



东莞城市学院
DONGGUAN CITY COLLEGE

2021 版人才培养方案 环境工程专业 课程教学大纲 (5-8 学期)

城建与环境学院 编

二〇二二年七月

目 录

一、学科基础课程	1
1、《大气污染控制工程》教学大纲	1
2、《水污染控制工程》教学大纲	3
3、《环境土壤学》教学大纲	9
4、《物理性控制污染》教学大纲	14
5、《固体废物处理与处置》教学大纲	18
6、《环境影响评价》教学大纲	24
7、《环境规划与管理》教学大纲	29
二、专业必修课程	34
1、《环境生态学》教学大纲	34
2、《工程设计》教学大纲	38
3、《环境保护法》教学大纲	42
4、《地质学》教学大纲	47
5、《环保设备及其应用》教学大纲	52
6、《环境化学》教学大纲	57
7、《清洁生产》教学大纲	62
8、《工业废水处理技术》教学大纲	66
9、《环境应急管理》教学大纲	70
10、《室内污染控制技术》教学大纲	74
11、《环境修复技术》教学大纲	78
12、《给水工程》教学大纲	82
13、《水深度处理与回用》教学大纲	86
14、《环境工程专业英语》教学大纲	91
15、《碳排放权交易》教学大纲	96

16、《环境工程前沿讲座》教学大纲	100
17、《环境材料学》教学大纲	104
18、《污水污泥处理处置与资源化利用》教学大纲	108
19、《环境工程施工技术与管理》教学大纲	111
20、《固体废物焚烧技术》教学大纲	115
三、专业拓展选修课程	119
1、《GIS 在环境工程中的应用》教学大纲.....	119
2、《遥感数字图像处理》教学大纲	123
3、《工业物联网数据采集技术》教学大纲	130
4、《无线通信组网技术》教学大纲	135
四、独立设置的实验（实训）课程	140
1、《大气污染控制工程实验》教学大纲	140
2、《水污染控制工程实验》教学大纲	144
3、《大气污染控制工程课程设计》教学大纲	149
4、《水污染控制工程课程设计》教学大纲	152
5、《固体废物处理处置课程设计》教学大纲	156
6、《环境影响评价课程设计》教学大纲	160
7《固体废物处理与处置实验》教学大纲	164
8、《环境工程专业综合实训》教学大纲	167
五、集中性实践教学环节	170
1、《生产实习》教学大纲	170
2、《毕业实习》教学大纲	173
3、《毕业论文（设计）》教学大纲	176

《大气污染控制工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	大气污染控制工程		课程英文名称	Air pollution control engineering	
课程编码	F04ZB07E		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	分析化学、环境监测、环境工程原理等	
总学时	48	学分	3	理论学时	48
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《大气污染控制工程》是环境工程专业的一门必修专业课，本课程的目的和任务是使学生系统地了解并掌握大气污染的基本理论、大气污染气象学基础理论、大气污染控制技术的基本原理、典型工艺和主要设备的结构特征等，进而培养学生分析和解决日益严重的大气污染问题的基本能力，结合课程实验和课程设计等教学环节，为学生毕业后从事大气污染控制工程设计、系统分析、科学研究和技术管理等工作奠定基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 1. 掌握大气污染物定义和大气污染物类别，理解大气污染的综合管理方法；理解大气污染物扩散及减排估算模式。 2. 掌握大气污染控制技术的基本原理，掌握各控制技术的设备构造、结构特点、适用范围和设计计算方法。	3-3: 掌握工程基础和专业基础知识，并能够于解决复杂环境工程问题。	3. 解决工程问题的能力。
能力目标	目标 2: 1. 掌握一定的废气特征分析能力，能够根据实际工况合理选择废气处理工艺流程和技术设备。 2. 掌握废气处理工艺流程设计与系统分析能力，具备废气处理方案制定和绘图能力。	5-1: 能够针对复杂环境工程问题提出解决方案。 5-2: 应用环境工程原理和技术，设计环境污染控制工程处理工艺流程与控制单元，并能体现创新意识。	5. 设计及开发方案的能力
素质目标	目标 3: 1. 培养学生主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识。 2. 养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	6-1: 了解当前环境保护相关的方针、政策、法律法规和标准等，理解社会文化对工程活动的影响。 6-2: 能够评价专业工程实践和复杂环境工程问题对社会、健康、安全、法律	6. 与社会的合作与互动能力。

		以及文化的影响，并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。	
--	--	---------------------------------	--

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
大气污染控制概述	3	重点： 1、大气污染的定义、污染物分类及来源、大气污染物的影响等内容；2、我国大气污染控制的发展历程以及污染防治体系。 难点： 大气污染防治体系。 思政元素： 1、介绍我国大气污染防控历程中具有突出贡献的人物事迹，培养学生的爱国精神。 教学方法与策略： 线下教学。对于该部分内容，在课堂上予以讲授。课堂主要运用讲授法结合视频开展教学，使学生充分了解目前的大气污染状况。	课前：查找我国大气污染防控历程中具有突出贡献的人物事迹。 课堂：讨论及分享大家所查找的对大气污染做出贡献的人物事迹。 课后：复习	目标 1
燃烧与大气污染	6	重点： 1、燃料的性质、燃料燃烧过程及其影响因素；2、理论空气量、烟气体积及其污染物排放量计算。 难点： 理论空气量、烟气体积及其污染物排放量计算。 教学方法与策略： 线下教学。	课前：写出燃料中主要化学成分燃烧的反应计量方程式。 课堂：讨论及线下答题 课后：课后习题	目标 1
燃烧与大气污染	3	重点： 燃烧过程硫氧化物及其颗粒物的形成机理。 难点： 燃烧过程中二氧化硫和三氧化硫之间的转化。 教学方法与策略： 线下教学。	课前：预习 课堂：讨论 课后：课后习题	目标 1
大气污染气象学	4	重点： 1、大气圈结构和气象要素；2、大气的热力过程，地方性风场的形成过程。 难点： 大气稳定度的定义及其判定方法。 教学方法与策略： 线下教学。	课前：预习 课堂：讨论 课后：课后习题	目标 1
大气污染物的扩散	4	重点： 1、大气污染物扩散原理及类型；2、大气污染物浓度估算。 难点： 大气污染物浓度估算。 课程思政融入点： 大气污染不仅是是某一国家的问题，更是全球性的问题。介绍我国为世界环境保护做出的巨大努力及取得的丰厚成果，引导学生提升国家认同感，增强文化自信和民族自豪感。 教学方法与策略： 线下教学。	课前：预习 课堂：讨论中国在世界环境保护过程中的角色。 课后：复习	目标 1
颗粒污染物控制技术基础	4	重点： 1、颗粒物的粒径分布及其物理性质。2、除尘装置的性能指标、颗粒捕集的理论基础。 难点： 颗粒物捕集的理论基础。 教学方法与策略： 线下教学。	课前：预习 课堂：讨论 课后：课后习题	目标 1
机械式除尘器及工	3	重点： 1、重力和惯性除尘器的工作原理和结构。2、旋风除尘器的除尘原理、优缺点、结构形式、	课前：预习 课堂：讨论	目标 2

程应用		影响因素及基本设计思路等。 难点: 旋风除尘器的除尘原理及设计思路。 教学方法与策略: 线下教学。课堂主要结合讲授和视频同时进行,使学生能充分掌握除尘器的除尘原理及工作机制。	课后: 课后习题	
电除尘器及工程应用	3	重点: 1、电除尘器工作原理及粒子荷电过程; 2、电除尘器的主要结构性能及其设计方法,电除尘器应用现状及发展趋势。 难点: 电除尘器的工作原理 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 课后习题	目标 2
袋式除尘器及工程应用	3	重点: 1、袋式除尘器的工作原理及其除尘机制; 2、袋式除尘器的选择、设计和应用。 难点: 袋式除尘器的工作原理。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 课后习题	目标 2
湿式除尘器	3	重点: 1、湿式除尘器的除尘机制及类型; 2、湿式除尘器的选择与发展。 难点: 湿式除尘器的除尘原理。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 总结讨论 四大类型除尘器的工作原理及其优缺点。 课后: 复习	目标 2
硫氧化物污染控制	3	重点: 1、燃烧前和燃烧中脱硫技术; 2、掌握低浓度烟气脱硫的常用方法,学会根据实际情况选择相应的脱硫方法。 难点: 低浓度烟气脱硫技术。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 课后习题	目标 2
固定源氮氧化物污染控制	3	重点: 1、燃烧过程中氮氧化物的形成机理; 2、烟气脱硝技术的原理。 难点: 选择性催化还原法烟气脱硝原理。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 课后习题	目标 2
VOCs 污染及其防治措施	4	重点: 1、VOCs 的定义及排放标准; 2、我国 VOCs 污染状况及其防治; 3、VOCs 污染的控制措施、技术原理及其工艺装置; 难点: VOCs 污染控制的技术原理 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论我国的 VOCs 的现状及有效的防止举措。 课后: 复习	目标 2 目标 3
城市机动车污染控制	2	重点: 1、汽油车和柴油车发动机的工作原理及污染物的形成、控制技术; 2、新型机动车尾气净化技术及新能源技术。 难点: 汽油车和柴油车发动机的工作原理。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论机动车新型尾气处理技术及新能源汽车的发展。 课后: 复习	目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中,学生的最终成绩是由平时成绩和期末考试成绩两个部分组成。

1. 平时成绩(占总成绩的 40%): 采用百分制。平时成绩分为作业(占 20%)、考勤(占 20%)两个部分。评分标准如下表:

等级	评分标准
	1. 作业; 2. 考勤
90~100 分	1. 概念清楚, 作业认真, 答题正确。90%以上的习题解答正确。 2. 课堂积极回答问题, 主动与老师互动。90%以上到课率。
80~89 分	1. 概念比较清楚, 作业比较认真, 答题比较正确。80%以上的习题解答正确。 2. 课堂比较积极回答问题, 比较主动与老师互动。80%以上到课率。
70~79 分	1. 概念基本清楚, 答题基本正确。70%以上的习题解答正确。 2. 课堂偶尔回答问题, 偶尔与老师互动。70%以上到课率。
60~69 分	1. 概念部分清楚, 答题正确率一般。60%以上的习题解答正确。 2. 课堂基本不回答问题, 不与老师互动。60%以上到课率。
60 以下	1. 概念不太清楚, 答题错误较多。40%以上的习题解答正确。 2. 课堂不回答问题, 不与老师互动。经常旷课。

2. 期末考试 (占总成绩的 60%): 采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表:

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
大气污染控制概述	大气及其组成	填空题	目标 1	6
	大气污染物及其来源	名词解释		
燃烧与大气污染	燃烧过程的主要因素	填空题	目标 1	24
	燃烧过程需氧量或空气量的计算	简答题		
	烟气体积及污染物排放量计算	计算题 名词解释		
大气污染气象学	大气圈的垂直结构	填空题	目标 2	11
	气温的垂直变化及大气稳定度	名词解释		
	逆温	简答题		
大气污染物的扩散	湍流扩散的基本理论	填空题	目标 2	6
	高斯扩散模式	名词解释		
颗粒污染物控制技术基础	粉尘的物理性质	填空题	目标 2	16
	颗粒的粒径及粒径分布	名词解释		
	颗粒捕集的理论基础	计算题		
除尘装置	除尘器的除尘机理	填空题	目标 2	16
	除尘器的除尘优缺点	简答题 论述题		
硫氧化物污染控制	烟气脱硫的机理及分类	填空题 简答题	目标 2	6
固定源氮氧化物污染控制	烟气脱硝的机理及分类	简答题	目标 2	4
VOCs 污染及其防治措施	挥发性有机物的定义或排放源	填空题	目标 2	4
VOCs 处理技术与工程应用	挥发性有机物的污染控制	名词解释	目标 3	3
城市机动车污染控制	汽油机工作原理与污染来源	填空题	目标 3	4
	四冲程柴油机的工作原理			

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：本科以上 其他：无
2	课程时间	周次： 16
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：平时可利用企业微信等通讯工具通过语音 通话或者视频通话进行在线答疑。 线下地点及时间安排：课后停留在教室，对有疑问的同学进行答 疑；上课学生可自由提问；平时学生可到教师办公室进行答疑。

七、选用教材

- [1] 郝吉明. 大气污染控制工程(第4版)[M]. 北京：高等教育出版社, 2021年05月。
[2] 童志权. 大气污染控制工程(第1版)[M]. 北京：机械工业出版社, 2006年09月。

八、参考资料

- [1] 蒋文举. 大气污染控制工程(第2版)[M]. 北京：高等教育出版社, 2019年11月。
[2] 竹涛. 大气颗粒物控制(第1版)[M]. 北京：化学工业出版社, 2013年07月。
[3] 郝吉明. 大气污染控制工程(第3版)[M]. 北京：高等教育出版社, 2010年01月。

大纲执笔人：胡静姝

讨论参与人：张云、程星星

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞

《水污染控制工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	水污染控制工程		课程英文名称	Project of Water Pollution Control	
课程编码	F04ZB16C		适用专业	环境工程	
考核方式	闭卷		先修课程	无机化学、环境学基础	
总学时	48	学分	3	理论学时	48
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《水污染控制工程》是本科高等学校环境工程专业一门重要的专业课程，是后续专业课程的重要基础。《水污染控制工程》主要包括各种废水处理方法的基本理论知识、工作原理和设计计算。通过本课程的学习，能够根据实际的处理对象提出基本的水处理方案，重视环境工程设计的实践及创新，使学生具备水处理工程师的基础知识、基本技能和基本素质，具备分析和解决污水处理的能力，使学生逐步具备水处理工程师的业务素质。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 了解污水的性质与污染指标，掌握水污染控制技术的基本原理、方法、作用、计算方法、构筑物构造与原理及运行方式、特点和适用范围，掌握工艺流程的组成以及其处理效率。	3-2: 掌握工程基础和专业知识，并能够应用于解决复杂环境工程问题。	3. 解决工程问题的能力
能力目标	目标 2: 掌握一定的污水特征分析能力，能够根据实际选择废水处理的工艺流程、工艺设备及构筑物，掌握一定的污水处理工艺设计能力，以及相应的方案制定能力、绘图能力等。能够判断和解决水处理工艺设计运行中出现的问题。	5-1: 能够针对复杂环境工程问题比较和选择合理的系统或工艺流程。 5-2: 设计的污染防治系统和复杂环境问题解决应符合国家和地方有关标准、规范要求，同时能够满足客户需求。	5. 设计及开发方案的能力
素质目标	目标 3: 培养学生作为一个水处理工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。	6-2 :复杂环境工程问题解决方案设计 and 环境工程实践中能够体现社会责任，对实施后产生的社会、健康、安全、法律以及文化负面影响能够理解应承担的社会和法律责任。	6. 与社会的合作与互动能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
污水水质和污水出路	4	<p>重点：水污染的含义；水污染的来源、种类；水质指标；水处理的基本途径和方法。</p> <p>难点：无</p> <p>课程思政融入点：介绍我国现有水污染现状、饮用水短缺现状、我国宏观环境治理政策导向，结合污水技术的概述降解，让学生深刻认识水环境治理的重要性与迫切性，提升学生对专业的认知与责任感。</p> <p>教学方法与策略：课前预习+教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：提问，讨论，做习题。</p> <p>课后：复习、巩固，练习题</p>	目标 1
污水的化学与物理化学处理	4	<p>重点：格栅的作用，沉淀池工作原理。</p> <p>难点：沉淀池工作原理。</p> <p>教学方法与策略：课前预习+教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：提问，讨论，做习题。</p> <p>课后：复习、巩固，练习题</p>	目标 1
污水的化学与物理化学处理	4	<p>重点：沉沙池和沉淀池的分类、原理与运行方式提高沉淀效果的方法。</p> <p>难点：沉沙池和沉淀池的分类、原理与运行方式。</p> <p>思政元素：不同的技术各有优缺点，在实际工程应用中要根据实践情况选择，往往是多技术配合。引导学生正确认识自身的优缺点，理解就业后团队合作的意义。</p> <p>教学方法与策略：课前预习+教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：提问，讨论，做习题。</p> <p>课后：复习、巩固，练习题</p>	
废水生物处理	4	<p>重点：好氧呼吸、发酵等过程；生物脱氮除磷的原理。</p> <p>难点：生物脱氮除磷的原理。</p> <p>教学方法与策略：课前预习+教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：提问，讨论，做习题。</p> <p>课后：复习、巩固，练习题</p>	目标 1 目标 2
活性污泥法	6	<p>重点：活性污泥法的基本原理，活性污泥的工艺类型与发展。</p> <p>难点：活性污泥法的基本原理。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：提</p>	目标 2

		<p>思政元素：社会主义核心价值观教育（爱国）；适时穿插介绍一些我国环保领域专家的事迹（郝晓地教授），培养“爱国”情怀。</p> <p>教学方法与策略：课前预习+教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>问，讨论，做习题。</p> <p>课后：复习、巩固，练习题</p>	
活性污泥法	4	<p>重点：二沉池的原理，脱氮除磷原理与工艺、活性污泥处理系统的维护管理。</p> <p>难点：掌握脱氮除磷原理和工艺，污泥膨胀的分析与处理。</p> <p>教学方法与策略：课前预习+教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：提问，讨论，做习题。</p> <p>课后：复习、巩固，练习题</p>	目标 2
活性污泥法	4	<p>重点：二沉池的有原理与运行方式；活性污泥法处理系统的设计、运行与管理。</p> <p>难点：活性污泥法处理系统的运行与管理。</p> <p>思政元素：职业素养教育。过废水处理工程设计和环境工程设计实例，融合尊重自然规律、社会概论的工程师价值观和以人为本、安全第一的工程伦理观，体验知识运用和社会价值取向，训练和培养学生“双创”能力。</p> <p>教学方法与策略：课前预习+教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：提问，讨论，做习题。</p> <p>课后：复习、巩固，练习题</p>	目标 2 目标 3
生物膜法	6	<p>重点：生物膜的基本理论，生物滤池、生物转盘、生物接触氧化和生物流化床的原理与运行方式。</p> <p>难点：能设计生物滤池、生物接解氧化。</p> <p>思政元素：理想信念教育。有机结合战疫事迹讲好污水处理工艺，以十天建成的雷神山、火神山医院为切入点。提升学生在这场抗击新冠疫情的伟大战争中的责任感，更加坚定无私奉献的理想信念。</p> <p>教学方法与策略：课前预习+教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：提问，讨论，做习题。</p> <p>课后：复习、巩固，练习题</p>	目标 2
稳定塘和污水的土地处理	4	<p>重点：稳定塘的原理、分类和适用条件，人工湿地技术的原理与作用。</p> <p>难点：人工湿地技术的原理与作用。</p> <p>思政元素：通过介绍我国利用稳定塘，污水的土地处理系统，人工湿地技术解决实践中的指导案例，激发学生利用所学知识去解决一些实践问题的信心和从事环保事业的责任感。</p> <p>教学方法与策略：课前预习+教师提问+知识点工程</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：提问，讨论，做习题。</p> <p>课后：复习、巩固，练习题</p>	目标 2

		融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。		
污水的厌氧生物处理	4	<p>重点：厌氧处理的发展过程及其工艺特点、理解厌氧生物处理基本原理、理解厌氧生物法的典型形式，了解厌氧生物反应器的运行和管理。</p> <p>难点：厌氧生物处理的基本原理。</p> <p>思政元素：介绍污水的厌氧生物处理的工程案例，体现了循环经济的发展要求，节约资源有利于国家的生态环境的保护。</p> <p>教学方法与策略：课前预习 +教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：提问，讨论，做习题。</p> <p>课后：复习、巩固，练习题</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
物化处理	6	<p>重点：化学沉淀法的基本原理；化学混凝法的基本原理；吸附的基本原理与影响因素。</p> <p>难点：化学混凝法的基本原理；吸附的基本原理；吸附等温模型。</p> <p>思政元素：理想信念教育；谣言止于智者的科学精神。</p> <p>教学方法与策略：课前预习 +教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：提问，讨论，做习题。</p> <p>课后：复习、巩固，练习题</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩和期末成绩 2 个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 40%）：其中作业 15%、小组汇报 10%、课堂提问 5%、考勤 10%。

等级	评 分 标 准
	1. 作业； 2. 小组汇报； 3. 课堂提问； 4. 考勤
(90~100 分)	<p>1. 作业书写工整、书面整洁；90%以上答题正确。</p> <p>2. 小组汇报态度认真，表现出色。</p> <p>3. 课堂提问；90%以上答题正确。</p> <p>4. 旷课 1 节以内；或者迟到 2 次以内。</p>
(80~89 分)	<p>1. 作业书写工整、书面较整洁；80%以上答题正确。</p> <p>2. 小组汇报态度认真，表现较出色。</p> <p>3. 课堂提问；90%以上答题正确。</p> <p>4. 旷课 2 节以内；或者迟到 4 次以内。</p>
(70~79 分)	<p>1. 作业书写工整、书面基本整洁；70%以上答题正确。</p> <p>2. 小组汇报态度较好，表现一般。</p> <p>3. 课堂提问；90%以上答题正确。</p> <p>4. 旷课 3 节以内；或者迟到 6 次以内。</p>
(60~69 分)	<p>1. 作业书写一般、书面一般整洁；60%以上答题正确。</p> <p>2. 小组汇报态度一般，表现较差。</p>

	3. 课堂提问；90%以上答题正确。 4. 旷课 4 节以内；或者迟到 8 次以内。
(60 以下)	1. 作业不认真，超过 40%的习题解答不正确。 2. 小组汇报态度一般，表现很差。 3. 课堂提问；90%以上答题正确。 4. 旷课 5 节以上；或者迟到 10 次以内。

2. 期末考试（占总成绩的 60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
污水水质和污水出路	水污染的含义；水污染的来源、种类；水质指标；水处理的基本途径和方法。	选择题、判断题	目标 1	5
污水的化学与物理化学处理	格栅的作用、沉沙池和沉淀池的原理与分类；提高沉淀效果的方法；沉淀池工作原理。	选择题、判断题、名词解释、	目标 1	10
废水生物处理	好氧呼吸、发酵等过程；生物脱氮除磷的原理。	选择题、名词解释、判断题、设计题	目标 1 目标 2	15
活性污泥法	活性污泥法的基本原理，活性污泥的工艺类型、曝气设备和曝气池的原理与特点、脱氮除磷原理与工艺、活性污泥处理系统的维护管理。	选择题、名词解释、判断题、问答题、计算题、设计题	目标 2	25
生物膜	生物膜的基本理论；生物滤池、生物转盘和生物接触氧化的原理与特点。	选择题、问答题、设计题	目标 2	15
稳定塘和污水的土地处理	稳定的分类，人工湿地技术的原理与构成。	选择题、问答题	目标 2	10
污水的厌氧生物处理	厌氧生物处理基本原理与特点，厌氧生物处理的类型	选择题、问答题	目标 2 目标 3	10
物化处理	化学混凝的原理；吸附法的原理与运用	问答题、名词解释、计算题	目标 2	10

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：研究生 其他：相关工作经验 5 年以上的中级（以上）工程师
2	课程时间	周次：1-16 节次：2 节/次
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：平时可利用企业微信群进行在线答疑。 线下地点及时间安排：课后停留在教室，对有疑问的同学进行答疑；平时学生可到教师办公室进行答疑。

七、选用教材

[1] 高廷耀. 水污染控制工程（第 4 版）下册[M]. 北京:高等教育出版社, 2015 年 04 月.

[2] 宋志伟, 李燕. 水污染控制工程（第 2 版）[M]. 北京:中国矿业大学出版社, 2019 年 05 月.

[3] 李桂贤, 余韬, 李怡. 水污染控制工程导学[M]. 北京:化学工业出版社, 2021 年 02 月.

八、参考资料

[1] 苏会东, 姜承志, 张丽芳. 水污染控制工程[M]. 北京:中国建材工业出版社, 2017 年 05 月.

[2] 叶林顺. 水污染控制工程[M]. 广州:暨南大学出版社, 2018 年 11 月.

九、网络资料

[1] <https://www.icourse163.org/course/XZNU-1206690838> 中国大学慕课:水污染控制工程, 江苏师范大学, 杨伟华.

大纲执笔人: 方伟成 孙常荣

讨论参与人: 周新萍

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《环境土壤学》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论课	课程属性	必修课
课程名称	环境土壤学		课程英文名称	Environmental Soil Science	
课程编码	F04ZB98C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	无机化学、分析化学、有机化学、环境学基础	
总学时	32	学分	2	理论学时	28
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			实验学时:4		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

本课程是环境工程专业的必修课程，是一门重要的学科基础课。本课程的教学目的是使学生通过本课程的学习，正确理解土壤在环境中的作用与地位，掌握土壤基本组成、性质与分类，了解土壤的形成、发展、退化和恢复的过程及机制，熟悉不同类型污染物对土壤生态系统造成的危害，掌握土壤环境质量调控和改善的基本途径和方法。本课程的学习可为培养环境、农业方面的工程人才和科研人才打下坚实的基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 了解相应环境土壤学的基本知识和特点；通过典型污染土壤修复案例及有代表性实验项目的操作及结果处理、分析进一步理解土壤环境的组成、性质。	4-1 针对复杂环境工程问题，能够运用化学、化工、微生物、物理等与环境工程相关领域的科学原理，合理分解、设计实验、选用适合研究仪器和设备，制订研究计划和技术路线。	4. 分析工程问题的能力
能力目标	目标 2: 能够运用土壤学中各类分析方法的基本原理、基本理论和实验技术针对不同的检测对象和检测体系提出合理的分析检测方法；能够综合分析不同样品检测中的实际问题，设计出测定该对象的实验方案。	4-2 对研究所获得的数据能够进行科学合理的分析与解释，准确说明问题的关键；	4. 分析工程问题的能力
素质目标	目标 3: 培养学生严谨、认真、实事求是的科学态度，运用科学的思维和方法，分析问题、解决问题；使学生养成理论联系实际、科学严谨、实事求是的科学态度和职业道德，成为生	2-1 能综合运用各种手段查阅文献、获取信息，能通过文献分析和团队讨论，综合形成全面认识。 2-3 具有较好的创新能力 2-4 具有健康体魄和良好的	2. 综合素质能力

态环境保护与治理的综合性人才。	心理素质，对环境压力有良好的自我调节能力。
-----------------	-----------------------

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
环境土壤学概述	2	重点： 土壤污染的定义、基本特性、来源、危害以及土壤污染与防治的研究进展。 难点： 无 课程思政融入点： 介绍环境土壤学在环境保护、食品、健康、科学研究方面的应用，历代（分析）化学家的巨大贡献，培养学生的爱国精神。 教学方法与策略： 课堂讲授与讨论	课程思政作业：要求学生每人至少搜索并阅读两篇有关土壤污染的文献或报告，了解自己家乡所在地的土壤污染状况。	目标 1 目标 3
土壤的基本组成及性质	4	重点： 土壤生态系统的组成及各组分的性质 难点： 土壤矿物质组成及有机质的形成原因与意义 教学方法与策略： 课堂讲授与讨论	课前：查找土壤组成相关资料。 课堂：课堂讨论 课后：复习	目标 1
土壤生物-水分-气体系统	4	重点： 了解土壤生态系统中生物、水分、气体相关概念及其环境生态意义 难点： 土壤性质理解、土壤当中的有效水的概念及作用的理解 教学方法与策略： 课堂讲授与讨论	课前：预习土壤中水的种类与有效水的概念。 课堂：课堂讨论 课后：课后习题	目标 1 目标 3
土壤的形成过程与土壤类型	4	重点： 了解土壤形成的五大成土因素、主要的成土过程 难点： 土壤剖面分化特征和土壤分类 教学方法与策略： 课堂讲授与讨论	课前：预习土壤的形成过程 课堂：课堂讨论 课后：复习	目标 1
典型的土壤污染类型	4	重点： 了解土壤重金属、有机污染、生物污染及放射性污染物质的来源、分类、污染特点和危害及影响各污染物迁移转化的因素 难点： 土壤重金属污染物的迁移转化。 教学方法与策略： 课堂讲授与讨论	课前：预习土壤的污染类型。 课堂：课堂讨论 课后：复习	目标 1
土壤环境法律法规体系及风险评估	2	重点： 了解土壤环境法律法规体系，土壤污染风险评价，土壤污染诊断 难点： 土壤污染诊断；土壤污染风险评价。 教学方法与策略： 课堂讲授与讨论	课前：预习土壤的环境法规的发展进程 课堂：课堂讨论 课后：复习	目标 1
主要污染土壤修复技术及案例分析	6	重点： 了解化学修复技术、微生物修复技术、修复技术集成及其应用案例。 难点： 微生物修复技术；修复技术集成应用案例。 教学方法与策略： 课堂讲授与讨论	课前：查找土壤污染主要修复技术及其案例 课堂：课堂讨论 课后：复习	目标 1 目标 2
污染场地环境管理	2	重点： 污染场地调查；污染场地风险评价与修复目标确定；污染场地修复技术选择与实施；污染场地修复效果评价。 难点： 污染场地风险评价与修复目标确定；污染场地修复技术选择与实施。 教学方法与策略： 课堂讲授与讨论	课前：污染场地风险评价与修复目标确定 课堂：课堂讨论 课后：复习	目标 1

(二) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
实验	土壤样品采集及含水率及 pH 值的测定	2	掌握土壤样品采集和制备的方法和原则, 并测定土壤的含水率及 pH 值	综合	必选	目标 2 目标 3
实验	土壤中腐殖酸 HA 的提取	2	掌握腐殖质的性质并对土壤中腐殖酸进行分级提取	综合	必选	目标 2 目标 3
备注: 项目类型填写验证、综合、设计、训练等。						

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中, 学生的最终成绩是由作业、实验、小组汇报、考试等 4 个部分组成。

1. 平时成绩 (占总成绩的 30%): 作业占 10%、实验占 15%、考勤占 5%。

分数	评分标准
	1. 作业、2. 实验、3. 考勤
90~100 分	1. 概念清楚, 答题正确。解题思路清晰, 计算正确。按时完成, 书写工整、清晰, 符号、单位等按规范要求执行全部完成在线学习、讨论及其他活动任务。 2. 操作规范, 步骤合理清晰, 在规定的时间内完成实验按时完成, 内容全面, 字迹清晰、工整, 数据记录、处理、计算、作图正确, 对实验结果分析合理。 3. 上课出勤率不低于 90%, 缺课次数不超 1 次。
80~89 分	1. 概念清楚, 答题正确。解题思路清晰, 计算正确。按时完成, 书写工整、清晰, 符号、单位等按规范要求执行全部完成在线学习、讨论及其他活动任务。 2. 操作规范, 步骤合理清晰, 在规定的时间内完成实验按时完成, 内容全面, 字迹清晰、工整, 数据记录、处理、计算、作图正确, 对实验结果分析合理。 3. 上课出勤率不低于 90%, 缺课次数不超 1 次。
70~79 分	1. 概念清楚, 答题正确。解题思路清晰, 计算正确。按时完成, 书写工整、清晰, 符号、单位等按规范要求执行全部完成在线学习、讨论及其他活动任务。 2. 操作规范, 步骤合理清晰, 在规定的时间内完成实验按时完成, 内容全面, 字迹清晰、工整, 数据记录、处理、计算、作图正确, 对实验结果分析合理。 3. 上课出勤率不低于 90%, 缺课次数不超 1 次。
60~69 分	1. 概念清楚, 答题正确。解题思路清晰, 计算正确。按时完成, 书写工整、清晰, 符号、单位等按规范要求执行全部完成在线学习、讨论及其他活动任务。 2. 操作规范, 步骤合理清晰, 在规定的时间内完成实验按时完成, 内容全面, 字迹清晰、工整, 数据记录、处理、计算、作图正确, 对实验结果分析合理。 3. 上课出勤率不低于 90%, 缺课次数不超 1 次。
60 分以下	1. 概念清楚, 答题正确。解题思路清晰, 计算正确。按时完成, 书写工整、清晰, 符号、单位等按规范要求执行全部完成在线学习、讨论及其他活动任务。 2. 操作规范, 步骤合理清晰, 在规定的时间内完成实验按时完成, 内容全面, 字迹清晰、工整, 数据记录、处理、计算、作图正确, 对实验结果分析合理。 3. 上课出勤率不低于 90%, 缺课次数不超 1 次。

2. 期末考试 (占总成绩的 70%): 采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表。

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
环境土壤学概述	土壤污染的定义、基本特性、来源、危害	选择题、填空题、名词解释题、简答题	目标1 目标3	7-10
土壤的基本组成及性质	土壤生态系统的组成及各组分的性质	选择题、填空题、名词解释题、简答题	目标1	10-15
土壤生物-水分-气体系统	了解土壤生态系统中生物、水分、气体相关概念及其环境生态意义	选择题、填空题、名词解释题、简答题	目标1 目标3	10-15
土壤的形成过程与土壤类型	了解土壤形成的五大成土因素、主要的成土过程	选择题、填空题、名词解释题、简答题	目标1	7-10
典型的土壤污染类型	了解土壤重金属、有机污染、生物污染及放射性污染物质的来源、分类、污染特点和危害及影响各污染物迁移转化的因素	选择题、填空题、名词解释题、简答题	目标1	12-20
土壤环境法律法规体系及风险评估	了解土壤环境法律法规体系，土壤污染风险评估，土壤污染诊断	选择题、填空题、名词解释题、简答题、综合分析题	目标1	5-10
主要污染土壤修复技术及案例分析	了解化学修复技术、微生物修复技术、修复技术集成及其应用案例。	选择题、填空题、名词解释题、简答题、综合分析题	目标1 目标2	10-15
污染场地环境管理	污染场地调查；污染场地风险评估与修复目标确定；污染场地修复技术选择与实施；污染场地修复效果评价。	选择题、填空题、名词解释题、简答题	目标1	5-10

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：讲师 其他： 学历（位）：硕士研究生
2	课程时间	周次： 节次：
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排： 线下地点及时间安排：

七、选用教材

[1] 教材：贾建丽主编：《环境土壤学》，化学工业出版社，2016年3月。

八、参考资料

[1]周玮, 龙明忠, 苏春花, 等. 新工科背景下“环境土壤学”教学改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2021(5):4.

[2]程虎, 李威, 纪荣婷, 等. 强化高校社会服务职能的专业课考核新模式探索——以环境土壤学课程为例[J]. 化工高等教育, 2021, 38(5):5.

[3]曾广娟, 赵美微, 彭红丽, 等. “一流课程”建设下《环境土壤学》课程思政教学改革路径探索[J]. 绿色科技, 2021, 23(17):5.

