施：以多媒体材料引入基质的概念，探讨基质的结构特征和基质的判定标准。

第五章 景观异质性与空间格局

学时数：4

第一节 景观异质性（2 学时）

教学目标：掌握景观异质性的含义及其意义，了解异质性是景观的基本属性；掌握景观异质性的形成机制。

主要教学内容及要求：

- 1、了解景观多样性的概念。
- 2、了解景观异质性的概念。
- 3、掌握景观多样性和景观异质性的关系。

教学组织与实施：以案例材料引入景观异质性的基本概念通过课堂多媒体教学，适当提问和交流，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息。

第二节 景观空间格局（2 学时）

教学目标：熟悉各空间格局的基本特征及其生态意义；了解格局分析中误差的来源、精度评价方法和常用降低的误差方法。

教学重点和难点：教学重点：景观格局与景观格局分析的概念及主要的景观指数。教学难点：空间统计学方法。

主要教学内容及要求：

- 1、掌握景观空间格局概念、成因和类型。
- 2、了解景观空间格局分析的方法和步骤。

教学组织与实施：以多媒体材料引入景观空间格局类型，通过相关案例引入景观空间格局分析的方法。

第六章 景观生态流与景观功能

学时数：4

第一节 景观生态流（2 学时）

教学目标：掌握景观生态流，了解其运动机制，理解景观生态过程的动力。理解相关理论，并能灵活运用所学知识，应用于景观生态过程的相关分析。

教学重点和难点：教学重点：景观生态过程的动力，景观中的物种运动，景观中水分和养分的迁移，景观中的人文过程和文化过程。教学难点：干扰的景观生态效应，景观连接度和连通性。

主要教学内容及要求：

- 1、熟练掌握景观生态过程的动力与运动机制。
- 2、了解景观生态流。
- 3、了解廊道对景观生态流的影响机制。

教学组织与实施：结合相关专业知识，讲授景观中的各种流及生态过程。通过课堂多媒体教学，

适当提问和交流，促进师生之间、学生之间的交流互动，并及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第二节 景观功能（2学时）

教学目标：掌握景观的一般生态功能，了解景观要素对生态流的影响。

教学重点和难点：景观要素对生态流的影响。

主要教学内容及要求：

- 1、了解景观要素对生态流的影响。
- 2、掌握景观的一般生态功能。
- 3、了解典型景观功能和景观结构的关系。

教学组织与实施：结合相关专业知识，讲授景观要素对生态流的影响和景观的一般功能。通过课堂多媒体教学，适当提问和交流，促进师生之间、学生之间的交流互动，并及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

第七章 景观动态变化

学时数：2

第一节 景观稳定性和景观变化（1学时）

教学目标：理解景观变化对环境的影响，掌握景观变化的驱动力；熟悉景观变化的稳定性和景观变化的空间模式。

教学重点和难点：**教学重点：**景观变化的驱动力，景观变化的稳定性。**教学难点：**景观变化的空间模式，景观变化对环境的影响。

主要教学内容及要求：

- 1、理解景观的稳定性。
- 2、掌握景观变化的驱动因子，理解景观变化的规律性及其判断标准。
- 3、了解景观变化对环境的模型。
- 4、了解景观变化的动态模拟。

教学组织与实施：结合相关专业知识，讲授景观的动态过程。通过课堂多媒体教学，适当提问和交流，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息。

第二节 景观变化的时空尺度（1学时）

教学目标：理解景观变化的时空尺度等级，掌握景观变化的尺度推绎方法，了解景观变化中人的作用。

教学重点和难点：**教学重点：**景观变化的时空尺度概念，景观生态的建设现状。**教学难点：**景观变化的尺度推绎方法。

主要教学内容及要求：

- 1、理解景观变化的时空尺度等级，尺度推绎的概念、意义和类型。
- 2、掌握景观变化的尺度推绎方法。
- 3、理解自然景观中人类的干扰作用，了解景观生态的建设现状。

教学组织与实施：结合相关专业知识，讲授景观变化的时空尺度等级。通过案例分析，介绍人类活动对景观的破坏和修复以及景观生态建设的现状。

第八章 景观生态分类和评价

学时数：4

第一节 景观生态分类（2学时）

教学目标：了解景观生态分类的概念与基本原则，理解景观分类的目标与体系，掌握景观生态系统的功能类型。

教学重点和难点：教学重点是理解景观分类的目标与体系、景观生态系统的功能类型。

主要教学内容及要求：

- 1、了解景观生态分类的概念与目的。
- 2、理解景观生态分类的基本原则。
- 3、掌握景观生态分类的步骤与方法。

教学组织与实施：结合学生的学习特点讲授教学内容讲解景观生态分类的概念、目的和景观生态分类的基本原则，通过相关的案例分析，使学生了解景观生态分类的步骤与方法。

第二节 景观生态评价（2学时）

教学目标：了解景观生态适宜性评价，景观生态健康评价和景观安全格局评价。

教学重点和难点：教学重点是理解景观分类的目标与体系、景观生态系统的功能类型，难点是不同类型景观评价。

主要教学内容及要求：

- 1、了解景观生态评价的概念和内涵。
- 2、理解景观生态评价的程序。
- 3、掌握景观生态适宜性评价、景观生态健康评价和景观安全格局评价的过程和方法，了解相关的景观生态类型评价的案例。

教学组织与实施：通过相关的案例分析，讲授相关的景观生态类型评价的案例，使学生掌握景观生态适宜性评价、景观生态健康评价和景观安全格局评价的过程和方法。

第九章 景观生态规划与设计

学时数：4

第一节 景观生态规划与景观生态建设概述（2学时）

教学目标：了解景观生态规划和景观生态建设的概念，理解景观生态建设的目标、内容和原则，

教学重点和难点：教学重点是景观生态建设的目标、内容和原则，教学难点理解景观分类的目标与体系。

主要教学内容及要求：

- 1、了解景观生态规划和景观生态建设的目标、内容和原则。
- 2、理解景观生态规划和景观生态建设的概念。
- 3、掌握景观生态规划的步骤。

教学组织与实施：根据学生认知特点，通过相关的案例分析，使学生了解景观生态规划与设计的

原则和步骤。

第二节 区域景观生态规划与建设（2 学时）

教学目标：了解区域景观生态规划的类型和案例。

教学重点和难点：教学重点：景观生态规划的特点与原则；教学难点：区域景观生态规划的类型和景观生态设计原理。

主要教学内容及要求：

- 1、了解自然保护区的设计要求和步骤，熟悉自然保护区的设计案例。
- 2、了解生态旅游与生态旅游区开发的原则。
- 3、了解湿地景观生态规划与建设的原则和步骤。

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，通过相关的案例分析，使学生不同区域景观生态规划与设计的原则和步骤，并根据专业特点进行简单的景观小品设计，提高学生学习的兴趣。通过提问和案例分析促进师生之间、学生之间的交流互动，及时反馈教学信息，提高教学效果。

第十章 景观生态学与全球变化

学时数：2

第一节 全球变化及其对景观的影响（1 学时）

教学目标：了解全球变化的概念、成因和后果，理解气候变化对不同景观类型的影响。

教学重点和难点：教学重点：全球变化的内涵。教学难点：气候变化对多种不同景观类型的影响

主要教学内容及要求：

- 1、全球气候变化的概念、形成原因及带来的后果
- 2、了解景观变化与全球气候变化的关系，了解景观变化在全球气候变化中的作用。
- 3、理解全球气候变化对森林、湿地、荒漠等景观变化的影响。

教学组织与实施：结合本专业的相关知识，使学生理解全球变化的内涵本质，理解全球气候变化对景观变化的影响，能灵活运用所学知识应用于生产中，解决实际问题。

第二节 景观对全球气候变化的响应（1 学时）

教学目标：理解多种不同景观对全球变化的响应，了解景观生态学在全球变化研究中的应用。

教学重点和难点：教学重点：多种不同的景观对全球变化的响应。教学难点：景观生态学在全球变化研究中的多领域应用及未来发展趋势。

主要教学内容及要求：

- 1、了解森林、湿地、荒漠等类型的景观对全球气候变化的响应。
- 2、了解景观生态学在全球变化研究中的应用。
- 3、理解不同景观类型对气候变化的响应，理解生态学在全球变化研究中的应用，能灵活运用所学知识，应用于实践中，解决实际问题。

教学组织与实施：结合本专业的相关知识，使学生了解景观生态学与全球变化的关系，理解不同景观类型对气候变化的响应，能灵活运用所学知识应用于生产中，解决实际问题。因材施教，通过案例分析促进师生之间、学生之间的交流互动。

六、课程思政

生态文明的发展与建设，离不开生态学及相关学科的支撑。生态文明建设，也会为景观生态学及相学科提供发展的机会和平台，有利于推动科学的发展。《景观生态学》课程巧妙地将思政教育融入其中，主要有“生态规划设计与两山理论教学”、“生态规划设计与生态文明建设”等模块，采用课堂讲授与课外学习、线上学习与线下学习、理论讨论与与典型案例剖析相结合的教学方法，实现由基本原理到专业技能、生态伦理到社会责任的递进培养。《生态学》课程将“绿水青山就是金山银山”这一重要理念与生态文明建设内容融入到教学全过程，创新设计了生态文明思政课程，育人目标为以下三点：（1）明晰生态文明、山水林田湖草生命共同体等概念及内涵，使学生逐步树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念。（2）以激发学生的科学兴趣，培养学生的探索能力，引导学生发现问题的能力为目标，使学生全面、系统地掌握景观生态学的基本概念和理论体系，具备一定的生态文明意识。

案例 1：教学时将中国古代传统园林作为案例进行讲解，并特别强调中国自然山水观和意、造园手法对园林艺术与景观生态学的影响，引导学生了解园林景观与地域文化之间的关系，增强学生的家国情怀。

案例 2：通过展示国内外不同类型景观案例，探讨各种文化场所如何利用景观美学元素来表达文化内涵，让学生深刻领悟到景观艺术与文化浸润之间的密不可分的关系，提高学生的文化素养。

案例 3：教育学生要在景观生态管理中体现人与自然和谐相处的道德价值观，注重弘扬人类共通价值。在理论知识的实际应用中要严格遵守规范和道德规范，能够在实现经济发展的同时，推进生态保护。

案例 4：讲述我国国家公园与景区管理体制的建立、生物多样性保护管理、资源节约利用等生态环保法律，让学生了解和掌握相关法律法规并加以贯彻，树立宪法法治意识。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

- （1）理论课教材：景观生态学（第 2 版），郭晋平编著，中国林业出版社，2016 年
- （2）实验课教材：景观生态学原理及应用(第二版)，傅伯杰等编著，科学出版社，2016 年

2. 参考书：

- （1）景观生态学(第二版)，肖笃宁等编著，科学出版社，2010 年
- （2）景观生态学基础，周志翔主编，中国农业出版社，2007 年。
- （3）基础生态学(第二版)，牛翠娟、娄安如、孙儒泳、李庆芬编著，高等教育出版社，2013。

3. 推荐网站（线上资源）：

- （1）土人景观网，网址：<http://www.turenscape.com>。
- （2）中国生态学会，网址：<http://www.esc.org.cn/>
- （3）中国科学院资源环境科学与数据中心，网址：<https://www.resdc.cn/>
- （4）中国大学 MOOC《景观生态学》，网址：<https://www.icourse163.org/course/FUDAN-1>

八、教学条件

多媒体教学。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：课堂表现+小组讨论+课后作业；30%平时成绩=出勤（30%）+小组讨论（30%）+作业（40%）

2. 终结性评价：期末考试：70%

3. 课程综合评价：课堂表现+小组讨论+课后作业，30%；期末闭卷考试，70%；考察学生综合运用所学的景观生态学知识和方法，完成独立的景观规划设计或者调查评价研究，并能够提出相应的管理对策。

全球变化与可持续发展

(*Global Change and Sustainable Development*)

课程基本信息

课程编号：02051061 课程总学时：32 实验学时：0
课程性质：选修 课程属性：创新教育 开设学期：第7学期
课程负责人：刘丹、孔德良 课程团队： 授课语言：中文
适用专业：环境科学
对先修的要求：环境化学、环境管理学、环境污染控制工程
对后续的支持：对后续实习、论文整体把握有支撑作用
主撰人：刘丹 审核人：杨建涛 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《全球变化与可持续发展》是环境科学等专业的选修课，旨在普及全球变化知识，提高保护环境、可持续发展的意识。本课程涉及的学科面非常广，包括地质、气候、环境、经济、管理等各个部门，是文理工交叉、多学科综合的一门重要课程，是为了配合我国应对全球变化、可持续发展战略国策，提高学生环境素养的一门课程。本课程旨在使学生树立正确的科学发展观，了解当今气候环境变化趋势、熟悉为应对全球变化我国提出的一系列相关政策，激发学生环境保护和实施可持续发展的热情和责任感，提高学生整体素质，使学生成为保护环境与实施可持续发展战略的骨干和核心力量。

二、课程教学的基本要求

1. 了解全球变化特征、变化规律，全球变化对区域气候、经济、社会的影响。
2. 了解可持续发展基本理论，知道可持续发展的实施措施。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

围绕本课程的教学目的和任务，本课程理论学时 32，主要教学内容分为两个篇章，第一篇章全球变化，介绍了全球变化的基本特征、变化规律、区域气候变化对全球变化的响应以及全球变化对区域气候异常的影响等。第二篇章可持续发展，介绍了可持续发展思想的发展由来，可持续发展的基本理论和当今社会发展基础上推动可持续发展的相关政策以及实施途径。以教师课堂讲授为主，辅助大量的现实数据政策，突出理论体系实践价值，激发学生学习本专业和课程的兴趣，达成教学目标。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
----	------	------

1	掌握相关学科的基本研究思想和探究方式，并能将其有效的转化到自身学习和科研的实践中。	1
2	通过课程的学习，使学生具备独立思考和自主分析，解决学习和科研实践中所存在的问题。	2
3	使学生理解可持续发展的内涵和意义，能够承担宣传可持续发展观、履行环境保护的社会责任。	7

四、教学内容及学时分配（32 学时）

第一篇 全球变化

第一章 全球变化研究的基本问题

学时数 3

教学目标：使学生了解全球变化的基本含义，全球环境变化的规律；理解全球变化与地球系统科学的关系；掌握全球变化发生的背景及其研究内容和意义，掌握工业革命以来人类活动对全球变化的影响。

教学重点和难点：全球变化科学产生的背景；国际全球变化研究的进展和动向；全球变化规律；IPCC 第五次报告的重点。

主要教学内容与要求：

- 1 全球变化的科学含义
- 2 全球环境变化的规律
- 3 人类对全球环境变化的影响
- 4 全球变化与地球系统科学

教学组织与实施：以多媒体教学为主, 组织学生查阅相关文献或时事了解相关资料和政策，分析案例。

第二章 全球变化的主要特征与过程

学时数：3

教学目标：使学生理解全球变化在不同时间尺度上的变化特征及代表性事件，了解全球变化的驱动力，是学生理解全球变化的三大循环过程

教学重点和难点：全球变化在不同空间尺度上变化特征及代表性事件；全球变化的时空谱特征；全球变化的驱动力；冰期-间冰期与米兰柯维奇理论。

主要教学内容与要求：

- 1 全球变化的时空谱特征
- 2 全球变化的驱动力
- 3 冰期-间冰期与米兰柯维奇理论
- 4 全球变化的三大循环过程

教学组织与实施：以多媒体教学为主, 组织学生查阅相关文献或时事了解相关资料和政策，分析案例。

第三章 过去全球变化与重建

学时数：4

教学目标：通过本章的学习使学生了解过去全球变化重建的含义；理解过去全球变化重建的意义；了解黄土堆积与古土壤等信息载体、理解各类地质记录的优缺点、掌握深海氧同位素记录在反演地球气候中的重要作用、掌握珊瑚、树轮和石笋等气候信息载体在研究全球短尺度变化中的重要作用。

教学重点和难点：过去全球变化重建的含义；全球变化的研究有三种方法；难点：地球环境重建中三个重要假设；过去全球变化重建的意义；地球环境变化的重建方法、地球环境变化的重建的各类指标及其特点。

主要教学内容与要求：

- 1 过去全球变化重建的含义和意义
- 2 用于重建的主要载体和代用指标及其重建的过去全球变化历史

教学组织与实施：以多媒体教学为主,组织学生查阅相关文献或时事了解相关资料和政策,分析案例。

第四章 以自然为主的全球变化

学时数：3

教学目标：通过本章的学习使学生了解自然环境突变事件、分类及驱动因素，海平面在地质时期、历史时期及近期的变化；理解全球冰雪圈状况及其变化趋势，冰川变化与全球变化的联系，未来海平面变化趋势及对人类社会的影响。理解沃克环流与三大涛动的联系，掌握厄尔尼诺和拉尼那现象的特征，青藏高原的隆升过程及其环境效应。

教学重点和难点：不同时间尺度上的气候突变事件、驱动机制、对地球环境和人类生活的巨大影响；全球冰雪圈状况及其变化趋势；冰川与全球变化的联系；未来海面变化趋势及对人类社会的影响；ENSO 对全球气候变化的影响；青藏高原隆升的环境效应。

主要教学内容与要求：

- 1 自然环境突变事件
- 2 全球冰雪圈变化
- 3 厄尔尼诺与南方涛动
- 4 青藏高原隆升及其环境效应

教学组织与实施：以多媒体教学为主,组织学生查阅相关文献或时事了解相关资料和政策,分析案例。

第五章 人类活动与全球变化

学时数：4

教学目标：通过本章的学习使学生了解全球变化中的人口问题、植被破坏、生物多样性锐减、土地退化和沙漠化、水资源短缺和水污染、极端气象事件频繁发生等问题；理解臭氧空洞及气溶胶的环境效应；理解温室效应与全球变暖的关系；了解极端气象事件的基本概念，掌握气候变暖对各类极端气象事件的影响及驱动机制；了解影响人类健康的气候要素，掌握气候变暖影响人类健康的具体机制和过程。

教学重点和难点：全球变化中的各类环境问题；气溶胶的环境效应；气候变暖在不同时间尺度上

的不同影响；气候变暖影响的区域差异；气候变暖背景下干旱、暴雨发生频次的变化，气候变暖与北半球中纬度极寒天气的联系，气候变暖对地方冲突、传染病发生和传播机制的影响。

主要教学内容及要求：

- 1 全球变化中人类面临的环境问题
- 2 全球变暖与极端气象事件的联系
- 3 全球变暖与人类健康

教学组织与实施：以多媒体教学为主,组织学生查阅相关文献或时事了解相关资料和政策，分析案例。

第二篇 可持续发展

第六章可持续发展的由来

学时数：2

教学目标：通过本章的学习使学生了解可持续发展思想产生的历史背景，了解可持续发展思想从逐步形成并走向成熟的历史过程，熟悉可持续发展思想形成过程中代表的人物（团体）、著作和事件。

教学重点和难点：《寂静的春天》、《增长的极限》、《我们共同的未来》历史意义

主要教学内容及要求：

- 1 寂静的春天
- 2 增长的极限
- 3 我们共同的未来

教学组织与实施：以多媒体教学为主,组织学生查阅相关文献。

第七章可持续发展的基本理论

学时数：3

教学目标：通过本章的学习使学生了解可持续发展思想的具体内涵，了解可持续发展概念中环境、经济和社会三者的权衡关系，理解强可持续性范式与弱可持续范式之间的区别，理解可持续发展对全球环境问题的影响。

教学重点和难点：可持续发展定义及解释，公平性原则、可持续性原则和共同性原则；可持续性、弱可持续性、强可持续性、资源替代；主要影响因素

主要教学内容及要求：

- 1 可持续发展理论的内涵与基本原则
- 2 可持续发展范式
- 3 主要影响因素

教学组织与实施：以多媒体教学为主,组织学生查阅相关文献或时事了解相关资料和政策。

第八章环境保护与可持续发展的实施途径

学时数：6

教学目标：通过本章的学习使学生了解环境管理、清洁生产、循环经济的基本理论和生产实践

教学重点和难点：环境管理制度、以政府为主体的环境管理手段法律责任和行政责任、环境管理经济手段的基本类型；理解清洁生产的定义，理解清洁生产在战略层面和操作层面上的内涵，着重

了解生产过程的清洁生产实施途径；循环经济发展模式与传统经济发展模式之间的联系与区别，了解循环经济发展模式在企业层面、区域层面和社会层面的应用，熟悉循环经济实践的典型事例。

主要教学内容与要求：

- 1 环境管理
- 2 清洁生产
- 3 循环经济

教学组织与实施：以多媒体教学为主，组织学生查阅相关文献或通过分享相关企业成果使学生更能感受清洁生产和循环经济的意义。

第九章 应对全球变化和可持续发展战略提出的政策

学时数：4

教学目标：通过本章的学习使学生了解碳达峰、碳中和政策。

教学重点和难点：双碳政策的提出背景、含义、实施方法、技术革新。

主要教学内容与要求：

- 1 双碳政策提出的背景、含义
- 2 双碳政策内容及意义

教学组织与实施：以多媒体教学为主，组织学生观看相关政策解读，实施办法视频，使学生能够通过权威专家的解读更加理解双碳政策。

五、课程思政

将专业知识点与思想政治教育有效融合，将日常课程教学、环境热点问题、环境问题、生态问题、全球变化、生活实例、当前党和国家的大政方针有机联系，列举出思政映射与融入点，不断充实课程内容，使思政元素在“全球变化与可持续发展”课程中得以充分体现。例如介绍我国的双碳政策，让学生能够重新理解国家的战略方针，意识到技术革新与环境保护的重要意义等；

六、教材及教学参考书

1. 选用教材：

(1) 《全球变化》(第二版)，由张兰生、方修琦、任国玉编著，2017年由高等教育出版社出版的面向21世纪课程教材、普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

(2) 《环境保护与可持续发展》第二版，曲向荣等编著，清华大学出版社，2014年

2. 参考书：

(1) 《全球变化科学导论》(第四版)，由朱诚，马春梅，陈刚等编著，2017年由科学出版社出版。

(2) 《环境保护与可持续发展》第二版，钱易、唐孝炎等编著，高等教育出版社，2010年

3. 推荐网站：

(1) <https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/>

(2) <https://www.ccchina.org.cn/>

七、教学条件

本课程的任课老师均毕业于环境相关专业，并开展了大量环境学相关方面的研究，熟悉全球变化发展历程和可持续发展思想。本课程实施需要有教材、多媒体教室。

八、教学考核评价

1. **过程性评价：**平时成绩占总成绩的 30%，根据线上学习、课后作业完成质量、小组学习讨论及课堂表现综合给分。

2. **终结性评价：**期末为结课论文，占总成绩 70%。

3. **课程综合评价：**平时成绩×30%+期末成绩×70%

科技论文写作

(Scientific Paper Writing)

课程基本信息

课程编号: 02051725	课程总学时: 32	实验学时: 0
课程性质: 选修	课程属性: 专业类	开设学期: 第1学期
课程负责人: 顾海萍	课程团队: 魏琳	授课语言: 中文
适用专业: 环境科学		

对先修的要求: 对实验数据统计、文献查阅、英语语法等有一定了解。

对后续的支持: 通过本课程的学习, 增强学生的科研兴趣, 培养学生运用学术资料、分析实验数据、调查资料、撰写科技论文等方面的能力, 为其毕业论文写作、科学研究工作奠定基础。

主撰人: 顾海萍 **审核人:** 杨建涛 **大纲制定(修订)日期:** 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

科技论文写作是一门专业选修课程, 旨在培养和提高本科生科研能力和科学素养以及理论联系实际的能力。本课程以学生为本, 主要采用理论讲述与案例分析相结合、线上线下相结合的方法, 向学生系统介绍科学研究的基础知识, 使之对科学研究基本程序和基本规则有初步的认识。在此基础上, 熟悉学术论文的标准编写格式和表达方法, 学会使用学术论文的语言; 掌握各种类型科技论文的结构、写作方法、写作规范和图表要求, 了解学术论文的投稿要求和程序; 提高创新能力和写作水平, 并为即将开始的毕业论文写作做好充分的知识准备。通过该课程的学习, 使学生了解科技论文的基本性质, 了解科技论文的类型; 理解科技论文选题的基本原则, 正确地选题, 结合毕业设计, 通过查阅文献资料, 撰写开题报告, 了解参考书目、附录部分的内容和写作方法, 掌握论文的写作方法, 高质量完成毕业论文文后文本的写作。

二、课程教学的基本要求

掌握科学研究基本方法、基本程序和规则, 以及由此形成的科技论文类型、查阅文献方法、写作过程、格式要求和学术规范; 了解科技论文写作所需多方面能力培养与训练的方式和方法, 理解其中所蕴含的科学精神、科学追求和价值观念; 从论文写作过程中体会科学与文字、思维与表达、知识与技能、语言与逻辑的完美统一; 掌握图、表绘制的方法, 语言表述技巧; 训练学生的思维能力, 培养学生提出问题、分析和解决问题的能力。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程只有理论讲述部分共 32 学时, 其中绪论 2 学时, 科技论文写作用文献查阅 4 学时, 科技论文摘要的写法 2 学时, 科技论文引言的写法 4 学时, 科技论文研究方法的写法 2 学时, 科技论文中图表的制作 4 学时, 科技论文结果的写法 4 学时, 科技论文讨论的写法 4 学时, 科技论文结论的写法 2 学时, 结课 PPT 汇报 4 学时, 采用理论讲述与案例相结合的教学策略, 线上与线下相

结合的教学方式完成教学内容，课后通过中国大学 MOOC、腾讯会议、超星学习通、微信群等对所学内容进行巩固、拓展、疑难解答，增强学生创新能力。本课程采用多元化、过程化考核的方式，挖掘教学深度，加强非标准综合性评价，提升课程挑战性，即：预习小测+随堂练习+线上讨论+课程作业+课程考核，真正实现以学生为中心，达到教学目标。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握科学研究基本方法、基本程序和规则，以及由此形成的科技论文类型、写作过程、格式要求和学术规范。	1
2	掌握科技论文写作所需多方面能力培养与训练的方式和方法。	5
3	了解并遵循科学研究以及论文写作、投稿等程序中涉及的道德规范和法律法规。	8
4	具有较强的口头沟通、文字写作、语言表达能力，能够进行文件的编纂。	10

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章 绪论

学时数：2

教学目标：使学生对科学研究和科技论文有初步的认识。

教学重点和难点：科学研究中涉及的伦理、道德问题，以及科技论文的定义、分类、特点、结构等。

主要教学内容及要求：

第一节 科学研究概况(了解)

第二节 科技论文的定义、分类、特点(掌握)

第三节 科技论文的结构(熟练掌握)

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，结合教学辅助视频由浅入深，并采用线上线下灵活的教学方式，促进师生、生生之间的交流互动，做到资源共享，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

第二章 科技论文写作文献查阅

学时数：4

教学目标：了解本学科学术期刊类别，了解文献查阅的数据库，掌握文献搜索的方法。

教学重点和难点：掌握关键词配合逻辑运算符的检索文献的方法。

主要教学内容及要求：

第一节 学术期刊的类别(了解)

第二节 文献检索的数据库(了解)

第三节 关键词及逻辑运算符的使用(熟练掌握)

教学组织与实施: 根据学生认知规律和接受特点,采用理论讲授与实际电脑操作演示相结合的教学方式,促进师生、生生之间的交流互动,并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式,提高教学效果。

第三章 科技论文摘要的写法

学时数: 2

教学目标: 了解科技论文摘要的要素,掌握摘要的写作技巧。

教学重点和难点: 结合实例解析并掌握摘要的写作技巧。

主要教学内容及要求:

第一节 科技论文摘要的要素(了解)

第二节 摘要的写作技巧(掌握)

教学组织与实施: 根据学生认知规律和接受特点,采用理论讲授与实际案例相结合的教学方式,促进师生、生生之间的交流互动,做到资源共享,并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式,提高教学效果。

第四章 科技论文引言的写法

学时数: 4

教学目标: 了解科技论文引言的作用、内容及结构,掌握引言的写作技巧。

教学重点和难点: 结合实例解析并掌握引言的写作技巧。

主要教学内容及要求:

第一节 引言的作用、内容及结构(了解)

第二节 引言的写作技巧(掌握)

教学组织与实施: 根据学生认知规律和接受特点,采用理论讲授与实际案例相结合的教学方式,促进师生、生生之间的交流互动,并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式,提高教学效果。

第五章 科技论文研究方法的写法

学时数: 2

教学目标: 了解科技论文研究方法的总体要求、内容及结构,掌握引言的写作技巧。

教学重点和难点: 结合实例解析并掌握研究方法的写作技巧。

主要教学内容及要求:

第一节 研究方法的总体要求、内容及结构(了解)

第二节 研究方法的写作技巧(掌握)

教学组织与实施: 根据学生认知规律和接受特点,采用理论讲授与实际案例相结合的教学方式,促进师生、生生之间的交流互动,并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式,提高教学效果。

第六章 科技论文中图表的制作

学时数: 4

教学目标: 使学生熟悉科技论文中对图和表的要求,掌握基本的制作方法。

教学重点和难点: 如何制作出科技论文需要的图表。

主要教学内容及要求:

第一节 科技论文中使用图表的意义和重要性(了解)

第二节 科技论文中使用的图表类型(掌握)

第二节 各种图表类型的使用环境和制作方法(熟练掌握)

教学组织与实施: 根据学生认知规律和接受特点,采用理论讲授与实际电脑操作(给数据,学生绘制图、表)相结合的教学方式,促进师生、生生之间的交流互动,并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式,提高教学效果。

第七章 科技论文结果的写法

学时数: 4

教学目标: 了解科技论文结果写法的总体要求、内容及结构,结合实例解析掌握结果的写作技巧及注意事项。

教学重点和难点: 结合实例解析并掌握结果的写作技巧。

主要教学内容及要求:

第一节 结果写法的总体要求、内容及结构(了解)

第二节 结果的写作技巧(掌握)

第三节 结果写作的注意事项(掌握)

教学组织与实施: 根据学生认知规律和接受特点,采用理论讲授与实际演练相结合的教学方式,学生结合文献中的图、表现场写结果,然后对照原文查漏补缺,促进师生、生生之间的交流互动,并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式,提高教学效果。

第八章 科技论文讨论的写法

学时数: 4

教学目标: 了解科技论文讨论的内容、写作要求及常见问题,结合实例解析掌握科技论文讨论的写法。

教学重点和难点: 结合实例解析并掌握科技论文讨论的写作技巧。

主要教学内容及要求:

第一节 讨论的内容、写作要求及常见问题(了解)

第二节 讨论的写作技巧(掌握)

第三节 实例品读(了解)

教学组织与实施: 根据学生认知规律和接受特点,采用理论讲授与实例品读相结合的教学方式,同时提升学生对专业知识的认知水平,促进师生、生生之间的交流互动,并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式,提高教学效果。

第九章 科技论文结论的写法

学时数: 2

教学目标: 了解科技论文结论的内容、写作要求及常见问题,结合实例解析掌握科技论文结论的写法。

教学重点和难点: 结合实例解析并掌握科技论文结论的写作技巧。

主要教学内容及要求:

第一节 结论的内容、写作要求及常见问题(了解)

第二节 结论的写作技巧(掌握)

第三节 实例品读(了解)

教学组织与实施：根据学生认知规律和接受特点，采用理论讲授与实例品读相结合的教学方式，同时提升学生的文字概括能力，促进师生、生生之间的交流互动，并根据学生线上线下的反馈及时调整教学方式，提高教学效果。

结课 PPT 汇报

学时数：4

教学目标：了解专业相关的期刊，掌握科技论文的结构，熟练掌握科技论文文献格式、写法，能够独立解读科技论文内容。

教学重点和难点：掌握科技论文的结构并能结合实例解析科技论文。

主要教学内容及要求：

掌握科技论文的结构，熟练掌握科技论文文献格式、写法，能够独立解读科技论文内容。

教学组织与实施：学生自选一篇与专业相关的核心期刊或者 SCI 论文，解析论文结构，并解读论文结构，促进师生、生生之间的交流互动，提升学生对专业知识的认知水平。

五、课程思政

在绪论中，通过讲述三门峡水库的惨痛教训的案例，让学生领悟黄万里先生科学研究中严谨的科研态度和高尚的爱国情怀，认识到科研工作中需要严谨求实和工匠精神。品读与专业相关文献（如蚯蚓粪便制备生物炭及其对罗丹明 B 吸附的研究），使学生拥有保护绿水青山，建设美丽中国的使命感。

六、教材及教学参考书

1. 选用教材：

科技论文写作教程（第二版），吴勃编著，中国电力出版社，2014 年

2. 参考书：

（1）中英文科技论文写作(第 2 版)，刘振海，高等教育出版社，2012

（2）科技论文写作入门(第 5 版)，张孙玮、赵卫国、张迅，化学工业出版社，2017

（3）科技论文写作与发表教程(第 7 版)，Robert A. Day 和 Barbara Gastel 著，顾良军，林东涛，张建译，中国协和医科大学出版社，2013

3. 推荐网站（线上资源）：

中国大学慕课，<https://www.icourse163.org/course/FUDAN-1206362806>

七、教学条件

各类网络精品课程等资源为学生课外学习本课程知识提供了良好的平台。另外，学校各项教学设备完善，校园网络流畅，便于学习资料的搜集与准备，也方便学生获取课本之外的课程相关知识，为师生间教学资料的交流提供了便利。此外，班级学习交流群有助于学生间的交流学习，以及教师对学生学习情况的掌握，增加与学生的日常互动，提高学习效果。

八、教学考核评价

1. 过程性评价：课堂表现（30%）+随堂作业（20%）+考勤（50%）。课堂表现以随堂提问为主，提问内容包括已学过知识的掌握情况、前瞻性知识的了解情况、文献阅读的领会情况。随堂作业成绩和考勤情况也计入平时成绩。

2. 终结性评价：其他，结课 PPT（70%）+平时成绩（30%）。

3. 课程综合评价：总成绩=70%结课 PPT+30%平时成绩（课堂表现（30%）+随堂作业（20%）+考勤（50%））

流体力学

(Fluid Mechanics)

课程基本信息

课程编号: 02051727

课程总学时: 48

实验学时: 16 学时

课程性质: 选修

课程属性: 专业类

开设学期: 第 4 学期

课程负责人: 杨建涛

课程团队: 杨建涛

授课语言: 中文

适用专业: 环境科学

对先修的要求: 掌握微积分的基本方法, 先修课程数学、工程力学(可自学参考)

对后续的支持: 水污染控制科学与技术、大气污染控制科学与技术

主撰人: 杨建涛

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务(300-500字,一级标题统一宋体五号字加粗)

流体力学是一门技术基础学科,是环境科学专业的专业选修课,它为水污染控制科学与技术 and 大气污染控制科学与技术等后续课程提供重要的基本方法。通过本课程的学习,应该掌握流体静力学的基本分析方法,流体动力学相关理论与应用,能够应用本课程学习的理论与方法解决后续专业课流体相关的问题的解决。本课程主要教学方法为理论与实验相结合,用实验的方法验证理论知识。在教学中突出中国古代著名水利工程以及近现代著名空气动力学等专家知识介绍,培养学生们的民族自豪感以及爱国主义教育。

二、课程教学的基本要求

1、**理论知识方面:** 学生基本掌握流体静力学和水动力学的基本知识,学会判断流体流态类型和计算沿程阻力损失和局部阻力损失的方法,并将其熟练应用于孔口和管嘴出流、有压管流、明渠恒定流计算,为进一步学习水污染控制科学与技术、大气污染控制科学与技术等课程奠定良好的理论基础。

2、**实验技能方面:** 验证水的静力学、水的动力学、水头损失、有压管流和明渠中的基本理论和求证水力计算参数,培养学生观察、分析和解决流体力学问题的方法、步骤技能,要求学生必须先理解实验原理及实验方案、掌握正确操作规程后再下手操作。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

理论课教学主要采用课堂授课方式进行,通过线上与线下教学相结合以线下教学为主方式,是同学们掌握基本理论与知识。实验课按照小组制分组实验验证所学理论,培养学生独立动手能力、解决问题的能力。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
----	------	------

1	目标 1: 理解流体的主要物理和力学性质, 以及流体物理力学模型的概念; 掌握流体静止时的压强分布规律和压强计算, 测压原理, 能够对受压平面和曲面进行总压力的计算; 熟练掌握一元流动的基本概念和基本方程式, 能够运用连续方程、能量方程和动量方程进行流动的分析; 使学生具备初步的分析和计算环境工程中所涉及到的环境流体力学问题能力, 具有一定的环境流体力学实验设计观测技能。同时通过对流体力学基本理论发展史的了解, 培养勇于科学探索的精神, 并结合流体力学知识介绍与工农业生产的关系、重大涉水工程建设中的成果等案例, 激发学生的民族自豪感, 增强学生保护水环境和大气环境的意识, 培养学生具备探索自然科学规律及其与人类活动关系的能力。	1
2	目标 2: 掌握流体运动的层流、紊流流态判别方法、阻力基本规律及确定方法; 理解边界层的概念; 掌握孔口、管嘴出流和有压管路水力计算; 理解河明渠动的基本概念, 掌握明渠均匀流水力计算; 理解一维气体动力学基本概念、理想气体基本方程及三种特解; 使学生初步具备分析和计算环境工程中所涉及到的环境流体力学问题能力, 具有一定的污水处理装置中的环境流体力学设计计算、实验观测技能。通过对上述容的学习, 介绍水资源开发利用、城市建设、大型污水处理工程建设对环境保护影响的案例, 增强学生的工程意识, 培养学生可持续发展的理念, 激发学生的爱国主义情操。	2
3	目标 3: 能够独立阅读和分析流体力学实验指导书, 具备科学地借助实验指导书、有关仪器说明书及视频课程, 做好实验前准备的能力; 能够自主查阅文献了解流体力学知识和课外拓展, 能够熟悉课程所涉及到的常见设备; 能够掌握实验原理、实验目的和实验装置; 能够掌握流体力学实验的操作方法, 按照操作规范和操作步骤开展实验; 能够独立描述实验过程及实验原理; 能够对课堂问答积极反馈并回答正确; 能够对实验过程和实验操作进行分析和拓展; 能够解决实验过程中遇到的一般性问题; 实验报告完整, 实验目的、实验原理及实验装置正确; 实验记录、实验数据处理正确, 图表正确合理; 实验分析和实验拓展总结正确。能够独立开展实验操作, 具备排除实验中的一般性故障的能力, 能够分析实验中出现的现象和原因; 能够对水力学中的静力学、动力学中的知识融会贯通, 并能够开展实验分析, 进行创新实验和设计, 建立系统的知识体系; 能够使学生具备高阶思维能力, 使学生具备一定的工程素养。	4

四、理论教学内容及学时分配 (40 学时)

第一章 绪论

学时数: 2

教学目标: 通过本章节学习使学生了解流体力学的研究对象, 对流体的粘滞性和分类有大致的了解, 正确辨别力的类型。

教学重点和难点:

- 1、流体的粘滞性形成原因;
- 2、面积力和质量力的区别。

主要教学内容及要求:

了解: 流体力学的定义, 前导课程, 研究对象, 流体特点, 流体质点和连续介质概念; 流体质量与密度的定义、量纲和单位; 流体重量与重度的定义、量纲和单位;

理解: 流体粘滞性与粘滞系数的概念、产生原因、大小; 动力粘滞系数和运动粘滞系数; 剪

切变形速度；牛顿流体与非牛顿流体；压缩性与压缩系数；表面张力特性和大小；汽化压强；
掌握：面积力与压应力和切应力；质量力与单位质量力。

教学组织与实施：利用线上资源介绍流体力学相关背景，通过课堂教学掌握基本理论。通过课后作业巩固课堂知识。

第二章 流体静力学

学时数：6

教学目标：了解流体静止压强的特性，掌握静止流体的能量守恒规律，学会平面和曲面总压力的

计算方法。

教学重点和难点：

- 1、 流体静止状态的受力分析；
- 2、 水头的概念与能量的关系；
- 3、 流体静止总压力的求算。

主要教学内容及要求：

了解：流体静止压力与压强，流体静止压强的特性；

理解：静止流体的受力分析，静止流体的平衡微分方程及理论意义，流体的等压面及方程；

测压管，U形水银测压计，压差计，真空计；

掌握：流体静力学方程，绝对压强、相对压强、真空、压强高度、真空高度，位置水头、压强

水头、测压管水头，静止流体的能量守恒规律，位置势能、压强势能和总势能；静水压强分布图及其绘制方法；

熟练掌握：用解析法和几何法求算平面流体静止总压力大小、方向和作用点的方法；总压力的水平分力和垂直分力，压力体，总压力的合成，阿基米德原理。

教学组织与实施：学生利用线上资源本章相关知识，通过课堂教学掌握基本理论。通过课后作业巩固课堂知识。

第三章 流体动力学基础

学时数：6

教学目标：了解主要运动要素的概念，正确运用连续方程、能量方程和动量方程。

教学重点和难点：

- 1、 能量方程的使用条件；
- 2、 流线和迹线的区别；
- 3、 动量方程的力分析。

主要教学内容及要求：

了解：流场与运动要素，恒定流与非恒定流，迹线与流线，流管、元流、总流、过水断面，流量与断面平均流速，一元流、二元流、三元流，均匀流与非均匀流，渐变流与急变流；

理解：连续方程、能量方程推导；恒定总流的动量方程的推导；

掌握：流量测量，管流的水力计算，气体集流管的水力计算；

熟练掌握：能量方程应用；动量方程的应用条件和注意问题；动量方程的应用。

教学组织与实施：学生利用线上资源本章相关知识，通过课堂教学掌握基本理论。通过课后作业巩固课堂知识。

第四章 流体流动形态与水头损失

学时数：8

教学目标：了解阻力损失的分类，确定流体流态，掌握阻力损失系数的选取方法。

教学重点和难点：

- 1、均匀流的切应力，边界切应力公式及分布规律；
- 2、沿程阻力系数的变化规律；
- 3、局部阻力损失系数的确定。

主要教学内容及要求：

了解：沿程流体阻力与沿程水头损失，局部阻力与局部阻力损失，湿周与水力半径；

理解：均匀流沿程阻力损失的特点；均匀流的切应力，边界切应力公式及分布规律；圆管均匀层流的流速分布；流体减阻问题。

掌握：均匀流的达西公式；雷诺试验，层流和紊流；液流形态的判别方法；雷诺数；流体流态转化的物理本质；局部水头损失的原因和特点；

熟练掌握：圆管均匀层流的沿程阻力损失的计算方法；沿程阻力系数的变化规律；紊流沿程阻力系数的确定及阻力损失计算；局部阻力损失的计算公式，局部阻力损失系数的确定。

教学组织与实施：学生利用线上资源本章相关知识，能够利用相关资料进行计算，通过课堂教学掌握基本理论。通过课后作业巩固课堂知识。

第五章 有压管流

学时数：6

教学目标：使学生掌握孔口、管嘴、简单管道、复杂管道和管网的水力计算方法。

教学重点和难点：

- 1、短管和长管的区别；
- 2、复杂管道水力计算的原则
- 3、管网水力计算的基本思路。

主要教学内容及要求：

了解：孔口出流的分类，小孔口出流与大孔口出流，自由出流与淹没出流，薄壁出流与厚壁出流；收缩断面，孔口水头，行近流速水头，孔口全水头，孔口流速系数，断面收缩系数，孔口流量系数，变水头孔口（或管嘴）的计算公式；

理解：短管自由出流与淹没出流的计算公式和方法异同；用流量模数和管道比阻进行长管的水力计算；简单管道水力计算基本类型简单管道的水头线绘制方法；水泵管路系统的水力计算；串联管道按长管和按短管计算的条件与方法枝状管网与环状管网的计算思路、计算方法和调节；

掌握：虹吸管的水力计算；并联管道的水力计算；分叉管道的水力计算；沿程均匀泄流管道

的水力计算；气体管道输送的条件和计算方法；

熟练掌握：孔口淹没出流的基本计算公式；孔口自由出流的基本计算公式；管嘴恒定出流的计算公式和工作条件管嘴形式。

教学组织与实施：学生利用线上资源本章相关知识，通过课堂教学掌握基本理论。通过课后作业巩固课堂知识。

第六章 明渠恒定流动

学时数：4

教学目标：通过本章节学习使学生掌握明渠的运动要素和特性，学会用佛汝德数判别明渠流态。

教学重点和难点：

- 1、明渠流态的判别方法；
- 2、明渠水力计算中应注意的问题。

主要教学内容及要求：

了解：明渠的边坡系数、水面宽度、过水断面面积、湿周、水力半径；底坡分类；

理解：明渠均匀流的产生条件；水力最佳断面的确定、明渠允许流速和断面分割与迭加方法；绝对波速与相对波速；断面比能及其特性正常水深与临界水深；

掌握：明渠水流的缓流、急流和临界流；

熟练掌握：明渠均匀流的计算公式；有关明渠均匀流水力计算的谢才系数和糙率选取；佛汝德数及其明渠流态判据。

教学组织与实施：学生利用线上资源本章相关知识，通过课堂教学掌握基本理论。通过课后作业巩固课堂知识。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

流体力学实验主要是验证水力学中的基本理论，总学时 16，要求学生在理论课讲授结束后统一进行。

（二）实验教学目的和基本要求

流体力学实验开设的主要目的是验证水的静力学、水的动力学、水头损失、有压管流和明渠中的基本理论和求证水力计算参数，培养学生观察、分析和解决流体力学问题的方法、步骤技能，要求学生必须先理解实验原理及实验方案、掌握正确操作规程后再下手操作。

（三）实验安全操作规范

- 1、实验前认真预习，写好预习报告。
- 2、严格遵守实验室规则。
- 3、实验时严格按照规范操作进行。
- 4、正确记录实验数据，写好实验报告。
- 5、爱护仪器，注意安全，实验中损坏和丢失的仪器按规定赔偿。

（四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
02051727	静水压强实验	2	验证性	必做	6
02051727	平面静水总压力实验	2	验证性	必做	6
02051727	能量方程实验	2	验证性	必做	6
02051727	动量方程实验	2	验证性	必做	6
02051727	流体阻力综合实	4	综合性	必做	6
02051727	孔口与管嘴实验	2	验证性	必做	6
02051727	虹吸管、漩涡和明渠演示实验	2	验证性	必做	6

(五) 实验方式及基本要求

以班为单位，分成7组并编号，每组6人，第1组做实验一，第二组做实验二，依次类推，然后各组根据仪器空闲情况，选择实验内容，最终各组将全部实验帮完为止。要求各组独立操作，每做完一个实验，交由教师核验，经同意后再做下一实验。

(六) 实验内容安排

【实验一】静水压强实验

1. 实验学时：2
2. 实验目的：验证在正压和负压情况下，测压管高度与容器液面高度的关系。
3. 实验内容：验证静水状态下各点测压管高度相等；测定容器内液体表面的压强；测定静水中某点的相对压强；测定有色液体的重度；观察马利奥特容器现象。
4. 实验要求：交实验报告1份，完成实验指导附的思考题分析。
5. 实验设备及器材：静水压强实验台

【实验二】平面静水总压力实验

1. 实验学时：2
2. 实验目的：测定矩形平面静水总压力；验证静水总压力的正确性。
3. 实验内容：测定压强分布图分别为三角形和梯形时静水总压力的大小，验证实验数值与理论计算值的吻合性。
4. 实验要求：交实验报告1份，完成实验指导附的思考题分析。
5. 实验设备及器材：平面静水总压力实验台

【实验三】能量方程实验

1. 实验学时：2
2. 实验目的：掌握能量方程各分项的物理意义与各项的能量守恒和转化。
3. 实验内容：读取测速管高度、测压管高度、实测动能和计算动能，并计算误差。
4. 实验要求：交实验报告1份，完成实验指导附的思考题分析。
5. 实验设备及器材：能量方程验证工作台

【实验四】动量方程实验

1. 实验学时：2

2. **实验目的：**掌握利用动量方程测量水流作用力的方法

3. **实验内容：**通过射流对水箱和平板作用力的测定，使学生掌握恒定流动量方程的理论和应用方法。量测流量，计算水箱射流和平板射流的力矩和力矩比。

4. **实验要求：**交实验报告，完成实验指导附的思考题分析。

5. **实验设备及器材：**动量方程实验装置

【实验五】流体阻力综合实验

1. **实验学时：**4

2. **实验目的：**掌握沿程阻力、局部阻力与各自水头损失之间的关系。

3. **实验内容：**通过本实验，使学生掌握不同雷诺数下沿程阻力系数、阀门及阀门不同开启度的局部阻力系数、管道突然扩大及管道突然缩小时的局部阻力系数的测定方法。不同雷诺数下沿程阻力系数、阀门及阀门不同开启度的局部阻力系数、管道突然扩大及管道突然缩小时的局部阻力系数的测定方法。

4. **实验要求：**交实验报告，完成实验指导附的思考题分析。

5. **实验设备及器材：**水流阻力实验台

【实验六】孔口与管嘴实验

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**验收各种孔口与管嘴出流能力的大小。

3. **实验内容：**通过本实验，使学生观察到孔口与管嘴自由出流的水力学现象，掌握有关系数的测定方法。通过测定各种形状的孔口和管嘴的流量系数、流速系数、收缩系数和局部阻力系数。

4. **实验要求：**交实验报告，完成实验指导附的思考题分析。

5. **实验设备及器材：**孔口、管嘴出流实验台

【实验七】虹吸管、漩涡和明渠演示实验

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**了解虹吸工作原理，观察水流漩涡出现部位和明渠流水流走向。

3. **实验内容：**观察和分析虹吸管流中真空度的沿程变化及形成原因、水流遇到各种障碍物后所形成的漩涡形状和大小以及明渠堰流的水力特征。演示虹吸管、漩涡仪和明渠流的工作状态和形成的各种水力学现象。

5. **实验设备及器材：**虹吸管实验台、漩涡仪和明渠演示台

(七)考核方式及成绩评定

根据实验预习、实验操作、实验报告综合评定实验成绩，列入期末考试平时成绩构成

六、课程思政

在课程教学过程中将家国情怀等思政元素融入专业教育，例如通过大运河工程实践，提高民族自信心，培养学生保护水环境的责任感；介绍都江堰、灵渠工程实践，增强民族自豪感，培养学生可持续发展理念，激发爱国情怀；介绍汉代大满小满灌区，和唐代唐来渠灌区，增强民族自

信心。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：刘鹤年，刘京，《流体力学》（第3版），中国建筑工业出版社，2016.
- (2) 实验课教材：水力学实验技术，自编教材，2023年。

2. 参考书：

- (1) 书水力学，孙东坡，丁新求 主编，黄河水利出版社，2014年
- (2) 吴持恭，《水力学》（第6版），高等教育出版社，2003.
- (3) 裴国霞，《水力学》，机械工业出版社，2012.
- (4) 周光炯，严宗毅，许世雄等，《流体力学》（第2版），高等教育出版社，2000.
- (5) 蔡增基，龙天渝，《流体力学泵与风机》（第5版），中国建筑工业出版社，2009.

3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 中国大学 MOOC：<https://www.icourse163.org/course/HHU-1001752079>
- (2) online.hhu.edu.cn/slx/
- (3) <http://wenku.baidu.com/view/0912a6a70029bd64783e2cc0.html>

八、教学条件

有专业教师1名，实验课老师2名，位于农大3区水力学实验室1座以及相关实验仪器。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：作业、答（质）疑研讨、线上线下测验、实验。比重 50%
2. 终结性评价：（结课考试；比重 50%）
3. 课程综合评价：（各形式考核比重；对应的课程目标）

序号	课程目标	评价依据及成绩比例(%)					成绩比例(%)
		作业	答疑研讨	线上线下测试	实验	考试	
1	目标 1:	10	2	5	0	25	42
2	目标 2:	10	3	5	0	25	43
3	目标 3:	0	0	0	15	0	15
合计		20	5	10	15	50	100

绿色化学与技术

(Green Chemistry and Technology)

课程基本信息

课程编号：02051433 课程总学时：32 实验学时：0 学时
课程性质：选修 课程属性：专业深化类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：郑龙辉 课程团队：无 授课语言：中文
适用专业：环境科学
对先修的要求：无机化学、有机化学、分析化学、环境化学
对后续的支撑：环境污染控制工程
主撰人：郑龙辉 审核人：杨建涛 教案制定（修订）日期：2023 年

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

绿色化学是 20 世纪 90 年代中期才产生的一门新兴学科，是研究如何节约资源、开发新资源和从源头上消除污染的化学，是实现循环经济和可持续发展的重要科学技术基础。

本课程作为一门专业选修课，旨在阐明绿色化学的定义、特点、重要性、应用及产业化的现状和发展前景，使学生树立绿色化学的理念，在今后的科研及生产实践中，运用所学知识去分析问题和解决问题。

开设本课程的任务是通过在大学生中普及绿色化学基本知识，培养大学生的绿色化学意识，了解如何利用科学技术实现可持续发展，对于提高学生的综合素质，增强社会责任感十分重要。

二、课程教学的基本要求

通过本课程的学习，使学生较好地了解绿色化学的基本原理和方法，初步建立绿色化学的理念，为将来从事工作和研究过程中以可持续发展的观点考虑问题打下一定基础。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

在明确每堂课的知识目标、能力目标和情感目标的前提下，对本课核心教学内容的知识点进行分析，建立核心知识点之间的内在联系，精心设计出每堂课教学内容的结构体系，通过简要回顾—问题引入—展开内容—适度归纳—引起思考。形成以核心知识点为节点的知识导航图，用知识导航图共同构成本门课程的知识概念图。在教学内容结构设计的基础上，实现各部分教学内容相匹配的多媒体结构设计、板书结构设计，建立多媒体与板书之间的协同关系。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
----	------	------

1	旨在阐明绿色化学的定义、特点、重要性、应用及产业化的现状和发展前景，使学生树立绿色化学的理念	1
2	在今后的科研及生产实践中，运用所学知识去分析问题和解决问题。	3
3	通过在大学生中普及绿色化学基本知识，培养大学生的绿色化学意识，了解如何利用科学技术实现可持续发展，对于提高学生的综合素质，增强社会责任感十分重要。	12

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章 绪论

学时数：3

教学目的：通过本章教学，让学生了解绿色化学是在什么背景下诞生的，明确绿色化学兴起的历史必然性和现实必要性，了解人类所面临的各种环境问题的成因、危害及解决途径。

教学重点和难点：重点包括化学对人类社会的影响；绿色化学发展的背景；学科发展与人类社会需求间的辩证关系。难点包括环境污染的治理与绿色化学；学科发展与人类社会需求间的辩证关系。

主要教学内容及要求：内容包括第一节环境问题（包括全球气候变暖，核冬天的威胁，臭氧层破坏，光化学烟雾和大气污染，酸雨，生物多样性锐减，森林的破坏，荒漠化）；第二节资源问题（能源问题，其他资源问题）；第三节健康问题；第四节可持续发展问题。

了解：绿色化学这门新兴交叉学科产生的背景和化学学科发展的规律；

理解：人类社会目前面临的主要挑战，资源和环境的挑战及其化学本质；

掌握：可持续发展观的科学内涵；

熟练掌握：第一节环境问题（包括全球气候变暖，核冬天的威胁，臭氧层破坏，光化学烟雾和大气污染，酸雨，生物多样性锐减，森林的破坏，荒漠化）；第二节资源问题（能源问题，其他资源问题）；第三节健康问题；第四节可持续发展问题。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习任务和要求。课堂讲授两个环节：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第二章 绿色化学

学时数：7

教学目标：通过本章教学，使学生掌握绿色化学的定义、内涵、目标，掌握原子经济性概念、基本思想及原子利用率的计算方法，了解原子经济性与环境因子、化学反应类型的关联。掌握绿色化学的基本任务，明确绿色化学 12 原则。

教学重点和难点：重点包括绿色化学的内涵；绿色化学是传统化学内容的更新；绿色化学与传统污染治理的异同；化学反应的原子利用率的概念；如何设计原子经济性的化学反应；原子经济的

化学反应时不产生污染的必要条件而非充分条件；提高反应物的转化率、提高目标产物的选择性；分子结构与功能的关系；用安全有效的新的反应物分子取代不安全的反应；改变反应路线不用不安全的分子；生物质作为化学反应原料的基本科学技术问题；设计更加安全的合成路线；采用新的转化方法、反应条件。难点包括绿色化学是传统化学内容的更新；化学反应的原子利用率的概念；如何设计原子经济性的化学反应；提高反应物的转化率、提高目标产物的选择性；分子设计的概念；用安全有效的新的反应物分子取代不安全的反应；改变反应路线不用不安全的分子；原料变化与化学学科的发展；超临界流体、水溶液反应；新的转化方法。

主要教学内容及要求：

了解：绿色化学的基本概念、内涵和目标；

理解：绿色化学与环境治理的区别和联系；

掌握：原子经济性的基本思想，并能在实际化学反应和化学过程中使用，绿色化学的各个研究领域，绿色化学 12 原则；

熟练掌握：第一节什么是绿色化学；第二节为什么要大力发展绿色化学；第三节化学反应的原子经济性（原子利用率，化学反应的原子经济性，尽量提高反应的转化率和反应的选择性）；第四节原子经济性与环境效益；第五节绿色化学的任务（设计安全有效的目标分子，寻找安全有效的反应原料，寻找安全有效的合成路线；寻找新的转化方法；寻找安全有效的反应条件；第六节绿色化学十二原则。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学了解该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第三章 设计安全无毒化学品的基本原理和方法

学时数：6

教学目的：通过本章教学，使学生明确更安全化学品设计的重要性，理解设计安全化学品所依据的基本原理和一般原则，掌握更安全化学品设计的基本方法。

教学重点和难点：重点包括化学品结构与其有毒性质间的关系；安全有效化学品设计的一般原理；分子结构、性质与吸收途径及毒性间的关系、毒性和去毒机理；毒性亲电性物质的结构特征；分子结构、毒性机理及消除毒性方法；分子结构修饰与性能变化；定量构效关系的构建；基团贡献法的基本假定、原理及应用；电子等排物的概念、化学本质及应用。难点包括化学品的毒性表征；化学品与人类、动物、水生生物间的相互作用；如何将叙述性较多的毒性与人的关系讲的生动和具有化学特色；毒性分子与生物活性分子的相互作用；分子结构、性质与毒性和去毒间的关系；分子设计原理的抽象性和实例的统一；定量构效关系的构建、基团贡献法的基本思想；电子等排物的化学本质。

主要教学内容及要求：

了解：分子设计的基本思想；掌握安全有效分子设计的一般原则；

理解：化学品在人体中的迁移规律及其与生物分子相互作用的规律；

掌握：电子等排物、基团贡献法等基本概念及其在安全有效化学品设计中的应用，掌握有毒化学品的结构特征，学会在安全化学品设计中如何避免这类结构的危害；

熟练掌握：第一节设计安全无毒化学品的一般原则；第二节设计安全有效化学品的方法（毒理学分析及相关分子设计，利用构效关系设计安全的化学品，利用基团贡献法构筑构效关系，利用等电排置换设计更加安全的化学品，“软”化学设计，用另一类有相同功效而无毒的物质替代有毒有害物质，消除有毒辅助物品的使用）。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学了解该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第四章 设计更加安全化学品的应用

学时数：6

教学目的：通过本章教学，使学生进一步了解分子设计的基本思想，掌握碳—硅原子、可生物降解分子和不可降解分子的结构特征及其在安全有效分子设计的应用，尤其掌握分子对水生生物的影响规律及其在安全有效分子设计的应用。

教学重点和难点：重点包括等电排置换分子设计的策略；分子的生物降解性；基团贡献法的设计应用。难点包括针对性灵活运用等电排置换思想；分子设计原理的实际应用。

主要教学内容及要求：

了解：分子设计的基本思想；

理解：碳—硅原子的结构特征及其在安全有效分子设计的应用；

掌握：可生物降解分子和不可降解分子的结构特征及其在安全有效分子设计的应用，分子对水生生物的影响规律及其在安全有效分子设计的应用；

熟练掌握：第一节用硅对碳进行等电排置换设计更加安全的化学品（硅是碳的等电排原子，硅化合物和碳化合物的差异，有机硅化合物的降解和氧化代谢，硅取代的环境安全化学品的例子）；第二节设计可生物降解的化学品（生物降解的细菌基础，化学结构与生物降解性，基团贡献法预测生物降解能力，设计可生物降解化学品的例子）；第三节设计对水生生物更安全的化学品（利用构效关系预测水生毒性，结构和物理化学性质的调变，对分子结构进行修饰）。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学了解该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第五章 绿色化学方法

学时数：5

教学目的：通过本章教学，使学生明确绿色化学研究内容，掌握实现绿色化学的基本途径。了解有机合成路线中存在的污染问题，学会运用绿色化学原理对其各个环节进行绿色化学评估。

教学重点和难点：重点包括催化剂概念的演化；利用催化剂实现绿色化学目标；催化剂设计的应用；可再生资源作为化学化工原料的特点；改变化学反应条件的方法；过程强化的概念；实现过程强化的方法。难点包括催化剂概念的发展；催化研究与绿色化学的异同；氧化催化剂与氧化试

剂；生物质的特点；新型溶剂等条件下化学反应的特点；过程强化的原理和方法。

主要教学内容及要求：

了解：生物质作为化学原料的重要性、优点和不足；学会通过改变反应试剂、溶剂等实现化学反应过程的绿色化；

理解：过程强化的基本概念，学会将过程强化的基本原理和方法应用于实际化学过程；

掌握：催化剂在绿色化学中的重要作用和采用催化剂实现绿色化学目标的方法，催化剂设计的基本原理和方法；

熟练掌握：第一节催化剂在化学反应中的作用；第二节绿色化学与催化（催化与污染防治，新的反应原料需要新的催化剂来活化，催化与反应过程的改善）；第三节高效无害催化剂的设计（总体性考虑，设计和开发新型分子氧化催化剂，设计新型金属配合物催化剂，设计新型分子筛催化剂）；第四节改变反应原料（改变反应原料的一般原则，生物质作为化学化工原料的利弊）；第五节改变反应试剂；第六节改变反应溶剂（水溶液系统，离子溶液，溶剂的固定化——高分子溶液，无溶剂化，超临界流体）；第七节化学反应的过程监控和化工强化（化学反应的过程监控，化工过程强化）。

教学组织与实施：提前发布本章节的预习内容，让学生了解该课程的学习任务和要求。课堂讲授两个环节：一是课程重、难点讲解，主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式；二是答疑，针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第六章 绿色化学的应用

学时数：3

教学目的：通过本章学习，使学生了解绿色化学领域所取得的最新成果，提高学生对绿色化学原理的理解和运用能力，让学生了解绿色化学的发展动态。

教学重点和难点：重点包括复习绿色化学基本原理和方法。难点包括绿色化学基本原理和方法的实际应用。

主要教学内容及要求：

了解：绿色化学原理和方法；

理解：绿色化学的应用领域；

掌握：如何根据具体情况灵活应用绿色化学原理和方法；

熟练掌握：第一节绿色化学反应（生物催化，甲醇羰基化合成乙酸，亚氨基乙酸二钠合成的新路线，无卤素的芳胺合成，碳—碳偶联反应，选择氧化）；第二节绿色原料（从葡萄糖合成己二酸和邻苯二酚，生物质转化为化学品，二氧化碳作发泡剂，非光气法合成异氰酸酯，碳酸二甲酯作甲基化试剂，苊氯羰基合成苯乙酸）；第三节绿色溶剂（超临界流体二氧化碳中的不对称催化，超临界聚合反应，在超临界二氧化碳中的自由基溴代反应，水/有机两相体系中的烯烃氢甲酰化反应，水溶液中铜催化反应，水溶液中自由基溴代反应，固定化溶剂）；第四节改变反应方式和反应条件（串联反应组合，异布洛芬的合成，碳酸二苯酯的固态聚合，辐射促进反应）；第五节绿色化学产品（更安全的腈的设计，海洋船舶防垢剂，低毒杀虫剂，聚天冬氨酸作阻垢剂，过氧化氢漂

白活化剂)。

教学组织与实施:提前发布本章节的预习内容,让学生了解该课程的学了解该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节:一是课程重、难点讲解,主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式;二是答疑,针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