大纲执笔人：郭文显
讨论参与人：陈密、张东
系（教研室）主任：张东
学院（部）审核人：肖红飞

《物理性控制污染》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	物理性控制污染		课程英文名称	Physical Pollution Control Engineering	
课程编码	F04ZB97C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	高等数学, 大学物理, 环境学基础	
总学时	32	学分	2	理论学时	32
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《物理性污染控制》是环境工程专业的一门综合性和边缘性较强的专业课程，主要内容包括环境物理性污染的基本概念、原理、控制理论及方法、环境评价及防治工程设计方法、环境噪声与振动污染控制、电磁辐射污染及其防治、放射性污染及其防治、热污染防治和环境光污染防治的基本概念和原理、环境物理性污染对人体健康和居住环境的危害和影响、环境噪声污染及其他物理性污染的控制和防范措施。学生通过本门课程的学习，能够获得进行简单的环境噪声防治工程设计的能力，在该技术领域工作中具有创新能力。这是一门实用性极强的课程，能够帮助学生为改善人类生活环境质量、创建环境友好型和资源节约型的环境打下就业基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 了解环境噪声与振动污染、电磁辐射污染、放射性污染、热污染及环境光污染的基本概念；掌握其预测方法、综合控制技术和基本原理、监测标准和评价方法。	4.1 能够综合应用数学、自然科学和环境科学等领域的基本原理，运用环境工程专业知识，通过资料调研、环境检测等手段，识别、分析和表达物理性污染环境环境问题，并获得有效结论。	4. 分析工程问题的能力
能力目标	目标 2: 重点理解环境噪声的表征、影响评价和控制方法，掌握吸声、隔声、消声、隔振和阻尼的原理和设计步骤，具备进行简单的环境噪声防治工程设计的能力。	4.3 能够通过研究数据和信息，综合其他条件和信息，得到合理有效的结论。	4. 分析工程问题的能力
素质目标	目标 3: 能够运用环境工程基本理论知识联系并分析实际的物理性污染环境环境问题，理解应具备的科学态度和职业道德，培养初步的项目管理、有效沟通与团队合作的能力，在处理该类环境问题过程中获得开阔思路和创新能力。	6.3 设计的物理性污染防治系统和复杂环境问题解决方案能够综合考虑到社会、环境、健康、安全、法律及文化等因素，避免不利影响或能够控制在可以接受的程度之内。	6. 与社会的合作与互动能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
环境噪声、声学基础、噪声评价与测量	6	<p>重点：物理性污染的定义，研究内容和生活实例。噪声基本概念及危害；声音的基本性质与量度；声学物理量的计算。噪声测量方法、噪声评价方法与标准。</p> <p>难点：物理性污染控制技术方法与工程应用案例。噪声控制方法；声波的传播（反射，衍射，指向性和叠加）；声波衰减的计算（点声源，线声源，柱面声源）。噪声测量方法、噪声评价方法与标准。</p> <p>思政元素：介绍我国物理性污染环境现状和综合防控进展，引导学生理解身边存在的物理性污染，培养对生态环境，尤其是居住工作环境的保护意识和责任。</p> <p>教学方法与策略：案例教学 + 学生讨论 + 教师讲授。结合生活中的例子，且通过课中思考题的提问，与学生互动，提高学生的学习兴趣。</p>	<p>课前：预习课堂；小组讨论</p> <p>课后：课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与物理性污染及其防治有关的文章或书籍。</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
声环境影响评价	6	<p>重点：声环境影响评价工作程序和方法、评价工作等级和基本要求、声环境现状调查和评价。</p> <p>难点：声环境影响预测、工业噪声预测模式。</p> <p>思政元素：介绍声环境影响评价的实际案例，了解声环境预测和管理对改善人们居住工作环境和身心健康的重要意义，培养学生的学习兴趣和求知欲，能够在分析声环境影响评价和声环境规划时综合考虑社会、环境及文化等因素。</p> <p>教学方法与策略：案例教学 + 学生讨论 + 视频教学 + 教师讲授。结合案例和视频教学，通过提问，与学生互动，提高学生的学习兴趣。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课中：讨论</p> <p>课后：要求学生每人至少阅读两篇与声环境影响评价有关的案例。</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>
吸声降噪和隔声技术	4	<p>重点：吸声材料与结构、影响因素，室内吸声降噪计算与设计。隔声间、隔声罩、隔声屏障降噪量的计算。</p> <p>难点：吸声原理，共振吸声原理，室内吸声降噪，吸声降噪工程应用实例。隔声原理与设计以及技术工程应用。</p> <p>思政元素：介绍吸声材料的最新发展和研究热点，要求学生学会通过文献调研了解我国在该领域的研究进展，培养主动学习的意识和求知欲，能坚持利用理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度。</p> <p>教学方法与策略：案例教学 + 学生讨论 + 视频教学 + 教师讲授。结合案例和视频教学，通过提问，与学生互动，提高学生的学习兴趣。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课中：讨论</p> <p>课后：关于吸声技术和隔声技术的计算。</p>	<p>目标 2</p>
消声器、隔振与阻尼	4	<p>重点：消声器的分类、性能评价和设计程序。隔振原理及基本方法，隔振元件与隔振设计。</p> <p>难点：阻性消声器原理，抗性消声器原理以及工程应</p>	<p>课前：预习</p> <p>课中：讨论</p> <p>课后：关于消</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

		用实例。阻尼减振原理。 教学方法与策略： 学生讨论 + 教师讲授。 与学生互动，提高学生的学习兴趣。	声、隔振与阻尼原理的理解。	
电磁辐射污染及放射性污染	6	重点： 电磁辐射污染的来源、途径、危害、特点、现状以及监测方法。放射性污染的来源、生物效应及危害，放射性污染的测量及评价。 难点： 电磁辐射的评价及预测方法，电磁辐射污染防治技术。放射性污染防治及废物处理。 思政元素： 介绍一些成熟的放射性污染防治工程及废物处理案例，了解核能利用对清洁能源发展和生态环境保护的战略性意义，扩宽知识面，向学生灌输可持续发展、绿色环保的理念。 教学方法与策略： 案例教学 + 学生讨论 + 教师讲授。结合工程案例，引出知识点，与学生互动，提高学生的学习兴趣。	课前：预习 课中：讨论 课后：学生每人至少阅读两篇与放射性污染防治有关的案例论文。	目标 1 目标 3
环境热污染及环境光污染	6	重点： 热污染及其影响、热岛效应、热污染评价与标准。光环境的影响因素、光源及其类型、光环境质量评价。 难点： 热污染防治与余热利用。光污染防治技术和管理。 思政元素： 引导学生了解环境热污染的一些案例，理解环境问题与人民生活与身体健康息息相关，激发学生将来投身环保事业的责任感。 教学方法与策略： 案例教学 + 学生讨论 + 教师讲授。结合工程案例，引出知识点，与学生互动，提高学生的学习兴趣。	课前：预习 课中：讨论 课后：复习	目标 1 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩和期末成绩 2 个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 40%）：其中作业 15%、小组汇报 15%、考勤 10%。

等级	评分标准
	1. 作业； 2. 小组汇报 3. 考勤
(90~100 分)	1 作业书写工整、书面整洁；答题正确。 2 小组汇报态度认真，表现出色。 3 考勤旷课记录不超过 2 次。
(80~89 分)	1 作业书写工整、书面较整洁；答题较正确。 2 小组汇报态度认真，表现较出色。 3 考勤旷课记录不超过 3 次。
(70~79 分)	1 作业书写工整、书面基本整洁；答题基本正确。 2 小组汇报态度较好，表现一般。 3 考勤旷课记录不超过 4 次。
(60~69 分)	1 作业书写一般、书面一般整洁；答题有少许错误。 2 小组汇报态度一般，表现较差。 3 考勤旷课记录不超过 5 次。
(60 以下)	1 作业不认真，答题错误多。 2 小组汇报态度一般，表现很差。 3 考勤旷课记录超过 5 次。

2. 期末考试（占总成绩的 60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
环境噪声、声学基础、噪声评价与测量	物理性污染的定义，声音的基本性质与量度。噪声测量方法。	填空题、	目标 1 目标 2 目标 3	20
	噪声基本概念及危害；噪声评价方法与标准。	问答题		
	声学物理量的计算	计算题		
声环境影响评价	声环境影响评价工作程序和方法、评价工作等级和基本要求、声环境现状调查和评价。	问答题	目标 1 目标 3	15
吸声降噪和隔声技术	吸声材料与结构、影响因素，隔声间、隔声罩	名词解释、问答题	目标 2	15
	室内吸声降噪计算与设计，隔声屏障降噪量的计算	计算题		
消声器、隔振与阻尼	消声器的分类、性能评价和设计程序。隔振原理及基本方法，隔振元件与隔振设计。	填空题、选择题、问答题	目标 2 目标 3	15
电磁辐射污染及放射性污染	电磁辐射污染的来源、途径、危害、特点、现状。放射性污染的来源、生物效应及危害	填空题、选择题	目标 1 目标 3	20
	电磁辐射污染的监测方法，放射性污染的测量及评价	问答题		
环境热污染及环境光污染	热污染、热岛效应、光污染	名词解释	目标 1 目标 3	15
	热污染评价与标准，光环境质量评价	问答题		

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：讲师及以上 学历（位）：研究生（硕士）及以上 其他： 或 5 年以上工作经验的中级（以上）工程师
2	课程时间	周次：1-16 周 节次：每次 2 节
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信（建群），开课后时间另行安排 线下地点及时间安排：办公室，一般课后，开课后时间另行安排

七、选用教材

- [1] 王宝庆. 物理性污染控制工程[M]. 北京：化学工业出版社，2020 年 10 月。
[2]. 赵晓亮. 物理性污染控制[M]. 徐州：中国矿业大学出版社，2019 年 5 月。

八、参考资料

- [1] 刘惠玲. 物理性污染控制工程[M]. 北京：电子工业出版社，2015 年 3 月。
[2] 竹涛. 物理性污染控制[M]. 北京：冶金工业出版社，2014 年 4 月。

大纲执笔人：周新萍

讨论参与人：方伟成 陈密

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞

《固体废物处里与处置》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	固体废物处里与处置		课程英文名称	Solid waste treatment and disposal	
课程编码	F04ZB24E		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	环境工程原理、环境监测	
总学时	48	学分	3	理论学时	48
	实验学时		0		
	开课单位		城建与环境学院		

二、课程简介

《固体废物处里与处置》是本科高等学校环境工程专业一门重要的专业课程，是后续专业课程的重要基础。《固体废物处里与处置》主要包括各种固体废物处里与处置方法的基本理论知识、工作原理和设计计算。通过本课程的学习，能够根据实际的处理对象提出基本的固体废物处里与处置方案，重视环境工程工艺的实践及创新，使学生具备固体废物处里与处置工程师的基础知识、基本技能和基本素质，具备分析和解决固体废物处里与处置的能力。本课程是一门应用工艺，兼具理论与工艺，可达到引导学习并实现与获得环境污染的解决。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 了解固体废物的性质与污染指标，了解固体废物处里与处置方法的分类，及其技术的基本原理和方法，掌握各种处理与处置方法的原理、作用、计算方法，掌握工艺流程的组成以及其处理效率。	3-2: 掌握化学基础知识，并能用于解环境工程问题。 3-3: 掌握工程基础和专业基础知识，并能够应用于解决复杂环境工程问题。	3. 解决工程问题的能力
能力目标	目标 2: 掌握一定的固体废物特征分析能力，能够根据实际选择固体废物处里与处置的工艺流程、工艺设备及构筑物，掌握一定的固体废物处里与处置工艺设计能力。	5-1: 能够针对复杂环境工程问题提出解决方案。 7-1: 理解复杂环境工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	5. 设计及开发方案的能力 7. 把握环境可持续发展的能力
素质目标	目标 3: 培养学生作为一个固体废物处里与处置工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。	6-1: 了解当前环境保护相关的方针、政策、法律法规和标准等，理解社会文化对工程活动的影响。	6. 与社会的合作与互动能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
综述	2	<p>重点: 课程定位、解决固体废物污染问题的思路、整体课程内容概述。</p> <p>难点: 解决固体废物污染问题的思路</p> <p>思政元素: 介绍我国现有固废污染现状、与水污染及大气污染的关联性、我国宏观环境 治理政策导向, 结合固废技术的概述降解。</p> <p>教学方法与策略: 教师提问+知识点工程融合+学生讨论。</p>	<p>课堂: 听讲、提问和讨论</p> <p>课后: 复习和反馈</p>	目标 1 目标 3
分类、收集、运输和预处理技术	6	<p>重点: 固废定义、性质和分类、生活垃圾分类及其资源化、工业废物、危险废物概述。掌握城市垃圾的收集、运输的基本要求和原则及在垃圾处理与处置过程中的重要性。了解危险废物的收集和运输要求。预处理技术说明。</p> <p>难点: 预处理选择。</p> <p>思政元素: 不同的技术各有优缺点, 在实际工程应用中要根据实践情况选择, 往往是多技术配合。引导学生正确认识自身的优缺点, 理解就业后团队合作的意义。</p> <p>教学方法与策略: 课前预习 +教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习, 课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果, 再通过知识点梳理, 结合工程应用串讲, 并随时提问引导学生思考, 引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前: 设置 学 前 预 习</p> <p>课堂: 听讲、提问和讨论</p> <p>课后: 复 习 和 反 馈</p>	目标 1 目标 2 目标 3
生活垃圾卫生填埋场	6	<p>重点: 掌握垃圾填埋场填埋整场设置、填埋工艺及污染防治设施等知识; 掌握垃圾填埋整体观念。</p> <p>难点: 垃圾填埋场填埋整场设置。</p> <p>思政元素: 由固废处里演进说明卫生填埋场的重要性及缺点, 并引出目前固废技术演进的因素。</p> <p>教学方法与策略: 课前预习 +教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习, 课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果, 再通过知识点梳理, 结合工程应用串讲, 并随时提问引导学生思考, 引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前: 设置 学 前 预 习</p> <p>课堂: 听讲、提问和讨论</p> <p>课后: 复 习 和 反 馈</p>	目标 1 目标 2 目标 3
生活垃圾卫生填埋场	4	<p>重点: 渗滤液产生与处理、气体导排及综合利用、终场覆盖、封场与土地利用。</p> <p>难点: 渗滤液处理。</p> <p>教学方法与策略: 课前预习 +教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习, 课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果, 再通过知识点梳理, 结合工程应用串讲, 并随时提问引导学生思考, 引出一些问题让学生讨论。</p>	<p>课前: 设置 学 前 预 习</p> <p>课堂: 听讲、提问和讨论</p> <p>课后: 复 习 和 反 馈</p>	目标 1 目标 2 目标 3
有机固体废物堆肥与厌氧发酵	6	<p>重点: 固体废物生物处理方法及原理; 好氧生物降解制堆肥的方法以及厌氧发酵制沼气的的方法; 堆肥工艺; 固体厌氧发酵原理及工艺。</p> <p>难点: 堆肥过程影响因素; 厌氧发酵影响因素。</p> <p>思政元素: 堆肥及厌氧技术是变废为宝的重要技术, 结合</p>	<p>课前: 设置 学 前 预 习</p> <p>课堂: 听讲、提问</p>	目标 1 目标 2 目标 3

		绿水青山就是金山银山的主导思想，培养学生对可持续发展模式的责任感和使命感。 教学方法与策略： 课前预习 +教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。	和讨论 课后： 复习和反馈	
工业固体废物处理与资源化	6	重点： 工业固体废物的处理原则与技术、特定固废的处理与资源化技术的选择与应用。 难点： 资源化技术的选择与应用。 思政元素： 资源化技术是变废为宝的重要技术，结合绿水青山就是金山银山的主导思想，培养学生对可持续发展模式的责任感和使命感。 教学方法与策略： 课前预习 +教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。	课前： 设置 学 前 预 习 课堂： 听 讲、分 组 报 告 和 提 问 课后： 复 习 和 反 馈	目标 1 目标 2 目标 3
固体废物的焚烧-基础	4	重点： 掌握固体废物焚烧的原理、过程和方法，了解焚烧系统和设备，熟悉固体废物焚烧污染物的控制方法。 难点： 大气污染防治处理流程配置。 思政元素： 焚烧技术是变废为宝的重要技术，结合绿水青山就是金山银山的主导思想，培养学生对可持续发展模式的责任感和使命感。 教学方法与策略： 课前预习 +教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。	课前： 设置 学 前 预 习 课堂： 听 讲、分 组 报 告、提 问 和 讨 论 课后： 复 习 和 反 馈	目标 1 目标 2 目标 3
固体废物的焚烧-应用	4	重点： 焚烧热值计算；焚烧烟气产生量计算。底渣与飞灰的特性与处理处置。 难点： 焚烧热值计算；焚烧烟气产生量计算。 教学方法与策略： 课前预习 +教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。	课前： 设置 学 前 预 习 课堂： 听 讲、提 问 和 讨 论 课后： 复 习 和 反 馈	目标 1 目标 2 目标 3
固体废物的焚烧-设备	4	重点： 固体废弃物焚化炉介绍、烟气控制技术、在线监测。 难点： 各式焚烧炉原理与特点；烟气控制技术。 教学方法与策略： 课前预习 +教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。	课前： 设置 学 前 预 习 课堂： 听 讲、提 问 和 讨 论 课后： 复 习 和 反 馈	目标 1 目标 2 目标 3
有机固体废物热解技	2	重点： 热解原理；热解工艺。 难点： 影响热解的主要参数。 教学方法与策略： 课前预习 +教师提问+知识点工程融合+	课前： 设置 学 前 预 习	目标 1 目标 2 目标 3

术		学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。	课堂: 听讲、提问和讨论 课后: 复习和反馈	
危险废物鉴别与末端安全处置技术	4	重点: 掌握危险固体废物的各种常用处理方法和处理效果，根据危险废物的特性，选择合适的无害化及再资源化技术。 难点: 选择合适的无害化及再资源化技术。 思政元素: 危废通常是各种环境污染领域中最后才会被注意的一部份，但其危害却是最大的，如何预防是这个领域重要的思路。 教学方法与策略: 课前预习+教师提问+知识点工程融合+学生讨论。先布置学生预习，课堂通过提问上节课的重点内容及时了解教学效果，再通过知识点梳理，结合工程应用串讲，并随时提问引导学生思考，引出一些问题让学生讨论。	课前: 设置学前预习 课堂: 听讲、分组报告、提问和讨论 课后: 复习和反馈	目标 1 目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩和期末成绩 2 个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 30%）：其中作业(含小测)10%、问题回答 10%、考勤 10%。

等级	评分标准
	1.作业(含小测); 2. 问题回答; 3. 考勤
(90~100 分)	1. 作业(含小测) 90%以上的正确答题、书写工整、书面整洁。 2. 预习与复习抽问、上课即时提问回复，表现出色。 3. 考勤旷课、迟到、早退、请假记录全勤。
(80~89 分)	1. 作业(含小测) 80 以上的正确答题、书写工整、书面较整洁。 2. 预习与复习抽问、上课即时提问回复，表现较出色。 3. 考勤旷课记录不超过 1 节且无早退记录或迟到记录不超过 2 次。
(70~79 分)	1. 作业(含小测) 70%以上的正确答题、书写工整、书面较整洁。 2. 预习与复习抽问、上课即时提问回复，表现一般。 3. 考勤旷课记录不超过 2 节或早退记录不超过 1 次或迟到记录不超过 3 次。
(60~69 分)	1. 作业(含小测) 60%以上的正确答题、书写工整、书面较整洁。 2. 预习与复习抽问、上课即时提问回复，表现较差。 3. 考勤旷课记录不超过 3 节或早退记录不超过 2 次或迟到记录不超过 4 次。
(60 以下)	1. 作业(含小测) 60%以下的正确答题。 2. 小组汇报态度一般，表现很差。 3. 考勤旷课记录超过 4 节或早退记录不超过 3 次或迟到记录不超过 4 次。

2. 期末考试（占总成绩的 70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
综述	课程定位、解决固体废物污染问题的思路、整体课程内容概述。	选择题、判断题、词解释、问答题、案例题	目标 1 目标 2 目标 3	0-5
分类、收集、	固废定义、性质和分类、生活垃圾分类及其	选择题、判断题、	目标 1	15-20

运输和预处理	资源化、工业废物、危险废物概述。掌握城市垃圾的收集、运输的基本要求和原则及在垃圾处理与处置过程中的重要性。了解危险废物的收集和运输要求。预处理技术说明。	填空题名、词解释、问答题、案例题	目标 2 目标 3	
有机固体废物堆肥与厌氧发酵	好氧生物降解制堆肥的方法、原理、工艺、影响因素。厌氧发酵原理、工艺、影响因素、制沼气的的方法。	选择题、判断题、填空题名、词解释、问答题、计算题、案例题	目标 1 目标 2 目标 3	15-20
工业固体废物处理与资源化	工业固体废物的处理原则与技术、特定固废的处理与资源化技术的选择与应用。	选择题、判断题、填空题名、词解释、问答题、计算题、案例题	目标 1 目标 2 目标 3	15-20
生活垃圾卫生填埋场	垃圾填埋场填埋整场设置、操作技术及污染防治设施等知识；垃圾填埋个别技术及整体观念、渗滤液产生与处理、气体导排及综合利用、终场覆盖、封场与土地利用。。	选择题、判断题、填空题名、词解释、问答题、计算题、案例题	目标 1 目标 2 目标 3	15-20
固体废物的焚烧	固体废物焚烧的原理、过程和方法，了解焚烧系统和设备，熟悉固体废物焚烧污染物的控制方法。焚烧热值计算；焚烧烟气产生量计算。底渣与飞灰的特性与处理处置。固体废物焚烧炉介绍、烟气控制技术、在线监测。	选择题、判断题、填空题名、词解释、问答题、计算题、案例题	目标 1 目标 2 目标 3	15-25
有机固体废物热解技术	热解原理；热解工艺。	选择题、判断题、填空题名、词解释、问答题	目标 1 目标 2 目标 3	0-5
危险废物鉴别与末端安全处置技术	危险固体废物的各种常用处理方法和处理效果，根据危险废物的特性，选择合适的无害化及再资源化技术。	选择题、判断题、填空题名、词解释、问答题、案例题	目标 1 目标 2 目标 3	15-20

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：硕士以上 其他：本科以上且具相关企业实践经验 5 年以上或专科以上且具相关企业实践经验 10 年以上
2	课程时间	理论课程：周次：1-12；节次： 4
3	授课地点	理论课程： <input checked="" type="checkbox"/> 教室
4	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信，另订 线下地点及时间安排：办公室，另订

七、选用教材

[1] 赵由才, 牛冬杰, 柴晓利. 固体废物处理与资源化 (第 3 版) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2021 年 01 月 (十二五规划教材).

[2] 杨治广. 固体废物处理与处置 [M]. 上海: 大学出版社, 2020 年 09 月.

八、参考资料

[1] 李登新, 夏华磊, 肖政国. 固体废物处理与处置工程素质综合训练 [M]. 北京: 中国环境出版社, 2019 年 10 月.

[2] 庄伟强, 刘爱军. 固体废物处理与处置[M]. 北京:化学工业出版社, 2019年11月.

[3] 唐雪娇. 固体废物处理与处置[M]. 北京:化学工业出版社, 2018年3月(十三五规划教材).

执笔人: 孙常荣

参与人: 程星星、张燕、周新萍

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《环境影响评价》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	环境影响评价		课程英文名称	Environmental Impact Assessment	
课程编码	F04ZB30D		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	环境监测、水污染控制工程、大气污染控制工程	
总学时	40	学分	2.5	理论学时	30
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			上机学时：10		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境影响评价》是环境工程专业的必修课程，课程主要讲述我国环境影响评价制度及相关法规、标准，介绍环境影响评价工作程序和方法，让学生掌握环境现状调查，工程分析以及各环境要素的环境影响分析与评价等内容。通过系统学习环境影响评价知识，学生基本具备编制环境影响评价文件能力，同时提高分析问题和解决问题的能力。环境影响评价具有实践性和综合性特点，是环境法规、环境管理、环境监测、污染治理技术等知识在项目环境管理过程的具体应用，学好该课程可为今后从事专业工作和科学研究打下良好的基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 了解环境影响评价制度、熟悉环境影响评价相关标准和法律法规，熟悉环境影响评价的基本程序和方法，掌握工程分析的内容和方法；掌握不同环境要素的环境现状调查，环境影响评价等级划分、预测模式方法和评价内容等。	4-2：对复杂环境工程问题能够通过文献分析和团队讨论，综合形成全面认识。 7-1：理解复杂环境工程问题的工程实践 对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	4. 分析工程问题的能力 7. 把握环境可持续发展的能力
能力目标	目标 2: 掌握建设项目环境影响分析、预测、评估能力，可分析和评价建设项目实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，能提出预防或减轻不良环境影响的对策和措施，具备编制一般项目环评文件的初步能力。	6-2：能够评价专业工程实践和复杂环境工程问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。 8-2：具备采用科学方法研究工程问题的能力，包括分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	6. 与社会的合作与互动能力 8. 调查研究问题的能力
素质	目标 3: 明了环境影响评价政策的意义，理	1-3 具有高度的社会责任	1. 思想道德品质 7. 把握环境可持续

目标	解环境影响评价工作的重要性及其应承担的责任,形成坚定的环保意识,可评价人类活动对环境保护与社会可持续发展的影响,形成良好的职业道德感和社会责任感。	感。 1-4: 具有正确的劳动意识和敬业精神 7-1: 理解复杂环境工程问题的工程实践 对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	发展的能力
----	---	---	-------

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
环境影响评价概论	4	重点: 环境影响评价概念; 环境影响评价的重要性; 环境影响评价制度特点; 我国环境法规体系组成及相互关系、环境标准体及相互关系。 难点: 环境影响评价的重要性, 环境标准体系。 思政元素: 1. 介绍环境影响评价的是历史发展, 明白环评对环保事业的作用和意义, 引导理解新一代环保人的使命。2. 法制精神。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 视频观看。	课前: 按问题预习, 线上学习。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 3
环境影响评价程序与方法	4	重点: 环境影响评价的管理程序和工作程序, 环境影响文件编制要求, 环境影响评价方法。 难点: 环境影响文件编制。 思政元素: 环境影响评价管理改革发展新动态, 启发学生改革创新精神。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 视频观看, 案例讲解。	课前: 线上学习。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 2
工程分析	4	重点: 污染型建设项目的工程分析内容和方法, 生态影响型建设项目工程分析 难点: 污染型项目工程分析方法 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看, 案例分析。	课前: 按问题预习, 线上学习。 课堂: 课堂讨论、练习 课后: 习题巩固	目标 1 目标 2
大气环境影响评价	6	重点: 大气环境影响评价工作程序和评价分级; 大气污染源调查, 环境现状调查, 大气环境影响预测与评价。 难点: 大气环境影响预测与评价, 预测模型。 思政元素: 以环评之剑, 助打蓝天保卫战。高斯数学家的研究精神。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看。	课前: 按问题预习, 线上学习。 课堂: 课堂讨论、练习 课后: 习题巩固	目标 1 目标 2 目标 3
水环境影响评价	4	重点: 地表水环境影响评价工作程序和评价分级; 地表水环境现状调查、环境影响预测与评价。 难点: 地表水环境影响预测模型。 思政元素: 绿色青山, 生命之源。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习、视频观看。	课前: 按问题预习, 线上学习。 课堂: 课堂讨论、练习 课后: 习题巩固	目标 1 目标 2
固废、噪	4	重点: 一般项目产生的固体废物环境影响评价, 建	课前: 按问题预	目标 1

声、环境影响评价		<p>设项目危险废物环境影响评价。环境噪声评价基础，噪声现状调查与评价、影响预测与评价。</p> <p>难点：危险废物环境影响评价，噪声环境影响预测与评价。</p> <p>思政元素：垃圾分类，利国利民；</p> <p>教学方法与策略：混合式教学，课堂讲授与讨论，视频观看。</p>	<p>习，线上学习。</p> <p>课堂：课堂讨论</p> <p>课后：资料查找</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
土壤、生态环境影响评价	4	<p>重点：生态环境影响评价概述、评价等级划分、生态环境现状调查与评价，影响预测与评价等；土壤环境影响评价工作程序和工作等级、土壤环境现状调查与评价、土壤环境影响预测与评价。</p> <p>难点：生态环境调查与评价，土壤环境现状调查与评价。</p> <p>思政元素：保护生态，建设美丽中国。保护土壤，保粮食安全。</p> <p>教学方法与策略：混合式教学，课堂讲授与讨论，视频观看。</p>	<p>课前：线上学习。</p> <p>课堂：课堂讨论</p> <p>课后：资料查找</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>

(二) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
上机	大气环境影响评价软件实训	6	<p>重点：大气环评辅助系统的功能特点，污染源数据的处理、地形数据等基础数据的设置，环境防护距离，并给出防护区域图形。AERMOD 模型的应用。</p> <p>难点：AERMOD 模型的应用</p> <p>课程思政：科学的工作方法。</p>	验证	掌握大气环评软件的功能，熟练掌握其应用。	目标 2
上机	噪声环境影响评价软件实训	2	<p>重点：噪声环评软件的功能特点。基础计算、噪声衰减计算，公路噪声预测，工业噪声预测。</p> <p>难点：公路噪声预测，</p>	验证	掌握噪声环评软件的功能，并能熟练操作	目标 2
上机	环评预测软件综合训练	2	<p>重点：按照设定项目内容，利用 EIAPro 和 EIAN 软件进行环境影响预测评价。</p> <p>难点：EIAPro 软件的预测分析</p> <p>课程思政：诚信的态度。</p>	训练	熟练掌握软件进行应用，按照任务完成上机考核作业	目标 2
备注：项目类型填写验证、综合、设计、训练等。						

五、学生学习成效评估方式及标准

学生的最终成绩由期末考试、平时成绩等 2 大部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 50%）：线上学习占 25%，上机作业占 10%，课堂表现占 10%，考勤占 5%。

等级	评分标准
	1. 线上学习； 2. 上机作业； 3. 课堂表现； 4. 考勤
优秀 (90~100 分)	<p>1、线上学习完成率 90%以上；线上作业、测验、考试等达 90%以上正确率。</p> <p>2、上机作业完成率 90%以上，预测图和数据 90%以上正确，作业无抄袭。</p> <p>3、出色完成布置的课堂任务，积极主动回答问题，不做与课堂无关的事情。</p>

	4、上课出勤率不低于 90%，缺课次数不超 1 次。
良好 (80~89 分)	1、线上学习完成率 80%以上；线上作业、测验、考试等达 80%以上正确率。 2、上机作业完成率 80%以上，预测图和数据 80%以上正确。作业无抄袭。 3、完成布置的课堂任务，主动回答问题，上课偶尔开小差。 4、上课出勤率不低 80%，缺课次数不超 2 次。
中等 (70~79 分)	1、线上学习完成率 70%以上；线上作业、测验、考试等达 70%以上正确率。 2、上机作业完成率 70%以上，预测图和数据 70%以上正确，作业有部分抄袭。 3、完成部分的课堂讨论，被动回答问题，上课开小差。 4、上课出勤率不低于 70%，缺课次数不超 3 次。
及格 (60~69 分)	1、线上学习完成率 60%以上；线上作业、测验、考试等达 60%以上正确率。 2、上机作业完成率 60%以上，预测图和数据 60%以上正确。作业有部分抄袭。 3、完成部分的课堂讨论，被动回答问题，上课经常开小差。 4、上课出勤率不低于 60%，缺课次数不超 4 次。
不及格 (60 以下)	1、线上学习完成率 60%以下；线上作业、测验、考试等正确率 60%以下。 2、上机作业完成率 60%以下，预测图和数据 60%以下正确。作业大部分抄袭。 3、未完成课堂讨论，个人未回答问题，上课基本上做无关事情，一问三不知。 4、上课出勤率低于 60%，缺课次数超 5 次。

2. 期末考试（占总成绩的 50%）：采用百分制，闭卷考试，期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
走进环境影响评价	环境影响评价的概念、原则、作用；环境影响评价制度的特点。环境影响评价的最新发展。	选择、填空、名词、简答、案例分析。	目标 1 目标 3	8~12
	环境法规体系的组成及相互关系，环境标准体系的组成及相互关系。	简答、选题、填空。	目标 1 目标 2	6~8
环境影响评价程序与方法	环境影响评价的管理和工作程序，环评文件的编制，环境影响识别、预测、评价方法。	名词、选择、填空、简答。	目标 2	6~10
工程分析	工程分析的作用，污染型项目工程分析的方法、内容，生态影响项目的工程分析	名词、计算、简答、选择、案例分析。	目标 2 目标 3	12~16
大气环境影响评价	大气污染概述，大气环境影响评价工作等级确定，大气环境现状调查，大气环境影响预测模型、预测与评价。	简答、选择、填空、计算、案例分析。	目标 1 目标 2	12~16
水环境影响评价	水环境影响评价基础知识，地表水环境影响评价概述，地表水环境现状调查与评价，地表水环境影响预测与评价。	计算、简答、选择、填空、名词。	目标 2 目标 3	10~14
固废、噪声环境影响评价	一般工程项目的固体废物环境影响评价，危险固体废物的环境影响评价	名词、简答、选择、填空、案例分析	目标 1 目标 2 目标 3	6~10
	声环境现状调查与评价，声环境影响预测，声环境影响评价分析	名词、简答、选择、计算、案例。	目标 1 目标 2 目标 3	6~10
土壤、生态环境影响评价	生态影响评价等级、识别，生态影响评价调查与评价	选择、填空、名词、简答、案例分析	目标 1 目标 2	8~10
	土壤环境评价等级，土壤环境现状调查与评价，土壤环境影响预测，声环境影响评价分析	简答、选择、填空	目标 2 目标 3	4~8

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：研究生
2	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 机房 <input type="checkbox"/> 室外场地
3	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信群，智慧树或超星平台 线下地点及时间安排：上课教师课后或固定一个时间在任课老师办公室解答。

七、选用教材

- [1] 章丽萍主编.《环境影响评价》，化学工业出版社，2019年1月。
[2] 李淑芹等主编.《环境影响评价》（第三版），化学工业出版社，2021年6月。

八、参考资料

- [1] 李淑芹，孟宪林.《环境影响评价》（第二版），化学工业出版社，2018年3月。
[2] 张朝能等主编.《环境影响评价》（第二版），高等教育出版社，2021年3月。

网络资料

- [1] <http://www.china-eia.com/>（环境影响评价网）
[2] <https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000012886#teachTeam>。智慧树慕课：环境影响评价，桂林电子科技大学。
[3] <https://www.icourse163.org/course/HHU-1207109807?tid=1461412463>。中国大学慕课：环境影响评价，河海大学。

大纲执笔人：郭文显

讨论参与人：方伟成，陈妹琼，陈密，陈昶敏

教研室主任：张东

学院审核人：肖红飞

《环境规划与管理》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	环境规划与管理		课程英文名称	Environmental Planning and Management	
课程编码	F04ZB28C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	环境监测、环境影响评价、水污染控制工程，大气污染控制工程、固体废物处理与处置	
总学时	32	学分	2	理论学时	32
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境规划与管理》是环境工程专业的一门专业课程，本课程主要阐述环境规划与环境管理的基本概念和基本技术手段，环境管理相关政策、法律法规，区域环境规划、生态环境规划、区域环境管理、工业企业环境管理等内容。通过本课程教学，使学生了解环境管理与环境规划的方法和内容；比较系统的掌握环境管理与环境规划及相关基础学科与技术学科的基本理论，获得较宽的环境学科与环境规划学、环境管理学的专业知识，提高环境规划制定、环境工程决策、污染预测和防治、环境经济分析和系统分析的能力。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 学生需掌握环境管理与环境规划及数学、化学等相关基础学科的基本理论，环境工程决策、污染预测和防治、环境经济分析和系统分析等专业知识。	4-3: 能够应用数学和自然科学基本原理，对提炼出的复杂环境问题进行数学模型和科学模型表达，经分析得出有效结论。	4. 分析工程问题的能力
能力目标	目标 2: 熟悉环境保护的相关法律法规，政策方针，能够将相关工程管理原理与经济决策方法应用于多学科环境中，并能够评价复杂环境工程问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	6-1: 了解当前环境保护相关的方针、政策、法律法规和标准等，理解社会文化对工程活动的影响。	6. 与社会的合作与互动能力
	目标 3: 掌握环境规划与管理程序和方法，对复杂环境影响进行评价及预测时能够选择合适的水质模型、大气污染物扩散模型、面源污染估算等模型；具备调查、通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	8-2: 具备采用科学方法研究工程问题的能力，包括设计实验方案、进行实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	8. 调查研究问题的能力

素质目标	目标 4: 培养学生具有环境可持续发展的思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	7-2：能够针对复杂环境工程问题的专业工程实践，评价资源和环境承载能力，理解循环经济、清洁生产 and 可持续发展的重要意义。	7. 把握环境可持续发展的能力
-------------	---	---	-----------------

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

（一）理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
环境规划与管理基础知识	6	重点： 环境规划与管理的基本概念；对象和内容；环境管理体制、政策与制度；法律法规； 难点： 环境规划与管理的对象和内容 思政元素： 党的十九届四中全会《决定》将生态环境保护制度列入坚持和完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化的重要内容。使学生进一步增强责任感与使命感，立志成为推进我国生态环境治理体系和治理能力现代化的后备力量。 教学方法与策略： 线下教学。对于基本概念、内容在课堂上予以讲授，法律法规、政策体制采用案例分析；课堂主要运用讲授法和案例讨论法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习，了解环境规划与管理的学习内容。 课堂：知识点学习及案例讨论。 课后：作业题	目标 1 目标 2 目标 4
环境规划内容	4	重点： 环境规划的基本特征、任务和原则；环境规划的基本内容和类型；理论基础。环境规划评价、环境预测；环境功能区划的依据和内容；环境规划编制程序。 难点： 环境规划的基本内容和类型；环境规划编制程序。 教学方法与策略： 线下教学。对于基本概念、内容在课堂上予以讲授，编制过程采用案例讲解；课堂主要运用讲授法和案例讨论法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习环境规划内容。 课堂：知识点学习及案例探讨。 课后：作业题	目标 1 目标 3
环境规划技术方法	6	重点： 环境评价（污染源评价、环境质量评价）；环境预测（大气、水、固废）；决策过程。 难点： 环境评价；环境预测；决策分析；环境规划的数学基础（最优化分析方法）。 教学方法与策略： 线下教学。对于基本概念、内容在课堂上予以讲授；评价与预测、决策分析等计算部分采用推导演示及提问；课堂主要运用讲授法和推导开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习环境规划技术方法。 课堂：知识点学习，质量评价及预测练习题； 课后：作业题	目标 1 目标 3
区域环境规划	8	重点： 水环境规划的基本步骤、水环境容量计算与分配技术措施；大气污染物总量控制规划；大气环境规划总量控制计算分析。固体废物管理规划内容；固体废物管理规划的技术方法。生态规划的基本内容和方法。 难点： 水环境容量计算与分配技术措施；大气污染物总量控制，A—P 值法；允许排放总量计算方法。生	课前：预习水、气、固废等环境规划过程。 课堂：知识点学习，A—P 值法计算	目标 1 目标 3

		态规划的基本内容和方法。 思政元素: 习近平总书记坚持以人民为中心的发展思想,指出城市发展要把握好生产空间、生活空间、生态空间的内在联系,实现生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀;建立学生的系统工程观和科学思维,并启发学生把理论知识学习融入到实际工程实践中。 教学方法与策略: 线下教学。对于基本概念、内容在课堂上予以讲授,计算部分采用推导演示及提问,辅以案例讲解;课堂主要运用讲授法和案例讨论法开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	题; 课后: 作业题	
环境管理内容和方 法	6	重点: 环境管理学的基本理论、对象、内容与手段; 污染防治为基础的环境管理模式; 循环经济、清洁生产; 产品生态设计, 生命周期评价。 难点: 污染防治模式实施过程的环境规划管理; 循环经济、清洁生产; 产品生态设计, 生命周期评价。 思政元素: 全面推动绿色发展。绿色发展是构建高质量现代化经济体系的必然要求,是解决污染问题的根本之策; 引导学生树立绿色低碳的生活观和消费观。 教学方法与策略: 线下教学。对于基本概念、内容在课堂上予以讲授,管理过程采用案例讲解; 课堂主要运用讲授法和案例讨论法开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习环境管理内容及过程。 课堂: 知识点学习及案例探讨; 课后: 作业题	目标 1 目标 2 目标 4
方案编写及分析	2	重点: 规划方案的编写练习 难点: 编写过程知识点的应用及分析 教学方法与策略: 线下教学, 指导与分析	完成方案编写	目标 1 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中,学生的最终成绩是由平时成绩、期末考试成绩等两个部分组成。

1. 平时成绩(占总成绩的40%):采用百分制。平时成绩分作业及课堂提问(占20%)、方案编写成绩(占10%)和考勤(占10%)三个部分。评分标准如下表:

等级	评分标准
	1.作业及课堂提问; 2.方案编写; 3.考勤
90~100分	1.作业书写工整、书面整洁; 90%以上的习题解答正确; 课堂上能积极主动并很好地回答问题。 2.方案编写内容较完整,措施完善。 3.不迟到,不早退,请假一次以内。
80~89分	1.作业书写工整、书面整洁; 80%以上的习题解答正确; 课堂上能较主动并较好地回答问题。 2.方案编写内容较完整,措施较完善。 3.请假2次以内或旷课一次以内。
70~79分	1.作业书写较工整、书面较整洁; 70%以上的习题解答正确; 课堂上能够参与并回答问题,回答不够全面。 2.方案编写内容有欠缺,措施不够完善。 3.请假3次以内或旷课两次以内。
60~69分	1.作业书写一般、书面整洁度一般; 60%以上的习题解答正确; 课堂上能够参与并回答问题,回答有部分错误。

	2. 方案编写内容有较大欠缺，措施不够完善。 3. 请假 4 次以内或旷课 3 次以内。
60 以下	1. 字迹模糊、卷面书写零乱；超过 40% 的习题解答不正确；课堂上不能够参与回答问题，回答错误。 2. 方案编写错误较多，措施不完善。 3. 多次迟到或早退或两次以上旷课。

2. 期末考试（占总成绩的 60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
环境规划与管理基础知识	环境规划与管理的基本概念、对象和内容	选择题、简答题、名词解释	目标 1	8
	环境管理体制、政策与制度，法律法规	选择题、填空题	目标 2	4
环境规划内容	环境规划的基本内容、环境规划编制程序	选择题、填空题、简答题、材料分析题	目标 3	8
环境规划技术方法	污染源评价、环境质量评价、环境预测、决策分析	选择题、填空题、计算题、材料分析题	目标 1	30
区域环境规划	A-P 值法、水环境容量、允许排放总量	计算题、材料分析题	目标 1 目标 3	30
	固体废物管理规划、生态规划	简答题、材料分析题	目标 3	6
环境管理内容和方法	环境管理学的基本理论、对象、内容与手段	名词解释、简答题	目标 2	6
	循环经济、清洁生产；生命周期评价	名词解释、简答题	目标 4	8

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教以上 学历（位）：研究生（硕士） 其他：
2	课程时间	周次：1-16 周 节次：2
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：相关平台（课前、课后） 线下地点及时间安排：上课课堂（课间或课后）、教师办公室（课后）

七、选用教材

- [1]姚建. 环境规划与管理（第二版）[M]. 北京：化学工业出版社, 2021 年 4 月.
[2]刘亭亭. 环境规划与管理[M]. 北京：中国石化出版社, 2021 年 8 月.

八、参考资料

- [1]曲向荣. 环境规划与管理[M]. 北京：清华大学出版社, 2013 年 10 月.
[2]孙翔. 环境规划与管理[M]. 南京：南京大学出版社, 2018 年 5 月.
[3]尚金城. 环境规划与管理（第二版）[M]. 北京：科学出版社, 2015 年 8 月.
[4]刘立忠. 环境规划与管理[M]. 北京：中国建材工业出版社, 2015 年 9 月.
[5]郭怀成. 环境规划[M]. 北京：高等教育出版社, 2021 年 9 月.

网络资料

[1] 中华人民共和国生态环境部, <https://www.mee.gov.cn/>

[2] 生态环境部环境规划院, <http://www.caep.org.cn/>

大纲执笔人: 苏小欢

讨论参与人: 方伟成、周新萍

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《环境生态学》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	环境生态学		课程英文名称	Environmental Ecology	
课程编码	F04ZX126C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	环境学基础、环境工程微生物	
总学时	32	学分	2	理论学时	32
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境生态学》是环境工程专业的一门专业选修课，本课程是一门运用生态学理论，研究人为干扰下，生态系统内在的变化机制，规律和对人类的反效应，寻求受损生态系统恢复，重建和保护对策的科学。通过该课程的学习，使学生在认识和掌握生态学的基本规律的基础上，能够运用生态学理论去解决生态环境问题，掌握生态修复技能；具备一定保育生态系统、治理生态环境的基本能力，实现保护环境与发展经济的协调，以满足人类生存和发展的需要。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 学生需掌握生态学及物理、化学、生物等相关基础学科的基本理论，生态修复技术等专业知识。	4-3: 能够应用数学和自然科学基本原理，对提炼出的复杂环境问题进行数学模型和科学模型表达，经分析得出有效结论。	4. 分析工程问题的能力
能力目标	目标 2: 掌握环境生态学的专业知识，能对受损环境生态系统进行更好的评价与判断，具备对生态系统进行保育及治理的能力，避免对环境的不利影响。	6-2: 能够评价专业工程实践和复杂环境工程问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。	6. 与社会的合作与互动能力
	目标 3: 掌握生态学的基本规律及生态修复技能，能够运用生态学理论去解决生态环境问题；具备调查、分析、保育生态系统、治理生态环境的基本能力。	8-2: 具备采用科学方法研究工程问题的能力，包括设计实验方案、进行实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	8. 调查研究问题的能力
素质目标	目标 4: 培养学生具有环境可持续发展的思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	7-2: 能够针对复杂环境工程问题的专业工程实践，评价资源和环境承载能力，理解循环经济、清洁生产和可持续发展的重要意义。	7. 把握环境可持续发展的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
环境生态学基础知识	6	<p>重点：环境生态学的研究内容、环境生态学的学科任务及发展趋势；环境生态学与相关学科的关系；光因子的生态作用、温度因子的生态作用及生物适应、水因子的生态作用及生物适应、土壤因子的生态作用及生物适应；生态因子、生态因子作用的一般特征及限制作用。</p> <p>难点：光因子的生态作用、温度因子的生态作用及生物适应、水因子的生态作用及生物适应。</p> <p>思政元素：引入生态环境破坏的案例，结合习近平总书记关于生态保护的重要讲话，培养学生保护环境、进行生态文明建设的意识。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于基本概念、内容在课堂上予以讲授，同时采用案例分析；课堂主要运用讲授法和案例分析法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习环境生态学的学习内容。</p> <p>课堂：知识点学习，案例探讨；</p> <p>课后：作业题</p>	目标 1 目标 2
生态系统服务功能及评估	6	<p>重点：生态系统服务的定义、生态系统服务功能的主要内容；生态系统服务功能价值类型及其内涵及价值评估。</p> <p>难点：生态系统服务功能价值评估。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于基本概念、内容在课堂上予以讲授，计算部分辅以案例讲解；课堂主要运用讲授法和案例分析法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习生态系统服务功能内容。</p> <p>课堂：知识点学习，案例探讨；</p> <p>课后：作业题</p>	目标 1 目标 2
人类对自然生态系统的干扰与生态恢复	4	<p>重点：干扰生态学；退化生态系统的类型、特征及其成因；恢复生态学的基本理论。</p> <p>难点：退化生态系统的类型、特征及其成因。</p> <p>思政元素：通过案例分析引导学生对人类活动对生态造成的破坏和对环境造成的污染进行认真的反思，激发学生对环境生态问题的理性思考。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于基本概念、内容在课堂上予以讲授，同时采用案例讲解分析；课堂主要运用讲授法和案例分析法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习退化生态系统及恢复生态学的内容。</p> <p>课堂：知识点讲解，案例讲解；</p> <p>课后：作业题</p>	目标 1 目标 2
受损生态系统的修复	8	<p>重点：生态系统受损的主要形式及受损生态系统的基本特征；几种受损生态系统受损的原因、特点及修复方法。</p> <p>难点：几种受损生态系统受损的原因、特点及修复方法。</p> <p>思政元素：将该学科的最新动向和科研成果引入到修复讲解中，可增加学生对环境生态学研究的兴趣，让学生明确修复过程中要理论联系实际，培养学生的创新性思维。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于基本概念、内容</p>	<p>课前：预习受损生态系统修复的技术。</p> <p>课堂：知识点学习，案例探讨；</p> <p>课后：作业题</p>	目标 3 目标 4

		在课堂上予以讲授，同时采用案例讲解分析；课堂主要运用讲授法和案例分析法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。		
生态工程设计	4	重点： 生态工程设计的生态学理论依据，生态工程的设计原理与应用。 难点： 生态工程的设计原理与应用。 思政元素： 通过治沙等案例分析，激发学生不怕吃苦、勇于创新的精神 教学方法与策略： 线下教学。通过案例讲解分析；课堂主要运用讲授法和案例分析法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习生态工程理论。 课堂：知识点学习，案例探讨； 课后：作业题	目标 3 目标 4
生态系统管理	4	重点： 生态系统管理的主要途径与技术；生态规划与设计的原则、内容及方法。 难点： 生态规划与设计的原则、内容及方法。 教学方法与策略： 线下教学。对于基本概念、内容在课堂上予以讲授；课堂主要运用讲授法和案例分析法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习生态规划与设计的内容。 课堂：知识点学习，案例探讨； 课后：作业题	目标 3 目标 4

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、期末考试成绩等两个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 30%）：采用百分制。平时成绩分作业（10%）及课堂提问（占 10%）和考勤（占 10%）三个部分。评分标准如下表：

等级	评分标准
	1. 作业；2. 课堂提问；3. 考勤
90~100 分	1. 作业书写工整、书面整洁；90%以上的习题解答正确。 2. 课堂上能积极主动并很好地回答问题。 3. 不迟到，不早退，请假一次以内。
80~89 分	1. 作业书写工整、书面整洁；80%以上的习题解答正确。 2. 课堂上能较主动并较好地回答问题。 3. 请假 2 次以内或旷课一次以内。
70~79 分	1. 作业书写较工整、书面较整洁；70%以上的习题解答正确。 2. 课堂上能够参与并回答问题，回答不够全面。 3. 请假 3 次以内或旷课两次以内。
60~69 分	1. 作业书写一般、书面整洁度一般；60%以上的习题解答正确。 2. 课堂上能够参与并回答问题，回答有部分错误。 3. 请假 4 次以内或旷课 3 次以内。
60 以下	1. 字迹模糊、卷面书写零乱；超过 40%的习题解答不正确。 2. 课堂上不能够参与回答问题，回答错误。 3. 多次迟到或早退或两次以上旷课。

2. 期末考试（占总成绩的 70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
环境生态学基础	环境生态学定义、研究内容及学科任务	选择题、填空题、	目标 1	18

知识	生态因子的作用、特征及作用	简答题、名词解释	目标 1	
生态系统服务功能及评估	生态系统服务主要内容、功能价值及评估	选择题、填空题、简答题、名词解释	目标 2	15
人类对自然生态系统的干扰与生态恢复	退化生态系统的类型、特征及其成因	选择题、填空题、名词解释	目标 3	12
受损生态系统的修复	受损水生态系统、海洋生态系统、森林生态系统、草地生态系统等生态系统受损的原因、特点、修复；	选择题、简答题、名词解释、材料分析题	目标 3	40
生态工程设计	生态工程设计的原理、应用	选择题、简答题、名词解释、材料分析题	目标 4	15

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教以上 学历（位）：研究生（硕士） 其他：
2	课程时间	周次：1-16 周 节次：2
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：相关平台（课前、课后） 线下地点及时间安排：上课课室（课间或课后）、教师办公室（课后）

七、选用教材

[1]盛连喜. 环境生态学导论（第 3 版）[M]. 北京：高等教育出版社，2020 年 6 月.

[2]胡荣桂. 环境生态学（第 2 版）[M]. 武汉：华中科技大学出版社，2018 年 9 月.

八、参考资料

[1]刘冬梅. 生态修复理论与技术[M]. 哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，2017 年 5 月.

[2]乌云娜. 环境生态学[M]. 北京：科学出版社，2020 年 8 月.

[3]谷金峰. 环境生态学[M]. 北京：化学工业出版社，2022 年 1 月.

[4]孟伟庆. 环境生态学（第二版）[M]. 北京：化学工业出版社，2012 年 1 月.

[5]朱端卫. 环境生态工程[M]. 北京：化学工业出版社，2017 年 9 月.

网络资料

[1]生态修复网, <http://www.er-china.com/>

[2]环境生态学, <https://www.xuetangx.com/course/HUBU08251000126/10322124>

大纲执笔人：苏小欢

讨论参与人：周新萍、方伟成

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞

《工程设计》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	工程设计		课程英文名称	Engineering Design	
课程编码	F04ZX113C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	环境学基础、环境保护概论、环境工程原理	
总学时	16	学分	1	理论学时	16
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

工程设计是环境工程专业的一门专业选修课程，本课程注意与工程基础和专业技术类课程以及工程实践环节的衔接。课程内容全面、科学、系统地讲授水、气、渣、噪声等不同方向工程设计的共同基础知识、基本原则、设计程序、技术规范、厂址选择、平面布置、强度计算、工艺设计、环保设备选择、施工图设计、环境工程技术经济分析等。旨在使学生全面系统地了解环境工程设计方法，为学生今后从事环境工程设计相关工作打下良好基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 通过本课程的学习，理解掌握环境工程设计的设计程序、基本原则、基本要求、基本方法；在环境工程设计过程中能够系统全面地考虑法律、法规、技术标准、人文、环境等相关方面的问题。	3-1: 能够针对复杂环境工程问题，比较和选择合理的系统或工艺流程。	3. 解决工程问题的能力。
能力目标	目标 2: 针对实际环境工程项目，能够运用该课程及相关专业知识，系统完成方案设计，利用 CAD 制图软件和相关计算，分析解决实际设计问题；能够综合利用所掌握的环境工程设计基础相关知识对环境工程设计相关问题做具体分析和评价。	6-2: 能够评价专业工程实践和复杂环境工程问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。	6. 与社会的合作与互动能力
素质目标	目标 3: 培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	12-2: 具有创新意识，能够将自主学习和终身学习的成果应用到复杂环境工程问题的解决方案中去，能够适应技术、经济与社会的持续发展。	12. 终身学习的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
绪论	2	重点: 环境工程的主要设计程序 难点: 理解环境工程设计的特点 思政元素: 金山银山不如绿水青山, 激发学生通过环境工程设计来应用所学知识改善环境的动力。 教学方法与策略: 线下教学。课堂运用案例介绍, 让学生对工程设计有个初步的认知, 辅以拓宽学生学习思路。	课前: 安排学生搜集阅读思政资料 课堂: 线下课堂学习 课后: 完成习题	目标 3
环境工程设计的原则	2	重点: 环境工程设计原则 难点: 污染物排放总量控制原则 思政元素: 结合环境工程设计原则, 让学生思考平时做人、做事的原则问题。 教学方法与策略: 线下教学及小组讨论, 参与课堂话题“工程设计的认识及重要性”的讨论	课前预习, 安排学生搜集课堂讨论资料 课堂: 线下学习及课堂话题讨论	目标 1
厂址选择与总平面布置	2	重点: 厂址选择与平面布置 难点: 平面布置 教学方法与策略: 线下教学和小组讨论。要求同学们提前阅读平面布置的内容, 并搜集一些实例参与课堂小组讨论。	课前: 预习 课堂: 线下学习及小组讨论	目标 1
污染源强度计算	2	重点: 污染源调查和控制工程 难点: 污染物排放量的计算 思政元素: 通过污染源调查, 了解人们生活和生产过程对环境的影响。 教学方法与策略: 线下教学, 课堂上讲授污染源调查及排放量计算方法, 进行课堂练习。	课前: 预习 课堂: 线下课堂学习	目标 1
工艺流程设计	4	重点: 工艺路线的选择 难点: 工艺路线的设计 教学方法与策略: 线下教学。要求学生在课堂进行工艺路线的设计练习。	课前: 预习 课堂: 线下课堂学习, 课堂练习 课后: 完成习题	目标 1 目标 2
车间布置设计	2	重点: 环保车间的布置内容 难点: 布置图的画法 教学方法与策略: 线下教学, 教学过程中结合实例展示, 让学生对车间布置的认识更直观。	课前: 预习 课堂: 线下课堂学习, 完成要求的课堂练习	目标 2
环境工程投资、经济分析	2	重点: 环境工程项目概算及技术经济分析 难点: 施工图设计预算的编制 教学方法与策略: 线下教学, 要求学生能够根据给出的案例, 进行经济分析。	课前: 预习 课堂: 线下课堂学习, 课堂练习 课后: 完成习题	目标 2

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中, 学生的最终成绩是由平时成绩、期末考试成绩两大部分组成。其中平时成绩包含作业、小组汇报成绩、考勤三个部分。

1. 平时成绩（占总成绩的 30%）：采用百分制。平时成绩分为作业（占 20%）、小组汇报成绩（占 5%）和考勤（占 5%）三个部分。评分标准如下表：

分数	评 分 标 准
	1. 作业； 2. 小组汇报 3. 考勤
90~100 分	1. 作业书写工整、书面整洁；90%以上的习题解答正确。 2. 汇报与选题相关性，内容的连贯性，文字语言组织，报告的逻辑结构，以上几点完成情况很好。 3. 四次考勤全勤。
80~89 分	1. 作业书写工整、书面整洁；；80%以上的习题解答正确。 2. 汇报与选题相关性，内容的连贯性，文字语言组织，报告的逻辑结构，以上几点完成情况较好。 3. 四次考勤缺一次。
70~79 分	1. 作业书写较工整、书面较整洁；70%以上的习题解答正确。 2. 汇报与选题相关性，内容的连贯性，文字语言组织，报告的逻辑结构，以上几点完成情况一般。 3. 四次考勤缺两次。
60~69 分	1. 作业书写一般、书面整洁度一般；60%以上的习题解答正确。 2. 汇报与选题相关性，内容的连贯性，文字语言组织，报告的逻辑结构，以上几点完成情况尚可。 3. 四次考勤缺三次。
60 以下	1. 字迹模糊、卷面书写零乱；超过 40%的习题解答不正确。 2. 汇报与选题相关性，内容的连贯性，文字语言组织，报告的逻辑结构，以上几点完成情况较差。 3. 四次考勤全缺勤。

2. 期末考试（占总成绩的 70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
绪论	环境工程设计的范围和工程的主要设计程序和设计原则、环境工程设计的特點	简答题	3	10
环境工程设计的原则	环境保护法律法规体系、建设项目的环境保护管理、清洁生产、生态工业和循环经济	简答题	1	10
厂址选择与总平面布置	厂址选择、总平面布置	简答题	1	10
污染源强度计算、工艺流程设计、车间布置设计	污染源调查和控制工程、污染物排放量的计算、工艺路线的选择、工艺路线的设计、环保车间的布置内容、布置图的画法	简答题、设计计算题	1、2	60
环境工程投资、经济分析	环境工程项目概算及技术经济分析、施工图设计预算的编制	简答题	2	10

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：本科以上 其他：
2	课程时间	周次：1-8 节次：2

3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他:
4	学生辅导	线上方式及时间安排: 采用企业微信答疑(开课后时间另行安排) 线下地点及时间安排: 办公室 (开课后时间另行安排)

七、选用教材

[1]金毓崧、李坚等. 环境工程设计基础[M]. 北京: 化学工业出版社, 2018 年 7 月.

[2]陈杰瑯. 环境工程设计基础[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017 年 3 月.

八、参考资料

[1]邱贤华. 环境工程设计基础[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015 年 9 月.

[2]徐新阳. 环境工程设计教程[M]. 北京: 化学工业出版社, 2011 年 7 月.

执笔人: 胡静姝

参与人: 张东、陈密

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《环境保护法》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	环境保护法		课程英文名称	The Law of Environmental Protection	
课程编码	F04ZX33C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	环境学基础	
总学时	32	学分	2	理论学时	32
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境保护法》是环境工程专业的专业拓展选修课程，其内容包括环境保护法的概述、发展、体系、基本原则以及其基本制度，自然资源保护法，环境污染防治法，环境管理体制和监督管理制度，环境法律责任和国际环境法。通过对这些内容的系统学习，使学生掌握环境法的基本内容，熟悉环境保护方面的最新相关法规，并提高运用相关法律知识进行环境行政诉讼和处理环境污染与资源纠纷的能力。这是一门实用性极强的课程，能够帮助学生掌握当前环境保护的法律法规政策，为学生就业打好基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 了解环境保护法的意义、发展、体系，掌握环境保护法的基本原则以及其基本制度，环境管理体制和监督管理制度，环境法律责任和国际环境法。	7.1 在工作中能够将可持续发展、循环经济、清洁生产等理念融入到工程实践中，能有效评价人类生产活动对环境和社会可持续发展的影响	7. 把握环境可持续发展的能力
能力目标	目标 2: 重点理解环境保护法的动态变化，能够通过现代手段获取最新的法律法规，初步分析环境工程出现的一些法律专业问题，并找到解决问题的关键点。	6.1 能够基于环境工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂环境工程问题对法律的影响，并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。	6. 与社会的合作与互动能力
素质目标	目标 3: 能够通过自主学习，积极更新环境保护法理论知识，且联系实际去分析环境法律问题。	12.1 具备自主学习和终身学习的意识，能够积极应对社会和技术进步，更新知识体系结构。	12. 终身学习的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
环境保护法概述	4	<p>重点：环境问题，环境保护。环境保护法的概念，环境保护法的适用范围，环境保护法体系。</p> <p>难点：环境保护法体系。</p> <p>思政元素：(1) 介绍我国一些典型的环境污染案例，引导学生理解环境立法的必要性和重要性，提高学生对环境的保护意识和责任。(2) 介绍我国“双碳”背景压力下，环境保护的法律立法紧迫性，帮助学生树立正确的价值观和学习观。</p> <p>教学方法与策略：案例教学 + 学生讨论 + 教师讲授。结合生活中的例子，且通过课中思考题的提问，与学生互动，提高学生的学习兴趣。</p>	<p>课前：要求学生提前了解环境保护总法的最新变化。</p> <p>课堂：提问互动教学</p> <p>课后：课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇重大环境污染案例有关的报道。</p>	目标 1
环境保护法的基本原则和制度，环境标准和环境监测	6	<p>重点：环境保护法的基本原则概述，经济社会发展与环境保护相协调原则；预防为主、防治结合、综合治理的原则；公众参与原则；污染者治理、开发者保护原则。环境影响评价制度、“三同时”制度、环境保护目标责任制度和考核评价制度、现场检查制度、重点污染物排放总量控制制度和区域限批制度、生态保护红线制度、生态补偿制度、征收环境保护税制度、排污许可证制度、突发事件应急预案制度、环境信息公开制度、环境公益诉讼制度。国家环境标准、地方环境标准、国家环境保护总局标准（环境保护行业标准）、污染物排放标准、环境监测方法标准。</p> <p>难点：生态补偿制度、环境公益诉讼制度。</p> <p>思政元素：介绍我国有关违规环境保护法基本制度的实际案例，培养学生在分析项目和环境规划时考虑环境法律因素。</p> <p>教学方法与策略：案例教学 + 学生讨论 + 视频教学 + 教师讲授。结合案例和视频教学，通过提问，与学生互动，提高学生的学习兴趣。</p>	<p>课前：预习课堂：提问互动</p> <p>课后作业：要求学生每人查找一个有关生态补偿或环境公益诉讼有关的案例。</p>	目标 1
自然资源保护法	6	<p>重点：土地资源概述，我国土地资源保护立法概况，土地资源保护的主要法律规定，水资源保护的主要法律规定，森林资源保护的主要法律规定，野生动植物资源保护的法律规定。我国自然保护区保护立法概况，我国水土保持的主要法律规定，我国风景名胜区保护立法概况。</p> <p>难点：自然资源权、物权及土地使用权，土地使用权的流动。</p> <p>思政元素：介绍我国有关违规自然资源保护法的实际案例，提升学生保护自然资源的意识。</p>	<p>课前：预习课堂：互动教学</p> <p>课后：要求学生选择一种自然资源的环保法进行PPT展示。</p>	目标 2 目标 3

		教学方法与策略： 学生讨论 +教师点评总结+学生展示。 课堂以学生为主，学生展示和学生讨论，教师引导和总结，提高学生的学习兴趣。		
可再生能源和城乡环境的法律规定	6	重点： 可再生能源的概念，可再生能源的法律规定。保护城市环境的法律规定，农村环境保护的法律规定。 难点： 总量目标制度，强制上网制度，费用补偿制度。城市环境综合整治的法律规定，基本农田的保护。 思政元素： 介绍我国有关能源困境的实际案例，提升学生节约能源的意识和形成低碳的日常习惯。 教学方法与策略： 学生讨论 +教师讲授。 与学生互动，提高学生的学习兴趣。聚焦垃圾分类专题， 与学生互动，提高学生的学习兴趣。	课前：预习课堂：互动教学，小组讨论。 课后：关于垃圾分类在学生家乡的实施情况。	目标 2 目标 3
环境污染防治法	6	重点： 大气污染防治的主要法律规定，水污染防治的主要法律规定，防治海洋污染的主要法律规定，防治噪声污染的综合性法律制度，固体废物污染环境防治法的主要内容。 难点： 大气污染物排放总量控制制度，重大海上污染事故应急计划制度。 思政元素： 介绍我国有关违规环境污染防治法的实际案例，提升学生保护环境的意识。 教学方法与策略： 学生讨论 +教师讲授。 与学生互动，提高学生的学习兴趣。	课前：预习课堂：互动教学，小组讨论。 课后作业：要求学生选择一种环境污染的环保法进行 PPT 展示。	目标 2 目标 3
环境保护法的法律责任和国际环境法概述	4	重点： 环境民事诉讼的特点，环境刑事责任制度的基本原理，我国环境刑事责任的主要内容。国际环境法、国际条约、国际环境损害的概念，我国参加的主要国际环境保护条约。 难点： 环境刑事责任制度的基本原理。国际环境损害的概念。 思政元素： 介绍我国有关违规环境法律的实际案例，提升学生环境违法的意识。引导学生了解国际环境损害的一些案例，理解环境问题是全人类的责任和使命，激发学生将来投身环保事业的责任感。 教学方法与策略： 案例教学 +学生讨论 +教师讲授。 结合案例，引出知识点，与学生互动，提高学生的学习兴趣。	课前：预习课堂：互动教学，小组讨论 课后作业：要求学生查阅我国缔约的国际重要环境条约。	目标 1

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩和期末成绩 2 个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 40%）：其中作业 15%、小组汇报 15%、考勤 10%。

等级	评分标准
	1. 作业； 2. 小组汇报 3. 考勤
(90~100 分)	1 作业书写工整、书面整洁；答题正确。 2 小组汇报态度认真，表现出色。 3 考勤旷课记录不超过 2 次。
(80~89 分)	1 作业书写工整、书面较整洁；答题较正确。 2 小组汇报态度认真，表现较出色。

	3 考勤旷课记录不超过 3 次。
(70~79 分)	1 作业书写工整、书面基本整洁；答题基本正确。 2 小组汇报态度较好，表现一般。 3 考勤旷课记录不超过 4 次。
(60~69 分)	1 作业书写一般、书面一般整洁；答题有少许错误。 2 小组汇报态度一般，表现较差。 3 考勤旷课记录不超过 5 次。
(60 以下)	1 作业不认真，答题错误多。 2 小组汇报态度一般，表现很差。 3 考勤旷课记录超过 5 次。

2. 期末考试（占总成绩的 60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
环境保护法概述	环境保护法的概念，环境保护法的适用范围，环境保护法体系。	填空题、判断题、选择题	目标 1	10
环境保护法的基本原则和制度，环境标准和环境监测	环境保护法的基本原则概述，经济社会发展与环境保护相协调原则；预防为主、防治结合、综合治理的原则；公众参与原则；污染者治理、开发者保护原则	填空题、选择题	目标 1	10
	环境影响评价制度、“三同时”制度、环境保护目标责任制度和考核评价制度、现场检查制度、重点污染物排放总量控制制度和区域限批制度、生态保护红线制度、生态补偿制度、征收环境保护税制度、排污许可证制度、突发事件应急预案制度、环境信息公开制度、环境公益诉讼制度。国家环境标准、地方环境标准、国家环境保护总局标准（环境保护行业标准）、污染物排放标准、环境监测方法标准。	问答题	目标 1	10
自然资源保护法	土地资源概述，我国土地资源保护立法概况，土地资源保护的主要法律规定，水资源保护的主要法律规定，森林资源保护的主要法律规定，野生动植物资源保护的法律规定。我国自然保护区保护立法概况，我国水土保持的主要法律规定，我国风景名胜区保护立法概况	名词解释、问答题、案例题	目标 2 目标 3	20
可再生能源和城乡环境的法律规定	可再生能源的概念，可再生能源的法律规定。城市环境的概念，保护城市环境的法律规定，保护乡村环境的法律规定，农村环境的概念，农村环境保护的法律规定。	名词解释、问答题、案例题	目标 2 目标 3	20
环境污染防治法	大气污染防治的主要法律规定，水污染防治的主要法律规定，防治海洋污染的主要法律规定，防治噪声污染的综合性法律制度，固体废物污染环境防治法的主要内容。	名词解释、问答题、案例题	目标 2 目标 3	20
环境保护法的法律责任和国际环境法概述	环境民事诉讼的特点，环境刑事责任制度的基本原理，我国环境刑事责任的主要内容。国际环境法、国际条约、国际环境损害的概念，我国参加的主要国际环境保护条约。	填空题、判断题、选择题	目标 1	10

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：讲师及以上 学历（位）：研究生（硕士）及以上 其他： 或 5 年以上工作经验的中级（以上）工程师
2	课程时间	周次：1-16 周 节次：每次 2 节
3	授课地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信（建群），开课后时间另行安排 线下地点及时间安排：办公室，一般课后，开课后时间另行安排

七、选用教材

[1] 韩德培. 环境保护法教程（第八版）[M]. 北京：法律出版社，2018 年 7 月.

[2]. 曹明德. 环境与资源保护法（第四版）[M]. 北京：中国人民大学出版社，2020 年 9 月.

八、参考资料

[1] 周珂. 环境与资源保护法学[M]. 北京：中国人民大学出版社，2015 年 3 月.

[2] 中国法治出版社. 中华人民共和国生态环境保护法律法规全书(含全部规章及法律解释)（2021 年版）[M]. 北京：中国法治出版社，2021 年 3 月.

大纲执笔人：周新萍

讨论参与人：张云 方伟成

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞

《地质学》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业选修课	课程性质	理论课	课程属性	选修课
课程名称	地质学		课程英文名称	Geology	
课程编码	F04ZX105C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	无机化学、分析化学	
总学时	32	学分	2	理论学时	32
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《地质学》是环境科学专业的专业选修课，是环境科学与地质学的交叉学科，是环境科学专业的重要课程。本课程的主要内容是在综合环境地质学、环境地球化学、海洋地质学、全球气候变化等分支基础上，从地质体组成、地质体物质循环、化学转换特征及其热动力学、地质环境治理过程等方面的基本原理、技术方法等。课程内容的逻辑是从环境地学的学科任务开始，分别从表生带物质组成，地球化学热力学和动力学，污染物特征和模型，地球化学工程学四个层次依次展开。开设本课程，旨在使学生全面系统地了解环境地学的原理，主要内容及应用，培养并提高学生的全面认识和分析问题的视角、解决问题的能力。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 认识地质环境组成（岩石矿物，有机质和污染物）和地质环境物质特点和相互作用，从而可以从地质学角度分析复杂的环境问题	4-1 针对复杂环境工程问题，能够运用化学、化工、微生物、物理等与环境工程相关领域的科学原理，合理分解、设计实验、选用适合研究仪器和设备，制订研究计划和技术路线。	4. 分析工程问题的能力
能力目标	目标 2: 掌握表生带元素和化合物特征和分布规律及其控制的地球化学热动力学特征，特别是表生带中污染物的地球化学迁移，转化，数值模型；具备分析环境污染问题对社会和生态系统影响的分析能力。	4-2 对研究所获得的数据能够进行科学合理的分析与解释，准确说明问题的关键；	4. 分析工程问题的能力
素质目标	目标 3: 掌握地球化学工程学原理，工程构件的研究和选择，地球化学工程设计原则与模型，从而具备开展评价和提供环境问题解决的能力	2-1 能综合运用各种手段查阅文献、获取信息，能通过文献分析和团队讨论，综合形成全面认识。 2-3 具有较好的创新能力 2-4 具有健康体魄和良好的心里素质，对环境压力有良好的自我调节能力。	2. 综合素质能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
环境地球科学介绍	2	重点: 环境地学的基本概念, 研究对象和主要内容 难点: 环境地球科学研究方法 课程思政融入点: 从我国环境地球科学的使命任务和国家战略需求, 增强同学们对专业和课程学习的热爱。 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习环境地学的基本内容。 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 1
表生带组成-岩石	2	重点: 岩石学的基本概念和岩石循环; 岩浆岩, 沉积岩, 变质岩的物质成分, 性质 难点: 沉积岩的分类 课程思政融入点: 从岩石的角度, 理解大时空尺度下物质循环, 丰富看问题角度 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习岩浆岩, 沉积岩, 变质岩的物质成分, 性质 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 1
表生带组成-土壤圈	2	重点: 土壤性质, 土壤矿物组成, 土壤的有机质, 矿物质 难点: 土壤质地和结构, 土壤胶体和表面化学 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习土壤质地和结构, 土壤胶体和表面化学 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 1
表生带组成-有机质	2	重点: 土壤有机质和腐殖质 难点: 腐殖质的形成过程和性质 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习土壤有机质与土壤腐殖质概念 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 1
表生带组成-有机质环境污染与环境问题	2	重点: 环境污染物的种类, 组成和特点 难点: 环境污染物的物理化学性质 课程思政融入点: 培养学生的环境保护意识 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习环境污染物的种类, 组成和特点 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 1
地球化学原理	2	重点: 元素和组成, 组合规律和赋存形式 难点: 元素的共生, 结合 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习地球化学的概念, 元素和化合物的分布规律 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 2
地球化学热力学与动力学	2	重点: 地球化学热力学, 地球化学动力学 难点: 地球化学反应能 课程思政融入点: 培养学生严谨的工科思维 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 2
表生带地球化学过程类型	2	重点: 表生带, 地球关键带 难点: 元素在表生带赋存特征 课程思政融入点: 培养学生认识自我生活环境, 保护环境的意识 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习表生带, 地球关键带特征; 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 2

生物地球化学循环	2	重点: 生物地球化学循环组成, 类型 难点: 生物地球化学循环模型和驱动力 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习不同元素生物地球化学循环组成, 类型 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 2
污染物地球化学特征-静态	2	重点: 重金属和有机污染物的不同环境介质的分布规律 课程思政融入点: 认识我国环境污染现状, 增强环境保护意思 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习重金属和有机污染物的污染水平 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 2
污染物地球化学-动态	2	重点: 重金属和有机污染物的自然界迁移(物理位置变化), 转化(化学形态变化)特点 难点: 变化规律 课程思政融入点: 认识我国环境污染现状, 增强环境保护意思 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习重金属和有机污染物的自然界迁移(物理位置变化) 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 2
污染物水文地球化学-模型	2	重点: 水文学概念, 水文地球化学特点, 数值模型 难点: 数值模型 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习水文学规律和特点 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 2
师生互动交流动态	2	重点: 同学们通过文献阅读, 资料查阅, 以小组方式谈地球化学工程实现模式 课程思政融入点: 从自学学习入手, 培养学生的工程应用能力 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 文献阅读, 资料查阅, 以小组方式谈地球化学工程实现模式 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 2
地球化学工程学原理	2	重点: 浓缩, 沉淀, 氧化还原等地球化学工程实现方式 难点: 各类地球化学工程的原理和数学模型 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习浓缩, 沉淀, 氧化还原等地球化学工程 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 2
地球化学工程学应用1-构件	2	重点: 生物菌剂, 地质吸附剂等地球化学反应工程构件 难点: 反应构件地球化学热动力学特征 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习生物菌剂, 地质吸附剂等地球化学反应工程构件 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 2
地球化学工程学应用2-工程实践	2	重点: 几类地球化学工程应用难点: 工程设计原则和参数 课程思政融入点: 培养学生的工程应用能力和环境保护的责任感使命感 教学方法与策略: 课堂讲授与讨论	课前: 预习几类地球化学工程应用 课堂: 课堂讨论 课后: 复习	目标 2

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中, 学生的最终成绩是由作业、考勤、考试等 3 个部分组成。

1. 平时成绩 (占总成绩的 30%): 作业占 20%、考勤占 10%

分数	评分标准
	1. 作业、2. 考勤
90~100分	1. 概念清楚，答题正确。解题思路清晰，计算正确。按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行全部完成在线学习、讨论及其他活动任务。 2. 上课出勤率不低于 90%，缺课次数不超 1 次。
80~89分	1. 概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行完成 80%以上在线学习、讨论及其他活动任务。 2. 上课出勤率不低 80%，缺课次数不超 2 次。
70~79分	1. 概念基本清楚，答题基本正确。概念基本清楚，答题基本正确。按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行完成 70%以上在线学习、讨论及其他活动任务。 2. 上课出勤率不低于 70%，缺课次数不超 3 次。
60~69分	1. 概念不太清楚，答题有错误。概念不算太清楚。完成 85%以下在线学习、讨论及其他活动任务。 2. 上课出勤率不低于 60%，缺课次数不超 4 次。
60分以下	1. 概念不太清楚，答题错误较多。概念不太清楚，答题错误较多。未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行完成 70%以下在线学习、讨论及其他活动任务。 2. 上课出勤率低于 60%，缺课次数超 5 次。

2. 期末考试（占总成绩的 70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
地质环境组成	（岩石矿物，有机质和污染物） 地质环境物质特点和相互作用	选择题、填空题、简答题、计算题	目标 1	15-20
表生带元素和化合物特征和分布规律	表生带地球化学热动力学特征 表生带中污染物的地球化学迁移，转化，数值模型	选择题、填空题、简答题、计算题、综合题	目标 2	20-30
地球化学工程学原理，工程构件	掌握地球化学工程学原理，工程构件	选择题、填空题、简答题、计算题	目标 2	10-15
地球化学工程设计与模型	掌握地球化学工程设计与模型	选择题、填空题、简答题、计算题、综合题	目标 2	10-15

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	授课教师	职称：讲师、助教 其他： 学历（位）：硕士研究生
2	课程时间	周次：16
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室/机房 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信直播 线下地点及时间安排：上课课堂（课间或课后）、教师办公室（课后）

七、选用教材

[1] 冯启言，严家平编：《环境地质学》[M]. 徐州：中国矿业大学出版社，2018年10月

八、参考资料

[1]李壮, 鲜本忠, 牛花朋, 等. 国内外地质学专业培养模式调研与思考[J]. 教育进展, 2020, 10(4):6.