第七章 绿色化学发展趋势

学时数: 2

教学目的:通过本章教学,使学生了解绿色化学未来发展方向,激发学生的社会、科学责任感和为绿色事业做贡献的热情,建立绿色理念,树立科学发展观。

教学重点和难点:重点包括绿色化学发展的方向。难点包括对绿色化学未来如何发展的思考。

主要教学内容及要求:

了解:绿色化学的发展方向和最新进展;

理解:绿色化学的重要发展领域;

掌握:可利用绿色化学的新兴技术;

熟练掌握:第一节不对称催化合成;第二节酶催化和生物降解;第三节分子氧的活化和高选择性氧化反应;第四节清洁的能源;第五节可再生资源的利用。

教学组织与实施:提前发布本章节的预习内容,让学生了解该课程的学了解该章节的学习任务和要求。课堂讲授两个环节:一是课程重、难点讲解,主要采取现场讲授、课堂讨论、自主学习等教学方式;二是答疑,针对学生自学过程中遇到的问题进行解答。

五、课程思政

探究绿色化学课程内容中包含的思政元素,并将其融入课堂教学内容中,使绿色化学基本原理知识的讲解与培养学生社会主义核心价值观和生态文明建设相结合,传授绿色化学品合成技术与培养学生的可持续发展理念、家国情怀以及敬业精神相结合,引入材料制备新技术与培养学生勇于创新、敢于担当精神相结合,将育人贯穿于绿色化学课程教学的全过程,体现了教师作为学生领路人的使命感和责任感上。

以绿色化学基本原理为切入点,培养学生的家国情怀。绿色化学十二条基本原则中首要一条是防止污染优于污染治理,教师在授课时引用发达国家出现的一系列因水体、大气污染引发的公害事件,如日本水俣病事件、洛杉矶光化学烟雾事件、伦敦烟雾事件等和发展中国家出现的贫困型污染,如水土流失、土地荒漠、生态破坏、“三废”污染等事件及其造成的严重后果,使学生了解严重恶化的生态和生存环境,不仅造成巨大的经济损失,更为严重的是导致人类自身健康和生活质量受到严重影响。引导学生在设计、生产和使用化学品时,要从源头上避免和消除对生态环境有毒有害的原料、催化剂、溶剂和试剂的使用及产物、副产物等的产生,力求实现废物的“零排放”,同时也使学生在日常生活和工作中树立安全防污的和低碳、节能环保意识,教育学生要从源头上扭转生态环境恶化趋势,为人民创造良好的生产生活环境,为生态文明建设和绿水青山做出自己的贡献,从而培养学生职业道德素养、家国情怀和专业责任感。

六、教材与教学参考书(教材的选用应符合教育部和学校教材选用规定,教学资源丰富多样,体

现思想性、科学性与时代性)

1.选用教材:

- (1) 理论课教材: 绿色化学原理和应用, 胡常伟编著, 中国石化出版社, 2011 年
- (2) 实验课教材: 无
- (3) 实习指导书: 无

2.参考书:

- (1) 环境与绿色化学, 张钟宪编著, 清华大学出版社, 2005
- (2) 绿色化学导论, 汪志勇编译, 中国石化出版社, 2006
- (3) 绿色化学原理与应用, P.T.阿纳斯塔斯编著, 李朝军译, 科学出版社, 2002

3.推荐网站:

无

七、教学条件

多媒体教室。

八、教学考核评价

1.过程性评价: (针对教学目标、教学内容、教学组织等采用的多元化考核评价方法)

(1) 课堂表现: 包括考勤、课堂纪律、笔记、课堂测试和回答提问等情况, 课堂表现关系到一个学生的学习态度。首先, 考勤要做到不迟到, 不早退, 不旷课。上课认真听讲, 要求做笔记, 保持课堂纪律, 对每项都要对应打分, 并记录在考核成绩登记表中。

(2) 理论课后作业: 课后作业也是很重要的测试项目之一, 课后作业要求要独立完成, 答案正确, 书写规范, 鼓励有创新见解的答案。

2.终结性评价: (开卷/闭卷/写论文/其它)

主要考查学生对绿色化学基本概念、基本原理和基本方法等基础知识的掌握情况及运用能力, 重点测评学生观察、分析、理解、判断和解决问题的能力。

3.课程综合评价: 包含过程性评价和终结性评价两部分, 分别占比 40%和 60%, 其中, 过程性评价中课堂表现与理论课后作业各占 20%。

清洁生产审核

(Cleaner Production Audit)

课程基本信息

课程编号：02051729

课程总学时：32

实验学时：0 学时

课程性质：必修

课程属性：专业类

开设学期：第 6 学期

课程负责人：桂新

课程团队：郑龙辉

授课语言：中文

适用专业：环境科学

对先修的要求：产业生态学、水污染控制科学与技术、大气污染控制科学与技术、固体废物处理处置等课程

对后续的支持：为学生毕业实习、毕业论文的顺利完成，并为展开环境管理领域相关的学术研究奠定基础

主撰人：桂新

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《清洁生产审核》是一门渗透性很强的学科，为环境科学专业深化类课程。该课程的教学目的是使学生能够对企业的工业生产实行预防污染的分析 and 评估，并在分析和评估过程中，制订并实施减少能源、水和原材料使用，消除或减少产品和生产过程中有毒物质的使用，减少各种废弃物排放及其毒性的方案。使学生能够从企业的特点出发，在产品设计、原料选择、工艺流程、工艺参数、生产设备、操作规程等方面，全面分析减少污染物产生的可能性，寻找清洁生产的机会和潜力，通过清洁生产审核，推进清洁生产和节能减排的实施。采用“理论教学+实习观摩+案例分析”的实践性教学模式，在专业教学计划中的生产实习环节（如污水处理厂、垃圾焚烧电厂、各企业污染治理工程等），有针对性地安排学生重点对涉及清洁生产审核工作中现状调研部分的知识点（如企业详细的工艺流程分析、污染源分析、污染处理设施等）进行回顾以及资料实地收集整理。案例设计可以根据教学大纲分为横向和纵向两个方向。所谓横向就是需要讲授的知识点，和知识点相联系的众多案例中的共同点；而纵向的是课程的教学大纲主线，将众多知识点根据清洁生产审核程序串联起来。案例教学形式有多种：视频案例，清洁生产审核报告，工厂现场参观审核，模拟工厂案例等等。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：通过系统讲授清洁生产的基本概念、基础理论和方法体系，清洁生产审核的基本原理、审核方法和步骤等，并以不同行业类型企业生产过程和清洁生产技术应用为实例，使学生系统地了解并掌握清洁生产审核技术的基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等，培养学生清洁生产审核的基本能力，使学生具备从事清洁生产审核、污染物控制与资源化、清洁生产工艺设计、技术管理等工程活动的基本技能，为学生毕业实习、毕业论文的顺利完成，并为展开环境管理领域相关的学术研究奠定基础；培养学生初步的工程实践能力、探索精神和创新能力，

提升学生的职业能力，培养能够在环境保护及相关领域从事教育、研究与开发、工程设计、咨询、管理等工作的专门人才。

2. 实验技能方面：无

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

从课程教学内容的设计上，以绪论与发展历程、清洁生产（CP）、清洁生产审核（CPA）的三大板块为串联。在清洁生产（CP）的知识单元设计中，以 CP1（基本概念与内容）为基础，在 CP2（清洁生产基本原理）与 CP3（清洁生产实践工具）单元中深入阐述介绍了环境承载力、可持续发展、循环经济、生态工业等清洁生产的理论支撑，以及生命周期评价、生态设计、ISO14000 环境管理等清洁生产的实践工具；CP4（清洁生产法规体系）中特别设计了针对《中华人民共和国清洁生产促进法》、《关于加快推行清洁生产的意见》、《清洁生产审核办法》（2016 年第 38 号令）、《重点企业清洁生产审核程序的规定》的详细解读；CP5（清洁生产评价）中介绍评价内容、指标体系与计算方法，并设计了评价示例。清洁生产审核（CPA）的知识单元设计中，CPA1（基本概念与原理）全面介绍清洁生产审核的定义、对象方式、原理思路、原则、职能定位、特点与作用；CPA2（清洁生产审核程序）重点详细介绍“七个阶段 35 个步骤”的具体工作程序，细化到每个步骤的阐述及规范化工作表格介绍；CPA3（重点行业清洁生产审核案例分析）选取了以印染、电力、机械、冶炼等 4 个重污染行业典型企业为案例进行重点讲解。通过理论阐述结合案例分析的实践性教学，巩固了学生的理论知识，加深了对清洁生产的认识。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：通过课程的学习，培养学生初步的工程实践能力、探索精神和创新能力。	1
2	目标 2：提升学生的职业能力。	2
3	目标 3：通过课程的学习，能够成为在环境保护及相关领域从事教育、研究与开发、工程设计、咨询、管理等工作的专门人才。	3

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

绪论

学时数：4

掌握清洁生产定义和清洁生产的主要内容，理解“三清一控制”的含义及设计产品时应遵循的三原则，掌握清洁生产的目标、特点及意义，掌握实施清洁生产的途径。重点掌握清洁生产审核的内容及含义，理解审核的目的和作用，熟悉审核的总体程序。

第一章 筹划和组织

学时数：2

理解筹划和组织的目的，掌握筹划和组织的具体工作内容。

第二章 预审核

学时数：2

理解并掌握预审核的重点及具体工作内容，掌握预审核的程序，熟悉确定审核重点的方法，掌握设置清洁生产目标的原则，了解预审核程序的具体运用。

第三章 审核

学时数：2

理解审核的目的及审核重点，熟悉审核的工作内容，重点掌握编制审核重点的工作流程，学会编制物料平衡图。

第四章 方案产生与筛选

学时数：3

理解方案产生与筛选的目的及工作重点，掌握方案产生与筛选的工作流程，掌握方案筛选方法。

第五章 可行性分析

学时数：3

理解可行性分析的目的及工作重点，掌握可行性分析的具体工作内容及流程，掌握经济、技术、环境可行性分析方法。

第六章 方案实施

学时数：2

理解方案实施的意义，掌握方案实施阶段的工作流程，掌握已实施的中费、高费方案成果评价的目的及工作内容。

第七章 持续清洁生产

学时数：2

理解持续清洁生产的目的，掌握持续清洁生产的主要内容和 workflows，掌握清洁生产审核报告的编制。

第八章 案例分析

学时数：8

选取了以印染、电力、机械、冶炼等4个重污染行业典型企业为案例进行重点讲解。

五、课程思政

《清洁生产概论》实际教学过程中，引入相关的思想政治理论，可以有效的促进学生对知识点的理解。例如，在介绍清洁生产在我国的发展史时，通过穿插“科学发展观”、“绿水青山就是金山银山”等思想政治理论，可以帮助学生充分理解实施清洁生产的紧迫性和必要性。同时，通过对相关思想政治理论的深入学习，可以促使学生改变观念和学习态度，提升自身能力素质，从而在以后工作和生活当中推动清洁生产的发展，为实现可持续发展贡献自己的力量。因此，通过构筑上述“政课互补”的教育模式，可以从根本上提升学生的综合素质，为国家培养卓越型工程师。

六、教材及教学参考书

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：《清洁生产审核手册》朱邦辉、钟琼、谢武等编著，化学工业出版社，2019年

《清洁生产审核手册》环保部清洁生产中心编著的 2015 年

《清洁生产审核与评价》，魏立安编著

2. 参考书：

(1) 《工业企业清洁生产审核指南》.周铭等著.科学出版社、2019 年

(2) 《环境工程案例教程丛书 清洁生产审核案例教程》谢武,王金菊编.化学工业出版社、2014

(3) 《清洁生产审核与节能减排实践》.李景龙,马云主编.中国建材工业出版社、2023

(4) 《氮肥制造业清洁生产审核指南》.国家环境保护总局科技标准司编写.化学工业出版社、2004

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 生态环境部循环经济与清洁生产，

<https://www.mee.gov.cn/ywgz/kjycw/tzyjszd/xhjyqjisc/>

(2) 清洁生产审核工作发展历程，清洁生产审核专家 李海华教授 在线课堂网址

https://www.bilibili.com/video/BV1Si4y147RC/?spm_id_from=333.788.videocard.19

(3) 清洁生产审核的地位，清洁生产审核专家 李海华教授 在线课堂网址

https://www.bilibili.com/video/BV1f5411s7wh/?spm_id_from=333.788.recommend_more_video.1

七、教学条件

本课程无需实验，主要是具有环境专业背景的教师进行多媒体理论教学。

八、教学考核评价

1. 过程性评价：课程对考核评价方式进行了相应改革，以改变传统的教学考核方法下学生仅注重理论知识的掌握，靠考试前死记硬背却在考试结束后忘得一干二净的弊端。将单一的考核方式优化为平时综合考核与期末考试相结合的方式。其中，平时成绩包括课前预习（5%）、课堂表现（10%）、线上学习（测验）（5%）、课后作业（5%）、小论文（10%）、小组学习讨论（5%）等学习过程，占期末总成绩的 40%；

2. 终结性评价：期末理论考试，占期末总成绩的 60%，包括基础理论知识和简单案例分析等，并注意涵盖课程各章节知识点。

3. 课程综合评价：课前预习（5%）对应课程目标探索精神、课堂表现（10%）对应课程目标工程实践能力、线上学习（测验）（5%）对应课程目标教育、咨询专业能力、课后作业（5%）对应课程目标管理能力、小论文（10%）对应课程目标工程与设计能力及创新精神、小组学习讨论（5%）对应课程目标研究与开发能力和期末理论考试（60%）对应课程目标职业能力等

英语读写 I

(English Reading and Writing I)

课程基本信息

课程编号: 14062025 课程总学时: 32 实验学时: 0 学时
课程性质: 必修 课程属性: 专业类 开设学期: 第 1 学期
课程负责人: 王婧 课程团队: 王婧、方嫣婷 授课语言: 英语
适用专业: 动物科学、环境科学、工商管理与食品科学: 核心

对先修的要求:

1. 具备一定的英语语法和词汇基础, 能够理解和使用基本的英语语法和词汇
2. 能够听懂简单的英语对话和演讲, 并能够进行基本的口语交流
3. 能够阅读和理解简单的英文文章和新闻, 并能够提取其中的主要信息
4. 能够写出简单的英文句子和段落, 包括句型、标点符号和基本的段落结构

对后续的支持:

1. 英语口语课程: 英语读写课程可以为学生提供基础的英语语法、词汇和阅读能力, 为后续的英语口语课程提供支撑。通过课程学习, 提高英语听说能力, 为更高级别的英语口语课程打下基础
2. 英语翻译课程: 英语读写课程可以为学生提供阅读和写作能力, 为后续的英语翻译课程提供支撑。通过课程学习, 提高阅读和写作能力, 为更高级别的英语翻译课程打下基础
3. 学术英语课程: 英语读写课程可以为学生提供学术英语写作的基础知识和技能, 为后续的学术英语课程提供支撑。通过课程学习, 了解学术英语写作的规范和要求, 提高自己的学术英语写作能力

主撰人: 学院教学团队 审核人: 邢林鸿 大纲制定(修订)日期: 2023. 06. 02

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

英语读写课程以学生为中心, 以培养学生的综合素质为目标, 注重课堂实践与英语读写理论的应用, 强调理论与实践相结合。作为专业核心课程, 英语读写课程旨在帮助学生掌握英语读写的基本理论、基本知识和基本技能, 为学生后续的学习和职业发展打下基础。通过课程学习帮助学生掌握英语阅读与写作相关概念、阅读与写作技巧等。课程通过培养学生的创新思维和实践能力, 提高学生的英语综合素质和职业竞争力。通过课堂实践教学, 培养学生的团队合作和沟通能力, 提高学生的社会责任感和团队精神。课程的主要任务包括: 讲授与实践英语阅读与写作的基本理论、基本知识和基本技巧; 组织课堂活动和实践任务, 促进学生的交流和合作; 提供及时的反馈和指导, 帮助学生不断提高英语综合素质。通过课程学习, 学生能够掌握英语读写的基本理论、基本知识和基本技巧, 具备创新思维和实践能力, 具备团队合作和沟通能力, 能够应对与英语学习相关的实际问题 and 挑战。课程结合案例教学、实验教学、讨论教学、项目教学等教学方法, 培养学生的主体性和实践能力, 鼓励学生积极思考和合作探究。

二、课程教学的基本要求

综合语言技能：课程旨在培养学生的综合语言技能，包括听、说、读、写四个方面。通过综合训练，促进学生的英语综合能力的提升；

语言知识与运用：课程注重培养学生的语言知识和语言运用能力。结合词汇、语法、句型等语言知识的学习，帮助学生掌握正确的表达方式和语言结构，以提高写作和阅读理解的能力；

课堂互动与合作：课程鼓励学生的积极参与和互动合作，以促进语言的运用和交流。通过具有启发性的教学活动和任务，激发学生的学习兴趣，提高学生参与度和合作意识；

阅读与写作策略：课程注重培养学生的阅读和写作策略。通过教授有效的阅读和写作技巧，帮助学生提高信息获取和表达的能力，培养批判性思维和创造性思维；

文化意识与跨文化交际：课程培养学生的跨文化交际能力和文化意识。教学注重引导学生了解 and 尊重不同文化背景下的语言使用和交际规范，培养学生的跨文化沟通能力。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程以《大学英语教学指南》为指导，针对“基础目标”与“提高目标”设计课程内容，有机对接《中国英语能力等级量表》四至五级，兼顾大学英语的工具性和人文性，在着重培养学生通用英语能力的基础上，促进职场英语和学术英语能力发展，全面提升综合素养。课程教学主要围绕与单元主题相关课文的深度阅读展开。课文体裁多样体现时代性、思想性、趣味性，注重中外文化多元视角。通过丰富多彩的活动和任务，引导学生探究新知，提高语言能力、思辨能力和跨文化能力，提升人文素养。通过课堂讲授、讨论、独立阅读、写作练习等教学活动，引导学生在实际情境中运用英语进行交流和表达，培养学生的自主学习能力，并提供及时的反馈和指导。课程采用多元评价方式对学生的学习成绩进行评价，包括课堂表现、作业评定、考试等。评价关注学生的语言运用能力、思维能力和合作能力，能够帮助学生发现自身的问题并提供个性化的指导。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握基本的语言知识与技能： 准确理解和运用英语词汇、语法、句型等基本语言要素； 熟练掌握英语语音、语调、语音节奏等发音要点； 能够流利地阅读和朗读各种难度的英语文本。	8
2	发展阅读理解能力： 能够快速获取英语文本的主旨、关键信息和细节内容； 掌握不同类型文本的阅读策略和解读技巧； 能够理解并分析文本中的推理、比较、归纳和概括等语言要素。	8
3	提高写作表达能力： 能够根据不同写作任务和情景，组织并清晰地表达自己的思想； 运用合适的词汇、句型和语言风格，撰写连贯和有逻辑性的英语文章； 能够进行修订和编辑，提升写作的准确性和流畅性。	5

4	培养批判性思维和文化意识： 能够分析和评价英语文本中的观点、逻辑和论证； 理解并尊重不同文化背景下的语言使用和交际规范； 能够进行跨文化交流，展示对多元文化的理解和包容。	4
5	培养自主学习和合作能力： 具备自主学习的能力，能够制定学习计划、利用资源进行学习，并解决学习中的问题； 能够在合作学习环境中与他人有效地合作、交流和分享； 能够利用技术手段进行信息获取、处理和表达。	6

四、理论教学内容及学时分配（32学时）

绪论 Introduction

学时数：2

教学目标： Understanding the importance of the course; Comprehending the course content and structure; Understanding learning goals and expectations; Establishing learning motivation and interest; Establishing learning expectations and responsibilities

教学重点和难点： Importance of the course; Course content and structure; Learning goals and expectations; Motivation and interest; Students' varying proficiency levels; Cultivating critical thinking skills; Writing coherence and organization

主要教学内容及要求：

了解： Objectives and significance of the course; Key components and structure of the course; An overview of the importance of English reading and writing skills for academic and professional success

理解： Specific learning goals and expectations of the course; relevance of critical reading skills and effective writing strategies; Connection between reading, writing, and critical thinking abilities

掌握： Students' understanding of different reading techniques and comprehension strategies; Effective writing techniques, including thesis development, paragraph structure, and sentence coherence; Students' awareness of academic vocabulary and its appropriate usage

熟练掌握： Opportunities for students to apply their reading skills to comprehend and analyze complex texts; Various writing tasks to practice and refine their writing abilities; Independent reading and writing habits

第一章 A new life, a new you

学时数：6

教学目标： To write an essay sharing ideas about the future of education in China; To skim texts for general ideas; To expand vocabulary about college life; To develop counter-arguments

教学重点和难点： Skimming texts for general ideas; Developing counter-arguments; Writing an essay sharing ideas about the future of education in China; Exploring other cultures at university

主要教学内容及要求：

了解： The general idea of Text A: *Are university slowly becoming a thing of the past?*

理解： Reading skill: Skimming texts for general ideas; Critical thinking skill: Developing counter-arguments; Considering different perspectives on an issue; Intercultural skill: Evaluating future education in different cultures

掌握: Words and expressions; Collocations: *feed, go*; Structure: *likewise*; Translation

熟练掌握: Writing an essay sharing your ideas about the future of education in China

第二章 Learning is living

学时数: 6

教学目标: To write an essay describing your experience of “learning to become local”; To identify narrative structure; To expand vocabulary about English learning and learning experience; To analyze underlying reasons

教学重点和难点: Identifying narrative structure; Analyzing underlying reasons; Writing an essay describing your experience of “learning to become local”; Analyzing underlying reasons; Writing an essay describing your experience of “learning to become local”

主要教学内容及要求:

了解: The general idea of Text A: *Learning to become local*

理解: Reading skill: Identifying narrative structure; Critical thinking skill: Analyzing underlying reasons; Intercultural skill: Anticipating and planning for cultural challenges; Interpreting quotes about learning indifferent cultures

掌握: Words and expressions; Collocations: *confidence, opinion*; Structure: *as*; Translation

熟练掌握: Writing an essay describing your experience of “learning to become local”

第三章 A matter of taste

学时数: 6

教学目标: To write an essay explaining mealtime culture in China; To summarize the main idea of a paragraph; To expand vocabulary about food; To make text-to-self connections

教学重点和难点: Summarizing the main idea of a paragraph; Making text-to-self connections; Writing an essay explaining mealtime culture in China; Making text-to-self connections; Writing an essay explaining mealtime culture in China

主要教学内容及要求:

了解: The general idea of Text A: *Eat together, stay together*

理解: Reading skill: Summarizing the main idea of a paragraph; Critical thinking skill: Making text-to-self connection; Identifying pros and cons of being a vegetarian; Intercultural skill: Evaluating mealtime culture in China; Interpreting quotes about learning indifferent cultures

掌握: Words and expressions; Collocations: *eat*; Structure: *as long as*; Translation

熟练掌握: Writing an essay explaining mealtime culture in China

第四章 A journey into the unknown

学时数: 6

教学目标: To write an essay describing your travel experience and your reflection on it; To scan texts for specific information; To expand their vocabulary about travel; To examine positive and negative aspects of an issue

教学重点和难点: Scanning texts for specific information; Examining positive and negative aspects of an issue; Writing an essay describing your travel experience and your reflection on it

主要教学内容及要求:

了解: The general idea of Text A: *Taking to the road*

理解: Reading skill: Scanning texts for specific information; Critical thinking skill: Examining positive and negative aspects of an issue; Reflecting on one's own experience in a cultural context; Identifying and dealing with cultural differences in communication; Intercultural skill: Evaluating mealtime culture in China; Interpreting quotes about learning indifferent cultures

掌握: Words and expressions; Collocations: *get away from, in the minds and hearts, save for excited about on the whole, deal with, connect with, live for the moment*; Structure: *as if*; Translation

熟练掌握: Writing an essay describing your travel experience and your reflection on it

第五章 Love is in the air

学时数: 6

教学目标: To write an essay reflecting on how you would like to express love; To recognize the question-answer organizational pattern; To expand the vocabulary about play; To evaluate viewpoints in an objective way

教学重点和难点: Recognizing the question-answer organizational pattern; Evaluating viewpoints in an objective way; Writing an essay reflecting on how you would like to express love

主要教学内容及要求:

了解: The general idea of Text A: *Love is sociological*

理解: Reading skill: Recognizing the question-answer organizational pattern; Critical thinking skill: Evaluating viewpoints in an objective way; Classifying the benefits and challenges of an intercultural marriage; Intercultural skill: Reflecting on culturally-approved ways to express love

掌握: Words and expressions; Collocations: *emotion, connection, idea*; Structure: *Infinitive phrase*; Translation

熟练掌握: Writing an essay reflecting on how you would like to express love

五、课程思政

本课程通过介绍英语国家的历史、文化和社会发展,激发学生对本国文化和传统的热爱和自豪感。通过组织学生了解英语国家的节日、传统习俗等,鼓励学生参与相关活动,并进行英语口语和书面表达。通过阅读和分析英语文学作品,让学生体验不同文化的思维方式和价值观,培养学生对文化多样性的尊重和理解。通过将思政元素融入英语读写课程,提高学生的综合素养,促进学生思想道德和政治素质的全面发展,培养学生的公民意识和社会责任感,以及积极参与和贡献社会的能力。

六、教材及教学参考书

1.选用教材:

(1) 新未来大学英语 1, 孙有中, Jack C. Richards 编著, 外语教学与研究出版社, 2021 年

2.参考书:

(1) 高级英语写作教程, 冀成会编著, 外语教学与研究出版社, 2019 年

(2) 实战笔译, 林超伦 (英) 编著, 外语教学与研究出版社, 2020 年

(3) *The Reading Strategies Book 2.0: Your Research-Based Guide to Developing Skilled Readers*, Jennifer Serravallo 编著, Heinemann, 2015 年

3.推荐网站 (线上资源):

(1) BBC Learning English: <https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

(2) TED Talks: <https://www.ted.com/talks>

(3) Khan Academy: <https://www.khanacademy.org/>

七、教学条件

线下: 多媒体教室, 远程跨境教室

线上: 超星学习通 APP

八、教学考核评价

1. 过程性评价: 课前预习 (5%)、课堂表现 (15%)、小组学习讨论 (5%)、课后作业 (15%);

2. 终结性评价: 期末闭卷笔试占 60%;

3. 课程综合评价: 过程性评价占 40% (对应课程目标 1、2、3、4、5) + 终结性评价占 60% (对应课程目标 1、2、3)。

英语读写 II

(English Reading and Writing II)

课程基本信息

课程编号: 14062026 课程总学时: 32 实验学时: 0 学时
课程性质: 必修 课程属性: 专业类 开设学期: 第 2 学期
课程负责人: 王婧 课程团队: 王婧、方嫣婷 授课语言: 英语
适用专业: 动物科学、环境科学、工商管理与食品科学: 核心

对先修的要求:

1. 具备一定的英语语法和词汇基础, 能够理解和使用基本的英语语法和词汇
2. 能够听懂简单的英语对话和演讲, 并能够进行基本的口语交流
3. 能够阅读和理解简单的英文文章和新闻, 并能够提取其中的主要信息
4. 能够写出简单的英文句子和段落, 包括句型、标点符号和基本的段落结构

对后续的支持:

1. 英语口语课程: 英语读写课程可以为学生提供基础的英语语法、词汇和阅读能力, 为后续的英语口语课程提供支撑。通过课程学习, 提高英语听说能力, 为更高级别的英语口语课程打下基础
2. 英语翻译课程: 英语读写课程可以为学生提供阅读和写作能力, 为后续的英语翻译课程提供支撑。通过课程学习, 提高阅读和写作能力, 为更高级别的英语翻译课程打下基础
3. 学术英语课程: 英语读写课程可以为学生提供学术英语写作的基础知识和技能, 为后续的学术英语课程提供支撑。通过课程学习, 了解学术英语写作的规范和要求, 提高自己的学术英语写作能力

主撰人: 学院教学团队 审核人: 邢林鸿 大纲制定(修订)日期: 2023. 06. 02

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

英语读写课程以学生为中心, 以培养学生的综合素质为目标, 注重课堂实践与英语读写理论的应用, 强调理论与实践相结合。作为专业核心课程, 英语读写课程旨在帮助学生掌握英语读写的基本理论、基本知识和基本技能, 为学生后续的学习和职业发展打下基础。通过课程学习帮助学生掌握英语阅读与写作相关概念、阅读与写作技巧等。课程通过培养学生的创新思维 and 实践能力, 提高学生的英语综合素质和职业竞争力。通过课堂实践教学, 培养学生的团队合作和沟通能力, 提高学生的社会责任感和团队精神。课程的主要任务包括: 讲授与实践英语阅读与写作的基本理论、基本知识和基本技巧; 组织课堂活动和实践任务, 促进学生的交流和合作; 提供及时的反馈和指导, 帮助学生不断提高英语综合素质。通过课程学习, 学生能够掌握英语读写的基本理论、基本知识和基本技巧, 具备创新思维 and 实践能力, 具备团队合作和沟通能力, 能够应对与英语学习相关的实际问题 and 挑战。课程结合案例教学、实验教学、讨论教学、项目教学等教学方法, 培养学生的主体性和实践能力, 鼓励学生积极思考和合作探究。

二、课程教学的基本要求

综合语言技能: 课程旨在培养学生的综合语言技能, 包括听、说、读、写四个方面。通过综

合训练，促进学生的英语综合能力的提升；

语言知识与运用：课程注重培养学生的语言知识和语言运用能力。结合词汇、语法、句型等语言知识的学习，帮助学生掌握正确的表达方式和语言结构，以提高写作和阅读理解的能力；

课堂互动与合作：课程鼓励学生的积极参与和互动合作，以促进语言的运用和交流。通过具有启发性的教学活动和任务，激发学生的学习兴趣，提高学生参与度和合作意识；

阅读与写作策略：课程注重培养学生的阅读和写作策略。通过教授有效的阅读和写作技巧，帮助学生提高信息获取和表达的能力，培养批判性思维和创造性思维；

文化意识与跨文化交际：课程培养学生的跨文化交际能力和文化意识。教学注重引导学生了解 and 尊重不同文化背景下的语言使用和交际规范，培养学生的跨文化沟通能力。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程以《大学英语教学指南》为指导，针对“基础目标”与“提高目标”设计课程内容，有机对接《中国英语能力等级量表》四至五级，兼顾大学英语的工具性和人文性，在着重培养学生通用英语能力的基础上，促进职场英语和学术英语能力发展，全面提升综合素养。课程教学主要围绕与单元主题相关课文的深度阅读展开。课文体裁多样体现时代性、思想性、趣味性，注重中外文化多元视角。通过丰富多彩的活动和任务，引导学生探究新知，提高语言能力、思辨能力和跨文化能力，提升人文素养。通过课堂讲授、讨论、独立阅读、写作练习等教学活动，引导学生在实际情境中运用英语进行交流和表达，培养学生的自主学习能力，并提供及时的反馈和指导。课程采用多元评价方式对学生的学习成果进行评价，包括课堂表现、作业评定、考试等。评价关注学生的语言运用能力、思维能力和合作能力，能够帮助学生发现自身的问题并提供个性化的指导。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握基本的语言知识与技能： 准确理解和运用英语词汇、语法、句型等基本语言要素； 熟练掌握英语语音、语调、语音节奏等发音要点； 能够流利地阅读和朗读各种难度的英语文本。	8
2	发展阅读理解能力： 能够快速获取英语文本的主旨、关键信息和细节内容； 掌握不同类型文本的阅读策略和解读技巧； 能够理解并分析文本中的推理、比较、归纳和概括等语言要素。	8
3	提高写作表达能力： 能够根据不同写作任务和情景，组织并清晰地表达自己的思想； 运用合适的词汇、句型和语言风格，撰写连贯和有逻辑性的英语文章； 能够进行修订和编辑，提升写作的准确性和流畅性。	5

4	培养批判性思维和文化意识： 能够分析和评价英语文本中的观点、逻辑和论证； 理解并尊重不同文化背景下的语言使用和交际规范； 能够进行跨文化交流，展示对多元文化的理解和包容。	4
5	培养自主学习和合作能力： 具备自主学习的能力，能够制定学习计划、利用资源进行学习，并解决学习中的问题； 能够在合作学习环境中与他人有效地合作、交流和分享； 能够利用技术手段进行信息获取、处理和表达。	6

四、理论教学内容及学时分配（32学时）

绪论 Introduction

学时数：2

教学目标： Understanding the importance of the course; Comprehending the course content and structure; Understanding learning goals and expectations; Establishing learning motivation and interest; Establishing learning expectations and responsibilities

教学重点和难点： Importance of the course; Course content and structure; Learning goals and expectations; Motivation and interest; Students' varying proficiency levels; Cultivating critical thinking skills; Writing coherence and organization

主要教学内容及要求：

了解： Objectives and significance of the course; Key components and structure of the course; An overview of the importance of English reading and writing skills for academic and professional success

理解： Specific learning goals and expectations of the course; relevance of critical reading skills and effective writing strategies; Connection between reading, writing, and critical thinking abilities

掌握： Students' understanding of different reading techniques and comprehension strategies; Effective writing techniques, including thesis development, paragraph structure, and sentence coherence; Students' awareness of academic vocabulary and its appropriate usage

熟练掌握： Opportunities for students to apply their reading skills to comprehend and analyze complex texts; Various writing tasks to practice and refine their writing abilities; Independent reading and writing habits

第一章 (Dis)connecting in the digital age

学时数：6

教学目标： To expand vocabulary about cyberbullying; To write an essay analyzing the cyberbullying problem in China and suggesting measures against it; To identify the function of a paragraph; To find solutions to a problem

教学重点和难点： Identifying the function of a paragraph; Finding solutions to a problem; Writing an essay analyzing the cyberbullying problem in China and suggesting measures against it

主要教学内容及要求：

了解： The general idea of Text A: *Is the Internet destroying our social norms?*

理解： Reading skill: Identifying the function of a paragraph; Critical thinking skill: Finding solutions to a problem; Intercultural skill: Examining the cyberbullying problem in China; Examining the

problem of Internet addiction in China

掌握： Words and expressions; Collocations: *absolutely easily, totally, extremely, increasingly*;
Structure: *so far ... have /has been ...*; Translation

熟练掌握： Writing an essay analyzing the cyberbullying problem in China and suggesting measures against it

第二章 Work hard, work smart

学时数： 6

教学目标： To expand vocabulary about business and work; To write a reply email expressing your opinions on being a freelancer; To identify cause and effect when reading; To make predictions

教学重点和难点： Identifying cause and effect when reading; Making predictions; Writing a reply email expressing your opinions on being a freelancer

主要教学内容及要求：

了解： The general idea of Text A: *The rise of the gig economy*

理解： Reading skill: Identifying cause and effect when reading; Critical thinking skill: Making predictions; Identifying the positive and negative impacts of AI on work; Intercultural skill: Reflecting on being a freelancer indifferent cultures

掌握： Words and expressions; Collocations: *fall, become*; Structure: *there is / are likely to be*;
Translation

熟练掌握： Writing a reply email expressing your opinions on being a freelancer

第三章 Secrets of advertising

学时数： 6

教学目标： To expand vocabulary about advertisement; To deduce the meaning of new words from their context; To remain objective in the face of persuasion; To write an essay describing a foreign brand's ad and explaining why it appeals to you

教学重点和难点： Deducing the meaning of new words from their context; Remaining objective in the face of persuasion; Writing an essay describing a foreign brand's ad and explaining why it appeals to you

主要教学内容及要求：

了解： The general idea of Text A: *The power of persuasion*

理解： Reading skill: Deducing the meaning of new words from their context ; Critical thinking skill: Remaining objective in the face of persuasion; Reflecting on personal consumption habits; Intercultural skill: Identifying cross-cultural appeal of an ad

掌握： Words and expressions; Collocations: *play, work, bring*; Structure: *It wasn't until ... that ...*;
Translation

熟练掌握： Writing an essay describing a foreign brand's ad and explaining why it appeals to you

第四章 Impressions matter

学时数： 6

教学目标： To write an essay analyzing a stereotype about China or Chinese people; To identify bridging sentences; To expand vocabulary about tourism; To avoid

overgeneralizations

教学重点和难点： Identifying bridging sentences; Avoiding overgeneralizations; Writing an essay analyzing a stereotype about China or Chinese people

主要教学内容及要求：

了解： The general idea of Text A: *Stereotyping: Fight the urge*

理解： Reading skill: Identifying bridging sentence; Critical thinking skill: Avoiding overgeneralizations; Intercultural skill: Reflecting on stereotypes about China or Chinese people; Reflecting on what China is like to an outsider's eye

掌握： Words and expressions; Collocations: *oversimplified, commonly held*; Structure: *Then and only then, can /will ...*; Translation

熟练掌握： Writing an essay analyzing a stereotype about China or Chinese people

第五章 Harmony in Diversity

学时数： 6

教学目标： To expand vocabulary about culture; To write an essay describing a cultural item that can represent China or your hometown; To interpret graphs and charts

教学重点和难点： Interpreting graphs and charts; Avoiding hasty generalization; Writing an essay describing a cultural item that can represent China or your hometown

主要教学内容及要求：

了解： The general idea of Text A: *Disappearing languages*

理解： Reading skill: Interpreting graphs and charts; Critical thinking skill: Avoiding hasty generalization; Intercultural skill: Identifying cultural items that represent China or a part of China; Reflecting on China's cultural diversity

掌握： Words and expressions; Collocations: *pressure, decline*; Structure: *every time ...*; Translation

熟练掌握： Writing an essay describing a cultural item that can represent China or your hometown

五、课程思政

本课程通过介绍英语国家的历史、文化和社会发展，激发学生对本国文化和传统的热爱和自豪感。通过组织学生了解英语国家的节日、传统习俗等，鼓励学生参与相关活动，并进行英语口语和书面表达。通过阅读和分析英语文学作品，让学生体验不同文化的思维方式和价值观，培养学生对文化多样性的尊重和理解。通过将思政元素融入英语读写课程，提高学生的综合素养，促进学生思想道德和政治素质的全面发展，培养学生的公民意识和社会责任感，以及积极参与和贡献社会的能力。

六、教材及教学参考书

1.选用教材：

(1) 新未来大学英语 2, 孙有中, Jack C. Richards 编著, 外语教学与研究出版社, 2021 年

2.参考书：

(1) 高级英语写作教程, 冀成会编著, 外语教学与研究出版社, 2019 年

(2) 实战笔译, 林超伦(英)编著, 外语教学与研究出版社, 2020 年

(3) *The Reading Strategies Book 2.0: Your Research-Based Guide to Developing Skilled Readers*, Jennifer Serravallo 编著, Heinemann, 2015 年

3.推荐网站(线上资源):

(1) BBC Learning English: <https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

(2) TED Talks: <https://www.ted.com/talks>

(3) Khan Academy: <https://www.khanacademy.org/>

七、教学条件

线下: 多媒体教室, 远程跨境教室

线上: 超星学习通 APP

八、教学考核评价

1. 过程性评价: 课前预习(5%)、课堂表现(15%)、小组学习讨论(5%)、课后作业(15%);

2. 终结性评价: 期末闭卷笔试占 60%;

3. 课程综合评价: 过程性评价占 40%(对应课程目标 1、2、3、4、5)+ 终结性评价占 60%(对应课程目标 1、2、3)。

英语读写III

(English Reading and Writing III)

课程基本信息

课程编号: 14062027	课程总学时: 32	实验学时: 0 学时
课程性质: 必修	课程属性: 素质类	开设学期: 第3 学期
课程负责人: 卢鑫莹	课程团队:	授课语言: 英语
适用专业: 动物科学、环境科学、工商管理、食品科学与工程专业本科生		
对先修的要求: 英语读写 I、英语读写 II		
对后续的支撑: 英语读写 IV		
主撰人: 学院教学团队	审核人: 邢林鸿	大纲制定(修订)日期: 2023. 05. 08

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《英语读写III》是面向国际教育学院本科生的英语素质类课程，课程定为必修。课程选用外语教学与研究出版社与牛津大学联合出版的《新未来大学英语》教材，落实立德树人根本任务，深入践行课程思政理念，寓价值观引导于知识传授和能力培养之中，帮助学生塑造正确的世界观、人生观和价值观，致力于为大学生专业学习、国际交流、继续深造、工作就业提供有力支撑，培养国家急需的具有中国情怀和国际视野、堪当中华民族伟大复兴大任的国际化人才。

本课程为已完成英语读写 I、英语读写 II 课程的本科二年级学生开设，根据《大学英语教学指南》“提高目标”设计，对接《中国英语能力等级量表》五级，兼顾大学英语的工具性和人文性，在着重培养学生通用英语能力的基础上，促进职场英语能力发展，全面提升综合素养。本科程采用体验式外语学习范式，创造真实的交际情境，搭建任务脚手架；采用交际型教学法，通过真实的交际活动，学生跟随情景剧主角体验剧情发展、完成交际任务；采用项目式学习法，围绕单元主题，聚焦产出任务，引导学生运用在前面每一个阶段所累积的知识和技能完成综合产出任务，实现学用结合，提高解决问题的能力。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：本课程以能力培养为导向，促进学生的多元能力发展。精准对接普通本科高校学生的语言基础和发展需求，在着力增强语言综合运用能力的同时，培养学生的思辨能力、跨文化能力、职场能力，不失时机地引导学生提升道德能力。

2. 实验技能方面：无

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程包含六个单元，每单元结构如下：1. 目标呈现，有的放矢；从交际任务、职场能力、思辨能力、跨文化能力等方面呈现单元各部分的主要学习目标，明确学习重点，指引教学路径。2.

热身活动，激发兴趣；通过小组讨论、头脑风暴、问卷调查等多样有趣的活动，激发学习兴趣，激活知识储备，为进入深度学习做好准备。3. 情境任务，体验式学习；以情景剧的方式呈现学习内容，学生跟随主角一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，循环进行听说读写活动的积极体验、观察反思、规律提炼、应用创造，最后合作完成综合产出任务。4. 深度阅读，高阶思维；该部分提供两篇与单元主题相关的课文，Text A 用于深度阅读，Text B 用于泛读。课文体裁多样，体现时代性、思想性、趣味性，注重中外文化多元视角。通过丰富多彩的活动和任务，引导学生探究新知，提高语言能力、思辨能力和跨文化能力，提升人文素养。5. 自我反思，自主提升；从任务完成、技能提升等方面引导学生反思单元目标达成情况，帮助学生自我检测、自主提升，培养终身学习能力。6. 价值观指引，文化自信。呈现与单元主题相关的中华优秀传统文化和社会主义先进文化，帮助学生领悟中国智慧，坚定文化自信，讲好中国故事。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	1. 本课程根据《大学英语教学指南》“提高目标”设计，对接《中国英语能力等级量表》五级。 2. 目标 1：通过丰富多彩的活动和任务，引导学生探究新知，提高语言能力、思辨能力和跨文化能力，提升人文素养。	1
2	目标 2：使学生具备语言综合运用能力，同时具备顺利通过学业考试的能力。	2
3	目标 3：通过课程的学习，使学生具备自我检测、自主提升，培养终身学习的能力。	3

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章 Choosing your own path

学时数：4

第一节 Section 1 2 学时

教学目标： 引导学生在全球化以及数字技术大背景之下思考职业发展变化和学习成功职业规划经验，培养跨文化思辨能力。

教学重点和难点： 引导学生了解追求职业梦想的重要性和可能性，帮助其深度思考职业规划，树立正确的人生观。

主要教学内容及要求：

了解： 结合文本内容完成测试，深入了解个人职业能力倾向，进一步掌握文本内容。

理解： 通过学习思辨技能，帮助学生对于职业能力倾向测验的客观性和可信性有较为全面的了解，并进行输出练习，强化科学思维、辩证思考的能力。

掌握： 通过完成听力输入练习，让学生了解职业发展的关键技能，提升其听说能力。

熟练掌握： 通过阶段性产出任务，帮助学生运用所学语言和技能完成交际任务，并为后续

的综合产出任务做好准备。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

第二节 Section 2 (2 学时)

教学目标：教师围绕单元主题，通过分析文章内容，帮助学生习得如何通过定义关键术语或概念、探索文字背后的隐含意义。

教学重点和难点：通过对文章内涵的深度学习和讨论，引导学生思考目标规划与偶然机遇之间的辩证关系，培养正确、乐观、灵活的择业观和就业观。

主要教学内容及要求：

了解：在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧，并讲解知识点。

理解：通过学习技能框并完成练习，掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义，提升阅读能力。

掌握：通过写作范例分析，让学生习得写作结构以及相关语言表达。

熟练掌握：完成写作任务，进一步巩固学生跨文化思辨能力和语言运用能力。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

第二章 Landing your dream job

学时数：4

第一节 Section 1 2 学时

教学目标：引导学生思考时代和科技的发展对求职行为的影响及原因，帮助其形成对未来就业的理性思考并形成正确的就业观。

教学重点和难点：引导学生发掘职业倾向，准备简历以及面试，帮助学生切实培养职业技能。

主要教学内容及要求：

了解：通过完成理解性练习，让学生充分了解招聘广告的内容，引导学生思考不同职位的要求，提升其职业规划意识。

理解：通过学习音频内容，引导学生思考如何在书写自己的求职简历时做出取舍，从而呈现出关键信息；通过让学生进一步进行输出，加强其对于制作简历的理解与运用。

掌握：通过学习技能框，引导学生思考不同的社会价值观对企业文化的影响。并通过进一步的输出练习，加强学生对于所学技巧的理解与运用。

熟练掌握：通过阶段性产出任务，帮助学生运用所学语言和技能完成交际任务，并为后续的综合产出任务做好准备。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

第二节 Section 2 (2学时)

教学目标：教师围绕单元主题，通过分析文章内容，帮助学生习得如何辨析文章主体结构。

教学重点和难点：通过对文章内涵的深度学习和讨论，引导学生关注时代和科技的发展对求职行为产生的影响，培养学生正确的就业观。

主要教学内容及要求：

了解：在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧，并讲解知识点。

理解：通过学习技能框并完成练习，掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义，提升阅读能力。

掌握：通过写作范例分析，让学生习得写作结构以及相关语言表达。

熟练掌握：完成写作任务，进一步巩固学生跨文化思辨能力和语言运用能力。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

第三章 All in the same boat

学时数：4

第一节 Section 1 2学时

教学目标：通过了解其它公司的团建经验和进行有效沟通的技巧，学会评估行为的有效性和撰写商务邮件，培养学生的思辨能力和职场能力。

教学重点和难点：引导学生思考在多元文化职场中工作的好处与挑战，帮助其做好将来进入职场后积极应对工作中的文化差异的准备。

主要教学内容及要求：

了解：通过完成理解性练习，让学生充分了解剧情，并有效衔接后续输出任务，提升其视听

说能力。

理解：通过分析文本完成对应练习，帮助学生了解更多团建活动的形式和经验，为后续输出任务做准备。

掌握：通过学习技能框并完成练习，培养学生思辨能力；引导学生进一步进行输出，思考如何评价某种行为的效度。

熟练掌握：通过输出练习，进一步引导学生思考使用应该采取何种口吻书写商务邮件，以及其他需要考虑的因素，加强学生对职业技能的理解与运用。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

第二节 Section 2 (2 学时)

教学目标：教师围绕单元主题，通过分析文章内容，帮助学生习得如何在阅读中区分事实和观点。

教学重点和难点：通过对文章内涵的深度学习和讨论，引导学生了解在多元文化环境中工作的好处和挑战以及如何应对这些挑战，培养学生的文化智慧与文化包容。

主要教学内容及要求：

了解：在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧，并讲解知识点。

理解：通过学习技能框并完成练习，掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义，提升阅读能力。

掌握：通过写作范例分析，让学生习得写作结构以及相关语言表达。

熟练掌握：完成写作任务，进一步巩固学生跨文化思辨能力和语言运用能力。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

第四章 Giving back to society

学时数：4

第一节 Section 1 (2 学时)

教学目标：了解 CSR 活动策划的要点和当下紧急的社会议题，引导学生思考不同文化企业社会所肩负的社会责任，培养学生的跨文化能力。

教学重点和难点：引导学生了解中国企业在承担社会责任方面的发展阶段和趋势，培养学生在不

人发展和社会进步中的担当意识。

主要教学内容及要求：

了解：通过学习技能框和 视频内容，帮助学生掌握用英语做会议纪要的能力；通过输出任务练习，强化其交际能力，提升其对于企业社会责任的认识。

理解：通过引导学生深入 思考中国的粮食安全问题，引入课程思政教育，使学生认识到我国在解决饥饿问题上所取得的成就，以及“攥紧中国种子， 端稳中国饭碗”的重要意义，进一步加强思政教育。

掌握：通过学习跨文化交际技能，帮助学生探讨社会问题背后的经济发展、传统价值观等，结合马斯洛需求层次理论，培养客观全面看待社会问题的能力，并进行输出练习，强化跨文化交际能力。

熟练掌握：通过分析文本完成对应练习，了解商业提案的写作目的、语言风格、主要信息构成以及常用结构等，帮助学生掌握商业提案的文体特点，为后续输出任务做准备。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

第二节 Section 2 (2 学时)

教学目标：教师围绕单元主题，通过分析文章内容，帮助学生习得如何确定文本的写作目的、分析因果关系。

教学重点和难点：通过对文章内涵的深度学习和讨论，引导学生思考企业的社会责任与个人的社会责任，培养有担当、负责任的个体意识和家国情怀。

主要教学内容及要求：

了解：在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧，并讲解知识点。

理解：通过学习技能框并完成练习，掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义，提升阅读能力。

掌握：通过写作范例分析，让学生习得写作结构以及相关语言表达。

熟练掌握：完成写作任务，进一步巩固学生跨文化思辨能力和语言运用能力。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成

任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

第五章 Changing with the times

学时数：4

第一节 Section 1 (2 学时)

教学目标：了解不同公司应对变化的经验，了解未来发展提案的结构与内容，引导学生从多元文化角度入手解决问题，培养跨文化思辨能力。

教学重点和难点：通过了解企业生存与发展的关键在于双元型领导，激发并培养学生的领导力意识，培养其预判暗礁、掌握船舵驰骋未来的能力。

主要教学内容及要求：

了解：结合视频内容完成理解练习，深入了解 SWOT 分析法，进一步掌握视频内容。

理解：通过补充练习，掌握利用 SWOT 矩阵图、分析内外要素的方法、及其局限性，从而培养学生较为客观准确地评估公司所面临的机会和挑战的能力。

掌握：通过完成文本理解练习，让学生掌握未来发展提案的基本结构，学会使用 SWOT 分析法，提出未来发展提案。

熟练掌握：通过引导学生利用 Episode 1 中的 SWOT 分析法，深度剖析自我、规划未来，启发学生凡事预则立不预则废，进一步加强思政教育。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

第二节 Section 2 (2 学时)

教学目标：教师围绕单元主题，通过分析文章内容，帮助学生理解修辞问句、评估文章中证明材料的相关性和重要性。

教学重点和难点：通过对文章内涵的深度学习和讨论，引导学生充分思考决策与发展，并由企业发展推及个人发展和国家发展，培养其跟随国家战略发展个人的意识。

主要教学内容及要求：

了解：在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧，并讲解知识点。

理解：通过学习技能框并完成练习，掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义，提升阅读能力。

掌握：通过写作范例分析，让学生习得写作结构以及相关语言表达。

熟练掌握：完成写作任务，进一步巩固学生跨文化思辨能力和语言运用能力。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规

划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

第六章 A great place to work

学时数：4

第一节 Section 1 (2 学时)

教学目标：通过让学生撰写采访大纲和采访总结，最终输出关于企业文化的演讲，培养学生的分析归纳能力和职场素养。

教学重点和难点：深入了解外国人眼中的中国职场文化，学习理解并欣赏不同文化，培养学生开放包容的心胸和跨文化思辨能力。

主要教学内容及要求：

了解：通过完成理解性练习，让学生充分了解企业文化是什么，并有效衔接后续输出任务，提升其视听说能力。

理解：通过学习跨文化交际技能，帮助学生探讨企业文化背后的社会价值观因素，分析传统儒家文化对中国企业文化的塑造以及当代中国企业文化的发展变化，并进行输出练习，强化跨文化交际能力。

掌握：通过分析文本完成对应练习，熟悉数据分析的常用方法，帮助学生利用不同类型的图表助力数据分析，为后续输出任务做准备。

熟练掌握：通过学习技能框，并让学生展开话题讨论，加强其对于图表呈现信息技巧的理解与运用。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

第二节 Section 2 (2 学时)

教学目标：教师围绕单元主题，通过分析文章内容，帮助学生习得如何把文本内容组块以掌握文章主旨，以及如何把观点移入新的情景之中。

教学重点和难点：通过对文章内涵的深度学习和讨论，引导学生思考企业文化在中国企业崛起过程中的重要作用，培养远见意识、拼搏精神。

主要教学内容及要求：

了解：在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧，并讲解知识点。

理解：通过学习技能框并完成练习，掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义，提升

阅读能力。

掌握：通过写作范例分析，让学生习得写作结构以及相关语言表达。

熟练掌握：完成写作任务，进一步巩固学生跨文化思辨能力和语言运用能力。

教学组织与实施：体验式学习：利用情景剧展开教学，让学生跟着主人公寻求职业规划建议，以及进行职业能力倾向测试，引导学生在真实交际中运用英语完成富有挑战性任务，提升其职业规划能力和思辨能力。交际型教学法：基于对情景剧人物对话的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组对话练习，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生通过小组讨论与分享，进行自我剖析，探讨职业选择可能性，让学生在完成任务的过程中培养自主学习及团队沟通等能力。

六、课程思政

本课程注重立德树人功能，课程内容扎根中国，彰显正能量，有机融入社会主义核心价值观、中国梦、文化传承、“一带一路”倡议、人类命运共同体理念等思政关键话题，以文化人，以文育人，塑造健全人格，夯实理想信念。本课程注重架设沟通中外文化的桥梁，重视培养学生用英语“讲好中国故事”的能力，将中华文化元素有机输入素材、翻译练习和其他各类任务设计之中。每单元还专门设有 Wisdom of China 和 Voice of China 板块，集中学习和探讨中华优秀传统文化。教材同时引领学生探索丰富多彩的世界多元文化，兼顾英语国家与非英语国家，通过文化内涵丰富的选材、跨文化技巧讲解、跨文化反思练习、文化注释等内容，在态度、知识、技能等多方面多维度提高跨文化能力。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：新未来大学英语 3A 职场篇，孙有中，外语教学与研究出版社，2016.

2. 参考书：

(1) 新未来大学英语 1，孙有中、Jack C. Richards，外语教学与研究出版社，2020.

(2) 新未来大学英语 2，孙有中、Jack C. Richards，外语教学与研究出版社，2020.

(3) 新未来大学英语 3B，孙有中、Jack C. Richards，外语教学与研究出版社，2020.

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) u.unipus.cn “U 校园智慧教学云平台”

八、教学条件

本课程教学需要多媒体教室，便于构建以学生为中心的体验式语言学习生态环境。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：本课程的过程性评价包括“U 校园智慧教学云平台”以及课堂表现各 50%。

2. 终结性评价：本课程终结性评价为标准答案考试，占终结性评价的 100%。

3. 课程综合评价：本课程综合评价包括过程性评价和终结性评价两部分，其中过程性评价占 40%，终结性评价占 60%。

英语读写IV

(English Reading and Writing IV)

课程基本信息

课程编号： 课程总学时：32 实验学时：0 学时
课程性质：必修 课程属性：素质类 开设学期：第 4 学期
课程负责人：卢鑫莹 课程团队：卢鑫莹 方嫣婷 授课语言：英语

适用专业：食品科学、工商管理、环境科学、动物科学

对先修的要求：1. 英语基础知识：学生需要具备一定的英语基础知识，包括英语语音、语法、词汇和基本的句型结构等。

2. 英语阅读能力：学生需要具备一定的英语阅读能力，能够理解英语文章的主旨、细节和推理。

3. 英语写作能力：学生需要具备一定的英语写作能力，能够运用正确的语法、拼写和标点符号，以及合适的语言表达方式来进行英语写作。

对后续的支撑：能够掌握英语基础知识和技能，为后续的英语学习、六级备考、研究生英语备考以及专业深造阅读专业文献打下坚实的基础。

主撰人：学院教学团队 审核人：邢林鸿 大纲制定(修订)日期：2023.06.04

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

英语读写IV是基础素养类课程，其教学理念采用体验式外语学习范式，创造真实的交际情境，营造愉悦的深度学习体验，让学生运用英语完成富有挑战性的真实交际任务，从而调动学习兴趣，提升学习效果。以提高学生的英语阅读和写作能力为核心，同时注重培养学生的语言思维能力和跨文化交际能力，以帮助学生更好地应对未来的学习和工作挑战。做到以学生为中心；强调实践，如通过阅读和写作练习、讨论和演讲等方式，让学生不断提高自己的英语能力；注重语言思维，学会理解和分析文本、归纳和总结信息；强调跨文化交际，如理解不同文化背景下的语言使用和交际方式。

本课程的教学目标是通过一学期的学习，学生能够阅读不同类型尤其是学术类英文文章，掌握此类文章的结构和语言特点，提高阅读速度和理解能力。通过写作练习，学生应该能够熟练运用英语语法和词汇，写出符合语言规范和逻辑连贯的英文文章，例如论文、报告、邮件等。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：

综合语言技能：英语读写课程旨在培养学生的综合语言技能，包括听、说、读、写四个方面。通过综合训练，促进学生的英语综合能力的提升。

语言知识与运用：英语读写课程注重培养学生的语言知识和语言运用能力。结合词汇、语法、句型等语言知识的学习，帮助学生掌握正确的表达方式和语言结构，以提高写作和阅读理解的能力。

力。

课堂互动与合作：英语读写课程鼓励学生的积极参与和互动合作，以促进语言的运用和交流。通过具有启发性的教学活动和任务，激发学生的学习兴趣，提高学生参与度和合作意识。

阅读与写作策略：英语读写课程注重培养学生的阅读和写作策略。通过教授有效的阅读和写作技巧，帮助学生提高信息获取和表达的能力，培养批判性思维和创造性思维。

文化意识与跨文化交际：英语读写课程培养学生的跨文化交际能力和文化意识。教学注重引导学生了解和尊重不同文化背景下的语言使用和交际规范，培养学生的跨文化沟通能力。

2. 实验技能方面：

阅读理解能力：课程注重培养学生的阅读理解能力，包括提高学生的阅读速度、理解文章的主旨和细节、推断词义和上下文关系等技能。通过选择适当难度的阅读材料，引导学生运用各种阅读策略，培养阅读能力。

写作表达能力：课程注重培养学生的写作表达能力，包括提高学生的写作组织结构、词汇和句型运用、逻辑思维和表达清晰的能力。通过引导学生进行写作练习，提供写作指导和反馈，帮助学生逐步提升写作水平。

语法和语言规范：课程注重培养学生的语法和语言规范意识，包括正确使用语法结构、词汇搭配和语言风格。通过语法练习、语言模仿和纠错等方式帮助学生掌握语言规范，减少语言错误。

词汇和短语运用：课程注重培养学生的词汇和短语运用能力，包括积累词汇量、学习常用短语和固定搭配、运用合适的词汇和短语表达意思。通过设计词汇扩展活动、短语运用练习和词汇记忆技巧等，帮助学生提高词汇运用能力。

学术写作和批判性思维：课程注重培养学生的学术写作能力和批判性思维，包括引导学生进行学术研究、学会撰写学术论文、培养批判性思维和分析能力。组织学术写作讨论和辩论活动，指导学生进行学术写作实践，提高学生的学术素养。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程核心教学目标是提高学生的英语阅读和写作能力、培养学生的语言思维能力和跨文化交际能力等。教学内容主要依托《新未来大学英语综合教程 3B》并选取一些适合学生水平的英文文章、学术论文或文学作品等，设计相应的阅读和写作任务。教学过程中，秉承体验式外语学习和多元能力发展的设计理念，遵循混合式教学模式，对纸质教材内容进行重组与补充，依托“U 校园智慧教学云平台”，提供全新的视觉界面、丰富的学习资源和便捷的教学工具，将课前预习课堂学习与课后复习有机结合。教学评估方式多元化，将过程性评价与期末试卷考试相结合。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
----	------	------

1	<p>提高英语阅读能力：通过阅读不同类型的英文文章，学生应该能够理解文章的主旨和细节，掌握文章的结构和语言特点，提高阅读速度和理解能力。</p> <p>培养语言思维能力：通过阅读和写作任务的设计，学生应该能够进行语言思维训练，例如理解和分析文本、归纳和总结信息等，提高语言思维能力。</p>	<p>具备较好的英语水平，能够阅读本专业相关文献、运用英语学习专业课程。</p>
2	<p>提高英语写作能力：通过写作练习，学生应该能够熟练运用英语语法和词汇，写出符合语言规范和逻辑连贯的英文文章，例如论文、报告、邮件等。</p> <p>培养跨文化交际能力：通过文化差异的讨论和比较，学生应该能够了解不同文化背景下的交际方式和习惯，提高跨文化交际能力。</p>	<p>具有国际化视野，了解工商管理学科的理论前沿及发展动态，</p>

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

Unit 1 Smart everything everywhere

学时数：6

教学目标：

1. 任务目标：

- To write an outline of an academic presentation on AI (Episode 1)
- To list anticipated questions and answers for an academic presentation (Episode 2)
- To give an academic presentation on AI (Project)
- To write an essay on people's concerns over AI in China (Text A)

2. 语言目标：

- To recognize and examine exemplification (Text A)
- To expand vocabulary about AI

3. 学术能力目标：

- To ask questions in an interview (Episode 1)

4. 高阶能力目标：

- To give presentations to a multicultural audience (Episode 2)
- To anticipate questions (Episode 2)
- To identify bias (Text A)

教学重点和难点：

1. Key points:

- Writing an outline of an academic presentation on AI; Asking questions in an interview
- Recognizing and examining exemplification; Identifying bias; Writing an essay on people's concerns over AI in China

Giving an academic presentation on AI; Writing an essay on people's concerns over AI in China

2. Difficult points:

Asking questions in an interview; Writing an outline of an academic presentation on AI

Identifying bias; Writing an essay on people's concerns over AI in China

Giving an academic presentation on AI; Writing an essay on people's concerns over AI in China

主要教学内容及要求:

了解:

1. 通过学习人工智能在不同领域的应用, 学会辩证看待人工智能利与弊;
2. 引导学生思考如何做好学术报告以及准备问答环节, 培养学术能力与思辨技能。

理解:

1. 通过做人工智能在某一领域应用的报告, 帮助其深度思考先进技术的影响, 培养跨文化思辨能力;
2. 通过了解人工智能是如何威胁人类的生活方式, 引导学生正确认识人工智能多元的社会影响, 鼓励学生以创新的姿态参与我国人工智能发展和建设;
3. 通过提出“计算机艺术是否属于艺术”这一问题, 引导学生重新思考原有认知, 摒弃偏见, 学会客观公正地看待问题。

掌握:

1. How to recognize and examine exemplification
2. How to identify bias

熟练掌握:

1. biased/capability/evident/fake/generate/morality/prominent/scandal/sensational 等词汇重点短语
2. Write an essay titled “How to prevent problems and maximize the benefits of AI”

教学组织与实施:

1. 1-2 课时: Warming up, Episode 1

3-4 课时: Text A

5-6 课时: Project & Intercultural writing

2. 体验式学习: 利用情景剧展开教学, 让学生跟随主人公参加“AI+”主题学术报告竞赛, 结合真实校园场景增强学生的代入感和体验感, 让学生运用英语完成富有挑战性的真实交际任务, 调动学生学习兴趣, 提升学生的学术能力和思辨能力。
3. 交际型教学法: 基于对采访中人物对话的分析和讨论, 指导小组在课堂上进行情境对话练习, 通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。
4. 项目式学习法: 教师围绕单元主题, 指导学生通过小组讨论与分享, 拟定人工智能主题的学术报告提纲, 在完成任务的过程中培养自主学习能力及团队沟通与协作能力。

Unit 2 Hearts and Minds

学时数: 6

教学目标:

1. 任务目标:

To define a negative emotion and list its effects (Episode 1)

To write an outline for an essay on negative emotions (Episode 2)

To write an essay about how people can deal with negative emotions (Project)

To write an essay analyzing culturally dependent color associations (Text A)

2. 语言目标:

To distinguish between main ideas and supporting ideas (Text A)

To expand vocabulary about emotions

3. 学术能力目标:

To use citations (Episode 2)

4. 高阶能力目标:

To define concepts (Episode 1)

To recognize cultural differences in expressing emotions (Episode 2)

To identify types of evidence (Text A)

教学重点和难点:

1. Key points:

Defining a negative emotion and listing its effects; Defining concepts

Distinguishing between main ideas and supporting ideas; Identifying types of evidence; Writing an essay about how people can deal with negative emotions; Writing an essay analyzing culturally dependent color associations

2. Difficult points:

Defining concepts; Defining a negative emotion and listing its effects

Identifying types of evidence; Writing an essay analyzing culturally dependent color associations

Writing an essay about how people can deal with negative emotions; Writing an essay analyzing culturally dependent color associations

主要教学内容及要求:

了解:

1. 通过了解主要的情绪理论和负面情绪的作用, 掌握定义术语的技巧, 培养学术写作意识;
2. 引导学生了解如何应对负面情绪和社会身份理论, 学会辨别不同文化表达情绪的区别以及规范引用的方法, 培养跨文化思辨能力和学术诚信品质。

理解:

1. 引导学生撰写关于负面情绪的文章, 学会聚焦写作话题, 罗列大纲, 培养学术写作能力;
2. 引导学生了解颜色对情绪和行为的影响, 关注文化对颜色联想的影响, 引导学生正确看待不同文化之间的差异, 提高文化自信和文化包容意识;
3. 通过深入了解情绪的构成, 引导学生正确客观地看待自己的情绪并积极采取措施应对消极情绪, 促进学生心理健康。

掌握:

1. How to distinguish between main ideas and supporting ideas
2. How to identify types of evidence

熟练掌握:

1. Attainment/consequently/cue/grief/hostility/integral/permission/poisonous/prohibition/be associated with/be subject to/in an effort to/in response to/prior to/see red...
2. Write an essay describing the color association and analyzing to what extent your cultural background exerts influence on it.