[2]严宝文, 宋松柏, 栗现文, 等. “融合式”地质学课程思政建设研究[J]. 2021(2020-18):160-163.

[3]万向华. 环境保护下的水工环地质勘察[J]. 生态环境与保护, 2022, 5(1):48-50.

大纲执笔人: 郭文显

讨论参与人: 陈密、张东

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《环保设备及其应用》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	环保设备及其应用		课程英文名称	Environmental protection equipment and application	
课程编码	F04ZX123C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	大气污染控制工程、水污染控制工程和固体废物的处理和处置	
总学时	32	学分	2	理论学时	32
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			上机学时：0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环保设备及应用》是环境工程专业的一门专业拓展选修课，具有较高的理论性和较强的实践性。环保设备为环境污染治理提供了重要的物质技术基础和运行保障，同时其设计、制造、运行和维护也是世界范围内环保产业的重要组成部分。针对环保设备在设计理念、材料选用、操作运行、自控水平、安全可靠等方面与世界发达国家相比尚存在着较大差距的具体国情，本课程将系统讲授水质工程技术领域、大气污染控制技术领域所涉及典型专用环保设备的基本结构、工作原理和相关应用工艺流程，以及容器、塔器、泵、风机等配套通用机械设备的规格类型、结构特点与设计方法。通过本课程的学习，旨在使学生系统了解环境污染控制工程系统配套设备的设计方法。为进行环保设备的研制开发、环保工程项目的招投标、环保工程的运行管理等打下基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 学生需掌握大气污染控制、水污染控制工程、固废处理等相关设备工作的原理；掌握影响设备运行的参数；	5.1 具备针对复杂环境工程问题制定有效解决方案的能力	5. 设计及开发方案的能力
能力目标	目标 2: 掌握对所有设备的设计计算。能够完整的设计出大气、水、土壤等环境污染物治理的系统。	5.2 具备设计和开发满足特定需求的工程方案、工艺流程或技术改造，并在设计环节中体现创新意识的能力	5. 设计及开发方案的能力
素质目标	目标 3: 通过本课程的学习，培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。	12-3: 能针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法自主学习，以适应社会和行业发展。	12. 终身学习

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
绪论	2	重点： 环保设备的分类、环保材料的力学性能 难点： 力学性能的理解。 教学方法与策略： 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：汇报讨论 课后：查询资料	目标 1 目标 3
污水物化处理设备	4	重点： 格栅、调节池、沉淀池沉砂池的工作原理、设计计算。 难点： 设计计算。 教学方法与策略： 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：汇报讨论 课后：查询资料	目标 1 目标 2 目标 3
污水生化处理设备	6	重点： 生物膜、氧化沟等污水处理设备的工作原理、设计计算。 难点： 设计计算。 教学方法与策略： 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：汇报讨论 课后：查询资料	目标 1 目标 2 目标 3
除尘设备、废弃治理设备	6	重点： 除尘及废弃处理设备的工作原理、分类、设计计算。 难点： 设计计算。 思政元素： 介绍设备更新的发展历程，对比国内外相关设备的优略，激励同学们承担起提高我国科技进步的伟大重任。 教学方法与策略： 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：汇报讨论 课后：计算例题	目标 1 目标 2 目标 3
噪声控制设备	6	重点： 吸声材料的类型，噪声的检测设备及控制设备的工作原理、分类、设计计算。 难点： 设计计算。 思政元素： 介绍设备更新的发展历程，对比国内外相关设备的优略，激励同学们承担起提高我国科技进步的伟大重任。 教学方法与策略： 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：汇报讨论 课后：查询资料	目标 1 目标 2 目标 3
固体预处理设备	4	重点： 固废废物的预处理设备及工作原理、分类、设计计算。 难点： 设计计算。 思政元素： 介绍设备更新的发展历程，对比国内	课前：预习 课堂：汇报答辩 课后：查询资料	目标 1 目标 2 目标 3

		外相关设备的优略，激励同学们承担起提高我国科技进步的伟大重任。 教学方法与策略： 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。		
固体废物 处置设备	4	重点： 最终处理设备的工作原理、分类、设计计算。 难点： 设计计算。 思政元素： 介绍设备更新的发展历程，对比国内外相关设备的优略，激励同学们承担起提高我国科技进步的伟大重任。 教学方法与策略： 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：汇报答辩 课后：查询资料	目标 1 目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、小组汇报成绩、期末考试等三个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 40%）：采用百分制。平时成绩分作业（占 10%）、个人汇报成绩（占 20%）和考勤（占 10%）四个部分。评分标准如下表：

等级	评分标准
(90~100 分)	1. 作业书写工整、书面整洁；90%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达流畅，逻辑思维清楚，PPT 内容丰富。 3. 考勤为满勤
(80~89 分)	1. 作业书写工整、书面整洁；80%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达较为流畅，逻辑思维清楚，PPT 内容全面。 3. 考勤为满勤
(70~79 分)	1. 作业书写较工整、书面较整洁；70%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达较为流畅，逻辑思维清楚，基本符合汇报内容的要求。 3. 考勤为满勤
(60~69 分)	1. 作业书写一般、书面整洁度一般；60%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达较为流畅，基本符合汇报内容的要求，但 PPT 的内容过于简单。 3. 考勤为满勤
(60 以下)	1. 字迹模糊、卷面书写零乱；超过 40%的习题解答不正确或实验习题结果错误。 2. 汇报过程语言表达不流畅，汇报内容简单，PPT 敷衍了事。 3. 考勤缺课 3 节以上

2. 期末考试（占总成绩的 60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
污水处理设备	物理法、化学法、生物处理技术的原理	计算	目标 2	10
	水处理设备的工作过程原理	简答、填空	目标 1	20
除尘设备、废弃治理设备	颗粒物、硫氧化物、氮氧化物、VOC 等处理技术	计算	目标 2	10
	处理设备的工作过程原理	名词解释、简答	目标 1	10
噪声控制设备	吸收材料的分类、噪声的分级和监测	简答	目标 1	10
	防噪设备的设计及工作原理	填空	目标 1	10
固体废物处理设备	固体废物处置的设备类型及工作原理	名词解释	目标 1	10
	预处理的设备类型及工作原理	简答、填空	目标 1	10
课外拓展知识	环保领域新设备、新材料	填空、简答	目标 1	10

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教 学历（位）：硕士 其他：
2	课程时间	周次： 节次：
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排： 线下地点及时间安排：

七、选用教材

[1]陈家庆主编. 环保设备原理与设计（第 3 版）. 北京:中国石化出版社, 2019 年 3 月.

[2]刘宏. 环保设备——原理·设计·应用（第 4 版）. 北京:化学工业出版社, 2019 年 7 月.

八、参考资料

[1]金兆丰. 环保设备设计基础 北京:化学工业出版社, 2005 年 7 月。

[2]郝吉明. 大气污染控制工程 北京:高等教育出版社, 2010 年 10 月。

[3]洪宗辉. 环境噪声控制工程 北京:高等教育出版社, 2002 年 5 月。

网络资料

[1]生态环境部官网, <https://www.mee.gov.cn/>

[2]广东省生态环境厅, <http://gdee.gd.gov.cn/>

其他资料

大纲执笔人:方伟成

讨论参与人:程星星 陈密

系(教研室)主任:张东

学院(部)审核人:肖红飞

《环境化学》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	环境化学		课程英文名称	Environmental Chemistry	
课程编码	F04ZX40C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	无机化学、分析化学、有机化学、物理化学	
总学时	32	学分	2	理论学时	24
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			实验学时：8		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境化学》是本科高等学校环境工程专业学生的重要专业选修课程。环境化学是环境与化学的综合和交叉学科，其研究对象是多组分、多介质的复杂体系。本课程主要讲授环境中潜在有毒有害化学物质在环境中的存在和分布，以及它们在环境中的形态变化、迁移转化、积累、归宿和生物、生态影响等。通过本课程的学习，使学生掌握环境化学的基本知识和基本原理，为从事环境保护和环境科学研究工作奠定理论基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 理解化学物质特别是化学污染物质在环境中的存在、迁移、转化规律；理解化学污染物生物体中的积累、代谢转化、生态效应和污染防治等问题。	3-1: 掌握化学基础知识，并能用于解决环境工程问题。	3. 解决工程问题的能力。
能力目标	目标 2: 能够运用所学知识分析化学污染物质在环境中迁移过程；从化学的角度综合和评价环境污染的发生和发展，掌握环境化学的基本原理、研究方法和技能；	4-1: 针对复杂环境工程问题，能够运用化学、化工、微生物、物理等与环境工程相关领域的科学原理，合理分解、设计实验、选用适合的研究仪器和设备，制订研究计划和技术路线。	4. 分析工程问题的能力。
素质目标	目标 3: 培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	7-1 理解复杂环境工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	7. 把握环境可持续发展的能力。

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
绪论	2	重点: 学习环境化学课程的目的; 难点: 无 思政元素: 学习习主席的两山理论, 树立科学发展观。 教学方法与策略: 线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授, 对于过程部分安排实验。课堂运用主要运用讲授法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课程思政作业: 要求学生每人至少阅读两篇与环境化学发展有关的文章或书籍	目标 1
大气环境化学 I	5	重点: 大气中重要污染物(含硫化合物、含氮化合物、含碳化合物以及含卤素化合物)的来源、消除和转化以及影响其存在的因素; 大气组分停留时间的概念以及大气组分的分类方法, 大气主要层次的有关性质和特点; 难点: 掌握大气中重要自由基的来源、消除和相互转化。 思政元素: 引入解读国务院印发的《打赢蓝天保卫战三年行动计划》, 强调大气环境的重要性。 教学方法与策略: 线下教学及小组讨论, 参与课堂话题“谈谈化学在环境保护中的作用”的讨论。	课前: 预习、搜集阅读思政资料 课堂: 线下学习及课堂话题讨论 课后: 完成习题	目标 1
大气环境化学 II	5	重点: 大气中重要的含氮化合物、含硫化合物、含碳化合物的基本的化学反应。 难点: 光化学烟雾的形成条件、形成机理及危害; 平流层化学及南极臭氧空洞现象; 大气中有机气溶胶的形成机理, 有机气溶胶中多环芳烃的有关性质、环境浓度特征和来源。 教学方法与策略: 线下教学。要求同学们提前搜集光化学烟雾、臭氧空洞现象等相关资料, 并参与课堂话题讨论。	课前: 预习、搜集阅读资料 课堂: 线下学习及课堂话题讨论 课后: 完成习题	目标 2
水环境化学	6	重点: 配合作用对污染物迁移转化的影响; 水解和水解平衡的有关概念, 了解水解产物的分类和有关性质; 吸附作用对污染物迁移转化的影响; 水体中无机、有机颗粒物的有关性质及其对重金属的吸附机理。 难点: 掌握有机配位体对重金属配合作用的影响因素。 思政元素: 涉及水质指标时, 要求学生养成仔细观察、认真负责的工作态度, 把实事求是的态度融入课程中。 教学方法与策略: 线下教学, 思想、原理在课堂上予以讲授。课堂运用主要运用讲授法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 完成要求的课堂练习 课后: 完成习题	目标 2 目标 3
土壤环境	2	重点: 土壤的组成, 土壤的表面性质及土壤的酸碱	课前: 预习	目标 1

化学		度；重金属在土壤-植物体系中的迁移及其影响因素；污染物的土壤-植物体系中迁移的特点及其影响因素及作用机制。 难点： 土壤的性质对重金属污染物迁移的影响。 教学方法与策略： 线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，对于过程部分安排实验。课堂运用主要运用讲授法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课堂：线下课堂学习，课堂练习 课后：完成习题	目标 3
生物体内污染物的运动过程及毒性	2	重点： 污染物在生物体内的运动过程；耗氧有机污染物和有毒有机污染物的生物降解机理。 难点： 氮及硫的微生物转化和重金属元素的微生物转化过程。 教学方法与策略： 线下教学，思想、原理在课堂上予以讲授。课堂运用主要运用讲授法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：线下课堂学习，完成要求的课堂练习 课后：完成习题	目标 1
分组课堂研讨 复习、答疑	2	思政元素： 结合实际、通过案例了解、讨论我国当前面临的环境问题，及其应对措施与取得的成就；联系实际，实事求是了解我国环境化学的相关研究进展；增强对我国科学实践的自信。 教学方法与策略： 翻转课堂、小组讨论。	提交报告，择优共享	目标 3

(二) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
实验	比色法测定水中氟含量	2	重点： 比色法实验原理。 难点： 分光光度计等仪器的正确使用、及数据处理。 思政元素： 要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、严谨的科学态度。	验证	实验 2 人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 1 目标 2
实验	土壤中铬的测定	4	重点： 铬测定的实验原理。 难点： 土壤硝化等预处理、分光光度计等仪器的正确使用、及数据处理。 思政元素： 以固体废物污染治理及防止过程中的相关问题，引入国家对生态文明建设和环保的重视以及相关政策，增强学生对本专业服务国家科技发展的自豪感和爱国精神。	综合	实验 2 人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 1 目标 2 目标 3
实验	水体富营养化程度的评价-叶绿素的测定	2	重点： 叶绿素测定的实验原理 难点： 分光光度计等仪器的正确使用、叶绿素含量计算公式。 思政元素： 要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、严谨的科学态度。	验证	实验 2 人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 1 目标 2
备注：项目类型填写验证、综合、设计、训练等。						

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、期末考试成绩两大部分组成。其中平时成绩包含作业、小组汇报成绩、考勤、实验四个部分。

1. 平时成绩 (占总成绩的 30%): 采用百分制。平时成绩分为作业 (占 10%)、小组汇报成绩 (占 5%)、考勤 (占 5%)、实验成绩 (占 10%) 四个部分。评分标准如下表:

分数	评分标准
	1. 作业; 2. 小组汇报; 3. 考勤; 4. 实验
90~100 分	2. 作业书写工整、书面整洁; 90%以上的习题解答正确。 2. 汇报与选题相关性, 内容的连贯性, 文字语言组织, 报告的逻辑结构, 以上几点完成情况很好。 3. 四次考勤全勤。 4. 实验报告认真, 概念清楚, 报告认真, 数据处理正确。
80~89 分	1. 作业书写工整、书面整洁;; 80%以上的习题解答正确。 2. 汇报与选题相关性, 内容的连贯性, 文字语言组织, 报告的逻辑结构, 以上几点完成情况较好。 3. 四次考勤缺一次。 4. 实验报告比较认真, 概念比较清楚, 数据处理正确。
70~79 分	1. 作业书写较工整、书面较整洁; 70%以上的习题解答正确。 2. 汇报与选题相关性, 内容的连贯性, 文字语言组织, 报告的逻辑结构, 以上几点完成情况一般。 3. 四次考勤缺两次。 4. 实验报告概念清楚, 数据处理正确。
60~69 分	1. 作业书写一般、书面整洁度一般; 60%以上的习题解答正确。 2. 汇报与选题相关性, 内容的连贯性, 文字语言组织, 报告的逻辑结构, 以上几点完成情况尚可。 3. 四次考勤缺三次。 4. 实验报告概念基本清楚, 数据基本正确。
60 以下	1. 字迹模糊、卷面书写零乱; 超过 40%的习题解答不正确。 2. 汇报与选题相关性, 内容的连贯性, 文字语言组织, 报告的逻辑结构, 以上几点完成情况较差。 3. 四次考勤全缺勤。 4. 实验报告概念不清楚, 数据错误较多。

2. 期末考试 (占总成绩的 70%): 采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表:

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
绪论	环境化学课程的目的; 污染物及其在多介质环境中的迁移转化行为; 环境化学的研究领域及发展趋势。	填空题、选择题	目标 1	15
大气环境化学	含硫化合物、含氮化合物、含碳化合物以及含卤素化合物的来源、消除和转化以及基本的化学反应; 大气组分的分类方法, 大气主要层次的有关性质和特点;	填空题、图表题、简答题	目标 1	20
	光化学烟雾; 有机气溶胶, 有机气溶胶中多环芳烃的有关性质、环境浓度特征和来源; 大气中重要自由基的来源、消除和相互转化。	简答题、计算题	目标 2	20
水环境化学	配合作用对污染物迁移转化的影响; 水解和水解平衡的有关概念; 吸附作用对污染物迁移转化的影响;	填空题、选择题、	目标 1	10

	水体中无机颗粒物的有关性质及其对重金属的吸附，水体中有机颗粒物的有关性质及其对重金属和有机污物的吸附机理。	简答题、 计算题	目标 2 目标 3	15
土壤环境化学	土壤的组成，土壤的表面性质及土壤的酸碱度；重金属在土壤-植物体系中的迁移及其影响因素。	图表题、 简答题	目标 1 目标 3	10
生物体内污染物质的运动过程及毒性	污染物在生物体内的运动过程；耗氧有机污染物和有毒有机污染物的生物降解；氮及硫的微生物转化和重金属元素的微生物转化过程。	简答题、 计算题	目标 1	10

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：本科以上 其他：
2	课程时间	周次： 1-16 节次：每周 2-4 节课，根据实验安排调整
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：采用企业微信答疑（开课后时间另行安排） 线下地点及时间安排：实验室（开课后时间另行安排）

七、选用教材

[1] 黄伟. 环境化学[M]. 北京:机械工业出版社, 2020 年 7 月.

[2] 戴树桂. 环境化学[M]. 北京:高等教育出版社, 2016 年 3 月.

八、参考资料

[1] 刘兆荣. 环境化学教程[M]. 北京:化学工业出版社, 2013 年 1 月.

[2] 邓南圣. 环境化学教程[M]. 武汉:武汉大学出版社, 2010 年 2 月.

[3] 李天杰主编. 土壤环境化学[M]. 北京:高等教育出版社, 1996 年 5 月.

执笔人： 胡静姝

参与人：苏小欢、郭文显

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞

《清洁生产》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论课	课程属性	选修课
课程名称	清洁生产		课程英文名称	Cleanly Production	
课程编码	F04ZX39C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	固体废物处理与处置	
总学时	32	学分	2	理论学时	32
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《清洁生产》是环境工程专业的专业选修课程，由资源、能源的合理利用、碳足迹、清洁生产评价体系、生命周期评价、清洁生产审核和循环经济等部分构成。其中资源、能源的合理利用介绍传统能源的清洁利用方法和新能源的利用情况；碳足迹介绍传统能源的利用的衡量；清洁生产评价体系介绍清洁生产实施的评价体系；生命周期评价体系介绍产品生产、销售、使用、处理的环境产生的影响；清洁生产审核介绍企业完成清洁生产的实施步骤。

开课目的是希望通过介绍清洁生产的技术与工艺以及企业实施清洁生产的成功实例，让学生认识清洁生产，了解清洁生产，积极行动起来，踊跃投入到清洁生产的实践中来。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 介绍资源、能源的合理利用、碳足迹、清洁生产评价体系、生命周期评价、清洁生产审核和循环经济等环境学的相关概念和知识体系；掌握理论联系实际，分析和解决具体问题的方法，并进一步培养自主学习和创新能力。	4-1 针对复杂环境工程问题，能够运用清洁生产相关理论分析问题，制订研究计划和技术路线 4-2 对研究所获得的数据能够进行科学合理的分析与解释，准确说明问题的关键 8-2 具备采用科学方法研究工程问题的能力，包括设计调查方案、进行调查、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	4. 分析工程问题能力。 8. 调查研究问题能力
能力目标	目标 2: 通过资源、能源的合理利用、碳足迹、清洁生产评价体系、生命周期评价、清洁生产审核和循环经济等相关知识的掌握，学会进行知识运用到环境工程问题的处理与处置，利用再资源化知识对社会环境问题进行分析	3-1 能够针对复杂环境工程问题，比较和选择合理的系统或工艺流程 3-2 运用其理论和方法解决环境“三废治理”中的设计、运行和管理等复杂工程问题。	3. 解决工程问题的能力
素质	目标 3: 通过本课程的学习，培养了解和掌握清洁生产相	2-1 能够综合运用各种手段查阅文献、获取信息，能够通过文献分析和	2. 综合素质能力

目标	关的一系列基本概念、基础知识和基本原理；加深对环境现象的普遍规律及其本质的认识和理解；学习清洁生产的科学思维方法。	团队讨论，综合形成全面认识。 2-2 具有较好的创新能力 2-3 具有健康体魄和良好的心理素质，面对环境压力有良好的自我调节能力	
----	---	--	--

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
清洁生产的基本概念	2	重点： 清洁生产的定义、内容；清洁生产与末端治理的区别 难点： 无 教学方法与策略： 教学过程主要采用PPT与板书结合，授课与讨论结合的模式。	课前：预习清洁生产基本概念 课堂：掌握授课知识点 课后：完成作业	目标 1 目标 3
资源、能源的合理利用	4	重点： 传统能源的清洁利用技术，新能源技术开发 难点： 无 思政元素： 通过案例引导学生了解地球环境问题，坚定的走绿水青山就是金山银山的道路 教学方法与策略： 教学过程主要采用PPT与板书结合，授课与讨论结合的模式。	课前：预习传统能源的种类，有哪些清洁利用技术，新能源的开发的状况，遇到的问题 课堂：掌握授课知识点 课后：让学生自己找书本以外的清洁技术	目标 1 目标 3
碳足迹	2	重点： 碳足迹的定义，减少碳足迹的途径 难点： 碳足迹计算 思政元素： 让学生了解世界资源和能源的有限性，了解可持续发展的重要性，坚定走可持续发展的道路 教学方法与策略： 教学过程主要采用PPT与板书结合，授课与讨论结合的模式	课前：预习碳足迹的定义，碳转化，碳补偿相关知识 课堂：掌握授课知识点 课后：调查自己家庭和宿舍消费，计算家庭和学生碳足迹	目标 1 目标 3
清洁生产相关的评价体系	6	重点： 生命周期评价的技术，城市清洁生产评价指标体系；企业清洁生产评价指标体系。 难点： 生命周期评价体系 思政元素： 通过任何一个产品从生产到处理的生命周期阶段对环境的影响分析，让学生合理消费，尽量少购买不必要的产品 教学方法与策略： 教学过程主要采用PPT与板书结合，授课与讨论结合的模式	课前：预习城市，企业评价指标体系的相关知识 课堂：掌握授课知识点 课后：完成作业	目标 2 目标 3
清洁生产审核	4	重点： 清洁生产审核的定义，清洁生产审核的思路，清洁生产审核的程序 难点： 无 教学方法与策略： 教学过程主要采用PPT与板书结合，授课与讨论结合的模式	课前：预习清洁生产审核的知识（定义，思路，程序等） 课堂：掌握授课知识点 课后：完成作业	目标 2 目标 3
清洁生产审核	6	重点： 清洁生产审核的步骤和案例讲解。 难点： 清洁生产审核可行性分析 思政元素： 引导学生以后进入企业进行	课前：预习清洁生产审核的基本步骤；预习清洁生产审核的案例	目标 2 目标 3

		清洁生产审核需要根据企业不同,采用实事求是的态度 教学方法与策略: 教学过程主要采用PPT与板书结合,授课与讨论结合的模式	课堂:掌握授课知识点 课后:完成作业	
循环经济	4	重点: 循环经济发展、定义、原则、实施层面、技术、基础保证以及循环经济与清洁生产的技术 难点: 无 思政元素: 通过循环经济的思路引导学生尽可能在生活中做到废物再利用。 教学方法与策略: 教学过程主要采用PPT与板书结合,授课与讨论结合的模式	课前:预习循环经济基本知识,寻找生活中的循环经济的案例 课堂:掌握授课知识点 课后:完成作业	目标1 目标3
生态工业园区	4	重点: 工业生态学的有关知识,一些成功的生态工业园区 难点: 无 教学方法与策略: 教学过程主要采用PPT与板书结合,授课与讨论结合的模式	课前:预习生态工业园概念 课堂:掌握授课知识点 课后:调查省内的生态工业园区有哪些?以及这些工业园区各自的特征。	目标1 目标3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中,学生的最终成绩是由平时成绩、期末成绩等2部分组成。

1. 平时成绩(占总成绩的30%):采用百分制。平时成绩分作业(占15%)和考勤(占15%)两个部分。评分标准如下表:

等级	评分标准
	1. 作业; 考勤
优秀 (90~100分)	1. 作业书写工整、书面整洁; 90%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 准时上课, 无迟到早退现象, 无请假现象
良好 (80~89分)	1. 作业书写工整、书面整洁;; 80%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 准时上课, 无迟到早退现象, 无请假现象
中等 (70~79分)	1. 作业书写较工整、书面较整洁; 70%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 准时上课, 无迟到早退现象, 偶尔有请假现象
及格 (60~69分)	1. 作业书写一般、书面整洁度一般; 60%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 迟到不超过5分钟, 无早退现象, 偶尔有请假现象
不及格 (60以下)	1. 字迹模糊、卷面书写零乱; 超过40%的习题解答不正确或习题结果错误。 2. 经常迟到早退或者旷课。

2. 期末考试(占总成绩的70%):采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表:

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
清洁生产基本概念	清洁生产的定义, 清洁生产与末端治理的区别	选择、填空、名词解释,	目标1	4~10

		简答		
资源、能源的合理利用	传统能源的清洁利用，新能源的开发和利用	选择、填空、简答	目标 3	8~16
碳足迹	碳足迹的定义，家庭碳足迹和学生碳足迹计算器，碳转换，碳交易	选择、填空、简单，名词解释计算	目标 1 目标 2	6~14
清洁生产评价体系	城市清洁生产评价体系，企业清洁生产评价体系，生命周期评价	选择、填空、名词解释、简答	目标 2	10~30
清洁生产审核	清洁生产审核的定义，思路，程序。清洁生产审核的步骤，清洁生产审核的案例分析	选择、填空、简答、论述、案例分析、计算	目标 1 目标 3	20~40
循环经济	循环经济的定义，循环经济的基本原则，循环经济的实施方式和类型，	选择、填空、论述	目标 2	6~20
生态工业园区	生态工业园的定义，生态工业园的类型，生态城市	选择、填空、简答、案例分析	目标 1	6~16

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教、讲师，副教授，教授 学历（位）：硕士，博士 其他：
2	课程时间	周次：16 节次：2
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信 线下地点及时间安排：教室

七、选用教材

- [1] 奚旦立.《清洁生产与循环经济》第二版[M].北京.化学工业出版社.2018年3月
[2] 张俊安.《清洁生产及应用》第三版[M].北京.化学工业出版社.2020年11月

八、参考资料

- [1] 熊文强.《绿色环保与清洁生产概论》第三版.北京.化学工业出版社.2020.10
[2] 周中平.《清洁生产工艺及应用实例》第一版.北京.化学工业出版社.2019.3
[3] 张凯.《清洁生产理论与方法》第一版[M].北京.科学出版社.2022年01月
[4] 朱邦辉.《清洁生产审核》第一版[M].北京.化学工业出版社.2017年10月

大纲执笔人：张燕

讨论参与人：刘煜平 周新萍

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞

《工业废水处理技术》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	工业废水处理技术		课程英文名称	Industrial wastewater treatment technology	
课程编码	F04ZX29C		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	环境化学、物理化学、水污染控制工程等	
总学时	16	学分	1	理论学时	16
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《工业废水处理技术》是环境工程专业本科生的专业课程，通过本课程的学习，使学生在了解废水处理技术基本理论的基础上，能初步掌握各类工业废水处理方法的基本原理，典型的工艺流程、设计参数计算、经济技术分析以及操作管理等，为今后从事环境工程工业废水治理的工程及技术研究工作打下初步基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 理解工业废水处理的相关概念及处理方式和工艺的不同特点，掌握不同行业工业废水的分析及综合处理技术。	3-3: 掌握工程基础和专业知 识，并能够于解决复杂环境工程 问题。	3. 解决工程问题的 能力。
能力目标	目标 2: 运用工业废水处理基础理论，进行逻辑计算和思考，以及工程思维的锻炼。	4-1: 能够识别和判断复杂环境 工程问题的关键环节。 4-3: 能够应用数学和自然科学 基本原理，对提炼出的复杂环境 问题进行数学模型和科学模型 表达，经分析得出有效结论。	4. 分析工程问题的 能力
素质目标	目标 3: 综合基础理论和技术工艺原理，初步学习如何根据具体对象设计污水处理方案。	5-1: 能够针对复杂环境工程问 题提出解决方案。 5-2: 应用环境工程原理和技术， 设计环境污染控制工程处理工 艺流程与控制单元，并能体现创 新意识。	5. 设计及开发方案 的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
工业废水处理概论	2	重点: 工业废水的分类、组成、来源; 工业废水调查及污染源控制。 难点: 工业废水污染源控制理论。 思政元素: 介绍我国现有工业废水污染现状、饮用水短缺现状、我国宏观环境治理政策导向, 让学生深刻认识水环境治理的重要性与迫切性, 提升学生对专业的认知与责任感。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 查找资料了解我国工业废水污染现状。 课堂: 学生介绍和讨论自己查找资料所了解的工业废水污染现状。 课后: 复习	目标 1
工业废水中的典型污染物	2	重点: 了解工业废水中各种污染物分类、基本毒性、化合物基本性质、来源、对人体的影响、及治理方法。 难点: 含典型污染物的废水的治理方法。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习相关典型污染物的相关知识, 查找资料总结相关污染物的来源等。 课堂: 学生汇报自己所查资料。 课后: 复习	目标 1
废水处理工程的基础理论及物理处理过程	2	重点: 了解处理过程反应动力学、物理处理过程的定义及分类、沉砂池及沉淀池的结构、常用的离心分离方法。 难点: 影响沉淀的因素, 离心分离的原理。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 复习	目标 1
工业废水化学处理单元	2	重点: 酸性废水、碱性废水中和处理的方式和设备; 化学沉淀、氧化还原等化学处理单元方法和机理。 难点: 化学沉淀, 氧化还原等 教学方法与策略: 线下教学	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 习题	目标 2
工业废水物理化学处理单元	2	重点: 各种物理化学处理法的基本原理、工艺特点和设备, 各处理方法在工程中的应用。 难点: 吸附机理 教学方法与策略: 线下教学	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 习题	目标 2
工业废水生物处理过程	2	重点: 活性污泥法的指标、参数及设计, 膜生物反应器的类型及工艺过程。 难点: 活性污泥法的指标、参数及设计 教学方法与策略: 线下教学	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 复习	目标 2
典型行业污染分析及处理综合技术	4	重点: 了解典型行业的生产工艺, 污染物的来源及其处理流程。 难点: 掌握各行业主要污染物及其处理流程。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 分组查找资料, 总结几种典型行业污染分析, 制作 PPT。 课堂: 讨论汇报各行业工业废水的污染情况。 课后: 复习	目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时作业、考勤、汇报三个部分组成。

成绩构成：平时作业（占 15%）、考勤（占 15%）、汇报（占 70%）三个部分。评分标准如下表：

等级	评分标准
	1. 作业； 2. 考勤； 3. 汇报
90~100 分	1. 概念清楚，作业认真，答题正确。90%以上的习题解答正确。 2. 课堂积极回答问题，主动与老师互动。90%以上到课率。 3. 工艺流程清晰准确，PPT 设计新颖，表达清晰，逻辑性强。
80~89 分	1. 概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。80%以上的习题解答正确。 2. 课堂比较积极回答问题，比较主动与老师互动。80%以上到课率。 3. 工艺流程清晰准确，PPT 设计新颖，表达清晰，内容完整。
70~79 分	1. 概念基本清楚，答题基本正确。70%以上的习题解答正确。 2. 课堂偶尔回答问题，偶尔与老师互动。70%以上到课率。 3. 工艺流程清晰准确，PPT 内容完整，表达清晰。
60~69 分	1. 概念部分清楚，答题正确率一般。60%以上的习题解答正确。 2. 课堂基本不回答问题，不与老师互动。60%以上到课率。 3. 工艺流程较清晰准确，PPT 内容简单，表达一般。
60 以下	1. 概念不太清楚，答题错误较多。40%以上的习题解答正确。 2. 课堂不回答问题，不与老师互动。经常旷课。 3. 工艺流程错误，PPT 内容简单，表达不清晰。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：本科以上 其他：无
2	课程时间	周次： 8
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：平时可利用企业微信等通讯工具通过语音通话或者视频通话进行在线答疑。 线下地点及时间安排：课后停留在教室，对有疑问的同学进行答疑；上课学生可自由提问；平时学生可到教师办公室进行答疑。

七、选用教材

[1] 郭宇杰. 工业废水处理工程(第 1 版)[M]. 上海: 华东理工大学出版社, 2016 年 10 月。

[2] 冯宽利. 工业废水处理技术与工程实践(第 1 版)[M]. 北京: 化学工业出版社, 2020 年 4 月。

八、参考资料

- [1] 税永红. 工业废水处理技术 (第 2 版) [M]. 北京: 科学出版社, 2015 年 11 月。
- [2] 余淦申. 工业废水处理及再生利用 (第 1 版) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2013 年 01 月。