教学组织与实施:

1. 1-2 课时: Warming up, Episode 1
3-4 课时: Text A
5-6 课时: Project & Intercultural writing
2. 基于主题和内容教学: 教师围绕单元主题, 通过分析文章内容, 帮助学生习得如何区分文章主要观点和论据、使用不同类型的论据。通过对文章内涵的深度学习和讨论, 引导学生思考颜色与情绪的关系, 培养积极的情绪观。
3. 项目式学习法: 学生展示产出任务成果, 进行生生互评和教师点评, 实现相互学习, 共同成长。

Unit 3 Staying in the black

学时数: 6

教学目标:

1. 任务目标:

- To write a survey plan (Episode 1)
- To make a list of questions for a questionnaire survey (Episode 2)
- To design a questionnaire (Project)
- To write an essay describing the impacts of the digital economy in China (Text A)

2. 语言目标:

- To identify signposting language (Text A)
- To expand vocabulary about financial management and economy

3. 学术能力目标:

- To understand sampling methods (Episode 1)

4. 高阶能力目标:

- To understand how cultures impact attitudes toward money (Episode 1)
- To assess suitability of question types (Episode 2)
- To evaluate assumptions (Text A)

教学重点和难点:

1. Key points:

Writing a survey plan; Understanding how cultures impact attitudes toward money; Understanding sampling methods

Identifying signposting language; Evaluating assumptions; Writing an essay describing the impacts of the digital economy in China

Designing a questionnaire; Writing an essay describing the impacts of the digital economy in China

2. Difficult points:

Understanding how cultures impact attitudes toward money; understanding sampling methods; Writing a survey plan

Evaluating assumptions; Writing an essay describing the impacts of the digital economy in China

Designing a questionnaire; Writing an essay describing the impacts of the digital economy in China

主要教学内容及要求:

了解:

了解学生理财的各个方面和如何进行理财研究, 思考不同文化对待金钱的态度, 培养跨文化思辨能力;

通过学习问卷设计的步骤, 探讨大学生财务状况, 引导学生树立正确的金钱观;

通过设计问卷, 引导学生学习不同的抽样方法和如何选择问题类型, 培养学生的学术能力和思辨能力

熟悉:

引导学生了解数字经济的发展现状, 关注科技对个人和社会的影响, 帮助学生学会正确看待科技的利弊;

引导学生了解不同文化对理财方式的影响以及产生的结果, 培养学生的文化自信

掌握:

1. How to identify signposting language

2. How to evaluate assumptions

熟练掌握:

1. Accelerate/detect/novelty/precision/prompt/tailor/thrive/upgrade/witness/be reliant on/beyond doubt/keep up with/leave...in the dust/put...at risk/regardless of...

2. Write an essay describing how the digital economy has impacted our lives.

教学组织与实施:

1-2 课时: Warming up, Episode 1

3-4 课时: Text A

5-6 课时: Project & Intercultural writing

教师围绕单元主题, 通过分析文章内容, 帮助学生习得如何在文章中寻找路标词、如何正确评估文中的观点。通过对文章内涵的深度学习和讨论, 引导学生了解数字经济的特点并反思新的经济形态带给个体的机遇和挑战。

Unit 4 Only one Earth

学时数: 6

教学目标:

1. 任务目标

To gather information about a green city in China (Episode 1)

To use graphs and charts to present data in a case study (Episode 2)

To write a case study and conduct a round-table discussion (Project)

To write an essay describing the eco-friendly lifestyle of Chinese people (Text A)

2. 语言目标:

To identify the sequence of events (Text A)

To expand vocabulary about green cities

3. 学术能力目标:

To describe data in graphs and charts (Episode 2)

4. 高阶能力目标:

To draw lessons from case studies (Episode 1)

To understand a cultural phenomenon in its wider cultural context (Episode 2)

To analyze analogies (Text A)

教学重点和难点:

1. Key points:

Gathering information about a green city in China; Drawing lessons from case studies

Using graphs and charts to present data in a case study; Understanding a cultural phenomenon in its wider cultural context; Describing data in graphs and charts

Identifying the sequence of events; Analyzing analogies; Writing an essay describing the eco-friendly lifestyles of Chinese people

Writing a case study and conduct a round-table discussion; Writing an essay describing the eco-friendly lifestyles of Chinese people

2. Difficult points:

Drawing lessons from case studies; Gathering information about a green city in China

Understanding a cultural phenomenon in its wider cultural context; Describing data in graphs and charts

Using graphs and charts to present data in a case study

Analyzing analogies; Writing an essay describing the eco-friendly lifestyles of Chinese people

Writing a case study and conduct a round-table discussion; Writing an essay describing the eco-friendly lifestyles of Chinese people

主要教学内容及要求:

了解:

通过聆听绿色城市的工作坊，阅读绿色城市个案研究，引导学生了解绿色城市的重要性和意义，培养学生的生态环保意识；

通过观看绿色倡议的圆桌讨论和阅读如何使用图表的文章，培养学生分析问题和解决问题的跨文化思辨能力；

通过让学生撰写个案研究，并进行圆桌讨论，，培养学生数据分析和信息加工的能力。

熟悉：

引导学生思考人与自然的关系，提高学生关于人与自然和谐共生的意识和使命感，帮助学生理解“生命共同体”理念的丰富内涵，践行绿色环保生活方式；

了解木质材料在现代建筑中的应用，引导学生加深对绿色低碳生活的理解、多维度践行环境友好型生活方式。

掌握：

1. How to identify the purpose of a text

2. How to analyze cause and effect

熟练掌握：

Import/export/add-on/best practice/put / bring / carry sth. into effect/move away from/ever-increasing...

Write a short essay explaining in what other fields you think Chinese companies are starting to lead the way.

教学组织与实施：

1-2 课时： Warming up, Episode 1

3-4 课时： Text A

5-6 课时： Project & Intercultural writing

教师围绕单元主题，通过分析文章内容，帮助学生识别事件发生顺序、掌握如何进行类比。通过对文章内涵的深度学习和讨论，引导学生思考人与自然的关系，践行绿色环保的生活方式。

Unit 5 The health of nations

学时数： 6

教学目标：

1. 任务目标：

To research and list the causes and effects of a public health problem (Episode 1)

To research the treatments of a public health problem (Episode 2)

To write a review of a public health problem (Project)

To write a speech on China's cooperation with the rest of the world against epidemics (Text A)

2. 语言目标：

To distinguish between facts and opinions (Text A)

To expand vocabulary about public health problems

3. 学术能力目标

To synthesize information (Episode 1)

4. 高阶能力目标：

To identify misleading statistics (Episode 1)

To recognize cultural differences in attitudes toward public health problems (Episode 2)

To identify false information (Text A)

教学重点和难点:

1. Key points:

Researching and listing the causes and effects of a public health problem; Identifying misleading statistics

Researching the treatments of a public health problem; Recognizing cultural differences in attitudes toward public health problems; Synthesizing information

Distinguishing between facts and opinions; Identifying false information; Writing a speech on China's cooperation with the rest of the world against epidemics

Writing a review of a public health problem; Writing a speech on China's cooperation with the rest of the world against epidemics

2. Difficult points:

Identifying misleading statistics; Researching and listing the causes and effects of a public health problem

Recognizing cultural differences in attitudes toward public health problems; Synthesizing information; Writing a review of a public health problem

Identifying false information; Writing a speech on China's cooperation with the rest of the world against epidemics

Writing a review of a public health problem; Writing a speech on China's cooperation with the rest of the world against epidemics

主要教学内容及要求:

了解:

通过了解不同国家的公共健康问题和影响, 培养健康安全意识和识别误导性数据的能力;

通过学习不同文化国家为应对哮喘所采取的措施和肥胖症的综述, 了解不同文化国家对公共健康问题的不同态度, 培养学生跨文化思辨能力;

通过了解澳大利亚哮喘疾病的原因、影响和治疗情况, 培养学生分析公共健康问题的能力。

熟悉:

通过结合近年新冠疫情在全球爆发, 探讨 21 世纪流行病传播的复杂原因、不同国家和地区在面临疫情时的资源不均问题, 引导学生思考我国在疫情应对和防治中所展现的制度优越性;

通过了解当下世界的老龄化现状, 探讨健康老龄化的重要性和面对的种种挑战, 引导学生思考中国政府和社会为健康老龄化已作出的努力和贡献以

及仍待改进的地方。

掌握:

1. How to understand rhetorical questions

2. How to evaluate relevance and significance of supporting evidence

熟练掌握:

to some / a certain / a limited extent/fatal/unknown/hit a peak/exploit/noticeable/rest on one's laurels/in essence...

good leadership is the key to the success of any company. Think about a Chinese company that has been prosperous. What do you think are the reasons for its prosperity? Write an essay explaining your opinion.

教学组织与实施:

1-2 课时: Warming up, Episode 1

3-4 课时: Text A

5-6 课时: Project & Intercultural writing

教师围绕单元主题,通过分析文章内容,帮助学生习得如何区别事实与观点、识别虚假信息。通过对文章内涵的深度学习和讨论,引导学生思考流行病传播的复杂原因和可怕后果,了解中国为抗击疫情做出的重要贡献、取得的重大成就。

六、课程思政

课程选用外研社与牛津大学出版社联合出版的国际化、立体化教材《新未来大学英语》,选材凸显语篇多元化和英语多样性特点,语篇类型覆盖真是交际情景中的各类应用性文体及全媒体时代丰富多彩的多模态素材。四个学期的学习中,教师通过混合式教学模式带领学生分别探索青年文化、社会生活、职场经纬、学术视野四大主题,满足学生职业发展及学术深造的需要。

此外,本系列教材的内容扎根中国,彰显正能量,课文均有机融入了社会主义核心价值观、中国梦、文化遗产、“一带一路”倡议、人类命运共同体理念等思政关键话题。具体教学过程中也十分重视培养学术用英语“讲好中国故事”的能力,将中华文化元素有机融入翻译练习和各类任务设计中,如每单元专门的 Wisdom of China 和 Voice of China 板块,旨在以文化人,以文育人,塑造健全人格,夯实理想信念。

七、教材及教学参考书

1.选用教材:

新未来大学英语,孙有中, Jack C. Richards 编著,外语教学与研究出版社,2021年

2.参考书:

(1) 高级英语写作教程,冀成会编著,外语教学与研究出版社,2019年

(2) 实战笔译,林超伦(英)编著,外语教学与研究出版社,2020年

(3) *The Reading Strategies Book 2.0: Your Research-Based Guide to Developing Skilled Readers*, Jennifer Serravallo 编著, Heinemann, 2015年

3.推荐网站(线上资源):

(1) BBC Learning English: <https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

(2) TED Talks: <https://www.ted.com/talks>

(3) Khan Academy: <https://www.khanacademy.org/>

八、教学条件

线下：多媒体教室，远程跨境教室

线上：超星学习通 APP，U 校园 APP

九、教学考核评价

1. **过程性评价：**课前预习（5%）、课堂表现（15%）、小组学习讨论（5%）、课后作业（15%）；
2. **终结性评价：**期末闭卷笔试占 60%；
3. **课程综合评价：**过程性评价占 40%（对应课程目标 1、2、3）+ 终结性评价占 60%（对应课程目标 4、5）。

电影中的美国历史与文化

(American History and Culture in the Film)

课程基本信息

课程编号：14062008	课程总学时：24	实验学时：0 学时
课程性质：选修	课程属性：素质类	开设学期：第 3、4、5 学期
课程负责人：卢鑫莹	课程团队：无	授课语言：英语/汉语
适用专业：动物科学、环境科学、工商管理、食品科学与工程专业本科生		
对先修的要求：无		
对后续的支持：无		
主撰人：卢鑫莹	审核人：邢林鸿	大纲制定(修订)日期：2023. 05. 08

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《电影中的美国历史与文化》是面向国际教育学院中外合作办学项目在读学生的通识类人文课程，课程定为选修。该课程是教育部确立的英语专业核心课程“英语国家社会与文化”的子课程，也是中外合作办学项目学生赴美留学不可或缺的预备课程。课程选用“十二五”国家规划教材，采用全英文授课模式，以电影为载体，依照美国历史发展脉络进行教学设计，依托超星学习通慕课平台，开展线上线下混合教学，将课程思政融入课程教学。美国是主要英语国家，也是世界第一大经济体，了解其历史文化对中外合作办学项目学生来说至关重要。该课程一方面使用真实地道的语言材料，为学生提供高质量的语言输入，提高英语综合能力，另一方面可以提高学生的人文素养，拓宽其国际视野。尤其是当今世界格局多极化，中国迅速崛起，中美竞争激烈，专业教师如何在教学过程中坚守正确意识形态导向，积极引导学生批判性地看待美国历史与文化，增强对中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，具有现实意义。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：课程选用“十二五”国家规划教材，采用全英文授课模式，以电影为载体，依照美国历史发展脉络进行教学设计，精心选择涵盖殖民时期、联邦政府的发展与成长、美国的领土扩张、对外政策的变化、多种文化融合的演进以及不断发展的美国经济等诸多方面。依托超星学习通慕课平台，开展线上线下混合教学，将课程思政融入课程教学。

2. 实验技能方面：无

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程包括十二个单元，每单元结构如下：1. 目标呈现，有的放矢；从批判性思维、语言能力、思辨能力、跨文化能力等方面呈现单元各部分的主要学习目标，明确学习重点，指引教学路径。2. 热身活动，激发兴趣；通过小组讨论、头脑风暴、问卷调查等多样有趣的活动，激发学习

兴趣，激活知识储备，为进入深度学习做好准备。3. 集体观影，体验式学习；以影片剪辑的方式呈现学习内容，学生跟随主角一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。4. 批判性思考，高阶思维；通过批判性地分析美国文化和社会冲突如何在经典电影中被描绘出来，理解电影背后折射的历史事件，引导学生提高语言能力、思辨能力和跨文化能力，提升人文素养。5. 自我反思，自主提升；从任务完成、技能提升等方面引导学生反思单元目标达成情况，完成超星学习通单元测试。自由观影并批判性思考电影是如何为我们提供一个了解历史和文化的窗口，进行个人观影汇报，培养终身学习能力。6. 中国智慧，文化自信。有效利用课堂渠道，积极引导学生在批判性地评价西方历史、文化、价值观，树立正确的价值观，增强大学生对中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	1. 课程选用“十二五”国家规划教材，采用全英文授课模式，以电影为载体，依照美国历史发展脉络进行教学设计，依托超星学习通慕课平台，开展线上线下混合教学，致力于提高学生英语综合能力、人文素养，拓宽其国际视野，同时批判性地评价西方历史、文化、价值观，树立正确的价值观，增强大学生对中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。 2. 目标 1：使用真实地道的语言材料，为学生提供高质量的语言输入，提高英语综合能力。	1
2	目标 2：通过批判性地分析美国文化和社会冲突如何在经典电影中被描绘出来，理解电影背后折射的历史事件，引导学生提高思辨能力和跨文化能力，提升人文素养。	2
3	目标 3：通过正确意识形态导向，积极引导学生在批判性地看待美国历史与文化，增强对中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。	3

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章 The Age of Exploration

学时数：2

教学目标：观看电影《伊丽莎白黄金时代》、《五月花号》片段，了解探索时代。

教学重点和难点：了解欧洲探索美洲新世界的动机；理解英国清教徒和感恩节的起源；掌握描述美国探索时代的历史术语；熟练掌握描述探索时代的重要词汇和表达方式；提高英语语言技能。

主要教学内容及要求：

了解：了解欧洲探索美洲新世界的动机。

理解：理解英国清教徒和感恩节的起源。

掌握：掌握描述美国探索时代的历史术语。

熟练掌握：熟练掌握描述探索时代的重要词汇和表达方式。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发

展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

第二章 The Colonial America

学时数：2

教学目标：观看电影《风中奇缘》片段，了解殖民时代

教学重点和难点：了解殖民地的自然环境；理解殖民地的历史和地理位置；掌握有关殖民地日常生活的相关信息；熟练掌握可以描述殖民地美国的相关单词和表达方式；提高英语语言技能。

主要教学内容及要求：

了解：了解殖民地的自然环境。

理解：理解殖民地的历史和地理位置。

掌握：掌握有关殖民地日常生活的相关信息。

熟练掌握：熟练掌握可以描述殖民地美国的相关单词和表达方式。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

第三章 The Road to Independence

学时数：2

教学目标：观看电影《跨越德拉瓦河》片段，了解独立时代

教学重点和难点：了解独立战争前的情况；理解美国革命时期的重大事件；掌握独立宣言的意义；熟练掌握有关独立战争的有用词汇和表达方式；提高英语语言技能。

主要教学内容及要求：

了解：了解独立战争前的情况。

理解：理解美国革命时期的重大事件。

掌握：掌握独立宣言的意义。

熟练掌握：熟练掌握可以描述殖民地美国的相关单词和表达方式。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任

务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

第四章 The Westward Movement

学时数：2

教学目标：观看电影《淘金记》片段，了解西进运动

教学重点和难点：了解人们西迁的动机；理解美国的领土扩张；掌握淘金热相关历史；熟练掌握有关美国西部运动历史的实用词汇和表达方式；提高英语语言能力。

主要教学内容及要求：

了解：了解人们西迁的动机。

理解：理解美国的领土扩张。

掌握：掌握淘金热相关历史。

熟练掌握：熟练掌握有关美国西部运动历史的实用词汇和表达方式。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

第五章 The Civil War

学时数：2

教学目标：观看电影《乱世佳人》片段，了解美国内战

教学重点和难点：了解内战的起因；理解内战中的主要战役和文献；掌握了解内战的意义；熟练掌握林肯及其在内战中的关键作用、学习描述内战的有用词语；提高英语语言技能。

主要教学内容及要求：

了解：了解内战的起因。

理解：理解内战中的主要战役和文献。

掌握：掌握了解内战的意义。

熟练掌握：熟练掌握林肯及其在内战中的关键作用、学习描述内战的有用词语。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

第六章 The Gilded Age

学时数：2

教学目标：观看电影《谁建造了美国》片段，了解“镀金时代”

教学重点和难点：了解“镀金时代”作为过渡时期的意义；理解这一时期的工业化；掌握这个时期大企业的崛起；熟练掌握城市化和大规模移民的原因、学习描述镀金时代的有用词汇和表达方式；提高英语语言技能。

主要教学内容及要求：

了解：了解“镀金时代”作为过渡时期的意义。

理解：理解这一时期的工业化。

掌握：掌握这个时期大企业的崛起。

熟练掌握：熟练掌握城市化和大规模移民的原因、学习描述镀金时代的有用词汇和表达方式。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

第七章 The Roaring Twenties

学时数：2

教学目标：观看电影《了不起的盖茨比》片段，了解“爵士时代”

教学重点和难点：了解咆哮的二十年代；理解 1920 年代的美国大众文化；掌握 20 世纪 20 年代的美国社会；熟练掌握 1920 年代美国相关词汇和表达方式；提高英语语言技能。

主要教学内容及要求：

了解：了解咆哮的二十年代。

理解：理解 1920 年代的美国大众文化。

掌握：掌握 20 世纪 20 年代的美国社会。

熟练掌握：熟练掌握 1920 年代美国相关词汇和表达方式。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

第八章 The Great Depression

学时数：2

教学目标：观看电影《奔腾年代》片段，了解“大萧条时代”

教学重点和难点：了解大萧条的原因和后果；理解罗斯福的新政政策；掌握大萧条对社会的影响；熟练掌握描述大萧条的相关词语；提高英语语言技能。

主要教学内容及要求：

了解：了解大萧条的原因和后果。

理解：理解罗斯福的新政政策。

掌握：掌握大萧条对社会的影响。

熟练掌握：熟练掌握描述大萧条的相关词语。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

第九章 America in World War II

学时数：2

教学目标：观看电影《小男孩》片段，了解“第二次世界大战”

教学重点和难点：了解第二次世界大战中的美国；理解战争的起因和进展；掌握战争的后果及其对美国的影响；熟练掌握描述第二次世界大战中美国的重要单词和表达方式；提高英语语言技能。

主要教学内容及要求：

了解：了解第二次世界大战中的美国。

理解：理解战争的起因和进展。

掌握：掌握战争的后果及其对美国的影响。

熟练掌握：熟练掌握描述第二次世界大战中美国的重要单词和表达方式。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

第十章 Postwar American Society

学时数：2

教学目标：观看电影《阿甘正传》片段，了解战后美国社会

教学重点和难点：了解 1950 年代的美国社会；理解民权运动的起源；掌握描述第二次世界大战后

美国的重要词汇和表达方式；熟练掌握相关英语语言技能。

主要教学内容及要求：

了解：了解 1950 年代的美国社会。

理解：理解民权运动的起源。

掌握：掌握描述第二次世界大战后美国的重要词汇和表达方式。

熟练掌握：熟练掌握相关英语语言技能。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

第十一章 America in Transition

学时数：2

教学目标： 观看电影《阿甘正传》片段，了解转型中的美国社会

教学重点和难点： 了解 1960 年代美国的重大变化；理解 70 年代的重大事件和人物；掌握描述妇女解放运动、古巴导弹危机和太空竞赛的历史术语；掌握描述 1960 年代和 70 年代美国的重要词汇和表达方式；提高英语语言技能。

主要教学内容及要求：

了解：了解 1960 年代美国的重大变化。

理解：理解 70 年代的重大事件和人物。

掌握：掌握描述妇女解放运动、古巴导弹危机和太空竞赛的历史术语。

熟练掌握：掌握描述 1960 年代和 70 年代美国的重要词汇和表达方式。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

第十二章 Student Presentations

学时数：2

教学目标： 学生课下自由观影，进行课堂个人汇报展示

教学重点和难点： 了解 1960 年代美国的重大变化；理解 70 年代的重大事件和人物；掌握描述妇女解放运动、古巴导弹危机和太空竞赛的历史术语；掌握描述 1960 年代和 70 年代美国的重要词

汇和表达方式；提高英语语言技能。

主要教学内容及要求：

了解：学会进行高质量的观影活动，提升观影及审美体验。

理解：能够准确阐述电影背后折射的历史事件或文化因素。

掌握：能够批判性地分析美国文化和社会冲突如何在电影中被描绘出来。

熟练掌握：能够批判性地对所观影片进行理解和评价，能够将在本课程收获的批判性思维方式应用到其他专业课程及自主学习中。

教学组织与实施： 体验式学习：利用电影剪辑展开教学，让学生跟随着主人公一幕幕体验剧情发展，一步步积累语言资源，一项项参与交际活动，进行观影活动的同时了解历史、体验文化。交际型教学法：基于对英文电影折射的历史与文化的分析和讨论，在课堂上设置问题并进行小组讨论，通过生生互动和师生互动提高学生学习的主动性。项目式学习法：教师围绕单元主题，指导学生自由观影，并进行汇报展示与分享，课后在超星学习通平台完成单元测验，让学生在完成任务的过程中培养自主学习能力，提高思辨水平。

六、课程思政

树立正确意识形态导向，坚定政治立场。本项目将贯彻“立德树人”的教育理念，选用十二五国家规划教材，严把意识形态关，严格挑选取得国家广电总局公映许可的经典电影片段，有效利用课堂渠道，把思政元素有机融入课程教学，达到润物无声的育人效果。教师引导学生批判地看待当今美国社会历史文化，学会批判性地思考，与我国的制度和文化进行比较，体会社会主义制度的优势。尤其是后疫情时代世界格局不断发展变化，中美竞争激烈，通过本课程，教师帮助青年大学生批判地认识美国社会与文化，形成正确的价值观，增强了大学生对中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

(1) 理论课教材：美国历史文化（第二版）常俊跃，夏洋，赵永青，北京大学出版社，2016。
“十二五”普通高等教育本科国家规划教材

2.参考书：

- (1) 英文电影与西方文化，冯彦，清华大学出版社，2018
- (2) 美国电影文化体验，杨蕾达、吴文妹，中国人民大学出版社，2012
- (3) 美国文化与社会十五讲(第二版)，袁明，北京大学出版社，2015

3.推荐网站（线上资源）：

(1) 国家级一流本科课程：爱课程(中国大学 MOOC)平台——英文电影中的西方文化

八、教学条件

本课程教学需要多媒体教室，便于学生课堂开展观影活动。

九、教学考核评价

1.过程性评价：本课程的过程性评价包括课堂出勤 25%，超星慕课平台章节测验 25%，课堂表现积分 50%。

2.终结性评价：本课程终结性评价为非标准答案考试，形式为个人自拟主题，课堂汇报展示，占终结性评价的 100%。

3.课程综合评价：

本课程综合评价包括过程性评价和终结性评价两部分，其中过程性评价占 50%，终结性评价占 50%。

雅思英语

(IELTS English)

课程基本信息

课程编号: 14062005	课程总学时: 32	实验学时: 0
课程性质: 选修	课程属性: 素质类	开设学期:
课程负责人: 王婧	课程团队:	授课语言: 英语
适用专业: 动物科学、汉语、农学、国际贸易、商务英语等;		
先修课程: 大学英语、英语口语、英语听力等		
对后续的支撑: 雅思英语专项训练		
主撰人: 王婧	审核人: 邢林鸿	大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《雅思英语》课程以学生为中心，注重培养学生的语言应用能力和备考技巧。课程通过培养学生的思维能力、跨文化交际能力和自主学习能力，提升学生的综合素质，旨在帮助学生熟悉雅思考试的内容和要求，提高学生在听力、阅读、写作和口语等方面的语言技能。通过课程学习，学生能够有效提升听力理解能力、阅读理解能力、写作表达能力和口语交流能力，同时熟悉备考策略和技巧，以在考试中取得优异成绩。课程通过系统的教学活动，为学生提供广泛的听力、阅读、写作和口语训练，帮助学生掌握雅思考试所需的语言知识和技能，检验学生的备考水平和提升英语综合能力。

二、课程教学的基本要求

本课程以英语听说读写相关理论知识为基础，通过多样化的教学方法及教学资源，激发学生的学习兴趣 and 参与度。同时，授课教师密切关注学生的学习进展，及时给予指导和反馈，帮助学生解决问题，提升学习效果。通过分析雅思考试内容和要求，让学生了解雅思考试的各个模块（听力、阅读、写作和口语）的题型、评分标准和考试要求，以便学生备考。通过讲解听力技巧和策略，让学生了解各种听力技巧和策略，包括预测题目、注意关键词、理解上下文等，提高学生听力理解能力。通过掌握有效的阅读技巧和策略，包括快速浏览、扫描信息、推测词义等，学生能够提升其阅读理解能力。通过了解雅思写作不同题型，以及写作的结构、段落组织和语言表达技巧，学生能够进行有效的写作训练。通过学习常见的口语交流技巧，包括流利度、词汇运用、语法准确性和逻辑思维等，提高学生口语表达能力。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程采用课堂授课的方法，使用中国大学慕课在线学习平台进行辅助授课。课程特色主要为保持型英语教学（包括术语，视频资料，外文文献阅读等）、实践为主（案例教学法）、探索式学习（掌握专业课学习的方法）。在授课过程中，通过课堂讲解、课后习题及讲解（部分）、

小组汇报、补充资料（包括原版教材、外文文献、案例、视频资料等），提高学生自主学习和分析问题的能力。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	提高学生的听力理解能力 学生能够理解听力材料中的关键信息和主要观点。 学生能够获取听力材料中的细节信息。 学生能够理解听力材料中的隐含意义和推理推断。	4 7
2	培养学生的口语表达能力 学生能够流利、准确地表达自己的观点和想法。 学生能够参与各种口语交流活动，如讨论、演讲和辩论。 学生能够运用适当的语言策略和技巧，提高口语表达的效果。	4 7
3	加强学生的阅读理解能力 学生能够理解和分析不同类型的英语阅读材料，包括文章、新闻报道和学术论文。 学生能够获取阅读材料中的关键信息和主旨。 学生能够推理、推断和评估阅读材料中的观点和论据。	4 7
4	提升学生的写作技能 学生能够撰写清晰、连贯的英语段落和短文。 学生能够表达自己的观点和论证，并提供支持和例证。 学生能够运用合适的语法和词汇，提高写作的准确性和表达能力。	4 7
5	培养学生的考试技巧和策略 学生能够熟悉雅思考试的格式、要求和评分标准。 学生能够使用适当的考试技巧和策略，提高应试能力。 学生能够进行模拟考试和实践，以熟悉考试环境和提升应试经验。	7

四、理论教学内容及学时分配（32学时）

绪论 Introduction

学时数：6

教学目标： Helping students develop an understanding of the IELTS examination format; Familiarizing with the key components of each test section; Introducing essential strategies and skills needed for success

教学重点和难点： Structure, format, and content of the IELTS exam; Overview of each test section (listening, reading, writing, and speaking) and explaining the scoring system; Effective test-taking strategies; Time management techniques; Understanding question types; Developing approaches to maximize performance in each section; Developing listening and reading comprehension skills; Enhancing students' listening and reading comprehension abilities; Identify key information; Understanding main ideas; Recognizing supporting details; Developing techniques for skimming and scanning texts

主要教学内容及要求：

了解： Understanding the exam requirements; Grasping the specific requirements of each test section; Understanding how performance will be evaluated; Expectations and assessment criteria

理解: Managing time effectively; Allocate time wisely

掌握: Developing critical thinking skills; Thinking beyond surface-level understanding; Develop critical thinking skills

熟练掌握: Adapting to different question type; Understand the specific requirements of each question type; Providing practice opportunities

第一章 Great places to be

学时数: 6

教学目标: Expanding understanding of different places; Improving listening comprehension, reading comprehension, writing expression, and oral communication skills; laying a solid foundation for the subsequent chapters

教学重点和难点: Enhance students' reading comprehension skills; Improve reading comprehension skills; Understand the main idea of the text, inferring the author's intent, and identifying key information; Develop critical reading and integrated reading skills; Develop writing skills; Practice describing places, including their appearance, environment, culture, etc.; Develop students' writing organization and expression skills; Practice describing places, expressing opinions, and engaging in communication; Help students improve their fluency, accuracy, and coherence in oral expression

主要教学内容及要求:

了解: Characteristics and attractions of different places; Understand various types of places such as cities, countryside, beaches, etc., and their characteristics, culture, and attractions; Broaden knowledge of the world and develop communication skills

理解: Improve listening comprehension skills; Capture key information; Understand details, and infer meaning

掌握: Enhance students' reading comprehension skills; Improve reading comprehension skills; Understand the main idea of the text, inferring the author's intent, and identifying key information; Develop critical reading and integrated reading skills

熟练掌握: Develop writing skills; Practice describing places, including their appearance, environment, culture, etc.; Develop students' writing organization and expression skills; Practice describing places, expressing opinions, and engaging in communication; Help students improve their fluency, accuracy, and coherence in oral expression

第二章 People's lives

学时数: 6

教学目的: Develop a deeper understanding of different aspects of people's lives; Improve their listening comprehension, reading comprehension, writing expression, and oral communication skills

教学重点和难点: Various aspects of human experiences, including daily routines, social interactions, relationships, cultural practices, and related language skills; Developing students' language proficiency, cultural awareness, critical thinking, and communication skills in the context of people's lives.

主要教学内容及要求:

了解: Vocabulary and expressions related to daily routines, such as waking up, getting ready, going

to work or school, and leisure activities; Developing students' ability to describe their own routines and understand others' routines; Introducing cultural practices and customs from various countries or regions, such as festivals, traditions, and etiquette; Developing students' cultural awareness, promoting intercultural understanding, and exploring the influence of culture on people's lives

理解: Vocabulary and phrases used in social interactions, such as greetings, introductions, making plans, and expressing opinions; Practicing dialogues and role plays to enhance students' conversational skills

掌握: Discussing different types of relationships, such as family, friends, and romantic relationships; Vocabulary expansion; Understanding cultural variations in relationships and discussing the importance of healthy relationships

熟练掌握: Writing tasks that require students to express opinions; Describing personal experiences; Analyzing cultural practices related to people's lives; Improving students' writing organization, coherence, grammar, and vocabulary usage

第三章 Getting from A to B

学时数: 6

教学目的: Gaining a deeper understanding of transportation-related vocabulary; Improving listening and reading comprehension skills; Enhancing writing expression and organization; Developing oral communication skills in the context of transportation; Becoming more culturally aware when discussing transportation-related topics.

教学重点和难点: Developing students' language proficiency, cultural awareness, critical thinking, and communication skills specifically related to transportation, travel planning, and navigating different modes of transportation

主要教学内容及要求:

了解: Vocabulary expansion; Understanding transportation-related terms, and using them appropriately in conversations or written tasks; Vocabulary and phrases related to asking for directions; Understanding map symbols, and using prepositions to describe location; Improving students' ability to navigate in new environments and understand directions accurately

理解: Improving students' reading comprehension skills, such as identifying main ideas, understanding details, and making inferences related to transportation and travel; Enhancing students' ability to understand spoken information about transportation, travel plans, and related topics

掌握: Improving students' fluency, pronunciation, vocabulary, and ability to express ideas clearly and coherently in the context of transportation and travel

熟练掌握: Writing tasks that require students to write about travel experiences, describe transportation options, or discuss travel-related topics; Improving students' writing organization, coherence, grammar, and vocabulary usage in the context of transportation and travel

第四章 It was all new once

学时数: 6

教学目的: Developing a deeper understanding of historical inventions; Improving reading and listening

comprehension skills; Expanding historical vocabulary; Enhancing critical thinking and analysis abilities; Strengthening writing and speaking skills in the context of history; Increasing cultural awareness and appreciation of historical inventions and their impact on societies

教学重点和难点： Developing students' historical knowledge, critical thinking skills, reading and listening comprehension abilities, effective writing and speaking skills, and an understanding of the cultural context of historical events; Comprehending and discussing historical topics; Analyzing historical information critically, and communicating effectively in the context of history

主要教学内容及要求：

了解： Significant historical inventions; Enhancing students' knowledge of major historical inventions and their understanding of their impact on society; Expanding students' historical vocabulary and improving their ability to discuss historical topics accurately

理解： Reading materials, such as historical texts, articles, or primary sources; Improve students' reading comprehension skills; Understanding and analyzing historical information; Identifying main ideas; Extracting relevant details

掌握： Engaging in critical thinking activities that involve analyzing historical inventions; Evaluating different perspectives, and forming well-supported opinions; Developing ability to think critically about historical information; Considering multiple viewpoints; Constructing reasoned arguments

熟练掌握： Writing essays, summaries, or reflections on historical inventions, their significance; Improving writing skills in organizing ideas, supporting arguments with evidence, and demonstrating a clear understanding of historical concepts

第五章 Animal world

学时数：6

教学目的： Developing a better understanding of animals and their habitats; Improving reading and listening comprehension skills; Expanding animal-related vocabulary; Enhancing speaking and writing abilities in the context of animals; Increasing cultural and environmental awareness

教学重点和难点： Developing students' knowledge of animal classification, habitats, and behaviors; Fostering an understanding of the importance of wildlife conservation; Improving reading and listening comprehension skills; Enhancing speaking and writing abilities in the context of animals; Promoting critical thinking about ethical considerations related to animals; Gaining a deeper understanding of the animal world and develop their language skills in the context of animal-related topics

主要教学内容及要求：

了解： Different classifications of animals, such as mammals, reptiles, birds, amphibians, and fish; The characteristics and examples of each category to enhance students' understanding of animal diversity; Exploring various animal habitats, including forests, oceans, deserts, and grasslands; Providing information about the specific adaptations and behaviors of animals in different habitats

理解： Examining different animal behaviors, such as migration, hibernation, communication, and reproduction; Discussing the purposes and significance of these behaviors in the animal kingdom;

Discussing the concept of endangered species and the factors contributing to their decline; Raising awareness about the importance of conservation efforts and the need to protect endangered animals

掌握： Reading materials, such as articles, passages, or case studies, related to animals and their conservation; Developing students' reading comprehension skills by focusing on main ideas; Supporting details, vocabulary, and inference

熟练掌握： Writing tasks that require students to write essays, reports, or proposals on topics related to animals, such as wildlife conservation strategies; Impact of human activities on animals, or arguments for and against certain animal-related practices; Expanding animal-related vocabulary and reinforcing grammar structures necessary for discussing animal-related topics, such as comparative forms, descriptive language, and conditional sentences.

五、课程思政

通过将思政元素融入大学雅思英语课程，可以帮助学生形成全面的思维和价值观，提高学生综合素质和社会责任感，为未来的职业发展和社会参与奠定良好基础。同时有助于学生更好地理解和应用英语语言和文化，促进跨文化交流和国际理解。通过学习英语语言和文化，英语国家的历史、文化、传统和价值观，激发学生对自己国家文化的认同和自豪感。通过英语学习，增强学生的跨文化交流能力和文化自信。通过了解英语国家的文化差异、社会习俗和价值观念，培养学生的文化包容性和跨文化交际能力。

六、使用教材

1、选用教材：

(1) 剑桥雅思初级教程，Guy Brook-Hart, Vanessa Jakeman 编著，浙江教育出版社，2021 年

2、参考书：

(1) Cambridge IELTS, 剑桥大学考试委员会编著，剑桥大学出版社，2021 年

(2) The Official Cambridge Guide to IELTS, Pauline Cullen; Amanda French; Vanessa Jakeman 编著，剑桥大学出版社，2014 年

(3) IELTS Trainer, Hashemi, Louise; Thomas, Barbara 编著，剑桥大学出版社，2011 年

(4) Target Band 7: IELTS Academic Module, Simone Braverman 编著，Simone Braverman 出版，2012 年

3、推荐网站：

(1) IELTS.org: <https://www.ielts.org>

(2) British Council: <https://www.britishcouncil.org>

(3) IDP Education: <https://www.idp.com>

(4) IDP Education: <https://www.idp.com>

(5) Road to IELTS: <https://www.roadtoielts.com>

七、教学条件

线下：多媒体教室，远程跨境教室

线上：中国大学慕课网站/APP

八、教学考核评价

1. **过程性评价：**课前预习（5%）、课堂表现（15%）、小组学习讨论（5%）、课后作业（15%）；
2. **终结性评价：**期末开卷笔试占 60%；
3. **课程综合评价：**过程性评价占 40%（对应课程目标 4、7）+ 终结性评价占 60%（对应课程目标 4、7）。

雅思英语专项训练

(Intensive Training on IELTS)

课程基本信息

课程编号: 14062015	课程总学时: 32	实验学时: 0
课程性质: 选修	课程属性: 素质类	开设学期:
课程负责人: 王婧	课程团队:	授课语言: 英语
适用专业: 动物科学、汉语、农学、国际贸易、商务英语等;		
先修课程: 雅思英语、大学英语、英语口语、英语听力等		
对后续的支撑: 无		
主撰人: 王婧	审核人: 邢林鸿	大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

作为《雅思英语》的后续支撑课程,《雅思英语专项训练》课程旨在全面培养学生的英语综合应用能力,培养其自主学习习惯,重点培养学生英语阅读及翻译的实际应用能力,使学生的英语读写译能力、开放性思维能力以及与国际融合的能力达到较高的层次,为他们能够较好地适应出国学习的语言环境打好基础,同时进一步帮助学生打好语言基础和提高语言的运用能力。为学生参加英语水平雅思测试达到国外合作大学入学要求做准备。

二、课程教学的基本要求

雅思英语专项训练课程要求学生能够掌握雅思基本阅读技能、英语语言知识、能够准确地翻译出句子、掌握常用构词法以扩大词汇量等应用技能学习和跨文化交际等方面的内容,并能定性和定量的描述体现英语教学的目标。

(1) 阅读理解能力

能基本阅读英语国家报刊杂志的大众性文章,如英国《泰晤士报》,美国《今日美国》《纽约时报》、《读者文摘》等,能就阅读材料进行略读或寻读,获取所需信息。能够基本读懂自己专业方面的文献,并能正确理解中心大意,抓住主要事实和有关细节,阅读速度达到每分钟 100-120 词。

(2) 书面表达能力:

能够完成日常应用文,专业论文英语摘要的写作,能够借助参考资料写出与专业相关、结构基本清晰、内容较为丰富的报告和论文。能描写各种图表,能就一定的话题在半小时内写出 160-180 词的短文,内容完整、条理清楚、文理通顺。

(3) 翻译能力

能够借助词典翻译一般英美报刊上题材熟悉的文章,能够摘译英语专业文献,能够将自己专业相关文章翻译成英语。译速为每小时 300-350 词/字。译文基本通顺、达意,无重大语言错误。

(4) 推荐词汇量:

掌握的总词汇量应达到 5500 个单词和 1200 个词组，其中 2500 个积极词汇。

此外，教学中将安排一定的学习策略和跨文化交际的内容，以提高学生的自主学习能力和交际能力。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程采用课堂授课的方法，使用中国大学慕课在线学习平台进行辅助授课。课程特色主要为保持型英语教学（包括术语，视频资料，外文文献阅读等）、实践为主（案例教学法）、探索式学习（掌握专业课学习的方法）。在授课过程中，通过课堂讲解、课后习题及讲解（部分）、小组汇报、补充资料（包括原版教材、外文文献、案例、视频资料等），提高学生自主学习和分析问题的能力。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	提高学生的听力技能	4 7
	学生能够理解各种听力材料，如讲座、演讲、对话和广播节目。	
	学生能够捕捉关键信息、主旨和细节。 学生能够理解听力材料中的隐含意义和推理推断。	
2	加强学生的口语表达能力	4 7
	学生能够流利、自信地参与各种口语活动，如面试、演讲和小组讨论。	
	学生能够清晰地表达自己的观点和想法。 学生能够使用丰富的词汇和语法结构，提高口语表达的准确性和流畅度。	
3	提升学生的阅读技巧	4 7
	学生能够快速而准确地阅读各种英语文本，如文章、新闻报道和学术论文。	
	学生能够理解和分析文本的主旨、关键信息和观点。 学生能够推理、推断和评估阅读材料中的论据和逻辑。	
4	提高学生的写作能力	4 7
	学生能够撰写清晰、连贯的英语段落和短文。	
	学生能够结构化地组织思想，展开合理的论证和说明。 学生能够运用准确的语法和词汇，提高写作的表达能力和准确性。	
5	培养学生的考试技巧和策略	7
	学生能够熟悉雅思考试的格式、要求和评分标准。	
	学生能够使用合适的考试技巧和策略，提高应试能力。 学生能够进行模拟考试和实践，以熟悉考试环境和提升应试经验。	

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章 Ways of Learning

学时数：4

教学目的：通过本章学习，使学生学习平衡中西学风，掌握通过比较阐述来介绍主题，用建议来对比结论；欣赏不同的比较和对比方法（逐点法或单侧一次法）；了解与内容相关的雅思考试技巧。

教学重点和难点：

1. master the key language points in Text A and learn how to use them in context;

attach sth to sth	attach importance to	not in the least	neglect	principal
self-reliance	make up for	reversal	be superior to	priority
evolve				

2. express themselves more freely on the theme of *Ways of Learning* after doing a series of theme-related reading, listening speaking and writing activities; Write a notice in an appropriate way.

主要教学内容及要求:

了解: To grasp the main idea (that it would be ideal if we could strike a balance between the Chinese and the Western styles of learning) and structure of Text A (introduction of the topic by an elaboration by comparison and contrast-conclusion by a suggestion)

理解: To appreciate the different ways to compare and contrast (point-by-point method or one-side-at-a-time method)

掌握: To understand the testing skills related to IELTS

教学组织与实施: 本章主要围绕基本语言点展开, 通过与主题相关的各类听说读写活动, 使学生熟悉雅思相关考试技巧内容。

第二章 Values

学时数: 4

教学目的: 通过理解文章主旨, 学习文章结构写法; 通过文章学习相关措辞的描写手法; 了解与内容相关的雅思考试技巧。

教学重点和难点:

1. master the key language points in Text A and learn how to use them in context:

confusion	confront	donate	cherish
commerce	commercial	in pursuit of happiness	focus on
scold sb for sth	affluent	abrupt	tangible

2. express themselves more freely on the theme of Values after doing a series of theme-related reading, listening, speaking and writing activities; Write an essay beginning with an anecdote or a piece of news, etc.

主要教学内容及要求:

了解: To understand the main idea (one can live a life full of riches without being rich financially) and structure of Text A;

理解: To appreciate the wording (“riches”) in the title of the text;

掌握: To understand the testing skills related to IELTS;

教学组织与实施: 本章主要具体文章的学习, 使学生掌握雅思写作部分的文章结构的写法, 相关措辞的描写方法。本章主要以教师课堂讲授为主, 课堂中辅以丰富的范文分析、各类教学资料帮助学生理解重点知识内容。

第三章 The Generation Gap

学时数: 4

教学目的：理解文章的主要思想和三个场景不同的写作手法；了解写作基本要素；了解与内容相关的雅思考试技巧。

教学重点和难点：

1. master the key language points in Text A and learn how to use them in context;

assure	dumb	in unison	fade
hysterical	suspense	keep sb in suspense	exhaust
mumble	at any rate	know better than (that /to do sth)	talent
interfere	interference	narrow down	constant

2. express themselves more freely on the theme of The Generation Gap after doing a series of theme-related reading, listening, speaking and writing activities; Write a poster in an appropriate way.

主要教学内容及要求：

了解：To understand the main idea (Father meddled in children's affairs with good intentions, but only to find his efforts unwelcome) and structure of Text A (three settings, three scenes)

理解：To appreciate the basic elements of a play

掌握：To understand the testing skills related to IELTS

教学组织与实施：本章重难点主要为英语写作的相关内容，教学中通过组织学生进行小组讨论，探讨不同文章写作形式，帮助学生理解教学的重难点，培养分析问题的能力，提高英语交际能力。

第四章 The Virtual World

学时数：4

教学目的：通过本章学习，使学生了解虚拟生活与现实生活的不同；学习与计算机和互联网有关的新词汇的含义；了解与内容相关的雅思考试技巧。

教学重点和难点：

1. master the key language points in Text A and learn how to use them in context;

Virtual	stretch	submit	symptom
luxury	remark	keep up with	crash
Alcohol abuse	drug abuse	interview	flee

2. express themselves more freely on the theme of the *Virtual World* after doing a series of theme-related reading, listening, speaking and writing activities; Write email messages in an appropriate way

主要教学内容及要求：

了解：To understand the main idea (though constantly worried about the negative effects of virtual life on her, the author, a computer addict, just can't resist its lure and has to turn back into it gain) and structure of Text A (contrast between virtual life and real life)

理解：To deduce the meaning of new vocabulary related to computers and the Internet

掌握：To understand the testing skills related to IELTS

教学组织与实施：本章教学内容主要围绕英语阅读测试展开，通过对具体文章的讲解，使学生掌握相关词汇和阅读技巧，加强学生对重难点知识的掌握。

第五章 Overcoming Obstacles

学时数：4

教学目的：通过本章学习，使学生了解倒叙叙事的特点；欣赏叙事技巧（运用细节来展现人物性格；出人意料的结局；双关语的使用）；了解与内容相关的雅思考试技巧。

教学重点和难点：

1. master the key language points in Text A and learn how to use them in context;

Grace	coincide	coincide with	alternate
inflate	alternate	dedicate to	dedication
erupt	eruption	take-off	fantasy
soar	fantasy	numerous	motto

2. express themselves more freely on the theme of *Overcoming Obstacles* after doing a series of theme-related reading, listening, speaking and writing activities; Write a personal description with the focus on characteristic features.

主要教学内容及要求：

了解：To grasp the main idea (dreaming and hard work helped Michael Stone on his way to success) and structure of Text A (narration with flashback)

理解：To appreciate certain narrative skills (using details to bring out character; a surprise ending; use of puns)

掌握：To understand the testing skills related to IELTS

教学组织与实施：本章内容主要为理论知识，将主要通过课堂讲授的方式，通过欣赏具体文章进行课堂互动，补充相关资料和举例等方式，使学生扎实掌握英语阅读相关理论，为后续学习打好基础。

第六章 Women, Half the Sky

学时数：4

教学目的：通过本章学习，掌握文章结构；掌握让步状语从句的不同形式；了解与内容相关的雅思考试技巧。

教学重点和难点：

1. master the key language points in Text A and learn how to use them in context;

Convert shudder stumble infant flexible panic imply herd a herd of abnormal when it comes to decent

2. express themselves more freely on the theme of *Women, Half the Sky* after doing a series of theme-related reading, listening, speaking and writing activities; Devise a questionnaire in an appropriate way.

主要教学内容及要求：

了解：To grasp the main idea (a woman can learn anything a man can, but determination and hard work are required) and structure of Text A

理解：To appreciate the different forms of concessive clauses

掌握: To understand the testing skills related to IELTS

教学组织与实施: 本章通过讲授具体语言知识点, 使学生掌握让步从句的各类形式, 使其在写作、阅读及口语方面能够更好的运用此方面内容。并通过补充材料使学生巩固所学知识。

第七章 Learning about English

学时数: 4

教学目的: 通过本章学习, 使学生理解文章主旨和结构; 了解文章中提到的一些英语习语的用法; 了解与内容相关的雅思考试技巧。

教学重点和难点:

1. master the key language points in Text A and learn how to use them in context;

glorious	corrupt	ban	prohibit
forbid	necessity	remain a mystery	tolerance
drift	invade	pass on to	pour
conquer	conquest	have no alternative but to...	
preserve			

2. express themselves more freely on the theme of *Learning about English* after doing a series of theme-related reading, listening, speaking and writing activities; Transfer information into written (or spoken) language from a graph or chart in an appropriate way.

主要教学内容及要求:

了解: To understand the main idea (because of its tolerance for outside influences, English has become a great language) and structure of Text A

理解: To appreciate some idiomatic English usages mentioned in the unit

掌握: To understand the testing skills related to IELTS

教学组织与实施: 本章内容以理论教学为主, 通过讲授具体文章, 使学生掌握习语的用法, 并进行相关训练, 巩固学生所学知识。

第八章 Protecting Our Environment

学时数: 4

教学目的: 通过本章学习, 使学生了解文章的主旨和结构; 了解寓言类文章的主要特征; 了解与内容相关的雅思考试技巧。

教学重点和难点:

1. master the key language points in Text A and learn how to use them in context;

Bloom blossom in harmony with creep stricken malady feed on silence counterpart puzzle throb brood hatch wither scores of chorus
--

2. express themselves more freely on the theme of *Protecting Our Environment* after doing a series of theme-related reading, listening, speaking and writing activities; Write a persuasive essay in an appropriate way.

主要教学内容及要求:

了解: To grasp the main idea (lack of environmental protection leads to tragedy, as illustrated by the

fate of an imaginary town in the heart of America)and structure of Text A

理解: To understand the major characteristics of a fable

掌握: To understand the testing skills related to IELTS

教学组织与实施: 本章内容以理论教学为主, 通过对文章内容的讲解, 使学生了解相关文章类型的写作特点。通过与主题相关的听、说、读、写训练, 使学生训练与雅思考试相关的各类技巧。

五、课程思政

通过将思政元素融入大学雅思英语专项训练课程, 可以帮助学生更全面地发展自身素养, 培养社会责任感, 提高综合能力和综合素质, 有助于学生全面发展, 为未来职业生涯打下坚实基础。通过教学材料、视频等展示国家的历史、文化和发展成就, 激发学生的爱国情感, 并引导他们思考如何为国家的发展做出贡献。通过学习英语语言和文化, 增强学生的跨文化意识和文化自信。通过引导学生了解英语国家的文化、价值观和习俗, 以及中西方文化的差异和共通之处, 培养学生的文化包容性和跨文化交流能力。

六、使用教材

1、选用教材:

(1) 剑桥雅思中级教程, Guy Brook-Hart, Vanessa Jakeman 编著, 浙江教育出版社, 2021 年

2、参考书:

(1) Cambridge IELTS, 剑桥大学考试委员会编著, 剑桥大学出版社, 2021 年

(2) The Official Cambridge Guide to IELTS, Pauline Cullen; Amanda French; Vanessa Jakeman 编著, 剑桥大学出版社, 2014 年

(3) IELTS Trainer, Hashemi, Louise; Thomas, Barbara 编著, 剑桥大学出版社, 2011 年

(4) Target Band 7: IELTS Academic Module, Simone Braverman 编著, Simone Braverman 出版, 2012 年

(5) Cambridge Vocabulary for IELTS Advanced, 剑桥大学考试委员会编著, 剑桥大学出版社, 2012 年

3、推荐网站:

(1) IELTS.org: <https://www.ielts.org>

(2) British Council: <https://www.britishcouncil.org>

(3) IDP Education: <https://www.idp.com>

(4) IDP Education: <https://www.idp.com>

(5) Road to IELTS: <https://www.roadtoielts.com>

七、教学条件

线下: 多媒体教室, 远程跨境教室

线上: 中国大学慕课网站/APP

八、教学考核评价

1. **过程性评价：**课前预习（5%）、课堂表现（15%）、小组学习讨论（5%）、课后作业（15%）；
2. **终结性评价：**期末开卷笔试占 60%；
3. **课程综合评价：**过程性评价占 40%（对应课程目标 4、7）+ 终结性评价占 60%（对应课程目标 4、7）。

英语视听说 I

(English Listening and Speaking I)

课程基本信息

课程编号: 14062001	课程总学时: 32	实验学时: 0 学时
课程性质: 选修	课程属性: 基础类	开设学期: 第 1 学期
课程负责人:	课程团队:	授课语言: 英语
适用专业: 工商管理、动物科学、环境科学		
对先修的要求: 基本的英语听说能力		
对后续的支持: 为学习专业课打基础		
主撰人: 课程教学团队	审核人: 邢林鸿	大纲制定(修订)日期: 2023 年

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《英语口语》是大学生基础阶段的重要选修课程,授课对象为动物科学、环境科学、食品科学与工程专业一、二年级学生。本课程从普通本科高校的英语教学实际和学生学习兴趣出发,设定贴近学生生活、体现实用性的交际场景,选取难度适中、长度适宜的输入材料,设计灵活多样的练习形式,以真实场景与创新设计激发学习积极性。本课程主体丰富,既涵盖校园生活、休闲娱乐、情感发展、人生规划等话题,又涉及社会发展、历史文化、政治经济和科技创新等方面,提升科学人文素养,助力个人成长,培养学生正确的价值观,发展其思辨能力。教材设计紧扣学生语言发展要求,注重听、说、读、写、译基础语言技能,为学生语言应用能力的发展夯实基础。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面:英语口语课在于训练学生的基本语言技能,培养学生初步应用英语进行交际的能力。同时培养学生的逻辑思辨能力和进行实际操练的能力。基础阶段的口语训练要求学生能熟练地就课文内容进行问答,并进行简单的讨论,经过准备,能简单而连贯地复述听过的或读过的语段;能就日常生活的话题进行初步的交际,做到正确表达思想。语音、语调自然,无重大语法错误,语言基本得体。

2. 实验技能方面:在具体的基本技能训练方面,第一学期要求学生能熟练地描述如何适应新环境、大学生活是怎样的、如何与老师和同学交流等;能对语言的产生、发展和学习发表自己的见解等。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

围绕各种话题,布置任务进行口语交际训练,组织学生进行角色扮演、对话练习、小组讨论等活动;尽力营造主动说英语的氛围。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握英语所特有的语音语调结构，正确朗读中上等难度的材料，进行语言交际活动。	能够掌握听、说、读、写、译等英语语言技能
2	掌握良好的语言运用习惯，具备使用英语表达思想、观点、看法的能力。	了解英语语言和英语文学的基本知识，了解英语国家的社会和文化常识，具有跨文化交际能力、协作能力、适应工作的能力。
3	增强用英语进行研究学习的能力，掌握用英语表达多层次观点的技能。	能够掌握科学的思维和研究方法，能够运用英语专业知识发现、分析、解决问题的能力。

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一单元 A new journey in life

学时数：8

教学目标： To know more about college life, to listen for the transition words, learn to pronounce the vowels and tell a story about one's first day in college.

教学重点和难点： How to fit in the new environment ; How to communicate with professors and peers; What to do to rise to challenges in life and studies.

主要教学内容及要求：

1.了解：

- (1) Interview a classmate and introduce him or her to the whole class.
- (2) Listen to a conversation about differences between school life in high school and that of college and choose the best answer to each of the questions.

2.理解：

- (1) Listen to a passage about how to begin the university life and choose the best answer to each of the questions.
- (2) Work in pairs and discuss some questions that are listed,
- (3) Listen to a news report about the increasing college costs.

掌握：

- (1) Talk about the excitements and worries about going to college.
- (2) Tell a story about the first day you came to college

熟练掌握：

Listen to a news report, a conversation and a passage and choose the best answer to each of the questions.

教学组织与实施： Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

第二单元 The magic of words

学时数：8

教学目标： To know more about English and language learning; to distinguish facts from opinions; to pronounce the consonants; to give a presentation on how to learn English.

教学重点和难点： Major changes happening to language ; importance of learning a foreign language;

how to study and use a language well.

主要教学内容及要求：

1.了解：

- (1) Work in pairs and do an activity to appreciate the charm of words.
- (2) Listen to a conversation about changes of English language and choose the best answer to each of the questions.

2.理解：

- (1) Listen to a passage about how English has become the language for global success and fill in the blanks with what you hear.
- (2) Work in pairs and discuss some questions that are listed,
- (3) Listen to two news reports and choose the best answer to each of the questions.

掌握：

- (1) Distinguish facts from opinions
- (2) Work in pairs and discuss whether you agree with the statements that are listed.

熟练掌握：

Give a presentation on learning English

教学组织与实施： Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

第三单元 Culture links

学时数：8

教学目标： Get familiar with some cultural phenomena and the reasons behind them;take notes in a T-chart; pronounce the vowels; make comparisons between American and Chinese cultures from various perspectives

教学重点和难点： **the unspoken rules of the society and the**

主要教学内容及要求：

1.了解：

- (1) Work in pairs and do an activity to appreciate the charm of words.
- (2) Listen to a conversation about changes of English language and choose the best answer to each of the questions.

2.理解：

- (1) Listen to a passage about how English has become the language for global success and fill in the blanks with what you hear.
- (2) Work in pairs and discuss some questions that are listed,
- (3) Listen to two news reports and choose the best answer to each of the questions.

掌握：

- (1) Distinguish facts from opinions
- (2) Work in pairs and discuss whether you agree with the statements that are listed.

熟练掌握：

Give a presentation on learning English

教学组织与实施: Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

第四单元 Culture links

学时数: 8

教学目标: To get familiar with some cultural phenomena and the reasons behind them; to take notes in a T-chart; to make comparisons between American and Chinese cultures from various perspectives

教学重点和难点: unspoken rules of the society and the subconscious part of culture; the intercultural misunderstandings and conflicts often occur in the latter.

主要教学内容及要求:

1. 了解:

- (1) Work in pairs and discuss the following questions.
- (2) Listen to a passage about misunderstanding of different cultures.

2. 理解:

- (1) Listen to a conversation about different habits and customs of different cultures and regions.
- (2) Work in pairs and discuss the following activities.
- (3) Listen to a news reports and choose the best answer to each of the questions.

掌握:

Work in pairs and discuss the taboos in different cultures.

熟练掌握:

Give a presentation on differences and similarities between American and Chinese cultures

教学组织与实施: Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

第五单元 Life at fingertips

学时数: 8

教学目标: discuss the benefits and problems digital technology has brought to society and personal lives; listen for the transition word “but”; pronounce the consonants /v/ and /w/; have a mini-debate on the pros and cons of living in the digital age

教学重点和难点: **changes that the digital technology has brought to the world**

主要教学内容及要求:

1. 了解:

- (1) Do the following quiz.
- (2) Listen to a conversation about e-book readers and choose the best answer to each of the questions.

2. 理解:

- (1) Listen to a passage about social network account and complete the following table.
- (2) Work in pairs and discuss social media addiction.
- (3) Listen to two news reports and choose the best answer to each of the questions.

掌握:

Work in pairs and discuss whether you agree with the statements that are listed.

熟练掌握:

Give a presentation on pros and cons of living in the digital age

教学组织与实施: Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

第六单元 The art of light and shadow

学时数: 8

教学目标: know the history of and modern developments in the movie industry; listen for dates; stress the right syllables in English words; give a talk show on a movie review

教学重点和难点: the history of the moviemaking; new developments in the movie industry

主要教学内容及要求:

1.了解:

- (1) Work with the class and play a guessing game about English movies
- (2) Listen to a conversation about e-book readers and choose the best answer to each of the questions.

2.理解:

- (1) Listen to a passage about the process of moviemaking and complete the following table.
- (2) Work in pairs and discuss different types of movies.
- (3) Listen to two news reports and choose the best answer to each of the questions.

掌握:

Watch a video clip about animated movies and complete the flow chart with what you hear.

熟练掌握:

Give a presentation on a movie review

教学组织与实施: Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

第七单元 Pursue your dream

学时数: 8

教学目标: understand the importance of dreams and how people can realize their dreams; listen for the main idea of a news report; link final consonants to vowel sounds; role-play an interview to talk about the story of the person you admire the most.

教学重点和难点: how different people achieve their dreams

主要教学内容及要求:

1.了解:

- (1) Work in pairs and refer to the following questions.
- (2) Listen to a conversation the first dream you had as a child and choose the best answer to each of the questions.

2.理解:

- (1) Listen to a passage about how animals change their life.
- (2) Work in pairs and discuss the following questions.
- (3) Listen to two news reports and choose the best answer to each of the questions.

掌握:

Watch a video clip about important things in life and take notes with what you hear.

熟练掌握:

Role-play an interview about talking about my hero

教学组织与实施: Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

第八单元 Tech, a blessing or a curse?

学时数: 8

教学目标: understand the trends and major developments in technology in today's world; listen for disagreement; pronounce the plosives when they are followed by /p/, /b/, /t/, /d/, /k/, and /g/; give a speech to describe your vision of the future world

教学重点和难点: What will the future world be like; How can people use human expertise and experience to decide what technology can do for us

主要教学内容及要求:

1.了解:

(1) Warming up

(2) Listen to a passage and choose the best answer to each of the questions.

2.理解:

(1) Listen to a conversation about the threats that AI has posed to us and complete the following table.

(2) Work in pairs and have a discussion.

(3) Listen to two news reports and choose the best answer to each of the questions.