大纲执笔人: 方伟成
讨论参与人: 张云、陈昶敏
系 (教研室) 主任: 张东
学院 (部) 审核人: 肖红飞

《环境应急管理》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	环境应急管理		课程英文名称	Environmental emergency management	
课程编码	F04ZX128B		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	环境学基础	
总学时	16	学分	1	理论学时	16
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境应急管理》是环境工程专业的专业拓展选修课程，其主要内容讲述了环境应急管理理论体系，总结了各类环境突发事件的应对措施与处置经验，探索了公共危机管理在环境应急管理领域的运用和发展，是环境应急管理理论与实践总结的集成。通过学习，使学生具备开展风险防范、应急准备、应急响应和事后恢复等重要环节的能力。这是一门实用性极强的课程，能够帮助学生掌握以往各类环境突发事件的应对措施与处置经验，为学生今后参与社会化应急管理体系建设以及就业打好基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 了解环境应急管理理论体系,熟悉各类环境突发事件的环境风险和评价,掌握常见类别环境风险源管理要点,预警机制,重要生态功能区保护的管理,各类环境突发事件的环境应急非常态响应。	3.1 掌握环境工程基础与专业知识,能够运用其理论和方法解决环境“三废治理”中的管理问题。	3. 解决工程问题的能力
能力目标	目标 2: 重点理解环境应急的重要性,能够通过总结各类环境突发事件的经验,具有初步分析环境工程出现的一些突发应急问题,并提前做好环境应急预案的能力。	6.1 能够基于环境工程相关背景知识进行合理分析,评价项目的环境风险对环境的影响,并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。	6. 与社会的合作与互动能力
素质目标	目标 3: 能够通过学习以往经验和应急演练,积极更新项目的应急预案,且联系实际去响应环境应急问题。	11.1 具备项目的管理能力,掌握环境应急管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境工程实践中应用。	11. 项目管理能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
环境应急工作概述	4	<p>重点：环境应急管理的概念；我国环境应急管理体系；我国环境应急管理体系存在的问题。我国环境应急管理发展现状及环境风险防控重点。</p> <p>难点：我国环境应急管理体系存在的问题，环境风险防控重点。</p> <p>思政元素：(1) 介绍我国近期发生的重大环境突发事故案例，引导学生理解环境应急管理的必要性和重要性，提高学生对环境的保护意识和责任。(2) 介绍有关环境应急事故案例中法律责任的判定，引导学生明确不同岗位不同身份，职责的不同，帮助学生树立正确的价值观和学习观。</p> <p>教学方法与策略：案例教学 + 学生讨论 + 教师讲授。结合例子，且通过课中思考题的提问，与学生互动，提高学生的学习兴趣和。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：小组讨论</p> <p>课后：布置思考题</p>	目标 1
环境风险与风险管理	4	<p>重点：环境风险的概念和特点；环境风险评价的概念、内容、方法和程序；我国环境风险评价现状及常用环境风险评估技术介绍。常见类别环境风险源管理要点；预警机制</p> <p>难点：常见类别环境风险源管理要点；预警机制。</p> <p>教学方法与策略：案例教学 + 学生讨论 + 教师讲授。结合案例教学，通过提问，与学生互动，提高学生的学习兴趣和。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：小组讨论</p> <p>课后：根据素材学习评价环境风险源。</p>	目标 2 目标 3
应急准备	4	<p>重点：环境应急预案编制；环境应急资源准备；环境应急指挥系统建设；跨区域与跨部门联动平台建设；应急宣教与培训；环境应急演练；应急值守制度建设。</p> <p>难点：环境应急预案编制；跨区域与跨部门联动平台建设。</p> <p>思政元素：介绍环境应急准备的实际案例，从应急演练中对预案的更新中，引导学生认识到实践的重要性，并提升学生以后在工作中对各部门的配合意识。</p> <p>教学方法与策略：教师教授 + 学生展示 + 教师点评总结。</p> <p>课堂以学生为主，学生展示和学生讨论，教师引导和总结，提高学生的学习兴趣和。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：小组讨论</p> <p>课后：要求学生根据素材分析材料。</p>	目标 2 目标 3
环境应急非常态响应流程及典型案例介绍	4	<p>重点：环境应急非常态响应概述；信息接报与信息报告；应急启动；应急处置；应急响应终止与责任认定；事后评估。典型案例介绍。</p> <p>难点：应急处置。</p> <p>教学方法与策略：学生讨论 + 教师讲授。与学生互动，提高学生的学习兴趣和。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：小组讨论</p> <p>课后作业：要求学生通过网络资料，至少查看一种突发环境事件。</p>	目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩和期末成绩 2 个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 50%）：其中作业 30%、考勤 20%。

等级	评分标准
	1. 作业； 2. 考勤
(90~100 分)	1 作业书写工整、书面整洁；答题正确。 2 考勤旷课记录不超过 2 次。
(80~89 分)	1 作业书写工整、书面较整洁；答题较正确。 2 考勤旷课记录不超过 3 次。
(70~79 分)	1 作业书写工整、书面基本整洁；答题基本正确。 2 考勤旷课记录不超过 4 次。
(60~69 分)	1 作业书写一般、书面一般整洁；答题有少许错误。 2 考勤旷课记录不超过 5 次。
(60 以下)	1 作业不认真，答题错误多。 2 考勤旷课记录超过 5 次。

2. 大作业（占总成绩的 50%）：采用百分制。大作业的要求情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
环境应急工作概述	环境应急管理的概念，环境风险防控重点。	大作业： 编写一份应急预案	目标 1	100
环境风险与风险管理	环境风险评价的概念、内容、方法和程序；常用环境风险评估技术介绍。常见类别环境风险源管理要点；预警机制		目标 2 目标 3	
应急准备	环境应急预案编制；环境应急资源准备；环境应急指挥系统建设；跨区域与跨部门联动平台建设；应急宣教与培训；环境应急演练；应急值守制度建设。		目标 2 目标 3	
环境应急非常态响应流程及典型案例介绍	环境应急非常态响应概述；信息接报与信息报告；应急启动；应急处置；应急响应终止与责任认定；事后评估。		目标 2 目标 3	

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	授课教师	职称：讲师及以上 学历（位）：研究生（硕士）及以上 其他：或 5 年以上工作经验的中级（以上）工程师
2	课程时间	周次：1-16 周 节次：每次 2 节
3	授课地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信（建群），开课后时间另行安排 线下地点及时间安排：办公室，一般课后，开课后时间另行安排

七、选用教材

[1] 王亚变. 环境应急管理理论与实践 [M]. 北京：中国石化出版社有限公司，2019 年 9 月.

[2]. 陈志莉. 突发性环境污染事故应急技术与管理[M]. 北京: 化学工业出版社, 2017年4月.

八、参考资料

[1] 尚建程. 突发环境污染事故典型案例分析[M]. 北京: 化学工业出版社, 2019年8月.

[2] 刘锐. 环境应急信息化理论与实践[M]. 北京: 科学出版社有限责任公司, 2018年12月.

大纲执笔人: 周新萍

讨论参与人: 方伟成 陈密

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《室内污染控制技术》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	室内污染控制技术		课程英文名称	Indoor pollution control technology	
课程编码	F04ZX147B		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	大气污染控制工程	
总学时	16	学分	1	理论学时	16
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			上机学时：0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

随着社会的发展，室内环境质量已成为社会普遍关注的重要环境问题之一。《室内污染控制技术》主要是对室内污染物的来源及其对人体健康的危害、室内有害物质检测技术、室内空气质量的评价和室内污染控制技术进行研究。

本课程教学目的是：通过系统的理论教学和实践教学，使学生了解室内环境污染这个学科体系的基本内容，掌握室内主要污染物的来源、对人体健康的危害，掌握主要的室内污染物的检测技术，掌握室内空气品质评价的基本方法和室内污染控制的技术。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1： 学生需掌握室内空气污染物的来源，分类，掌握室内污染物控制的技术原理；掌握相关室内净化的设备；	5.1 具备针对复杂环境工程问题制定有效解决方案的能力	5. 设计及开发方案的能力
能力目标	目标 2： 能够对室内污染物的治理提供治理的思路。	3.1 能够运用其理论和方法解决环境“三废治理”中的设计、运行和管理等复杂工程问题。	3. 解决工程问题的能力
素质目标	目标 3： 通过本课程的学习，培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。	12.3：能针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法自主学习，以适应社会和行业发展。	12. 终身学习

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
室内空气污染物	4	重点： 室内空气污染物的来源、种类及环境质量的影响因素。 难点： 污染物的来源。 思政元素： 介绍室内空气污染物的来源和危害，提高同学们的环保意识。 教学方法与策略： 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：汇报讨论 课后：查询资料	目标 1 目标 2 目标 3
空气污染物的控制技术	6	重点： 室内、车内、公告封闭空间的空气污染控制技术。 难点： 技术原理。 思政元素： 介绍室内空气污染物的控制技术，激发同学们的创新意识。 教学方法与策略： 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：汇报讨论 课后：计算例题	目标 1 目标 2 目标 3
室内空气净化器	6	重点： 空气净化材料和净化设备。 难点： 净化材料的工作原理。 思政元素： 介绍室内空气污染物的相关设备，结合生活，培养同学们的创造思维。 教学方法与策略： 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授，对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：汇报讨论 课后：查询资料	目标 1 目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、小组汇报成绩、期末考试等三个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 40%）：采用百分制。平时成绩分作业（占 10%）、小组汇报成绩（占 20%）和考勤（占 10%）四个部分。评分标准如下表：

等级	评分标准
(90~100 分)	1. 作业书写工整、书面整洁；90%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达流畅，逻辑思维清楚，PPT 内容丰富。 3. 考勤为满勤
(80~89 分)	1. 作业书写工整、书面整洁；80%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达较为流畅，逻辑思维清楚，PPT 内容全面。 3. 考勤为满勤

(70~79分)	1. 作业书写较工整、书面较整洁；70%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达较为流畅，逻辑思维清楚，基本符合汇报内容的要求。 3. 考勤为满勤
(60~69分)	1. 作业书写一般、书面整洁度一般；60%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达较为流畅，基本符合汇报内容的要求，但PPT的内容过于简单。 3. 考勤为满勤
(60以下)	1. 字迹模糊、卷面书写零乱；超过40%的习题解答不正确或实验习题结果错误。 2. 汇报过程语言表达不流畅，汇报内容简单，PPT敷衍了事。 3. 考勤缺课3节以上

2. 期末考试（占总成绩的60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
室内空气污染物	污染物的来源、分类	填空	目标1	20
	室内空气质量的影响因素	简答、填空	目标1	20
空气污染物的控制技术	污染物的净化技术分类	填空	目标1	10
	污染物的净化技术原理	名词解释、简答	目标2	30
室内空气净化器	净化材料的分类、作用原理	简答	目标1	10
	净化设备的种类和工作原理	论述	目标2	10

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	授课教师	职称：助教 学历（位）：硕士 其他：
2	课程时间	周次： 节次：
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排： 线下地点及时间安排：

七、选用教材

- [1] 张小广主编. 大气污染治理技术[M] 北京:化学工业出版社, 2020年9月.
[2] 郝吉明主编. 大气污染控制工程[M] 北京:高等教育出版社, 2021年5月.

八、参考资料

- [1] 郝吉明主编. 大气污染控制工程[M] 北京:高等教育出版社, 2010年10月.
[2] 洪宗辉主编. 环境噪声控制工程[M] 北京:高等教育出版社, 2002年5月.
[3] 姚运先主编. 室内环境污染控制[M] 北京:中国环境科学出版社出版社, 2007年6月.

网络资料

- [1] 生态环境部官网, <https://www.mee.gov.cn/>

[2]广东省生态环境厅, <http://gdee.gd.gov.cn/>

其他资料

大纲执笔人:方伟成

讨论参与人:程星星 周新萍

系(教研室)主任:张东

学院(部)审核人:肖红飞

《环境修复技术》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	环境修复技术		课程英文名称	Environmental Remediation Technology	
课程编码	F04ZX43C		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	水污染控制工程、大气污染控制工程、环境工程微生物、环境工程原理	
总学时	16	学分	1	理论学时	16
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境修复技术》是环境工程专业的专业拓展选修课程。该课程内容包括环境修复技术的原理；重点介绍污染土壤环境和污染水环境所采取的物理修复、化学修复、微生物修复、植物修复、生态工程等技术及相关应用。通过本课程的学习，使学生能够熟悉本领域研究的新进展与新成果，培养学生观察、分析和解决问题的能力，理论指导实际的工程实践能力，使学生具有科学技术工作者应具备的科学素养，为后续课程学习和今后的工作、科研奠定理论与实践基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 学生需掌握物理、化学、生物、地理等相关基础学科的基本理论，生态修复技术等专业知识。	4-3: 能够应用数学和自然科学基本原理，对提炼出的复杂环境问题进行数学模型和科学模型表达，经分析得出有效结论。	4. 分析工程问题的能力
能力目标	目标 2: 掌握物理修复、化学修复、生物修复的专业知识，能对污染环境进行更好的评价与判断，具备对生态系统进行保育及治理的能力，避免对环境的不利影响。	6-2: 能够评价专业工程实践和复杂环境工程问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。	6. 与社会的合作与互动能力
	目标 3: 掌握环境修复技能，能够运用生态学理论去解决污染环境问题；具备调查、分析、保育生态系统、治理环境的基本能力。	8-2: 具备采用科学方法研究工程问题的能力，包括设计实验方案、进行实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	8. 调查研究问题的能力
素质目标	目标 4: 培养学生具有环境可持续发展的思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	7-2: 能够针对复杂环境工程问题的专业工程实践，评价资源和环境承载能力，理解循环经济、清洁生产和可持续发展的重要意义。	7. 把握环境可持续发展的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
环境修复的基础知识	2	<p>重点：环境修复的概念及内涵，污染环境修复的对象和任务及类型。</p> <p>难点：污染环境修复的对象和任务及类型。</p> <p>思政元素：引入环境污染的案例，结合习近平总书记关于生态保护的重要讲话，引导学生进行讨论与思考，培养学生保护环境、进行生态文明建设的意识。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于基本概念、内容在课堂上予以讲授，同时采用案例分析；课堂主要运用讲授法和案例分析法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习环境修复的对象与任务。</p> <p>课堂：知识点学习，案例探讨；</p> <p>课后：作业题</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 4</p>
污染土壤环境修复原理与技术	6	<p>重点：污染土壤环境物理修复、化学修复、生物修复原理；物理修复技术，化学修复技术，生物修复技术介绍及技术应用。</p> <p>难点：污染土壤环境物理修复、化学修复、生物修复原理及特点。</p> <p>思政元素：土壤污染已成为一个世界性的问题，培养学生保护环境可持续发展的重要意义；通过讲解土壤污染与修复科技研究与发展的总体思路，培养学生公众参与意识；从土壤污染控制出发，树立和践行绿水青山就是金山银山的理念。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于基本原理与技术等在课堂上予以讲授，同时采用案例分析巩固技术等知识点；课堂主要运用讲授法和案例分析法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习污染土壤环境修复的原理与技术。</p> <p>课堂：知识点学习；案例探讨；</p> <p>课后：作业题</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>
污染水体环境修复原理与技术	6	<p>重点：污染湖泊水库水环境修复原理与技术；污染河流环境修复原理与技术；污染地下水环境修复原理与技术。</p> <p>难点：污染河流环境修复原理与技术。</p> <p>思政元素：以黑臭水体整治的路径、转型发展为案例，引出水体治理与修复是践行“绿水青山就是金山银山”重要思想的重要途径，水体治理与大众节约和保护水资源的意识密不可分，建设生态文明城市人人有责。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于基本原理与技术等在课堂上予以讲授，同时采用案例分析巩固技术等知识点；课堂主要运用讲授法和案例分析法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习水环境修复的原理与技术。</p> <p>课堂：知识点学习，案例探讨；</p> <p>课后：作业题</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>
大气环境和固体废物环境修复技术	2	<p>重点：污染大气环境修复原理与技术；固体废物污染环境的修复。</p> <p>难点：污染大气环境修复原理与技术。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于基本原理与技术等在课堂上予以讲授，同时采用案例分析巩固技术等知识点；课堂主要运用讲授法和案例分析法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习水环境修复的原理与技术。</p> <p>课堂：知识点学习，案例探讨；</p> <p>课后：复习课本内容</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

五、学生学习成效评估方式及标准

在本课程中，学生的最终成绩是由作业（占 30%）、课堂表现及考勤（占 20%）、案例分析及方案书写（50%）等三个部分组成。综合成绩按百分制提交，即（90-100）、（80-89）、（70-79）、（60-69）、（59 分以下）。

等级	评分标准
	1. 作业；2. 课堂表现及考勤；3. 案例分析及方案书写
90~100 分	1. 作业书写工整、书面整洁；90%以上的习题解答正确。 2. 课堂上能积极主动并很好地回答问题；不迟到，不早退，请假一次以内。 3. 方案报告格式规范、内容完整，数据分析正确，结论合理，重点内容突出。
80~89 分	1. 作业书写工整、书面整洁；80%以上的习题解答正确。 2. 课堂上能较主动并较好地回答问题；请假 2 次以内或旷课一次以内。 3. 方案报告格式规范、内容完整，数据分析正确，结论合理。
70~79 分	1. 作业书写较工整、书面较整洁；70%以上的习题解答正确。 2. 课堂上能够参与并回答问题，回答不够全面；请假 3 次以内或旷课两次以内。 3. 方案报告格式规范、内容完整，结论合理。
60~69 分	1. 作业书写一般、书面整洁度一般；60%以上的习题解答正确。 2. 课堂上能够参与并回答问题，回答有部分错误；请假 4 次以内或旷课 3 次以内。 3. 方案报告格式基本规范、内容不完整，结论合理。
60 以下	1. 字迹模糊、卷面书写零乱；超过 40%的习题解答不正确。 2. 课堂上不能够参与回答问题，回答错误；多次迟到或早退或两次以上旷课。 3. 方案报告格式不规范、内容不完整，结论不合理。

七、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	授课教师	职称：助教以上 学历（位）：研究生（硕士） 其他：
2	课程时间	周次：1-8 周 节次：2
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：相关平台（课前、课后） 线下地点及时间安排：上课课室（课间或课后）、教师办公室（课后）

七、选用教材

- [1]赵景联. 环境修复工程[M]. 北京：机械工业出版社，2020 年 3 月。
[2]葛利云. 环境修复技术与应用[M]. 上海：上海交通大学出版社，2020 年 8 月。

八、参考资料

- [1]贾海峰. 城市河流环境修复技术原理及实践[M]. 北京：化学工业出版社，2017 年 1 月。
[2]周启星. 污染环境修复实践与案例[M]. 北京：化学工业出版社，2021 年 2 月。
[3]李法云. 污染土壤生物修复原理与技术[M]. 北京：化学工业出版社，2016 年 12 月。
[4]李雪梅. 环境污染与植物修复[M]. 北京：化学工业出版社，2017 年 1 月。
[5]李素英. 环境生物修复技术与案例[M]. 北京：中国电力出版社，2015 年 1 月。

[6]卢少勇. 黑臭水体治理技术及典型案例[M]. 北京: 化学工业出版社, 2019年8月.

[7]谢永宏. 湿地生态修复技术与模式[M]. 北京: 中国林业出版社, 2019年9月.

网络资料

[1]生态修复网, <http://www.er-china.com/>

大纲执笔人: 苏小欢

讨论参与人: 周新萍、方伟成

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《给水工程》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	给水工程		课程英文名称	Water supply engineering	
课程编码	F04ZX85C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	水污染控制工程	
总学时	16	学分	1	理论学时	16
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			上机学时：0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《给水工程》是环境工程专业拓展选修的一门专业课。主要内容是向用水单位供应生活、生产等用水的工程。给水工程的任务是供给城市和居民区、工业企业、铁路运输、农业、建筑工地以及军事上的用水，并须保证上述用户在水量、水质和水压的要求，同时要担负用水地区的消防任务。

本课程使学生了解给水系统，掌握给水处理的基本理论知识、设计原理、各项给水处理单元以及相关的新技术之应用，使学生的知识结构更为完整，使学生具备给水工程师的基础知识、基本技能和基本素质，具备分析和解决给水处理的能力，使学生逐步具备给水工程师的业务素质，为学生走向工作岗位打下坚实的专业理论基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 学生需掌握给水系统的运行方式，掌握原水净化技术原理；	5.1 具备针对复杂环境工程问题制定有效解决方案的能力	5. 设计及开发方案的能力
能力目标	目标 2: 掌握相关技术设备的计算；	3.1 能够运用其理论和方法解决环境“三废治理”中的设计、运行和管理等复杂工程问题。	3. 解决工程问题的能力
素质目标	目标 3: 通过本课程的学习，培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。	12.3: 能针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法自主学习，以适应社会 and 行业发展。	12. 终身学习

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
给水系统简介及设计用水量	4	重点: 给水系统分类、组成、布置及其影响因素; 工业给水系统, 用水量变化计算。 难点: 变化系数和日变化系数 思政元素: 结合自身生活用水量变化, 倡导学生节约用水。 教学方法与策略: 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授, 对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 汇报讨论 课后: 查询资料	目标 1 目标 2 目标 3
给水系统的工作情况	6	重点: 水系统中二级泵站、水塔、管网的流量关系, 掌握水塔和清水池的容积计算、二级泵站扬程确定的方法。 难点: 了解给水系统的流量关系、水塔和清水池的容积计算和给水系统的水压关系。 思政元素: 结合学生公寓供水方式, 倡导学生节约用水提倡高效用水。 教学方法与策略: 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授, 对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 汇报讨论 课后: 计算例题	目标 1 目标 2 目标 3
给水处理	6	重点: 了解水源水质及水质标准; 了解给水处理的几种方法及反应器的原理 难点: 膜技术与咸水淡化 思政元素: 介绍海水淡化技术的关键问题, 激发学生的创新创造能力。 教学方法与策略: 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授, 对于设计过程同学们以作业的形式展现。课堂运用主要运用讲授法和案例法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 汇报讨论 课后: 查询资料	目标 1 目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中, 学生的最终成绩是由平时成绩、小组汇报成绩、期末考试等三个部分组成。

1. 平时成绩 (占总成绩的 40%): 采用百分制。平时成绩分作业 (占 10%)、小组汇报成绩 (占 20%) 和考勤 (占 10%) 四个部分。评分标准如下表:

等级	评分标准
(90~100 分)	1. 作业书写工整、书面整洁; 90% 以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达流畅, 逻辑思维清楚, PPT 内容丰富。 3. 考勤为满勤
(80~89 分)	1. 作业书写工整、书面整洁; ; 80% 以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达较为流畅, 逻辑思维清楚, PPT 内容全面。

	3. 考勤为满勤
(70~79分)	1. 作业书写较工整、书面较整洁；70%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达较为流畅，逻辑思维清楚，基本符合汇报内容的要求。 3. 考勤为满勤
(60~69分)	1. 作业书写一般、书面整洁度一般；60%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 汇报过程语言表达较为流畅，基本符合汇报内容的要求，但PPT的内容过于简单。 3. 考勤为满勤
(60以下)	1. 字迹模糊、卷面书写零乱；超过40%的习题解答不正确或实验习题结果错误。 2. 汇报过程语言表达不流畅，汇报内容简单，PPT敷衍了事。 3. 考勤缺课3节以上

2. 期末考试（占总成绩的60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
给水系统简介及设计用水量	给水系统的组成	填空	目标1	10
	用水量计算	计算、名词解释	目标1	20
给水系统的工作情况	给水系统中二级泵站、水塔、管网的流量关系	填空	目标1	20
	塔和清水池的容积计算、二级泵站扬程的确定	计算	目标2	10
给水处理	混凝沉淀、过滤氧化还原、离子交换、膜技术	简答	目标1	30
	混凝沉淀、过滤氧化还原、离子交换、膜技术	论述	目标2	10

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教 学历（位）：硕士 其他：
2	课程时间	周次： 节次：
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排： 线下地点及时间安排：

七、选用教材

[1]王增长. 建筑给水排水工程（第八版） 北京：中国建筑工业出版社，2020年12月。

[1]严煦世. 给水工程[M] 北京：中国建筑工业出版社，2022年1月。

八、参考资料

[1]《给水排水设计手册第10册：技术经济》，上海市市政工程设计研究院，中国建筑工业出版社，2000年

[2]《给水排水工程快速设计手册2：排水工程》，于尔捷、张杰，中国建筑工业出版社，1996年

网络资料

[1]生态环境部官网, <https://www.mee.gov.cn/>

[2]广东省生态环境厅, <http://gdee.gd.gov.cn/>

其他资料

大纲执笔人:方伟成

讨论参与人:程星星 周新萍

系(教研室)主任:张东

学院(部)审核人:肖红飞

《水深度处理与回用》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	水深度处理与回用		课程英文名称	Wastewater advanced treatment and reuse	
课程编码	F04ZX69C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	环境化学、物理化学、环境学基础、环境工程原理、水污染控制工程	
总学时	32	学分	2	理论学时	32
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			无		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《水深度处理与回用》是环境工程专业的一门选修课。通过课程学习，使学生了解废水深度处理相关的基本概念；熟悉废水的物理化学、生物处理的基本理论；掌握废水处理及回用的基本原则、方法与技术；了解废水深度处理及回用领域的现状及其发展趋势，培养学生分析和解决工业、生活废水深度处理及回用等相关问题的能力。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 理解污水深度处理的相关概念及处理方式和工艺的不同特点，掌握微污染水源水处理的基本原理。	4-1: 针对复杂环境工程问题，能够运用化学、化工、微生物、物理等与环境工程相关领域的科学原理，合理分解、设计实验、选用适合的研究仪器和设备，制订研究计划和技术路线。	4. 分析工程问题的能力
能力目标	目标 2: 运用污水深度处理的技术原理，进行逻辑计算和思考，以及工程思维的锻炼；综合基础理论和技术工艺原理，初步学习如何根据具体对象设计污水处理方案。	4-1: 针对复杂环境工程问题，能够运用化学、化工、微生物、物理等与环境工程相关领域的科学原理，合理分解、设计实验、选用适合的研究仪器和设备，制订研究计划和技术路线。 4-3: 能够通过研究数据和信息，综合其他条件和信息，得到合理有效的结论。	4. 分析工程问题的能力
素质目标	目标 3: 培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	8-1: 具有了解环境工程学科前沿发展动向的能力	8. 调查研究问题的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
微污染水物理化学处理技术及应用	6	<p>重点：光催化氧化技术；臭氧化技术；电磁处理技术；电化学处理技术；消毒技术。</p> <p>难点：电化学处理技术。</p> <p>思政元素：介绍二氧化氯、液氯、臭氧、光催化氧化、电催化氧化等消毒技术，学会选择适当的消毒技术在自来水厂和污水处理厂对新型冠状病毒肺炎进行消毒。鼓励学生运用学到的知识在自己生活和将来工作中控制病毒传播，为国家渡过难关发光发热。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授，对于技术原理和优缺点在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：案例学习</p> <p>课后：布置工艺计算作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
微污染水生物处理技术	4	<p>重点：曝气生物滤池法；生物活性炭法；膜生物反应器的原理与工艺。</p> <p>难点：膜生物反应器的原理与工艺。</p> <p>思政元素：自来水厂出水指标关系到身体健康，教育学生在未来自来水厂工作中对出水指标要认真严格对待，做到爱党爱人民。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授，对于技术原理和优缺点在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：案例学习</p> <p>课后：布置工艺计算作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
微污染水水源水处理技术及应用	4	<p>重点：微污染水处理技术；微污染水处理的工程实例。</p> <p>难点：微污染水处理组合工艺。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授，对于技术原理和优缺点在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：案例学习</p> <p>课后：布置工艺计算作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
特种水质处理技术及应用	6	<p>重点：水的除氟；水的除砷；水的除铁除锰；水的除藻；水的沸石除氨；纯净水处理及应用。</p> <p>难点：纯净水处理及应用。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授，对于技术原理和优缺点在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：案例学习</p> <p>课后：布置工艺计算作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
污水再生利用技术及应用	6	<p>重点：污水再生利用的水质要求；污水再生利用的方法与工艺；城镇污水再生利用的工程实例；循环冷却水处理回用技术。</p> <p>难点：污水再生利用的方法与工艺。</p> <p>思政元素：自来水厂出水指标关系到身体健康，教育学生在未来自来水厂工作中对出水指标要认真严格对待，做到爱党爱人民。</p>	<p>课前：预习</p> <p>课堂：案例学习</p> <p>课后：布置工艺计算作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

		教学方法与策略： 线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授，对于技术原理和优缺点在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。		
工业废水深度处理技术	6	重点： 电镀废水的离子交换法处理回收技术及工程实例；造纸废水气浮法处理回收技术；化工废水处理与回用；机械切削乳化液混凝破乳回用技术；印染废水膜法处理回用技术。 难点： 机械切削乳化液混凝破乳回用技术；印染废水膜法处理回用技术。 教学方法与策略： 线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授，对于技术原理和优缺点在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前：预习 课堂：案例学习 课后：布置工艺计算作业	目标1 目标2 目标3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、期末成绩等两个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 30%）：采用百分制。平时成绩分作业（占 20%）和考勤（占 10%）两个部分。评分标准如下表：

等级	评分标准
	1. 作业；2. 考勤
90~100 分	1. 概念非常清楚，答题正确，且有创新性。按时完成，书写工整、清晰。 2. 旷课不超过 1 次，且迟到、早退情况不超过 3 次，请假必须符合《东莞城市学院学生请假、考勤规定》要求。
80~89 分	1. 概念清楚，答题正确。按时完成，书写工整、清晰。 2. 旷课不超过 2 次，且迟到、早退情况不超过 5 次，请假必须符合《东莞城市学院学生请假、考勤规定》要求。
70~79 分	1. 概念比较清楚，答题比较正确。按时完成，书写清晰。 2. 旷课不超过 3 次，且迟到、早退情况不超过 8 次，请假必须符合《东莞城市学院学生请假、考勤规定》要求。
60~69 分	1. 概念基本清楚，答题基本正确。基本按时完成，书写较为一般。 2. 旷课不超过 5 次，且迟到、早退情况不超过 10 次，请假必须符合《东莞城市学院学生请假、考勤规定》要求。
60 以下	1. 概念不太清楚，答题错误较多。后期补交，版面书写不清晰。 2. 旷课超过 5 次，或者经常性迟到、早退、不合规请假情况。

2. 期末考试（占总成绩的 70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
微污染水物理化学处理技术及应用	臭氧化技术；光催化氧化技术；电化学处理技术；电磁处理技术消毒技术。	填空题 选择题 名词解释 简答题 计算题	目标1 目标2 目标3	20

		综合题		
微污染水生物处理技术	曝气生物滤池法；生物活性炭法；膜生物反应器。	填空题 选择题 名词解释 简答题 计算题 综合题	目标 1 目标 2 目标 3	15
微污染水源水处理技术及应用	微污染水处理技术；微污染水处理组合工艺；微污染水处理的工程实例。	填空题 选择题 名词解释 简答题 计算题 综合题	目标 1 目标 2 目标 3	15
特种水质处理技术及应用	水的除氟；水的除砷；水的除铁除锰；水的除藻；水的沸石除氨；纯净水处理及应用。	填空题 选择题 名词解释 简答题 计算题 综合题	目标 1 目标 2 目标 3	15
污水再生利用技术及应用	污水再生利用的水质要求；污水再生利用的方法与工艺；城镇污水再生利用的工程实例；循环冷却水处理回用技术。	填空题 选择题 名词解释 简答题 计算题 综合题	目标 1 目标 2 目标 3	15
工业废水深度处理技术	电镀废水的离子交换法处理回收技术及工程实例；造纸废水气浮法处理回收技术；化工废水处理与回用；机械切削乳化液混凝破乳回用技术，印染废水膜法处理回用技术。	填空题 选择题 名词解释 简答题 计算题 综合题	目标 1 目标 2 目标 3	20

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教以上 学历（位）：硕士研究生以上 其他：无
2	课程时间	周次：8 周 节次：4
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：线上辅导主要以在企业微信群中提问为主，辅以习题分享；时间安排在工作时间内的非课堂时间。 线下地点及时间安排：以习题讲解和分析为主，时间安排在最后一周课堂上。

七、选用教材

[1] 张林生. 水的深度处理与回用技术(第三版) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2018年6月.

八、参考资料

[1] 甘一萍. 污水处理厂深度处理与再生利用技术(第二版) [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2019年07月.

[2] 张艳萍. 污水深度处理与回用(第二版) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2017年7月.

[3] 高廷耀. 水污染控制工程(第四版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2015年4月.

[4] 张自杰. 排水工程(下册)(第五版) [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015年2月.

网络资料: 无

其他资料: 无

大纲执笔人: 周新萍

讨论参与人: 张燕 陈昶敏

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《环境工程专业英语》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	环境工程专业英语		课程英文名称	English for Environmental Engineering	
课程编码	F04ZX65C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	环境学基础、环境工程微生物、环境监测、大气污染控制工程、水污染控制工程、环境土壤学、物理性污染控制、固体废物处理与处置、环境影响评价、环境规划与管理	
总学时	32	学分	2	理论学时	32
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			无		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境工程专业英语》是环境工程专业的专业拓展选修课，是高校英语教学的重要组成部分。随着改革开放的不断扩大，对高校学生来讲，在学好基础英语和专业课的情况下，为拓展学生知识，培养学生阅读环境工程专业英语文献的能力，就必须掌握一定数量的本专业英语词汇，为将来工作打下良好的语言基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 通过具体课文的讲解和分析, 形成对专业英语词汇的基本掌握, 熟悉和复习基本的语法和了解相对应的环境专业英语知识。	2-2: 具有运用外语工具进行沟通表达能力	2. 综合素质能力
能力目标	目标 2: 通过具体课文的讲解和分析, 形成对专业英语文章的基本掌握, 培养检索、阅读、理解、分析英文文献的能力。使学生在专业听读译等方面能够按照一定的能力层次和结构均衡发展。	2-2: 具有运用外语工具进行沟通表达能力	2. 综合素质能力
素质目标	目标 3: 通过整体知识体系和能力系统的构建, 最终培养学生能在一定程度上得体有效进行语言和文化交流培养辩证的批判思维能力, 树立“四个自信”。	10-1: 能够运用环境工程专业术语科学、准确、完整地表达复杂环境问题, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。 10-2: 能够在跨文化背景下有效地 进行沟通和交流。	10. 沟通交流的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
Introduction to Environmental Science and Engineering	4	<p>重点:掌握环境工程专业英语的一般性词汇,科技文章特点,了解环境分析和废物量化的相关知识。</p> <p>难点:专业英语的概述、特点,句子结构分析和翻译。</p> <p>教学方法与策略:线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授,对于环境工程专业英语的一般性词汇在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前:预习专业英语单词</p> <p>课堂:阅读并翻译课文,归纳语法内容和有关专业方面的问题</p> <p>课后:布置单词记忆</p>	目标1 目标2 目标3
Atmospheric Chemistry and Air Pollution & Pollution Control	6	<p>重点:掌握大气污染有关词汇,句子结构分析,上下文的衔接,了解大气污染源,污染物和污染控制手段及设备</p> <p>难点:大气污染有关词汇;专业英语的句子结构分析和翻译。</p> <p>教学方法与策略:线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授,对于大气污染有关词汇在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前:预习专业英语单词</p> <p>课堂:阅读并翻译课文,归纳语法内容和有关专业方面的问题</p> <p>课后:布置单词记忆及翻译作业</p>	目标1 目标2 目标3
Water and Wastewater Treatment	6	<p>重点:掌握水污染有关词汇,了解句子结构特点,正确理解和翻译课文内容,了解水污染源,污染物和污染控制手段及设备。</p> <p>难点:水污染有关词汇和句子结构分析;专业英语的翻译。</p> <p>教学方法与策略:线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授,对于水污染有关词汇在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前:预习专业英语单词</p> <p>课堂:阅读并翻译课文,归纳语法内容和有关专业方面的问题</p> <p>课后:布置单词记忆及翻译作业</p>	目标1 目标2 目标3
Solid Wastes and Disposal	4	<p>重点:掌握固体废弃物有关词汇,正确理解和翻译课文内容,了解固废来源,分类和污染控制手段。</p> <p>难点:固体废弃物有关词汇和句子结构分析。</p> <p>教学方法与策略:线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授,对于固体废弃物有关词汇在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前:预习专业英语单词</p> <p>课堂:阅读并翻译课文,归纳语法内容和有关专业方面的问题</p> <p>课后:布置单词记忆</p>	目标1 目标2 目标3
Other Pollution and	4	<p>重点:掌握噪声、热污染、全球气候变化有关词汇,正确理解和翻译课文内</p>	<p>课前:预习专业英语单词</p>	目标1 目标2

Control Technologies		容。 难点: 噪声污染和全球气候变化有关词汇和句子结构分析。 教学方法与策略: 线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授,对于噪声、热污染、全球气候变化有关词汇在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课堂: 阅读并翻译课文, 归纳语法内容和有关专业方面的问题 课后: 布置单词记忆	目标 3
Environmental Management	4	重点: 掌握有关环境影响评价的词汇, 正确理解和翻译课文内容, 了解环境影响评价的目的, 意义和方法。 难点: 环境影响评价的专业术语。 教学方法与策略: 线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授, 对于有关环境影响评价的词汇在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习专业英语单词 课堂: 阅读并翻译课文, 归纳语法内容和有关专业方面的问题 课后: 布置单词记忆及翻译作业	目标 1 目标 2 目标 3
Environmental Sustainable Development and Green Science and Technology	4	重点: 掌握环境与可持续发展, 绿色科技等方面的专业词汇, 正确理解和翻译课文内容, 了解清洁技术的相关专业表达。 难点: 环境与可持续发展的专业词汇及文章。 教学方法与策略: 线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授, 对于环境与可持续发展, 绿色科技等方面的专业词汇在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习专业英语单词 课堂: 阅读并翻译课文, 归纳语法内容和有关专业方面的问题 课后: 布置单词记忆	目标 1 目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中, 学生的最终成绩是由平时成绩、期末成绩等两个部分组成。

1. 平时成绩 (占总成绩的 30%): 采用百分制。平时成绩分作业 (占 20%) 和考勤 (占 10%) 两个部分。评分标准如下表:

等级	评分标准
	1. 作业; 2. 考勤
90~100 分	1. 概念非常清楚, 答题正确, 且有创新性。按时完成, 书写工整、清晰。 2. 旷课不超过 1 次, 且迟到、早退情况不超过 3 次, 请假必须符合《东莞城市学院学生请假、考勤规定》要求。
80~89 分	1. 概念清楚, 答题正确。按时完成, 书写工整、清晰。 2. 旷课不超过 2 次, 且迟到、早退情况不超过 5 次, 请假必须符合《东莞城市学院学生请假、考勤规定》要求。
70~79 分	1. 概念比较清楚, 答题比较正确。按时完成, 书写清晰。 2. 旷课不超过 3 次, 且迟到、早退情况不超过 8 次, 请假必须符合《东莞

	城市学院学生请假、考勤规定》要求。
60~69 分	1. 概念基本清楚，答题基本正确。基本按时完成，书写较为一般。 2. 旷课不超过 5 次，且迟到、早退情况不超过 10 次，请假必须符合《东莞城市学院学生请假、考勤规定》要求。
60 以下	1. 概念不太清楚，答题错误较多。后期补交，版面书写不清晰。 2. 旷课超过 5 次，或者经常性迟到、早退、不合规请假情况。

2. 期末考试（占总成绩的 70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
Introduction to Environmental Science and Engineering	环境工程专业英语的一般性词汇；环境分析和废物减量化的相关知识；句子翻译；段落阅读。	选择题 填空题 名词解析题 翻译题 阅读题	目标 1 目标 2 目标 3	10
Atmospheric Chemistry and Air Pollution & Pollution Control	大气污染有关词汇；大气污染源、大气污染物和大气污染控制手段及设备的相关知识；句子翻译；段落阅读。	选择题 填空题 名词解析题 翻译题 阅读题	目标 1 目标 2 目标 3	20
Water and Wastewater Treatment	水污染有关词汇；水污染源，水污染物和水污染控制手段及设备的相关知识；句子翻译；段落阅读。	选择题 填空题 名词解析题 翻译题 阅读题	目标 1 目标 2 目标 3	20
Solid Wastes and Disposal	固体废弃物有关词汇；固废来源、固废分类和固废污染控制手段的相关知识；句子翻译；段落阅读。	选择题 填空题 名词解析题 翻译题 阅读题	目标 1 目标 2 目标 3	15
Other Pollution and Control Technologies	噪声、热污染、全球气候变化有关词汇；噪声、热污染、全球气候变化的相关知识；句子翻译；段落阅读。	选择题 填空题 名词解析题 翻译题 阅读题	目标 1 目标 2 目标 3	10
Environmental Management	环境影响评价的有关词汇；环境影响评价的目的，意义和方法的相关知识；句子翻译；段落阅读。	选择题 填空题 名词解析题 翻译题 阅读题	目标 1 目标 2 目标 3	15
Environmental Sustainable Development and	环境与可持续发展、绿色科技等方面的专业词汇；清洁技术的相关专业表达；句子翻译；段落阅读。	选择题 填空题 名词解	目标 1 目标 2 目标 3	10

Green Science and Technology		析题 翻译题 阅读题		
------------------------------	--	------------------	--	--

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教以上 学历（位）：硕士研究生以上 其他：无
2	课程时间	周次：8周 节次：4
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：线上辅导主要以在企业微信群中提问为主，辅以习题分享；时间安排在工作时间内的非课堂时间。 线下地点及时间安排：以习题讲解和分析为主，时间安排在最后一周课堂上。

七、选用教材

[1]钟理. 环境科学与工程专业英语(第四版)[M]. 北京:化学工业出版社, 2020年1月.