掌握:

Watch a video clip and complete the flow chart with what you hear.

熟练掌握:

Give a speech about my vision of the future world

教学组织与实施: Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

第九单元 For a better planet

学时数: 8

教学目标: understand the causes of some major environmental problems and their solutions; listen for specific information; pronounce the weak and strong forms of “can” and “can't”; design and present a poster to promote an environmental protection activity

教学重点和难点: environmental protection

主要教学内容及要求:

1.了解:

(1) Work in pairs and discuss the following questions

(2) Listen to a conversation about how air pollution is seriously affecting our life and choose the best answer to each of the questions.

2.理解:

(1) Listen to a passage about bees that are in danger and complete the following table.

(2) Work in pairs and discuss biodiversity.

(3) Listen to two news reports and choose the best answer to each of the questions.

掌握:

Watch a video clip about New York City's recycling process and complete the flow chart with what you hear.

熟练掌握：

Design and present a poster about promoting an environmental protection activity

教学组织与实施： Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

六、课程思政

本课程主题丰富，既涵盖校园生活、休闲娱乐、情感发展、人生规划等话题，又涉及社会发展、历史文化、政治经济和科技创新等方面，旨在提升科学人文素养，助力个人成长。文化视角全面，展现多元文化，注重中国文化，通过分析比较中外文化，坚定文化自信，旨在以文化人，以文育人，塑造健全人格，夯实理想信念。

此外，课程选材内容坚持思想性原则，扎根中国，彰显正能量，有机融入了社会主义核心价值观、中国梦、文化遗产、“一带一路”倡议、人类命运共同体理念等思政关键话题，以培养学生正确的价值观，发展其思辨能力。

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

新一代大学英语视听说教程，王守仁编著，外语教学与研究出版社，2022年

2.参考书：

新未来大学英语视听说教程，孙有中编著，外语教学与研究出版社，2021年

E 英语视听说教程，孙洪波等编著，外语教学与研究出版社，2021年

3. 推荐网站（线上资源）：

ESLvideo.com

TED Talks: <https://www.ted.com/talks>

BC Learning English: <https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

八、教学条件

线下：多媒体教室，远程跨境教室

线上：超星学习通 APP，U 校园 APP

九、教学考核评价

1. 过程性评价： 课前预习（5%）、课堂表现（15%）、小组学习讨论（5%）、课后作业（15%）；

2. 终结性评价： 期末闭卷笔试占 60%；

3. 课程综合评价： 过程性评价占 40%（对应课程目标 1、2、3）+ 终结性评价占 60%。

英语视听说 II

English Listening and Speaking II

课程基本信息

课程编号:	课程总学时: 32	实验学时: 0 学时
课程性质: 必修	课程属性: 基础类	开设学期: 第 1 学期
课程负责人:	课程团队:	授课语言: 英语
适用专业: 工商管理、动物科学、环境科学、食品科学		
对先修的要求: 基本的英语听说能力		
对后续的支持: 为学习专业课打基础		
主撰人: 课程教学团队	审核人: 邢林鸿	大纲制定(修订)日期: 2023.06.04

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《英语视听说》是大学生基础阶段的重要必修课程，授课对象为动物科学、环境科学、食品科学与工程、工商管理专业一、二年级学生。本课程从普通本科高校的英语教学实际和学生学习兴趣出发，设定贴近学生生活、体现实用性的交际场景，选取难度适中、长度适宜的输入材料，设计灵活多样的练习形式，以真实场景与创新设计激发学习积极性。本课程主体丰富，既涵盖校园生活、休闲娱乐、情感发展、人生规划等话题，又涉及社会发展、历史文化、政治经济和科技创新等方面，提升科学人文素养，助力个人成长，培养学生正确的价值观，发展其思辨能力。教材设计紧扣学生语言发展要求，注重听、说、读、写、译基础语言技能，为学生语言应用能力的发展夯实基础。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：英语口语课在于训练学生的基本语言技能，培养学生初步应用英语进行交际的能力。同时培养学生的逻辑思辨能力和进行实际操练的能力。基础阶段的口语训练要求学生能熟练地就课文内容进行问答，并进行简单的讨论，经过准备，能简单而连贯地复述听过的或读过的语段；能就日常生活的话题进行初步的交际，做到正确表达思想。语音、语调自然，无重大语法错误，语言基本得体。

2. 实验技能方面：在具体的基本技能训练方面，第一学期要求学生能熟练地描述如何适应新环境、大学生活是怎样的、如何与老师和同学交流等；能对语言的产生、发展和学习发表自己的见解等。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

围绕各种话题，布置任务进行口语交际训练，组织学生进行角色扮演、对话练习、小组讨论等活动；尽力营造主动说英语的氛围。

2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握英语所特有的语音语调结构，正确朗读中上等难度的材料，进行语言交际活动。	能够掌握听、说、读、写、译等英语语言技能
2	掌握良好的语言运用习惯，具备使用英语表达思想、观点、看法的能力。	了解英语语言和英语文学的基本知识，了解英语国家的社会和文化常识，具有跨文化交际能力、协作能力、适应工作的能力。
3	增强用英语进行研究学习的能力，掌握用英语表达多层次观点的技能。	能够掌握科学的思维和研究方法，能够运用英语专业知识发现、分析、解决问题的能力。

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一单元 Campus culture

学时数：8

教学目标： To know more about campus culture, to listen for the order of events, to pronounce contractions with “will”, to invent a tradition for your college.

教学重点和难点： To listen for the order of events, to pronounce contractions with “will”

主要教学内容及要求：

1.了解：

(1) the mottos of some famous universities..

(2) interesting traditions relating to exams

2.理解：

(1) designing and presenting a poster

(2)deciding on the most important features of the tradition you want to highlight

掌握：

Listening for the order of events.

熟练掌握：

Pronouncing contractions with “will”

教学组织与实施： Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

第二单元 Friendship we live by

学时数：8

教学目标： To gain a deeper understanding of friendship; to listen for information to complete an outline; to pronounce contractions with “be”; to look at friendship from a cross-cultural perspective.

教学重点和难点： To listen for information to complete an outline; to pronounce contractions with “be”

主要教学内容及要求：

1.了解：

(1) Describe each picture and then discuss what type of friendship it stands for.

(2) Choose one type of friendship from the pictures, and share a specific example that belongs to this type with your classmates.

2.理解:

- (1) Listen to a passage about how English has become the language for global success and fill in the blanks with what you hear.
- (2) Work in pairs and discuss some questions that are listed,
- (3) Listen to two news reports and choose the best answer to each of the questions.

掌握:

- (1) Listening and discussing the topic about friendship
- (2) Work in pairs and discuss whether you agree with the statements that are listed.

熟练掌握:

Listening for information to complete an outline

教学组织与实施: Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

第三单元 The art of communication

学时数: 8

教学目标: To know more about the art of communication; infer the meaning of a word from the context; pronounce the weak and strong forms of “as”, “to”, “for” and “from”; act out a conversation about how to persuade others to agree with you.

教学重点和难点:

To infer the meaning of a word from the context; pronounce the weak and strong forms of “as”, “to”, “for” and “from”

主要教学内容及要求:

1.了解:

- (1) Work in pairs to work out a scenario and play a two-person act.
- (2) Why do emojis become so popular? Now listen to a conversation and choose the best answer to each of the questions you hear.

2.理解:

- (1) Listen to a passage about humblebragging and fill in the blanks with what you hear.
- (2) Work in pairs and discuss some questions that are listed,
- (3) Listen to two news reports and choose the best answer to each of the questions.

掌握:

- (1) infer the meaning of a word from the context;
- (2) pronounce the weak and strong forms of “as”, “to”, “for” and “from”.

熟练掌握:

Give a presentation on why pre-suasion is an effective way to influence others in our daily life

教学组织与实施: Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

第四单元 On the road

学时数: 8

教学目标: To see the unusual side of traveling; listen for the speakers' opinions; stress the key words correctly to make your English more rhythmic and natural; make a travel plan of the city you live in.

教学重点和难点:

To stress the key words correctly to make your English more rhythmic and natural; make a travel plan of the city you live in.

主要教学内容及要求:

1.了解:

(1) Describe a place you visited or you would like to visit without mentioning the name to your partner. Let your partner guess which place it is, and then change your roles.

(2) How to avoid polluting Antarctica?

2.理解:

(1) Listen to a passage about travel agency and fill in the blanks with what you hear.

(2) Work in pairs and discuss some questions that are listed,

(3) Listen to two news reports and choose the best answer to each of the questions.

掌握:

To see the unusual side of traveling; listen for the speakers' opinions

熟练掌握:

stress the key words correctly to make your English more rhythmic and natural

教学组织与实施: Have the students to study the patterns and try to apply them in their conversation

五、课程思政

本课程主题丰富，既涵盖校园生活、休闲娱乐、情感发展、人生规划等话题，又涉及社会发展、历史文化、政治经济和科技创新等方面，提升科学人文素养，助力个人成长；选材内容坚持思想性原则，培养学生正确的价值观，发展其思辨能力；文化视角全面，展现多元文化，注重中国文化，通过分析比较中外文化，坚定文化自信。

六、教材及教学参考书

1.选用教材:

新一代大学英语视听说教程，王守仁编著，外语教学与研究出版社，2022年

2.参考书:

新未来大学英语视听说教程，孙有中编著，外语教学与研究出版社，2021年

E 英语视听说教程，孙洪波等编著，外语教学与研究出版社，2021年

4. 推荐网站（线上资源）:

ESLvideo.com

TED Talks: <https://www.ted.com/talks>

BC Learning English: <https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

七、教学条件

线下：多媒体教室，远程跨境教室

线上：超星学习通 APP，U 校园 APP

八、教学考核评价

1. **过程性评价：**课前预习（5%）、课堂表现（15%）、小组学习讨论（5%）、课后作业（15%）；
2. **终结性评价：**期末闭卷笔试占 60%；
3. **课程综合评价：**过程性评价占 40%（对应课程目标 1、2、3）+ 终结性评价占 60%（对应课程目标 4、5）。

第二篇 实习教学大纲

环境科学实习教学大纲

(Environmental Science)

一、前言 (宋体五号字体)

环境科学专业是理论性和实践性均较强、多学科交叉的专业，围绕培养具有创新精神和实践能力的复合应用型人才目标，学生实践教学除了完成各门实践课程外，还积极参与教师的科研工作，学生在导师的指导下，参与专业相关的课题研究。本实习是将理论教学和实践教学、专业知识教育与综合素质教育有机集合的一门综合性实践教学课程，旨在深化学生对环境问题实质的理解，提高学生分析和解决问题的能力。

总体要求与学分分配

实践环节	学时(周)	学分	时间安排
环境影响评价课程设计	1	1	第6学期
环境规划与管理课程设计	1	1	第6学期
生态环境调查综合实习	1	1	第6学期
综合教学实习	7	7	第7学期
毕业实习	14	14	第8学期
毕业论文(设计)	5	5	第8学期
合计	29	29	

二、实习教学大纲

(一) 环境影响评价课程设计

开设学期: 第6学期 实习周数: 1 学分: 1

适用专业: 环境科学; 环境工程; 生态学

先修课程: 环境保护导论、环境监测学、环境保护法、生态学

主撰人: 孙金华 吴明作 审核人: 杨建涛 大纲制定(修订)日期: 2023.06

1. 课程简介

本课程设计实验通过案例分析、小组讨论、实例操作等方式，涉及到环境影响评价的基本理论、基本程序和技术方法，大气、地表水、地下水、噪声、生态、土壤等主要环境要素，以及固体废物、环境风险、规划的环境影响评价的基本流程与基本环节。通过课程设计实验，使学生加深对理论知识与技术程序的理解与运用，能够理解环境影响评价的基本概念、基本理论、有关法律法规、标准，以及环境影响评价的基本程序和方法，理解大气、地表水、地下水、噪声、生态、土壤等主要环境要素以及固体废物、环境风险、规划的环境影响评价，掌握环境影响评价的基本技术，具备从事环境影响评价实际工作的基本能力。

2. 课程劳动教育

每学期有计划地安排学生到农村、到林区、到实践基地、到生产一线现场调研考察、实地学习，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感，让学生走进农村、走近农民、走向农业，了解乡情民情，学习乡土文化，提升学生学农知农爱农素养和专业实践能力。

3. 实习目的和要求

通过学习，要求学生能够掌握环境影响评价的基本程序和技术方法，并通过案例分析与课程设计实验能初步用于环境影响评价实践工作。通过实践环节，帮助学生掌握环境影响评价工作重点，培养自学和独立分析问题的能力以及团队合作精神。

通过案例分析、小组讨论、实例操作等方式，要求学生能够掌握环境影响评价的基本环节、程序与方法，工程分析与环境影响识别的基本要点，主要环境要素（大气、地表水、地下水、噪声、生态、土壤）以及固体废物、环境风险、规划环境影响评价的现状调查、预测分析、影响评估的基本方法，评价等级与评价范围确定、评价因子筛选的基本方法。理解工程项目的政策法规合理性分析，工程分析，环境合理性分析，环境影响减缓措施、环境管理制度制定，预测模式运用等基本内容。了解常见工程项目的环境影响评价内容。

通过某一拟议项目的环境影响报告书（表）、竣工环境保护验收监测（调查）报告书（表）编制的实际工作过程，掌握环境影响评价、竣工环境保护验收的相关内容、方法、工作程序及有关要求；重点在于掌握其编写方法、要点和思路。

4. 实习地点及内容

(1) 实习地点：环境系实验室

(2) 实习内容：

1) 课程设计实验环节

环境影响评价虽然可以依据不同环境要素等分为相对独立的内容，但从实际的环境影响评价工作出发，其为一个不可分割的整体。为取得良好效果，并考虑学生实际情况，本课程设计实验模拟环境影响评价工作真实情景，依据工作环节来安排内容。

2) 各环节基本内容（必须但并不限于以下内容）

①讨论内容

具体项目及其类型。报告书（表）类型（分类管理）。

项目建设地点环境概况。

评价工作等级，评价范围，评价标准，评价因子，保护目标，影响识别。

工程分析；产污环节，污染源，污染物，污染源源强核算。

可能需要采用的环境现状评价要求与方法，影响预测方法或模式、参数选择。

可能需要的环境保护措施。

②实施方案内容

具体项目及其类型。报告书（表）类型（分类管理）。

项目建设地点环境概况。

工作等级，评价范围，评价标准，评价因子，保护目标，影响识别。

工程分析：产污环节，污染源，污染物，污染源源强核算。

环境影响评价的基本内容与重点内容（章节设置）。

重点内容工作方案与方法（现状调查，影响预测，防治措施，等）。

工作计划与组织安排（任务、时间），拟提交成果。

③建设项目环境影响报告书（表）内容

具体项目及其类型；报告书（表）的类型（分类管理）。

项目建设地点环境概况。

总则：评价工作等级，评价范围，评价标准，评价因子，保护目标，影响识别。

工程分析：产污环节，污染源，污染物，污染源源强核算。

环境现状调查与评价（各环境要素）。

环境影响预测与评价（各评价要素）。

环境保护措施（各评价要素）。

环境管理、监理、监测计划（各评价要素）。

④规划类环境影响报告书内容

项目建设地点环境概况。

总则：依据，范围，功能区划，敏感目标与保护目标。

规划分析：符合性分析，协调性分析，不确定性分析。

环境现状调查与评价（各环境要素）。

环境影响识别与评价指标体系构建。

环境影响预测与评价（各评价要素）。

规划方案综合论证和优化调整建议。环境影响减缓措施。

⑤验收类监测报告/调查报告内容

项目建设情况：注意项目重大变动情况。

环境保护设施：水，气，声，固（液）体废物。“三同时”落实情况。

环境影响报告书（表）情况：主要结论与建议，审批决定。

验收执行标准。

验收监测/调查内容（各评价要素）。

验收监测/调查结果（各评价要素）。

3) 案例类型选用（推荐但并不限于以下类型）

①轻工纺织化纤

粮食及饲料加工，植物油加工，生物质纤维素乙醇生产，制糖、糖制品加工，乳制品加工，调味品、发酵制品制造，酒精饮料及酒类制造，果菜汁类及其他软饮料制造，屠宰，水产品加工。卷烟，纸浆、溶解浆、纤维浆等制造，造纸（含废纸造纸）。

人造板制造。

轮胎制造、再生橡胶制造、橡胶加工、橡胶制品翻新，塑料制品制造（不含电镀工艺的）。
废塑料、废轮胎、废油再生利用。

化学纤维制造，纺织品制造，服装制造，皮革、毛皮、羽毛（绒）制品。

②化工石化医药

基本化学原料制造，化学肥料制造，农药制造，涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造，合成材料制造，专用化学品制造，炸药、火工及焰火产品制造，饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造，日用化学品制造。

原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制油、生物制油及其他石油制品，焦化、电石，煤炭液化、气化，煤气生产。

化学药品制造，生物、生化制品制造，中成药制造、中药饮片加工，含医药、化工类专业中试内容的研发基地。

油库、气库。

P3、P4 生物安全实验室。

③冶金机电

炼铁（含球团、烧结），炼钢，铁合金制造，锰、铬冶炼，黑色金属压延加工，有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼），有色金属合金制造。

通用、专用设备制造及维修，铁路运输设备制造及修理，汽车、摩托车制造，自行车制造，船舶及相关装置制造，航空航天器制造，交通器材及其他交通运输设备制造，电气机械及器材制造，仪器仪表及文化、办公用机械制造。

金属铸件，金属制品加工制造，金属制品表面处理及热处理加工，有电镀或喷漆工艺的锯材、木片加工、家具制造，有电镀工艺的塑料制品和工艺品加工制造。

显示器件制造，印刷电路板制造，半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、贵金属粉等电子专用材料制造。

废电子电器产品、废电池、废汽车、废电机、废五金、废船等再生利用。

④建材火电

水泥制造，水泥粉磨站，玻璃制造，玻璃纤维制造，陶瓷制品，耐火材料及其制品，石墨、碳素制品。

火力发电（包括热电），生物质发电，利用矸石、油页岩、石油焦等发电，燃煤、燃油锅炉。生活垃圾焚烧处置，危险废物（含医疗废物）焚烧处置。

⑤农林水利

农业垦殖，经济林基地项目，畜禽养殖场、养殖小区，农业转基因、物种引进项目，转基因实验室。

水库，灌区工程，引水工程，防洪治涝工程，河湖整治工程，水力发电，航电枢纽工程。

风力发电。

⑥采掘

黑色金属采选（含单独尾矿库），有色金属采选（含单独尾矿库），石油开采，天然气、页岩气开采（含净化），煤层气开采，煤炭开采，土砂石开采，化学矿采选，采盐，石棉及其他非金属矿采选。

地下水开采工程。

⑦交通运输

公路，新建、改建铁路及铁路枢纽，轨道交通，城市道路、桥梁、隧道，码头，航道工程、水运辅助工程。

机场。

石油、天然气、成品油管线，化学品输送管线，仓储（不含油库、气库）。

⑧社会服务

生活污水集中处理，工业废水集中处理，一般工业固体废物（含污泥）集中处置，污染场地治理修复工程。

不以焚烧为主要处置方式的生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置和危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用。

医院，专科防治院（所、站），疾病预防控制中心，高尔夫球场，公园（含动物园、植物园、主题公园），旅游开发，影视基地建设，殡仪馆。

⑨海洋工程

围填海、海上堤坝工程，人工岛、海上和海底物资储藏设施、跨海桥梁、海底隧道工程，海底管道、海底电（光）缆工程，海洋矿产资源勘探开发工程，海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等海洋能源开发利用工程。

⑩输变电及广电通讯

送（输）变电工程。

广播电台、差转台，电视塔台，卫星地球上行站，多台雷达探测系统。

⑪规划类

非指导性专项规划。指导性专项规划。“一地三域”规划。

⑫建设项目竣工环境保护验收监测（调查）

以上符合要求的各类建设项目。

5. 实习时间安排

本课程设计实验的主要时间安排如下：

资料收集与整理分析（2学时）；评价实施方案制定（2学时）；分组讨论（2~4学时）；现状调查与评价（2~4学时）；环境影响预测与评估（2~4学时）；简要环境影响评价文件编制（2学时）。

6. 实习具体要求

(1) 课程设计实验方式：根据理论课程讲授进度，可部分分散进行，也可在其结束后集中进行。根据实际进度安排1~2次讨论；讨论形式与要求模拟实际工作要求的方式进行。

(2) 按一般实验要求进行分组，通常每个班级分为4~6个小组，每小组人数根据班级实际人数确定，一般5~6人；可混合班级分组。

(3) 需要查阅有关资料，收集具体数据，假定各种因素、条件和有关数据。必要时可进行简单的现场调查与监测，较复杂的以查阅资料文献、假设条件为主并进行简化处理。

(4) 要求全体学生参加；无特殊情况不得请假；整个过程中须服从指导老师安排。

(5) 要求学生按时完成资料的收集、调查、处理任务，遵守学校纪律要求。按时按要求完成讨论总结、工作方案、报告书（表）的编写。同时注意安全。

7. 考核方式与成绩评定标准

课程设计实验教学部分占课程总成绩的比例为15~20%。成绩评定按考查方式进行。

考查成绩按100分制给出，主要为上交的材料成绩。材料成绩包括讨论总结，工作方案，环境影响评价报告书（表），验收报告，等。给分参考以下方面：

(1) 完整性：所涉及到的内容要全面，但具体内容详略程度可不一致。

(2) 规范性：符合相关导则与规范的要求。

(3) 准确性：专业术语使用要准确规范。

(4) 流畅性：文字表达通顺流畅；语言组织良好。

若进行讨论，应根据如下表现给予相应分数：

考勤情况。实验态度。现场发现与解决问题能力。讨论参与程度（报告，补充，提问，回答）。对所涉及内容的理解程度，熟练程度（报告，补充，提问，回答）。

8. 教材及主要参考资料

(1) **教材**：《环境影响评价》（李淑芹 孟宪林 主编），化学工业出版社。

(2) 参考书

1) Barbara Carroll, Trevor Turpin. Environmental Impact Assessment Handbook (The 2ed). Thomas Telford Limited, 2009.

2) Hanna, Kevin S. Environmental impact assessment: practice and participation. New York: Oxford University Press, 2005.

3) John Glasson, Riki Therivel, Andrew Chadwick. Introduction to Environmental Impact Assessment (3ed). The Taylor & Francis Group, 2005.

4) Peter Morris, Riki Therivel. Methods of Environmental Impact Assessment (3rd). The Taylor & Francis e-Library, 2009.

5) 北京市环境保护科学研究院. 环境影响评价典型案例. 北京: 化学工业出版社, 2002.

6) 何德文, 李锐, 柴立元. 环境影响评价. 北京: 科学出版社, 2008.

7) 环境保护部环境工程评估中心. 建设项目环境影响评价培训教材. 北京: 中国环境科学出

版社, 2012.

- 8) 刘晓冰, 梁晓星, 郭璐璐. 环境影响评价. 北京: 中国环境科学出版社, 2010.
- 9) 马太玲, 张江山. 环境影响评价 (第二版). 武汉: 华中科技大学出版社, 2012.
- 10) 毛文永. 生态环境影响评价概论 (修订版). 北京: 中国环境科学出版社, 2003.
- 11) 钱瑜. 环境影响评价. 南京: 南京大学出版社, 2009.
- 12) 沈珍瑶. 环境影响评价实用教材. 北京: 北京师范大学出版社, 2007.
- 13) 王罗春. 环境影响评价. 北京: 冶金工业出版社, 2012.
- 14) 徐新阳. 环境评价教程 (第二版). 北京: 化学工业出版社, 2010.
- 15) 杨仁斌. 环境质量评价. 北京: 中国农业出版社, 2016.

(3) 推荐网站

- 1) 中华人民共和国生态环境部: <http://www.mee.gov.cn/>
- 2) 中国环境影响评价网: <http://www.china-eia.com/>
- 3) 环评爱好者: <http://www.eiafans.com/>
- 4) 中国环境生态网 <http://www.eedu.org.cn/index.shtml>
- 5) 各级政府生态环境主管部门网站

(二) 环境规划与管理实习

开设学期: 第 6 学期 实习周数: 2 学分: 1.0

适用专业: 环境工程、环境科学

先修课程: 环境经济学 (环境资源的优化配置、环境经济评价、环境影响经济评价等)

环境影响评价 (污染源调查与工程分析、大气环境影响评价、水环境影响预测与评价、生态环境影响评价、社会经济环境影响评价等)

主撰人: 朱秀红 审核人: 杨建涛 大纲制定 (修订) 日期: 2023.06

1. 课程简介

环境规划与管理课程设计强调“知识点”的巩固和训练, 强调“知识线”的贯通, 通过课程设计全面强化训练和考查了学生独立、综合分析和解决实际问题的能力。环境规划学的课程设计是一个综合性的、由教师指导完成的规划方案, 内容基本包括本课程教学重点所涉及的内容。通过课程设计, 引导学生理论联系实际, 培养学生独立、综合分析和解决实际问题的能力。

2. 课程劳动教育

在学生进行乡镇环境规划的课程设计时, 走进农村乡镇, 走近农民、走向农业; 深入了解农村的环境现状、社会发展现状、经济文化发展现状, 学习乡土文化, 提升学生学农知农爱农素养和专业实践能力。

3. 实习目的和要求

通过该课程设计使学生熟悉环境规划的基本要素, 掌握水污染控制规划、大气污染控制规划、

固体废物管理规划、生态环境规划、城镇环境规划等系统规划的方法以及培养学生利用最优化技术理论分析解决环境问题的基本能力。要求该专业的本科生具备独立归纳有关环境问题，利用环境系统分析的基本理论、方法和技术独立进行环境系统决策的本领。

4. 实习地点及内容

(1) **实习地点：**根据每个小组的设计方案选取不同的实习地点

(2) **实习内容：**

【实验一】社区环境规划

(1) 各组工作计划及分工。2 学时

(2) 调查社区环境系统，确定规划目标、规划研究内容与技术路线。2 学时

(3) 选定规划方法，拟定规划措施。2 学时

(4) 提出供选方案，分析确定规划方案，规划实施措施。2 学时

(5) 各组规划方案成文及汇报规划方案，每组限时 10 分钟。2 学时

【实验二】开发区环境规划

(1) 各组工作计划及分工。2 学时

(2) 调查某开发区环境系统，确定规划目标、规划研究内容与技术路线。2 学时

(3) 选定规划方法，拟定规划措施。2 学时

(4) 提出供选方案，分析确定规划方案，规划实施措施。2 学时

(5) 各组规划方案成文及汇报规划方案，每组限时 10 分钟。2 学时

【实验三】乡镇环境规划

(1) 各组工作计划及分工。2 学时

(2) 调查某乡镇环境系统，确定规划目标、规划研究内容与技术路线。2 学时

(3) 选定规划方法，拟定规划措施。2 学时

(4) 提出供选方案，分析确定规划方案，规划实施措施。2 学时

(5) 各组规划方案成文及汇报规划方案，每组限时 10 分钟。2 学时

【实验四】固体废物管理规划

(1) 各组工作计划及分工。2 学时

(2) 调查区域环境系统，确定规划目标、规划研究内容与技术路线。2 学时

(3) 选定规划方法，拟定规划措施。2 学时

(4) 提出供选方案，分析确定规划方案，规划实施措施。2 学时

(5) 各组规划方案成文及汇报规划方案，每组限时 10 分钟。2 学时

5. 实习时间安排

详见 4 中具体实验内容中的具体时间安排

6. 实习具体要求

每人负责完成一项以上实验内容并口头交流。

7. 考核方式与成绩评定标准

每小组提交规划设计方案纸质文本、电子文本各一份，设计方案答辩以 PPT 形式汇报，限时 10 分钟，由学生组成的评委打分。

8. 教材及主要参考资料

环境规划学，郭怀成等主编，高等教育出版社，2021 年

（三）生态环境调查综合实习

开设学期：第 6 学期

实习周数：1 周

学分：1.0

适用专业：环境科学

先修课程：污染控制化学原理、基础生态学、环境保护概论、环境土壤学、环境微生物学、环境监测、环境监测实验、环境化学、环境化学实验、生态环境工程、环境毒理学、水污染控制科学与技术、水污染控制科学与技术实验、大气污染控制科学与技术等

主撰人：马丽

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

1. 课程简介

生态环境调查综合实习是一门综合性、实践性教学环节，为环境科学专业的必修课程。课程通过对水质、室内空气、土壤、噪声等进行布点、采样、分析和评价，系统了解各环境介质的监测要求、监测重点、注意事项和分析技术。通过实习，使学生全面深入了解环境监测的工作流程和技术规范，加深巩固理论知识和实验操作技能，培养和锻炼学生独立开展监测工作的能力以及发现、解决问题的能力，为今后从事环境监测以及相关的研究工作打下坚实的基础。

2. 课程劳动教育

本课程含劳动教育课时 4 个，按 2 小时/学时劳动教育学时计，安排学生在校园内和家属院指导垃圾分类一天；安排学生在第二实验楼打扫卫生一次。

3. 实习目的和要求

本课程通过将理论知识与实践紧密结合，让学生在先修课程理论基础上，进一步了解生态环境污染状况调查程序和规范，并根据任务要求，合理制订采样计划，完成监测工作的全过程。进一步对数据结果进行处理和分析，在此基础上评价环境质量状况。通过系统地综合实习，使学生掌握环境监测工作流程，熟悉进行污染调查的工具使用方法和测样仪器设备工作原理，培养学生理论与实践结合的能力以及数据处理分析能力，锻炼学生发现和解决问题的能力。同时，依托开展劳动实践教育，培养学生吃苦耐劳和团队合作意识，增强专业认同感和社会责任感。

4. 实习地点及内容

（1）实习地点：

郑东新区龙子湖东段

文苑北路东四环

平安大道京港澳高速加油站

河南农业大学龙子湖校区

河南农业大学龙子湖校区家属院

(2) 实习内容:

水质监测:以郑东新区龙子湖东段为调查区域,根据地表水环境质量监测技术规范进行样点布设采集,样品带回实验室分析 pH、COD、氨氮、溶解氧等基础水质指标,并根据监测结果,评价水体污染状况。

噪声监测:选取车流量较小的文苑北路和车流量大的东四环为调查对象,按环境噪声监测技术规范现场采测两条道路附近噪声,并根据监测结果,评价噪声等级。

土壤监测:以平安大道京港澳高速加油站附近 2km 范围内表层土壤为调查对象,按土壤环境监测技术规范布点采样,带回实验室风干、消解,测定 Cu、Pb、Zn 和 Cd 等重金属含量浓度,并根据空间分布特征,判断加油站对附近表层土壤重金属浓度的影响。

室内空气监测:以河南农业大学龙子湖校区教室和学生宿舍为调查对象,根据室内环境空气质量监测技术规范采测室内环境空气种的甲醛、苯、甲苯和 VOCs,并根据数据结果,分析室内环境空气状况。

劳动教育:通过校园和家属院指导垃圾分类以及第二实验大楼打扫卫生,锻炼吃苦耐劳的品质。

5. 实习时间安排

生态环境调查综合实习安排在第 6 个学期的第 15 周进行。

6. 实习具体要求

(1) 实习前进行组织动员,交待注意事项,组织带队教师和学生讨论实施计划,并针对本次实习特点,进行实习态度和实习记录等方面的思想教育。

(2) 安排专业教师随队实习,具体指导学生实习中的各项工作。严格要求,积极引导,学生深入实际,检查督促学生完成各项实习任务。

(3) 教师对学生进行必要的思想、安全教育,以身作则,言传身教,关系学生思想、学习、生活、健康和安全。

(4) 学生服从带队教师的安排,重视实习环节。

(5) 实习期间,克服外出环境和天气状况等困难,互帮互助,积极参与,同时注意人身和财产安全。

(6) 认真梳理实习记录,并进行数据处理和分析,完成实习报告,不得抄袭。

7. 考核方式与成绩评定标准

(1) 考核方式: D. 考查 A. 闭卷考试 B. 开卷考试 C. 论文 D. 考查 E. 其它

(2) 成绩综合评价体系及评定标准

本课程考核环节包括实习表现和实习报告,二者在综合成绩中的权重各占 50%,总成绩 70 分

与专业实践能力。

3. 实习目的和要求

教学实习是学生大学学习很重要的实践环节。实习是每一个大学毕业生必的必修课，它不仅学到很多在课堂上根本就学不到的知识,还开阔视野，增长了见识，为以后更好把所学的知识运用到实际工作中打下坚实的基础。生产实习是在学生基本完成专业课程学习以后进行的。它是课堂教学的必要补充和继续，是贯彻理论联系实际原则使认识进一步深化的过程。通过生产实习使学生更深入地接触专业知识，进一步了解环境保护工作的实际，了解环境治理过程中存在的问题和理论和实际相冲突的难点问题，并通过撰写实习报告，学会综合应用所学知识，提高分析和解决专业问题的能力。

1) 通过现场参观、听解说和报告及阅读资料等方式，全面了解实习企业的生产过程，了解企业三废治理的基本情况（现状、发展史、经验教训、存在问题及改进措施等）。使学生对实习企业有较完整的感性认识。

2) 每个学生必须明确实习目的、内容和要求，按计划、有步骤地进行实习。认真收集有关所需的技术资料，为编写认知实习报告做好充分准备。

3) 实习期间，每个学生必须服从实习单位的领导、师傅和指导教师的安排，不得无故缺席，严格自觉遵守企业和学校的各项规章制度，搞好关系，维护学校荣誉。

4) 注意实习期间安全，确保人身与财物安全。

4. 实习地点及内容

(1) **实习地点：**西安市第一污水处理厂；郑州市五龙口污水处理厂；郑州垃圾填埋场；郑州黄河湿地公园；中牟垃圾发电厂；许昌瑞贝卡污水处理厂；郑州热电厂

(2) **实习内容：**要求掌握城镇生活污水处理厂的设计要点和图纸的绘制方法，能够独立进行某城镇生活污水处理厂的初步设计。

5. 实习时间安排

根据指导教师拟订的实习任务书，选择有一定规模的城镇给排水工程、自来水厂、工业污水处理工程及运行生产车间、城市污水处理工程或工厂，工业废水处理工程或生产车间等进行生产调研性实习和工程调研性实习，并有针对性地完成一定实习内容。学生应完成的具体内容包括：

- (1) 收集有关工程项目的设计、运行管理及存在的问题；
- (2) 生产实习项目信息及施工、运行过程分析；
- (3) 专业理论知识在工程实践中的应用体会；
- (4) 实习期间应每天坚持记实习日记；
- (5) 实习单位或实习小组应对每个学生出具实习鉴定；
- (6) 撰写、整理实习报告。

6. 实习具体要求

- 1) 参观完每个污染物处理环节以及掌握其工艺后，学生自己及时写出一份工艺流程说明

书，并完成有构筑物、主要设备、平面及高程的绘制。

2) 针对所参观的设备，了解其性能参数，记录有关数据。

3) 了解各处理处置设施和设备的布局特点，了解其布局对其处理的优点以及此布局的合理性。。

7. 考核方式与成绩评定标准

考核方式：基于设计计算书、说明书及其图纸质量考核。

成绩评定标准：设计图纸 40%，设计计算书 60%。

8. 教材及主要参考资料

1) 专业实习考核是一项重要而严肃的工作，必须按全面考核的要求认真进行。

2) 实习成绩考核和评定根据实习的目的和要求，完成专业实习计划情况和实习过程中的行为规范、工作态度、出勤及工作业绩以及实习报告质量等几方面进行全面的综合考核。其中行为规范、工作态度、出勤及工作业绩的成绩占 40%，实习报告成绩占 60%。实习成绩以优秀、良好、中等、及格和不及格五级记载。

3) 实习生的初评成绩由实习小组、实习单位的指导教师和带队教师共同协商确定。学院实习领导小组对实习生的最后成绩予以审定，原则上应尊重实习单位指导教师和带队教师的初评意见。

4) 无实习日记及报告者成绩按不及格记。

5) 凡实习生严重违反实习纪律，在政治思想、道德行为、生活作风等方面有严重错误并造成不良影响者，经系实习领导小组提出，系领导批准，该实习生实习成绩总评为不及格。

7. 教材及主要参考资料

综合实习指导书。

(五) 专业认识实习

开设学期： 4

实习周数： 1

学分： 1

适用专业： 环境工程

先修课程： 污染控制化学原理、流体力学、基础生态学、环境化学

主撰人： 杨建涛

审核人： 杨建涛

大纲制定（修订）日期：

1. 课程简介

1 环境工程专业认识实习是环境工程专业的学科基础课、必修课，本课程是环境工程专业知识课程的先导课程。经历了大学一、二年级对专业的初步了解后，在大二下学期设置专业认识实习课程，可以为后续进一步学习环境工程专业涉及的水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处理与处置工程、环境影响评价、环境监测等专业知识打下基础；通过到专业实验室、环保公司或市政部门等实地参观，可以建立对环境工程涉及行业的初步认识，加强学生对环境工程专业的认同感和使命感。

2. 课程劳动教育

安排劳动教育 2 学时，主要对相关实习企业相关设备的操作、培养学生的实践能力。

3. 实习目的和要求

本环节是环境工程专业二年级本科生的必修专业认识实习，通过一周的学习，一方面使学生对环境工程专业的研究方法和研究前沿有初步的了解，为顺利地进入专业课程的学习及课题研究打好基础，同时也让学生对环境工程学科的研究和生产领域有一个浅显的、概括的了解，从而可以有有的放矢的考虑自己今后专业的发展方向。

4. 实习地点及内容

(1) **实习地点：**参观专业实验室安排在龙子湖校区和三区，其余实习在相应的企业实习，例如黄河湿地、龙子湖人工湿地、光大能源环保有限公司等。

(2) **实习内容：**本课程内容包括：1) 准备动员阶段：教师联系协调实习单位，介绍实习单位联系情况，告知学生实习的总体安排和注意事项；学生自学环境工程学相关基础知识，为现场实习建立一定的理论基础；2) 现场实习阶段：统一组织全体同学到专业实验室和实习单位参观实习，听取实习单位技术人员讲解；3) 报告撰写与总结阶段：撰写和提交实习报告。

5. 实习时间安排

项目	实习内容	组织方式	时间分配
实习准备	实习动员，成立实习小组，准备实习资料和物品，购买保险等	实习指导老师负责	1 天
场地实习	参观专业实验室和校外实习基地	现场技术人员介绍为主，指导老师解答为辅，学生记录、提问	3-4 天
实习总结	汇总、整理资料，编写实习报告	教师指导，学生个人进行资料汇总和报告编写	3-5 天

6. 实习具体要求

为了保证达到实习目的，完成实习任务，对同学们在实习中提出如下要求：

1) 参加实习的学生，应在指导教师和实习单位有关人员的指导下，按照实习大纲、实习进度计划，认真完成实习任务。

2) 严格遵守实习纪律，不准无故迟到、早退和缺勤。学生在实习期间一般不得请假，如有特

殊情况，应向指导教师请假。缺勤累计超过三次以上，不予评定实习成绩。

3) 在实习过程中，要严格遵守实习单位的规章制度。服从命令听指挥，对组织实习的现场工作人员、教师和工人师傅一定要尊重，同学之间要互相关心和帮助。做到讲文明、懂礼貌。处处体现当代大学生的良好素质。特别注意实习现场不得乱扔垃圾。

4) 学生在实习期间每个同学必须认真对待实习，要认真听讲、做好实习记录、参观，要认真思考实习中遇到的问题，并按时完成实习思考题和实习作业。要虚心向实习单位员工学习，认真从实践中求知，努力培养发现、分析和解决实际问题的能力。

5) 在实习中要注意安全，不得损坏企业财物，严防发生一切事故。

6) 实习结束后，要认真写好实习报告。提交实习报告，方可参加考核。

7. 考核方式与成绩评定标准

实习结束后要求每位同学整理一份 5000-10000 字的实习报告。鼓励使用手写稿件，要求结构清晰，字体工整，按照时间要求及时提交。本课程的考核根据学生实习报告及平时成绩两部分进行综合考核。实习报告占总成绩的 60%，要求独立完成实习报告，杜绝一切不端行为；平时成绩根据学生出勤、态度、实习交流等情况进行评分，占总成绩的 40%。实习成绩以优秀、良好、中等、及格和不及格五级记载。凡实习生严重违反实习纪律，在政治思想、道德行为、生活作风等方面有严重错误并造成不良影响者，经系实习领导小组提出，系领导批准，该实习生实习成绩总评为不及格。

8. 教材及主要参考资料

蒋展鹏，环境工程学，北京，高等教育出版社，2013. 3，ISBN: 978-7-04-036768-3。

(六) 环境科学综合教学实习

开设学期: 7

实习周数: 7

学分: 7

适用专业: 环境工程

先修课程: 环境监测、环境工程原理、水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处置与处理、物理性污染控制工程、生态环境工程

主撰人: 杨建涛

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期:

2023.062023.06

1. 课程简介

为适应“综合性、研究型、开放式”一流大学的建设要求和培养“高层次、高素质、多样化、创新型”优秀人才的需要，必须深化教学改革，实现教育教学的与时俱进。环境工程专业是一门综合性学科，是相互渗透，融入土木建筑、化学工程、生物学、气象学、管理学和社会学等，实习是培养实用型、创新型工程技术人才的重要环节。为以后更好把所学的知识运用到实际工作中打下坚实的基础。

2. 劳动教育

劳动教育安排 5 学时，主要包括龙子湖湿地、黄河湿地湿地植被的调查，培养学生专业基础

与专业实践能力。

3. 实习目的和要求

生产实习是学生大学学习很重要的实践环节。实习是每一个大学毕业生必的必修课，它不仅学到很多在课堂上根本就学不到的知识,还开阔视野，增长了见识，为以后更好把所学的知识运用到实际工作中打下坚实的基础。生产实习是在学生基本完成专业课程学习以后进行的。它是课堂教学的必要补充和继续，是贯彻理论联系实际原则使认识进一步深化的过程。同时是学生在校学习期间接触和了解社会、了解企业的重要的环节，是学生向工人学习向实际学习的最好机会。通过生产实习使学生更深入地接触专业知识，进一步了解环境保护工作的实际，了解环境治理过程中存在的问题和理论和实际相冲突的难点问题，并通过撰写实习报告，学会综合应用所学知识，提高分析和解决专业问题的能力。因此对生产实习应给予充分的重视，以达到如下目的：(1)深入了解环境专业过程，使学生获得实际生产知识，促进所学理论和实践的结合，使认识进一步深化；(2)经过对生产问题的实际调查、学习和探讨，进一步掌握必要的生产技术，提高学生分析与解决实际生产问题的能力；(3)为专业课程设计及毕业设计收集和积累必要的资料；(4)组织学生进行必要的社会调查，增强学生对现代企业和工人的了解，争取业务和思想双丰收。

通过现场实习，全面了解实习企业的生产过程，了解企业三废治理的基本情况（现状、发展史、经验教训、存在问题及改进措施等）。使学生对实习企业有较完整的感性认识。要求每个学生必须明确实习目的、内容和要求，按计划、有步骤地进行实习。认真收集有关所需的技术资料，为编写认知实习报告做好充分准备。实习期间，每个学生必须服从实习单位的领导、师傅和指导教师的安排，不得无故缺席，严格自觉遵守企业和学校的各项规章制度，搞好关系，维护学校荣誉。注意实习期间安全，确保人身与财物安全。

4. 实习地点及内容

(1) **实习地点：**西安市第三污水处理厂；郑州垃圾填埋场；洛阳石化厂污水处理站；郑州垃圾发电厂；中国铝业总公司长城铝厂；许昌瑞贝卡污水处理厂；郑州热电厂等

(2) 实习内容：

1) 参观水污染控制工程设施

现场参观水污染控制工程设施，听取企业技术人员的解说或专题报告等。

要求了解水污染控制的对象、方法和目的。了解废水处理的基本方法和控制技术，熟悉废水处理工艺流程。

重点内容：水污染控制技术和废水处理工艺流程。

2) 参观大气污染控制工程设施

现场参观大气污染控制工程设施，听取企业技术人员的解说或专题报告等。

要求了解大气污染控制的对象、方法和目的。了解废气处理的基本方法和大气污染控制技术。

重点内容：废气处理的基本原理和方法。

3) 参观固体废物处理与处置设施

现场参观环境固体废物处理处置工程设施，听取企业技术人员的解说或专题报告等。

要求了解环境固体废物处理处置对象、方法和目的，了解环境固体废物处理处置方法和控制技术。

重点内容：环境固体废物处理处置方法。

4) 专题讨论

根据现场参观获取的知识，有任课教师出题，组织专题讨论。

要求熟悉水污染控制技术和废水处理工艺流程的基本知识、废气处理的基本原理和方法、固体废物处理处置方法和控制技术。

5. 实习时间安排

按专业教学计划规定，实习时间安排在第七学期进行。

- 1) 实习安全教育，搜索资料，进行实习前准备；
- 2) 深入参观、调研处理厂各环节设备设施；
- 3) 听讲解报告，看录像，查阅资料，读图；
- 4) 监测，绘图；
- 5) 整理实习报告、考核。

6. 实习具体要求

- 1) 参观完每个污染物处理环节以及掌握其工艺后，学生自己及时写出一份工艺流程说明书，并完成有构筑物、主要设备、平面及高程的绘制。
- 2) 针对所参观的设备，了解其性能参数，记录有关数据。
- 3) 了解各处理处置设施和设备的布局特点，了解其布局对其处理的优点以及此布局的合理性。

7. 考核方式与成绩评定标准

- 1) 专业实习考核是一项重要而严肃的工作，必须按全面考核的要求认真进行。
- 2) 实习成绩考核和评定根据实习的目的和要求，完成专业实习计划情况和实习过程中的行为规范、工作态度、出勤及工作业绩以及实习报告质量等几方面进行全面的综合考核。其中行为规范、工作态度、出勤及工作业绩的成绩占 40%，实习报告成绩占 60%。实习成绩以优秀、良好、中等、及格和不及格五级记载。
- 3) 实习生的初评成绩由实习小组、实习单位的指导教师和带队教师共同协商确定。学院实习领导小组对实习生的最后成绩予以审定，原则上应尊重实习单位指导教师和带队教师的初评意见。
- 4) 无实习日记及报告者成绩按不及格记。
- 5) 凡实习生严重违反实习纪律，在政治思想、道德行为、生活作风等方面有严重错误并造成不良影响者，经系实习领导小组提出，系领导批准，该实习生实习成绩总评为不及格。

8. 教材及主要参考资料

生产实习指导书。

(七) 毕业实习

开设学期：8

实习周数：14

学分：14

适用专业：环境科学

先修课程：环境科学专业所有课程。

主撰人：杨建涛

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

1. 课程简介

毕业实习是环境科学专业教学工作的重要组成部分，它是检验与锻炼学生理论与实践相结合能力的重要过程。也是使高年级学生将理论知识与实践相结合，巩固和加深对所学知识的掌握，增加对水污染控制科学与技术、大气污染控制科学与技术、物理性污染控制科学与技术、固体废物处置与处理、水质监测及环境管理的感性认识和运行管理的经验的重要途径。

2. 实习目的和要求

毕业实习是高等学校教学计划中的重要组成部分，是学生在学完教学计划规定的全部课程后所必须进行的综合性实践教学环节。毕业实习的目的和要求在于：

（1）通过毕业实习，使学生进一步巩固加深所学的基础理论、基本技能和专业知识，使之系统化、综合化、应用化；

（2）在毕业实习过程中注意培养学生独立工作、独立思考并运用已学的知识解决实际问题的能力，同时培养学生独立获取新知识的能力；

（3）通过毕业实习，实践不同类型水处理工程的工艺特点，了解各处理构筑物的作用、控制技术运行参数，各部分运行管理的基本要求和操作规程；增加工程实践概念，培养学生具备一套环境水处理工程项目建设管理的工作程序和方法；

（4）通过毕业实习，使学生树立起严肃的科学态度、正确的思维方法和踏实认真的工作作风。掌握实践应用知识，为毕业设计获取实践依据和参考；

（5）撰写完成毕业实习报告，并要求毕业实习报告应具有：内容完整、资料准确翔实、论述简洁充分、层次清晰、文理通顺、装订整齐，不少于 10000 字，且应符合有关标准与规范，又附有实习项目的工程工艺流程简图。

3. 实习地点及内容

1) **实习地点：**实习地点依据集中与分散相结合，学生自找单位与学院、系、导师统一安排相结合的原则确定。

2) **实习内容：**根据指导教师拟订的毕业实习任务书，选择有一定规模的城镇给排水工程、自来水厂、工业用水处理工程及运行生产车间、城市污水处理工程或工厂，工业废水处理工程或生产车间等进行生产调研性实习和工程调研性实习，并有针对性地完成一定实习内容。学生应完成的具体内容包括：

（1）收集有关工程项目的设计、运行管理及存在的问题；

（2）生产实习项目信息及施工、运行过程分析；

- (3) 专业理论知识在工程实践中的应用体会；
- (4) 实习期间应每天坚持记实习日记；
- (5) 实习单位或实习小组应对每个学生出具实习鉴定；
- (6) 撰写、整理实习报告。

4. 实习时间安排

按专业教学计划规定，实习时间安排在第八学期进行。

第一阶段：实习准备

1) 实习动员会——学习学院毕业设计工作有关文件，讲述实习过程中应当注意的问题；安排实习计划、实习内容；进行实习分组；自行学习、领会实习有关规定。端正实习态度，明确实习目的，营造良好的实习氛围。

2) 在实习教师指导下，制定学生个人实习计划。

第二阶段：单位实习，去单位现场进行毕业实习；

第三阶段：实习总结

1) 与实习单位座谈，进行实习调研，听取实习单位的意见与建议。

2) 实习总结会；

3) 写实习总结报告；

4) 进行实习能力调查研究；

5) 整理实习材料。

注：实习完成后需要上交以下材料

1) 实习单位证明、评语（有统一格式的实习鉴定表）；

2) 实习记录表（由学院统一发放）。

5. 实习具体要求

1) 必须服从指导教师的领导。按实习大纲和实习实施计划的要求和规定，严肃认真地完成实习任务；记好实习笔记或实习日志，写好实习报告并参加考核等。

2) 不得无故不参加实习，不得迟到、早退或脱岗，有事须向指导教师请假。

3) 未经批准，实习期间不得做与实习任务无关的其他工作。

4) 遵守实习单位的生活作息制度和纪律规定；遵守有关实习的各项规章制度。

5) 实习学生应重视专业实习环节，明确其目的、意义和要求，严格按照学校毕业实习的有关规定和要求，保质保量地完成毕业实习任务。

6) 严格执行请假制度。实习期间，1天以内向指导教师请假、超过1天向学院领导小组请假，1周以上须报校教务处批准。否则以旷课论处。

7) 实习期间，学生必须严格遵守实习单位的作息时间和规章制度，注意与实习单位职员之间的团结。对违反规定，造成与实习单位之间矛盾，给学校造成不良影响的学生，视情节轻重，由学校给予相应的纪律处分。

- 8) 实习期间，学生应服从实习指导教师和实习单位的安排，讲文明礼貌。
- 9) 虚心接受教师和工程技术人员的指导，严格遵守操作规程规范，高度重视人身和财产安全。

6. 考核方式与成绩评定标准

毕业实习应进行严格的考核和评定成绩。根据学生在实习中的出勤、表现和对所学的专业在实习过程中的综合实践能力应用情况，由实习单位或实习小组进行考核。成绩评定主要依据是实习表现考核成绩和完成的毕业实习报告质量。指导教师应根据学生的实习态度、组织纪律、实习单位实习鉴定及实习报告，进行综合考评。毕业实习成绩分：优、良、中、及格、不及格的五级分制，相应的分数段为：100—90，89—80，79—70，69—60，<60。

考核内容	考核方法	备注
实习计划	个人完成，指导教师检查	
个人鉴定	学生个人完成	
小组评定	实习小组组长负责组织	群众评议
实习总结	实习小组组长负责组织	
实习报告	指导教师批阅给出成绩	
实习笔记	实习单位给出意见	
实习材料整理归档	学生个人完成，指导教师检查	

7. 教材及主要参考资料

毕业实习说明书

(八) 毕业论文(设计)

开设学期：8 实习周数：5 学分：5

适用专业：环境科学

先修课程：环境科学专业所有课程。

主撰人：杨建涛 审核人：杨建涛 大纲制定(修订)日期：2023.06

1. 课程简介

毕业设计是环境科学专业的一门必修课，是学生在完成全部理论课程学习以及认识实习、生产实习与课程设计之后的最后一个教学环节，也是进行专业技术综合训练与合格工程师培养最为重要的实践性教学环节。引导学生构建绿色、生态、环保、创新的环境理念，培养节能减排、节支增效、安全环保、可持续发展的伦理与安全意识，逐步树立环境专业大学生应有的环境使命感和社会责任意识。

2. 实习目的和要求

- 1) 通过毕业设计(论文)的完成，提高学生利用和技术经济性和计算机解决实际问题的能力
及计算机实际操作水平，促进学生建立严谨的科学态度和工作作风。
- 2) 通过毕业设计(论文)的完成，掌握正确的思维方法和基本技能，能够与同行和社会公众讨论复杂环境工程问题的解决方案，提高独立思考能力和团结协作的工作作风。

3) 通过毕业设计(论文)的完成,培养学生开发和设计能力,能够综合运用环境保护相关的技术标准、规范、产业政策和法律法规,运用所学知识和技能去分析、解决实际问题的能力,评价复杂环境问题解决对环境、社会、健康和安全的方面的影响,并理解应承担的责任。

4) 通过毕业设计(论文)的完成,使学生对所学过的基础知识和专业知识进行一次全面、系统地回顾和总结,理论与实践相结合,巩固和发展所学理论知识,牢固树立可持续发展的思想。

3. 实习地点及内容

1) **实习地点:** 力行楼设计室。

2) **实习内容:** 1) 在下达毕业设计(论文)任务书时,必须明确每个学生的工作任务,题目每人一题,其工作量要适度,在有效的毕业设计期间,经过努力可以完成。2) 毕业设计(论文)内容一般都应包括:中英文摘要、研究进展、说明书、计算书、概预算书和图集等(不少于8张2#图纸);毕业论文内容一般应包括:中英文摘要、研究进展、技术路线、研究或实验方案、结果与分析、讨论与结论和结束语等。实验研究类题目有相应的实验装置系统图(不少于4张图纸)。

4. 实习时间安排

文献综述和开题报告 0.5周;

方案初步设计(实验方案选定); 0.5周

技术设计和设计计算(装置搭建、实验开展和数据获取); 2.5周

绘制设计图纸(实验数据分析、撰写论文); 0.5周

实践成果的审查、导师评阅和交叉评阅; 0.5周

答辩,毕业设计(论文)修改、资料完善和最终提交。0.5周

5. 实习具体要求

1) 必须服从指导教师的领导。按毕业论文(设计)的要求和规定,严肃认真地完成毕业论文(设计)。

2) 未经批准,毕业论文(设计)期间不得做与任务无关的其他工作。

3) 毕业论文(设计)学生应重视专业实践环节,明确其目的、意义和要求,严格按照学校毕业论文(设计)的有关规定和要求,保质保量地完成毕业论文(设计)任务。

4) 严格执行请假制度。实习期间,1天以内向指导教师请假、超过1天向学院领导小组请假,1周以上须报校教务处批准。否则以旷课论处。

6. 考核方式与成绩评定标准

1) 考核方式

毕业设计(论文)的评分为:优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级。

2) 成绩评定方法

毕业设计(论文)的成绩由导师评分、交叉评阅人评分和答辩小组评分三部分组成。答辩结束后,答辩小组根据学生答辩情况按照统一的评分标准和评分办法评分。取答辩小组成员打分的平均分,确

定每个学生的成绩。经答辩委员会审核后向学生公布。成绩评定方法和评分细则见表1、2。

表1 成绩评定方法

评分构成	评分标准	评分占比
指导教师评分	根据学生对待毕业设计的态度、工作纪律、分析问题和解决问题的能力及动手能力和工作任务的完成情况、论文的水平及论文书写的规范性等给予评分。对在毕业设计中具有创新精神，作了开拓性工作的学生，在评分中应特殊考虑。	30%
交叉评阅人评分	根据选题的意义、工作任务的完成情况、设计（论文）的水平和书写的规范性（图、表的规范性）、排版美观性及语句逻辑性等情况来评分。	30%
答辩小组评分	<p>(1) 设计（论文）工作汇报</p> <p>学生在设计（论文）答辩过程中，汇报内容有以下几个方面：毕业设计（论文）的题目及选题意义，指导教师下达的任务；本人所完成的工作，重点工作及完成的情况；实验结果及结论。学生在陈述和回答问题的过程中，要重点突出，工艺技术路线清晰，逻辑条理性强，观点正确，内容完整，时间控制适宜。</p> <p>(2) 设计图纸</p> <p>图纸齐全，内容准确，图面整洁美观，符合标准。</p> <p>(3) 设计计算说明书</p> <p>内容完整、计算正确、文字通顺、书写工整。</p> <p>(4) 回答问题</p> <p>要求在规定的时间内简明扼要的而有系统的阐述设计（论文）中主要内容的观点，熟练地、准确地回答答辩小组老师提出问题。</p>	40%

表2 成绩评定细则

考核方式	优秀	良好	中等	及格	不及格
毕业论文（设计）	能独立完成毕业设计（论文）课题所规定的各项任务，具有较强的综合分析和解决问题的能力，成果良好，并表现出某些独特的见解或一定的创造性。 设计（论文）资料充分、内容正确、概念清楚、条理分	能独立地完成毕业设计（论文）课题所规定的各项任务，具有一定的综合分析和解决问题的能力。 设计（论文）资料充分，内容正确，概念清楚，文字通顺，书写清晰。 设计（论文）论	能独立完成毕业设计（论文）课题所规定的各项任务，能进行综合分析，结论正确，无原则性错误。 设计（论文）资料比较充分，内容正确，概念基本清楚，文字比较通顺，书写清楚。 设计（论文）论	在老师指导下，基本完成了毕业设计（论文）课题所规定的各项任务，但分析问题和解决问题的能力较差，论点基本正确，在主要问题上无重要原则性错误。 设计（论文）资料基本够用，内容基本正确，文字	未能完成毕业设计（论文）课题所规定的任务要求，设计中存在着原则性错误，缺乏设计（论文）的基本能力和基本知识。

	明、逻辑性强、文字通顺、书写工整。设计(论文)论据充分,方案正确,技术措施合理可行,具有一定的先进性,计算准确,并符合经济要求。	技术措施可行,计算正确,并符合经济要求。	本正确,能提出相应的技术措施,计算基本正确,并有一定的经济观点。	基本通顺,书写清楚。 设计(论文)有一定依据,资料运用基本合理,有一定的条理性。	
答辩	能在规定的时间内简明扼要的而有系统的阐述设计(论文)中主要内容的观点,能熟练地、确切地回答问题。	能够简明扼要地阐述设计(论文)中的主要内容和基本观点,能正确回答问题。	答辩时能够阐述设计(论文)中的基本内容和观点,基本上能回答所提的主要问题。	基本上能正确回答问题,有些问题需经启发后方可回答。	不能解说毕业设计(论文)的基本观点或存在着原则性错误。有些问题经启发后仍不能正确回答。

7 教材及参考书目

环境工程专业毕业设计(论文)指导书, 2019

第三篇 考核大纲

环境保护概论考核大纲

(Introduction to Environmental Protection)

课程基本信息

课程编号：02051701

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：朱秀红

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

环境保护概论是公共选修课程，旨在使学生对环境、环境问题、环境污染、环境保护等有一个概貌性的了解，提高对环境保护和资源保护重要性的认识，明确环境与可持续发展战略关系，明确环境污染与人群健康关系，培养学生运用生态学的基本观点来解决环境问题的能力。

二、理论教学部分的考核目标

通过本课程的教学，要求学生了解近代环境科学的发展、环境问题的产生发展、我国存在的环境问题；明确近代环境科学的特点、人口、粮食、能源问题的现状、环境与经济的关系；掌握生态学基本知识、人口、粮食、能源对环境的影响，掌握大气污染、水体污染、噪声、固体废物等污染的基本知识；学会用生态学观念来分析、解决环境问题。

第一章 环境与环境科学及环境学

（一）学习目标

1. **一般了解**：通过本章学习，熟悉，了解近代的环境科学及环境学，了解本课程的学习方法等。
2. **一般掌握**：环境的分类、环境要素的特点
3. **熟练掌握**：环境的定义、功能。

（二）考核内容

- 1、环境的定义、功能
- 2、环境的分类、环境要素的特点

（三）考核要求

1. **识记**：自然环境与人工环境的定义、环境要素的概念。
2. **领会**：环境的功能、环境要素的特点、聚落环境的分类

第二章 当代世界环境问题

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**：环境问题及其与社会经济发展的关系。
2. **一般掌握**：环境污染及生态环境破坏的概念。
3. **熟练掌握**：环境问题的定义及分类、全球两次环境问题高潮的区别

二、考核知识点

- 1、环境问题的定义及分类
- 2、当前世界关注的全球环境问题
- 3、我国的环境问题
- 4、解决环境问题的根本途径

三、考核要求

- 1、**识记**：环境问题的广义与狭义的概念、环境污染及生态环境破坏的概念。
- 2、**领会**：当前人类面临的主要全球性环境问题；自身所处区域的环境问题；全球两次环境问题高潮的区别。

第三章 生态学基础

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**：生态学的含义及其发展；森林生态系统；食物链、食物网、营养级的概念。
2. **一般掌握**：生物群落、生态系统的概念；生态系统的组成
3. **熟练掌握**：生态系统的基本功能；破坏生态平衡的因素；生态学的一般规律。

二、考核知识点

- 1、生态学的含义
- 2、生态系统的概念和功能
- 3、生态平衡
- 4、生态学的一般规律

三、考核要求

- 1、**识记**：生物群落、生态系统的概念
- 2、**领会**：生态系统的组成、生态系统的基本功能、破坏生态平衡的因素、生态学的一般规律。

第四章 生态学在环境保护中的应用

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**：生态学在考察人类活动对环境的影响、充分利用生态系统的调节能力、解决近代城市中的环境问题、综合利用资源和能源等方面的应用。
2. **一般掌握**：利用水生生物监测评价水体污染的两种主要方法，
3. **熟练掌握**：闭路循环工艺、生物监测的概念；

二、考核知识点

- 1、全面考察人类活动对环境的影响
- 2、充分利用生态系统的调节能力
- 3、解决近代城市中的环境问题
- 4、综合利用资源和能源
- 5、在环境保护其他方面的应用

三、考核要求

- 1、**识记**： 闭路循环工艺、生物监测的概念
- 2、**领会**： 利用水生生物监测评价水体污染的两种主要方法、生态学原理在综合利用资源和能源、充分利用生态系统的调节能力、解决近代城市中的环境问题等方面的应用。

第五章 城市生态系统

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**： 城市生态系统的研究方法；我国建设生态城市的几个关键点。
2. **一般掌握**： 城市生态系统的研究任务与方向。
3. **熟练掌握**： 城市生态系统的特点。

二、考核知识点

- 1、城市生态系统的特点
- 2、城市生态系统的结构与功能
- 3、城市生态系统的研究任务与方向
- 4、城市生态系统的研究方法

三、考核要求

- 1、**识记**： 城市生态系统的概念。
- 2、**领会**： 城市生态系统的特点、城市生态系统的结构与功能、城市生态系统的研究方法以及我国建设生态城市的几个关键点。

第六章 人口的增长与控制

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**： 人口增长与地球环境的关系；世界人口的现状。
2. **一般掌握**： 环境保护与人口控制；我国人口的控制问题。
3. **熟练掌握**： 我国人口的特点及解决人口问题的主要对策；未来 100 年内人口的发展趋势。

二、考核知识点

- 1、人类人口的增长及未来一百年的世界人口增长的特点
- 2、环境保护与人口控制
- 3、我国人口的控制问题

三、考核要求

- 1、**识记**： 环境人口容量的概念。
- 2、**领会**： 我国人口的特点及解决人口问题的主要对策、未来 100 年内人口的发展趋势。

第七章 粮食问题

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**： 粮食在人类生活中的重要作用以及目前世界粮食的供应情况。
2. **一般掌握**： 农药污染的防治与发展方向；利用生态学原理提高粮食产量。
3. **熟练掌握**： 粮食安全的概念；我国粮食安全的状态及实现我国粮食安全的合理途径，