八、参考资料

[1]刘境奇. 环境工程概论：专业英语教程(第二版)[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社, 2019年09月.

[2]杨金燕. 环境科学专业英语[M]. 北京:科学出版社, 2018年2月.

[3]胡龙兴. 环境科学与工程专业英语:阅读与写作(第二版)[M]. 北京:中国石化出版社, 2018年01月.

[4]彭举威. 新编环境科学与工程专业英语(第二版)[M]. 北京:高等教育出版社, 2020年7月.

[5]石兆勇. 资源环境科学专业英语[M]. 北京:科学出版社, 2017年3月.

网络资料：无

其他资料：无

大纲执笔人：孙常荣

讨论参与人：周新萍 陈昶敏

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞

《碳排放权交易》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	碳排放权交易		课程英文名称	carbon emissions trading	
课程编码	F04ZX148B		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	环境学基础、环境影响评价	
总学时	16	学分	1	理论学时	16
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《碳排放权交易》是环境工程专业的拓展选修课程，课程主要讲述我国碳排放交易制度及相关法规及现状，介绍环碳排放交易的经济学基础，掌握碳交易及碳排放管理相关技术方法。通过系统学习让学生可以了解碳排放交易的机制，掌握碳交易的过程的碳排放核算、核查能力，同时提高分析问题和解决问题的能力。碳排放交易是我国双碳政策战略布局的重要措施，能将环境学与经济学等多学科内容融合一起来解决环境污染问题，该课程的知识应用对国家未来低碳政策的实施具有重要意义。学好该课程可为学生今后从事碳排放管理以及环境影响评价等工作打下良好的基础。

三、课程教学目

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 了解国内外碳中和、碳达峰的相关发展趋势，掌握碳交易与碳排放管理的相关政策及现状分析。掌握外部性理论，产权理论，排污权交易理论等基本理论。掌握碳排放核算的相关方法理论	4-2: 对复杂环境工程问题能够通过文献分析和团队讨论,综合形成全面认识。 7-1: 理解复杂环境工程问题的工程实践 对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	4. 分析工程问题的能力 7. 把握环境可持续发展的能力
能力目标	目标 2: 能排污权交易理论等理论去分析碳交易过程的问题。掌握碳排放报告和碳排放核查、核算、评估等技术方法，能对全国碳市场的各重点行业进行案例总结分析。	6-2: 能够评价专业工程实践和复杂环境工程问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。 8-2: 具备采用科学方法研究工程问题的能力，包括分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	6. 与社会的合作与互动能力 8. 调查研究问题的能力
素质目标	目标 3: 明了碳交易政策的意义，理解双碳工作的重要性及其应承担的	1-3 具有高度的社会责任感。 1-4: 具有正确的劳动意识和敬业精神	1. 思想道德品质 7. 把握环境可持续发展的能力

标	责任, 形成坚定的环保意识, 可评价人类活动对环境保护与社会可持续发展的影响, 形成良好的职业道德感和社会责任感。	7-1: 理解复杂环境工程问题的工程实践 对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	
---	---	--	--

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
碳交易理论概论	6	重点: 全球气候变化情况, 国内外碳中和、碳达峰的相关发展趋势, 碳交易与碳排放管理的相关政策及现状分析。碳交易制度及市场分析。 难点: 碳交易制度及市场分析。 思政元素: 讲解双碳政策, 树立绿色发展理念, 强化大国的责任担当。 教学方法与策略: 线下教学, 课堂讲授与讨论, 视频观看、PPT 汇报。	课前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 3
碳交易经济学基础	4	重点: 外部性理论, 产权理论, 排污权交易理论, 碳税。 难点: 外部性和排污权理论。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 视频观看, 案例讲解。	课前: 按问题预习, 调查相关内容。课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 2
碳交易及碳排放管理技术方法	6	重点: 碳资产管理、碳排放的核算、核查和评估。碳排放报告和碳排放核查等技术部分, 对全国碳市场的各重点行业进行案例分析。 难点: 碳排放的核算、核查和评估。 思政元素: 面生态环境主题融入党的绿色经济思想, 绿色会计理念。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看。	课前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论、练习 课后: 习题巩固	目标 1 目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

学生的最终成绩由期末考查、平时成绩等 2 大部分组成。

1. 平时成绩 (占总成绩的 40%): PPT 汇报占 20%, 课堂表现占 10%, 考勤占 10%。

等级	评分标准
	1. PPT 汇报; 2. 课堂表现; 3. 考勤
优秀 (90~100 分)	1、PPT 内容符合主题, 图文并茂, 有创新, 汇报思路清晰, 简明扼要。 2、出色完成布置的课堂任务, 积极主动回答问题, 不做与课堂无关的事情。 3、上课出勤率不低于 90%, 缺课次数不超 1 次。
良好 (80~89 分)	1、PPT 内容符合主题, 图文并茂, 汇报思路清晰, 简明扼要。 2、完成布置的课堂任务, 主动回答问题, 上课偶尔开小差。 3、上课出勤率不低 80%, 缺课次数不超 2 次。
中等 (70~79 分)	1、PPT 内容符合主题, 内容充实, 汇报思路清晰。 2、完成部分的课堂讨论, 被动回答问题, 上课开小差。 3、上课出勤率不低于 70%, 缺课次数不超 3 次。
及格	1、PPT 内容基本符合主题, 内容基本足够, 汇报思路基本清晰。

(60~69分)	2、完成部分的课堂讨论，被动回答问题，上课经常开小差。 3、上课出勤率不低于60%，缺课次数不超4次。
不及格 (60以下)	1、PPT内容不符合主题，内容太少，汇报不清楚。 2、未完成课堂讨论，上课基本上做无关事情，一问思路基本清晰三不知。 3、上课出勤率低于60%，缺课次数超5次。

2. 期末考查（占总成绩的60%）：期末考查通过提交低碳经济、碳交易的论文，或者某个行业企业的碳核查报告。采用百分制，具体评分标准见下表：

等级	评分标准
	1. 论文； 2. 核查报告
优秀 (90~100分)	1、调研论文主题与课程相关，结构合理，有创新；调研数据充分、分析合理、内容总结归纳清晰；论文符合格式规范。 2、核查报告，内容充实，数据分析恰当，所用方法合理；报告的格式符合规范要求。
良好 (80~89分)	1、调研论文主题与课程相关，结构合理；调研数据分析合理、内容总结归纳清晰；论文符合格式规范。 2、核查报告，数据分析恰当，所用方法合理；报告的格式符合规范要求。
中等 (70~79分)	1、调研论文主题与课程相关、调研数据基本充分、分析合理、内容总结归纳清晰；论文格式基本规范。 2、核查报内容充实，数据基本合理，报告的格式符合规范要求。
及格 (60~69分)	1、调研论文主题与课程相关、调研数据基本合理、内容总结归纳基本清晰；论文格式基本规范。 2、核查报内容基本符合要求，数据基本合理，报告的格式基本符合规范要求。
不及格 (60以下)	1、调研论文主题与课程不相关、调研数据不合理、内容总结归纳不清晰；论文格式不规范。 2、核查报内容基本不符合要求，数据不合理，报告的格式不符合规范要求。

七、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：研究生
2	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 机房 <input type="checkbox"/> 室外场地
3	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信群，智慧树或超星平台 线下地点及时间安排：上课教师课后或固定一个时间在任课老师办公室解答。

七、选用教材

- [1] 自编讲义
- [2] 孙永平等主编.《碳排放权交易概论》，社会科学文献出版社，2016年11月。
- [3] 孟早明主编.《中国碳排放权交易实务》，化学工业出版社，2017年1月。

八、参考资料

[1] 国家畜禽养殖废弃物资源化利用科技创新联盟主编.《碳排放量化评估技术指南》，中国农业出版社，2018年2月。

[2] 《碳排放核查员培训教材》编写组主编.《碳排放核查员培训教材》，中国质检出

版社，2015年1月。

[3] 刘强等主编. 《碳中和产业路线》，社会科学文献出版社，2022年3月。

大纲执笔人：郭文显

讨论参与人：方伟成，陈密，陈昶敏

教研室主任：张东

学院审核人：肖红飞

《环境工程前沿讲座》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	环境工程前沿讲座		课程英文名称	Environmental Materials Science	
课程编码	F04ZX89B		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	环境学基础、环境影响评价	
总学时	16	学分	1	理论学时	16
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境工程前沿讲座》是环境工程专业拓展选修课，本课程旨在向学生介绍环境科学领域的研究前沿和热点问题，使学生对大气、富营养化、纳米、有机污染物、废水处理技术、废气处理技术、固体废物处理处置技术的新理论和热点问题有较全面和深入的理解等方面的新理论和热点问题有较全面和深入的理解，掌握环境工程学术前沿的新理论和新技术的研究动态，为今后从事环境工程研究奠定基础。

三、课程教学目

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 了解和掌握环境材料的研究现状和发展趋势；了解和掌握材料与经济、资源和环境、资源和能源之间的关系。	4-2: 对复杂环境工程问题能够通过文献分析和团队讨论，综合形成全面认识。 7-1: 理解复杂环境工程问题的工程实践 对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	4. 分析工程问题的能力 7. 把握环境可持续发展的能力
能力目标	目标 2: 能将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题；并通过文显研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	6-2: 能够评价专业工程实践和复杂环境工程问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。 8-2: 具备采用科学方法研究工程问题的能力，包括分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	6. 与社会的合作与互动能力 8. 调查研究问题的能力
素质目标	目标 3: 在解决复杂环境工程过程中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	1-3 具有高度的社会责任感。 1-4: 具有正确的劳动意识和敬业精神 7-1: 理解复杂环境工程问题的工程实践 对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	1. 思想道德品质 7. 把握环境可持续发展的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
水污染与处理技术	2	重点: 水环境污染的特点和机制; 介绍水污染的处理技术和方法; 最新的处理技术, 及未来发展趋势; 处理工艺的发展方向。 难点: 最新的处理技术, 及未来发展趋势; 处理工艺的发展方向。 教学方法与策略: 线下教学, 课堂讲授与讨论, 视频观看、PPT 汇报。	课前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 3
大气污染与处理技术	2	重点: 介绍 PM2.5、臭氧、VOCs 等方面的概念, 来源、形成的机理, 监测分析方法; 相关污染物的处理技术, 及未来发展趋势; 处理工艺的发展方向。 难点: 相关污染物的处理技术, 及未来发展趋势; 处理工艺的发展方向。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 视频观看, 案例讲解。	课前: 按问题预习, 调查相关内容。课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 2
土壤污染与修复	2	重点: 了解土壤环境污染, 土壤环境污染防治的动态。 难点: 土壤环境污染控制措施及土壤环境污染修复方法。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看。	课前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论、练习 课后: 习题巩固	目标 1 目标 2 目标 3
固体废物处理与资源化	2	重点: 固体废物处理过程, 处理设备及处理技术, 工艺; 未来发展趋势; 餐厨废弃物综合利用技术现状, 发展; 餐厨废弃物综合利用工程设计、运营; 工程设备。 难点: 餐厨废弃物综合利用工程设计、运营; 工程设备。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看。	前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 2 目标 3
生态修复	2	重点: 各种生态修复技术; 生态修复的进展。 难点: 各类型环境生态修复案例介绍。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看。	前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 2 目标 3
新材料的制备及在环境工程中的应用	2	重点: 环境友好材料的设计; 新材料的制备; 以及在环境工程中的应用。 难点: 新材料的制备; 以及在环境工程中的应用。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看。	前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 2 目标 3
新技术在环境工程中的应用	2	重点: 各新技术的原理, 在环境工程中的应用及未来发展趋势。 难点: 各新技术的原理; 未来发展趋势。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论,	前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论	目标 1 目标 2 目标 3

		课堂练习，视频观看。	课后：资料查找	
相关环境政策	2	重点： 各领域最新的政策；相关政策对环保产业的作用，未来的导向。 难点： 相关政策对环保产业的作用，未来的导向。 教学方法与策略： 混合式教学，课堂讲授与讨论，课堂练习，视频观看。	前： 按问题预习，调查相关内容。 课堂： 课堂讨论 课后： 资料查找	目标 1 目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

学生的最终成绩由期末考查、平时成绩等 2 大部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 30%）：课堂表现占 20%，考勤占 10%。

等级	评分标准	
		1. 课堂表现； 2. 考勤。
优秀 (90~100 分)	1、出色完成布置的课堂任务，积极主动回答问题，不做与课堂无关的事情。 2、上课出勤率不低于 90%，缺课次数不超 1 次。	
良好 (80~89 分)	1、完成布置的课堂任务，主动回答问题，上课偶尔开小差。 2、上课出勤率不低 80%，缺课次数不超 2 次。	
中等 (70~79 分)	1、完成部分的课堂讨论，被动回答问题，上课开小差。。 2、上课出勤率不低于 70%，缺课次数不超 3 次。	
及格 (60~69 分)	1、完成部分的课堂讨论，被动回答问题，上课经常开小差。 2、上课出勤率不低于 60%，缺课次数不超 4 次。	
不及格 (60 以下)	1、未完成课堂讨论，上课基本上做无关事情，一问思路基本清晰三不知。 2、上课出勤率低于 60%，缺课次数超 5 次。	

2. 期末考查（占总成绩的 70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配

情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
水污染与处理技术	污染来源，水环境污染的特点和机制，水污染的处理技术和方法	课程总结报告中包括每个专题有总结，同时根据自己选题写一篇小论文。	目标 1 目标 2 目标 3	70
大气污染与技术	污染来源。PM2.5、臭氧、VOCS，			
土壤污染与修复	土壤的重金属污染, 农药污染, 化肥污染, 固体废弃物污染, 污水污染及其他污染的控制与修复技术			
生态修复	生态修复技术			
新材料的制备及在环境工程中的应用	环境友好材料			
新技术在环境工程中的应用	新技术在环境工程中的应用			
相关环境政策	相关环境政策			
固体废物处理与资源化	固体废物处理过程，处理设备及处理技术，资源化工艺			

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：研究生
2	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 机房 <input type="checkbox"/> 室外场地
3	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信群，智慧树或超星平台 线下地点及时间安排：上课教师课后或固定一个时间在任课老师办公室解答。

七、选用教材

[1] 自编讲义

八、参考资料

大纲执笔人：张东

讨论参与人：方伟成，陈密

教研室主任：张东

学院审核人：肖红飞

《环境材料学》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	环境材料学		课程英文名称	Environmental Materials Science	
课程编码	F04ZX34C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	环境学基础、环境影响评价	
总学时	32	学分	2	理论学时	32
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时	0				
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境材料学》为环境工程专业开设的一门拓展选修课。让学生了解环境材料在吸附分离、絮凝与沉淀、催化反应、过滤，以及噪声控制与环境修复等内容。在分别介绍基本原理的基础上，讨论和分析了这些材料的结构、性能和在环境工程及相关领域的应用。学生通过了解环境工程材料的应用拓宽，学生的知识面，对于今后从事资源环境方面工作打下坚实基础。

三、课程教学目

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 了解和掌握环境材料的研究现状和发展趋势；了解和掌握材料与经济、资源和环境、资源和能源之间的关系。	4-2: 对复杂环境工程问题能够通过文献分析和团队讨论，综合形成全面认识。 7-1: 理解复杂环境工程问题的工程实践 对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	4. 分析工程问题的能力 7. 把握环境可持续发展的能力
能力目标	目标 2: 能将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题；并通过文显研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	6-2: 能够评价专业工程实践和复杂环境工程问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。 8-2: 具备采用科学方法研究工程问题的能力，包括分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	6. 与社会的合作与互动能力 8. 调查研究问题的能力
素质目标	目标 3: 在解决复杂环境工程过程钟体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	1-3 具有高度的社会责任感。 1-4: 具有正确的劳动意识和敬业精神 7-1: 理解复杂环境工程问题的工程实践 对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	1. 思想道德品质 7. 把握环境可持续发展的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
环境污染控制材料概述	4	重点: 环境污染控制材料的新技术概述, 水处理工程材料, 大气处理工程材料。 难点: 环境污染控制材料的新技术新工艺概述。 教学方法与策略: 线下教学, 课堂讲授与讨论, 视频观看、PPT 汇报。	课前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 3
过滤材料	4	重点: 过滤材料结构性能与应用。 难点: 过滤材料结构性能。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 视频观看, 案例讲解。	课前: 按问题预习, 调查相关内容。课 堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 2
吸附分离材料	6	重点: 吸附原理与吸附材料, 高分子树脂离子交换吸附分离材料。 难点: 吸附原理与吸附材料。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看。	课前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论、练习 课后: 习题巩固	目标 1 目标 2 目标 3
膜分离材料	4	重点: 反渗透膜材料、纳滤膜材料、超滤膜材料、微滤膜材料。 难点: 反渗透膜材料、纳滤膜材料。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看。	前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 2 目标 3
噪声控制材料	4	重点: 吸声材料, 隔声材料, 隔振与阻尼减振材料。 难点: 隔声材料, 吸声材料。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看。	前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 2 目标 3
环境修复材料	4	重点: 水环境修复技术与材料, 大气污染修复技术与材料。 难点: 水环境修复技术与材料, 环境替代材料。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看。	前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 2 目标 3
催化反应材料	6	重点: 催化反应材料与环境污染控制工程, 催化反应新型材料。 难点: 催化反应新型材料。 教学方法与策略: 混合式教学, 课堂讲授与讨论, 课堂练习, 视频观看。	前: 按问题预习, 调查相关内容。 课堂: 课堂讨论 课后: 资料查找	目标 1 目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

学生的最终成绩由期末考查、平时成绩等 2 大部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 30%）：课堂表现占 20%，考勤占 10%。

等级	评分标准
	1. 课堂表现； 2. 考勤.
优秀 (90~100 分)	1、出色完成布置的课堂任务，积极主动回答问题，不做与课堂无关的事情。 2、上课出勤率不低于 90%，缺课次数不超 1 次。
良好 (80~89 分)	1、完成布置的课堂任务，主动回答问题，上课偶尔开小差。 2、上课出勤率不低 80%，缺课次数不超 2 次。
中等 (70~79 分)	1、完成部分的课堂讨论，被动回答问题，上课开小差。。 2、上课出勤率不低于 70%，缺课次数不超 3 次。
及格 (60~69 分)	1、完成部分的课堂讨论，被动回答问题，上课经常开小差。 2、上课出勤率不低于 60%，缺课次数不超 4 次。
不及格 (60 以下)	1、未完成课堂讨论，上课基本上做无关事情，一问思路基本清晰三不知。 2、上课出勤率低于 60%，缺课次数超 5 次。

2. 期末考查（占总成绩的 70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
环境污染控制材料概述	生态环境与材料产业，环境污染控制材料的新技术新工艺概述	填空、选择、名词解释	目标 1	10
过滤材料	过滤技术与环境污染控制工程，过滤材料结构性能与应用	选择题、填空题、简答题、综合题	目标 2	10
吸附分离材料	吸附原理与吸附材料	选择题、填空题、简答题、综合题	目标 2	10
膜分离材料	膜材料分类及其性能表征	选择题、填空题、简答题、综合题	目标 2	15
噪声控制材料	噪声控制原理，吸声材料，隔声材料，隔振与阻尼减振材料	选择题、填空题、简答题、综合题	目标 2	15
环境修复材料	环境修复概念和技术	选择题、填空题、简答题、综合题	目标 2 目标 3	15
催化反应材料	催化反应材料与环境污染控制工程，催化反应新型材料	选择题、填空题、简答题、综合题	目标 2 目标 3	15

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：研究生
2	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 机房 <input type="checkbox"/> 室外场地
3	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信群，智慧树或超星平台 线下地点及时间安排：上课教师课后或固定一个时间在任课老师办公室解答。

七、选用教材

[1] 黄占斌 编. 《环境材料学》，冶金工业出版社，2017 年 11 月。

[2] 翁端等主编. 《环境材料学》，清华大学出版社，2020 年 8 月。

八、参考资料

[1] 环境材料学慕课,太原理工大学版,环境材料学_太原理工大学_中国大学 MOOC(慕课) (icourse163.org)。

大纲执笔人: 张东

讨论参与人: 方伟成, 陈密

教研室主任: 张东

学院审核人: 肖红飞

《污水污泥处理处置与资源化利用》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	污水污泥处理处置与资源化利用		课程英文名称	Sewage Sludge Treatment and Disposal and Resource Utilization	
课程编码	F04ZX151B		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	水污染控制工程、固体废物处理与处置	
总学时	16	学分	1	理论学时	16
实验学时/实训学时/实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《污水污泥处理处置与资源化利用》是环境工程类本科生的专业课程。通过学习污泥的来源、分类、性质及城市污水污泥处理处置的现状，对污泥浓缩、污泥消化、调质和脱水、加热干燥、污水污泥热化学处理、碱稳定、污泥臭味控制以及剩余污泥减量化技术的原理、工艺、设备与管理、进展等相关知识，使学生初步掌握污水污泥的处理技术，为今后从事污水污泥治理工程及技术研究工作打下初步基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标1： 理解污水污泥相关概念及处理方式和工艺的不同特点，掌握实际工程案例中污水污泥的分析及综合处理技术。	3-1：掌握化学基础知识，并能用于解决环境工程问题。	3. 解决工程问题的能力。
能力目标	目标2： 运用污水污泥处理基础理论，进行逻辑计算和思考，以及工程思维的锻炼	4-1：掌握工程基础和专业知识，并能够应用于解决复杂环境工程问题。	4. 分析工程问题的能力。
素质目标	目标3： 综合基础理论和实际的污水污泥的状态，初步学习如何根据具体对象设计污水污泥处理方案。	5-2：应用环境工程原理和技术，设计环境污染控制工程处理工艺流程与控制单元，并能体现创新意识。	5. 设计及开发方案的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
污水污泥的来源和分类	2	重点：污水污泥的性质、城市污水污泥处理处置的现状。 难点：城市污水污泥处理处置的现状。 思政元素：介绍污水污泥处理处置的发展历程，	课前：查找污水污泥处理处置发展史的相关资料。	目标1

		历代学者的巨大贡献,培养学生学习专业知识的兴趣以及科学探索精神。 教学方法与策略: 线下教学。对于该部分内容,在课堂上予以讲解。课堂主要运用讲授法和视频开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课堂: 讨论污水污泥处理处置的发展过程 课后: 课后复习	
污泥浓缩、消化、调质和脱水	2	重点: 污泥重力浓缩、气浮浓缩、污泥的厌氧和好氧消化、调质脱水等。 难点: 污泥消化。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 抽查学生对污水污泥的掌握情况 课后: 习题	目标 1
加热干燥及其他热处理工艺	2	重点: 干燥的基本原理、干燥设备及干燥工艺等。 难点: 干燥工艺。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论及思考干燥工艺等 课后: 复习	目标 2 目标 3
污水污泥热化学处理和碱稳定	2	重点: 污泥焚烧、直接热化学液化处理、碱稳定工艺等。 难点: 碱稳定工艺。 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 习题	目标 3
污泥臭味控制	2	重点: 污水处理厂臭味的来源、除臭的各类处理方法。 难点: 生物滤池法 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 复习	目标 2
污泥土地利用、堆肥、及在建材等方面的利用	4	重点: 农田、林地等的利用,污泥堆肥的原理及其工艺控制,污泥制水泥等材料的应用 难点: 污泥堆肥 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 习题	目标 2
剩余污泥减量化技术及污泥组分分析	2	重点: 腐殖活性污泥法等剩余污泥处理技术、污泥性质与成分的测定、有毒物质含量的测定 难点: 腐殖活性污泥法 教学方法与策略: 线下教学。	课前: 预习 课堂: 讨论 课后: 复习	目标 2

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中,学生的最终成绩是由平时作业、考勤和期末考查成绩三个部分组成。

成绩构成: 平时作业(占 15%)、考勤(占 15%)、期末考查(占 70%)三个部分。评分标准如下表:

等级	评分标准
	1. 作业; 2. 考勤; 3. 期末考查
90~100 分	1. 概念清楚, 作业认真, 答题正确。90%以上的习题解答正确。 2. 课堂积极回答问题, 主动与老师互动。90%以上到课率。 3. 期末考查成绩在 90-100 之间。
80~89 分	1. 概念比较清楚, 作业比较认真, 答题比较正确。80%以上的习题解答正确。 2. 课堂比较积极回答问题, 比较主动与老师互动。80%以上到课率。 3. 期末考查成绩在 80-89 之间。
70~79 分	1. 概念基本清楚, 答题基本正确。70%以上的习题解答正确。 2. 课堂偶尔回答问题, 偶尔与老师互动。70%以上到课率。

	3. 期末考查成绩在 70-79 之间。
60~69 分	1. 概念部分清楚，答题正确率一般。60%以上的习题解答正确。 2. 课堂基本不回答问题，不与老师互动。60%以上到课率。 3. 期末考查成绩在 60-69 之间。
60 以下	1. 概念不太清楚，答题错误较多。40%以上的习题解答正确。 2. 课堂不回答问题，不与老师互动。经常旷课。 3. 期末考查成绩在 60 以下。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称： 助教/讲师/副教授/教授 学历（位）： 本科以上 其他： 无
2	课程时间	周次： 8 节次： 2 节/次
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：平时可利用企业微信等通讯工具通过语音通话或者视频通话进行在线答疑。 线下地点及时间安排：课后停留在教室，对有疑问的同学进行答疑；上课学生可自由提问；平时学生可到任课老师办公室进行答疑。

七、选用教材

[1] 张辰. 城镇污水处理厂污泥处理处置技术与装备(第 1 版)[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2018 年 01 月。

[2] 尹军. 污水污泥处理处置与资源化利用(第 1 版)[M]. 北京：化学工业出版社，2005 年 01 月。

八、参考资料

[1] 蒋建国. 固体废物处置与资源化(第 2 版)[M]. 北京：化学工业出版社，2013 年 01 月。

[2] 冯宽利. 工业废水处理技术与工程实践(第 1 版)[M]. 北京：化学工业出版社，2020 年 4 月。

执笔人：陈妹琼

参与人：张云、陈昶敏

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞

《环境工程施工技术与管理》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	环境工程施工技术与管理		课程英文名称	Environmental Engineering Construction Technology and Management	
课程编码	F04ZX125B		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	水污染控制工程、环境影响评价、环境规划与管理	
总学时	16	学分	1	理论学时	16
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			无		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境工程施工》是环境工程专业的一门专业拓展选修课。本课程主要研究建筑土建、建筑材料等与环境工程有关的土木工程的基本知识和基本理论，学习土木工程中各种工程的施工方法、施工方案及有关施工机械的选择与应用；学习有关工程施工组织计划编制方法及施工监理的一般常识。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1：理解并掌握土木工程建设中各主要工种工程的施工工艺流程及原理，施工方案及方法，工程质量及安全技术措施；具备分析处理土木工程施工技术问题的初步能力。	5-2：在开发、选择与使用适当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具时能够理解这些工具的不足和局限性。	5. 设计及开放方案的能力
能力目标	目标 2：理解并掌握施工组织与管理的基本原理和方法，单位工程施工组织设计的编制；了解施工组织总设计；能综合运用本课程专业知识，针对工程施工实际编写施工方案与单位工程施工组织设计；具备分析处理施工组织管理问题的初步能力。	6-2：复杂环境工程问题解决方案设计和环境工程实践中能够体现社会责任，对实施后产生的社会、健康、安全、法律以及文化负面影响能够理解应承担的社会和法律责任。	6. 与社会的合作与互动能力
素质目标	目标 3：了解常见的环境工程施工标准和规范，具备基本的工程意识，理解工程师应具备的职业道德及伦理规范。	9-2：能够在团队中独立或合作，完成团队的相关工作。 9-3：具有一定的团队组织与管理能力，能合理安排团队的各项工作，并能听取团队成员意见，进行合理决策。	9. 团队协作能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
土石方基础、施工排水及钢筋混凝土工程	6	<p>重点: 土地工程性质及分类; 土石方开挖与机械化施工; 土方回填; 地基处理; 地下含水层内水的存在形式; 施工排水目的、内容; 钢筋工程; 模板工程; 现浇混凝土工程施工; 装配式钢筋混凝土结构吊装。</p> <p>难点: 土石方平衡与调配; 沟槽及基坑支撑; 施工排水方法; 混凝土的制备及性能; 水下灌注混凝土施工; 混凝土的季节性施工。</p> <p>教学方法与策略: 线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授, 对于基本理论框架和概念在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前: 预习</p> <p>课堂: 讲授、小组讨论</p> <p>课后: 作业布置</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
环境工程构筑物施工及室内、外管道工程施工	4	<p>重点: 现浇钢筋混凝土水池施工; 沉井施工; 砌体工程; 室外给水管道工程; 室外排水管道工程; 室内管道工程施工。</p> <p>难点: 装配式预应力钢筋混凝土水池施工; 管道的防腐、防震、保温; 管道的特殊施工。</p> <p>教学方法与策略: 线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授, 对于基本理论框架和概念在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前: 预习</p> <p>课堂: 讲授、小组讨论</p> <p>课后: 作业布置</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
工程项目管理的内容和任务、施工项目目标控制方法及施工组织计划技术	6	<p>重点: 工程项目管理概述; 建设程序; 施工项目目标控制的任务和措施; 施工项目生产要素管理, 工程建设监理; 施工的流水作业方法。</p> <p>难点: 工程施工招标投标与施工合同; 施工进度、质量、成本、安全、现场控制; 施工组织设计的编制。</p> <p>教学方法与策略: 线下教学。对于理论知识在课堂上予以讲授, 对于基本理论框架和概念在课堂板书练习。课堂运用主要运用讲授法和演示法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前: 预习</p> <p>课堂: 讲授、小组讨论</p> <p>课后: 作业布置</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中, 学生的最终成绩是由平时成绩、期末成绩等两个部分组成。

1. 平时成绩 (占总成绩的 30%): 采用百分制。平时成绩分作业 (占 20%) 和考勤 (占 10%) 两个部分。评分标准如下表:

等级	评分标准
	1. 作业; 2. 考勤
90~100 分	<p>1. 概念非常清楚, 答题正确, 且有创新性。按时完成, 书写工整、清晰。</p> <p>2. 旷课不超过 1 次, 且迟到、早退情况不超过 3 次, 请假必须符合《东莞城市</p>

	学院学生请假、考勤规定》要求。
80~89分	1. 概念清楚，答题正确。按时完成，书写工整、清晰。 2. 旷课不超过2次，且迟到、早退情况不超过5次，请假必须符合《东莞城市学院学生请假、考勤规定》要求。
70~79分	1. 概念比较清楚，答题比较正确。按时完成，书写清晰。 2. 旷课不超过3次，且迟到、早退情况不超过8次，请假必须符合《东莞城市学院学生请假、考勤规定》要求。
60~69分	1. 概念基本清楚，答题基本正确。基本按时完成，书写较为一般。 2. 旷课不超过5次，且迟到、早退情况不超过10次，请假必须符合《东莞城市学院学生请假、考勤规定》要求。
60以下	1. 概念不太清楚，答题错误较多。后期补交，版面书写不清晰。 2. 旷课超过5次，或者经常性迟到、早退、不合规请假情况。

2. 期末考试（占总成绩的70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
土石方基础、施工排水及钢筋混凝土工程	土地工程性质及分类；土石方平衡与调配；土石方开挖与机械化施工；沟槽及基坑支撑；土方回填；地基处理；地下含水层内水的存在形式；施工排水目的、内容；施工排水方法；钢筋工程；模板工程；混凝土的制备及性能；现浇混凝土工程施工；装配式钢筋混凝土结构吊装；水下灌注混凝土施工；混凝土的季节性施工。	填空题 选择题 名词解释 简答题 计算题 综合题	目标1 目标2 目标3	35
环境工程构筑物施工及室内、外管道工程施工	现浇钢筋混凝土水池施工；装配式预应力钢筋混凝土水池施工；沉井施工；砌体工程；室外给水管道工程；室外排水管道工程；管道的防腐、防震、保温；管道的特殊施工；室内管道工程施工。	填空题 选择题 名词解释 简答题 计算题 综合题	目标1 目标2 目标3	30
工程项目管理的内容和任务、施工项目目标控制方法及施工组织计划技术	工程项目管理概述；建设程序；工程施工招标投标与施工合同；施工项目目标控制的任务和措施；施工进度、质量、成本、安全、现场控制；施工项目生产要素管理，工程建设监理；施工的流水作业方法；施工组织设计的编制。	填空题 选择题 名词解释 简答题 计算题 综合题	目标1 目标2 目标3	35

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教以上 学历（位）：硕士研究生以上 其他：无
2	课程时间	周次：8周 节次：2
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：线上辅导主要以在企业微信群中提问为主，辅以习题分享；时间安排在工作时间内的非课堂时间。 线下地点及时间安排：以习题讲解和分析为主，时间安排在最后一周课堂上。

七、选用教材

[1]于玲红. 环境工程施工技术与管理(第二版)[M]. 北京:机械工业出版社, 2021年1月.