二、考核知识点

- 1、目前世界粮食的供应情况
- 2、提高粮食产量带来的环境问题
- 3、农药污染的防治与发展方向
- 4、用生态学原理提高粮食产量

三、考核要求

- 1、**识记**：自然环境与人工环境的定义、环境要素的概念。
- 2、**领会**：粮食安全的概念、我国粮食安全的状态及实现我国粮食安全的合理途径、提高粮食产量带来的环境问题、农药污染的防治与发展方向、利用生态学原理提高粮食产量。

第八章 能源与环境

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**：当前世界能源的消耗情况。
2. **一般掌握**：核电及水电利用过程对环境的影响。
3. **熟练掌握**：化石燃料开采、运输及利用过程中对环境的影响。

二、考核知识点

- 1、化石燃料利用对环境的影响
- 2、核电及水电利用对环境的影响
- 3、当前世界能源的消耗情况

三、考核要求

- 1、**识记**：能源的概念。
- 2、**领会**：化石燃料开采、运输及利用过程中对环境的影响、核电及水电利用过程对环境的影响、当前世界能源的消耗情况。

第九章 水资源及其利用与保护

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**：我国水资源的特点；水资源利用与保护的几种措施。
2. **一般掌握**：水体主要污染物及影响（重点掌握需氧污染、植物营养物、重金属）。
3. **熟练掌握**：环境学领域中的水体、水污染的概念；水体主要污染源；主要水质指标。

二、考核知识点

- 1、关于水资源的一些基本概念
- 2、世界水资源的利用情况
- 3、我国水资源的特点
- 4、水资源的利用和保护

三、考核要求

- 1、**识记**：水体、水污染的概念。

2、**领会**：水体主要污染源及主要水质指标、水体主要污染物及影响、我国水资源的特点、水资源利用与保护的几种措施。

第十章 海洋污染

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**：海洋与人类的关系；海洋污染的现状。
2. **一般掌握**：海洋油污染的防治措施。
3. **熟练掌握**：海洋污染的种类及特点。

二、考核知识点

- 1、海洋污染的现状
- 2、海洋污染的特点
- 3、海洋污染对环境的影响
- 4、洋污染的控制

三、考核要求

- 1、**识记**：海洋污染的概念。
- 2、**领会**：海洋污染的种类及特点、海洋污染的现状、海洋油污染的防治措施。

第十一章大气的污染

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**：大气的组成；空气污染和人体健康的关系。
2. **一般掌握**：主要大气污染源和主要污染物的影响。
3. **熟练掌握**：一次污染物、二次污染物的概念，伦敦烟雾与光化学烟雾的区别，酸雨、温室效应、臭氧空洞的概念。

二、考核知识点

- 1、大气的组成
- 2、大气污染的形成和污染源
- 3、一次污染物和二次污染物
- 4、主要大气污染物

三、考核要求

- 1、**识记**：一次污染物、二次污染物、酸雨、温室效应、臭氧空洞的概念
- 2、**领会**：大气的组成、主要大气污染源和主要污染物的影响、伦敦烟雾与光化学烟雾的区别。

第十二章噪声公害与微波污染

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**：微波污染与人体健康。
2. **一般掌握**：噪声的主要特征；噪声的度量（频率、声压、声强和声压级）、听阈、痛阈、A声级；声压级与声压的换算，熟悉噪声的主要危害及控制基本途径。

3. **熟练掌握**：噪声的定义及分类；城市噪声的来源；

二、考核知识点

- 1、噪声的定义
- 2、噪声的特性
- 3、噪声的危害
- 4、噪声的控制标准
- 5、噪声的来源
- 6、噪声的控制
- 7、微波污染与人体健康

三、考核要求

- 1、**识记**：噪声的概念。
- 2、**领会**：噪声的分类、噪声的主要特征、城市噪声的来源、噪声的度量（频率、声压、声强和声压级）、听阈、痛阈、A声级、声压级与声压的换算、噪声的主要危害及控制基本途径。

第十三章固体废物与危险废物的污染及控制对策

一、一般学习目的与要求

1. **一般了解**：固体废物对环境的影响；巴塞尔公约控制危险废物越境转移的措施。
2. **一般掌握**：固体废物管理的核心。
3. **熟练掌握**：固体废物的概念；固体废物资源化的原则；城市垃圾处理处置的几种方法的比较；固体废物的处置与利用的方式；巴塞尔公约的基本原则。

二、考核知识点

- 1、固体废物和危险废物的来源及危害
- 2、固体废物的管理及消除污染的途径
- 3、控制危险废物越境转移的对策

三、考核要求

- 1、**识记**：掌握固体废物的概念。
- 2、**领会**：固体废物管理的核心、固体废物资源化的原则、城市垃圾处理处置的几种方法的比较、巴塞尔公约的基本原则。

三、实验、实习教学部分的考核要求（无）

四、考核方式

1. **过程性考核评价**：课堂练习、13个单元测验、13个单元作业、1次线上期末、16次考勤。
2. **终结性考核评价**：开卷考试，满分100分，时间120分钟。判断题5个，每个1分，共5分；简答题1个，共10分；单选题6个，每个2分，共12分，多选题6个，每个3分，共18分；论述题（开放性试题）30分，分析题（开放性试题）25分。开放性试题占55%。

3. **课程综合评价**：总成绩=过程性考核成绩40% + 终结性评价成绩60%

五、成绩评定

1. 平时成绩：慕课堂 70%+出勤 30%；

慕课堂成绩=课堂练习 20%+单元测验 25%+单元作业 25%+线上期末 30%

2. 期末成绩：开卷考试，满分 100 分，时间 120 分钟。占 60%

3. 综合成绩：总成绩=过程性考核成绩 40% + 终结性评价成绩 60%

六、考核结果分析反馈

1. 慕课堂问卷调查。

2. 课程结束学生填写课程体验调查。

3. 根据调查结果微调教学内容。

4. 统一答疑与个别辅导相结合。

环境经济学考核大纲

(Environmental Economics)

课程基本信息

课程编号：02051702

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：朱秀红

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

环境与自然资源经济学概论是环境工程专业选修课程。环境与自然资源经济学是于本世纪六十年代由环境科学与经济学科相互融合而形成的新兴交叉学科，是以资源经济学为其分支学科的广义环境经济学，是一门理论性和应用性均较强的边缘经济科学。课程教学旨在拓宽学生的专业知识面，培养具有向经济学相关领域扩展渗透能力，研究稀缺、资源的最优配置和最优利用的基础上，继续研究资源的最优配置和有效利用及可持续发展问题，具有现代可持续发展经济观，富有整体性、创造性思维的智能型经济学复合型人才。

二、理论教学部分的考核目标

要求学生掌握资源经济的基本理论和方法，了解我国目前的资源环境利用状况以及存在的问题，并在此基础上阐述了各种资源优化配置的造径，而且将可持续发展理论作为资源经济配置的指导思想。

第一章 导论

（一）学习目标

1. 一般了解：环境经济学的主要研究领域、研究内容。
2. 一般掌握：可持续发展及经济的可持续性原则。

（二）考核内容

了解环境经济学的主要研究领域、研究内容；理解可持续发展及经济的可持续性原则。

（三）考核要求

领会：可持续发展及经济的可持续性原则。

第二章 环境经济学基础

（一）学习目标

1. 一般了解：微观经济学发展历程。
2. 一般掌握：理想状态下竞争市场的特点、经济效率的表示
3. 熟练掌握：帕累托最优、支付意愿和消费者剩余、私人物品和公共物品的特征、市场失灵和政策失效等内容。

（二）考核内容

要求学生掌握理想状态下竞争市场的特点、经济效率的表示、帕累托最优、支付意愿和消费者剩

余、私人物品和公共物品的特征、市场失灵和政策失效等内容，使学生具有通过数学模型分析帕累托最优的能力。

（三）考核要求

1. **识记**：帕累托最优、支付意愿和消费者剩余、私人物品和公共物品的特征
2. **领会**：理想状态下竞争市场的特点、经济效率。
3. **应用**：区分私人物品和公共物品
4. **分析**：通过数学模型分析帕累托最优

第三章 外部性理论

（一）学习目标

1. **一般了解**：科斯条件下的庇古税
2. **一般掌握**：外部性的概念；可转移的外部性
3. **熟练掌握**：外部性和产权；分析外部性时 MSB、MPB、MC 及 MSC、MPC 和 MB 的关系。

（二）考核内容

要求学生理解外部性的概念和定义；可转移的外部性；外部性和产权；科斯条件下的庇古税。使学生具备通过数学模型解释分析外部性时 MSB、MPB、MC 及 MSC、MPC 和 MB 关系的能力。

（三）考核要求

1. **识记**：外部性的概念；可转移的外部性；外部性和产权；
2. **领会**：分析
3. **应用**：资源配置的优化
4. **分析**：外部性时 MSB、MPB、MC 及 MSC、MPC 和 MB 的关系

第四章 环境和自然资源的稀缺性

（一）学习目标

1. **一般了解**：传统经济学的环境资源稀缺性理论的二种基本观点。
2. **一般掌握**：经济意义上的稀缺；稀缺的四个方面的特性。

（二）考核内容

理解经济意义上的稀缺；稀缺的四个方面的特性；了解传统经济学的环境资源稀缺性理论的二种基本观点。

（三）考核要求

1. **识记**：经济意义上的稀缺；稀缺的四个方面的特性。
2. **领会**：传统经济学的环境资源稀缺性理论的二种基本观点。

第五章 环境资源优化配置

（一）学习目标

1. **一般了解**：帕累托改进。
2. **一般掌握**：效用可能性线和效用边界线

3. 熟练掌握：帕累托效率的必要条件和充分条件

（注意培养目标的达成度）

（二）考核内容

要求学生掌握效用可能性线和效用边界线；帕累托效率的必要条件和充分条件；帕累托改进。使学生掌握用数学模型分析经济效率问题的能力。

（三）考核要求

1. 识记：效用可能性线和效用边界线
2. 领会：帕累托效率的必要条件和充分条件
3. 应用：实现最大社会福利
4. 分析：经济效率问题
5. 综合：如何实现帕累托最优

第六章 环境产权理论

（一）学习目标

1. 一般了解：环境问题产生的根本原因
2. 一般掌握：产权的定义；科斯定理的基本内容
3. 熟练掌握：环境产权；庇古手段和科斯手段的区别

（注意培养目标的达成度）

（二）考核内容

要求学生理解产权的定义；科斯定理的基本内容；环境产权；环境问题产生的根本原因；庇古手段和科斯手段的区别，使学生具备分析环境问题产生的根本原因，以及能够具备区别庇古手段和科斯手段的能力

（三）考核要求

1. 识记：产权的定义；科斯定理的基本内容；环境产权。
2. 领会：庇古手段和科斯手段的区别。
3. 应用：庇古手段和科斯手段的使用
4. 分析：环境问题产生的根本原因

第七章 自然资源的可持续利用

（一）学习目标

1. 一般了解：数学模型和图形分析等方法解释可更新资源的可持续利用
2. 一般掌握：理解自然资源的分类
3. 熟练掌握：可更新商品资源；存量和流量、资源储量相关概念及关系

（二）考核内容

要求学生理解自然资源的分类；存量和流量、资源储量相关概念及关系；可更新商品资源。

（三）考核要求

1. **识记**：自然资源的分类；存量和流量、资源储量相关概念及关系
2. **领会**：数学模型和图形分析等方法解释不可更新资源与可更新资源的可持续利用。

第八章 环境经济政策

（一）学习目标

1. **一般了解**：中国环境经济政策的横三纵五体系。
2. **一般掌握**：环境容量；污染者付费原则；
3. **熟练掌握**：庇古手段与科斯手段的异同点。

（二）考核内容

要求学生理解环境容量；污染者付费原则；掌握庇古手段与科斯手段的异同点；了解中国环境经济政策的横三纵五体系；具备分析在环境收益相同的情况下制定不同环境经济政策的能力。要求学生理解庇古税；最优庇古税；环境税存在的问题；中国环境税制度改革的主要特点及主要内容，使学生具备用数学模型的方法分析环境税的经济效率的能力。

（三）考核要求

1. **识记**：环境容量；污染者付费原则
2. **领会**：庇古手段与科斯手段的异同点。
3. **应用**：制定环境经济政策
4. **分析**：环境税的经济效率

第九章 环境税

（一）学习目标

1. **一般了解**：中国环境税制度改革的主要特点及主要内容。
2. **一般掌握**：环境税存在的问题。
3. **熟练掌握**：庇古税；最优庇古税

（二）考核内容

要求学生理解庇古税；最优庇古税；环境税存在的问题；中国环境税制度改革的主要特点及主要内容，使学生具备用数学模型的方法分析环境税的经济效率的能力

（三）考核要求

1. **识记**：庇古税、最优庇古税
2. **领会**：环境税存在的问题
3. **应用**：环境税制度
4. **分析**：环境税的经济效率

第十章 排污权交易

（一）学习目标

1. **一般了解**：国家总量控制计划的污染物种类；排污许可证制度。
2. **一般掌握**：排污权交易的主要思想；

3. **熟练掌握**：排污权交易的主要特点、条件。

（二）考核内容

排污权交易的主要思想；排污权交易的主要特点、条件；国家总量控制计划的污染物种类；排污许可证制度庇古税；最优庇古税；环境税存在的问题。

（三）考核要求

1. **识记**：排污权交易的主要特点、条件；国家总量控制计划的污染物种类；
2. **领会**：排污权交易的主要思想。
3. **应用**：排污许可交易

三、实验、实习教学部分的考核要求

无

四、考核方式

1. 小组研讨：全班分若干组，分章节预习、课程拓展两部分，每组制作 PPT 并演讲，由学生组成的评委打分。
2. 上课学习情况：出勤、课堂回答问题，线上平台讨论，测试情况等。
3. 期末闭卷考试，时间 120 分钟。

五、成绩评定

1. 平时成绩：平时成绩=上课学习+小组交流，其中小组交流根据小组选题、PPT 制作、演讲等因素进行综合评定，学生互评与教师评价相结合，并入平时成绩。
2. 期末成绩：闭卷考试
3. 综合成绩：平时成绩×40%+期末成绩×60%

六、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

慕课堂问卷调查；课程结束学生填写课程体验调查；根据调查结果微调教学内容；慕课堂学习数据截图发送学生；统一答疑与个别辅导相结合。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

课堂教学更加注重有效地引导学生思考，把枯燥的内容多转换为实际环境案例，增加课堂的趣味性，实用性，重视学生能力的培养。

环境数据处理与分析考核大纲

Environmental Data Processing and Analysis

课程基本信息

课程编号：02051426

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：任伟征

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

环境数据处理与分析是环境科学、环境工程的专业必修课程，也可作为环境相关专业的必修课程，其主要讲授内容是相关的数据处理与分析路径，属于工具性课程。

随着经济的快速发展以及科学技术的持续进步，当前环境数据的产生与收集速度加快，数据呈爆炸式增长，数据模式高度复杂化。可靠又精准的分析有利于全面获知环境污染发生过程，追踪环境质量的演变趋势，推动环境质量综合评价和人体健康风险评估，有效提升环境管理与规划的精细化水平和污染监管、预警与应急水平，更好地服务于重大环境决策和污染精准治理乃至环境健康、可持续发展、绿色经济及气候变化，实现量化决策、动态调整的管理目标。

在环境大数据背景下，环境数据分析既是机遇也是挑战。有效分析海量、多维、多态的环境数据，并从中挖掘出更多信息；架构环境大数据分析与环境管理决策之间的桥梁，显得尤为重要。基于环境统计分析理论框架，通过环境数据分析使原本死板的数据充满生命力，可为决策人员提供有用的隐含信息。对于环境专业的学生及相关研究人员而言，掌握环境数据分析技术已成为一项必备技能。这需要初学者牢固掌握统计分析的基本理论知识，逐渐学会合理选择数据分析方法，熟练进行软件操作，并给予专业角度和统计学角度综合解答。

本课程通过介绍数据分析理论、统计工具使用以及试验设计原则，结合案例分析和实践教学，使学生能够理解并掌握数据分析的基本方法，并将其运用到实际问题背景下。

二、理论教学部分的考核目标

通过基本概念、理论、技术与方法讲解、问题讨论与作业，以及案例分析等环节的教学，要求学生能够掌握数据分析的相关理论基础与方法体系，包括数据分析的主要原理、描述性估计指标计算、基本统计图形绘制、主要统计推断方法的应用场景、相关分析与回归分析等。使学生能够完成基础的试验设计、数据整理以及制定合理数据分析方案，并对数据分析结果做出科学准确的解读，最终将数据分析原理与方法应用到具体的问题场景。

第一章 绪论

（一）学习目标

1. **一般了解**：科学研究的一般过程，数据分析涉及的主要理论和工具。
2. **一般掌握**：数据分析发展简史和方法体系。
3. **熟练掌握**：环境数据处理与分析的概念与意义。

（二）考核内容

1、数据处理与分析概念

基本概念；目的；主要过程。

2、数据分析方法体系

主要内容；应用场景；结果解读。

(三) 考核要求

1. **识记**：数据分析过程、目的等概念；数据分析方法体系。

2. **领会**：数据分析在科学研究中的重要性

3. **应用**：环境数据整理与分析的应用领域。

4. **分析**：环境数据分析方法的选择，结果解读。

5. **综合**：知识点掌握及应用能力。

6. **评价**：根据课上提问及课后测试题完成情况进行评价。

第二章 数据分析基础

(一) 学习目标

1. **一般了解**：随机变量的概率分布、概率函数、大数定律和中心极限定理等理论。

2. **一般掌握**：数据基本类型、统计量和参数、抽样分布等概念。

3. **熟练掌握**：数据资料的收集与整理。

(二) 考核内容

1、数据的基本类型与获取途径

基本概念；分类；抽样方法；试验设计。

2、数据分析的基础概念

主要内容；样本与总体、统计量与参数、随机变量。

3、抽样分布

基本概念；常见类型；概率密度函数。

(三) 考核要求

1. **识记**：数据类型、随机变量、样本和总体等基本概念。

2. **领会**：抽样分布的含义与常见类型。

3. **应用**：根据具体问题制定抽样方法和试验设计。

4. **分析**：数据类型与分析方法选择。

5. **综合**：知识点掌握及应用能力。

6. **评价**：根据课上提问及课后测试题完成情况进行评价。

第三章 描述性统计

(一) 学习目标

1. **一般了解**：主要描述性统计指标的概念、计算方法和适用条件；主要统计图形的适用场景。

2. **一般掌握**：基本统计指标和主要统计图形的含义。

3. **熟练掌握**: 不同数据类型和背景下相应统计指标与图形的选择。

(二) 考核内容

1、主要描述性统计指标

集中性和离散性指标概念；基本含义；应用场景；与数据类型的对应关系。

2、主要统计图形

基本图形含义：频率直方图、柱状图、箱线图、折线图、饼状图等；适用场景与含义。

(三) 考核要求

1. **识记**: 基本概念；分类。

2. **领会**: 集中性和离散性统计指标的含义；不同图形展现的信息差异。

3. **应用**: 统计指标与图形的适用场景。

4. **分析**: 不同统计指标与图形的结果解读。

5. **综合**: 知识点掌握及应用能力。

6. **评价**: 根据课上提问及课后测试题完成情况进行评价。

第四章 统计推断

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 小概率事件、参数检验与非参数检验、点估计与区间估计等概念。

2. **一般掌握**: 不同数据分析方法的目的和适用场景。

3. **熟练掌握**: 不同分析方法结果解读。

(二) 考核内容

1、统计推断原理

大数定律；中心极限定理；小概率事件；反证法。

2、基本统计推断方法

方差分析；t 检验；卡方检验；秩和检验。

(三) 考核要求

1. **识记**: 基本概念；分类。

2. **领会**: 统计推断的基本原理，不同分析方法的前提假设、适用场景与结果解读

3. **应用**: 根据具体场景选择合理的分析方法。

4. **分析**: 不同统计分析方法的结果解读。

5. **综合**: 知识点掌握及应用能力。

6. **评价**: 根据课上提问及课后测试题完成情况进行评价。

第五章 相关分析与回归分析

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 相关系数的种类、计算方法和适用背景，多元回归分析和非线性回归的概念；相关分析与回归分析的内在关联。

2. **一般掌握**: 根据实际问题, 灵活运用相关分析和回归分析挖掘数据的有效信息。
3. **熟练掌握**: 不同分析方法结果解读。

(二) 考核内容

1、相关性分析

相关系数; 相关性检验; 多变量与单变量数据分析差异;

2、回归分析

前提假设; 参数检验; 回归方程质量判定验。

(三) 考核要求

1. **识记**: 基本概念; 分类。
2. **领会**: 相关性分析与回归分析的前提假设、结果解读; 回归方程的质量判定。
3. **应用**: 根据具体场景选择合理的分析方法。
4. **分析**: 不同统计分析方法的结果解读。
5. **综合**: 知识点掌握及应用能力。
6. **评价**: 根据课上提问及课后测试题完成情况进行评价。

三、实验、实习教学部分的考核要求

通过实际案例的分析和不同软件的演练和操作, 使学生能够掌握环境数据处理与分析的基本方法, 加深对其理论基础的 understanding, 并能将其运用到具体问题的解决上。通过实践环节, 帮助学生掌握重点, 强化软件操作技能, 培养自助学习和创新探索的能力。

通过案例分析、小组讨论和操作演练, 要求学生能够掌握基本的数据整理技巧、主要统计指标计算和常见统计图形绘制, 可以根据问题场景合理选择并完成方差分析、t 检验、相关性分析等数据分析方法, 可以熟练掌握 Excel、SPSS、Origin 等软件的使用。

四、考核方式

理论考核方式: 课堂测验(闭卷), 时间安排在最后一次理论课。测试题型: 填空题、选择题、判断题。

实践教学考核方式: 考查(数据分析报告), 时间安排在实践教学结束后进行。

平时成绩主要是考勤、问题讨论、作业, 与理论和实践教学环节随机进行。

五、成绩评定

1. 平时成绩

该项占总成绩的比例为 30%, 其中课程考勤情况占 10%, 课后作业完成情况占 10%, 课堂讨论与互动环节占 10%。

2. 期末成绩

该项占总成绩的比例为 70%, 其中理论环节的课堂测验占 30%, 实践环节的数据报告占 40%。

3. 综合成绩

总成绩=课堂测试×30%+平时成绩×30%+实践成绩×40%。

六、考核结果分析反馈

针对每一章节的教学目标设置课堂或课后作业；针对教学内容和教学组织情况，课上设置提问和小组讨论，并利用学习通等 APP 工具组织学生进行互评；针对课程最终学生学习和教师教学成果，组织期末考试。

环境微生物学考核大纲

(Environmental Microbiology)

课程基本信息

课程编号：02051704h

课程学时：56

课程学分：3.5

主撰人：杨毅、李焯楨、刘丹

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

《环境微生物学》课程是在介绍基本的微生物学知识和研究方法的基础上，进一步介绍微生物学在环境科学和工程领域的应用，帮助学生正确认识和理解环境微生物学发展对环境科学和工程的影响，并培养学生在环境微生物方面的动手能力，为学生从事环境科学和工程的研究与应用打下基础。

环境学科是一门典型的交叉学科，其基本原理建立在生物学和化学两大知识体系的基础上，其中生物学是其重要的知识构成之一。在生物学中，微生物由于具有对环境污染物重大的吸收、分解和转化能力，同时也可能成为一种污染物，因而与环境净化和保护具有最为紧密的联系。因此《环境微生物学》课程是环科学科中的最为核心的专业课程之一，也是环境科学和环境工程专业的必修课。

二、理论教学部分的考核目标

通过本课程学习，使同学们认识到微生物与环境之间的密切关系，尤其深刻理解环境微生物多样性、微生物生长与代谢特征、微生物的遗传变异、分布、在物质循环中的作用、对污染物的降解与转化、污水的生物处理原理及方法、废渣和废气的生物处理及方法等核心知识；并掌握污染环境生物修复方法和微生物在废物资源化中的应用等方法；并认识环境中致病微生物、微生物代谢产物与环境污染的关系、水体富营养化现象和环境微生物污染的指标等，从而掌握利用微生物改善环境的各种技术，达到为环境保护服务的目的。

第一章 绪论

（一）学习目标

1. **一般了解**：微生物的主要类群。
2. **一般掌握**：环境微生物学的研究内容。
3. **熟练掌握**：微生物的概念；微生物的特点。

（二）考核内容

微生物的概念；微生物的特点。

（三）考核要求

1. **识记**：微生物的概念；微生物的特点。
2. **领会**：环境、环境科学、环境微生物学之间的联系。

3. **应用：**微生物的鉴定。
4. **分析：**微生物在环境保护中的作用。
5. **综合：**微生物在推动生命科学基础理论研究中的历史贡献。
6. **评价：**对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第二章 微生物的起源与进化

（一）学习目标

1. **一般了解：**微生物细胞器的进化；大地女神假说。
2. **一般掌握：**大气中氧浓度经历的三个水平的变化。
3. **熟练掌握：**Oparin-Haldane 生命起源假说及其实验证据。

（二）考核内容

Oparin-Haldane 生命起源假说及其实验证据。

（三）考核要求

1. **识记：**Oparin-Haldane 生命起源假说及其实验证据。
2. **领会：**微生物进化的几个阶段。
3. **应用：**光合作用的发展。
4. **分析：**大气中氧浓度经历的三个水平的变化及其生物学意义。
5. **综合：**微生物光合作用对改变地球大气组成的作用。
6. **评价：**对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第三章 非细胞型微生物

（一）学习目标

1. **一般了解：**亚病毒的类群及特点。
2. **一般掌握：**病毒的概念、特点；烈性噬菌体、温和噬菌体；溶原菌的概念及其特点。
3. **熟练掌握：**烈性噬菌体的繁殖。

（二）考核内容

病毒的概念及特点；温和噬菌体；烈性噬菌体的繁殖。

（三）考核要求

1. **识记：**病毒、温和噬菌体、烈性噬菌体的概念。
2. **领会：**温和噬菌体的侵染过程。
3. **应用：**一步生长试验。
4. **分析：**裂解性途径和溶原性途径的转换。
5. **综合：**病毒在基因工程中的应用。
6. **评价：**对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第四章 原核微生物

（一）学习目标

1. **一般了解**: 细菌细胞的一般结构和特殊结构; 细菌的繁殖方式及二分裂繁殖的过程。
2. **一般掌握**: 球菌、杆菌、螺旋菌的概念、分类; 荚膜、芽孢的构造; 放线菌的形态特征、繁殖方式。
3. **熟练掌握**: 细菌细胞壁肽聚糖的结构, 革兰氏染色法的原理、方法。

(二) 考核内容

细菌细胞壁肽聚糖的结构, 革兰氏染色法的原理、方法。

(三) 考核要求

1. **识记**: 细菌细胞壁肽聚糖的结构, 革兰氏染色法的原理、方法。
2. **领会**: 细菌细胞的一般结构和特殊结构。
3. **应用**: 细菌的鉴别。
4. **分析**: 研究细菌芽孢的理论和实际意义。
5. **综合**: 细菌和古菌的差异。
6. **评价**: 对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第五章 真核微生物

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 原生动物、微型后生动物的形态构造。
2. **一般掌握**: 藻类的形态构造及生理特征。
3. **熟练掌握**: 真菌的细胞结构及其繁殖方式。

(二) 考核内容

真菌的细胞结构及其繁殖方式。

(三) 考核要求

1. **识记**: 真菌的细胞结构及其繁殖方式。
2. **领会**: 原核微生物与真核微生物的主要区别。
3. **应用**: 微型后生动物在污水生物处理系统中的作用。
4. **分析**: 腐霉属、根霉属、脉孢菌属、酵母属、伞菌属、曲霉属和青霉属的特点。
5. **综合**: 原生动物分类概况以及与废水生物处理有关的原生动物。
6. **评价**: 对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第六章 微生物的营养与代谢

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 微生物营养物质的种类及作用。
2. **一般掌握**: 营养、营养物质、新陈代谢的概念; 微生物的营养类型; 营养物质的运输方式; 微生物培养基类型。
3. **熟练掌握**: 有机物生物氧化的三种类型及其特点。

(二) 考核内容

培养基类型；微生物的营养类型；营养物质的运输方式；有机物生物氧化的三种类型及其特点。

（三）考核要求

1. **识记：**营养物质的运输方式；微生物的营养类型。
2. **领会：**有机物生物氧化的三种类型及其特点。
3. **应用：**微生物代谢调节的应用。
4. **分析：**物质代谢和能量代谢之间的关系。
5. **综合：**微生物代谢调节的特点。
6. **评价：**对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第七章 微生物的生长繁殖与遗传变异

（一）学习目标

1. **一般了解：**微生物测定方法。
2. **一般掌握：**半保留复制；基因突变的类型和机制。
3. **熟练掌握：**细菌生长曲线及其特点；原核微生物的基因重组方式。

（二）考核内容

细菌生长曲线及其特点；原核微生物的基因重组方式。

（三）考核要求

1. **识记：**细菌生长曲线及其特点。
2. **领会：**DNA复制、转录、翻译的过程。
3. **应用：**恒浊连续培养和恒化连续培养。
4. **分析：**三种不同的原核微生物基因重组方式。
5. **综合：**遗传和变异在生物进化过程的作用。
6. **评价：**对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第八章 微生物生态

（一）学习目标

1. **一般了解：**种群内微生物的相互作用。
2. **一般掌握：**种群间微生物的相互作用。
3. **熟练掌握：**影响微生物生长的非生物因素及其影响方式；常用的高温消毒或灭菌方法。

（二）考核内容

影响微生物生长的非生物因素及其影响方式。

（三）考核要求

1. **识记：**影响微生物生长的非生物因素及其影响方式。
2. **领会：**微生物群落的形成和发展。
3. **应用：**不同实验材料的灭菌方法。

4. **分析：**干热空气灭菌、间歇蒸汽灭菌和高压蒸汽灭菌的异同点。
5. **综合：**生态系统的结构与功能之间的关系。
6. **评价：**对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第九章 微生物与物质循环

（一）学习目标

1. **一般了解：**硫素循环；磷素循环。
2. **一般掌握：**碳素循环。
3. **熟练掌握：**氮素循环。

（二）考核内容

氮素循环的各个环节。

（三）考核要求

1. **识记：**氮素循环的过程。
2. **领会：**微生物在物质循环中的作用。
3. **应用：**纤维素的微生物分解方式。
4. **分析：**碳氮比和碳磷比对生物固定和生物矿化的影响。
5. **综合：**生物地球化学循环的主要过程。
6. **评价：**对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第十章 微生物与环境污染

（一）学习目标

1. **一般了解：**空气微生物传播过程；常见水传性病原菌；土壤病原菌来源及其存活影响因素。
2. **一般掌握：**典型的生物毒素。
3. **熟练掌握：**微生物污染的概念；水体富营养化及其主要指标。

（二）考核内容

微生物污染的概念；水体富营养化及其主要指标。

（三）考核要求

1. **识记：**微生物污染的概念；水体富营养化及其主要指标。
2. **领会：**水体病原菌的传染途径；土壤病原菌的传染途径。
3. **应用：**水体富营养化的防治。
4. **分析：**水体富营养化进程及其影响因素。
5. **综合：**病原菌风险评价过程。
6. **评价：**对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第十一章 微生物与环境净化

（一）学习目标

1. **一般了解：**质粒分子育种；基因工程育种。

2. **一般掌握**：可生物降解性的测试评定方法；土壤自净过程。
3. **熟练掌握**：生物降解和生物转化的概念；水体自净过程中微生物的变化；共降解的概念；生物修复的技术要旨及工艺类型。

（二）考核内容

生物降解和生物转化的概念；水体自净过程中微生物的变化；共降解的概念；生物修复的技术要旨及工艺类型。

（三）考核要求

1. **识记**：生物降解和生物转化的概念；共降解的概念。
2. **领会**：水体自净过程中微生物的变化；生物修复的技术要旨。
3. **应用**：受污土壤和水体的生物修复。
4. **分析**：生物修复的利弊。
5. **综合**：不同污染物的降解途径。
6. **评价**：对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第十二章 微生物与环境工程

（一）学习目标

1. **一般了解**：废气的生物处理。
2. **一般掌握**：高温堆肥的微生物学过程。
3. **熟练掌握**：活性污泥法的概念、工艺流程和净化过程；生物膜法的概念及其净化机理；废水生物脱氮的基本原理；废水生物除磷原理。

（二）考核内容

活性污泥法的概念、工艺流程和净化过程；生物膜法概念及其净化机理；废水生物脱氮的基本原理；废水生物除磷原理。

（三）考核要求

1. **识记**：活性污泥法的概念、工艺流程和净化过程；生物膜法的概念及其净化机理。
2. **领会**：废水生物脱氮的基本原理；废水生物除磷原理。
3. **应用**：废水的生物处理方法。
4. **分析**：UASB反应器的构造和工作原理。
5. **综合**：高温堆肥工序及其功能。
6. **评价**：对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第十三章 微生物与环境监测

（一）学习目标

1. **一般了解**：微生物的分子生物学检测方法和技术。
2. **一般掌握**：化学污染物的微生物学检测方法。
3. **熟练掌握**：一般污染物的指示微生物以及粪便指示菌。

（二）考核内容

一般污染物的指示微生物以及粪便指示菌。

（三）考核要求

1. **识记：**一般污染物的指示微生物以及粪便指示菌。
2. **领会：**水质细菌总数和腐生细菌数检测的意义。
3. **应用：**污染物毒性和致突变性的检测。
4. **分析：**总大肠菌群与粪大肠菌群有何差异。
5. **综合：**水样中大肠菌群的检测方法与大肠菌群指标。
6. **评价：**对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

三、实验教学部分的考核要求

1. 通过实验教学环节，加深学生对环境微生物学基本原理、基本内容与基本方法的理解，达到能熟练运用于实际工作中。通过污染物对微生物影响的典型实验等内容的实验学习，使学生能够理解并掌握采样及样品预处理技术，进一步加深对环境污染的生物效应和环境污染的生物净化的理解；掌握环境微生物学相关实验的基本技能，在实验中能熟练运用基本的实验方法和实验技能；掌握环境微生物学的一些研究方法，培养学生实验动手的能力，独立分析问题、解决问题的能力，更深入地理解教材与理论教学的内容。

2. 通过实验课教学对学生进行基础操作技术的训练，使学生学会有关的研究技术。通过综合性、设计性实验研究，培养学生的相关实验操作技能和初步独立进行科学研究的能力。实验中要求学生应能理解不同实验的原理与方案，掌握正确操作规程，遵守实验纪律。

3. 采用“开放式”的实验教学方法，学生除了在实验课时间来做实验外，平时实验室都对学生开放，尽量让学生参与整个实验过程的操作。大部分实验要求学生写出实验报告，实验课进行单独考核，实验课成绩不及格的不能参加生态学相关课程的考试。

四、考核方式

理论考试方式：闭卷考试，时间安排在学期末。

平时成绩主要是课外作业、课堂提问、实验及考勤情况。

五、成绩评定

1. 平时成绩：平时成绩=课堂表现（30%）+课后作业（20%）+考勤（50%）。比重占 30%。
2. 期末成绩：闭卷考试。比重占 70%。
3. 综合成绩：平时成绩×30%+期末成绩×70%。

六、考核结果分析反馈

每学期考试后，将撰写《考试分析》一份，对授课情况、试卷考题设置情况、学生答题情况做全面总结，将最高分、最低分、平均分、及格率等数据通报给学生，使学生了解自己的成绩水平，以起到鼓励和鞭策作用。

环境气象学考核大纲

Environmental meteorology

课程基本信息

课程编号：02051714

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：林迪

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

《环境气象学》是研究大气运动与大气中污染物相互作用的学科，研究大气的成分、结构和特性，大气污染物的来源、特性、物理过程及化学反应。研究近地层大气运动引起的污染物扩散、输送、迁移和转化过程。研究大气污染与气象因子的关系及其对天气和气候变化的影响。环境气象学是环境类专业的一门专业基础课。其目的是为认识大气成分以及与之紧密联系的大气环境特性和变化，及其与人类活动、生态系统等的相互作用。本课程主要是理论课内容，其目的是便于学生掌握植物生产和环境等类所必须的气象学及环境气象学基础理论知识和气象观测及农田小气候观测的基本方法，以及对观测所得的资料进行整理分析的技能。使学生能运用辩证唯物主义观点，因地制宜，趋利避害，充分利用农业气候资源，合理布局农业生产，实行科学种田，逐步实现农业高产稳产。

二、理论教学部分的考核目标

使学生掌握植物生产和环境等类所必须的气象学及环境气象学基础理论知识和气象观测及农田小气候观测的基本方法，以及对观测所得的资料进行整理分析的技能。使学生能运用辩证唯物主义观点，因地制宜，趋利避害，充分利用农业气候资源，合理布局农业生产，实行科学种田，逐步实现农业高产稳产。

绪论

（一）学习目标

1. **一般了解**：环境气象是气象学的一个重要分支，是环境工程的基础学科之一，首堂课的学习中要使学生明确本课程的目的和学习方法，环境气象的发展简史。

2. **一般掌握**：了解气象与环境保护的关系，环境气象学的研究对象和任务。

3. **熟练掌握**：环境气象的定义，气象与环境污染的关系。

（二）考核内容

环境气象的定义，环境气象的基本任务，气象与环境保护的关系

（三）考核要求

1. **识记**：环境气象学概念，环境与气象的关系。

2. **领会**：了解环境气象学及其学科地位，环境保护与气象条件的关系，环境气象学的研究对

象与任务，环境气象学的产生与发展，中国环境气象学的进展与成绩，环境气象学的社会需求与发展趋势。

第一章 大气

(一) 学习目标

1. **一般了解**：了解大气组成成分及农业生产相关成分的作用。
2. **一般掌握**：大气与环境的关系。
3. **熟练掌握**：掌握大气的垂直结构及各层特点。

(二) 考核内容

大气的垂直结构及各层特点。

(三) 考核要求

1. **识记**：大气的垂直结构及各层特点
2. **领会**：大气与环境的关系
3. **综合应用**：大气成分和结构于环境保护的关系。

第二章 辐射

(一) 学习目标

1. **一般了解**：了解辐射的一般知识
2. **一般掌握**：太阳辐射的生物学意义。大气与农业的关系。
3. **熟练掌握**：辐射的基本定律，变化规律。

(二) 考核内容

本章难点较多，在学时少的情况下尽量深入浅出把星体辐射所遵循的基本定律，任意时刻的太阳高度及方位角的计算，蕾莱散射定律，水平面上的太阳直达辐射总量的计算，植物的光周期现象及其与植物的关系、太阳能的利用率及其提高途径等作难点处理。

(三) 考核要求

1. **识记**：辐射，太阳辐射，地面有效辐射，净辐射的概念
2. **领会**：各种辐射之间的关系和联系
3. **综合应用**：不同辐射之间相互转化以及太阳辐射的生物学意义。

第三章 温度

(一) 学习目标

1. **一般了解**：了解地表面热量平衡方程及其各项的意义。
2. **一般掌握**：理解土壤，水份，大气的温度分布特点以及地面温度，空气温度，水体温度的变化特点。
3. **熟练掌握**：掌握地面最高温度出现时间与太阳辐射强度的关系，积温的用途和计算以及应注意的问题。

(二) 考核内容

土壤的导热率和导温率，土壤中温度的传递规律，气温的绝热变化，大气稳定度，积温在农业应用应注意的问题。

（三）考核要求

1. **识记：**土壤三大热特性，土壤中温度的传递规律，热量的主要交换方式
2. **领会：**热量在大气、土壤和水层中是如何传递及其传递规律；土壤，水份，大气的温度分布特点以及地面温度，空气温度，水体温度的变化特点。
3. **应用：**热量在农业中的意义
4. **综合：**积温在农业应用中的意义及其应注意的问题；地面最高温度出现时间与太阳辐射强度的关系，积温的用途和计算以及应注意的问题。

第四章 水分

（一）学习目标

1. **一般了解：**介绍水面蒸发与农业蒸发的计算公式及农田蒸发的变化规律，了解土壤，植物，水汽间水份传输及影响因子
2. **一般掌握：**大气中水汽凝结及各类云的特点。
3. **熟练掌握：**掌握绝对及相对湿度的日变与年变。

（二）考核内容

用分子运动论分析纯水面上的饱和水汽压与温度的关系，讨论估算水面蒸发的小气候方法。

（三）考核要求

1. **识记：**主要的概念如露点温度、相对湿度、植物蒸腾、农田蒸散、降水量、水分临界期等
2. **领会：**土壤蒸发的主要阶段及其特点；空气湿度的几种表示方法；降雨的主要种类及其发生地点特征；人工影响云雨的基本原理及具体措施；水汽凝结的具体条件。
3. **应用：**大气中水分变化与土壤水分变化的相互关系。
4. **综合：**根据水分循环特点如何采取有效措施来改善某一地区的干旱气候及如何解决农业缺水问题。

第五章 气压和大气运动

（一）学习目标

1. **一般了解：**了解亚洲季风的形成。
2. **一般掌握：**空气运动分水平和垂直运动两部分。
3. **熟练掌握：**风与气压的关系。

（二）考核内容

风与气压的关系；三圈环流的形成及对我国天气的影响。

（三）考核要求

1. **识记：**基本概念气压、等压面、等压线、高压、低压、低压槽、高压脊；不同风种类和特点。

2. **领会**：作用于运动空气的里有哪些？特定条件下空气所受各种里的大小如何计算？三圈环流模型中全球气压带和风带的分布特征；积分形成的原因；积分和海陆风的异同。

3. **应用**：了解亚洲季风形成的原因。

4. **综合**：不同风类型及气压变化对农业生产产生的影响及如何有效避免其造成的不良影响。

第六章 天气学基础知识

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解在一定地区和一定时间内各种气象要素的综合变化。

2. **一般掌握**：根据它的变化规律来预报未来天气的方法，听懂天气形势预报广播，更好地指导农业生产。同时又为学习以后各章打好基础。

3. **熟练掌握**：气团和锋的特点及其对应的天气表现。

（二）考核内容

本章着重突出各种天气的含义及它们的天气特征。要将等压面的关键讲清楚，并对一些气压系统用各种手法形象化说明。

（三）考核要求

1. **识记**：基本概念天气系统、气团、低气压、气旋、高气压、反气旋、锋面、切变线等

2. **领会**：气团的主要类型其特点；我国冬夏两季各受什么气团影响，有何对应天气特点；峰、冷锋、暖锋、静止锋、副高、蒙古高压、热低压、切变线的特点及其对应的天气表现。

3. **应用**：解在一定地区和一定时间内各种气象要素的综合变化，以及根据它的变化规律来预报未来天气的方法，以便能在今后的工作中听懂天气形势预报广播。

4. **综合**：综合气象学的基础原理，懂得如何根据天气形势更好地指导农业生产。

第七章 气象灾害及防御对策

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解灾害性天气的发生规律，危害机制及预测和预防方法。

2. **一般掌握**：各种灾害性天气对农业生产的影响及防御措施。

（二）考核内容

寒潮，霜冻，干旱对农业的影响及防御

（三）考核要求

1. **识记**：主要的农业灾害类型概念和特征：寒潮、霜冻、干旱、热害、冰雹和台风。

2. **领会**：为什么在全球变暖的背景下，我国农业生产上的低温灾害仍然频繁发生？且极端气候频率加大？主要农业灾害的特征、机制及预防预测方法有哪些？

3. **应用**：了解主要灾害性天气的发生规律。

4. **综合**：根据你家乡所在地的主要气象灾害，有哪些预防措施？

第八章 气候

（一）学习目标

1. **一般了解:** 了解气候的形成和变迁, 中国气候的特征及天津气候的特色。
2. **一般掌握:** 掌握地区的气候规律, 合理利用农业气候资源, 为科学种田提供气候依据。
3. **熟练掌握:** 气候和气候系统相关概念, 中国主要的气候特征及气温分布特点。

(二) 考核内容

气候和气候系统相关概念, 中国大陆性季风气候是怎样形成的。

(三) 考核要求

1. **识记:** 气候和气候系统相关概念。
2. **领会:** 气候系统的组成及其特征; 主要的气候带和气候行的划分原则; 中国主要的气候特征及气温分布特点。
3. **应用:** 气候形成因素及相互之间的关系
4. **综合:** 根据我国主要的气候特征及气温分布特点, 掌握地区的气候规律, 合理利用农业气候资源, 为科学种田提供气候依据。

三、实验、实习教学部分的考核要求

实验部分以实验报告的形式进行考核, 要求学生实验课程结束后提交相关的与界面温度和积温求算相关的实验报告。

四、考核方式

课堂讨论, 课堂测试, 闭卷考试, 题型包括名词解释, 填空题, 选择题, 简答题和论述题。

五、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。出勤和课堂表现占 20%, 实验报告占 20%
2. 最终成绩评价方法。满分 100 分, 平时成绩和实验报告占 40%, 期末成绩占 60% (闭卷考试)。

六、考核结果分析反馈

通过分析平时课堂表现, 线上测试和讨论结果, 以及分析线下考核成绩, 采取分组的形式, 由老师和各组学生组长向学生反馈, 通过线上上交流和课下沟通向课堂教学反馈, 通过线上测试和讨论成绩和线下考试成绩向专业达成度反馈。

环境化学考核大纲

(Environmental Chemistry)

课程基本信息

课程编号: 02051707h

课程学时: 40

课程学分: 3.0 分

主撰人: 李利梅

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的性质和地位

《环境化学》是环境工程专业本科生的一门重要的必修专业基础课,也是支撑生态文明建设、保护人体健康和人类命运共同体可持续发展的基础学科。本课程以学生发展为中心,将教学目标、内容、活动、评价及思政元素自然融合,从环境、环境污染问题、环境污染治理三个方面为切入点,通过案例式、讨论式、分组式和翻转课堂等多种教学方式,使学生达到知识、能力、素质三维育人目标。为学生后续其他专业课程的学习及从事环境系统分析、环境科学研究和技术管理工作奠定必要的基础。

二、理论教学部分的考核目标

了解本领域的最新成果和发展前沿;掌握有害化学物质在各环境介质中存在、特性、行为和效应及其控制的化学原理和方法,深刻理解工农业生产与人类生活释放的化学污染物的环境行为与毒害作用。能够运用所学的知识理解和分析环境化学污染物在环境中迁移转化过程及其对环境的破坏过程,能够准确分析污染物在各介质中迁移转化的影响因素,针对受污染的环境,有效选择修复方式。

第一章 绪论

(一) 学习目标

1. **一般了解:** 要求掌握现代环境问题认识的发展以及对环境化学提出的任务,明确学习环境化学课程的目的。环境污染物在环境各圈层中的迁移转化过程简介。

2. **一般掌握:** 环境污染,环境问题,环境化学的概念、任务、研究内容、特点和发展动向。

3. **熟练掌握:** 工业、农业、交通和运输产生的污染物。九类化学污染物,环境物理效应、环境化学效应、环境生物效应及其影响因素。

(二) 考核内容

环境污染的定义,环境化学的概念、内容与特点,环境污染物的产生,化学污染物的类别,环境物理效应、环境化学效应与环境生物效应的区别和判断,分析当前世界范围普遍关注的污染物的特征,评价环境问题对人类的影响。

(三) 考核要求

1. **识记:** 环境污染的概念,环境化学的概念,环境化学的特点。

2. **领会:** 环境物理效应、环境化学效应与环境生物效应。

3. **应用**: 环境物理效应、环境化学效应与环境生物效应的判断。
4. **分析**: 当前世界范围普遍关注的污染物的特征。
5. **综合**: 环境污染物在环境各圈层中的迁移转化。
6. **评价**: 环境问题对人类的影响。

第二章 大气环境化学

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 了解大气结构、大气温度层结, 酸雨、温室效应以及臭氧层破坏等全球性环境问题。
2. **一般掌握**: 要求掌握污染物遵循这些规律而发生的迁移过程, 特别是重要污染物参与光化学烟雾和硫酸型烟雾的形成过程和机理。大气颗粒物的粒度及表面性质、三模态、化学组成及去除过程。
3. **熟练掌握**: 影响大气污染物迁移的因素, 光化学反应过程, 大气中羟基、过氧羟基的浓度, 大气中羟基、过氧羟基、烷基、烷氧基、过氧烷基的来源。大气中含氮化合物种类, 氮氧化物的气相转化。光化学烟雾的概念、形成条件、特征、日变化曲线、模拟曲线、形成的简化机制及控制对策。二氧化硫的气相和液相氧化, 硫酸烟雾的概念、形成气象条件、特征及与光化学烟雾的比较。酸性降水的定义、降水 pH 的计算, 降水的化学组成, 酸雨的化学组成, 影响酸雨形成的因素。温室气体和温室效应, 臭氧层的形成与耗损。

(二) 考核内容

大气中污染物迁移的源动力、直接动力, 卤代烃光解离的特点, 大气中重要自由基的来源、种类。光化学烟雾的概念、形成条件、特征、日变化曲线、模拟曲线、形成的简化机制及控制对策。酸雨的定义、形成、分布、化学组成、危害及控制。大气颗粒物按粒径大小划分的类别, 大气颗粒物的三模态, 大气颗粒物的去除过程。温室气体和温室效应。臭氧层的形成与耗损, 催化臭氧分解的物种。通过对光化学烟雾和硫酸烟雾的理解, 会判断实际过程中所形成烟雾的性质、危害及预防措施, 为污染防治提供理论依据。

(三) 考核要求

1. **识记**: 大气中污染物迁移的源动力、直接动力, 卤代烃光解离的特点, 大气中重要自由基的来源、种类。大气颗粒物按粒径大小划分的类别, 大气颗粒物的三模态, 温室气体和温室效应, 催化臭氧分解的物种。
2. **领会**: 光化学烟雾的概念、形成条件、特征、日变化曲线、模拟曲线、形成的简化机制及控制对策。酸雨的定义、形成、分布、化学组成、危害及控制。
3. **应用**: 通过对光化学烟雾和硫酸烟雾的理解, 会判断实际过程中所形成烟雾的性质、危害及预防措施。
4. **分析**: 大气颗粒物的去除过程, 臭氧层的形成与耗损。
5. **综合**: 大气污染物的发生以及大气污染发生的机理, 对比光化学烟雾和硫酸烟雾的污染特

征，为污染防治提供理论依据。

6. 评价： SO_2 氧化的几种途径。

第三章 水环境化学

(一) 学习目标

1. 一般了解：天然水的基本性质，了解颗粒物在水环境中聚集和天然水吸附—解吸的基本原理。

2. 一般掌握：碳酸平衡，总碱度、酚酞碱度、苛性碱度的定义及表达式和测定方法以及影响因素，有机污染物在水中的分布和存在，五毒重金属的存在状态与毒性。掌握无机污染物在水体中进行沉淀—溶解、氧化—还原、配合作用、吸附—解吸、絮凝—沉降等迁移转化过程的基本原理，并运用所学原理计算水体中金属存在形态，确定各类化合物溶解度，以及天然水中各类污染物的 pE 计算及 pE—pH 图的制作。

3. 熟练掌握：电子活度的概念、氧化还原电位 E 和 pE 的关系，天然水的 pE 和 pE—pH 图，天然水的 pE 和决定电位。无机铁氧化还原转化，水中有机物的氧化。无机污染物在水体中进行沉淀—溶解、氧化—还原、配合作用、吸附—解吸、絮凝—沉降等迁移转化过程的基本原理，并运用所学原理计算水体中金属存在形态，确定各类化合物溶解度，以及天然水中各类污染物的 pE 计算及 pE—pH 图的制作，掌握有机污染物在水体中的迁移转化过程和分配系数、挥发速率、水解速率、光解速率和生物降解速率的计算方法。

(二) 考核内容

天然水的八大离子组成，影响氧、二氧化碳溶解度的因素，富营养化，碳酸平衡，总碱度、酚酞碱度、苛性碱度的定义及表达式和测定方法以及影响因素。总酸度、二氧化碳酸度、无机酸度的定义、表达式及测定方法和影响因素。有机污染物在水中的分布和存在，五毒重金属的存在状态与毒性。

水中颗粒物的类别、吸附作用，颗粒物凝聚的基本原理和方式。氧化物和氢氧化物、硫化物、碳酸化合物的溶解和沉淀。电子活度的概念、氧化还原电位 E 和 pE 的关系，天然水的 pE 和 pE—pH 图，天然水的 pE 和决定电位。无机铁氧化还原转化，水中有机物的氧化。配合物的稳定性，腐殖质的分类及配合作用。分配理论、标化分配系数、生物浓缩因子。挥发作用，直接光解、敏化光解，生长代谢、共代谢。

吸附等温线和等温式，氧化物和氢氧化物、硫化物、碳酸化合物的溶解和沉淀，封闭体系和开放体系的特点。电子活度的概念、氧化还原电位 E 和 pE 的关系，无机铁氧化还原转化，水中有机物的稳定性，腐殖质的分类及配合作用。

标化分配系数、生物浓缩因子。挥发速率，直接光解、敏化光解的概念，生长代谢、共代谢的概念。

天然水的 pE 和 pE—pH 图，天然水的 pE 和决定电位。无机化合物氧化还原转化及计算和绘制 $\log c$ -pE 图的应用。

(三) 考核要求

1. **识记:**天然水的八大离子组成,影响氧、二氧化碳溶解度的因素。富营养化,有机污染物在水中的分布和存在,五毒重金属的存在状态与毒性。电子活度的概念、氧化还原电位 E 和 pE 的关系。标化分配系数、生物浓缩因子。挥发速率,直接光解、敏化光解的概念,生长代谢、共代谢的概念

2. **领会:**碳酸平衡,总碱度、酚酞碱度、苛性碱度的定义及表达式和测定方法以及影响因素。总酸度、二氧化碳酸度、无机酸度的定义和表达式及测定方法和影响因素。氧化物和氢氧化物、硫化物、碳酸化合物的溶解和沉淀,封闭体系和开放体系的特点。

3. **应用:**天然水的 pE 和 pE-pH 图,天然水的 pE 和决定电位。无机化合物氧化还原转化及计算和绘制 log c-pE 图。

4. **分析:**在某一条件下,水体中部分无机物和有机物存在形态及迁移转化。

5. **综合:**水体中有机和无机污染物的迁移转化富集规律,有机污染物的迁移转化途径和无机污染物的迁移转化过程,水体污染物的富营养化的防治。

6. **评价:**水中无机污染物和有机污染物迁移转化途径对环境的影响。

第四章 土壤环境化学

(一) 学习目标

1. **一般了解:**了解土壤的组成与性质,土壤的粒级与质地分组特性,了解污染物在土壤-植物体系中迁移的特点、影响因素及作用机制。

2. **一般掌握:**掌握土壤的吸附、酸碱和氧化还原特性,农药在土壤中的迁移原理与主要影响因素,以及主要农药在土壤中的转化规律与效应。

3. **熟练掌握:**土壤胶体的凝聚性和分散性,盐基饱和度,土壤胶体的阳离子交换和阴离子交换。土壤活性酸度和潜性酸度,二者之间的关系,土壤的缓冲性,土壤的氧化还原性。

(二) 考核内容

土壤胶体的凝聚性和分散性,盐基饱和度,土壤胶体的阳离子交换和阴离子交换。土壤活性酸度和潜性酸度,二者之间的关系,土壤的缓冲性,土壤的氧化还原性。典型农药的结构及特性。

(三) 考核要求

1. **识记:**土壤胶体的凝聚性和分散性,盐基饱和度,土壤胶体的阳离子交换和阴离子交换。

2. **领会:**土壤活性酸度和潜性酸度,二者之间的关系,土壤的缓冲性,土壤的氧化还原性。

3. **应用:**污染物由土壤向植物体内迁移的方式,植物对重金属污染产生耐性的几种机制。

4. **分析:**影响重金属在土壤-植物体系中迁移的因素。

5. **综合:**有机氯、有机磷农药在土壤中的迁移转化与归趋。

6. **评价:**土壤中重金属和农药的迁移过程及影响因素。

第五章 生物体内污染物质的运动过程及毒性

(一) 学习目标

1. **一般了解**：了解生物膜的结构，物质通过生物膜的五种方式，有关重要辅酶的功能；有毒有机污染物质生物转化类型。毒物的定义，毒物的急性毒性和慢性毒性，以及急性毒性和慢性毒性毒作用指标。

2. **一般掌握**：污染物质在机体内的吸收、分布、排泄、蓄积。污染物质的生物富集、放大和积累；耗氧和有毒有机污染物质的微生物降解；若干元素的微生物转化；微生物对污染物质的转化速率；毒物的毒性、联合作用（协同作用、相加作用、独立作用、拮抗作用）。毒物毒作用的生物化学机制包括酶活性的抑制、致突变作用、致癌作用和致畸作用。

3. **熟练掌握**：酶的概念，酶催化作用的特点，双成分酶各成分的作用，生物转化中的酶，四种重要辅酶的功能。生物氧化中的氢传递过程，受氢体的种类有三类（氧气、氧化中间产物和含氧化合物（硝酸、硫酸、和二氧化碳）。糖类、脂肪、蛋白质的微生物降解，甲烷发酵的概念。有毒有机污染物质的氧化反应类型，还原反应类型，水解反应类型和结合反应类型及作用。烃类、农药的微生物降解，氮及硫的微生物转化，重金属元素汞、砷的微生物转化。酶促反应的速率及影响因素，微生物反应的速率及影响因素。

（二）考核内容

物质通过生物膜的五种方式，血脑屏障，胎盘屏障，肠肝循环。生物富集、生物放大、生物积累的概念，以及区别和联系。酶的概念，酶催化作用的特点，双成分酶各成分的作用。五种重要辅酶的功能。糖类微生物降解的三个基本途径，脂肪微生物降解的基本途径，蛋白质微生物降解的基本途径。三羧酸循环的意义。甲烷发酵的概念。细胞色素 P450 酶催化底物氧化。硝化、反硝化、微生物的固氮作用。硫化、反硫化。汞、砷的甲基化过程及其形成的化合物的毒性。米氏方程、米氏常数的物理意义。毒物的概念，毒物的毒性，急性毒性和慢性毒性的指标，毒物的联合作用。酶活性的抑制，致突变作用，致癌作用，致畸作用。

（三）考核要求

1. **识别**：物质通过生物膜的五种方式，血脑屏障，胎盘屏障，肠肝循环。酶的概念，酶催化作用的特点，双成分酶各成分的作用。五种重要辅酶的功能。毒物的概念。毒物的毒性。

2. **领会**：急性毒性和慢性毒性的指标，毒物的联合作用。酶活性的抑制，致突变作用，致癌作用，致畸作用。生物富集、生物放大、生物积累的概念，及区别和联系。甲烷发酵的概念。细胞色素 P450 酶催化底物氧化。硝化、反硝化、微生物的固氮作用。硫化、反硫化。汞、砷的甲基化过程及其形成的化合物的毒性。米氏方程、米氏常数的物理意义。

3. **应用**：糖类微生物降解的基本途径，脂肪微生物降解的基本途径

4. **分析**：蛋白质微生物降解的基本途径。

5. **综合**：生物体内污染物质的代谢，转化，产生毒性的机理以及解毒物质的选择。

6. **评价**：三羧酸循环在生物体内重要性。

第六章 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应

（一）学习目标

1. **一般了解**: 了解重金属、有机污染物（持久性有机污染物、表面活性剂）的来源、用途和基本性质。

2. **一般掌握**: 掌握它们在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

3. **熟练掌握**: 重金属元素汞、砷的来源、分布与迁移，甲基化，生物效应。有机卤代物的来源与分布、环境效应与毒性。持久性有机污染物（POPs）的性质、特征、迁移行为，蚂蚱效应和蒸馏效应。

（二）考核内容

重金属元素汞、砷的来源、分布与迁移，甲基化，生物效应。有机卤代物的来源与分布、环境效应与毒性。多环芳烃的来源与分布、迁移与转化。表面活性剂的分类、结构和性质及对环境的污染与效应。重金属元素汞、砷不同形态的毒性，甲基化及生物效应。卤代烃、多氯联苯、多环芳烃的结构与性质。表面活性剂的类别，结构与性质。

（三）考核要求

1. **识记**: 重金属元素汞、砷，有机卤代物，表面活性剂的来源、分布、用途和性质。

2. **领会**: 重金属元素汞、砷，有机卤代物，表面活性剂在环境中的转化，归趋规律及效应。

3. **应用**: 重金属元素汞、砷在环境的转化迁移。

4. **分析**: 重金属元素汞、砷的存在形态与毒性的联系。

5. **综合**: 表面活性剂在环境中的转化，归趋规律及效应。

6. **评价**: 表面活性剂的环境效应。

第七章 受污染环境的修复

（一）学习目标

1. **一般了解**: 了解目前几种常见修复技术、微生物修复、植物修复、化学氧化、电动力学修复等 技术的基本概念及原理，各种技术的优缺点及适用范围等。

2. **一般掌握**: 微生物修复技术的概念，影响微生物修复效率的因素，强化生物修复的主要类型，及优缺点。

3. **熟练掌握**: 植物修复的概念，植物修复重金属污染与有机污染物的过程和机理。化学氧化技术及电动力学修复的有关原理及应用。

（二）考核内容

环境修复的意义，主要修复技术的基本原理、修复过程中污染物的降解和消除过程以及影响因素，了解各种技术适用的污染物及介质。

（三）考核要求

1. **识记**: 微生物修复和植物修复的概念。

2. **领会**: 植物修复重金属污染与有机污染物的过程和机理。

3. **应用**: 修复过程中污染物的降解和消除过程。

4. **分析**: 修复过程中污染物的降解和消除过程中的影响因素。

5. **综合：**各种修复技术在环境修复的应用。

6. **评价：**植物修复技术的优缺点。

四、考核方式

理论教学：考核由过程性考核和期末考核两部分组成。过程性考核评价分为随堂练习和讨论、线上理论学习、单元测试与作业、线上期末考试、专题汇报、课堂测试等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。其中线上部分由单元测试与作业、随堂练习与讨论、线上期末考试、线上理论学习组成，线下部分由分组讨论、专题汇报、期末考试和实验部分组成。多样化的“过程性”评价方式，杜绝以一次期末考试的方式衡量检验学生的学习情况，力争做到全方面过程考核。专业汇报作为特色考评方式，考查学生合作学习能力，让学生自己主动查阅文献，将理论知识与实际研究结合起来，以小组形式进行主题讲座，激发学生的参与积极性。期末考核以闭卷考试成绩为准，期末考试加大案例分析和归纳总结题目的比例，将考核内容多元化与综合化，凸显实际问题分析与应用能力的要求。考试在课程结束后三周内进行。

五、成绩评定

1. 平时成绩：随堂练习和讨论（8%）、线上理论学习（7%）、单元测试和作业（10%）、线上期末考试（10%）、线下平时成绩（专题汇报等占10%）

2. 期末成绩：闭卷考试（55%）

3. 综合成绩：平时成绩×45%+期末成绩×55%

六、考核结果分析反馈

1. 通过线上平台慕课堂及班级微信群等反映学习成绩；同时听取学生对本课程学习的反馈。

2. 课程结束后由课程任课教师对整个教学过程进行评价，以定量和定性的评价方法，对本课程的课程目标逐一进行评价，并以文字或图表的形式形成课程目标达成分析报告，对学生个体与整体的学习成果分别评价；对评价结果进行分析，并针对薄弱项进行原因分析，提供持续改进建议。

环境化学实验考核大纲

(*Environmental Chemistry*)

课程基本信息

课程编号: 02051730

课程学时: 16

课程学分: 1.0

主撰人: 李利梅、杨雪芹

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的性质和地位

《环境化学实验》课是与《环境化学》专业课相配合的一门基础实验课程,有助于学生学习、巩固水污染控制、大气污染控制、土壤污染治理以及工业生态的典型污染物和毒物控制的基本专业知识,提高学生的专业技能,是培养学生实验设计、实验测试和评价能力的主要教学环节,也是学生综合运用各相关课程的知识,联系工程实际,了解大气环境化学、水环境化学、土壤环境化学、环境生物化学、工业生态的典型污染物和毒物在环境介质中的行为和效应。

通过本实验课程的学生,可加深学生对环境化学基础理论知识的理解和认识,对环境化学领域的研究内容有一个全面的了解,对污染物的起源、分布、形态、迁移、转化、影响和趋势有一个感性认识;而且能够锻炼和提高学生的环境化学实验能力,培养严谨的科学态度和实验作风;特别是能够使尽可能多的学习和掌握现代化的分析测试仪器,掌握研究环境化学问题的基本方法和手段,训练学生的数据分析和处理能力,从而为学生未来从事环境科学及相关学科的研究和实际工作打下良好的基础。

二、实验、实习教学部分的考核要求

1. 天然水碱度和 pH 的测定

掌握碱度和 pH 值的测定方法,理解二者概念上的区别。

2. 天然水盐类总当量的测定(离子交换、酸碱滴定法)

掌握树脂柱的制备及使用方法,了解其实验原理。

3. 天然水和土壤水溶性盐分的测定

掌握电导率仪的使用方法及土壤水溶性盐分的提取和测定。

4. 碘量法测定维生素 C(药片)

掌握环境条件对实验测定的影响及消除方法,正确计算维生素 C 的含量

5. 土壤全氮的测定(半微量开氏法)

了解半微量定氮仪的使用原理及测定方法原理,正确操作该仪器。

6. 土壤速效磷的测定

掌握土壤速效磷的提取方法,正确操作空气浴振荡器和分光光度计。

7. 有机物的正辛醇-水分配系数

掌握有机物的正辛醇—水分配系数的测定方法，学习使用紫外分光光度计。

四、考核方式

采用考查方式，以过程性考核为主。要求学生在实验前预习与自学，课程组织形式以小组为基本单位，每组4人，首先由指导教师进行示范操作，然后分组指导；实验(实习)结束后，每位学生写出实验报告。以小组为单位进行考核，考核内容包括实验过程、实验纪律、实验结果、实验报告成绩等，实验后通过慕课或者微信群答疑与交流。

五、成绩评定

1. 平时成绩：实验过程（60%）、实验记录（10%）、实验结果（10%）
2. 实验报告：实验报告（20%）
3. 综合成绩：平时成绩 \times 80%+实验报告 \times 20%

六、考核结果分析反馈

1. 通过线上平台慕课堂及班级微信群等反映学习成绩，同时听取学生对本课程学习的反馈。
2. 课程结束后由课程任课教师对整个教学过程进行评价，以定量和定性的评价方法，对本课程的课程目标逐一进行评价，并以文字或图表的形式形成课程目标达成分析报告，对学生个体与整体的学习成果分别评价；对评价结果进行分析，并针对薄弱项进行原因分析，提供持续改进建议。

环境毒理学考核大纲

(Environmental Toxicology)

课程基本信息

课程编号: 02051705h

课程学时: 48

课程学分: 3

主撰人: 李烜楨

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的性质和地位

环境毒理学是高等学校环境类专业的一门重要的专业课,是环境科学的核心课程。环境毒理学是运用物理学、化学、医学和生命科学等多种学科的理论和方法,研究各种环境因素,特别是化学污染物对生物有机体的损害作用及其规律的一门新兴边缘学科。通过对这门课程的学习,可以进一步增加学生对环境污染给人类以及生物体所造成的影响和严重危害的了解,同时掌握污染物在环境中所发生的一系列变化、以及环境中各种污染物(如重金属、农药、辐射、噪声等)的毒作用机理及其对人体和生物体的毒害作用,初步掌握环境毒理学中几种常用的实验方法,为将来从事环境科学以及环境工程方面的工作打下一定的专业基础。

二、理论教学部分的考核目标

通过本课程的教学使学生掌握生物学的基本知识、基本理论、基本规律、等基本内容,了解当前生态环境污染与破坏的现状,深刻理解工农业生产与人类生活与生态环境保护的重要性。力求理论联系实际,运用所学的知识,理解和领悟环境污染与生态平衡的破坏过程;启发学生关心环境污染问题,培养学生的环保意识和修养,从而为今后工作和生活打下扎实的环境保护的理论基础与理念。

第一章 绪论

(一) 学习目标

1. 一般了解: 环境、环境污染、环境毒理学的定义
2. 一般掌握: 环境毒理学的研究对象、研究任务、研究内容和研究方法及其主要的发展方向。

(二) 考核内容

环境、环境污染、环境毒理学的定义,环境毒理学的研究对象、研究任务、研究内容和研究方法及其主要的发展方向。

(三) 考核要求

- 1、识记: 环境、环境污染、环境毒理学的定义。
- 2、领会: 环境毒理学的研究对象、研究任务、研究内容和研究方法及其主要的发展方向。

第二章 环境化学物的生物转运和生物转化

(一) 学习目标

一般了解：了解环境化学物通过生物膜的方式，了解化学物的吸收、分布与贮存、排泄等过程，了解毒物代谢动力学的基本理论，了解生物转化的反应类型，了解影响生物转化的因素。

(二) 考核内容

环境化学物通过生物膜的方式，化学物的吸收、分布与贮存、排泄等过程，毒物代谢动力学的基本理论，生物转化的反应类型，影响生物转化的因素。

(三) 考核要求

1、**识记：**环境化学物通过生物膜的方式，化学物的吸收、分布与贮存、排泄等过程，毒物代谢动力学的基本理论，生物转化的反应类型，。

2、**领会：**影响生物转化的因素。

第三章 环境化学物的毒性作用及其影响因素

(一) 学习目标

1. **一般了解：**了解环境化学物的联合毒性作用，了解影响毒性作用的因素。

2. **一般掌握：**掌握毒性作用的基本概念，

(二) 考核内容

环境化学物的联合毒性作用，影响毒性作用的因素，毒性作用的基本概念。

(三) 考核要求

1、**识记：**毒性作用的基本概念，

2、**领会：**环境化学物的联合毒性作用；影响毒性作用的因素。

第四章 环境化学物的一般毒性及其评价

(一) 学习目标

一般了解：急性毒性的概念，了解急性毒性评价方法，了解亚慢性、慢性毒性的概念，了解亚慢性和慢性毒性的评价方法，了解皮肤局部作用的评价方法。

(二) 考核内容

常用的染毒方法，亚慢性和慢性毒性的评价方法；急性毒性的概念；急性毒性评价方法；急性毒性分级；皮肤局部毒性；皮肤局部作用的评价方法。

(三) 考核要求

1、**识记：**常用的染毒方法，亚慢性和慢性毒性的评价方法；急性毒性的概念；急性毒性分级；皮肤局部毒性。

2、**领会：**急性毒性评价方法。

3、**应用：**皮肤局部作用的评价方法。

第五章 环境化学物的特殊毒性及其评价

(一) 学习目标

一般了解：环境化学物致突变作用的评价；了解环境化学物致癌作用的评价；了解环境化学物生殖毒性的评价；了解环境化学物发育毒性的评价。

（二）考核内容

遗传损伤的类型；致突变作用机理；突变的不良后果；致突变作用的评价；环境基因组计划；环境致癌、化学致癌、化学致癌的机制、环境化学致癌物的分类、环境化学致癌物的评价；生殖毒性、发育毒性。

（三）考核要求

1、**识记**：遗传损伤的类型；致突变作用机理；突变的不良后果；致突变作用的评价；环境基因组计划；环境致癌、化学致癌。

2、**领会**：化学致癌的机制、环境化学致癌物的分类、环境化学致癌物的评价；生殖毒性、发育毒性。

第六章 环境化学物的安全性和健康危险度评价

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解环境健康危险度评价的基本步骤。

2. **一般掌握**：安全性评价的内容。

（二）考核内容

环境化学物的安全性评价，环境化学物的健康危险度评价。

（三）考核要求

1、**识记**：安全性评价的内容。

2、**领会**：环境化学物的安全性评价，环境化学物的健康危险度评价。

第七章 大气环境毒理学

（一）学习目标

1. **一般了解**：大气污染对健康的影响及其特征，大气颗粒物的作用及其机理。

2. **一般掌握**：大气污染毒理学的概念及大气污染的来源，掌握 SO_2 、 NO_x 、 CO 的作用及其机理

（二）考核内容

大气污染毒理学的概念及大气污染的来源； SO_2 、 NO_x 、 CO 的作用及其机理。

（三）考核要求

1、**识记**：大气污染毒理学的概念及大气污染的来源

2、**领会**： SO_2 、 NO_x 、 CO 的作用及其机理。

第八章 水环境毒理学

（一）学习目标

一般了解：了解污染物进入水体的途径及其分布、水体中污染物的吸收、代谢、迁移和蓄积，掌握水体污染对人体及动植物的危害，了解水中有害物质的毒性作用及其机理。

（二）考核内容

污染物进入水体的途径及其分布、水体中污染物的吸收、代谢、迁移和蓄积，水体污染对人体及动植物的危害，水中有害物质的毒性作用及其机理。

（三）考核要求

- 1、**识记**：污染物进入水体的途径及其分布、水体中污染物的吸收、代谢、迁移和蓄积，水中有害物质的毒性作用及其机理
- 2、**领会**：水体污染对人体及动植物的危害。

第九章 土壤环境毒理学

（一）学习目标

一般掌握：土壤中有有机污染物及无机污染物的环境行为以及土壤污染对生态系统的影响。

（二）考核内容

土壤中有有机污染物及无机污染物的环境行为以及土壤污染对生态系统的影响。

（三）考核要求

领会：土壤中有有机污染物及无机污染物的环境行为以及土壤污染对生态系统的影响。

第十章 重金属的毒性

（一）学习目标

1. **一般了解**：金属的剂量-效应关系及其环境标准的制定依据了解国际环境法的基本原则。
2. **一般掌握**：环境中金属污染的来源，熟悉各种金属（汞、铅、镉、铬、砷）的毒理作用特点

（二）考核内容

几种重金属之间代谢途径及其毒理作用的异同；环境中金属污染的来源，熟悉各种金属（汞、铅、镉、铬、砷）的毒理作用特点，金属的剂量-效应关系及其环境标准的制定依据，了解国际环境法的基本原则。

（三）考核要求

- 1、**识记**：金属的剂量-效应关系及其环境标准的制定依据，国际环境法的基本原则。
- 2、**领会**：环境中金属污染的来源，熟悉各种金属（汞、铅、镉、铬、砷）的毒理作用特点。
- 3、**简单应用**：几种重金属之间代谢途径及其毒理作用的异同。

第十一章 农药与肥料的毒性

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解农药污染环境的途径及对健康的影响，了解肥料的毒性作用。
2. **一般掌握**：掌握农药在水体、土壤、大气及生物体间的迁移与分布方式，掌握几种重要的农药的毒性作用。

（二）考核内容

农药污染环境的途径及对健康的影响，肥料的毒性作用。农药在水体、土壤、大气及生物体间的迁移与分布方式，几种重要的农药的毒性作用。

（三）考核要求

- 1、**识记**：农药污染环境的途径及对健康的影响，肥料的毒性作用。

2、**领会**：农药在水体、土壤、大气及生物体间的迁移与分布方式，几种重要的农药的毒性作用。

第十二章 环境化学致癌物

（一）学习目标

一般了解：多环芳烃及其他环境有机化学致癌物、环境无机化学致癌物和环境生物致癌物的毒理效应。

（二）考核内容

多环芳烃及其他环境有机化学致癌物、环境无机化学致癌物和环境生物致癌物的毒理效应。

（三）考核要求

领会：多环芳烃及其他环境有机化学致癌物、环境无机化学致癌物和环境生物致癌物的毒理效应。

第十三章 环境内分泌干扰物

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解内分泌干扰物的种类，了解二恶英的毒性作用了解农药进入环境的途径。

2. **一般掌握**：环境内分泌干扰物的筛查方法。

（二）考核内容

环境内分泌干扰物的种类；环境内分泌干扰物的污染水平；环境内分泌干扰物的毒性作用；二恶英健康危险度评价的现状；环境内分泌干扰物的筛查方法。

（三）考核要求

1、**识记**：环境内分泌干扰物的种类；环境内分泌干扰物的污染水平；环境内分泌干扰物的毒性作用。

2、**领会**：二恶英健康危险度评价的现状。

3、**应用**：环境内分泌干扰物的筛查方法。

第十四章 石油的毒性

（一）学习目标

一般了解：了解石油污染对环境的危害，了解石油馏分及毒性，了解石油燃烧产物的毒性。

（二）考核内容

石油污染对环境的危害；原油及含硫化合物的毒性；石油馏分及毒性；石油燃烧产物的毒性；炼油环境质量对人群健康的影响。

（三）考核要求

1、**识记**：石油污染对环境的危害；原油及含硫化合物的毒性；石油馏分及毒性；石油燃烧产物的毒性。

2、**领会**：炼油环境质量对人群健康的影响。

第十五章 有机溶剂的毒性

（一）学习目标

一般了解：了解主要有机溶剂的毒性。

（二）考核内容

链烷烃的毒性，芳香族碳氢化合物的毒性，酮的毒性，醇的毒性，含氯碳氢化合物的毒性。

（三）考核要求

识记：链烷烃的毒性，芳香族碳氢化合物的毒性，酮的毒性，醇的毒性，含氯碳氢化合物的毒性。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 了解和掌握实验动物的选择、抓取、常规染毒和生物材料的采集方法等内容、学习和掌握急性毒性试验、致突变试验和生长抑制试验的目的、原理，以及测定相关的参数，如半数致死剂量，诱变效应，生长抑制效应等所需要的方法和步骤。

2. 实验以分组形式进行，每组 7~8 人，其中 1 人为组长，负责全面实验安排、分工合作，做到每个人都有具体任务。

3. 实验方法按照自编实习指导书进行。

4. 实验项目均在老师指导下进行，实验过程中学生应听从指导老师的安排，有问题及时与指导老师联系。

5. 实验过程中，严格按照规程进行。注意观察实验现象，做好实验记录。实验结束后及时进行数据整理，写出实验报告并加以总结和讨论。

四、考核方式

根据本课程的特点、性质，考核采用多阶段、多类别的考核方式，包括课堂表现、课后作业（2 次）、考勤（5 次）、期末闭卷考试（1 次）。

五、成绩评定

1. 平时成绩：课堂表现（10%）+实验报告（30%）+随堂作业（10%）+考勤（50%）。课堂表现以随堂提问为主，提问内容包括已学过知识的掌握情况、前瞻性知识的了解情况。课后作业成绩和考勤情况也计入平时成绩。

2. 期末成绩：闭卷考试（70%）。通过闭卷考试考察学生对所学知识是否掌握，是否会灵活运用。

3. 综合成绩：平时成绩×30%+期末成绩×70%。

六、考核结果分析反馈

1. 通过教学督导员听课、学生代表座谈会、课堂问卷调查、课程微信群等方式了解课堂教学效果和存在问题，即使反馈教学过程；

2. 利用期中教学检查、学生作业和课堂讨论，了解学生对本课程理解程度和学习效果，发现问题及时改正；

3. 对期末试卷的分析，了解学生的需求以及需要改进的问题，为下一次课程考核提供参考。

水污染控制科学与技术考核大纲

(Water pollution control science & technology)

课程基本信息

一、课程性质与地位

课程编号：02051709h

课程学时：56

课程学分：3.5

主撰人：杨建涛

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

水污染控制科学与技术是研究水环境中污染物治理技术和方法的一门学科，是环境科学专业的一门重要专业课。本课程介绍污水处理的原理和方法。包括水体的污染和自净、污水的物理处理和好氧生物法、厌氧生物法等章节。通过该课程学习，使应考者了解水污染治理的发展动态，掌握水中污染物治理工艺过程。要求应考者按照教学大纲的要求，对水污染的基本概念、主要污染物的治理工艺、效果等知识等有全面、系统的了解，理解污水处理的基本原理，能够掌握和运用相应的物理与生物处理的基本方法进行工程设计和工程管理，并能够较灵活地应用到实际中。

二、理论教学部分的考核目标

第一章 污水水质与污水出路

（一）学习目标

- 1、**一般了解**：通过本章学习，掌握水质指标，了解水污染控制的研究内容与任务，研究动向及其与相关学科的关系。
- 2、**一般掌握**：水质标准
- 3、**熟练掌握**：污水的水质指标

（二）考核内容

- 1、水质指标及其意义；
- 2、水质指标及水量的测定方法；
- 3、废水治理技术及发展动态。

（三）考核要求

- 1、**识记**：BOD, COD, SS, 典型城市污水水质指标；
- 2、**领会**：废水治理工艺的类型，工艺过程及基本原理；
- 3、**应用**：污水出路；
- 4、**综合**：水环境标准和污水综合排放标准。

第二章 污水的物理处理

（一）学习目标

- 1、**一般了解**：通过本章学习，了解格栅、调节池、沉淀池气浮池的工作原理；
- 2、**一般掌握**：设计参数及其意义，能进行工艺的设计计算。
- 3、**熟练掌握**：自由沉淀及其沉淀池设计计算。

(二) 考核内容

- 1、格栅的原理与设计计算；
- 2、调节池的类型和设计计算；
- 3、离心分离的原理及设计计算。
- 4、沉淀的原理及沉淀的实验计算；
- 5、沉沙池的原理及设计计算；
- 6、沉淀池的原理及设计计算；
- 7、溶气气浮的原理及设计计算。

(三) 考核要求

- 1、**领会**：理解和掌握格栅、调节池和离心分离的原理，正确理解各种工艺参数和计算公式。
- 2、**识记**：自由沉淀，压缩沉淀，拥挤沉淀，絮凝沉淀等；
- 3、**分析**：沉淀的原理，沉淀池、沉砂池和气浮的结构以及工作原理；
- 4、**应用**：能正确选择设计参数，熟练应用计算公式进行设计计算

第三章 废水生物处理基本概念和生化反应动力学基础

(一) 学习目标

- 1、**一般了解**：通过本章学习，了解微生物的生物学特性；掌握微生物分解有机物的机理和过程，正确认识微生物在处理废水中的作用。
- 2、**一般掌握**：水质标准
- 3、**熟练掌握**：污水的水质指标

(二) 考核内容

- 1、好氧微生物的代谢过程；
- 2、微生物的好氧分解和厌氧分解机理；
- 3、微生物的增长规律及代谢模式。

(三) 考核要求

- 1、**识记**：好氧微生物，米门方程，厌氧处理等；
- 2、**领会**：环境因素对微生物的生长影响，正确理解微生物代谢与污水处理的关系；
- 3、**应用**：能用米门方程及微生物代谢原理来解释有机物降解的过程。。

第四章 活性污泥法

(一) 学习目标

- 1、**一般了解**：了解活性污泥组成；理解活性污泥的培养过程。
- 2、**一般掌握**：能对常见的工艺流程的适用范围有清楚的认识，并能进行各种工艺流程的工程设计。
- 3、**熟练掌握**：重点掌握 3-4 种废水活性污泥生物处理的工艺类型。

(二) 考核内容

- 1、十种活性污泥法的运行方式及其原理；
- 2、衡量活性污泥指标及其意义；
- 3、活性污泥法的设计参数范围；
- 4、活性污泥法的设计方法；

(三) 考核要求

- 1、**识记：**活性污泥，MLSS, MLVSS, SV, SVI，污泥龄，污泥负荷，污泥浓度；
- 2、**领会：**活性污泥法的降解有机物的工作原理，曝气量的计算，
- 3、**应用：**熟悉活性污泥法运行的污泥膨胀问题，对比了解各种工艺的优缺点及适用范围。
- 4、**综合：**能对治理对象选择正确的工艺流程，并能选择正确的参数进行设计计算。

第五章 生物膜法

(一) 学习目标

- 1、**一般了解：**通过本章学习，了解生物膜的概念；理解生物膜的生长过程。
- 2、**一般掌握：**重点掌握废水生物膜处理的工艺类型，
- 3、**熟练掌握：**能对常见的工艺流程的适用范围有清楚的认识，并能进行各种工艺流程的工程设计。

(二) 考核内容

- 1、生物膜法的运行方式及其原理；
- 2、生物膜法的设计参数范围；
- 3、生物膜法的设计方法；

(三) 考核要求

- 1、**识记：**生物接触氧化，生物膜，生物滤池；
- 2、**领会：**生物膜法的降解有机物的工作原理，对比了解生物滤池、生物转盘和生物接触氧化法等各种工艺的优缺点及适用范围；
- 3、**应用：**能对治理对象选择正确的工艺流程，并能选择正确的参数进行设计计算。
- 4、**综合：**对污水能进行采用生物接触氧化法设计计算。

第六章 稳定塘和污水的土地处理

(一) 学习目标

- 1、**一般了解：**通过本章学习，了解自然生物处理污水的基本原理，类型和方法；
- 2、**一般掌握：**掌握土地处理系统和生物氧化塘的净化原理及效果。
- 3、**熟练掌握：**人工湿地净化原理和结构特征。

(二) 考核内容

- 1、自然生物处理污水的原理；
- 2、自然生物处理的主要工艺流程；
- 3、自然生物处理的水力负荷；

4、生物塘及土地处理污水系统的设计。

(三) 考核要求

- 1、**识记**：生物塘、稳定塘、土壤处理、人工湿地；
- 2、**领会**：生物氧化塘以的净化原理；
- 3、**应用**：稳定塘处理污水的设计要点；
- 4、**综合**：人工湿地处理污水的结构设计

第七章 废水的厌氧生物处理

(一) 学习目标

- 1、**一般了解**：通过本章学习，了解生物厌氧的概念、影响因素；
- 2、**一般掌握**：掌握厌氧生物的降解过程及原理，熟练掌握厌氧法处理废水的工艺流程；
- 3、**熟练掌握**：UASB 工作原理，结构特征和颗粒污泥。

(二) 考核内容

- 1、厌氧生物法的运行方式及其原理；
- 2、影响厌氧生物法运行的因素；
- 3、厌氧生物处理法的设计参数范围；
- 4、厌氧处理的设计方法。

(三) 考核要求

- 1、**识记**：厌氧发酵，产酸菌，产甲烷菌，投料比；
- 2、**领会**：厌氧生物法降解有机物的工作原理，对比了解各种工艺的有缺点及适用范围；
- 3、**应用**：能正确选择治理工艺流程，并能选择正确的参数进行设计计算；
- 4、**综合**：能从 UASB 结构特征和工作原理上解释其高效。

第八章 污水的化学与物理化学处理

(一) 学习目标

- 1、**一般了解**：通过本章学习，了解胶体的概念及稳定原因；
- 2、**一般掌握**：混凝机理。掌握混凝剂和助凝剂的工作原理和使用范围；
- 3、**熟练掌握**：沉淀的基本理论。

(二) 考核内容

- 1、胶体的特性及稳定的原因；
- 2、胶体脱稳的方法；
- 3、常用的混凝剂以及作用原理；
- 4、常用的助凝剂作用原理。

(三) 考核要求

- 1、**识记**：混凝，助凝剂，胶体，双电层，速度梯度；电中和，压缩双电层，网捕和卷扫；
- 2、**领会**：混凝剂作用的基本原理、类型以及不同混凝剂的优缺点和适用范围。

- 3、**应用**：能正确理解和选择混凝剂进行胶体沉淀。

第九章 城市污水回用

（一）学习目标

- 1、**一般了解**：通过本章学习，了解废水生物深度处理的概念、方法；
- 2、**一般掌握**：重点掌握和理解生物脱氮除磷的工艺过程和方法；
- 3、**熟练掌握**：污水回用的标准。

（二）考核内容

- 1、回用水的水质标准
- 2、污水回用系统类型
- 3、回用水处理技术方法

（三）考核要求

- 1、**识记**：回用水的水质标准
- 2、**领会**：回用水深度处理技术
- 3、**应用**：能简单模拟进行回用水工艺设计

第十章 工业废水处理

（一）学习目标

- 1、**一般了解**：通过本章学习，了解废工业废水的来与与特定；
- 2、**一般掌握**：掌握工业废水主要污染物和控制策略；
- 3、**熟练掌握**：工业废水污染治理技术途径。

（二）考核内容

- 1、工业废水水质特点；
- 2、工业废水污染预防与清洁生产；
- 3、工业废水处理工艺流程选择。

（三）考核要求

- 1、**识记**：工业废水主要污染物；
- 2、**领会**：污染控制和预防策略；
- 3、**应用**：能简单模拟进行 1-2 种典型工业废水处理工艺设计。

四、考核方式

根据本课程的特点、性质，考核采用多阶段（作业、小论文、答（质）疑研讨、线上线下测验及课前预习与随堂测验），多种类别的考核方式。强化学生自学、课外学习、增加作业、课堂专题讨论、课堂表现等成绩在考核中的比重，提高专业基本能力和综合素质培养。考核分为三种类型：（1）笔试类：期末理论考试采用闭卷考试方式；（2）非笔试类：作业、小论文、答（质）疑研讨、线上线下测验及课前预习与随堂测验。

五、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法：过程形成性考核（过程考核）成绩（60%）=作业考核成绩（20%）+小论文考核成绩（15%）+答（质）疑研讨考核成绩（5%）+线上线下测验（15%）+课前预习与随堂测验（10%）。。

2. 最终成绩评价方法：平时成绩（过程形成性考核（过程考核）成绩）+期末成绩。期末采用闭卷考试。

六、考核结果分析反馈

1、通过教学督导员听课、学生代表座谈会、课堂问卷调查、课程微信群等方式了解课堂教学效果和存在问题，即使反馈教学过程；

2、利用期中教学检查、学生作业和课堂讨论，了解学生对本课程理解程度和学习效果，发现问题及时改正。

3、通过试卷分析和考试分析，了解试题量和类型以及难度等方面需要改进的问题。为下一次试卷修订提供技术支持。

大气污染控制科学与技术考核大纲

(Science and Technology of Air Pollution Control)

课程基本信息

课程编号：02051711h

课程学时：56

课程学分：3.5

主撰人：袁远

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

大气污染控制工程是高等学校环境工程专业的一门专业必修课。该门课程系统地阐述了大气污染概念，大气污染控制的原理、方法和有关设计计算问题，国内外大气污染及其控制概况，运用流体力学理论，充分论述大气污染物的稀释扩散作用。使学生掌握不同条件下污染物在大气中的扩散模式，结合环境区域规划、综合防治，在单项治理基础上提出大气污染控制系统分析，并以国内常用的较为成熟的技术为主，适当地介绍了国内外的先进实用技术，力求理论联系实际，注意培养学生分析问题和解决问题的能力。

二、理论教学部分的考核目标

第一章 概论

（一）、学习目标

1. **一般了解**：大气污染和大污染物的概念，国内外大气污染的概况
2. **一般掌握**：大气污染的综合防治措施和大气环境质量标准
3. **熟练掌握**：无

（二）、考核内容

- (1)大气的组成，大气污染定义，大气污染物种类及几种主要污染物的特征、来源。
- (2)了解国内外大气污染概况，我国属煤烟型污染的特征及几种主要大气污染物的控制概况。
- (3)大气污染的影响。
- (4)大气环境保护的法律法规，环境空气质量控制标准。空气质量指数及报告。
- (5)大气污染综合防治

（三）、考核要求

- 1、**识记**：国内外大气污染概况，我国属煤烟型污染的特征及几种主要大气污染物的控制概况，大气的组成，大气污染定义，大气污染物种类及几种主要污染物的特征、来源。
- 2、**领会**：大气污染质量标准种类，大气环境质量标准制订原则。我国规定的大气环境质量标准三级指标及三类地区的规定。AQI 质量指数及报告。
- 3、**应用**：AQI 指数及报告
- 4、**分析**：AQI 指数
- 5、**综合**：大气污染综合防治

6. 评价：AQI 指数

第二章 燃烧与大气污染

(一)、学习目标

1. 一般了解：无。
2. 一般掌握：无
3. 熟练掌握：煤烟型大气污染物的形成机理和计算方法及如何控制燃烧过程，以便减少污染物的排放量。

(二)、考核内容

燃料完全燃烧的条件。理论空气量、空气过剩系数的计算方法，空燃比。发热量，燃烧设备的热损失。理论烟气体积，污染物排放量的计算方法。燃料中硫的氧化机理、硫氧化物形成的控制，燃料脱硫和流化床燃烧脱硫。控制燃烧过程中氮氧化物生成的主要技术措施。燃煤尾气中烟尘形成和排放特征。燃烧过程中有机污染物及一氧化碳的形成。

(三)、考核要求

- 1、识记：燃料完全燃烧的条件。理论空气量、空气过剩系数的计算方法，空燃比。发热量，燃烧设备的热损失。
- 2、领会：理论烟气体积，污染物排放量的计算方法。控制燃烧过程中氮氧化物生成的主要技术措施
- 3、应用：理论空气量和污染物排放量计算。
4. 分析：AQI 指数
5. 综合：污染物排放量的计算
6. 评价：无

第三章 大气污染气象学

(一)、学习目标

1. 一般了解：地球大气层构造、运动特征。
2. 一般掌握：主要气象要素分布规律对大气污染的影响
3. 熟练掌握：无

(二)、考核内容

- (1)掌握大气层垂直分层特征，各气象要素内涵及测定方法。
- (2)掌握气温直减率概念，大气稳定度定义及其判据
- (3)熟悉烟流形状与大气稳定度的关系
- (4)掌握逆温定义及各逆温形成的机理
- (5)了解大气运动中受到各种作用力，掌握大气边界层中风随高度的变化及近地层中风速廊线模式
- (6)了解各种地方性风的形成规律，掌握城市热岛环流特征及形成的原因。

(三)、考核要求

- 1、**识记**：大气运动中受到各种作用力，各种地方性风的形成规律。
- 2、**领会**：大气层垂直分层特征，各气象要素内涵及测定方法，气温直减率概念，大气稳定度定义及其判据，逆温定义及各逆温形成的机理，大气边界层中风随高度的变化及近地层中风速廊线模式，城市热岛环流特征及形成的原因。
- 3、**应用**：烟流形状与大气稳定度的关系
- 4、**分析**：无
- 5、**综合**：地方性风场对污染物输送影响
- 6、**评价**：大气稳定度

第四章 大气扩散浓度估算模式

(一)、学习目标

1. **一般了解**：无。
2. **一般掌握**：确定大气污染物浓度分布规律，各种条件下的高斯扩散模式
3. **熟练掌握**：有效源高计算公式和帕斯奎尔曲线法确定扩散参数

(二)、考核内容

- (1)了解湍流扩散的三个理论，重点掌握梯度扩散和统计理论。
- (2)掌握点源扩散高斯模式的坐标系设计，四点假设的要点。熟记高架连续点源扩散的高斯模式，地面浓度模式，地面轴线浓度模式和地面最大浓度模式。
- (3)掌握烟流抬升高度的计算公式，了解烟流抬升的机理及影响烟流抬升的因素。
- (4)熟悉帕斯奎尔扩散曲线法的要点，应用规划，掌握如何利用扩散曲线或查表确定扩散参数，以及如何在不同下垫面条件下，修正扩散参数值，并会通过扩散参数反算其位置及最大浓度，掌握污染物浓度与采样时间的关系。
- (5)掌握线源扩散模式。
- (6)掌握封闭型扩散和重烟型扩散形成机理有何异同，了解封闭型扩散模式推导思路，熟悉实践中封闭型扩散模式的计算方法，掌握重烟型扩散模式的计算方法。
- (7)了解烟囱高度的四种计算方法，掌握地面最大浓度与地面绝对最大浓度计算公式有何差异，了解烟囱设计中的几个问题。
- (8)厂址选择中所需气候资料是如何整理，了解长期平均浓度计算方法，掌握厂址选择中必须考虑的四个问题。征及形成的原因。

(三)、考核要求

- 1、**识记**：湍流扩散的三个理论，烟囱高度的四种计算方法。
- 2、**领会**：点源扩散高斯模式的坐标系设计，四点假设的要点，高架连续点源扩散的高斯模式，地面浓度模式，地面轴线浓度模式和地面最大浓度模式，烟流抬升高度的计算公式。
- 3、**应用**：如何利用扩散曲线或查表确定扩散参数，以及如何在不同下垫面条件下，修正扩散参数

值，并会通过扩散参数反算其位置及最大浓度，掌握污染物浓度与采样时间的关系。

4. **分析：**厂址选择

5. **综合：**厂址选择；地面最大浓度

6. **评价：**无

第五章 除尘技术基础

（一）、学习目标

1. **一般了解：**粉尘颗粒大小等物理特性。

2. **一般掌握：**颗粒分离、沉降和捕集的机制。

3. **熟练掌握：**无

（二）、考核内容

粉尘粒径的表示方法，平均粒径，质量中位粒径，众径，对数正态分布的特点，粉尘的真密度和堆积密度，粉尘的比表面积，粉尘的润湿性、导电性、粘附性、爆炸性。处理气体流量，净化效率，压力损失。总效率、通过率、分级除尘效率。流体阻力、坎宁汗因数，颗粒的驰豫时间及物理意义。重力沉降，离心沉降，静电沉降，惯性沉降，扩散沉降。

（三）、考核要求

1、**识记：**粉尘粒径的表示方法，平均粒径，质量中位粒径，众径，粉尘的真密度和堆积密度，粉尘的比表面积，粉尘的润湿性、导电性、粘附性、爆炸性。处理气体流量，净化效率，压力损失。总效率、通过率、分级除尘效率，坎宁汗因数

2、**领会：**对数正态分布的特点，流体阻力，颗粒的驰豫时间及物理意义

3、**应用：**重力沉降，离心沉降，静电沉降，惯性沉降，扩散沉降。

4. **分析：**粉尘物理性质对除尘装置影响

5. **综合：**无

6. **评价：**无

第六章 除尘装置

（一）、学习目标

1. **一般了解：**无。

2. **一般掌握：**无

3. **熟练掌握：**机械式除尘器、电除尘器、湿式除尘器、过滤式除尘器的工作原理、结构及其性能。

（二）、考核内容

气流在沉降室内的停留时间，最小粒径，重力沉降室的设计计算。外涡旋、内涡旋，涡流定律，分割粒径，影响旋风除尘器效率的因素，旋风除尘器的结构型式。电除尘器的工作原理，电晕放电，电场荷电，扩散荷电，德意希公式，粉尘的导电性。惯性碰撞参数，除尘效率，分割粒径与除尘效率，喷雾塔洗涤器，旋风洗涤器，文丘里洗涤器。袋式除尘器工作原理、袋式除尘器的滤料、袋式除尘器的清灰方式。

(三)、考核要求

- 1、**识记**：气流在沉降室内的停留时间，最小粒径。外涡旋、内涡旋，涡流定律，分割粒径，影响旋风除尘器效率的因素，旋风除尘器的结构型式。电除尘器的工作原理，电晕放电，电场荷电，扩散荷电。粉尘的导电性。惯性碰撞参数，除尘效率。各种除尘装置的优缺点。
- 2、**领会**：重力沉降室的设计计算，德意希公式。分割粒径与除尘效率，喷雾塔洗涤器，旋风洗涤器，文丘里洗涤器。袋式除尘器工作原理、袋式除尘器的滤料、袋式除尘器的清灰方式
- 3、**应用**：除尘装置优缺点、适用场景。
- 4、**分析**：除尘装置效率影响因素
- 5、**综合**：除尘装置选择
- 6、**评价**：无

第七章 气态污染物控制基础

(一)、学习目标

1. **一般了解**：无。
2. **一般掌握**：吸收法净化气态污染物的工艺流程及特点
3. **熟练掌握**：无

(二)、考核内容

平衡溶解度和亨利定律，化学吸收，物理吸收，伴有化学反应的吸收动力学。双膜理论，物理吸收操作线方程、界面浓度、最小液气比。气体吸收、气体吸附、填料塔、湍球塔、筛板塔等设备的结构、特点。物理吸收吸收剂用量计算。固定床吸附器计算。催化净化、催化剂组成、催化剂性能、催化剂选择原则、常用催化剂。催化剂的组成，催化剂的活性、选择性和稳定性，催化作用的特征，催化作用的化学本质，多相催化反应的物理化学过程，表面化学反应速度和动力学方程，表面化学反应的宏观动力学方程，内外扩散的影响及消除方法。停留时间，空间速度，固定床催化剂装量的计算。固定床催化反应器的类型及适用范围。

(三)、考核要求

- 1、**识记**：平衡溶解度和亨利定律，化学吸收，物理吸收、气体吸收、气体吸附、催化净化。界面浓度、最小液气比。催化剂组成、催化剂性能、催化剂选择原则、常用催化剂。
- 2、**领会**：双膜理论，物理吸收操作线方程。填料塔、湍球塔、筛板塔等设备的结构、特点。
- 3、**应用**：石灰 / 石灰石法、烟气脱硫工艺流程及改进工艺和其它吸收剂脱硫。吸收法净化含 NO_x 废气。
4. **分析**：无
5. **综合**：吸收剂用量计算；吸附穿透曲线
6. **评价**：无

第八章 硫氧化物的污染控制

(一)、学习目标

1. **一般了解**: 硫氧化物来源、转化及危害。
2. **一般掌握**: 燃烧前脱硫、燃烧中脱硫
3. **熟练掌握**: 低浓度二氧化硫烟气脱硫中的石灰石/石灰湿法烟气脱硫技术、烟气脱硫技术优缺点及综合比较。

(二)、考核知识点

二氧化硫废气的来源、危害及烟气脱硫技术评述, 各种方法的基本化学反应机理、工艺流程与设备、操作要点, 各方法的优缺点比较。燃烧前脱硫、燃烧中脱硫。

三、考核要求

1. **识记**: 硫循环及硫排放、流化床脱硫原理、主要影响因素。
2. **领会**: 各脱硫技术的基本原理、优缺点、石灰石与石灰脱硫区别。
3. **应用**: 脱硫技术选择
4. **分析**: 湿法与干法、半干法区别
5. **综合**: 脱硫技术综合比较
6. **评价**: 无

第九章 固定源氮氧化物污染控制

(一)、学习目标

1. **一般了解**: 氮氧化物性质及来源。
2. **一般掌握**: 低氮氧化物燃烧技术。
3. **熟练掌握**: 燃烧过程中氮氧化物形成机理、选择性催化还原法脱硝、选择性非催化还原法脱硝

(二)、考核内容

氮氧化物性质及来源、燃烧过程中氮氧化物形成的三种机理、低氮氧化物燃烧技术的原理、SCR 技术、SNCR 技术。

(三)、考核要求

1. **识记**: 氮氧化物性质及来源
2. **领会**: 燃烧过程中氮氧化物形成的三种机理、低氮氧化物燃烧技术、SCR 技术、SNCR 技术。
3. **应用**: SCR 技术、SNCR 技术。
4. **分析**: 无。
5. **综合**: 无。
6. **评价**: 无。

第十章 挥发性有机物污染控制

(一)、学习目标

1. **一般了解**: 无。
2. **一般掌握**: VOC_s 的定义, VOC_s 污染预防方法, VOC_s 污染控制方法。
3. **熟练掌握**: 无

(二)、考核内容

VOC_s的定义, VOC_s污染控制技术。

(三)、考核要求

- 1、识记: VOC_s定义。
- 2、领会: VOC_s污染预防方法, VOC_s污染控制方法。
- 3、应用: 无
- 4、分析: 无
- 5、综合: 无
- 6、评价: 无

第十一章 城市机动车污染控制

(一)、学习目标

1. 一般了解: 城市机动车污染控制基本情况。
2. 一般掌握: 汽油发动机污染物的形成与控制, 柴油发动机污染物的形成与控制。
3. 熟练掌握: 无

(二)、考核内容

汽油机污染来源, 柴油机污染来源, 三效催化转化器, 汽油发动机污染物的形成与控制, 柴油发动机污染物的形成与控制。

(三)、考核要求

- 1、识记: 三效催化转化器, 汽油机污染来源, 柴油机污染来源。
- 2、领会: 汽油发动机污染物的形成与控制, 柴油发动机污染物的形成与控制。
- 3、应用: 无
- 4、分析: 无
- 5、综合: 无
- 6、评价: 无

第十二章 大气污染和全球气候

(一)、学习目标

1. 一般了解: 温室效应、臭氧层破坏、酸雨等大气现象的形成及其危害; 温室效应、臭氧层破坏、酸雨等应对措施和政策。
2. 一般掌握: 形成温室效应、臭氧层破坏、酸雨的主要污染物
3. 熟练掌握: 无

(二)、考核内容

- (1) 了解温室效应、臭氧层破坏、酸雨等大气现象的形成及其危害;
- (2) 掌握形成温室效应、臭氧层破坏、酸雨的主要污染物;
- (3) 了解温室效应、臭氧层破坏、酸雨等应对措施和政策。

（三）、考核要求

- 1、**识记：**温室效应、臭氧层破坏、酸雨等大气现象的形成及其危害；温室效应、臭氧层破坏、酸雨等应对措施和政策。
- 2、**领会：**形成温室效应、臭氧层破坏、酸雨的主要污染物
- 3、**应用：**无
- 4、**分析：**无
- 5、**综合：**无
- 6、**评价：**无

三、实验、实习教学部分的考核要求

除尘装置机理、脱硫机理、吸收法原理、各企业工艺流程，处理效率，与国家现行政策对比思考。

四、考核方式

由过程性考核和终结性考核组成。

1、过程性考核由考勤(线上+线下)、课堂表现(线上+线下)、作业(线上+线下)、实验、讨论(线上)几部分组成，具体包括考勤5次以上，作业5次，3个实验，至少5次讨论。终结性考核为期末闭卷测试。

2、终结性考核应侧重从标准答案考核向非标转化答案考核的转化，增加开放性试题的比例。

3、考核评价由线上线下组成，加强研究型、项目式，探究式、论文式、答辩式等考核评价方式的应用；要提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化、综合性考核评价。

五、成绩评定

1. 平时成绩（课堂表现、线上学习（小测验）、课后作业、小论文、小组学习讨论、实验实践、期中考试等；40%）

2. 期末成绩（闭卷考试；60%）

3. 综合成绩（平时成绩×40%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1、考核结果学生可通过超星学习通和学校教务系统查看。线下考核结果直接反馈给学生。

2、对考核结果进行分析，针对考核结果反映的问题，从课堂教学设计、课程思政教学、学生参与、实验和实践改革等方面进行持续改进。

水污染控制科学与技术实验考核大纲

(Water pollution science & technology experiment)

课程基本信息

课程编号：02051733

课程学时：16

课程学分：1.0

一、课程的性质和地位

水污染控制科学与技术实验是环境科学专业的一门必修专业课。使学生熟悉水污染控制的基本方法和原理，了解及掌握水污染控制设备的种类、效能、工艺运行与管理等实践能力，通过实验培养学生对水污染控制过程的理解与分析能力，学习如何用实验方法判断控制过程的性能和规律，使学生获得一定程度的用实验方法和技术研究水污染控制新工艺、新技术和新设备的独立工作能力，进一步培养学生正确和良好的实验习惯和严谨的科学作风

二、实验考核要求

1、所有实验项目均以分组形式进行，每组 5~6 人，其中 1 人为组长，负责全面实验安排、分工合作，做到每个人都有具体任务。

2、实验方法按照《水污染控制科学与技术实验技术指导书》和有关教材、参考书进行。

3、所有实验项目均在老师指导下进行，实验过程中学生应听从指导老师的安排，有问题及时与指导老师联系。

4、实验过程中，严格按照规程进行。注意观察实验现象，做好实验记录。实验结束后及时进行数据整理，写出实验报告并加以总结和讨论。

三、考核方式：

考核方式：考查。依据预习、实验过程、实验报告 3 项成绩加权平均，其大致比例分别为：30%、40%、30%。

四、成绩评定

1. 平时成绩：预习、实验过程、实验报告三部分组成，所占比例 100%)。

2. 综合成绩 (平时成绩×100%)。

五、考核结果分析反馈

1. 通过微信群、教务系统等及时通知学生。2. 在实验过程中，通过学生自学和实验报告发现学生在实验过程中的问题，及时补做实验。

固体废物处理与处置考核大纲

(Treatment and Disposal Engineering of Solid Waste)

课程基本信息

课程编号: 02051712h

课程学时: 48

课程学分: 3

主撰人: 张发文

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的性质和地位

本课程是环境工程专业的专业必修课,通过本课程的学习,使学生掌握固体废弃物处理与处置的基本概念、基本理论和基本方法。本课程主要要求学生在牢固掌握固体废物处理处置基本概念的基础上,具备对固体废物处理处置工程进行管理、研究、设计的能力,为学生进入社会从事环境保护领域的工作打下坚实的理论和实践基础。

二、理论教学部分的考核目标

通过该课程的学习,使学生了解固体废物的产生、来源、分类及其危害、资源回收利用的意义及途径、固体废物的管理方法;掌握固体废物处理与处置的基本概念、方法及基本原理;掌握主要工农业固体废物、城市垃圾的回收利用方法和处理处置技术以及有关的计算;掌握主要的固体废物的最终处置技术。

绪论

(一) 学习目标

1. **一般了解:** 开设固体废物处理与处置课程的作用和意义。
2. **一般掌握:** 固体废物的污染危害与途径,该课程的章节设置和内容组成。
3. **熟练掌握:** 固体废物的基本概念与分类,固体废物的时空相对性。

(二) 考核内容

固体废物的基本概念与分类,固体废物的时空相对性,固体废物的污染危害与途径。

(三) 考核要求

1. **识记:** 固体废物的基本概念与分类。
2. **领会:** 固体废物的时空相对性,固体废物的污染危害与途径。

第一章 固体废物概述

(一) 学习目标

1. **一般了解:** 固体废物污染的污染途径,固体废物的处理方法和控制政策。
2. **一般掌握:** 固体废物处理与处置的特点。
3. **熟练掌握:** 固体废物处理与处置的基本概念,固体废物的“三化”原则和“全过程管理”原则。

（二）考核内容

固体废物处理处置的基本概念，固体废物处理与处置的目的及特点，固体废物处理方法和政策。

（三）考核要求

1. **识记**：固体废物处理与处置的基本概念，“三化”原则和“全过程管理”原则。
2. **领会**：固体废物处理与处置的目的及特点，固体废物污染的污染途径。
3. **应用**：固体废物处理方法和政策。

第二章 固体废物的收集、贮存及清运

（一）学习目标

1. **一般了解**：固体废物收集、贮存及清运的基本概念。
2. **一般掌握**：城市生活垃圾的转运及中转站设置。
3. **熟练掌握**：城市生活垃圾的中转站的工艺设计计算。

（二）考核内容

固体废物收集、贮存及清运的基本概念；城市生活垃圾的收集与清除、收运路线；城市生活垃圾的中转站的工艺设计计算。

（三）考核要求

1. **识记**：固体废物收集、贮存及清运的基本概念。
2. **领会**：城市生活垃圾的收集与清除、收运路线。
3. **应用**：城市垃圾中转站的设置。
4. **综合**：城市生活垃圾的中转站的工艺设计计算。

第三章 固体废物的预处理方法

（一）学习目标

1. **一般了解**：固体废物压实、破碎、分选、脱水的基本概念。
2. **一般掌握**：固体废物的分选回收工艺系统。
3. **熟练掌握**：固体废物的水分及分离方法、浓缩脱水、机械脱水。

（二）考核内容

固体废物压实与破碎；固体废物的筛分、筛分效率、筛分类型；固体废物的风选、水选、磁力分选和类型；分选效果的评价、分选回收工艺系统；固体废物的水分及分离方法、浓缩脱水、机械脱水。

（三）考核要求

1. **识记**：固体废物的筛分、筛分效率、筛分类型；固体废物的风选、水选、磁力分选和类型。
2. **领会**：分选效果的评价、分选回收工艺系统。
3. **应用**：固体废物压实与破碎。
4. **综合**：固体废物的水分及分离方法、浓缩脱水、机械脱水。

第四章 固体废物的物化处理

（一）学习目标

1. **一般了解**：固体废物的物化处理方法，包括浮选、溶剂浸出、固体废物稳定化/固化处理。
2. **一般掌握**：影响浸出过程的化学反应原理。
3. **熟练掌握**：浮选原理和浸出过程化学反应机理，稳定化/固化处理的概念和评价指标。

（二）考核内容

浮选原理、浮选工艺过程；溶剂浸出动力学过程及化学反应机理；影响浸出过程的主要因素；稳定化/固化处理技术的概念方法；固体废物的药剂稳定化处理和固化处理；稳定化/固化处理效果的评价指标。

（三）考核要求

1. **识记**：浮选原理、浮选工艺过程；稳定化/固化处理技术的概念方法。
2. **领会**：溶剂浸出动力学过程及化学反应机理；影响浸出过程的主要因素；稳定化/固化处理效果的评价指标。
3. **应用**：固体废物的药剂稳定化处理和固化处理。
4. **综合**：固体废物的物化处理方法应用。

第五章 固体废物的生物处理

（一）学习目标

1. **一般了解**：固体废物堆肥原料及产品的评价指标，影响堆肥化的主要因素，堆肥化设备、腐熟度的评价指标及发展趋势，有机固体废物的蚯蚓处理技术及优势和局限性。
2. **一般掌握**：堆肥需氧量及其他成分的计算。
3. **熟练掌握**：好氧及厌氧堆肥的基本原理和工艺。

（二）考核内容

堆肥化的基本原理与影响因素；好氧堆肥工艺；堆肥腐熟度评价；厌氧消化原理；厌氧消化的影响因素；厌氧消化工艺；细菌浸出机理；细菌浸出工艺。

（三）考核要求

1. **识记**：固体废物堆肥化定义，堆肥化的基本原理与影响因素。
2. **领会**：好氧堆肥工艺，堆肥腐熟度评价，厌氧消化工艺，细菌浸出工艺。
3. **应用**：堆肥化的基本原理与影响因素，厌氧消化的影响因素。
4. **综合**：厌氧消化原理，细菌浸出机理。

第六章 固体废物的热处理

（一）学习目标

1. **一般了解**：固体废物焚烧设备，固体废物的其他热处理方法。
2. **一般掌握**：焚烧反应动力学规律、焚烧工艺、焚烧炉系统，热解原理和工艺。
3. **熟练掌握**：固体废物焚烧的基本概念，焚烧过程的计算及焚烧废气分析，固体废物热解定

义，热解与焚烧的区别，典型固体废物的热解。

（二）考核内容

固体废物焚烧的基本概念和焚烧设备；热平衡和烟气分析；焚烧工艺和系统；热解原理和工艺；典型固体废物的热解。

（三）考核要求

1. **识记：**固体废物焚烧的基本概念，热解定义。
2. **领会：**焚烧过程的计算及焚烧废气分析，典型固体废物的热解。
3. **应用：**热平衡和烟气分析。
4. **综合：**焚烧工艺和系统，热解原理和工艺。

第七章 固体废物的资源化与综合利用

（一）学习目标

1. **一般了解：**工业固体废物、矿业固体废物、城市生活垃圾、农林固体废物、城市污泥、电子垃圾的综合利用。
2. **一般掌握：**工业固体废物、城市生活垃圾、农林固体废物、城市污泥的综合利用。

（二）考核内容

冶金及电力工业废渣的利用，化学工业废渣的处理与利用，建筑垃圾的再生利用，废旧塑料的综合利用，废橡胶的再生利用，废纸的再生利用，废纤维物的处理利用，电子垃圾的处理利用。

（三）考核要求

1. **识记：**污泥的水分与脱水。
2. **应用：**工业固体废物、城市生活垃圾、农林固体废物、城市污泥的综合利用。

第八章 固体废物的填埋处理

（一）学习目标

1. **一般了解：**填埋场的日常运行与管理与防渗分类。
2. **一般掌握：**垃圾填埋的设计和填埋方式。
3. **熟练掌握：**垃圾渗滤液的处理方法、工艺流程和工程设计，填埋气体的收集与利用。

（二）考核内容

垃圾填埋的概念；填埋场的环境影响评价；场址的开发利用；填埋操作管理及分区计划；填埋场的防渗方式、防渗材料、防渗结构；渗滤液的产生及其特征；渗滤液的产量估算及处理；填埋气体的产生及对环境的影响；填埋气产生量的预测，填埋气体的收集与净化技术。

（三）考核要求

1. **识记：**垃圾填埋的概念，渗滤液的产生及其特征，填埋气产生量的预测。
2. **领会：**填埋场的环境影响评价，场址的开发利用，渗滤液的产量估算及处理，填埋气体的收集与净化技术。
3. **应用：**填埋操作管理及分区计划，填埋气体的产生及对环境的影响。

4. 综合：填埋场的防渗方式、防渗材料、防渗结构，填埋气产生量的预测。

三、实验、实习教学部分的考核要求

以实验操作为主，用理论与实践相结合的方法进行教学。分组进行实验考核。

- (1) 掌握固体废物的采样与制样的基本方法
- (2) 掌握不同固体废物中水分与灰分的测定方法
- (3) 掌握有毒有害固体废物的水泥固化方法
- (4) 掌握固化体的抗压强度测定和毒性浸出鉴别方法

四、考核方式

理论考试方式：闭卷考试，理论考试一般题型：填空题、名词解释、简答题、计算题、综合题。可视具体情况增加其他题型。时间安排一般在该学期末（大考）。

实践教学考核方式：考查，时间安排在与实践教学环节同时进行。

平时成绩主要是考勤、问题讨论、平时作业/考试，随理论与实践教学环节随机进行。

五、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。包括课堂和实验表现、课堂讨论、作业等环节。根据学时的平时表现、作业、实验报告、考勤等综合判定。课堂表现占 40%，作业占 40%，考勤占 20%。

2. 期末成绩的评价方法。考核方式为闭卷考试，占 100%。

3. 最终成绩评价方法。平时成绩+期末成绩。期末采用闭卷考试。最终总成绩由两部分组成。
综合成绩=平时成绩×30%+ 期末考试成绩×70%。60 分为及格，80 分以上为良好，90 分以上为优秀。

六、考核结果分析反馈

学生可以通过教学系统查阅综合成绩（平时成绩+笔试成绩），知悉自己对本课程理论知识的掌握程度，平时成绩和笔试成绩所占比例在课程开设之初告知学生，学生对课堂提问问题的准确性，及时做课堂表现情况记录，在课堂讨论上记录学生在言语表达能力和技能掌握能力的表现情况。学生通过成绩明确自己在学习理论知识方面和各方面表现能力，通过反思能在学习能力和专业素质不断提升自己。

物理性污染控制科学与技术考核大纲

(Physical Pollution Control Science and Technology)

课程基本信息

课程编号: 02051713h

课程学时: 40

课程学分: 2.5

主撰人: 袁远

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的性质和地位

物理性污染控制工程是环境工程专业一门重要的专业必修课,它研究物理性污染对人们生活和社会所产生的各种影响,发展和变化的趋势以及如何采取措施对其进行控制。是环境学领域的重要分支,是从事环境工程领域工作人的必修课。本课程重点讲述与人类生产、生活密切相关的噪声、振动、放射性、电磁辐射、光、热等物理性要素的污染对人类的影响及治理、防范技术措施;介绍了污染物在大气、水、土壤中的迁移转化规律及人们对物理性污染利用的最新科研动态,通过本课程的学习使学生对上述内容有系统的认识,达到全面了解和掌握物理性污染的产生、控制和治理技术,为从事环境工程应用技术研究打下基础。

二、理论教学部分的考核目标

第一章 绪论

(一)、学习目标

1. **一般了解:** 物理环境、环境物理性污染及特点
2. **一般掌握:** 大气污染的综合防治措施和大气环境质量标准
3. **熟练掌握:** 无

(二)、考核内容

天然物理环境,人工物理环境,物理性污染。物理性污染与化学性、生物性污染相比的特点

(三)、考核要求

1. **识记:** 天然物理环境,人工物理环境,物理性污染。
2. **领会:** 物理性污染与化学性、生物性污染相比的特点
3. **应用:** 无
4. **分析:** 物理性污染与其它污染的区别
5. **综合:** 无
6. **评价:** 无

第二章 噪声污染及其控制

(一)、学习目标

1. **一般了解:** 噪声的产生,噪声及其危害;我国的噪声控制标准。机械、空气动力性、电磁噪声

的概念；吸声材料分类和吸声特性

2. 一般掌握：声波的传播规律，噪声的控制技术和措施；主要的噪声评价方法。噪声控制基本原理与原则。理解城市环境噪声的构成；吸声材料的分类和吸声机理；吸声系数、吸声量、吸声结构；共振吸声结构及结构阻尼、共振频率的计算；掌握室内声场中声强、声压级的有关计算；掌握室内声能的增长和衰减过程及其混响时间、吸声降噪量的计算；室内声场和吸声降噪设计。掌握隔声的评价；掌握声波透过隔声结构的传播和隔声量的隔声计算；掌握隔声的质量定律；理解和掌握单、双层隔声结构的原理和结构设计及其隔声间、隔声罩和声屏障的设计。掌握消声器的分类、评价与设计程序；掌握消声器的传声损失计算；掌握阻性消声器、抗性消声器、复合结构消声器的设计、微穿孔板消声器、扩散消声器的工作原理与设计。

3. 熟练掌握：噪声的度量、评价和控制标准、测试技术。

（二）、考核内容

噪声、环境噪声、环境噪声污染、噪声危害、声音的性质、声波基本类型、声波叠加和相减、声波衰减、声功率、声强、声压。声强级、声压级、声功率级。噪声的评价量；噪声的控制标准。噪声控制基本原理与原则噪声源及其种类，城市环境噪声源，工业噪声源。城市噪声污染防治规划。吸声材料的分类和吸声机理；吸声系数、吸声量、吸声结构；共振吸声结构及结构阻尼、共振频率的计算；室内声场中声强、声压级的有关计算；室内声能的增长和衰减过程及其混响时间、吸声降噪量的计算；室内声场和吸声降噪设计。透射系数；隔声量；平均隔声量；质量定律；吻合效应；隔声性能；多层复合结构；隔声罩和隔声间的降噪量及计算；隔声屏；隔声屏降噪效果的计算。消声器的种类及性能要求；消声器声学性能，消声器的设计步骤；阻性消声器的声衰减量计算及其设计；抗性消声器的声衰减量计算及其设计；阻抗复合式消声器；微穿孔板消声器。

（三）、考核要求

1、识记：声音的性质与噪声污染，噪声的危害、声音的性质、声波基本类型、声功率、声强、声压。噪声源及其种类，城市环境噪声源，工业噪声源。吸声材料的分类和吸声机理；吸声系数；吸声材料；吸声量、吸声结构。隔声性能。消声器的种类及性能要求。

2、领会：噪声、环境噪声、环境噪声污染、声强级、声功率级。噪声的评价；噪声的控制标准。共振吸声结构及结构阻尼、共振频率的计算。透射系数；隔声量；平均隔声量；多层复合结构；隔声罩和隔声间的降噪量及计算。消声器声学性能；消声器的设计步骤；阻抗复合式消声器，微穿孔板消声器。

3、应用：声波叠加和相减、声波衰减、声压级计算原理和方法。室内声场中声强、声压级的有关计算；室内声能的增长和衰减过程及其混响时间、吸声降噪量的计算；室内声场和吸声降噪设计。隔声屏，隔声屏降噪效果的计算。阻性消声器的声衰减量计算及其设计；抗性消声器的声衰减量计算及其设计。

4、分析：声源性质及传播特性、各不同声场下如何降噪

5、综合：室内复杂声场下降噪设计

6、评价：室内声场的评价、区域声环境评价

第三章振动污染及其控制

(一)、学习目标

1. **一般了解**：振动对人体的影响。
2. **一般掌握**：掌握隔振基本原理；掌握隔振材料与减振器的选用及隔振结构的设计与计算；掌握隔振阻尼材料的选用。
3. **熟练掌握**：无

(二)、考核内容

单自由度振动系统的组成；单自由度振动系统的数学方程、弹簧刚度K和固有频率的计算；振动对机械设备的危害和对环境的污染；振动对人体的危害；振动的评价及其标准；振动位移、振动速度、振动加速度、振动周期、振动频率等概念；振动的控制方法：控制振源，防止共振，隔振，阻尼减振；隔振材料和隔振装置的要求；常用的隔振材料和元件。

(三)、考核要求

1、**识记**：单自由度振动系统的组成；振动对机械设备的危害和对环境的污染，振动对人体的危害；振动位移、振动速度、振动加速度、振动周期、振动频率等概念；

2、**领会**：单自由度振动系统的数学方程、弹簧刚度K和固有频率的计算；振动的评价及其标准；振动的控制方法：控制振源，防止共振，隔振，阻尼减振；隔振材料和隔振装置的要求；常用的隔振材料和元件。

3、**应用**：无

4、**分析**：无

5、**综合**：无

6、**评价**：无

第四章电磁辐射污染及其防治

(一)、学习目标

1. **一般了解**：电磁辐射的基本概念；电磁辐射污染源及对人体的危害；电磁辐射的测量及标准；
2. **一般掌握**：电磁辐射污染的控制技术；
3. **熟练掌握**：无

(二)、考核内容

环境电磁学的研究内容和研究特点；电场与磁场、电磁场与电磁辐射、射频电磁场的基本概念；电磁波的传播特性；电磁污染的量度单位；电磁污染源；电磁污染的传播途径；电磁辐射的影响和危害；电磁辐射的测量技术和电磁辐射防护规定；高频设备的电磁辐射防护技术；微波设备的电磁辐射防护技术；静电灾害的类型；静电危害的防治；

(三)、考核要求

1、**识记**：环境电磁学的研究内容和研究特点；电场与磁场、电磁场与电磁辐射、射频电磁场的基

- 本概念；电磁波的传播特性；电磁污染的量度单位；电磁污染源；电磁污染的传播途径；
- 2、**领会**：电磁辐射的影响和危害；电磁辐射的测量技术和电磁辐射防护规定；静电灾害的类型；静电危害的防治；
 - 3、**应用**：高频设备的电磁辐射防护技术，微波设备的电磁辐射防护技术。
 - 4、**分析**：无
 - 5、**综合**：无
 - 6、**评价**：无

第五章 放射性污染及其控制

（一）、学习目标

1. **一般了解**：放射性污染的基本概念和理论；辐射的生物效应及对人体的危害；环境放射性标准；
2. **一般掌握**：放射性污染的防治技术。
3. **熟练掌握**：无

（二）、考核内容

一般建议照度标准；放射性的基本概念；环境中天然放射性的来源；人工放射性污染源；放射性污染在自然环境中的动态；辐射剂量学的基本量和单位；放射性环境保护有关的量和概念；辐射效应的有关概念；辐射的生物效应；放射性污染对人体的危害；各种来源辐射对人体的总剂量；环境放射性标准；辐射防护技术；放射性废物的特征、分类和各种放射性废物的治理方法。

（三）、考核要求

- 1、**识记**：放射性的基本概念；辐射剂量学的基本量和单位、放射性环境保护有关的量和概念；辐射效应的有关概念；辐射的生物效应；放射性污染对人体的危害。
- 2、**领会**：环境中天然放射性的来源；人工放射性污染源；放射性污染在自然环境中的动态；各种来源辐射对人体的总剂量；环境放射性标准；辐射环境质量评价。
- 3、**应用**：辐射防护技术；放射性废物的特征、分类和各种放射性废物的治理方法。
- 4、**分析**：无
- 5、**综合**：无
- 6、**评价**：无

第六章 热污染及其控制

（一）、学习目标

1. **一般了解**：了解环境热污染的基本概念；
2. **一般掌握**：熟悉温室效应、热岛效应；掌握环境热污染的防治技术。
3. **熟练掌握**：无

（二）、考核内容

热环境的基本概念、地表接受太阳辐射能量的影响因素；地球热环境换热方程；人体与热环境

之间的热平衡关系；高温环境对人体的危害；高温热环境的防护；温室效应的定义，温室效应原理，能够产生温室效应的气体；温室效应理论，温室效应的危害；城市热岛效应的形成原因；城市热岛效应带来的影响；城市热岛效应的防治方法；环境热污染的成因；水体热污染、大气热污染的防治。

（三）、考核要求

- 1、**识记**：热环境的基本概念；地表接受太阳辐射能量的影响因素；温室效应的定义；温室效应原理；能够产生温室效应的气体；城市热岛效应现象。
- 2、**领会**：地球热环境换热方程；人体与热环境之间的热平衡关系；高温环境对人体的危害；高温热环境的防护；温室效应理论；温室效应的危害；城市热岛效应的形成原因；城市热岛效应带来的影响；城市热岛效应的防治方法；环境热污染的成因；水体热污染、大气热污染的防治。
- 3、**应用**：无
- 4、**分析**：环境热污染防治
- 5、**综合**：环境热污染防治
- 6、**评价**：无