八、参考资料

[1]李永峰. 环境工程施工技术(第二版)[M]. 北京:化学工业出版社, 2019年5月.

[2]白建国. 环境工程施工技术[M]. 北京:中国环境科学出版社, 2017年8月.

[3]尹立新. 土木工程施工(第二版)[M]. 北京:中国石化出版社, 2019年1月.

大纲执笔人: 张东

讨论参与人: 陈密 陈昶敏

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《固体废物焚烧技术》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	固体废物焚烧技术		课程英文名称	Solid Waste Incineration Technology	
课程编码	F04ZX121B		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	固体废物处理与处置	
总学时	16	学分	1	理论学时	16
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			0		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《固体废物焚烧技术》是环境工程专业的专业选修课程，由固体废物的特征、固体废物焚烧技术基本原理、固体废物焚烧的政策及项目规则、生活垃圾焚烧技术概述、生活垃圾焚烧工艺、生活垃圾焚烧厂设备和危险废物焚烧处理等部分构成。

开课目的是希望通过介绍固体废物焚烧的技术，工艺，原理，政策、设备等，让学生认识焚烧技术，了解固体废物焚烧，积极行动起来，踊跃投入到环境保护的实践中来。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 掌握固体废物焚烧的概念，技术、原理、工艺、设备等相关概念和知识体系；掌握理论联系实际，分析和解决具体问题的方法，并进一步培养自主学习和创新能力。	4-1 针对固体废物焚烧问题，能够运用焚烧相关理论分析问题，制订研究计划和技术路线 4-2 对研究所获得的数据能够进行科学合理的分析与解释，准确说明问题的关键	4. 分析工程问题能力。
能力目标	目标 2: 掌握固体废物焚烧的概念，技术、原理、工艺、设备等相关知识的掌握，学会进行知识运用到环境工程问题的处理与处置，利用再资源化知识对社会环境问题进行分析	3-1 能够针对不同固体废物问题，比较和选择合理的系统或工艺流程 3-2 运用其理论和方法解决环境“固废”中的设计、运行和管理等复杂工程问题。	3. 解决工程问题的能力
素质目标	目标 3: 通过本课程的学习，培养了解和掌握焚烧相关的一系列基本概念、基础知识和基本原理；加深对焚烧现象的普遍规律及其本质的认识和理解；学习清洁生产的科学思维方法。	2-1 能够综合运用各种手段查阅文献、获取信息，能够通过文献分析和团队讨论，综合形成全面认识。 2-2 具有较好的创新能力 2-3 具有健康体魄和良好的心理素质，面对环境压力有良好的自我调节能力	2. 综合素质能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
固体废物焚烧技术基本原理	2	重点: 焚烧的影响因素, 焚烧的过程与工艺, 焚烧的效果评价 难点: 焚烧的热量评价计算 教学方法与策略: 教学过程主要采用 PPT 与板书结合, 授课与讨论结合的模式。	课前: 预习固体废物焚烧的工艺和特征 课堂: 讲授相关知识点 课后: 完成作业	目标 1 目标 3
固体废物焚烧的政策及项目规则	2	重点: 固体废物焚烧的技术、标准、法规体系; 固体废物焚烧项目的环境影响评价; 难点: 固体废物焚烧项目的影响评价 教学方法与策略: 教学过程主要采用 PPT 与板书结合, 授课与讨论结合的模式。	课前: 预习固体废物焚烧的政策、技术、法律法规体系和环境影响评价。 课堂: 讲授相关知识点 课后: 完成作业	目标 1 目标 2 目标 3
生活垃圾焚烧技术概述	2	重点: 生活垃圾焚烧技术发展史; 生活垃圾的估算和焚烧厂建设的项目总体规划设计, 焚烧厂的建设的设备选择。 难点: 生活垃圾焚烧厂设备选择 教学方法与策略: 教学过程主要采用 PPT 与板书结合, 授课与讨论结合的模式	课前: 预习固体废物焚烧的政策、技术、法律法规体系和环境影响评价 课堂: 讲授相关知识点 课后: 完成作业	目标 2 目标 3
生活垃圾焚烧工艺	2	重点: 生活垃圾焚烧主体工艺, 生活垃圾焚烧辅助工艺, 生活垃圾焚烧环保工艺。 难点: 生活垃圾焚烧主体工艺 教学方法与策略: 教学过程主要采用 PPT 与板书结合, 授课与讨论结合的模式	课前: 预习生活垃圾焚烧工艺 课堂: 讲授相关知识点 课后: 完成作业	目标 2 目标 3
生活垃圾焚烧厂设备	4	重点: 生活垃圾前端准备系统设施设备, 焚烧炉的概述, 外围辅助设备, 垃圾焚烧厂常见故障疑难 难点: 无 教学方法与策略: 教学过程主要采用 PPT 与板书结合, 授课与讨论结合的模式	课前: 预习生活垃圾焚烧设备 课堂: 讲授相关知识点 课后: 完成作业	目标 1 目标 3
危险废物焚烧处理	4	重点: 危险废物处理原理, 危险废物处理技术, 医疗垃圾处理工艺, 危险废物处理案例 难点: 危险废物处理工艺 教学方法与策略: 教学过程主要采用 PPT 与板书结合, 授课与讨论结合的模式	课前: 预习生活垃圾焚烧设备 课堂: 讲授相关知识点 课后: 完成作业	目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中, 学生的最终成绩是由平时成绩、期末成绩等 2 部分组成。

1. 平时成绩 (占总成绩的 30%): 采用百分制。平时成绩分作业 (占 15%) 和考勤 (占

15%) 两个部分。评分标准如下表:

等级	评 分 标 准
	1. 作业; 2. 考勤
优秀 (90~100分)	1. 作业书写工整、书面整洁; 90%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 准时上课, 无迟到早退现象, 无请假现象
良好 (80~89分)	1. 作业书写工整、书面整洁;; 80%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 准时上课, 无迟到早退现象, 无请假现象
中等 (70~79分)	1. 作业书写较工整、书面较整洁; 70%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 准时上课, 无迟到早退现象, 偶尔有请假现象
及格 (60~69分)	1. 作业书写一般、书面整洁度一般; 60%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2. 迟到不超过5分钟, 无早退现象, 偶尔有请假现象
不及格 (60以下)	1. 字迹模糊、卷面书写零乱; 超过40%的习题解答不正确或习题结果错误。 2. 经常迟到早退或者旷课。

2. 期末考试 (占总成绩的 70%): 采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表:

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
固体废物焚烧技术基本原理	焚烧的定义, 焚烧工艺和过程, 焚烧效果评价	选择、填空、名词解释, 简答, 论述	目标 1 目标 3	6~16
固体废物焚烧的政策及项目规则	固体废物法规体系, 标准体系, 技术政策, 固体废物环境影响评价 (场址选择, 技术和装备, 污染控制, 垃圾收集运输和储存, 环境风险评价, 环境防护距离等)。	选择、填空、名词解释, 简答, 论述	目标 1 目标 2 目标 3	4~10
生活垃圾焚烧技术概述	生活垃圾焚烧技术发展史, 生活垃圾产量和焚烧厂规模, 生活垃圾焚烧厂项目和焚烧厂设备选择。	选择、填空、名词解释, 简答, 论述	目标 2 目标 3	6~20
生活垃圾焚烧工艺	生活垃圾焚烧主体工艺, 燃烧辅助工艺, 焚烧环保工艺	选择、填空、名词解释, 简答, 论述	目标 2 目标 3	10~20
生活垃圾焚烧厂设备	生活垃圾前端准备系统设施设备, 焚烧炉的概述, 外围辅助设备, 垃圾焚烧厂常见故障疑难	选择、填空、简答、论述、案例分析、计算	目标 1 目标 3	8~20
危险废物焚烧处理	危险废物处理原理, 危险废物处理技术, 医疗垃圾处理工艺, 危险废物处理案例	选择、填空、简答、案例分析	目标 2 目标 3	6~16

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称: 助教、讲师, 副教授, 教授 学历 (位): 硕士、博士 其他:
2	课程时间	周次: 8

		节次：2
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信 线下地点及时间安排：教室

七、选用教材

- [1] 张弛. 固体废物焚烧技术 第二版[M]. 北京, 化学工业出版社. 2019. 3
[2] 彭孝容. 有技固体废物焚烧技术与工程实践[M]. 北京, 科学出版社. 2021. 03

八、参考资料

- [1] 赵有才. 废物处理与资源化 第三版[M]. 北京, 化学工业出版社. 2019. 7
[2] 聂永丰. 固体废物处理工程技术手册[M]. 北京, 化学工业出版社. 2020. 08
[3] 王罗春. 固体废物处理与资源化丛书-建筑垃圾处理与资源化[M]. 北京, 化学工业出版社. 2018. 05

大纲执笔人：张燕
讨论参与人：周新萍 苏小欢
系（教研室）主任：张东
学院（部）审核人：肖红飞

《GIS 在环境工程中的应用》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	“专业+”拓展
课程名称	GIS 在环境工程中的应用		课程英文名称	Application of GIS in Environmental Engineering	
课程编码	F04ZX02C		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	无	
总学时	48	学分	3	理论学时	0
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			上机学时 48		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《GIS 在环境工程中的应用》是环境工程专业重要的“专业+”拓展课程之一，是继《地理信息系统原理》的后续课程，属于地理信息技术高阶应用的课程，具有实践性强、多学科交叉与渗透综合性等特点，重点在于培养学生的 GIS 思维能力。通过本课程的学习，学生可以理解 GIS 应用于环境工程的主要领域，掌握 GIS 在环境规划、环境管理和环境监测等方面的应用，运用 GIS 技术更好地服务于环境工程设计与管理。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 掌握应用 GIS 技术进行地理信息建模的基本技能。	11-1: 理解技术进步的无限性，具有自主学习的能力、终身学习的意识和追求。	11. 终身学习能力
能力目标	目标 2: 具备应用 GIS 技术研究并发现区域发展中存在的环境问题，进一步制定相应的发展对策。	4-1: 能够识别和判断复杂环境工程问题的关键环节。 4-3: 能够应用数学和自然科学基本原理，对提炼出的复杂环境问题进行数学模型和科学模型表达，经分析得出有效结论。	4. 分析工程问题的能力
素质目标	目标 3: 通过本课程的学习，培养坚持不懈的学习精神、严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来参与城乡规划与管理实践奠定良好的基础。	11-2: 具有创新意识，能够将自主学习和终身学习的成果应用到复杂人文地理与城乡规划问题的解决方案中去，能够适应技术、经济与社会的持续发展。	11. 终身学习能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
上机	地理数据建模	6	重点: 应用 GIS 建立环境工程地理信息数据库; 应用 GIS 和其他软件联合制作城市下水管网系统。 难点: 创建地理数据库。 思政元素: 我国步入生态文明发展时期, GIS 技术成为政府部门监控污染、保护环境资源的得力工具, 在环境工程领域中发挥着重要作用。	综合	2 人一组, 须完成绘制城市下水管网。	目标 1 目标 3
上机	环境规划	6	重点: GIS 在流域的水污染控制、固体废弃物的处置场址选择、自然保护区的规划中的应用。 难点: GIS 在流域的水污染控制中的应用。 思政元素: 介绍新型城镇化发展背景下, 区域生态环境保护的重要地位与作用。	综合	熟练操作	目标 2 目标 3
上机	环境管理	6	重点: 利用 GIS 对城市面源污染进行分析和评价, 结合土地类型的分配, 为采取控制措施提供决策依据。 难点: 城市环境信息系统的建设。	训练	熟练操作	目标 1 目标 2 目标 3
上机	大气环境	6	重点: 大气环境的动态监测与分析, 各污染物浓分布图, 各污染物的空间分布及超标情况。 难点: 大气污染的监测与分析。	训练	熟练操作	目标 2 目标 3
上机	水资源环境	6	重点: 水资源环境监测与分析, 水源污染状况图, 及加强水源保护的措施。 难点: 水资源污染的监测与分析。	训练	熟练操作	目标 2 目标 3
上机	生态环境	6	重点: 生态环境宏观监测与分析。 难点: 对生态环境的发展态势做出科学预测。	训练	熟练操作	目标 2 目标 3
上机	环境灾害	6	重点: 环境灾害监测与评估, 对火灾、洪涝灾害的可能性、空间分布、危险程度等进行综合的分析、评价、模拟分析和趋势预测研究。 难点: 环境灾害的监测与分析。	设计	熟练操作	目标 2 目标 3
上机	空间格局分析	6	重点: 空间格局识别; 空间自相关和空间异质性; 地理加权回归分析 (GWR)。 难点: 全局 Moran's I 统计, 高/低聚类, 聚类和异常值分析, 热点分析。 思政元素: 要求学生在从事科学研究工作过程中必须坚持实事求是、严谨治学的科学态度。	综合	熟练操作	目标 2 目标 3
备注: 项目类型填写验证、综合、设计、训练等。						

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中, 学生的最终成绩是由平时成绩、课程论文等 2 个部分组成。

1. 平时成绩 (占总成绩的 40%): 采用百分制。平时成绩分作业 (占 20%)、课堂表现 (占 10%) 和考勤 (占 10%) 三个部分。评分标准如下表:

分数	评分标准
	1. 作业; 2. 课堂表现; 3. 考勤
90~100分	1. 作业书写工整、书面整洁, 习题解答正确。 2. 积极回答问题, 听课认真, 态度端正。 3. 上课积极、全勤。
80~89分	1. 作业书写基本工整、书面整洁, 习题解答正确率高。 2. 回答问题态度一般, 态度基本端正。 3. 旷课或迟到早退记录≤1次。
70~79分	1. 作业书写工整和整洁度一般, 习题解答正确率不高。 2. 回答问题不积极, 偶有扰乱课堂秩序。 3. 旷课或迟到早退记录≤2次。
60~69分	1. 作业书写工整整洁度较差, 习题解答正确率低。 2. 态度不端正。 3. 旷课或迟到早退记录≤3次。
60以下	1. 不提交作业。 2. 扰乱课堂秩序。 3. 旷课或迟到早退记录超过3次。

2. 课程论文课程论文(占总成绩的60%): 采用百分制。课程论文的评分依据下表:

分数	评分标准
90~100分	论文成果质量高, 研究思路清晰、框架合理, 研究结论有一定的价值。
80~89分	论文成果质量较高, 研究思路比较清晰, 研究结论相对合理。
70~79分	论文成果质量一般, 研究思路相对合理, 研究结果一般。
60~69分	论文成果质量较差, 研究思路不够清晰, 论文框架不够合理。
60以下	未提交论文成果。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	授课教师	职称: 助教/讲师/副教授(教授) 学历(位): 本科及以上 其他: 无
2	课程时间	周次: 1-16 节次: 4
3	授课地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他:
4	学生辅导	线上方式及时间安排: 学生可通过企业微信课群进行提问。 线下地点及时间安排: 根据学生反馈, 按需安排。

七、选用教材

[1] 宋彦, 彭科著. 城市空间分析 GIS 应用指南[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015年3月.

[2] 李旭祥著. GIS 在环境科学与工程中的应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2003年1月.

八、参考资料

[1] 冯文博, 李继军, 戴塔根. GIS 在环境工程中的应用[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2001(02): 16-18.

[2]何艳,徐建明,施加春.GIS 在环境保护中的应用现状与发展[J].环境污染与防治,2003(06):359-361.

[3]孙洁.浅谈 GIS 在环境工程中的应用[C].云南省测绘地理信息学会 2016 年学术年会论文集,2016:616-620.

执笔人:张利敏

参与人:陈璧璇,陈小兰,金彪

系(教研室)主任:张东

学院(部)审核人:肖红飞

《遥感数字图像处理》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	遥感数字图像处理		课程英文名称	Planning Processing of Remote Sensing Image Data	
课程编码	F04ZX156C		适用专业	环境工程	
考核方式	考试		先修课程	环境工程 CAD、地理信息系统	
总学时	32	学分	2	理论学时	0
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			上机学时:	32	
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

该课程主要介绍了遥感的基本方法和应用技术,是现代信息社会中地理学类专业本科生必须具备的专业基础之一。本课程从遥感数字图像处理流程及目的的角度出发,在对遥感图像获取及特性、图像数据存储与读取、空间域处理方法、变换域处理方法等数字图像处理基础知识讲解的基础上,针对遥感数字图像质量改善(辐射校正、几何校正、图像去噪声、图像增强)、空间目标及属性特征提取(感兴趣目标及对象提取、特征提取与选择)、信息提取与制图表达三大内容,由浅入深进行系统讲解。通过该课程学习,学生了解并掌握常见卫星影像如 TM 影像、SPOT 影像等数据的基本处理流程,并会对影像数据进行解译判读,通过遥感软件从遥感图像中提取研究或项目需要的数据。最终能够运用遥感图像进行地学分析,并将其作为综合研究方法与技能。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 理解遥感和数字图像的基本概念及相关特性组成,了解遥感数字图像处理在地理、规划、环境、空间信息等领域的应用,熟悉 ENVI5.X 版本和 classic 版本的界面组成和基本功能,掌握遥感数字图像处理的流程及相关操作技巧。并能借助 ENVI 软件实现遥感数字图像的一些常规处理,为利用遥感数据解决科学研究与业务应用问题奠定技术方法基础。	4-1: 具有较熟练的遥感和地理信息技术的应用或开发能力。	4. 空间分析能力
能力目标	目标 2: 通过构建系统的遥感数字图像处理知识架构、比较同类方法的优缺点,培养逻辑思维能力;通过遥感数字图像处理实践操作,培养学以致用动手能力;通过遥感综合应用实践,培养知识迁移的综合应用能力。	4-1: 具有较熟练的遥感和地理信息技术的应用或开发能力。	4. 空间分析能力
素质	目标 3: 通过对各类遥感数字图像处理算法不断改进的介绍,培养学生勇于探	1-2: 具有良好的道德修养、高度的社会责任感、	1. 思想品德素质 2. 综合素质能力

目标	索及精益求精的钻研精神；通过对实践中的不规范操作问题剖析，培养学生良好的学习与操作习惯；通过对遥感应用于各行业案例的介绍，培养学生关心专业发展，学会思考运用所学知识解决国计民生问题，增强应用专业知识服务国家发展的意识和社会责任感。	正确的劳动意识和敬业精神。 2-1：具有综合运用各种手段查阅文献、获取信息的能力	
----	---	---	--

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
概论	2	重点： 遥感定义及相关概况、数字图像基础、遥感数字图像的处理过程及目的、ENVI 窗口组成 难点： 遥感工作原理、数字图像特性、遥感数字图像的处理过程、ENVI 的基本功能 思政元素： 培养学生的动手能力和逻辑思维能力，掌握如何结合实践与理论去巩固加深课堂知识的理解；通过对遥感受用于行业案例的介绍，使学生关心专业发展，学会思考运用所学知识解决国计民生问题，建立应用专业知识服务于国家发展的意识。 教学方法与策略： 线下教学。多媒体课堂讲授，通过图片、视频、案例等教学资源辅助理论理解，配合现时操作演练，实践结合理论，加深学生记忆和促进对课堂知识理解。	课前： 自行安装 ENVI5.3 软件和下载教学实验数据包 课堂： 上机操作了解软件操作界面 课后： 熟悉 ENVI5.3 软件操作界面和 ENVI classic 的区别	目标 1 目标 2 目标 3
遥感数字图像存储与读取	2	重点： 信息在计算机中的存储原理、多波段数据的存储方式、图像文件存储的基本信息、遥感文件存储的基本信息、遥感文件的存储格式 难点： BSQ、BIP、BIL 三种存储方式的区别、头文件和一般数据文件的区别、测试修改头文件数据对数字图像的影响 思政元素： 培养学生的动手能力和逻辑思维能力，掌握如何结合实践与理论去巩固加深课堂知识的理解 教学方法与策略： 多媒体课堂讲授，通过图片、视频、案例等教学资源辅助理论理解，配合现时操作演练，实践结合理论，加深学生记忆和促进对课堂知识理解。	课前： 了解遥感图像存储的类型 课堂： 试修改头文件的行列数和存储方式，查看对图像影响 课后： 熟悉在 envi 软件中遥感图像文件的存储特性	目标 1 目标 2 目标 3
自定义坐标系统	2	重点： 地图坐标系概况、投影坐标系类型、地图投影的基本参数、ENVI 中的自定义坐标系 难点： 地图坐标系与投影坐标系的区别、如何在 ENVI 中	课前： 了解我国常用的地理坐标系类型 课堂：	目标 1 目标 2 目标 3

		<p>创建新坐标系</p> <p>思政元素： 通过讲解国内外的地理坐标系和投影坐标系研究发展概况，使学生关心专业发展，建立文化自信，建立应用专业知识服务于国家发展的意识。</p> <p>教学方法与策略： 多媒体课堂讲授，通过图片、视频、案例等教学资源辅助理论理解，配合现时操作演练，实践结合理论，加深学生记忆和促进对课堂知识理解。</p>	<p>根据给定的要求和已有的数据文件，创建新坐标系</p> <p>课后： 试自行修改坐标系</p>	
图像校正	6	<p>重点： 图像校正概念定义、辐射校正（概述、辐射定标、大气校正）、几何校正（概述、原理、图像配准与投影转换）。</p> <p>难点： 辐射畸变产生过程及相应辐射校正过程、基于物理模型的大气校正和基于统计模型的大气校正的区别及实验操作、图像到图像和具有已知几何信息两种几何校正方法的区别与操作。</p> <p>思政元素： 培养学生逻辑思考能力，学会联动已学知识进行类比研究，通过曼陀罗思考法，培养学生的联想能力，逐步构建知识的逻辑框架体系。</p> <p>教学方法与策略： 多媒体课堂讲授，通过图片、视频、案例等教学资源辅助理论理解，类比前面的遥感工作原理知识理解辐射校正的工作流程，温故知新，配合现时操作演练，实践结合理论，加深学生记忆和促进对课堂知识理解。</p>	<p>课前： 了解辐射畸变的产生过程及对成像影响</p> <p>课堂： 完成 FLAASH 大气校正实验和三种相对辐射校正实验，对比绝对辐射和相对辐射实验结果；完成几何校正实验</p> <p>课后： 对比不同实验的操作，熟悉 ENVI 操作技巧</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>
图像裁剪	4	<p>重点： 空间域处理方法概述、数值运算、图像裁剪定义及注意事项</p> <p>难点： 单波段运算与多波段运算区别、掩膜文件制作与基于掩膜文件裁剪、基于 ROI 工具裁剪</p> <p>思政元素： 培养学生分析归纳能力，通过不同的图像剪裁方法实践，对各方法的使用情况和条件进行归纳分类，为后面的遥感工具综合应用奠定基础</p> <p>教学方法与策略： 多媒体课堂讲授，通过图片、视频、案例等教学资源辅助理论理解，配合现时操作演练，实践结合理论，加深学生记忆和促进对课堂知识理解。</p>	<p>课前： 查找空间域运算的相关原理</p> <p>课堂： 完成规则图像剪裁和不规则图像剪裁的实验</p> <p>课后： 完成课堂演示的图像裁剪实验作业</p>	<p>目标 1 目标 2</p>
图像镶嵌	2	<p>重点： 空间域几何运算、图像镶嵌定义及相关概况、图像镶嵌注意事项、图像镶嵌步骤</p> <p>难点： 基准图像与适应图像的区别、拼接线绘制技巧、测试基准图像对图像镶嵌效果的影响</p> <p>教学方法与策略： 多媒体课堂讲授，通过图片、视频、案例等教学</p>	<p>课前： 搜索图像镶嵌的方法及相关原理视频</p> <p>课堂： 完成图像镶嵌实验</p> <p>课后：</p>	<p>目标 1 目标 2</p>

		资源辅助理论理解，配合现时操作演练，实践结合理论，加深学生记忆和促进对课堂知识理解。	试对比其他计算机绘图软件的图像镶嵌操作区别	
矢量数据处理	2	<p>重点： 矢量数据概念、矢量数据在遥感数字图像中运用、新建矢量数据、编辑矢量数据、数据格式转换</p> <p>难点： 利用 ENVI 软件编辑矢量、编辑分类结果。</p> <p>思政元素： 培养学生逻辑思考能力，学会联动已学知识进行类比研究。</p> <p>教学方法与策略： 多媒体课堂讲授，通过图片、视频、案例等教学资源辅助理论理解，类比前面的《规划 CAD》的矢量数据绘制，温故知新，配合现时操作演练，实践结合理论，加深学生记忆和促进对课堂知识理解。</p>	<p>课前： 搜索矢量数据的特性及在城规专业中的使用情况</p> <p>课堂： 根据给定的数据包编辑矢量数据，并进行数据格式转换。</p> <p>课后： 对比城规专业常用的 CAD 软件中矢量数据的操作区别</p>	目标 1 目标 2 目标 3
图像增强	6	<p>重点： 图像增强概述、图像合成、图像融合、图像变换</p> <p>难点： 伪彩色合成、数据拉伸、图像锐化、主成分变换、缨帽变换、颜色空间变换、傅里叶变换。</p> <p>思政元素： 培养学生逻辑思考能力，学会联动已学知识进行类比研究。</p> <p>教学方法与策略： 多媒体课堂讲授，通过图片、视频、案例等教学资源辅助理论理解，配合现时操作演练，实践结合理论，加深学生记忆和促进对课堂知识理解。</p>	<p>课前： 搜索图像增强的工作原理及相关方法</p> <p>课堂： 完成 RGB 图像融合、主成分变换、缨帽变换、傅里叶变换实验</p> <p>课后： 联系之前学习的城规专业绘图软件，对比图像增强效果及应用</p>	目标 1 目标 2 目标 3
图像去噪	2	<p>重点： 图像噪声概念、常见噪声类型及其识别、空间域去噪声、变换域去噪声</p> <p>难点： 中值滤波和均值滤波去噪声效果对比、自定义滤波器去噪声。</p> <p>思政元素： 培养学生分析归纳能力，通过不同的图像去噪方法实践，对各方法的使用情况和条件进行归纳分类，为后面的遥感工具综合应用奠定基础</p> <p>教学方法与策略： 多媒体课堂讲授，通过图片、视频、案例等教学资源辅助理论理解，配合现时操作演练，实践结合理论，加深学生记忆和促进对课堂知识理解。</p>	<p>课前： 搜索图像噪声生成的原因及类型</p> <p>课堂： 完成空间域图像去噪和变换域去噪实验，对比两者去噪效果。</p> <p>课后： 熟悉傅里叶变换及空间域去噪声的操作</p>	目标 1 目标 2 目标 3
特征提取	2	<p>重点：</p>	<p>课前：</p>	目标 1

与选择	<p>特征提取与选择概述、特征提取、特征选择与特征组合</p> <p>难点: 基于像元的遥感图像纹理特征提取、基于对象的空间纹理特征提取</p> <p>思政元素: 培养学生逻辑思考能力,学会联动已学知识进行类比研究,通过曼陀罗思考法,培养学生的联想能力,逐步构建知识的逻辑框架体系。</p> <p>教学方法与策略: 多媒体课堂讲授,通过图片、视频、案例等教学资源辅助理论理解,类比前面的《图像剪裁》中的“感兴趣区提取”的工作流程,温故知新,配合现时操作演练,实践结合理论,加深学生记忆和促进对课堂知识理解。</p>	<p>搜索特征提取的工作原理</p> <p>课堂: 完成特征提取与选择实验,提取水体范围。</p> <p>课后: 尝试完成林地区域提取</p>	<p>目标 2 目标 3</p>
遥感制图表达	<p>重点: 遥感制图的基本要求、遥感制图流程、遥感制图表达案例</p> <p>难点: 遥感影像图制作、遥感专题图制作</p> <p>思政元素: 培养学生逻辑思考能力,学会联动已学知识进行类比研究,通过曼陀罗思考法,培养学生的联想能力,构建知识的逻辑框架体系。</p> <p>教学方法与策略: 多媒体课堂讲授,通过图片、视频、案例等教学资源辅助理论理解配合现时操作演练,实践结合理论,加深学生记忆和促进对课堂知识理解。</p>	<p>课前: 搜索遥感制图的相关操作视频</p> <p>课堂: 完成遥感影像图制作。</p> <p>课后: 试完成专题图制作</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中,学生的最终成绩是由平时成绩、期末考试等 2 个部分组成。

1. 平时成绩(占总成绩的 30%):采用百分制。平时成绩分作业(占 20%)、考勤(占 10%)两个部分。评分标准如下表:

分数	评 分 标 准
90~100 分	<p>1. 作业; 2. 考勤; 3. 课堂表现</p> <p>1. 上课认真,积极回答问题</p> <p>2. 作业规范、工整、绘制 90%以上准确</p> <p>3. 无旷课记录,请假、迟到、早退次数占考勤次数的 5%以下。</p>
80~89 分	<p>1. 上课认真</p> <p>2. 作业规范、工整、80%-90%准确</p> <p>3. 无旷课记录,请假、迟到、早退次数占考勤次数的 5%-10%。</p>
70~79 分	<p>1. 上课较为认真</p> <p>2. 作业较为规范、工整、绘制 70%-80%准确</p> <p>3. 无旷课记录,请假、迟到、早退次数占考勤次数的 10%-15%。</p>
60~69 分	<p>1. 上课较为认真</p> <p>2. 作业绘制 60%-70%准确</p>

	3. 旷课不超过 2 次，请假、迟到、早退次数占考勤次数的 25%以内。
60 分以下	1. 上课不认真 2. 作业绘制准确率 60%以下 3. 旷课不超过 3 次，请假、迟到、早退次数占考勤次数的 30%以内。

2. 期末考试（占总成绩的 70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
遥感数字图像的存储与读取	头文件的数据特性	绘图题	目标 1 目标 2	10
ENVI 基本功能应用	波段计算、图像大小调整、图层叠加、图像裁剪	绘图题	目标 1 目标 2	10
图像镶嵌	图像无缝镶嵌、拼接线绘制、图层叠加	绘图题	目标 1 目标 2	20
综合应用	辐射定标、辐射校正、光谱剖面、几何校正等功能综合应用	绘图题	目标 1 目标 2	20
综合应用	图像变换、直方图匹配、数据拉伸、掩膜制作、感兴趣区提取、特征提取与选择等功能综合应用	绘图题	目标 1 目标 2	20
综合应用	直方图匹配、数据拉伸、图像变换、图像去噪等综合应用	绘图题	目标 1 目标 2	20

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教及以上 其他：无 学历（位）：本科及以上
2	课程时间	周次：1-16 节次：一周两节
3	授课地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信、工作时间 线下地点及时间安排：授课老师办公室、工作时间

七、选用教材

[1] 杨树文等. 遥感数字图像处理与分析——ENVI 5. x 实验教程（第 2 版）[M]. 北京：电子工业出版社，2019 年 2 月.

八、参考资料

[1] 梅安新、彭望录、秦其明、刘慧平. 遥感导论 [M]. 北京：高等教育出版社，2001 年 7 月.

[2] ，汤国安、张友顺、刘咏梅、谢元礼、杨昕、刘爱利. 遥感数字图像处理， [M]. 北京：科学出版社，2004 年.

[3] 邓书斌等著. ENVI 遥感图像处理方法（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社，2014 年 10 月.

网络资料

[1] 中国大学 MOOC 《遥感数字图像处理》

<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002335009>

[2] 中国大学 MOOC 《遥感原理》

<https://www.icourse163.org/course/UESTC-1205894821?from=searchPage>

其他资料

授课教师提供的多媒体课件、习题答案等。

执笔人：金彪

参与人：陈璧璇、张帅兵、陈小兰

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞

《工业物联网数据采集技术》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	“专业+”拓展课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	工业物联网数据采集技术		课程英文名称	Data acquisition technology of industrial Internet of things	
课程编码	F10ZX42E		适用专业	机器人工程、环境工程、电子信息工程	
考核方式	考查		先修课程	高等数学、数字电路、模拟电路	
总学时	48	学分	3	理论学时	48
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			实验学时：0		
开课单位			智能制造学院		

二、课程简介

《工业物联网数据采集技术》是机器人工程、环境工程、电子信息工程专业的“专业+”拓展课程。该课程全面介绍了工业采集数据的基本知识和设计方法，熟悉简单的传感器、信号的调理、A/D 转换、D/A 转换、人机接口、总线技术、数据处理等，能够结合应用环境和功能要求，选择最优软硬件设计方案，实现基本的数据采集系统设计。通过该课程的学习与实践，引导学生建立工业物联网数据采集系统的整体概念。结合实践环节，使学生掌握工业数据采集系统的基本原理和软件开发方法，为今后进行物联网系统的软硬件设计及项目开发打下坚实基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 使学生掌握以工业数据为核心的数据采集系统的基本原理及开发方法，根据系统的应用环境和功能要求，选用高性价比传感器，采用合适的接口方案及数据处理方法，实现简单数据采集系统的设计。	3-1: 能够将微积分、线性代数、概率论与数理统计及物理知识用于分析和解决环境工程问题。	3. 解决工程知识的能力
能力目标	目标 2: 掌握工业数据采集系统中硬件、软件的功能划分，培养学生从形象思维向抽象思维过度。从采集系统结构角度出发，掌握自顶向下分析和解决物联网系统设计、发开、应用中遇到的问题。	4-3: 能够应用数学和自然科学基本原理，对提炼出的复杂环境问题进行数学模型和科学模型表达，经分析得出有效结论。	4. 分析工程问题的能力
素质目标	目标 3: 提高专业素养、沟通能力、多元化学科背景下的理解与协调能力，善于在变化的环境中承担多种角色，领导团队克服困难和适时调整计划。	9-1 在多学科背景下，能与团队其它成员有效沟通、合作共事。	9. 个人与团队合作

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
数据采集与系统设计基础	4	重点: 数据采集系统的结构形式及采集信号的处理基础 难点: 数据采集系统的结构形式 思政元素: 介绍工业数据采集技术的发展阶段及方向, 培养学生科学探索精神。 教学方法与策略: 线下教学。主要运用讲授法开展教学, 结合精选视频、情景教学、课堂讨论引导学生理解学习内容。	课前: 预习 课堂: 思考、做笔记 课后: 复习	目标 1
传感器技术	6	重点: 传感器的分类方法及各种传感器的技术参数 难点: 温度传感器工作原理及应用 思政元素: 科技兴则民族兴, 科技强则国家强 教学方法与策略: 线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授, 结合例题分析、课堂讨论拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 思考、做笔记 课后: 复习	目标 1 目标 2
模拟信号处理技术	4	重点: 多路开关和测量放大器原理与性能指标、集成芯片的选择与接口设计 难点: 多路开关和测量放大器 教学方法与策略: 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授。主要运用讲授法和案例法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 思考、做笔记 课后: 复习	目标 1 目标 2
模数转换技术	6	重点: A/D 转换原理、指标 难点: 常用集成芯片的特点及接口设计 思政元素: 主要矛盾和次要矛盾, 抓住主要矛盾 教学方法与策略: 线下教学。对于原理在课堂上予以讲授。主要运用讲授法和案例法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 思考、做笔记 课后: 复习	目标 1 目标 2 目标 3
数模转换技术	6	重点: D/A 转换原理 难点: 常用集成芯片的接口设计方法 教学方法与策略: 线下教学。主要运用讲授法和讨论法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 思考、做笔记 课后: 复习	目标 1 目标 2 目标 3
人机接口技术	6	重点: 常用键盘、显示接口方法 难点: 键盘、显示接口设计 思政元素: 勇攀高峰、敢为人先的创新精神 教学方法与策略: 线下教学。主要运用讲授法和案例法开展教学, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 思考、做笔记 课后: 复习	目标 1 目标 2 目标 3
数据分析与处理	4	重点: 数据采集系统中的误差分析方法、数字滤波方法 难点: 采集系统中的误差分析 教学方法与策略: 线下教学。主要运用讲授法开展教学, 结合精选视频、情景教学、课堂讨论引导学生理解学习内容。	课前: 预习 课堂: 思考、做笔记 课后: 复习	目标 1 目标 2
	4	重点: 总线技术及数据传输技术	课前: 预习	目标 1

串行通信与总线技术		难点: 总线技术及数据传输技术 教学方法与策略: 线下教学。主要运用讲授法开展教学, 结合精选视频、情景教学、课堂讨论引导学生理解学习内容。	课堂: 思考、 做笔记 课后: 复习	目标 2
基于 Zigbee 无线传感网络数据采集	4	重点: 无线传感网络节点设计、系统设计 难点: 无线传感网络节点设计 教学方法与策略: 线下教学。主要运用讲授法开展教学, 结合精选视频、情景教学、课堂讨论引导学生理解学习内容	课前: 预习 课堂: 思考、 做笔记 课后: 复习	
系统设计方法	4	重点: 数据采集系统设计的一般方法、系统设计方法与步骤 难点: 数据采集系统的设计方法与步骤 教学方法与策略: 线下教学。主要运用讲授法开展教学, 结合精选视频、情景教学、课堂讨论引导学生理解学习内容。	课前: 预习 课堂: 思考、 做笔记 课后: 复习	

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中, 学生的最终成绩是由平时成绩、期末报告 2 个部分组成。

1. 平时成绩 (占总成绩的 40%): 采用百分制。平时成绩分作业 (占 30%) 和考勤 (占 10%) 两个部分。评分标准如下表:

等级	评分标准
	1. 作业; 2. 考勤
优秀 (90~100 分)	1. 作业书写工整、书面整洁; 90% 以上的习题解答正确。 2. 出勤率 100%。
良好 (80~89 分)	1. 作业书写工整、书面整洁; 80% 以上的习题解答正确。 2. 未请假缺课一次。
中等 (70~79 分)	1. 作业书写较工整、书面较整洁; 70% 以上的习题解答正确。 2. 未请假缺课两次。
及格 (60~69 分)	1. 作业书写一般、书面整洁度一般; 60% 以上的习题解答正确。 2. 未请假缺课三次。
不及格 (60 以下)	1. 字迹模糊、卷面书写零乱; 超过 40% 的习题解答不正确。 2. 未请假缺课四次及以上。

2. 期末报告 (占总成绩的 60%): 采用百分制。此期末报告将结合工业物联网数据采集技术课程中的重要组成部分, 如: 数据采集系统结构形式、传感器技术、信号处理、人机接口、数据分析与处理... 等内容, 要求学生以实际工业数据采集系统为对象撰写总字数 3,000 字以上的项目分析报告。此期末报告的考核共涵盖 6 个方面的内容, 可以全面了解学生对数据采集相关知识的掌握、理解程度以及应用的能力。期末报告所涵盖的内容情况请见下列表 (授课教师可依情况再自行调整期末报告的内容):

涵盖板块	占比	涵盖区块内容说明
数据采集系统设计	30%	数据采集系统的基本原则、系统结构框图、系统的设计原理图、软件设计方案
传感器技术	20%	传感器的选择、技术参数和特性、使用

A/D 转换或 D/A 转换	10%	常用集成芯片的特点、接口设计、使用
人机接口	10%	键盘接口或显示接口设计
串行通信与总线技术	10%	总线技术或数据传输技术、串口通信
数据分析与处理	10%	采集系统中误差分析方法、数据分析
其他	10%	如排版、格式、图文排列…等等。

3. 期末报告的成绩评估方式,将分为数据采集系统设计占比 30%、传感器技术占比 20%、A/D 转换或 D/A 转换占比 10%、人机接口占比 10%、串行通信与总线技术占比 10%、数据分析与处理占比 10%、其他(如排版与格式)占比 10%的比例做为评分的指标。期末报告评分标准情况请见下列表:

分数	评分标准
90~100 分	期末报告排版工整且图文并茂;;表现出对实际问题有较强的分析能力和概括能力;材料翔实可靠,有说服力。90%以上的内容符合规定与要求。
80~89 分	期末报告排版工整且图文并茂;论点正确,论据可靠;对事物有一定的分析能力和概括能力;能运用所学理论知识阐述有关问题。80%以上的内容符合规定与要求。
70~79 分	期末报告排版较为工整且图文并茂;观点正确,论述基本正确;材料能说明观点;能较好运用所学理论知识阐述有关问题。70%以上的内容符合规定与要求。
60~69 分	期末报告排版一般,图文编排一般;观点基本正确;能对观点进行一定的论述。60%以上的内容符合规定与要求。
60 以下	期末报告排版零乱,或是出现过多剽窃及抄袭内容;基本观点有错误或主要材料不能说明观点。超过 40%以上的内容不符合规定与要求或诸多错误。

六、教学安排及要求

号	教学安排事项	要求
1	授课教师	职称: 讲师 学历(位): 硕士研究生 其他: 具有其他非高教系列职称中级或以上的老师
2	课程时间	周次: 1-16 周 节次: 2 节
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他:
4	学生辅导	线上方式及时间安排: 经与学生沟通另行安排 线下地点及时间安排: 经与学生沟通另行安排

七、选用教材

[1] 李念强. 数据采集技术与系统设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009 年 5 月.