第七章 光污染及其控制

（一）、学习目标

1. **一般了解**：光环境、照明单位及度量的基本概念；光污染源的危害和防治；熟悉光环境的评价标准；
2. **一般掌握**：无
3. **熟练掌握**：无

（二）、考核内容

光环境和生理反应的关系，光环境和视觉心理的关系；天然光源和人工光源；电光源的主要性能指标；光污染的概念；光污染对人类产生的危害；光污染的防治；眩光的概念、眩光的分类；眩光及光污染的危害；眩光对心理、生理的影响；眩光的防治；一般建议照度标准；

（三）、考核要求

- 1、**识记**：光环境和生理反应的关系；光环境和视觉心理的关系；光污染的概念；光污染对人类产生的危害；
- 2、**领会**：天然光源和人工光源；电光源的主要性能指标；眩光的概念；眩光的分类；眩光及光污染的危害；眩光对心理、生理的影响
- 3、**应用**：掌握光污染的防治；眩光的防治
- 4、**分析**：无
- 5、**综合**：无
- 6、**评价**：无

三、实验、实习教学部分的考核要求

声级计的使用。

四、考核方式

由过程性考核和终结性考核组成。

1、过程性考核由考勤(线上+线下)、课堂表现(线上+线下)、作业(线上+线下)、实验、讨论(线上)几部分组成,具体包括考勤5次以上,作业5次,3个实验,至少5次讨论。终结性考核为期末闭卷测试。

2、终结性考核应侧重从标准答案考核向非标转化答案考核的转化,增加开放性试题的比例。

3、考核评价由线上线下组成,加强研究型、项目式,探究式、论文式、答辩式等考核评价方式的应用;要提升课程考核评价的挑战度,加强对课程的非标准化、综合性考核评价。

五、成绩评定

1. 平时成绩(课堂表现、线上学习(小测验)、课后作业、小论文、小组学习讨论、实验实践、期中考试等;50%)

2. 期末成绩(闭卷考试;50%)

3. 综合成绩(平时成绩×百分比+期末成绩×百分比)

六、考核结果分析反馈

1、考核结果学生可通过超星学习通和学校教务系统查看。线下考核结果直接反馈给学生。

2、对考核结果进行分析,针对考核结果反映的问题,从课堂教学设计、课程思政教学、学生参与、实验和实践改革等方面进行持续改进。

产业生态学考核大纲

(Industrial Ecology)

课程基本信息

课程编号：02051716

课程学时：32

课程学分：2.0

主撰人：郑龙辉

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

产业生态学是环境科学的专业必修课，也可作为环境相关专业的选修课程，其主要研究内容是社会经济产业发展与环境相互作用关系和规律。

人类高强度的产业活动导致了资源危机、环境污染、生态系统破坏等诸多问题；产业系统与自然生态系统关系的割裂是造成上述结果的主要根源。产业生态学旨在研究产业系统内及其与自然生态系统之间物质、能量交换规律，优化与调控方法以实现产业系统高效、和谐的发展建设模式，从根本上转变末端治理的环保理念，实现经济与环境兼容、人与自然和谐共处的可持续发展目标。

在1996年第81届美国生态学年会，产业生态学被列为未来生态学发展的5个前沿领域之一。目前，产业生态学已经成为指导世界各国发展循环经济、建设资源节约型社会，实现可持续发展的重要理论与技术方法；也已经成为国内外许多著名高校和研究机构的研究生或本科生课程。

二、理论教学部分的考核目标

通过该课程的学习，能够达到的基本目标：使学生较系统地掌握产业生态学的基本概念和基本理论，重视产业生态学在实际生产中的作用，掌握产业生态学认识生命世界、认识生态环境的特殊视角和解决相关问题的基本方法和思路。

第一章 绪论

（一）学习目标

1. **一般了解**：产业生态学的发展历史及其前景，机遇和挑战。
2. **一般掌握**：末端治理、产业生态学等基本概念。
3. **熟练掌握**：产业生态学的概念与意义

（二）考核内容

考察学生对本课程的基本内容、要求与学习方法以及对产业生态学的发展简史、发展前景的了解；对产业生态学及其相关的基本概念，特点，知识体系，研究内容，主要领域的了解及掌握；对产业生态学的研究意义、面临的机遇和挑战的了解和认识。

（三）考核要求

1. **识记**：产业生态学的概念及意义。

2. **领会**：产业生态学的发展历程。
3. **应用**：中国可持续发展战略的实施途径。
4. **分析**：当前人类面临的主要环境问题及其危害。
5. **综合**：可持续发展的内涵和基本原则。
6. **评价**：产业生态学的研究意义、面临的机遇和挑战。

第二章 产业生态学基本理论

（一）学习目标

1. **一般了解**：产业共生的特征、模式；产业集群及其生态化。
2. **一般掌握**：生产集群、产业生态位、产业代谢等基本概念。
3. **熟练掌握**：产业生态系统、产业进化、产业共生等概念。

（二）考核内容

考察学生对产业生态系统、生产集群、产业生态位、产业共生、产业代谢等基本概念的掌握；对产业生态系统的结构分析、与自然生态系统的相关性与区别，产业生态系统的进化与平衡，产业共生的基本特征、机理与作用，产业代谢分析等内容的理解及掌握；以及对共生模式的了解。

（三）考核要求

1. **识记**：产业生态系统、生产集群、产业生态位、产业共生、产业代谢等基本概念。
2. **领会**：产业生态系统的结构，产业生态系统的进化与平衡，产业共生的基本特征、机理与作用。
3. **应用**：产业生态学于城市发展中的应用。
4. **分析**：产业生态系统的结构，产业生态系统的进化与平衡，产业共生的基本特征、机理与作用，产业代谢分析。
5. **综合**：产业生态学的研究内容、特点及未来发展趋势。
6. **评价**：开展产业生态学的深入研究的重要意义。

第三章 产业生态学的技术与方法

（一）学习目标

1. **一般了解**：产品生命周期成本评估的基本思路与应用案例；面向环境的不同生态设计策略之间的权衡，在生态策略和产品其他要求之间进行选择。
2. **一般掌握**：生命周期评价、产品生命周期环境成本、生态效率、资源生产力、清洁生产、产品生态设计等概念；能流分析的基本框架；生态效率的提高途径；资源生产力分析框架；面向环境的设计的方法工具，全过程的产品设计。
3. **熟练掌握**：生命周期评价的技术框架、结果解释、简化方法

（二）考核内容

考察学生对生命周期评价的技术框架、结果解释、简化方法的掌握；对生命周期评价、产品生命周期环境成本、生态效率、资源生产力、清洁生产、产品生态设计等概念的理解及认识；对

能流分析的基本框架，生态效率的提高途径及资源生产力分析框架的理解及掌握。

（三）考核要求

1. **识记：**生命周期评价、产品生命周期环境成本、生态效率、资源生产力、清洁生产、产品生态设计等概念。

2. **领会：**生命周期评价的技术框架、结果解释、报告编制、简化方法，两种物质流分析及其理论基础，能流分析的基本框架、分析指标，生态效率的评价指标体系、提高途径，资源生产力分析框架，面向环境的设计的方法工具、全过程的产品设计。

3. **应用：**生命周期评价的实施步骤。

4. **分析：**提高生态效率的重要途径。

5. **综合：**生命周期评价的应用与案例分析，面向环境的产品设计的权衡与选择、典型设计案例及其分析。

6. **评价：**面向环境设计的意义。

第四章 产业生态学的管理与政策

（一）学习目标

1. **一般了解：**生产者责任延伸制的国内外发展概况、发展前景，产品导向环境政策的国内外实践，综合产品政策，环境标志计划。

2. **一般掌握：**生产者责任延伸制的基本原理，实现方式；产品导向环境政策的基本原理，总体目标，运行机制，实施及信息工具。

3. **熟练掌握：**生产者责任延伸制和产品导向环境政策的概念与内涵。

（二）考核内容

生产者责任延伸制的内涵，实现方式，实施对象，案例分析；产品导向环境政策的基本原理，总体目标，运行机制，实施及信息工具；综合产品政策，环境标志计划。

（三）考核要求

1. **识记：**生产者责任延伸制的国内外发展概况、发展前景，产品导向环境政策的国内外实践，综合产品政策，环境标志计划。

2. **领会：**生产者责任延伸制的实施对象，应注意的问题及建议，案例分析；产品导向环境政策的意义。

3. **应用：**作为商品制造者，如何降低产品各生命周期阶段产生的不利环境影响。

4. **分析：**推行产品导向环境政策的意义。

5. **综合：**中国的产品导向环境政策的发展方向。

6. **评价：**生产者责任延伸制的国内外发展概况、发展前景。

第五章 产业生态学实践

（一）学习目标

1. **一般了解：**企业的“三重底线”，生态工业与生态工业园的缘起、国内外生态工业园的发

展，中国生态农业的主要类型、典型模式与设计案例，中国生态旅游与自然保护区建设概况，生态建筑与生态小区的典型案例，生态建筑材料的国内外发展。

2. 一般掌握：产业生态学中的产业代谢分析方法在企业的物质与能量流分析中的应用、清洁生产审核等，生态工业园区规划与设计的基本方法、设计内容，生态工业园区的评价指标体系、运行机制与环境管理，生态农业的设计原则与主要内容，生态农业园的规划与建设，生态旅游的理论基础、产业化，生态建筑与生态小区的规划设计原则，几种重要的生态建材，生态小区的建设要点、目标体系。

3. 熟练掌握：生态工业、生态工业园、生态农业、生态旅游、自然保护区、生态建筑、生态小区等概念。

（二）考核内容

生态工业、生态工业园、生态建筑、生态小区等基本概念；产业代谢分析方法在企业层面的应用，清洁生产审核，企业的生态化管理；生态工业园区的规划、设计、运行与环境管理、评价指标体系；生态农业园的规划与建设；生态旅游的产业化；生态建筑与生态小区的规划设计。

（三）考核要求

1. 识记：生态工业、生态工业园、生态农业、生态旅游、自然保护区、生态建筑、生态小区等概念。

2. 领会：产业生态学中的产业代谢分析方法在企业的物质与能量流分析中的应用、清洁生产审核，生态工业园区规划与设计的基本方法、设计内容，生态工业园区的评价指标体系、运行机制与环境管理，生态农业的设计原则与主要内容，生态农业园的规划与建设，生态旅游的理论基础、产业化，生态建筑与生态小区的规划设计原则，几种重要的生态建材，生态小区的建设要点、目标体系，等。

3. 应用：产业代谢分析方法在企业层面的应用，清洁生产审核，企业的生态化管理。

4. 分析：生态工业园区的规划、设计、运行与环境管理、评价指标体系。

5. 综合：生态农业园的规划与建设及生态建筑与生态小区的规划设计。

6. 评价：生态建筑与生态小区的典型案例，生态建筑材料的国内外发展。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 能够理解并掌握产业生态学的基本理论、技术与方法，并能将其运用到典型案例的实际问题分析。通过实践环节，帮助学生掌握重点，培养自学和独立分析问题的能力以及团队合作精神。

2. 通过案例分析、小组讨论、实例操作等方式，要求学生能够在掌握产业生态学的基本技术与方法、基本理论应用于实践分析等的基础上，能够将其基本理论与知识应用于实际问题分析，主要包括生命周期评价、产业代谢分析—物质流/能量流/生态效率/资源生产力与承载力、面向环境的产品设计、生态工业园区评估与设计、清洁生产审核、生态农业典型模式评估与设计、产品生命周期成本评估等内容。

3. 要求掌握所涉及问题的基本分析方法、评估方法与设计方法，达到能在实际工作中进行应

用的目的；重点是掌握其分析方法、要点和思路。

四、考核方式

1. 过程性评价：

(1) 课堂表现：包括考勤、课堂纪律、笔记、课堂测试和回答提问等情况，课堂表现关系到一个学生的学习态度。首先，考勤要做到不迟到，不早退，不旷课。上课认真听讲，要求做笔记，保持课堂纪律，对每项都要对应打分，并记录在考核成绩登记表中。

(2) 理论课后作业：课后作业也是很重要的测试项目之一，课后作业要求要独立完成，答案正确，书写规范，鼓励有创新见解的答案。

(3) 实验报告及小组汇报完成情况评比。

2. 终结性评价：（闭卷/写论文/其它）

采用闭卷/写论文/其它等多元化方式进行考核，百分制。

3. 课程综合评价：包含过程性评价和终结性评价部分，分别占比 40%和 60%，其中，过程性评价中课堂表现与理论课后作业各占 10%，实验部分占比 20%。

五、成绩评定

1. 平时成绩（课堂表现/理论课后作业/实验实践；40%）

2. 期末成绩（期末成绩采用闭卷/写论文/其它等多元化方式进行考核；60%）

3. 综合成绩（课堂表现 \times 10%+理论课后作业 \times 10%+实验部分 \times 20%+期末成绩 \times 60%）

六、考核结果分析反馈

1. 通过学校教务系统向学生公布成绩。

2. 本门课程的整体考试情况（包括使用同一试卷考试班级和本班考试成绩情况）：结合成绩分布情况，从难度、信度、效度、区分度等方面进行分析。对试卷的具体分析：如哪些方面的题目答案正确率较高；哪些方面的题目失分较多；普遍掌握较为薄弱的知识点；哪些是较难的、综合性的题目；等等。通过加强对薄弱环节的教学以改进课堂教学结果。

环境法考核大纲

(Environmental Law)

课程基本信息

课程编号：02051715

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：杨毅，李强，范宇杰

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

本课程是环境科学专业的一门专业基础必修课，同时也是环境工程专业的创业教育选修课。通过教学让学生理解和掌握环境法学的基本原理和基本理论，掌握各主要环境法律制度的基本内容；增强学生的环境法实践能力。通过教学让学生熟悉环境法原理在实务中的运用方法，了解环境立法、执法、司法实践经验，能够将所学知识应用于具体案件的分析处理；培育环境法学思维方式和法治观念。通过教学让学生学深悟透环境法学的多学科融合思维方式，养成正确的环境法治观和环境伦理观，并以此指导其生活实践。讲授的内容，突显了绿水青山就是金山银山的理念，着眼于生态文明制度体系的发展和完善，立足现行法律规定与制度规范阐释和回应生态环境保护法治实践，为学习、掌握环境法的基本原理和理论知识，参与环境立法、执法、司法和守法各领域的热点与难点问题讨论提供了理性对话的平台。环境法涵摄范围广，知识体系庞杂，实践样态丰富。为了在有限时间内较为系统的展示课程的核心知识结构，并使讲授的内容上连“天线”，下接“地气”，我们选择以讲经典故事、评典型案例、议生活行为的方式切入环境法原理，有趣又有料，力求寓教于乐、学用思相统一。

二、理论教学部分的考核目标

通过课程的教学，使学生了解环境、自然资源与环境问题；环境法的产生与发展；环境法的体系；环境法的立法目的；环境法律关系。理解环境法的概念；环境法的特征；环境法的基本原则；环境基本管理制度；环境资源的行政管理；环境法的法律责任；环境污染防治法；自然资源管理法；生态保护法；环境纠纷的处理程序。掌握环境法的基本原则；环境法的基本制度；环境资源的行政管理；环境污染防治法；自然资源管理法；生态保护法；环境法的法律责任；环境纠纷的处理程序。系统掌握环境法的法律规范，以便学生提高法律意识，在工作中遵纪守法，在实践中为我国的环境法应用和建设贡献力量。该课程在教学过程中，注重理论和案例结合，不但要较好把握因材施教、贯彻启发式的教学方法等教学基本原则，而且充分结合案例并特别要求教师与学生之间的交流、沟通。

第一章 绪论

（一）学习目标

1. 一般了解：环境问题的现状。
2. 一般掌握：环境法的发展概况。

3. **熟练掌握**：环境保护的理论和实践。

（二）考核内容

环境法中环境的定义；环境保护的实践有哪些。

（三）考核要求

1. **识记**：环境法中环境的定义。
2. **领会**：环境法的发展概况。
3. **应用**：环境保护的实践。
4. **分析**：分析涉及法律冲突时的相关案例。
5. **综合**：解决涉及环境法的相关案例。
6. **评价**：对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第二章 环境法的特点、目的、体系与适用范围

（一）学习目标

1. **一般了解**：环境法概述，环境保护监督体制。
2. **一般掌握**：环境法对人的适用范围，环境保护监督体制的概念，环境监督机构的职责。
3. **熟练掌握**：环境法的体系，环境法在空间上的适用范围，环境法在时间上的适用范围，环境监督机构间的关系。

（二）考核内容

环境法的概念，我国环境法的体系，环境法的适用范围，环境监督机构及其职责。

（三）考核要求

1. **识记**：掌握相关概念。
2. **领会**：环境监督机构的职责。
3. **应用**：法律冲突时如何适用法律。
4. **分析**：分析涉及法律冲突时的相关案例。
5. **综合**：解决涉及环境法的相关案例。
6. **评价**：对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第三章 环境法的基本原则

（一）学习目标

1. **一般了解**：协调发展原则。
2. **一般掌握**：保护优先、预防为主、综合治理原则；损害担责原则。
3. **熟练掌握**：公众参与原则。

（二）考核内容

环境法基本原则的内容。

（三）考核要求

1. **识记**：环境法基本原则。

2. **领会：**环境保护与经济、社会发展相协调的原则。
3. **应用：**预防为主、防治结合、综合治理的原则。
4. **分析：**分析涉及相关原则的案例。
5. **综合：**解决涉及环境法的相关案例。
6. **评价：**对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第四章 环境法的基本制度

（一）学习目标

1. **一般了解：**目标责任制和考核评价制度；突发环境事件应急预案制度；生态保护补偿制度；生态保护红线制度。
2. **一般掌握：**环境标准制度；排污许可管理制度；环境公益诉讼制度。
3. **熟练掌握：**环境影响评价制度；三同时制度。

（二）考核内容

环境标准制度；排污许可管理制度；环境公益诉讼制度；环境影响评价制度；三同时制度。

（三）考核要求

1. **识记：**环境法的基本管理制度的概念和作用。
2. **领会：**环境影响评价制度；三同时制度；环境标准制度；排污许可管理制度；环境公益诉讼制度。
3. **应用：**环境影响评价制度；三同时制度；环境标准制度；排污许可管理制度；环境公益诉讼制度。
4. **分析：**分析涉及相关制度的案例。
5. **综合：**解决涉及环境法的相关案例。
6. **评价：**对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第五章 自然资源保护法

（一）学习目标

1. **一般了解：**草原法；渔业法。
2. **一般掌握：**自然资源管理法；土地管理法；水资源法；水土保持法；森林法；矿产资源法。
3. **熟练掌握：**概念和各种限制性、禁止性以及违法行为的规定。

（二）考核内容

概念和各种限制性、禁止性以及违法行为的规定。

（三）考核要求

1. **识记：**概念和限制性、禁止性以及违法行为的规定。
2. **领会：**各个法律原则和适用范围。
3. **应用：**应用知识解析相关环境法案件。
4. **分析：**分析涉及环境法的相关案例。

5. **综合**：完成案件从程序到实体的分析。
6. **评价**：对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第六章 环境污染防治法

（一）学习目标

1. **一般了解**：文物古迹保护法；风景名胜区保护法；国家公园保护法。
2. **一般掌握**：生态保护法；野生动物保护法；野生植物保护法；自然保护区法。
3. **熟练掌握**：概念和各种限制性、禁止性以及违法行为的规定。

（二）考核内容

概念和各种限制性、禁止性以及违法行为的规定。

（三）考核要求

1. **识记**：概念和限制性、禁止性以及违法行为的规定。
2. **领会**：各个法律原则和适用范围。
3. **应用**：应用知识解析相关环境法案件。
4. **分析**：分析涉及环境法的相关案例。
5. **综合**：完成案件从程序到实体的分析。
6. **评价**：对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

第七章 环境法的法律责任

（一）学习目标

1. **一般了解**：环境纠纷的非诉讼程序。
2. **一般掌握**：环境纠纷的诉讼程序。
3. **熟练掌握**：环境行政责任；环境法的民事责任；违反环境法的刑事责任。

（二）考核内容

环境行政法律责任的构成要件，环境行政制裁的种类，环境民事责任的构成，免责条件，环境犯罪的相关罪名，环境纠纷的行政处理，环境行政诉讼，环境行政处罚和环境行政处分概念的异同。

（三）考核要求

1. **识记**：概念，环境犯罪的相关罪名。
2. **领会**：环境行政法律责任的构成要件，环境行政制裁的种类，环境民事责任的构成，免责条件，环境犯罪的相关罪名，环境纠纷的行政处理，环境行政诉讼。
3. **应用**：能分析行政、民事、刑事等环境法案件。
4. **分析**：分析涉及环境法的相关案例。
5. **综合**：完成案件从程序到实体的分析。
6. **评价**：对应用知识解决相关问题的能力进行评价。

三、考核方式

理论考试方式：闭卷考试，时间安排在学期末。

平时成绩主要是课外作业、课堂提问及考勤情况。

四、成绩评定

1. 平时成绩：由平时作业成绩（a1）、平时测试成绩（a2）、小组作业成绩（a3）、课堂考勤成绩（a4）、课堂表现成绩（a5）构成。比重占40%。

平时成绩= $a1 \times 0.4 + a2 \times 0.2 + a3 \times 0.2 + a4 \times 0.1 + a5 \times 0.1$

2. 期末成绩：闭卷考试。比重占60%。

3. 综合成绩：平时成绩 $\times 40\%$ +期末成绩 $\times 60\%$ 。

五、考核结果分析反馈

通过教学让学生熟悉环境法原理在实务中的运用方法，了解环境立法、执法、司法实践经验，能够将所学知识应用于具体案件的分析处理；培育环境法学思维方式和法治观念。通过教学让学生学深悟透环境法学的多学科融合思维方式，养成正确的环境法治观和环境伦理观，并以此指导其生活实践。每堂课课前通过学习通进行签到，课堂中进行讨论提高学生的参与度，课程中布置随堂作业，按课堂作业完成情况考核，结合学生出勤情况和课堂表现，进行成绩评定，作为平时成绩。通过评阅作业并反馈信息，提高学生对于知识的掌握水平。期末进行闭卷考试，检验学生学习效果。汇总期末成绩，撰写考试分析总结，进行考核评价结果的反馈。

环境科学专业英语考核大纲

Professional english for environmental science

课程基本信息

课程编号: 02051717

课程学时: 32

课程学分: 2.0

主撰人: 林迪

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的性质和地位

《环境科学专业英语》是环境科学专业的一门专业必修课,为学生继续英语学习并同时接受环境专业训练提供指导。本课程教学采用多媒体辅助教学,尽可能为学生提供一些专业相关的新闻报道、科技论文、影视作品等资料。力图通过一种活跃的、合作学习的气氛,交流-互动的教学模式,引导学生将英语学习和专业学习有机结合起来,使学生在专业英语方面的“读写听说”能力都有一定提高。

二、理论教学部分的考核目标

通过本课程的学习,要求学生在学习了环境科学的专业基础课之后,掌握人口资源与环境、能源、生态、生物多样性、酸雨、水资源、水环境、持续开展等多方面所涉及的常用专业词汇、句子等,能够使用英语直接查找专业信息,正确理解并翻译基础专业文献,初步使用专业英语表达研究成果。

第一章 Introduction to Environmental Engineering

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 环境科学的发展背景及当前的研究热点,首堂课的学习中要使学生明确本课程的目的和学习方法。

2. **一般掌握**: 相关英语词汇以及主要用法

3. **熟练掌握**: 固体废弃物减量化等基础背景知识

(二) 考核内容

环境科学的发展背景及固体废弃物减量化等基础背景知识。

第二章 Air Pollution and Control

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 大气污染源、污染物和污染控制手段及设备。

2. **一般掌握**: 掌握本部分出现的英语单词,掌握课文内容,课后完成阅读材料的练习。

3. **熟练掌握**: 全球气候变化及其效应、大气污染控制新技术

(二) 考核内容

全球气候变化及其效应、大气污染控制新技术

第三章 Water pollution and wastewater treatment

(一) 学习目标

1. **一般了解**：了解水污染源、污染物和污染控制手段及设备。
2. **一般掌握**：掌握本部分出现的英语单词，掌握课文内容，课后完成阅读材料的练习。
3. **熟练掌握**：水污染及污染物、污水生物处理、离子交换等。

(二) 考核内容

水污染及污染物、污水生物处理、离子交换等。

第四章 Solid waste and disposal

(一) 学习目标

1. **一般了解**：了解固废来源、分类和污染控制手段。
2. **一般掌握**：掌握本部分出现的英语单词，掌握课文内容，课后完成阅读材料的练习。
3. **熟练掌握**：固体废物的安全处置

(二) 考核内容

固体废物的安全处置

第五章 Environmental impact assessment

(一) 学习目标

1. **一般了解**：了解环境影响评价的目的、意义和方法。
2. **一般掌握**：掌握本部分出现的英语单词，掌握课文内容，课后完成阅读材料的练习。
3. **熟练掌握**：大气环境影响评价、水环境影响评价

(二) 考核内容

大气环境影响评价、水环境影响评价

第六章 Environmental monitoring

(一) 学习目标

1. **一般了解**：了解大气、土壤环境监测的方法及土地利用覆盖与环境监测计划的关系。
2. **一般掌握**：掌握本部分出现的英语单词，掌握课文内容，课后完成阅读材料的练习。
3. **熟练掌握**：大气环境监测、土地利用覆盖与环境监测计划

(二) 考核内容

大气环境监测、土地利用覆盖与环境监测计划

第七章 Environmental policy and management

(一) 学习目标

1. **一般了解**：了解当前环境政策及固废、污染的环境管理方法。
2. **一般掌握**：掌握本部分出现的英语单词，掌握课文内容，课后完成阅读材料的练习。
3. **熟练掌握**：环境政策与管理、固废管理

(二) 考核内容

环境政策与管理、固废管理

第八章 Environmental sustainable development

(一) 学习目标

1. **一般了解**：了解可持续发展、清洁生产、绿色化学。
2. **一般掌握**：掌握本部分出现的英语单词，掌握课文内容，课后完成阅读材料的练习。
3. **熟练掌握**：清洁生产技术

(二) 考核内容

清洁生产技术

四、考核方式

课堂讨论，课堂测试，闭卷考试。

五、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。出勤和课堂表现占 40%。
2. 最终成绩评价方法。满分 100 分，平时成绩和出勤占 40%，期末成绩占 60%（闭卷考试）。

六、考核结果分析反馈

通过分析平时课堂表现，线上测试和讨论结果，以及分析线下考核成绩，采取分组的形式，由老师和各组学生组长向学生反馈，通过线上交流和课下沟通向课堂教学反馈，通过线上测试和讨论成绩和线下考试成绩向专业达成度反馈。

双碳减排与资源化利用考核大纲

Dual Carbon Emission Reduction and Resource Utilization

课程基本信息

课程编号：02051724

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：马丽

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

双碳减排与资源化利用是一门环境科学专业选修课。先修课程包括基础化学、环境保护概论、环境工程原理、大气污染控制科学与技术等，通过本课程的学习锻炼学生对先修课程综合运用能力，并为后续全球变化与可持续发展的学习提供理论基础，培养学生环境保护意识，树立可持续发展理念，理解工程实践对生态环境和社会可持续发展的影响。

二、理论教学部分的考核目标

掌握碳达峰、碳中和基本概念，了解低碳经济与低碳技术，掌握低碳技术在重点领域的应用，了解低碳节能减排政策及碳资源化途径。了解低碳技术在重点创新领域、煤炭清洁利用，油气资源清洁利用中的潜力。了解煤气化技术、煤液化技术、富氧燃烧技术、超临界燃煤发电技术、整体煤气化联合循环技术、燃料电池技术的应用，了解低碳城市的设计理念，了解低碳政策保障。熟悉 CO₂捕集、运输和封存技术，理解 CO₂转化与利用途径。

第一章 绪论

（一）学习目标

1. **一般了解**：碳循环及温室效应原理；各国碳达峰和碳中和相关政策及我国战略行动规划。
2. **一般掌握**：碳排放对环境的影响；实现双碳目标的主要途径。
3. **熟练掌握**：碳达峰和碳中和基本概念。

（二）考核内容

知识：碳达峰和碳中和基本概念；碳循环及温室效应原理；碳排放对环境的影响；双碳目标的主要途径。

素质：树立节能减排、保护环境意识及可持续发展理念。

（三）考核要求

1. **识记**：碳达峰和碳中和基本概念；实现双碳目标的主要途径。
2. **领会**：碳循环及温室效应；碳排放对环境的影响。

第二章 低碳能源体系

（一）学习目标

1. **一般了解**：能量和能源的区别；了解能源供应与消费；了解低碳能源。

2. **一般掌握**：能源与环境保护关联；绿色能源体系。

3. **熟练掌握**：低碳能源措施。

（二）考核内容

知识：能源与环境保护；绿色能源体系；低碳能源措施。

素质：树立节能减排、保护环境意识及可持续发展理念。

（三）考核要求

1. **识记**：绿色能源体系、低碳能源措施

2. **领会**：能源与环境保护

第三章 低碳技术创新

（一）学习目标

1. **一般了解**：低碳技术定义及种类；低碳技术重点创新领域；我国减碳技术与国际水平的差距。

2. **一般掌握**：低碳技术创新障碍与突破瓶颈。

（二）考核内容

知识：低碳技术定义及种类；低碳技术创新障碍与突破瓶颈。

（三）考核要求

1. **识记**：低碳技术定义及种类

2. **领会**：低碳技术创新障碍与突破瓶颈。

第四章 化石资源清洁利用

（一）学习目标

1. **一般了解**：煤气化技术；煤液化技术；超临界燃煤发电技术；整体煤气化联合循环技术；天然气的脱碳技术；气体净化技术。

2. **一般掌握**：富氧燃烧技术

（二）考核内容

知识：富氧燃烧技术

（三）考核要求

1. **分析**：富氧燃烧技术

第五章 重要领域节能低碳措施

（一）学习目标

1. **一般了解**：有色金属行业、建筑行业、石油化工行业工艺过程及节能低碳技术。

（二）考核内容

知识：有色金属行业、建筑行业、石油化工行业工艺过程及节能低碳技术。

（三）考核要求

1. **评价**：有色金属行业、建筑行业、石油化工行业工艺过程是否节能低碳。

第六章 二氧化碳回收利用技术

（一）学习目标

1. **一般掌握**：集中排放的 CO₂ 分离和捕集技术；空气中的 CO₂ 吸收和分离技术；CO₂ 运输、封存方法。
2. **熟练掌握**：CO₂ 转化和利用途径。

（二）考核内容

知识：集中排放的 CO₂ 分离和捕集技术；空气中的 CO₂ 吸收和分离技术；CO₂ 运输、封存方法；CO₂ 转化和利用途径。

（三）考核要求

1. **应用**：集中排放的 CO₂ 分离和捕集技术；空气中的 CO₂ 吸收和分离技术；CO₂ 运输、封存方法；CO₂ 转化和利用途径。

第七章 低碳城市建设

（一）学习目标

1. **一般了解**：低碳城市；节能建筑
2. **一般掌握**：环保交通；绿色消费

（二）考核内容

知识：环保交通途径；绿色消费方式

（三）考核要求

1. **应用**：环保交通；绿色消费

四、考核方式

考核方式包括过程性考核和终结性考核两部分，过程性考核包括不少于 3 次的考勤和 1 次专题研讨，终结性考核则结课后提交的课程论文进行评价。

五、成绩评定

1. 平时成绩

平时成绩根据学生出勤情况和专题讨论的表现进行评价，其中出勤比重占 20%，专题讨论占 80%。

2. 期末成绩

期末成绩采用课程论文的形式考核，比重 100%。

3. 综合成绩

课程综合成绩=过程成绩×30%+课程论文成绩×70%

六、考核结果分析反馈

1. 过程性考核结果通过班级群或学习通向学生反馈；同时听取学生对课程学习情况的反馈。
2. 课程考核结束后，任课教师基于学生在各个环节的考核结果，分析评价课程目标达成度及对毕业要求达成度的支撑情况，并针对达成度较低的环节提出改进措施。

景观生态学考核大纲

(*Landscape Ecology*)

课程基本信息

课程编号：02051067

课程学时：32

实验学时：0

主撰人：黄鑫、王婷

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质与地位

本课程根据地理学上的景观与环境学中的生态，把地理学对地理现象的空间相互作用的横向研究和生态学对生态系统机能相互作用的纵向研究集合为一体，以景观为对象，通过物质流、能量流、信息流和物种流在地球表层的迁移与交换，研究景观的空间结构、功能及各部分之间的相互关系，研究景观的动态变化及景观优化利用和保护的原理与途径，有助于全面深入地了解 and 掌握景观生态学在土地利用、生物多样性保护、环境治理、区域规划、全球变化等方面的应用，提高工作中解决实际问题的能力。

二、理论教学部分的考核目标

通过学习使学生能够掌握景观生态学的基本概念、基本原理，全面深入掌握景观要素、景观结构、格局、功能、变化及景观形成要素，掌握景观生态分类与评价的原则、方法和步骤，掌握几种重要的区域景观生态规划与建设的方法及途径，了解景观生态学与生物多样性及其与全球变化的关系。

第一章 绪论

（一）学习目标

1. **一般了解**：景观生态学的发展过程、发展现状与发展趋势，景观生态学的重要流派。
2. **一般掌握**：景观、景观生态学的研究内容及研究方法。
3. **熟练掌握**：景观、景观生态学的基本概念。

（二）考核内容

1. 景观概念。
2. 景观生态学概念。

（三）考核要求

1. **识记**：景观的不同解释、景观生态学的发展过程、景观生态学的研究内容与主要特点。
2. **领会**：景观和景观生态学的概念。

第二章 景观生态学的理论与核心

（一）学习目标

1. **一般了解**：景观生态学的理论基础。
2. **一般掌握**：掌握景观生态学的基本理论和一般原理。

3. **熟练掌握**：景观生态学的核心：格局、过程与尺度。

(二) 考核内容

1. 尺度概念
2. 岛屿生物地理学理论
3. 复合种群理论

(三) 考核要求

1. **识记**：景观生态学的一般原理与核心概念。
2. **领会**：复合种群理论。
3. **应用**：尺度与尺度转换。

第三章 景观形成因素

(一) 学习目标

1. **一般了解**：常见的干扰和干扰的特征因子。
2. **一般掌握**：干扰的生态学意义。
3. **熟练掌握**：景观形成的各项自然要素，。干扰的概念与类型。

通过本章的学习，掌握景观形成的各项自然要素，掌握干扰的概念与类型，了解常见的干扰和干扰的特征因子，理解干扰的生态学意义。

(二) 考核内容

1. 景观结构形成的主要自然要素及其景观类型。
2. 干扰的概念与类型。
3. 扰的生态学意义。

(三) 考核要求

1. **识记**：景观对比度、粒级、结点概念。
2. **领会**：景观结构形成的主要自然要素及其景观类型。
3. **应用**：干扰的生态学意义。

第四章 景观结构

(一) 学习目标

1. **一般了解**：景观要素及景观结构和功能的关系。
2. **一般掌握**：斑块-廊道-基质模式。
3. **熟练掌握**：斑块、廊道、基质的类型与起源，廊道的功能，基质的判定标准。

(二) 考核内容

1. 斑块和廊道的类型
2. 廊道功能与廊道效应
3. 基质的判定标准。

(三) 考核要求

1. **识记**：斑块、廊道、基质的类型与起源。
2. **领会**：廊道的功能，基质的判定标准。
3. **应用**：斑块-廊道-基质模式。
4. **分析**：景观要素及景观结构和功能的关系。

第五章 景观异质性与空间格局

（一）学习目标

1. **一般了解**：景观空间格局分析的步骤。
2. **一般掌握**：景观的异质性，景观空间格局的重要意义。
3. **熟练掌握**：景观格局，景观生态安全。

（二）考核内容

1. 景观格局、景观生态安全的概念。
2. 景观格局分析的步骤，景观生态安全格局组分对控制生态过程战略意义。
3. 景观空间格局的基本类型及其特点，Forman 理想景观格局模式的中心思想及其优点。

（三）考核要求

1. **识记**：景观格局分析的步骤。
2. **领会**：景观格局、景观生态安全的概念，景观空间格局的基本类型及其特点。
3. **应用**：景观生态安全格局组分对控制生态过程战略意义。
4. **分析**：Forman 理想景观格局模式的中心思想及其优点。

第六章 景观生态流与景观功能

（一）学习目标

1. **一般了解**：景观多重价值，景观中关键点的确定途径及景观阻力的影响因素。
2. **一般掌握**：景观的主要功能及廊道、斑块、基质对景观生态流影响的主要形式与机制。
3. **熟练掌握**：景观的生产功能、生态功能、美学功能和文化功能等。

（二）考核内容

1. 斑块、廊道、基质对生态流的影响
2. 了解景观多重价值。
3. 景观的生产功能、生态功能、美学功能和文化功能等。

（四）考核要求

1. **识记**：各种景观要素对生态流的影响，景观阻力的影响因素。
2. **领会**：景观中关键点的确定途径。
3. **应用**：景观具有那些方面的功能。

第七章 景观动态变化

（一）学习目标

1. **一般了解**：常见的景观稳定性的测度方法。

2. **一般掌握**：景观变化对生态环境的影响。
3. **熟练掌握**：景观稳定性的概念和影响景观稳定性的要素，景观变化的驱动因子。

（二）考核内容

1. 景观稳定性的概念与特征。
2. 景观变化的规律及其判断标准。
3. 景观变化对环境的影响。

（三）考核要求

1. **识记**：景观变化、景观稳定性的概念。
2. **领会**：景观变化的判断标准，应从哪些方面分析和衡量景观的稳定性。
3. **分析**：景观变化对环境的影响。

第八章 景观生态分类和评价

（一）学习目标

1. **一般了解**：景观分类的基本原则，景观生态评价的内涵、方法。
2. **一般掌握**：景观分类的基本方法步骤，几种主要的景观生态评价方法。
3. **熟练掌握**：掌握景观生态分类、景观生态评价的概念、生态系统健康的评价标准。

（二）考核内容

1. 景观生态分类的意义。
2. 景观生态评价的概念、方法。
3. 景观生态分类的基本原则。
4. 生态系统健康的评价标准。

（三）考核要求

1. **识记**：景观生态分类、生态安全的概念。
2. **领会**：景观生态分类的一般步骤、基本原则，景观生态评价的内涵、方法。
3. **应用**：景观生态适宜性评价、景观生态健康评价和景观安全格局评价。
4. **分析**：了解几种主要的景观评价特点。
5. **综合**：景观生态评价的一般步骤和方法要点，生态系统健康评价的要点。

第九章 景观生态规划与设计

（一）学习目标

1. **一般了解**：景观生态规划与设计的应用。
2. **一般掌握**：景观生态规划与设计的特点及方法步骤。
3. **熟练掌握**：景观生态规划与设计基本概念，掌握景观生态规划与设计的目标与原则。

（二）考核内容

1. 景观生态规划的概念；
2. 景观生态规划的一般原则；

3. 景观生态规划的步骤；
4. 湿地等景观生态规划与建设的目标、原则及途径。

（三）考核要求

1. **识记：**景观生态规划、景观规设计的主要目标、原则。
2. **领会：**景观生态规划、景观生态设计的步骤和主要内容。
3. **应用：**湿地的景观生态规划和设计的特点、途径。
4. **分析：**景观生态设计的原理。

第十章 景观生态学与全球变化

（一）学习目标

1. **一般了解：**景观生态学与全球变化的关系。
2. **一般掌握：**全球气候变化对景观变化的影响。
3. **熟练掌握：**景观变化在全球气候变化中的作用。

（二）考核内容

1. 景观生态学与全球变化的关系。
2. 景观变化在全球气候变化中的作用。

（三）考核要求

1. **识记：**景观生态学与全球变化的关系。
2. **领会：**全球气候变化对景观变化的影响。
3. **应用：**景观变化在全球气候变化中的作用。

四、考核方式

1. 小组交流：每 5-6 人分为一个小组，每章节以小组为单位带领学生预习，由学生组成的评委打分。
2. 课堂表现：出勤、课堂回答问题等。
3. 课后作业：根据课程内容完成相关作业或调查。
4. 期末考试：本课程采取闭卷考试，考试时间 120 分钟。

五、成绩评定

1. 平时成绩（平时成绩=课堂表现（30%）+小组讨论（30%）+课后作业（40%），其中小组讨论为学生互评与教师评价相结合，并入平时成绩）。
2. 期末成绩（闭卷考试；100%）。
3. 综合成绩（综合成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%）。

六、考核结果分析反馈

根据课堂问卷调查和课堂作业结果及时调教学内容，统一答疑与个别辅导相结合。作业结果和试卷成绩及时向学生公布，并在教学过程中通过线上作业、测验、问卷调查等形式及时了解学生的反馈，根据学生的反馈和教学团队成员的意见及时改进。

全球变化与可持续发展考核大纲

(*Global Change and Sustainable Development*)

课程基本信息

课程编号: 02051061

课程学时: 32

课程学分: 2

主撰人: 孔德良 刘丹

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的性质和地位

全球变化与可持续发展是环境科学专业的专业选修课程,该课程设置的目的是为学生学习其他专业课打下基础,并能用该门课程的知识分析解决农业生产、生态环境以及科学研究中的各种相关问题,是环境专业重要的专业工具。

二、理论教学部分的考核目标

1. 使学生了解全球变化特征、变化规律和最新研究进展,了解全球变化对区域气候、经济、社会的影响。
2. 使学生了解可持续发展基本理论,知道可持续发展的实施措施。

第一章 全球变化研究的基本问题

(一) 学习目标

1. **一般了解:** 全球变化的基本含义,全球环境变化的规律。
2. **一般掌握:** 理解全球变化与地球系统科学的关系。
3. **熟练掌握:** 全球变化发生的背景及其研究内容和意义,工业革命以来人类活动对全球变化的影响。

(二) 考核内容

考核学生对全球变化的基本概念、背景和意义的理解和掌握程度。

(三) 考核要求

1. **识记:** 全球变化的概念
2. **领会:** 全球环境变化的规律
3. **分析:** 人类活动与全球变化的关系

第二章 全球变化的主要特征与过程

(一) 学习目标

1. **一般了解:** 全球变化在不同时间尺度上的变化特征及代表性事件,了解全球变化的驱动力,是学生理解全球变化的三大循环过程
2. **一般掌握:** 全球变化的主要驱动力和全球变化的三大循环过程。

(二) 考核内容

考核学生对全球变化特征、三大循环过程、和主要代表性事件的了解程度。

(三) 考核要求

1. **识记**: 全球变化主要特征、驱动力
2. **领会**: 全球变化的三大循环过程

第三章 过去全球变化与重建

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 过去全球变化重建的含义。
2. **一般掌握**: 过去全球变化重建的意义。
3. **熟练掌握**: 黄土堆积与古土壤等信息载体、理解各类地质记录的优缺点、掌握深海氧同位素记录在反演地球气候中的重要作用、掌握珊瑚、树轮和石笋等气候信息载体在研究全球短尺度变化中的重要作用。

(二) 考核内容

考核学生对过去环境变化重建的含义和意义的了解程度，对全球变化重建的研究方法的优缺点的掌握程度。

(三) 考核要求

1. **识记**: 过去全球变化重建
2. **领会**: 过去全球变化重建的意义
3. **分析**: 环境变化信息载体的特征对历史时期环境变化的关系

第四章 以自然为主的全球变化

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 自然环境突变事件、分类及驱动因素，海平面在地质时期、历史时期及近期的变化。
2. **一般掌握**: 全球冰雪圈状况及其变化趋势，冰川变化与全球变化的联系，未来海平面变化趋势及对人类社会的影响；沃克环流与三大涛动的联系，掌握厄尔尼诺和拉尼那现象的特征。
3. **熟练掌握**: 青藏高原的隆升过程及其环境效应。

(二) 考核内容

考核学生对海平面、冰雪圈、冰川在地质时期、历史时期及近期变化的理解和掌握程度。

(三) 考核要求

1. **识记**: 自然环境突变事件、分类及驱动因素
2. **领会**: 海平面、冰雪圈、冰川的历史和未来变化规律
3. **分析**: 青藏高原的隆升造成的环境效应

第五章 人类活动与全球变化

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 全球变化中的人口问题、植被破坏、生物多样性锐减、土地退化和沙漠化、水

资源短缺和水污染、极端气象事件频繁发生等问题。

2. **一般掌握**：臭氧空洞及气溶胶的环境效应；温室效应与全球变暖的关系；极端气象事件的基本概念，气候变暖对各类极端气象事件的影响及驱动机制；影响人类健康的气候要素，气候变暖影响人类健康的具体机制和过程。

（二）考核内容

考核对全球变化的主要方面及其与人类活动的关系。

（三）考核要求

1. **识记**：全球变化的主要表现
2. **领会**：极端气候事件对的重要影响及其机制
3. **分析**：全球变化与人类健康的联系

第六章 可持续发展的由来

（一）学习目标

1. **一般了解**：可持续发展思想产生的历史背景。
2. **一般掌握**：可持续发展思想产生的形成和走向成熟的过程。
3. **熟练掌握**：可持续发展思想形成过程中代表的人物（团体）、著作和事件。

（二）考核内容

考核学生对可持续发展概念的发展历程的理解和认识程度。

（三）考核要求

1. **识记**：可持续发展的概念
2. **领会**：可持续发展思想产生的背景
3. **分析**：全球变化与可持续发展的关系

第七章 可持续发展的基本理论

（一）学习目标

1. **一般了解**：可持续发展思想的具体内涵，可持续发展概念中环境、经济和社会三者的权衡关系。
2. **一般掌握**：强可持续性范式与弱可持续范式之间的区别。
3. **熟练掌握**：可持续发展对全球环境问题的影响。

（二）考核内容

考核学生对可持续发展基本理论的理解和掌握程度。

（三）考核要求

1. **识记**：可持续发展的内涵
2. **领会**：强可持续性范式与弱可持续范式之间的区别
3. **分析**：全球变化背景下的可持续发展

第八章 环境保护与可持续发展的实施途

（一）学习目标

1. **一般了解**：环境管理制度、清洁生产。
2. **一般掌握**：循环经济发展模式与传统经济发展模式之间的联系与区别。
3. **熟练掌握**：循环经济实践的典型事例。

（二）考核内容

考核学生对传统经济发展模式和循环经济发展模式之间差异的掌握程度

（三）考核要求

1. **识记**：环境保护、清洁生产、循环经济
2. **领会**：循环经济发展模式与传统经济发展模式的差异
3. **分析**：可持续发展与环境保护之间的关系

第九章 应对全球变化和可持续发展战略提出的政策

（一）学习目标

1. **一般了解**：碳达峰、碳中和政策提出的背景。
2. **一般掌握**：双碳战略的基本内容。
3. **熟练掌握**：双碳战略实施的主要路径、方法。

（二）考核内容

考核学生对国家双碳战略理解和掌握的程度。

（三）考核要求

1. **识记**：碳达峰、碳中和的概念
2. **领会**：双碳战略的意义
3. **分析**：双碳战略的实现途径

四、考核方式

平时成绩（教师评价+学生自评）：100分，其中课堂作业30分，出勤考核30分、课堂分组讨论等形式的考核40分。

期末考试（教师评价）：占100分，采用课程论文的形式考察学生对知识的掌握。

五、成绩评定

1. 平时成绩：到课情况，旷课一次扣10分，迟到或请假一次扣5分；随堂布置课程相关习题，满分30分，取3次试验成绩的平均分；分组讨论成绩，根据选定题目制作PPT或者口头讲解，由学生和教师共同打分，平均成绩为该小组所有成员的共同成绩。

2. 期末成绩：采用课程论文的形式考察学生对知识的掌握，满分100分

3. 综合成绩：平时成绩×30%+期末成绩×70%

六、考核结果分析反馈

1. 平时成绩考核结果在下次上课时反馈给学生，期末成绩在阅卷之后给分，上传到教务系

统，学生即可查看。

2. 根据学生的平时成绩、课间和课下与学生的交流，了解学生的课程需求和课程难点所在，及时调整进度和内容，根据期末成绩来分析学生的学习兴趣和学习特点，针对大多数学生的共性问题提出相应的解决方案，并在下一学期的课程中有针对地进行课堂教学内容和方式的调整和改进，并及时与学生沟通和交流。

科技论文写作考核大纲

(Scientific Paper Writing)

课程基本信息

课程编号: 02051725

课程学时: 32

课程学分: 2

主撰人: 顾海萍

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的性质和地位

科技论文写作是一门专业选修课程,旨在培养和提高本科生科研能力和科学素养以及理论联系实际应用的能力。通过该课程的学习,使学生了解科技论文的基本性质,了解科技论文的类型;理解科技论文选题的基本原则,正确地选题,结合毕业设计,通过查阅文献资料,撰写开题报告,了解参考书目、附录部分的内容和写作方法,掌握论文的写作方法,高质量完成毕业论文文后文本的写作。

二、理论教学部分的考核目标

要求学生掌握科学研究基本方法、基本程序和规则,以及由此形成的科技论文类型、查阅文献方法、写作过程、格式要求和学术规范;了解科技论文写作所需多方面能力培养与训练的方式和方法,掌握图、表绘制的方法,语言表述技巧;训练学生的思维能力,培养学生提出问题、分析和解决问题的能力。

第一章 绪论

(一) 学习目标

1. 一般了解: 科学研究科学研究和科技论文概况。
2. 一般掌握: 科技论文的定义、分类、特点。
3. 熟练掌握: 科技论文的结构。

(二) 考核内容

科学研究中的伦理和道德问题,科技论文的结构。

(三) 考核要求

1. 识记: 科学研究科学研究和科技论文的定义。
2. 领会: 科学研究中的伦理和道德问题。
3. 应用: 科技论文的分类、特点。

第二章 科技论文写作文献查阅

(一) 学习目标

1. 一般了解: 学术期刊的类别。
2. 一般掌握: 文献检索的数据库。

3. **熟练掌握**: 关键词及逻辑运算符的使用。

(二) 考核内容

文献搜索中关键词及逻辑运算符的使用。

(三) 考核要求

1. **识记**: 学术期刊的类别、文献检索的数据库。
2. **应用**: 关键词及逻辑运算符的使用。

第三章 科技论文摘要的写法

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 科技论文摘要的概况。
2. **一般掌握**: 科技论文摘要的要素。
3. **熟练掌握**: 摘要的写作技巧。

(二) 考核内容

科技论文摘要的要素、写作技巧和注意事项。

(三) 考核要求

1. **识记**: 科技论文摘要的概况。
2. **领会**: 科技论文摘要的要素和写作中的注意事项。
3. **应用**: 摘要的写作技巧。

第四章 科技论文引言的写法

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 科技论文引言的作用、内容及结构。
2. **一般掌握**: 科技论文引言的要素。
3. **熟练掌握**: 引言的写作技巧。

(二) 考核内容

科技论文引言的要素、写作技巧和注意事项。

(三) 考核要求

1. **识记**: 科技论文引言要的概况。
2. **领会**: 科技论文引言的要素和写作中的注意事项。
3. **应用**: 引言的写作技巧。

第五章 科技论文研究方法的写法

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 研究方法的总体要求。
2. **一般掌握**: 科技论文研究方法的内容及结构。
3. **熟练掌握**: 研究方法的写作技巧。

(二) 考核内容

科技论文研究方法的内容、结构和写作技巧。

(三) 考核要求

1. 识记：科技论文研究方法的总体要求。
2. 领会：科技论文研究方法的内容及结构。
3. 应用：研究方法的写作技巧。

第六章 科技论文中图表的制作

(一) 学习目标

1. 一般了解：科技论文写作中用到的图表类型。
2. 一般掌握：科技论文写作中各种图表的使用环境。
3. 熟练掌握：各种图表的制作方法。

(二) 考核内容

科技论文中图表的类型；使用图表的意义；表的一般结构，不同类型的图表在什么情况下使用，图表标题和题注的写法。

(三) 考核要求

1. 识记：科技论文中的图表类型。
2. 领会：科技论文写作中各种图表的使用环境。
3. 应用：各种图表的制作方法。

第七章 科技论文结果的写法

(一) 学习目标

1. 一般了解：结果写法的总体要求、内容及结构。
2. 一般掌握：结果的写作技巧。
3. 熟练掌握：结果写作的注意事项。

(二) 考核内容

科技论文中结果写法的总体要求、内容及结构，结果的写作技巧以及注意事项。

(三) 考核要求

1. 识记：科技论文结果写作的注意事项。
2. 领会：科技论文中结果写法的总体要求。
3. 应用：结果的写作技巧。

第八章 科技论文讨论的写法

(一) 学习目标

1. 一般了解：讨论中常见问题级注意事项。
2. 一般掌握：讨论的内容、写作要求。
3. 熟练掌握：讨论的写作技巧。

(二) 考核内容

科技论文中讨论写法的总体要求、内容，讨论的写作技巧以及注意事项。

（三）考核要求

1. **识记：**科技论文讨论写作的注意事项。
2. **领会：**科技论文中讨论写法的内容及总体要求。
3. **应用：**讨论的写作技巧。

第九章 科技论文结论的写法

（一）学习目标

1. **一般了解：**结论中常见问题级注意事项。
2. **一般掌握：**结论的内容、写作要求。
3. **熟练掌握：**结论的写作技巧。

（二）考核内容

科技论文中结论写法的总体要求、内容，结论的写作技巧以及注意事项。

（三）考核要求

1. **识记：**科技论文结论写作的注意事项。
2. **领会：**科技论文中结论写法的内容及总体要求。
3. **应用：**结论的写作技巧。

结课 PPT 汇报

（一）学习目标

1. **一般了解：**与专业相关的期刊。
2. **一般掌握：**科技论文的文献格式、写作要求。
3. **熟练掌握：**科技论文的结构、写法。

（二）考核内容

掌握科技论文文献格式、科技论文的结构，熟练掌握科技论文的写法，能够独立解读科技论文内容。

（三）考核要求

1. **识记：**科技论文文献格式。
2. **领会：**科技论文的结构。
3. **应用：**科技论文写法。

三、实验、实习教学部分的考核要求

无

四、考核方式

根据本课程的特点、性质，考核采用多阶段、多类别的考核方式，包括课堂表现、随堂作业（2次）、考勤（5次）、期末课程 PPT 展示（1次）等。

五、成绩评定

1. 平时成绩：课堂表现（30%）+随堂作业（20%）+考勤（50%）。课堂表现以随堂提问为主，提问内容包括已学过知识的掌握情况、前瞻性知识的了解情况、文献阅读的领会情况。随堂作业成绩和考勤情况也计入平时成绩。

2. 期末成绩：课程 PPT（70%）。学生自选一篇与专业相关的核心期刊或者 SCI 论文，解析论文结构，并解读论文结构，促进师生、生生之间的交流互动，提升学生对专业知识的认知水平。

3. 综合成绩：平时成绩 \times 30%+期末成绩 \times 70%。

六、考核结果分析反馈

1、通过教学督导员听课、学生代表座谈会、课堂问卷调查、课程微信群等方式了解课堂教学效果和存在问题，即使反馈教学过程；

2、利用期中教学检查、学生作业和课堂讨论，了解学生对本课程理解程度和学习效果，发现问题及时改正。

3. 对期末学生 PPT 展示的分析，了解学生的需求以及需要改进的问题，为下一次课程考核提供参考。

流体力学考核大纲

(Fluid Mechanics)

课程基本信息

课程编号: 02051727

课程学时: 48

课程学分: 3

主撰人: 杨建涛

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的性质和地位

流体力学是一门技术基础学科,是环境科学专业的专业选修课,它为水污染控制科学与技术 and 大气污染控制科学与技术等后续课程提供重要的基本方法。通过本课程的学习,应该掌握流体静力学的基本分析方法,流体动力学相关理论与应用,能够应用本课程学习的理论与方法解决后续专业课流体相关的问题的解决。本课程主要教学方法为理论与实验相结合,用实验的方法验证理论知识。在教学中突出中国古代著名水利工程以及近现代著名空气动力学等专家知识介绍,培养学生们的民族自豪感以及爱国主义教育。

二、理论教学部分的考核目标

第一章 绪论

一、学习目标

1. **一般了解:** 流体力学的定义、研究对象、流体特点和连续介质概念;体质量与密度的定义、量纲和单位。流体重量与重度的定义、量纲和单位。
2. **一般掌握:** 液体粘滞性与粘滞系数的概念、产生原因、大小。
3. **熟练掌握:** 动力粘滞系数和运动粘滞系数。面积力与压应力和切应力、质量力与单位质量力。

二、考核内容

- 1、; 流体力学的定义,研究对象,流体特点,流体质点和连续介质概念。
- 2、流体质量与密度的定义、量纲和单位。流体重量与重度的定义、量纲和单位。
- 3、流体粘滞性与粘滞系数的概念、产生原因、大小。动力粘滞系数和运动粘滞系数。剪切变形速度。牛顿流体与非牛顿流体。压缩性与压缩系数。表面张力特性和大小。汽化压强。
- 4、面积力与压应力和切应力。质量力与单位质量力

三、考核要求

1. **识记:** 流体力学的定义、研究对象、流体特点和连续介质概念。流体质量与密度的定义、量纲和单位。流体重量与重度的定义、量纲和单位。
2. **领会:** 流体粘滞性与粘滞系数的概念、产生原因、大小。动力粘滞系数和运动粘滞系数。
3. **应用:** 面积力与压应力和切应力、质量力与单位质量力。

4. **综合**: 粘滞力的计算。
5. **评价**: 检查课后作业情况。

第二章 流体静力学

一、学习目标

1. **一般了解**: 流体静止压力与压强概念及特性。测压管、U形水银测压计、压差计。
2. **领会**: 静止压强分布图及其绘制方法。
3. **一般掌握**: 静止流体的受力分析方法。流体的等压面概念、流体的静力学方程、绝对压强、相对压强、真空、压强高度、真空高度、位置水头、压强水头、测压管水头、静止流体的能量守恒规律、位置势能、压强势能和总势能，解决流体的静力学实际问题。
4. **熟练掌握**: 解析法和几何法求算平面静止流体总压力大小、方向和作用点的方法。曲面上总压力的水平分力和垂直分力、压力体和总压力的合成。

二、考核内容

- 1、静止流体压力与压强。静止压强的特性。
- 2、静止流体的受力分析。静止流体的平衡微分方程及理论意义。
- 3、流体的等压面及方程。流体的静力学方程。绝对压强、相对压强、真空、压强高度、真空高度。位置水头、压强水头、测压管水头。静止流体的能量守恒规律，位置势能、压强势能和总势能。测压管。
- 4、U形水银测压计、压差计、真空计、压强分布图及其绘制方法。
- 5、用解析法和几何法求算平面静止流体总压力大小、方向和作用点的方法。总压力的水平分力和垂直分力，压力体，总压力的合成。

三、考核要求

1. **识记**: 静止流体压力与压强概念及特性。流体的等压面概念。
2. **领会**: 静止流体的受力分析方法。压强分布图及其绘制方法。曲面上总压力的水平分力和垂直分力、压力体和总压力的合成。
3. **应用**: 流体的静力学方程、绝对压强、相对压强、真空、压强高度、真空高度、位置水头、压强水头、测压管水头、静止液体的能量守恒规律、位置势能、压强势能和总势能，解决流体的静力学实际问题。测压管、U形水银测压计、压差计。
4. **分析**: 解析法和几何法求算平面静止流总压力大小、方向和作用点的方法。
5. **综合**: 曲面静止流体压力的计算方法，压力体的画法与分析。
6. **评价**: 检查课后作业情况。

第三章 流体动力学基础

一、学习目的与要求

1. **一般了解**: 流体质点与空间点。拉格朗日法。欧拉法。流场与运动要素；
2. **一般掌握**: 恒定流与非恒定流。迹线与流线。流管、元流、总流、过水断面。流量与断面

平均流速。一元流、二元流、三元流。均匀流与非均匀流。渐变流与急变流。

3. 熟练掌握：能量方程的物理意义。能量方程的应用条件和注意问题。流段中有流量流入或流出的能量方程。流段中有能量输入或输出的能量方程。流量测量。管流的水力计算。

二、考核内容

1、流体质点与空间点。拉格朗日法。欧拉法。流场与运动要素。

2、恒定流与非恒定流。迹线与流线。流管、元流、总流、过水断面。流量与断面平均流速。一元流、二元流、三元流。均匀流与非均匀流。渐变流与急变流。

3、恒定元流的能量方程。毕托管测速原理。恒定总流的能量方程，动能修正系数。能量方程图示法。总水头线与水力坡度。

4、能量方程的物理意义。能量方程的应用条件和注意问题。流段中有流量流入或流出的能量方程。流段中有能量输入或输出的能量方程。流量测量。管流的水力计算。

5、动量方程的应用条件和注意问题。动量方程的应用。恒定总流的动量矩方程。

三、考核要求

1. 识记：流体质点与空间点概念，流场与运动要素概念。

2. 领会：拉格朗日法和欧拉法。恒定流与非恒定流、迹线与流线、流管、元流、总流、过水断面、流量与断面平均流速、一元流、二元流、三元流、均匀流与非均匀流、渐变流与急变流。恒定元流的能量方程、毕托管测速原理。

3. 应用：流量测量方法和气体集流管的水力计算。恒定总流的动量方程。

4. 分析：恒定总流的能量方程、总水头线与水力坡度和能量方程的物理意义、

5. 综合：能量方程的应用条件和注意问题、流段中有流量流入或流出的能量方程、流段中有能量输入或输出的能量方程。

6. 评价：检查课后作业情况。

第四章 流体流动形态与水头损失

一、学习目的与要求

1. 一般了解：雷诺试验，层流和紊流。流体流态形态的判别方法。雷诺数。流态转化的物理本质。圆管均匀层流的流速分布。

2. 一般掌握：沿程流体阻力与沿程水头损失。局部阻力与局部水头损失。湿周与水力半径。均匀流沿程水头损失的特点。

3. 熟练掌握：紊沿程阻力系数的变化规律。紊流沿程阻力系数的确定及水头损失计算。局部阻力损失的原因和特点。局部阻力损失的计算公式。局部阻力损失系数的确定。

二、考核内容

1、沿程流体阻力与沿程阻力损失。局部阻力与局部阻力损失。湿周与水力半径。均匀流沿程阻力损失的特点。

2、均匀流的切应力，边界切应力公式及分布规律。均匀流的达西公式。

3、雷诺试验，层流和紊流。液流形态的判别方法。雷诺数。流体流态转化的物理本质。圆管均匀层流的流速分布。

4、圆管均匀层流的沿程水头损失的计算方法。

5、紊流沿程阻力系数的变化规律。紊流沿程阻力系数的确定及水头损失计算。

6、局部阻力损失的原因和特点。局部阻力损失的计算公式。局部阻力损失系数的确定。边界层概念。

三、考核要求

1. 识记：沿程流体阻力与沿程阻力损失、局部阻力与局部阻力损失、湿周与水力半径的概念、均匀流沿程阻力损失的特点、均匀流的切应力、边界切应力公式及分布规律。

2. 领会：均匀流的达西公式、雷诺试验，层流和紊流、液流形态的判别方法。边界粗糙度对紊流的影响及流速分布特点。

3. 分析：雷诺数解决流态判别问题；局部水头损失的原因和特点、局部水头损失的计算公式、局部水头损失系数的确定方法。

4. 应用：圆管均匀层流的沿程水头损失的计算方法、沿程阻力系数的变化规律、紊流沿程阻力系数的确定及水头损失计算。

5. 评价：检查课后作业情况。

第五章 有压管流

一、学习目标

1. 一般了解：孔口出流的分类，自由出流与淹没出流，薄壁出流与厚壁出流。

2. 一般掌握：孔口自由出流的基本计算公式。孔口淹没出流的基本计算公式。管嘴恒定出流的计算公式和工作条件管嘴形式。变水头孔口（或管嘴）的计算。

3. 熟练掌握：串联管道按长管和按短管计算的条件与方法。并联管道的水力计算。分叉管道的水力计算。沿程均匀泄流管道的水力计算。

二、考核内容

1、孔口出流的分类，小孔口出流与大孔口出流，自由出流与淹没出流，薄壁出流与厚壁出流。收缩断面，孔口水头，行近流速水头，孔口全水头，孔口流速系数，断面收缩系数，孔口流量系数；

2、孔口自由出流的基本计算公式。孔口淹没出流的基本计算公式。管嘴恒定出流的计算公式和工作条件管嘴形式。变水头孔口（或管嘴）的计算公式。

3、短管自由出流与淹没出流的计算公式和方法异同。用流量模数和管道比阻进行长管的水力计算。简单管道水力计算基本类型简单管道的水头线绘制方法。虹吸管的水力计算。水泵管路系统的水力计算。

4、串联管道按长管和按短管计算的条件与方法。并联管道的水力计算。分叉管道的水力计算。沿程均匀泄流管道的水力计算。

5、枝状管网与环状管网的计算思路、计算方法和调节。

三、考核要求

1、**识记**：孔口出流的分类、小孔口出流与大孔口出流、自由出流与淹没出流、薄壁出流与厚壁出流、收缩断面、孔口水头、行近流速水头、孔口全水头、孔口流速系数、断面收缩系数、。

2、**领会**：短管自由出流与淹没出流的计算公式和方法异同。枝状管网与环状管网的计算思路、计算方法和调节。

3、**应用**：、简单管道的水头线绘制方法、孔口淹没出流的基本计算公式、管嘴恒定出流的计算公式和工作条件、变水头孔口（或管嘴）的计算公式。

4、**分析**：串联管道（长管和短管）计算条件与方法、并联管道的水力计算、分叉管道的水力计算、沿程均匀泄流管道的水力计算。

5. **应用**：孔口流量系数、孔口自由出流的基本计算公式、简单管道水力计算基本类型。

6. **评价**：检查课后作业情况。

第六章 明渠恒定流动

教学目标

1. **一般了解**：明渠均匀流的特点、分类

2. **一般掌握**：明渠水流形态判别方法

3. **熟练掌握**：明渠均匀流的计算

考核内容

1、明渠均匀流产生条件、断面比能、正常水深；

2、明渠梯形断面水力要素计算；

3、无压管流水力计算；

4、明渠流态判别与佛汝德数。

三、考核要求

1. **识记**：明渠均匀流的产生条件、断面比能及其特性正常水深与临界水深、水跃现象。

2. **领会**：明渠的边坡系数、水面宽度、过水断面面积、湿周、水力半径、底坡分类。

3. **应用**：谢才系数和糙率选取。水力最佳断面的确定、明渠均匀流水力计算所要解决的问题。

4. **分析**：明渠允许流速和断面分割与迭加方法、明渠均匀流的计算公式、

5. **综合**：无压圆管均匀流的特征和水力计算方法、佛汝德数及其明渠流态判据。

6. **评价**：检查课后作业情况。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 通过实验，使学生印证部分流体力学的理论；

2. 了解主要流体力学解决的实际问题；

3. 掌握流体力学实验技巧。

四、考核方式

本课程采用过程性考核和期末考试相结合方式。

过程性考核包括作业、答（质）疑研讨、线上线下测验、实验。期末取闭卷考试，卷面分数100分，考试时间120分钟

五、成绩评定

1. 平时成绩（作业、答（质）疑研讨、线上线下测验、实验；所占比例 50%）
2. 期末成绩（闭卷考试；所占比例 50%）
3. 综合成绩（平时成绩 \times 50%+期末成绩 \times 50%）

六、考核结果分析反馈

通过班级微信群以及线上发布反映学习成绩；同时听取学生对本课程学习的反馈。

绿色化学与技术考核大纲

(Green Chemistry and Technology)

课程基本信息

课程编号: 02051433

课程学时: 32

课程学分: 2.0

主撰人: 郑龙辉

审核人: 杨建涛

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的性质和地位

绿色化学是 20 世纪 90 年代中期才产生的一门新兴学科, 是研究如何节约资源、开发新资源和从源头上消除污染的化学, 是实现循环经济和可持续发展的重要科学技术基础。

本课程作为一门专业选修课, 旨在阐明绿色化学的定义、特点、重要性、应用及产业化的现状和发展前景, 使学生树立绿色化学的理念, 在今后的科研及生产实践中, 运用所学知识去分析问题和解决问题。

开设本课程的任务是通过在大学生中普及绿色化学基本知识, 培养大学生的绿色化学意识, 了解如何利用科学技术实现可持续发展, 对于提高学生的综合素质, 增强社会责任感十分重要。

二、理论教学部分的考核目标

通过该门课程的学习, 增强学生的环境保护意识, 了解目前全球资源与环境状况, 理解环境保护在实行可持续发展战略中的重要性, 掌握绿色化工的基本知识及应用技术, 掌握化工生产“三废”的无害化处理技术, 掌握环境治理过程中污染物的减量化技术及转化利用现状。检验学生对绿色化学的形成与发展状况、环境问题、资源问题、健康问题、可持续发展问题等的了解情况和对绿色化学基本原理、基本应用的掌握情况。

第一章 绪论

(一) 学习目标

1. **一般了解:** 绿色化学这门新兴交叉学科产生的背景和化学学科发展的规律;
2. **一般掌握:** 可持续发展观的科学内涵;
3. **熟练掌握:** 第一节环境问题(包括全球气候变暖, 核冬天的威胁, 臭氧层破坏, 光化学烟雾和大气污染, 酸雨, 生物多样性锐减, 森林的破坏, 荒漠化); 第二节资源问题(能源问题, 其他资源问题); 第三节健康问题; 第四节可持续发展问题。

(二) 考核内容

化学对人类社会的影响; 绿色化学发展的背景; 学科发展与人类社会需求间的辩证关系。难点包括环境污染的治理与绿色化学; 学科发展与人类社会需求间的辩证关系。

(三) 考核要求

1. **识记:** 绿色化学的诞生背景。

2. **领会**：绿色化学兴起的历史必然性和现实必要性。
3. **应用**：了解人类所面临的各种环境问题的成因、危害及解决途径。
4. **分析**：环境问题（包括全球气候变暖，核冬天的威胁，臭氧层破坏，光化学烟雾和大气污染，酸雨，生物多样性锐减，森林的破坏，荒漠化）的产生原因。
5. **综合**：资源问题（能源问题，其他资源问题）的解决途径。
6. **评价**：绿色化学能否有效解决资源环境问题。

第二章 绿色化学

（一）学习目标

1. **一般了解**：绿色化学的基本概念、内涵和目标；
2. **一般掌握**：原子经济性的基本思想，并能在实际化学反应和化学过程中使用，绿色化学的各个研究领域，绿色化学 12 原则；
3. **熟练掌握**：第一节什么是绿色化学；第二节为什么要大力发展绿色化学；第三节化学反应的原子经济性（原子利用率，化学反应的原子经济性，尽量提高反应的转化率和反应的选择性）；第四节原子经济性与环境效益；第五节绿色化学的任务（设计安全有效的目标分子，寻找安全有效的反应原料，寻找安全有效的合成路线；寻找新的转化方法；寻找安全有效的反应条件；第六节绿色化学十二原则。

（二）考核内容

绿色化学的内涵；绿色化学是传统化学内容的更新；绿色化学与传统污染治理的异同；化学反应的原子利用率的概念；如何设计原子经济性的化学反应；原子经济的化学反应时不产生污染的必要条件而非充分条件；提高反应物的转化率、提高目标产物的选择性；分子结构与功能的关系；用安全有效的新的反应物分子取代不安全的反应；改变反应路线不用不安全的分子；生物质作为化学反应原料的基本科学技术问题；设计更加安全的合成路线；采用新的转化方法、反应条件。

（三）考核要求

1. **识记**：绿色化学的定义、内涵、目标，原子经济性概念。
2. **领会**：绿色化学与传统污染治理的异同；化学反应的原子利用率的概念；原子经济的化学反应时不产生污染的必要条件而非充分条件；分子结构与功能的关系。
3. **应用**：设计原子经济性的化学反应；提高反应物的转化率、提高目标产物的选择性；用安全有效的新的反应物分子取代不安全的反应。
4. **分析**：原料变化与化学学科的发展；超临界流体、水溶液反应；新的转化方法。
5. **综合**：设计更加安全的合成路线；采用新的转化方法、反应条件。
6. **评价**：原子经济性与环境效益。

第三章 设计安全无毒化学品的基本原理和方法

（一）学习目标

1. **一般了解**: 分子设计的基本思想; 掌握安全有效分子设计的一般原则;
2. **一般掌握**: 电子等排物、基团贡献法等基本概念及其在安全有效化学品设计中的应用, 掌握有毒化学品的结构特征, 学会在安全化学品设计中如何避免这类结构的危害;
3. **熟练掌握**: 第一节设计安全无毒化学品的一般原则; 第二节设计安全有效化学品的方法(毒理学分析及相关分子设计, 利用构效关系设计安全的化学品, 利用基团贡献法构筑构效关系, 利用等电排置换设计更加安全的化学品, “软”化学设计, 用另一类有相同功效而无毒的物质替代有毒有害物质, 消除有毒辅助物品的使用)。

(二) 考核内容

化学品结构与其有毒性质间的关系; 安全有效化学品设计的一般原理; 分子结构、性质与吸收途径及毒性间的关系、毒性和去毒机理; 毒性亲电性物质的结构特征; 分子结构、毒性机理及消除毒性方法; 分子结构修饰与性能变化; 定量构效关系的构建; 基团贡献法的基本假定、原理及应用; 电子等排物的概念、化学本质及应用。

(三) 考核要求

1. **识记**: 分子设计的基本思想; 掌握安全有效分子设计的一般原则。
2. **领会**: 化学品在人体中的迁移规律及其与生物分子相互作用的规律。
3. **应用**: 电子等排物、基团贡献法等基本概念及其在安全有效化学品设计中的应用, 掌握有毒化学品的结构特征, 学会在安全化学品设计中如何避免这类结构的危害。
4. **分析**: 分子结构、性质与吸收途径及毒性间的关系、毒性和去毒机理; 毒性亲电性物质的结构特征; 分子结构、毒性机理及消除毒性方法; 分子结构修饰与性能变化; 定量构效关系的构建。
5. **综合**: 分子结构、性质与毒性和去毒间的关系; 分子设计原理的抽象性和实例的统一; 定量构效关系的构建、基团贡献法的基本思想。
6. **评价**: 设计安全无毒化学品对环境污染的减少作用。

第四章 设计更加安全化学品的应用

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 分子设计的基本思想;
2. **一般掌握**: 可生物降解分子和不可降解分子的结构特征及其在安全有效分子设计的应用, 分子对水生生物的影响规律及其在安全有效分子设计的应用;
3. **熟练掌握**: 第一节用硅对碳进行等电排置换设计更加安全的化学品(硅是碳的等电排原子, 硅化合物和碳化合物的差异, 有机硅化合物的降解和氧化代谢, 硅取代的环境安全化学品的例子); 第二节设计可生物降解的化学品(生物降解的细菌基础, 化学结构与生物降解性, 基团贡献法预测生物降解能力, 设计可生物降解化学品的例子); 第三节设计对水生生物更安全的化学品(利用构效关系预测水生毒性, 结构和物理化学性质的调变, 对分子结构进行修饰)。

(二) 考核内容

等电排置换分子设计的策略；分子的生物降解性；基团贡献法的设计应用。针对性灵活运用等电排置换思想；分子设计原理的实际应用。

（三）考核要求

1. **识记：**分子设计的基本思想。
2. **领会：**碳—硅原子的结构特征及其在安全有效分子设计的应用。
3. **应用：**可生物降解分子和不可降解分子的结构特征及其安全有效分子设计。
4. **分析：**碳—硅原子、可生物降解分子和不可降解分子的结构特征及其在安全有效分子设计的应用以及分子对水生生物的影响规律及其在安全有效分子设计的应用。
5. **综合：**设计可生物降解的化学品和对水生生物更安全的化学品。
6. **评价：**更加安全化学品的应用效益。

第五章 绿色化学方法

（一）学习目标

1. **一般了解：**生物质作为化学原料的重要性、优点和不足；学会通过改变反应试剂、溶剂等实现化学反应过程的绿色化；
2. **一般掌握：**催化剂在绿色化学中的重要作用和采用催化剂实现绿色化学目标的方法，催化剂设计的基本原理和方法；
3. **熟练掌握：**第一节催化剂在化学反应中的作用；第二节绿色化学与催化（催化与污染防治，新的反应原料需要新的催化剂来活化，催化与反应过程的改善）；第三节高效无害催化剂的设计（总体性考虑，设计和开发新型分子氧氧化催化剂，设计新型金属配合物催化剂，设计新型分子筛催化剂）；第四节改变反应原料（改变反应原料的一般原则，生物质作为化学化工原料的利弊）；第五节改变反应试剂；第六节改变反应溶剂（水溶液系统，离子溶液，溶剂的固定化——高分子溶液，无溶剂化，超临界流体）；第七节化学反应的过程监控和化工强化（化学反应的过程监控，化工过程强化）。

（二）考核内容

催化剂概念的演化；利用催化剂实现绿色化学目标；催化剂设计的应用；可再生资源作为化学化工原料的特点；改变化学反应条件的方法；过程强化的概念；实现过程强化的方法。催化剂概念的发展；催化研究与绿色化学的异同；氧化催化剂与氧化试剂；生物质的特点；新型溶剂等条件下化学反应的特点；过程强化的原理和方法。

（三）考核要求

1. **识记：**过程强化的基本概念，催化剂设计的基本原理和方法。
2. **领会：**生物质作为化学原料的重要性、优点和不足。
3. **应用：**将过程强化的基本原理和方法应用于实际化学过程。
4. **分析：**催化研究与绿色化学的异同；新型溶剂等条件下化学反应的特点。
5. **综合：**设计可生物降解的化学品和对水生生物更安全的化学品。

6. 评价：通过改变反应试剂、溶剂等实现化学反应过程的绿色化。

第六章 绿色化学的应用

(一) 学习目标

1. 一般了解：绿色化学原理和方法；
2. 一般掌握：如何根据具体情况灵活应用绿色化学原理和方法；
3. 熟练掌握：第一节绿色化学反应（生物催化，甲醇羰基化合成乙酸，亚氨二乙酸二钠合成的新路线，无卤素的芳胺合成，碳—碳偶联反应，选择氧化）；第二节绿色原料（从葡萄糖合成己二酸和邻苯二酚，生物质转化为化学品，二氧化碳作发泡剂，非光气法合成异氰酸酯，碳酸二甲酯作甲基化试剂，苄氯羰基化合成苯乙酸）；第三节绿色溶剂（超临界流体二氧化碳中的不对称催化，超临界聚合反应，在超临界二氧化碳中的自由基溴代反应，水/有机两相体系中的烯炔氢甲酰化反应，水溶液中铜催化反应，水溶液中自由基溴代反应，固定化溶剂）；第四节改变反应方式和反应条件（串联反应组合，异布洛芬的合成，碳酸二苯酯的固态聚合，辐射促进反应）；第五节绿色化学产品（更安全的腈的设计，海洋船舶防垢剂，低毒杀虫剂，聚天冬氨酸作阻垢剂，过氧化氢漂白活化剂）。

(二) 考核内容

绿色化学基本原理和方法。绿色化学基本原理和方法的实际应用。

(三) 考核要求

1. 识记：绿色化学方法。
2. 领会：绿色化学原理。
3. 应用：如何根据具体情况灵活应用绿色化学原理和方法。
4. 分析：绿色化学实际应用中可能存在的问题。
5. 综合：绿色化学基本原理和方法的实际应用。
6. 评价：绿色化学的应用。

第七章 绿色化学发展趋势

(一) 学习目标

1. 一般了解：绿色化学的发展方向和最新进展；
2. 一般掌握：可利用绿色化学的新兴技术；
3. 熟练掌握：第一节不对称催化合成；第二节酶催化和生物降解；第三节分子氧的活化和高选择性氧化反应；第四节清洁的能源；第五节可再生资源的利用。

(二) 考核内容

绿色化学发展的方向以及对绿色化学未来如何发展的思考。

(三) 考核要求

1. 识记：绿色化学的发展方向和最新进展。
2. 领会：绿色化学的重要发展领域。

3. **应用**：不对称催化合成；酶催化和生物降解；分子氧的活化和高选择性氧化反应；。
4. **分析**：可利用绿色化学的新兴技术。
5. **综合**：可再生资源的利用。
6. **评价**：绿色化学的发展趋势。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 掌握绿色化学与化工的基本概念、基本原理，了解化学、化工生产中的资源与能源合理利用及生态环境可持续性发展间的关系；达到开阔视野，拓宽知识面，便于从整体上认识化学学科，树立既保护环境又推动工业生产发展的新观念；

2. 同时及时了解最新最热门的科学技术成果的研究进展以及国内外发展状况，为成为知识渊博、研究方向明确的高素质人才打下基础。

四、考核方式

1. 过程性评价：（针对教学目标、教学内容、教学组织等采用的多元化考核评价方法）

（1）课堂表现：包括考勤、课堂纪律、笔记、课堂测试和回答提问等情况，课堂表现关系到一个学生的学习态度。首先，考勤要做到不迟到，不早退，不旷课。上课认真听讲，要求做笔记，保持课堂纪律，对每项都要对应打分，并记录在考核成绩登记表中。

（2）理论课后作业：课后作业也是很重要的测试项目之一，课后作业要求要独立完成，答案正确，书写规范，鼓励有创新见解的答案。

2. 终结性评价：（开卷/闭卷/写论文/其它）

主要考查学生对绿色化学基本概念、基本原理和基本方法等基础知识的掌握情况及运用能力，重点测评学生观察、分析、理解、判断和解决问题的能力。

3. 课程综合评价：包含过程性评价和终结性评价两部分，分别占比 40%和 60%，其中，过程性评价中课堂表现与理论课后作业各占 20%。

五、成绩评定

1. 平时成绩（课堂表现/理论课后作业；40%）

2. 期末成绩（期末成绩采用闭卷/写论文/其它等多元化方式进行考核；60%）

3. 综合成绩（课堂表现×20%+理论课后作业×20%+期末成绩×60%）

六、考核结果分析反馈

1. 通过学校教务系统向学生公布成绩。

2. 本门课程的整体考试情况（包括使用同一试卷考试班级和本班考试成绩情况）：结合成绩分布情况，从难度、信度、效度、区分度等方面进行分析。对试卷的具体分析：如哪些方面的题目答案正确率较高；哪些方面的题目失分较多；普遍掌握较为薄弱的知识点；哪些是较难的、综合性的题目；等等。通过加强对薄弱环节的教学以改进课堂教学结果。

清洁生产审核考核大纲

(Cleaner Production Audit)

课程基本信息

课程编号：02051729

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：桂新

审核人：杨建涛

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

《清洁生产审核》是一门渗透性很强的学科，为环境科学专业核心课程。该课程的教学目的是使学生能够对企业的工业生产实行预防污染的分析 and 评估，并在分析和评估过程中，制订并实施减少能源、水和原材料使用，消除或减少产品和生产过程中有毒物质的使用，减少各种废弃物排放及其毒性的方案。使学生能够从企业的特点出发，在产品的设计、原料选择、工艺流程、工艺参数、生产设备、操作规程等方面，全面分析减少污染物产生的可能性，寻找清洁生产的机会和潜力，通过清洁生产审核，推进清洁生产和节能减排的实施。

二、理论教学部分的考核目标

通过课程的学习，培养学生初步的工程实践能力、探索精神和创新能力。提升学生的职业能力。本课程要求考生了解清洁生产的概念及评价方法，掌握清洁生产的主要途径，具备清洁生产的理念、知识技能，培养学生综合专业素质。掌握清洁生产审核的主要内容和方法，掌握产品生态设计与环境影响的生命周期评价及工业生态系统和物流分析，了解清洁生产国内外现状及发展趋势，以及企业实施清洁生产成功实例，初步具有解决一般行业清洁生产审核的能力。

第一章 绪论

（一）学习目标

1. **一般了解**：清洁生产定义和清洁生产的主要内容
2. **一般掌握**：清洁生产的目标、特点及意义，掌握实施清洁生产的途径
3. **熟练掌握**：清洁生产审核的内容及含义，理解审核的目的和作用，熟悉审核的总体程序。

（二）考核内容

掌握清洁生产定义和清洁生产的主要内容，理解“三清一控制”的含义及设计产品时应遵循的三原则，掌握清洁生产的目标、特点及意义，掌握实施清洁生产的途径。重点掌握清洁生产审核的内容及含义，理解审核的目的和作用，熟悉审核的总体程序。

（三）考核要求

1. **识记**：清洁生产定义、“三清一控制”的含义
2. **领会**：清洁生产的目标、特点及意义

第二章 筹划和组织

（一）学习目标

1. **一般了解**：筹划和组织的目的
2. **一般掌握**：筹划和组织的目的
3. **熟练掌握**：筹划和组织的具体工作内容

（二）考核内容

理解筹划和组织的目的，掌握筹划和组织的具体工作内容。

（三）考核要求

1. **领会**：划和组织的目的
2. **应用**：筹划和组织的具体工作内容

第三章 预审核

（一）学习目标

1. **一般了解**：预审核程序的具体运用
2. **一般掌握**：预审核的重点及具体工作内容，预审核的程序
3. **熟练掌握**：确定审核重点的方法，设置清洁生产目标的原则

（二）考核内容

理解并掌握预审核的重点及具体工作内容，掌握预审核的程序，熟悉确定审核重点的方法，掌握设置清洁生产目标的原则，了解预审核程序的具体运用。

（三）考核要求

1. **识记**：预审核的重点及具体工作内容
2. **领会**：确定审核重点的方法
3. **应用**：预审核的程序
4. **分析**：审核准备工作的目的
5. **评价**：设置清洁生产目标的原则

第四章 审核

（一）学习目标

1. **一般了解**：审核的目的及审核重点、审核的工作内容
2. **一般掌握**：编制物料平衡图
3. **熟练掌握**：编制审核重点的工作流程。

（二）考核内容

理解审核的目的及审核重点，熟悉审核的工作内容，重点掌握编制审核重点的工作流程，学会编制物料平衡图。

（三）考核要求

1. **识记**：预审核的重点及具体工作内容
2. **领会**：确定审核重点的方法

3. **应用**：预审核的程序
4. **分析**：审核准备工作的目的
5. **评价**：设置清洁生产目标的原则

第五章 方案产生与筛选

（一）学习目标

1. **一般了解**：方案产生与筛选的目的及工作重点
2. **一般掌握**：方案产生与筛选的工作流程
3. **熟练掌握**：方案筛选方法

（二）考核内容

理解方案产生与筛选的目的及工作重点，掌握方案产生与筛选的工作流程，掌握方案筛选方法。

（三）考核要求

1. **领会**：方案产生与筛选的目的及工作重点
2. **应用**：方案筛选方法
3. **综合**：方案产生与筛选的工作流程

第六章 可行性分析

（一）学习目标

1. **一般了解**：可行性分析的目的及工作重点
2. **一般掌握**：可行性分析的具体工作内容及流程
3. **熟练掌握**：经济、技术、环境可行性分析方法。

（二）考核内容

理解可行性分析的目的及工作重点，掌握可行性分析的具体工作内容及流程，掌握经济、技术、环境可行性分析方法。

（三）考核要求

1. **领会**：可行性分析的目的及工作重点
2. **应用**：可行性分析的具体工作内容及流程
3. **分析**：审核准备工作的目的
4. **综合**：经济、技术、环境可行性分析方法。

第七章 方案实施

（一）学习目标

1. **一般了解**：方案实施的意义
2. **一般掌握**：方案实施阶段的工作流程
3. **熟练掌握**：已实施的中费、高费方案成果评价的目的及工作内容。

（二）考核内容

理解方案实施的意义，掌握方案实施阶段的工作流程，掌握已实施的中费、高费方案成果评价的目的及工作内容。

（三）考核要求

1. **识记：** 方案实施的意义
2. **领会：** 案实施阶段的工作流程
3. **应用：** 已实施的中费、高费方案成果评价的目的及工作内容。

第八章 持续清洁生产

（一）学习目标

1. **一般了解：** 持续清洁生产的目的
2. **一般掌握：** 持续清洁生产的主要内容和 workflows
3. **熟练掌握：** 清洁生产审核报告的编制。

（二）考核内容

理解持续清洁生产的目的，掌握持续清洁生产的主要内容和 workflows，掌握清洁生产审核报告的编制。

（三）考核要求

1. **识记：** 持续清洁生产的目的
2. **领会：** 续清洁生产的主要内容和 workflows
3. **综合：** 清洁生产审核报告的编制。

第九章 案例分析

（一）学习目标

1. **一般了解：** 清洁生产行业类型
2. **一般掌握：** 印染、电力、机械、冶炼清洁生产的主要内容和 workflows
3. **熟练掌握：** 典型企业清洁生产案例

（二）考核内容

选取了以印染、电力、机械、冶炼等 4 个重污染行业典型企业为案例进行重点讲解。

（三）考核要求

1. **识记：** 持续清洁生产的目的
2. **领会：** 续清洁生产的主要内容和 workflows
3. **综合：** 清洁生产审核报告的编制。
4. **分析：** 典型企业清洁生产案例

三、实验、实习教学部分的考核要求

无

四、考核方式

1. **过程性评价：** 课程对考核评价方式进行了相应改革，以改变传统的教学考核方法下学生仅

注重理论知识的掌握，靠考试前死记硬背却在考试结束后忘得一干二净的弊端。将单一的考核方式优化为平时综合考核与期末考试相结合的方式。其中，平时成绩包括课前预习（5%）、课堂表现（10%）、线上学习（测验）（5%）、课后作业（5%）、小论文（10%）、小组学习讨论（5%）等学习过程，占期末总成绩的40%；

2. 终结性评价：期末理论考试，占期末总成绩的60%，包括基础理论知识和简单案例分析等，并注意涵盖课程各章节知识点。

3. 课程综合评价：课前预习（5%）对应课程目标探索精神、课堂表现（10%）对应课程目标工程实践能力、线上学习（测验）（5%）对应课程目标教育、咨询专业能力、课后作业（5%）对应课程目标管理能力、小论文（10%）对应课程目标工程与设计能力及创新精神、小组学习讨论（5%）对应课程目标研究与开发能力和期末理论考试（60%）对应课程目标职业能力等

五、成绩评定

1. 平时成绩（课堂表现、线上学习（小测验）、课后作业、小论文、小组学习讨论、实验实践、期中考试等；所占比例共计40%）

2. 期末成绩（闭卷考试，60%）

3. 综合成绩（平时成绩 \times 40%+期末成绩 \times 60%）

六、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

（一）学期过程中的反馈

此反馈在学期学习过程中可随时进行，任课教师可通过交谈、网络、邮箱等多种途径及时与学生进行沟通，对每位学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

（二）学期结束后的反馈

在新学期开学的前两周，由任课教师到班级向学生进行考试情况的讲解、反馈，每门课的反馈时间在20分钟左右。同时，还可以通过网络、课程网页、邮箱等形式进行反馈。对已进入实习的班级，由学生所在院部将各课程的《考试结果分析报告》发至各实习小组，由实习组长将考试情况分析反馈至每位同学。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

教师与学生之间采用直接评价和反馈、与第三方评价（学科竞赛、创新创业、企业用户等）之间采用间接评价和反馈方式，而第三方评价与学生之间则是评价和参与的互相关系，其中教师通过多元化考核成绩对学生进行直接评价，而学生可以通过评教系统、问卷调查等线上线下混合式评价方式反馈教师教学效果；学生参与第三方实践活动，第三方将实践成效作为评价学生的依据，同时可以反馈给教师作为间接评价。此外，教师也可以将学生学习情况反馈给第三方。通过教师—学生—第三方—教师闭环评价与反馈机制，可以使教师、学生和第三方之间互相评价—改进—完善。

英语读写 I 考核大纲

(English Reading and Writing I)

课程基本信息

课程编号: 14062025

课程学时: 32

课程学分: 2

主撰人: 学院教学团委

审核人: 邢林鸿

大纲制定(修订)日期: 2023.06.02

一、课程的性质和地位

作为专业核心课程,英语读写课程以学生为中心,以培养学生的综合素质为目标,强调课堂实践与英语读写理论应用结合。旨在帮助学生掌握英语读写的基本理论、基本知识和基本技能,为学生后续的学习和职业发展打下坚实基础。通过课程学习,学生能够掌握英语读写的基本理论、基本知识和基本技巧,具备创新思维 and 实践能力,具备团队合作和沟通能力,能够应对与英语学习相关的实际问题 and 挑战。课程强调理论与实践相结合,注重学生的主体性和实践能力的培养,鼓励学生积极思考和合作探究。

二、理论教学部分的考核目标

英语读写课程旨在评估学生对英语读写理论知识的掌握程度,通过多样化的考核形式,考察学生的实际应用能力。具体考核目标包括:学生对英语语法规则和词汇的理解和应用能力,包括语法知识的掌握、正确使用词汇和短语、句子结构的正确性等;学生对英语文章的理解能力和阅读技巧,包括理解文章的主旨、推理能力、词汇理解;学生的写作能力,包括语法正确性、词汇丰富性、逻辑思维和组织能力等;具体写作任务,包括短文写作、摘要、辩论性文章或评论等;学生对学术文献的阅读和理解能力,以及对学术写作的掌握,包括对学术论文结构的理解、学术文献的综述和批判性思维等;学生对学术领域常用词汇和短语的掌握和运用能力,包括学术词汇的识别和理解、学术写作中的表达方式等。

绪论 Introduction

(一) 学习目标

- 1. 一般了解:** Understanding the importance of the course; Comprehending the course content and structure; Understanding learning goals and expectations; Establishing learning motivation and interest; Establishing learning expectations and responsibilities
- 2. 一般掌握:** Motivation and interest; Students' varying proficiency levels; Cultivating critical thinking skills; Writing coherence and organization
- 3. 熟练掌握:** Understanding the importance of the course; Comprehending the course content and structure; Understanding learning goals and expectations

(二) 考核内容

Understanding the importance of the course; Comprehending the course content and

structure; Understanding learning goals and expectations; Establishing learning motivation and interest; Establishing learning expectations and responsibilities; Cultivating critical thinking skills; Writing coherence and organization

(三) 考核要求

1. **识记:** Objectives and significance of the course; Key components and structure of the course; An overview of the importance of English reading and writing skills for academic and professional success

2. **领会:** Specific learning goals and expectations of the course; Relevance of critical reading skills and effective writing strategies; Connection between reading, writing, and critical thinking abilities

3. **应用:** Students' understanding of different reading techniques and comprehension strategies; Effective writing techniques, including thesis development, paragraph structure, and sentence coherence; students' awareness of academic vocabulary and its appropriate usage

4. **分析:** Apply reading skills to comprehend and analyze complex texts

5. **综合:** Various writing tasks to practice and refine students' writing abilities

6. **评价:** Independent reading and writing habits

第一章 A new life, a new you

(一) 学习目标

1. **一般了解:** To write an essay sharing ideas about the future of education in China; To expand vocabulary about college life; To develop counter-arguments

2. **一般掌握:** Skimming texts for general ideas; Exploring other cultures at university

3. **熟练掌握:** Developing counter-arguments; Writing an essay sharing ideas about the future of education in China

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about college life; Skimming texts for general ideas; Exploring other cultures at university; Developing counter-arguments; Writing an essay sharing ideas about the future of education in China

(三) 考核要求

1. **识记:** The general idea of Text A: *Are university slowly becoming a thing of the past?*

2. **领会:** Reading skill: Skimming texts for general ideas; Critical thinking skill: Developing counter-arguments

3. **应用:** Words and expressions; Collocations: *feed, go*; Structure: *likewise*; Translation

4. 分析: Considering different perspectives on an issue

5. 综合: Intercultural skill: Evaluating future education in different cultures;
Writing an essay sharing ideas about the future of education in China

6. 评价: Exploring other cultures at university

第二章 Learning is living

(一) 学习目标

1. 一般了解: To expand vocabulary about English learning and learning experience;
To identify narrative structure; To analyze underlying reasons

2. 一般掌握: Identifying narrative structure; Analyzing underlying reasons

3. 熟练掌握: Writing an essay describing your experience of “learning to become local”

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about English learning and learning experience; Identifying narrative structure; Analyzing underlying reasons; Writing an essay describing your experience of “learning to become local”

(三) 考核要求

1. 识记: The general idea of Text A: *Learning to become local*

2. 领会: Reading skill: Identifying narrative structure; Critical thinking skill:
Analyzing underlying reasons;

3. 应用: Words and expressions; Collocations: *feed, go*; Structure: *likewise*; Translation

4. 分析: Intercultural skill: Anticipating and planning for cultural challenges

5. 综合: Writing an essay describing your experience of “learning to become local”

6. 评价: Interpreting quotes about learning indifferent cultures

第三章 A matter of taste

(一) 学习目标

1. 一般了解: To expand vocabulary about food; To make text-to-self connections;
To write an essay explaining mealtime culture in China; To summarize the main idea of
a paragraph

2. 一般掌握: Summarizing the main idea of a paragraph; Making text-to-self connections;
Writing an essay explaining mealtime culture in China; Making text-to-self connections

3. 熟练掌握: Writing an essay explaining mealtime culture in China

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about food; Making text-to-self connections; Summarize the main
idea of a paragraph; Writing an essay explaining mealtime culture in China

(三) 考核要求

1. **识记:** The general idea of Text A: *Eat together, stay together*
2. **领会:** Reading skill: Summarizing the main idea of a paragraph; Critical thinking skill: Making text-to-self connection
3. **应用:** Words and expressions; Collocations: *eat*; Structure: *as long as*; Translation
4. **分析:** Intercultural skill: Evaluating mealtime culture in China
5. **综合:** Writing an essay explaining mealtime culture in China
6. **评价:** Identifying pros and cons of being a vegetarian; Interpreting quotes about learning indifferent cultures

第四章 A journey into the unknown

(一) 学习目标

1. **一般了解:** To write an essay describing your travel experience and your reflection on it; To scan texts for specific information; To expand their vocabulary about travel; To examine positive and negative aspects of an issue
2. **一般掌握:** Scanning texts for specific information; Examining positive and negative aspects of an issue
3. **熟练掌握:** Writing an essay describing your travel experience and your reflection on it

(二) 考核内容

Expanding their vocabulary about travel; Scanning texts for specific information; Examining positive and negative aspects of an issue; Writing an essay describing your travel experience and your reflection on it

(三) 考核要求

1. **识记:** The general idea of Text A: *Taking to the road*
2. **领会:** Reading skill: Scanning texts for specific information; Critical thinking skill: Examining positive and negative aspects of an issue;
3. **应用:** Words and expressions; Collocations: *get away from, in the minds and hearts, save for excited about on the whole, deal with, connect with, live for the moment*; Structure: *as if*; Translation
4. **分析:** Reflecting on one's own experience in a cultural context; Identifying and dealing with cultural differences in communication;
5. **综合:** Writing an essay describing your travel experience and your reflection on it
6. **评价:** Intercultural skill: Evaluating mealtime culture in China; Interpreting quotes about learning indifferent cultures

第五章 Love is in the air

(一) 学习目标

1. **一般了解:** To write an essay reflecting on how you would like to express love; To recognize the question-answer organizational pattern; To expand the vocabulary about play; To evaluate viewpoints in an objective way

2. **一般掌握:** Recognizing the question-answer organizational pattern; Evaluating viewpoints in an objective way

3. **熟练掌握:** Writing an essay reflecting on how you would like to express love

(二) 考核内容

Expanding the vocabulary about play; Recognizing the question-answer organizational pattern; Evaluating viewpoints in an objective way; Writing an essay reflecting on how you would like to express love

(三) 考核要求

1. **识记:** The general idea of Text A: *Love is sociological*

2. **领会:** Reading skill: Recognizing the question-answer organizational pattern; Critical thinking skill: Evaluating viewpoints in an objective way

3. **应用:** Words and expressions; Collocations: *emotion, connection, idea*; Structure: *Infinitive phrase*; Translation

4. **分析:** Intercultural skill: Reflecting on culturally-approved ways to express love

5. **综合:** Writing an essay reflecting on how you would like to express love

6. **评价:** Classifying the benefits and challenges of an intercultural marriage

三、考核方式

课程综合运用过程性和终结性评价方式,以及多样化的考核环节和形式,更加准确地评估学生在英语读写课程中的学习成果和能力发展,促进他们全面提高英语的读写水平。

过程性评价方式: 阶段性测评,如每个单元结束后进行小测验,检查学生对所学知识的掌握程度;**综合测评:** 包括学生的课堂参与和表现、小组讨论等,以综合评估学生的语言运用和沟通能力。

终结性评价方式: 终结性评价采用传统的笔试形式,包括选择题、填空题、阅读理解和写作任务等。

课程综合评价:过程性评价(占40%)+终结性评价(占60%)。

四、成绩评定

1. 平时成绩(平时成绩100%=10%课前预习+40%课堂表现+10%小组学习讨论+40%课后作业)

平时学习过程性评价:主要包括课堂表现、线上学习小测验、课后作业、小论文、小组学习讨论等。

2. 期末成绩（70%客观题+30%主观题=100%）

3. 综合成绩（40%平时成绩+60%期末成绩=100%）

五、考核结果分析反馈

课程通过建立考核评价结果的多元反馈机制，了解学生的学习情况，提供针对性的指导和支持。通过成绩单、小组反馈会议、书面反馈等形式，帮助学生了解自己在不同方面的表现和需要改进之处，并提供具体的建议和改进方向。通过分析学生的考核结果，改进课堂教学。有针对性地调整教学内容和教学方法，如针对学生在语法或词汇方面的薄弱点，加强相关知识的讲解和练习；为写作能力较弱的学生，提供更多的写作任务和指导。教师根据学生的反馈和评估结果，反思自己的教学方法和评估方式，改进反馈和评估机制，以提高教学效果和学生的学习成果。

英语读写 II 考核大纲

(English Reading and Writing II)

课程基本信息

课程编号: 14062026

课程学时: 32

课程学分: 2

主撰人: 学院教学团队

审核人: 邢林鸿

大纲制定(修订)日期: 2023.06.02

一、课程的性质和地位

作为专业核心课程,英语读写课程以学生为中心,以培养学生的综合素质为目标,强调课堂实践与英语读写理论应用结合。旨在帮助学生掌握英语读写的基本理论、基本知识和基本技能,为学生后续的学习和职业发展打下坚实基础。通过课程学习,学生能够掌握英语读写的基本理论、基本知识和基本技巧,具备创新思维 and 实践能力,具备团队合作和沟通能力,能够应对与英语学习相关的实际问题和挑战。课程强调理论与实践相结合,注重学生的主体性和实践能力的培养,鼓励学生积极思考和合作探究。

二、理论教学部分的考核目标

英语读写课程旨在评估学生对英语读写理论知识的掌握程度,通过多样化的考核形式,考察学生的实际应用能力。具体考核目标包括:学生对英语语法规则和词汇的理解和应用能力,包括语法知识的掌握、正确使用词汇和短语、句子结构的正确性等;学生对英语文章的理解能力和阅读技巧,包括理解文章的主旨、推理能力、词汇理解;学生的写作能力,包括语法正确性、词汇丰富性、逻辑思维和组织能力等;具体写作任务,包括短文写作、摘要、辩论性文章或评论等;学生对学术文献的阅读和理解能力,以及对学术写作的掌握,包括对学术论文结构的理解、学术文献的综述和批判性思维等;学生对学术领域常用词汇和短语的掌握和运用能力,包括学术词汇的识别和理解、学术写作中的表达方式等。

绪论 Introduction

(一) 学习目标

- 1. 一般了解:** Understanding the importance of the course; Comprehending the course content and structure; Understanding learning goals and expectations; Establishing learning motivation and interest; Establishing learning expectations and responsibilities
- 2. 一般掌握:** Motivation and interest; Students' varying proficiency levels; Cultivating critical thinking skills; Writing coherence and organization
- 3. 熟练掌握:** Understanding the importance of the course; Comprehending the course content and structure; Understanding learning goals and expectations

(二) 考核内容

Understanding the importance of the course; Comprehending the course content and

structure; Understanding learning goals and expectations; Establishing learning motivation and interest; Establishing learning expectations and responsibilities; Cultivating critical thinking skills; Writing coherence and organization

(三) 考核要求

1. **识记:** Objectives and significance of the course; Key components and structure of the course; An overview of the importance of English reading and writing skills for academic and professional success

2. **领会:** Specific learning goals and expectations of the course; Relevance of critical reading skills and effective writing strategies; Connection between reading, writing, and critical thinking abilities

3. **应用:** Students' understanding of different reading techniques and comprehension strategies; Effective writing techniques, including thesis development, paragraph structure, and sentence coherence; students' awareness of academic vocabulary and its appropriate usage

4. **分析:** Apply reading skills to comprehend and analyze complex texts

5. **综合:** Various writing tasks to practice and refine students' writing abilities

6. **评价:** Independent reading and writing habits

第一章 (Dis)connecting in the digital age

(一) 学习目标

1. **一般了解:** To expand vocabulary about cyberbullying; To write an essay analyzing the cyberbullying problem in China and suggesting measures against it; To identify the function of a paragraph; To find solutions to a problem

2. **一般掌握:** Identifying the function of a paragraph; Finding solutions to a problem

3. **熟练掌握:** Writing an essay analyzing the cyberbullying problem in China and suggesting measures against it

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about cyberbullying; Identifying the function of a paragraph; Finding solutions to a problem; Writing an essay analyzing the cyberbullying problem in China and suggesting measures against it

(三) 考核要求

1. **识记:** The general idea of Text A: *Is the Internet destroying our social norms?*

2. **领会:** Reading skill: Identifying the function of a paragraph; Critical thinking skill: Finding solutions to a problem;

3. **应用:** Words and expressions; Collocations: *absolutely easily, totally, extremely,*

increasingly; Structure: *so far ... have /has been ...*; Translation

4. 分析: Intercultural skill: Examining the cyberbullying problem in China

5. 综合: Writing an essay analyzing the cyberbullying problem in China and suggesting measures against it

6. 评价: Examining the problem of Internet addiction in China

第二章 Work hard, work smart

(一) 学习目标

1. 一般了解: To expand vocabulary about business and work; To write a reply email expressing your opinions on being a freelancer; To identify cause and effect when reading; To make predictions

2. 一般掌握: Identifying cause and effect when reading; Making predictions

3. 熟练掌握: Writing a reply email expressing your opinions on being a freelancer

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about business and work; Identifying cause and effect when reading; Making predictions; Writing a reply email expressing your opinions on being a freelancer

(三) 考核要求

1. 识记: The general idea of Text A: *Learning to become local*

2. 领会: Reading skill: Identifying narrative structure; Critical thinking skill: Analyzing underlying reasons;

3. 应用: Words and expressions; Collocations: *confidence, opinion*; Structure: *as*; Translation

4. 分析: Intercultural skill: Anticipating and planning for cultural challenges

5. 综合: Writing a reply email expressing your opinions on being a freelancer

6. 评价: Interpreting quotes about learning indifferent cultures

第三章 Secrets of advertising

(一) 学习目标

1. 一般了解: To expand vocabulary about advertisement; To deduce the meaning of new words from their context; To remain objective in the face of persuasion; To write an essay describing a foreign brand's ad and explaining why it appeals to you

2. 一般掌握: Deducing the meaning of new words from their context; Remaining objective in the face of persuasion

3. 熟练掌握: Writing an essay describing a foreign brand's ad and explaining why it appeals to you (二) 考核内容

Expanding vocabulary about advertisement; Deducing the meaning of new words from their context; Remaining objective in the face of persuasion; Writing an essay describing a foreign brand' s ad and explaining why it appeals to you

(三) 考核要求

1. 识记: The general idea of Text A: *The power of persuasion*
2. 领会: Reading skill: Deducing the meaning of new words from their context ; Critical thinking skill: Remaining objective in the face of persuasion
3. 应用: Words and expressions; Collocations: *play, work, bring*; Structure: *It wasn't until ... that ...*; Translation
4. 分析: Intercultural skill: Identifying cross-cultural appeal of an ad
5. 综合: Writing an essay describing a foreign brand' s ad and explaining why it appeals to you
6. 评价: Reflecting on personal consumption habits

第四章 Impressions matter

(一) 学习目标

1. 一般了解: To expand vocabulary about tourism; To write an essay analyzing a stereotype about China or Chinese people; To identify bridging sentences; To avoid overgeneralizations
2. 一般掌握: Identifying bridging sentences; Avoiding overgeneralizations
3. 熟练掌握: Writing an essay analyzing a stereotype about China or Chinese people

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about tourism; Identifying bridging sentences; Avoiding overgeneralizations; Writing an essay analyzing a stereotype about China or Chinese people

(三) 考核要求

1. 识记: The general idea of Text A: *Stereotyping: Fight the urge*
2. 领会: Reading skill: Identifying bridging sentence; Critical thinking skill: Avoiding overgeneralizations; Reflecting on one' s own experience in a cultural context; Identifying and dealing with cultural differences in communication;
3. 应用: Words and expressions; Collocations: *oversimplified, commonly held*; Structure: *Then and only then, can /will ...*; Translation
4. 分析: Intercultural skill: Reflecting on stereotypes about China or Chinese people
5. 综合: Writing an essay analyzing a stereotype about China or Chinese people
6. 评价: Reflecting on what China is like to an outsider' s eye

第五章 Harmony in Diversity

(一) 学习目标

1. **一般了解:** To expand vocabulary about culture; To write an essay describing a cultural item that can represent China or your hometown; To interpret graphs and charts
2. **一般掌握:** Interpreting graphs and charts; Avoiding hasty generalization
3. **熟练掌握:** Writing an essay describing a cultural item that can represent China or your hometown

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about culture; Interpreting graphs and charts; Avoiding hasty generalization; Writing an essay describing a cultural item that can represent China or your hometown

(三) 考核要求

1. **识记:** The general idea of Text A: *Disappearing languages*
2. **领会:** Reading skill: Interpreting graphs and charts; Critical thinking skill: Avoiding hasty generalization;
3. **应用:** Words and expressions; Collocations: *pressure, decline*; Structure: *every time ...*; Translation
4. **分析:** Intercultural skill: Identifying cultural items that represent China or a part of China
5. **综合:** Writing an essay describing a cultural item that can represent China or your hometown
6. **评价:** Reflecting on China' s cultural diversity

三、考核方式

课程综合运用过程性和终结性评价方式, 以及多样化的考核环节和形式, 更加准确地评估学生在英语读写课程中的学习成果和能力发展, 促进他们全面提高英语的读写水平。

过程性评价方式: 阶段性测评, 如每个单元结束后进行小测验, 检查学生对所学知识的掌握程度; **综合测评:** 包括学生的课堂参与和表现、小组讨论等, 以综合评估学生的语言运用和交流能力。

终结性评价方式: 终结性评价采用传统的笔试形式, 包括选择题、填空题、阅读理解和写作任务等。

课程综合评价: 过程性评价 (占 40%) + 终结性评价 (占 60%)。

四、成绩评定

1. 平时成绩 (平时成绩 100% = 10% 课前预习 + 40% 课堂表现 + 10% 小组学习讨论 + 40% 课后作业)

平时学习过程性评价: 主要包括课堂表现、线上学习小测验、课后作业、小论文、小组学习

讨论等。

2. 期末成绩 (70%客观题+30%主观题=100%)

3. 综合成绩 (40%平时成绩+60%期末成绩=100%)

五、考核结果分析反馈

课程通过建立考核评价结果的多元反馈机制,了解学生的学习情况,提供针对性的指导和支持。通过成绩单、小组反馈会议、书面反馈等形式,帮助学生了解自己在不同方面的表现和需要改进之处,并提供具体的建议和改进方向。通过分析学生的考核结果,改进课堂教学。有针对性地调整教学内容和教学方法,如针对学生在语法或词汇方面的薄弱点,加强相关知识的讲解和练习;为写作能力较弱的学生,提供更多的写作任务和指导。教师根据学生的反馈和评估结果,反思自己的教学方法和评估方式,改进反馈和评估机制,以提高教学效果和学生的学习成果。

英语读写III考核大纲

(*English Reading and Writing III*)

课程基本信息

课程编号：14062027 课程学时：32 课程学分：2
主撰人：学院教学团队 审核人：邢林鸿 大纲制定（修订）日期：2023.05.08

一、课程的性质和地位

《英语读写III》是面向国际教育学院本科生的英语素质类课程，课程定为必修。本课程为已完成英语读写 I、英语读写 II 课程的本科二年级学生开设，根据《大学英语教学指南》“提高目标”设计，对接《中国英语能力等级量表》五级，兼顾大学英语的工具性和人文性，在着重培养学生通用英语能力的基础上，促进职场英语能力发展，全面提升综合素养。

二、理论教学部分的考核目标

本课程根据《大学英语教学指南》“提高目标”设计，对接《中国英语能力等级量表》五级。考核目标包括：1. 通过丰富多彩的活动和任务，引导学生探究新知，提高语言能力、思辨能力和跨文化能力，提升人文素养。2. 使学生具备语言综合运用能力，同时具备顺利通过学业考试的能力。3. 通过课程的学习，使学生具备自我检测、自主提升，培养终身学习的能力。

第一章 Choosing your own path

（一）学习目标

1. **一般了解**：用英文做职业测试并撰写职业目标。
2. **一般掌握**：用英文撰写职业规划。
3. **熟练掌握**：用英文撰写中华文化关照下的职业规划。

（二）考核内容

可以熟练掌握并使用与本章主题相关的英语词汇和表达。

（三）考核要求

1. **识记**：精读文章中的关键表述，通过完成文章细节理解题，加深对文章内容的理解。
2. **领会**：在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧，并讲解知识点。
3. **应用**：完成课后语言练习，通过写作范例分析，让学生习得写作结构以及相关语言表达。
4. **分析**：通过学习技能框并完成练习，掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义，提升阅读能力。
5. **综合**：通过对产出任务的完善与改进，提升任务质量，实现任务技能的内化。
6. **评价**：通过布置 U 校园任务进行生生互评和师生评价，根据教师用书 OTY 2 和 Project 的建议评估标准进行评价。通过提交的课后练习答案了解学生对知识的掌握情况。

第二章 Landing your dream job

（一）学习目标

1. **一般了解**: 用英文撰写个人简历。
2. **一般掌握**: 用英文准备面试自我介绍。
3. **熟练掌握**: 用英文进行模拟面试, 并撰写文章解释中国求职者看重的关键因素。

(二) 考核内容

可以熟练掌握并使用与本章主题相关的英语词汇和表达。

(三) 考核要求

1. **识记**: 精读文章中的关键表述, 通过完成文章细节理解题, 加深对文章内容的理解。
2. **领会**: 在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧, 并讲解知识点。
3. **应用**: 完成课后语言练习, 通过写作范例分析, 让学生习得写作结构以及相关语言表达。
4. **分析**: 通过学习技能框并完成练习, 掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义, 提升阅读能力。
5. **综合**: 通过对产出任务的完善与改进, 提升任务质量, 实现任务技能的内化。
6. **评价**: 通过布置 U 校园任务进行生生互评和师生评价, 根据教师用书 OTY 2 和 Project 的建议评估标准进行评价。通过提交的课后练习答案了解学生对知识的掌握情况。

第三章 All in the same boat

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 了解团建活动概况。
2. **一般掌握**: 用英文撰写团建活动邮件。
3. **熟练掌握**: 用英文汇报团队建设活动计划, 并撰写文章解释外国人不熟悉的中国文化。

(二) 考核内容

可以熟练掌握并使用与本章主题相关的英语词汇和表达。

(三) 考核要求

1. **识记**: 精读文章中的关键表述, 通过完成文章细节理解题, 加深对文章内容的理解。
2. **领会**: 在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧, 并讲解知识点。
3. **应用**: 完成课后语言练习, 通过写作范例分析, 让学生习得写作结构以及相关语言表达。
4. **分析**: 通过学习技能框并完成练习, 掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义, 提升阅读能力。
5. **综合**: 通过对产出任务的完善与改进, 提升任务质量, 实现任务技能的内化。
6. **评价**: 通过布置 U 校园任务进行生生互评和师生评价, 根据教师用书 OTY 2 和 Project 的建议评估标准进行评价。通过提交的课后练习答案了解学生对知识的掌握情况。

第四章 Giving back to society

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 针对企业社会责任活动开展头脑风暴。
2. **一般掌握**: 用英文撰写 CSR 提案大纲。

3. **熟练掌握**: 用英文撰写 CSR 提案, 并撰写文章解释中国企业的领先领域。

(二) 考核内容

可以熟练掌握并使用与本章主题相关的英语词汇和表达。

(三) 考核要求

1. **识记**: 精读文章中的关键表述, 通过完成文章细节理解题, 加深对文章内容的理解。

2. **领会**: 在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧, 并讲解知识点。

3. **应用**: 完成课后语言练习, 通过写作范例分析, 让学生习得写作结构以及相关语言表达。

4. **分析**: 通过学习技能框并完成练习, 掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义, 提升阅读能力。

5. **综合**: 通过对产出任务的完善与改进, 提升任务质量, 实现任务技能的内化。

6. **评价**: 通过布置 U 校园任务进行生生互评和师生评价, 根据教师用书 OTY 2 和 Project 的建议评估标准进行评价。通过提交的课后练习答案了解学生对知识的掌握情况。

第五章 Giving back to society

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 对公司或产品进行 SWOT 分析。

2. **一般掌握**: 用英文撰写未来的可能策略。

3. **熟练掌握**: 用英文撰写未来计划, 并撰写文章解释中国公司业务繁荣的原因。

(二) 考核内容

可以熟练掌握并使用与本章主题相关的英语词汇和表达。

(三) 考核要求

1. **识记**: 精读文章中的关键表述, 通过完成文章细节理解题, 加深对文章内容的理解。

2. **领会**: 在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧, 并讲解知识点。

3. **应用**: 完成课后语言练习, 通过写作范例分析, 让学生习得写作结构以及相关语言表达。

4. **分析**: 通过学习技能框并完成练习, 掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义, 提升阅读能力。

5. **综合**: 通过对产出任务的完善与改进, 提升任务质量, 实现任务技能的内化。

6. **评价**: 通过布置 U 校园任务进行生生互评和师生评价, 根据教师用书 OTY 2 和 Project 的建议评估标准进行评价。通过提交的课后练习答案了解学生对知识的掌握情况。

第六章 Giving back to society

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 撰写采访大纲。

2. **一般掌握**: 分析访谈数据并撰写访谈摘要。

3. **熟练掌握**: 进行企业文化演讲, 并撰写文章解释成功的企业特征。

(二) 考核内容

可以熟练掌握并使用与本章主题相关的英语词汇和表达。

（三）考核要求

1. **识记**：精读文章中的关键表述，通过完成文章细节理解题，加深对文章内容的理解。
2. **领会**：在阅读文本的过程中帮助学生梳理文章结构、写作技巧，并讲解知识点。
3. **应用**：完成课后语言练习，通过写作范例分析，让学生习得写作结构以及相关语言表达。
4. **分析**：通过学习技能框并完成练习，掌握如何使用阅读技巧确定关键术语或概念的定义，提升阅读能力。
5. **综合**：通过对产出任务的完善与改进，提升任务质量，实现任务技能的内化。
6. **评价**：通过布置 U 校园任务进行生生互评和师生评价，根据教师用书 OTY2 和 Project 的建议评估标准进行评价。通过提交的课后练习答案了解学生对知识的掌握情况。

四、考核方式

1. **过程性考核评价**：依托 U 校园智慧云平台，进行单元测评、综合测评，同时进行项目式、探究式课堂活动等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。
2. **终结性考核评价**：依托期末笔试，增加期末笔试试卷中开放性试题的比例。

五、成绩评定

1. 平时成绩包括课堂表现和 U 校园智慧教学云平台学习测验，各占 50%
2. 期末成绩为闭卷考试，所占比例 100%。
3. 综合成绩为平时成绩 40%+期末成绩 60%。

六、考核结果分析反馈

1. 考核结果通过河南农业大学教务系统、U 校园智慧教学云平台向学生反馈。
2. 基于学生考核结果，应以如下方式改进课堂教学：将课程考核融入日常教学活动，严格管理学生学习过程，考核形式包括随堂问答、课后作业、单元测验等阶段性考核，重点考查学生对单元重要知识点的掌握情况。通过布置课题，分组课下讨论、课上展示，调动学生学习积极性，培养学生独立思考与团队协作能力；教师和其他小组共同打分，激发学生赶超比拼的学习热情。

learning motivation and interest; Establishing learning expectations and responsibilities

2. **一般掌握:** Motivation and interest; Students' varying proficiency levels; Cultivating critical thinking skills; Writing coherence and organization

3. **熟练掌握:** Understanding the importance of the course; Comprehending the course content and structure; Understanding learning goals and expectations

(二) 考核内容

Understanding the importance of the course; Comprehending the course content and structure; Understanding learning goals and expectations; Establishing learning motivation and interest; Establishing learning expectations and responsibilities; Students' varying proficiency levels; Cultivating critical thinking skills; Writing coherence and organization

(三) 考核要求

1. **识记:** Objectives and significance of the course; Key components and structure of the course; An overview of the importance of English reading and writing skills for academic and professional success

2. **领会:** Specific learning goals and expectations of the course; Relevance of critical reading skills and effective writing strategies; Connection between reading, writing, and critical thinking abilities

3. **应用:** Students' understanding of different reading techniques and comprehension strategies; Effective writing techniques, including thesis development, paragraph structure, and sentence coherence; students' awareness of academic vocabulary and its appropriate usage

4. **分析:** Apply reading skills to comprehend and analyze complex texts

5. **综合:** Various writing tasks to practice and refine students' writing abilities

6. **评价:** Independent reading and writing habits

Unit 1 Smart everything everywhere

(一) 学习目标

1. **一般了解:** To write an outline of an academic presentation on AI; to ask questions in an interview

2. **一般掌握:** To list anticipated questions and answers for an academic presentation; to give presentations to a multicultural audience; Anticipating questions

3. **熟练掌握:** To recognize and examining exemplification; Identifying bias; to write an essay on people's concerns over AI in China

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about AI; recognizing and examining exemplification

(三) 考核要求

1. **识记:** The general idea of Text A: *What are the benefits that AI can bring us?*

2. **领会:** Reading skill: How to recognize and examine exemplification

Critical thinking skill: How to identify bias

3. **应用:** Words and expressions; Sentence Structure; Translation

4. **分析:** To anticipate questions

5. **综合:**

To write an outline of an academic presentation on AI (Episode 1)

To list anticipated questions and answers for an academic presentation (Episode 2)

To give an academic presentation on AI (Project)

To write an essay on people's concerns over AI in China (Text A)

6. **评价:**

Giving an academic presentation on AI; Writing an essay on people's concerns over AI in China

Unit 2 Hearts and Minds

(一) 学习目标

1. **一般了解:** To define concepts; To recognize cultural differences in expressing emotions

2. **一般掌握:** To identify types of evidence; To use citation

3. **熟练掌握:** To distinguish between main ideas and supporting ideas (Text A)

To expand vocabulary about emotions

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about emotions; Writing an essay about how people can deal with negative emotions

(三) 考核要求

1. **识记:** The general idea of Text A: *What's the relationship between colors and emotions*

2. **领会:** Reading skill: distinguishing between main ideas and supporting ideas; Critical thinking skill: identifying types of evidence

3. **应用:** Words and expressions; Collocations; Structure; Translation

4. **分析:** Defining a negative emotion and listing its effects; Defining concepts

5. **综合:** Writing an essay about how people can deal with negative emotions; Writing an essay analyzing culturally dependent color associations

6. 评价: Writing an essay about how people can deal with negative emotions; Writing an essay analyzing culturally dependent color associations

Unit 3 Staying in the black

(一) 学习目标

1. **一般了解:** To understand how cultures impact attitudes toward money; To assess suitability of

question types

2. **一般掌握:** To understand sampling methods

3. **熟练掌握:** To identify signposting language

To expand vocabulary about financial management and economy

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about financial management and economy; Writing an essay about Writing an essay describing the impacts of the digital economy in China

(三) 考核要求

1. **识记:** The general idea of Text A

2. **领会:** Reading skill: identifying signposting language; Critical thinking skill: evaluating assumptions

3. **应用:** Words and expressions; Collocations; Structure; Translation

4. **分析:** To understand how cultures impact attitudes toward money; To assess suitability of question

types; To evaluate assumptions (Text A)

5. **综合:** Writing an essay about Writing an essay describing the impacts of the digital economy in China

6. **评价:** Writing an essay about Writing an essay describing the impacts of the digital economy in China

Unit 4 Only one Earth

(一) 学习目标

1. **一般了解:** To draw lessons from case studies; To analyze analogies

2. **一般掌握:** To describe data in graphs and charts

3. **熟练掌握:** To identify the sequence of events;

To expand vocabulary about green cities

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about green cities; Writing an essay about Writing an essay describing the eco-friendly lifestyles of Chinese people

(三) 考核要求

1. **识记:** The general idea of Text A
2. **领会:** Reading skill: identify the purpose of a text; Critical thinking skill: analyze cause and effect
3. **应用:** Words and expressions; Collocations; Structure; Translation
4. **分析:** To gather information about a green city in China; To use graphs and charts to present data in a case study
5. **综合:** To write a case study and conduct a round-table discussion; To write an essay describing the eco-friendly lifestyle of Chinese people
6. **评价:** To write an essay describing the eco-friendly lifestyle of Chinese people

Unit 5 The health of nations

(一) 学习目标

1. **一般了解:** To identify misleading statistics
2. **一般掌握:** To synthesize information
3. **熟练掌握:** To distinguish between facts and opinions;
To expand vocabulary about public health problems

(二) 考核内容

Expanding vocabulary about public health problems; Writing a speech on China's cooperation with the rest of the world against epidemics

(三) 考核要求

1. **识记:** The general idea of Text A
2. **领会:** Reading skill: understand rhetorical questions; Critical thinking skill: evaluate relevance and significance of supporting evidence
3. **应用:** Words and expressions; Collocations; Structure; Translation
4. **分析:** To research and list the causes and effects of a public health problem; To research the treatments of a public health problem
5. **综合:** To write a review of a public health problem; To write a speech on China's cooperation with the rest of the world against epidemics
6. **评价:** To write a speech on China's cooperation with the rest of the world against epidemics

三、考核方式

课程综合运用过程性和终结性评价方式, 以及多样化的考核环节和形式, 更加准确地评估学生在英语读写课程中的学习成果和能力发展, 促进他们全面提高英语的读写水平。

过程性评价方式: 阶段性测评, 如每个单元结束后进行小测验, 检查学生对所学知识的掌握

程度；综合测评：包括学生的课堂参与和表现、小组讨论等，以综合评估学生的语言运用和交流能力。

终结性评价方式：终结性评价采用传统的笔试形式，包括选择题、填空题、阅读理解和写作任务等。

课程综合评价：过程性评价（占40%）+终结性评价（占60%）。

四、成绩评定

1. 平时成绩（平时成绩 100%=10%课前预习+40%课堂表现+10%小组学习讨论+40%课后作业）

平时学习过程性评价：主要包括课堂表现、线上学习小测验、课后作业、小论文、小组学习讨论等。

2. 期末成绩（70%以内客观题+30%以上主观题=100%）

3. 综合成绩（40%平时成绩+60%期末成绩=100%）

五、考核结果分析反馈

课程通过建立考核评价结果的多元反馈机制，了解学生的学习情况，提供针对性的指导和支持。通过成绩单、小组反馈会议、书面反馈等形式，帮助学生了解自己在不同方面的表现和需要改进之处，并提供具体的建议和改进方向。通过分析学生的考核结果，改进课堂教学。有针对性地调整教学内容和教学方法，如针对学生在语法或词汇方面的薄弱点，可以加强相关知识的讲解和练习；为写作能力较弱的学生，提供更多的写作任务和指导。教师根据学生的反馈和评估结果，反思自己的教学方法和评估方式，改进反馈和评估机制，以提高教学效果和学生的学习成果。