八、参考资料

[1] 李军. 数据采集系统整体设计与开发[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2014 年 5 月.

网络资料

[1]CSDN, <https://www.csdn.net>

执笔人：许元

参与人：刘运城、赵敦华

系（教研室）主任：蒋文美

学院（部）审核人：连元宏

《无线通信组网技术》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	“专业+”拓展课程	课程性质	理论	课程属性	选修
课程名称	无线通信组网技术		课程英文名称	Wireless Networking Technology	
课程编码	F10ZX60E		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程		
总学时	48	学分	3	理论学时	40
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			实验学时：8		
开课单位			智能制造学院		

二、课程简介

《无线通信组网技术》是环境工程专业的一门“专业+”选修课，本课程旨在使学生了解无线通信网络的基本技术，涉及的主要内容有通信网络基础、移动通信网、物联网、无线个域网、无线局域网等相关通信技术。该课程可以使学生了解无线通信网络的最新发展，为从事无线通信系统相关工作打下基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1： 熟悉无线通信的基本原理，掌握无线通信系统的网络构成。	8-2 具备采用科学方法研究工程问题的能力，包括设计实验方案、进行实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	8. 调查研究问题的能力
能力目标	目标 2： 能识别不同无线网络之间的区别，搭建简单通信系统。	4-3 能够应用数学和自然科学基本原理，对提炼出的复杂环境问题进行数学模型和科学模型表达，经分析得出有效结论。	4. 分析工程问题的能力
素质目标	目标 3： 培养学生自主学习的能力。	12-1 理解技术进步的无限性，具有自主学习的能力、终身学习的意识和追求。	12. 终身学习的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
通信网络基础（一）	6	重点： 通信网的组成与分类、调制技术、信道及信源编码、差错控制技术。 难点： 通信网的组成、调制技术、差错控制。	课前：预习 课堂：思考做好笔记	目标 1

		思政元素: 爱岗敬业, 社会责任感。 教学方法与策略: 线下教学, 课堂讲授和演示结合, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课后: 复习做题	
通信网络基础 (二)	6	重点: 通信网的体系结构、通信网的拓扑、通信网的发展趋势。 难点: 通信网的体系结构。 思政元素: 了解通信网的最新技术, 与时俱进。 教学方法与策略: 线下教学, 课堂讲授和演示结合, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 思考做好笔记 课后: 复习做题	目标 1 目标 3
移动通信网 (一)	6	重点: 移动通信的发展、蜂窝组网、频率复用、多址接入、切换和位置更新。 难点: 频率复用、多址接入。 思政元素: 增强学生的科技自信、民族自信。 教学方法与策略: 线下教学, 课堂讲授和演示结合, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 思考做好笔记 课后: 复习做题	目标 1
移动通信网 (二)	6	重点: GSM 通信系统、WCDMA 移动通信网、LTE 通信系统。 难点: LTE 通信系统。 思政元素: 科技报国的使命感。 教学方法与策略: 线下教学, 课堂讲授和演示结合, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 思考做好笔记 课后: 复习做题	目标 1 目标 3
无线个域网 (一)	4	重点: WPAN 概念、蓝牙通信网络连接技术。 难点: 蓝牙网络连接。 思政元素: 科技兴国, 民族自豪感。 教学方法与策略: 线下教学, 课堂讲授和演示结合, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 思考做好笔记 课后: 复习做题	目标 1 目标 3
无线个域网 (二)	6	重点: ZigBee 技术特点、拓扑结构。 难点: ZigBee 协议栈。 思政元素: 培养勤于实践、勇于创新意识。 教学方法与策略: 线下教学, 课堂讲授和演示结合, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 思考做好笔记 课后: 复习做题	目标 1 目标 3
无线局域网	6	重点: WLAN 概念、Wi-Fi 主要协议、Wi-Fi 组网。 难点: Wi-Fi 主要协议、Wi-Fi 组网。 教学方法与策略: 线下教学, 课堂讲授和演示结合, 辅以启发式提问拓宽学生学习思路。	课前: 预习 课堂: 思考做好笔记 课后: 复习做题	目标 1 目标 3

(二) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
实验	蓝牙组网 (1)	2	重点: BLE 协议栈的结构。 难点: OSAL 系统的工作原理。 思政元素: 无规矩不成方圆, 学习实验室规则, 安全教育。	验证	分组实验, 完成实验报告。	目标 2 目标 3
实验	蓝牙组网 (2)	2	重点: 蓝牙设备组网方式。 难点: AT 控制指令使用。	验证	分组实验, 完成实验报告。	目标 2 目标 3
实	ZigBee 组	2	重点: ZigBee 组网方式, ZigBee 模	验证	分组实验, 完	目标 2

验	网		块与单片机的通信连接和控制。 难点：ZigBee 模块与单片机的通信控制。		成实验报告。	目标 3
实验	Wi-Fi 组网	2	重点：Wi-Fi 组网。 难点：Wi-Fi 模块的配置与使用。	验证	分组实验，完成实验报告。	目标 2 目标 3
备注：项目类型填写验证、综合、设计、训练等。						

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、实验成绩、期末成绩等三个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的 20%）：采用百分制，平时成绩分作业（占 50%）和考勤（占 50%）两个部分。评分标准如下表：

等级	评 分 标 准
	1. 作业； 2. 考勤
优秀 (90~100 分)	1. 作业书写工整、书面整洁；90%以上的习题解答正确。 2. 出勤率 100%。
良好 (80~89 分)	1. 作业书写工整、书面整洁；；80%以上的习题解答正确。 2. 未请假缺课一次。
中等 (70~79 分)	1. 作业书写较工整、书面较整洁；70%以上的习题解答正确。 2. 未请假缺课两次。
及格 (60~69 分)	1. 作业书写一般、书面整洁度一般；60%以上的习题解答正确。 2. 未请假缺课三次。
不及格 (60 以下)	1. 字迹模糊、卷面书写零乱；超过 40%的习题解答不正确。 2. 未请假缺课四次及以上。

2. 实验成绩（占总成绩的 20%）：采用百分制。评分标准如下表：

等级	评 分 标 准
	实验报告
优秀 (90~100 分)	实验报告数据记录全面，90%以上的数据准确，实验内容和步骤详细，结论正确无误。
良好 (80~89 分)	实验报告数据记录全面，80%以上的数据准确，实验内容和步骤详细，结论较正确。
中等 (70~79 分)	实验报告数据记录较全面，70%以上的数据准确，实验内容和步骤较详细，结论较正确。
及格 (60~69 分)	有实验报告的数据记录，60%以上的数据准确，有一定的实验内容和步骤，能给出实验结论。
不及格 (60 以下)	实验报告所记录数据超过 40%不准确，缺少实验内容和步骤等。

3. 期末考试（占总成绩的 60%）：采用百分制。期末考查的考核内容和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
通信网络基础（一）	通信网的组成与分类、调制技术、信道及信源编码、差错控制技术。	填空题 选择题 判断题	目标 1	15

		简答题 计算题		
通信网络基础（二）	通信网的体系结构、通信网的拓扑、通信网的发展趋势。	填空题 选择题 判断题 简答题	目标 1 目标 3	10
移动通信网（一）	移动通信的发展、蜂窝组网、频率复用、多址接入、切换和位置更新技术。	填空题 选择题 判断题 简答题 计算题	目标 1	15
移动通信网（二）	GSM 通信系统、WCDMA 移动通信网及 LTE 通信系统网络结构及关键技术。	填空题 选择题 判断题 简答题 画图题	目标 1 目标 3	15
无线个域网（一）	蓝牙技术特点、频率分配、网络连接和网络状态。	填空题 选择题 判断题 简答题	目标 1 目标 3	15
无线个域网（二）	ZigBee 技术特点、拓扑结构、组网方式。	填空题 选择题 判断题 简答题 计算题	目标 1 目标 3	15
无线局域网	Wi-Fi 主要协议、Wi-Fi 组网。	填空题 选择题 判断题 简答题	目标 1 目标 3	15

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：讲师 学历（位）：硕士研究生 其他：具有硕士研究生及以上学历的高级工程师或讲师。
2	授课地点	√教室 □实验室 □室外场地 √其他：机房
3	学生辅导	线上方式及时间安排：经与学生沟通另行安排。 线下地点及时间安排：经与学生沟通另行安排。

七、选用教材

[1] （美）拉克利（Steve Rackley）著；吴怡等译. 无线网络技术原理与应用. 电子工业出版社，2012.3

八、参考资料

[1] 李兆玉. 移动通信. 电子工业出版社，2017.3

[2] 范立南, 莫晔, 兰丽辉. 物联网通信技术及应用. 北京:清华大学出版社, 2022.1

网络资料

[1] https://www.icourses.cn/sCourse/course_5806.html

执笔人:张小玲

参与人: 蒋文美、刘戎

系(教研室)主任: 蒋文美

学院(部)审核人: 连元宏

《大气污染控制工程实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	实践	课程属性	必修
课程名称	大气污染控制工程实验		课程英文名称	Experiments for air pollution control	
课程编码	F04ZX103Z		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	分析化学、环境监测、环境工程原理、大气污染控制工程等	
总学时	16	学分	1	理论学时	0
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			16		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《大气污染控制工程实验》是环境工程专业的必修实验课，是大气污染控制工程重要的实践性教学环节，是对学生学习大气污染治理的综合性训练，是培养学生实践操作能力和创新能力的重要环节。通过本课程的学习，学生应学会处理实验数据的科学方法，培养学生运用所学理论进行科学研究、分析问题和解决问题的能力，树立实事求是的科学态度和严谨的工作作风。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 掌握大气污染控制技术的基本原理，掌握各控制技术的设备构造、结构特点、适用范围、设计计算方法、设备选用和运行管理。	3-3：掌握工程基础和专业知 识，并能够于解决复杂环境工 程问题。	3. 解决工程问题 的能力。
能力目标	目标 2: 1. 分析、理解和掌握各个操作单元的基本规律，熟悉所用设备的工作原理，内部结构、性能等； 2. 理解并学会观察实验现象和分析各实验现象，客观记录各实验数据； 3. 综合运用所学基本知识，学会撰写实验报告，科学处理实验数据，分析讨论实验现象和实验结果。	4-3：能够应用数学和自然科学 基本原理，对提炼出的复杂环 境问题进行数学模型和科学模 型表达，经分析得出有效结论。	4. 分析工程问题 的能力
素质目标	目标 3: 培养学生主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识。使学生养成理论联系实际、	6-1：了解当前环境保护相关的 方针、政策、法律法规和标准 等，理解社会文化对工程活动 的影响。	6. 与社会的合作 与互动能力。

科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	6-2: 能够评价专业工程实践和复杂环境工程问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。	
---------------------------	--	--

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
实验	SO ₂ 吸收实验	4	重点: 通过仿真实验, 认识 SO ₂ 吸收性能测定装置的结构与基本原理。掌握利用实验装置测定 SO ₂ 吸收特性的实验方法。 难点: 掌握 SO ₂ 吸收特性的实验方法、表示方法。 思政元素: 要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、严谨的科学态度; 要求学生实验过程中主动思考理论原理, 在实验过程中去验证实验原理, 使理论与实践相辅相成。	综合性	单独进行实验, 需要完成实验预习、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 1 目标 2
实验	旋风除尘器实验	2	重点: 通过仿真实验, 了解旋风除尘器性能试验台的结构及工作原理, 掌握旋风除尘器性能测试的基本方法。了解除尘器运行工况对其效率和阻力的影响。 难点: 分别测定旋风除尘器效率和阻力与处理风量的关系。	综合性	单独进行实验, 需要完成实验预习、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 1 目标 2 目标 3
实验	袋滤除尘器实验	2	重点: 通过仿真实验, 熟悉袋式除尘器性能测定装置的结构和基本原理。 难点: 掌握测定袋式除尘器性能的方法。	综合性	单独进行实验, 需要完成实验预习、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 1 目标 2 目标 3
实验	文氏管除尘器实验	2	重点: 通过仿真实验, 熟悉文氏管性能测定装置的结构和基本原理。 难点: 掌握测定文氏管除尘器性能的方法。	综合性	单独进行实验, 需要完成实验预习、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 1 目标 2 目标 3
实验	水膜除尘器	2	重点: 通过仿真实验, 熟悉水膜除尘性能测定装置的结构和基本原理。 难点: 掌握测定水膜除尘器性能的方法。	综合性	单独进行实验, 需要完成实验预习、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 1 目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

1. 大气污染控制工程实验的综合成绩由平时成绩 (占 20%)、实验方案 (占 20%)、实验操作 (占 20%)、实验报告 (占 40%) 四部分组成。

2. 综合成绩按五级记分制提交，即优秀（90-100）、良好（80-89）、中等（70-79）、及格（60-69）、不及格（59分以下）。

等级	评分标准
	1. 考勤；2. 实验方案；3. 实验操作；4. 实验报告。
90~100分	1. 90%以上到课率。 2. 实验方案书写规范、具有可行性、遵循相关理论和实验方法的要求，理论已清楚掌握。 3. 操作步骤熟练且正确。 4. 实验报告中实验数据准确，记录完整，图表完整符合规范要求。能对整个实验过程进行全面的总结。
80~89分	1. 80%以上到课率。 2. 实验方案书写规范、具有可行性、遵循相关理论和实验方法的要求。 3. 操作步骤熟练。 4. 实验报告中实验数据准确，记录完整，图表完整符合规范要求。
70~79分	1. 70%以上到课率。 2. 实验方案书写基本规范、遵循相关理论和实验方法的要求。 3. 操作步骤较熟练。 4. 实验报告中实验数据准确，记录较为完整，图表较完整。
60~69分	1. 60%以上到课率。 2. 实验方案书写不太规范，基本遵循相关理论和实验方法的要求。 3. 操作步骤不熟练。 4. 实验报告中实验数据记录较完整，图表不符合规范要求。
60以下	1. 60%以下到课率。 2. 实验方案书写不规范，不遵循相关理论和实验方法的要求。 3. 操作步骤错误。 4. 实验报告中实验数据记录不完整，图表不符合规范要求。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：本科以上 其他：无
2	课程时间	周次：4；四节连上
3	授课地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室(第四次上课) <input type="checkbox"/> 室外场地 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：计算机教室(前三次上课)
4	学生辅导	线上方式及时间安排：平时可利用企业微信等通讯工具通过语音通话或者视频通话进行在线答疑。 线下地点及时间安排：课后停留在教室，对有疑问的同学进行答疑；上课学生可自由提问；平时学生可到教师办公室进行答疑。

七、选用教材

- [1] 郝吉明. 大气污染控制工程(第4版)[M]. 北京：高等教育出版社，2021年05月。
[2] 安徽工业大学配套大气污染控制工程仿真实验讲义。

八、参考资料

- [1] 蒋文举. 大气污染控制工程(第2版). 北京：高等教育出版社，2019年11月。
[2] 竹涛. 大气颗粒物控制(第1版). 北京：化学工业出版社，2013年07月。

[3] 童志权. 大气污染控制工程(第1版). 北京: 机械工业出版社, 2017年09月。

大纲执笔人: 胡静姝

讨论参与人: 张云、程星星

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《水污染控制工程实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	必修	课程属性	实验
课程名称	水污染控制工程实验		课程英文名称	Water Pollution Control Engineering Experiment	
课程编码	F04ZX138Z		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	无机化学、环境监测、水污染控制工程	
总学时	24	学分	1.5	理论学时	0
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			实验学时：24		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《水污染控制工程课程实验》是环境工程专业的必修实践课，本课程作为加深学生对水污染控制技术基本原理的理解，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，培养学生设计和组织水污染治理实验方案的初步能力，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，培养学生分析实验数据与处理数据的基本能力，培养学生求实、认真、勤奋的科学态度和工作作风。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 通过选定的实验项目，巩固并加深对水污染控制工程基本概念和基本理论的理解，掌握水污染治理实验参数测定的分析方法。	4-2: 针对复杂环境工程问题，能够运用化学、化工、微生物、物理等与环境工程相关领域的科学原理，合理分解、设计实验、选用适合的研究仪器和设备，制订研究计划和技术路线。	4. 分析工程问题的能力
能力目标	目标 2: 掌握水污染治理常用实验仪器、设备的使用方法，培养学生设计和组织水污染治理实验方案的初步能力，培养学生动手能力、创造能力及解决基本实验技术问题的能力，培养学生分析实验数据与处理数据的基本能力。	4-3: 对研究所获得的数据能够进行科学合理的分析与解释，准确说明问题的关键；。	4. 分析工程问题的能力
素质目标	目标 3: 培养学生作为一个水处理工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，崇尚科学、实事求是、严谨认真的科学态度和职业道德，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。	6-2: 复杂环境工程问题解决方案设计和环境工程实践中能够体现社会责任，对实施后产生的社会、健康、安全、法律以及文化负面影响能够理解应承担的社会和法律责任。	6. 与社会的合作与互动能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
实验	自由沉淀实验	3	<p>重点：理解自由沉降理论，理解绘制自由沉降曲线的方法和意义。</p> <p>难点：合理选择沉淀柱高度和取样时间，使横坐标沉降速度分布均匀。</p> <p>思政元素：介绍数据记录与处理的重要性，引导学生形成正确的人生观、价值观；要求学生处理实验数据必须坚持实事求是，严谨的科学态度。</p>	验证	实验 6-8 人一组，合作完成实验，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。	目标 1 目标 3
实验	混凝沉淀实验	4	<p>重点：混凝沉淀过程中混凝剂投加量的影响和 pH 值的影响；最小混凝剂量的确定；混凝原理。</p> <p>难点：最小混凝剂量的确定；混凝原理</p>	综合	实验 6-8 人一组，合作完成实验，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。	目标 1 目标 3
实验	活性炭吸附实验	4	<p>重点：投加量的影响；浓度对吸附的影响。</p> <p>难点：吸附模型；吸附原理</p> <p>思政元素：介绍实验设计与理论相联系，要求学生实验设计过程中，分工合作，主动参与，积极独立思考，突出解决生产实际问题的能力及其重要性。</p>	设计	实验 6-8 人一组，合作完成实验，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。	目标 1 目标 2 目标 3
实验	污泥沉降性能测定	3	<p>重点：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。</p> <p>难点：过滤；污泥性能评价。</p> <p>思政元素：引导学生思考污泥是否能够完全消除，让学生在思考中明白保护水环境既要源头上减少污染，又要特别关注水污染治理中的二次污染问题，注重减量化、资源化、无害化，防治结合共创良好的水环境。</p>	验证	实验 6-8 人一组，合作完成实验，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。	目标 1 目标 2
实验	曝气设备充氧能力测定	3	<p>重点：溶解氧仪的操作；溶解氧值的测定；曝气的原理；脱氧投药量的计算，数据处理。</p> <p>难点：曝气的原理；数据处理。</p>	验证	实验 6-8 人一组，合作完成实验，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。	目标 1 目标 3
实验	完全混合式活性污	4	<p>重点：SBR 的构造及原理；活性污泥的培养；活性污泥生长的影响条件。</p>	综合	实验 6-8 人一组，合作完成实验，须完成实验报告。实	目标 1 目标 2 目标 3

	泥法处理系统的观测和运行		难点： 活性污泥的培养。 思政元素： 活性污泥的组成包括了细菌、真菌、原生动物、后生动物、藻类及肉眼可见的虫类等，微生物的分工协作、互相配合，才实现了污水的高效净化，从微生物体系的“和谐”延伸到社会的“和谐”，让学生认识到“和谐”的重要性，助力社会主义核心价值观教育。		验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。	
实验	生物接触氧化池的观测和运行	3	重点： 生物接触氧化池的构造及原理；观察物接触氧化池的运行；生物膜的培养。 难点： 生物膜的培养。	综合	实验 6-8 人一组，合作完成实验，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。	目标 1 目标 2 目标 3
备注：项目类型填写验证、综合、设计、训练等。						

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由实验报告、考勤及课堂表现和实验考核成绩等三个部分组成。

总成绩：采用百分制。总成绩分为实验报告（占 50%）、考勤及课堂表现（占 30%）和实验考核（占 20%）三个部分。评分标准如下表：

等级	评 分 标 准
	1. 实验报告； 2. 考勤及课堂表现 ； 3. 实验考核
(90~100 分)	1. 实验报告按时完成，内容全面完整，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作图正确，对实验结果分析合理。 2. 实验安全、仪器使用、实验操作、数据记录和处理规范；熟练掌握实验流程和操作；台面整洁、节约环保；每次课能按时上课，无迟到早退。 3. 理解及表述清楚，语言表达准确，概念清楚，回答问题有理论依据，基本概念清楚，主要问题回答简明准确。
(80~89 分)	1. 实验报告能按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、作图基本正确，对实验结果分析基本合理。 2. 实验安全、仪器使用、实验操作、数据记录和处理符合要求；基本熟练掌握实验流程和操作，台面整洁、节约环保；基本能按时上课，旷课节数小于或等于 2 节内，或迟到/早退次数在 4 次以下。 3. 理解及表述比较清楚，语言表达较准确，概念较清楚，回答问题比较有理论依据，基本概念较清楚，主要问题回答比较简明准确。
(70~79 分)	1. 实验报告能按时完成，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误。 2. 实验安全、仪器使用、实验操作、数据记录和处理基本符合要求；基本掌握实验流程和操作；基本能按时上课，旷课节数小于或等于 3 节内，或迟到早退次数在或 6 次以内。 3. 理解及表述基本清楚，语言表达基本准确，概念基本清楚，回答问题基本

	有理论依据，基本概念基本清楚，主要问题基本回答简明准确。
(60~69分)	1. 后期补交，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误。 2. 实验安全、仪器使用、实验操作、数据记录和处理基本符合要求；只参与部分（60%以上）的实验操作，基本听从实验安排，还存在部分错误；基本能按时上课，旷课次数小于或等于4节内，或迟到早退次数在8次以内。 3. 理解及表述基本符合要求，语言表达基本符合要求，回答问题基本符合要求，基本概念基本清楚，主要问题基本回答准确。
(60以下)	1. 未提交，内容不完整，不能辨识，数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基本全部错误。 2. 实验安全、仪器使用、实验操作、数据记录和处理不符合要求；胡乱进行实验流程和操作；多次迟到早退、或旷课。 3. 理解及表述不清楚，语言表达不准确，许多问题回答不准确，基本概念不清楚，主要问题基本回答不准确。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教/讲师/实验师/副教授/教授 学历（位）：本科、研究生 其他：
2	课程时间	周次： 10-16 节次： 4
3	授课地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：平时可利用企业微信群进行在线答疑。 线下地点及时间安排：课后停留在实验室，对有疑问的同学进行答疑；平时学生可到教师办公室进行答疑。

七、选用教材

[1] 自编教材.

[2] 石顺存主编. 水污染控制工程实验[M]. 北京:北京理工大学出版社, 2020年10月.

[3] 成官文主编. 水污染控制工程实验教学指导书[M]. 北京:化学工业出版社, 2020年08月.

八、参考资料

[1] 吴俊奇主编. 水处理实验设计与技术(第四版)[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2015年06月.

[2] 高廷耀. 水污染控制工程(第4版)下册[M]. 北京:高等教育出版社, 2015年04月(十二五规划教材).

[3] 宋志伟, 李燕. 水污染控制工程(第2版)[M]. 北京:中国矿业大学出版社, 2019年05月.

九、网络资料

[1] <https://www.icourse163.org/course/XZNU-1206690838> 中国大学慕课:废水生物处理工程实验,北京师范大学,赵岩.

大纲执笔人: 方伟成 陈密

讨论参与人: 孙常荣

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《大气污染控制工程课程设计》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	实践	课程属性	必修
课程名称	大气污染控制工程课程设计		课程英文名称	Air pollution control engineering practice	
课程编码	F04ZB11Z		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	分析化学、环境监测、环境工程原理、大气污染控制工程等	
总学时	16	学分	1	理论学时	0
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			16		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《大气污染控制工程课程设计》是环境工程专业的一门专业必修课。本课程结合《大气污染控制工程》课程的教学,在完成基本的理论课学习后通过本课程加深对专业知识的理解。共设置了集气罩设计、管道系统设计、除尘器的设计与选型、烟囱高度的设计和烟气处理系统工艺设计等。通过相关设计,使学生具备对一般烟气处理系统进行工艺设计的能力,即能结合所给烟气条件和大气污染物排放要求,选择合适的处理工艺和处理设备,进行工艺设计计算和选型,解决实际问题的能力,为学生以后的学习和工作打下坚实的基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 通过本课程的学习,使学生了解大气污染控制工程相关规范,进一步理解大气污染控制所学各构筑物的基本结构与工作原理,掌握相关处理构筑物设计与计算方法、处理系统的平面布置图及设计原则。	4-1: 能够识别和判断复杂环境工程问题的关键环节。 4-2: 对复杂环境工程问题能够通过文献分析和团队讨论,综合形成全面认识。	4. 分析工程问题的能力
能力目标	目标 2: 培养学生具备使用 AutoCAD 软件绘制处理设备的能力;使学生具有查阅相关规范和规范撰写设计说明书的能力。	5-1: 能够针对复杂环境工程问题提出解决方案。 5-2: 应用环境工程原理和技术,设计环境污染控制工程处理工艺流程与控制单元,并能体现创新意识。	5. 设计及开发方案的能力
素质目标	目标 3: 初步具有工程项目的管理能力,为以后的实际工作奠定基础。	11-1: 能够具备工程项目的管理能力。 11-2: 能够掌握工程管理原理与经济决策方法。	11. 项目管理能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
实践	设计动员, 布置设计任务	2	重点: 安排设计任务, 公布考核标准, 学生进行选题, 并可以和同学之间相互讨论, 明确具体设计内容。 难点: 无 思政元素: 培养学生了解遵循设计规范, 增强学生的职业适应能力。	综合性	明确了解设计规范和设计注意事项。	目标 1
实践	开展设计工作	10	重点: 根据各自的设计任务, 制订的工程设计方案开展设计工作, 并进行工艺设计、图纸绘制, 指导老师答疑。 难点: 图纸绘制	综合性	学会查阅、收集相关文献资料, 对设备进行设计, 并绘制设图纸。	目标 1 目标 2 目标 3
实践	提交设计报告, 进行答辩	4	重点: 学生提交设计报告, 教师进行批改, 答辩时提出更正意见。 难点: 无	综合性	学生之间可以相互讨论, 发现设计问题。充分掌握大气污染控制工程的规范和设计要求。	目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

1. 大气污染控制工程课程设计的综合成绩由考勤 (占 20%)、设计图纸 (占 30%)、设计说明书 (占 50%) 三部分组成。

2. 综合成绩按五级记分制提交, 即优秀 (90-100)、良好 (80-89)、中等 (70-79)、及格 (60-69)、不及格 (59 分以下)。

等级	评分标准
	1. 考勤; 2. 设计图纸; 3: 设计说明书。
90~100 分	1. 90%以上到课率。 2. 设计图纸视图完整、格式规范、图标标注完整, 符合规范要求。 3. 知识储备充分, 能够准确利用所学基本知识进行设计, 设计报告文字通顺, 格式规范, 计算结果正确无误。
80~89 分	1. 80%以上到课率。 2. 设计图纸视图完整、格式规范、图标标注基本完整, 符合规范要求。 3. 知识储备较好, 基本能够准确利用所学基本知识进行设计, 设计报告文字通顺, 格式规范, 计算结果正确无误。
70~79 分	1. 70%以上到课率。 2. 设计图纸视图基本完整、图标标注不完整, 基本符合规范要求。 3. 知识储备充分, 基本能够准确利用所学基本知识进行设计, 设计报告文字基本通顺, 格式较规范, 计算结果出现少量错误。
60~69 分	1. 60%以上到课率。 2. 设计图纸视图基本完整、图标标注不完整, 较符合规范要求。 3. 知识储备不够充分, 不能完全准备利用所学基本知识进行正确设计, 设

	计报告文字表述混乱，计算结果出现少量错误。
60 以下	1. 60%以下到课率。 2. 设计图纸视图不完整、缺少图标标注，不符合规范要求。 3. 知识储备不够充分，不能利用所学基本知识进行正确设计，设计报告文字混乱，计算结果出现大量错误。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：本科以上 其他：无
2	课程时间	周次： 1
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：平时可利用企业微信等通讯工具通过语音通话或者视频通话进行在线答疑。 线下地点及时间安排：课后停留在教室，对有疑问的同学进行答疑；上课学生可自由提问；平时学生可到教师办公室进行答疑。

七、选用教材

[1] 郝吉明. 大气污染控制工程(第4版)) [M]. 北京：高等教育出版社，2021年05月。

[2] 郑铭. 环保设备原理设计与应用(第1版).) [M]. 北京：化学工业出版社，2020年09月。

八、参考资料

[1] 郝吉明. 大气污染控制工程(第4版)) [M]. 北京：高等教育出版社，2021年05月。

[2] 刘新旺. 锅炉房工艺与设备（第1版）) [M]. 北京：科学出版社，2002年09月。

[3] 杨丽芬. 环保工作者实用手册(第2版).) [M]. 北京：冶金工业出版社，1987年07月。

大纲执笔人：胡静姝

讨论参与人：张云、程星星

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞

《水污染控制工程课程设计》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	必修	课程属性	实践
课程名称	水污染控制工程课程设计		课程英文名称	Water Pollution Control Engineering practice	
课程编码	F04ZB44Z		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	水污染控制工程、环境工程 CAD	
总学时	16		学分	1	
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《水污染控制工程课程设计》是环境工程专业必修的一门专业课。通过课程设计，巩固学习成果，加深对《水污染控制工程》课程内容的学习与理解，使学生应用规范、手册与文献资料，进一步掌握设计原则、方法等步骤，达到巩固、消化课程的主要内容，锻炼独立工作能力，对污水厂的主体构筑物、辅助设施、计量设备及污水厂总体规划、管道系统做到一般的技术设计深度，绘制规范的施工及大样图掌握污水厂设计的方法，培养和提高计算能力、设计和绘图水平。在教师指导下，基本能独立完成一个小型污水处理厂工艺设计，锻炼和提高学生分析及解决工程问题的能力。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 通过本课程的学习，使学生了解水污染控制工程相关规范，进一步理解水污染控制所学各构筑物的基本结构与工作原理，掌握污水处理构筑物设计与计算方法、水处理系统的平面布置图及设计原则。	5-2: 应用环境工程原理和技术，设计环境污染控制工程处理工艺流程与控制单元，并能体现创新意识。	5. 设计及开放方案的能力
能力目标	目标 2: 培养学生具备使用 AutoCAD 软件绘制水处理构筑物的能力；使学生具有查阅相关规范和规范撰写设计说明书的能力。	3-3: 掌握工程基础和专业知识，并能够应用于解决复杂环境工程问题。	3. 解决工程问题的能力
素质目标	目标 3: 培养学生作为一个水处理工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。	6-2 :复杂环境工程问题解决方案设计和环境工程实践中能够体现社会责任，对实施后产生的社会、健康、安全、法律以及文化负面影响能够理解应承担的社会和法律责任。	6. 与社会的合作与互动能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

指导环节	时间 安排	主要教学内容	指导 要求	支撑课 程目标
设计动员，布置设计任务	第10周	指导内容： 设计动员，布置设计任务，安排设计任务，公布考核标准，学生进行选题，明确分工。 重点： 强调课程设计的重要性。 难点： 无 思政元素： 培养学生了解遵循设计规范，增强学生的职业适应能力。	以行政班为单位进行	目标 1 目标 3
开展设计工作	第11-12周	指导内容： 开展设计工作，完成沉淀池、曝气池等设计相关内容。课外自主学习：结合设计内容及要求，查阅、收集相关文献资料。 重点： 各小组根据设计任务，制订的工程设计方案开展设计工作，并进行工艺设计，指导老师答疑。 难点： 工程设计方案、工艺设计 思政元素： 提高学生的安全意识和规范意识，培养学生诚信守时，遵守规则的思想品质，培养学生的职业素养，增强学生的职业适应能力。	1 人一份设计说明，设计说明须有详细的计算过程。	目标 2 目标 3
图纸绘制	第13周	指导内容： 绘制污水厂平面布置图、高程图、主要构筑物详图。 重点： 主要构筑物详图。 难点： 污水处理厂平面布置图和污水处理厂高程图。 思政元素： 培养学生严谨的学习态度，面对难题敢于挑战。	1 人一份设计说明，设计说明须有详细的计算过程。	目标 2 目标 3
答辩	第14周	指导内容： 提交设计报告，进行答辩 重点： 学生提交设计报告，教师进行批改，答辩时提出更正意见。 难点： 无 思政元素： 无	1 人一份设计说明，设计说明须有详细的计算过程。	目标 1 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

1. 水污染控制工程课程设计的综合成绩由平时成绩（占 20%）、设计说明书评阅成绩（占 60%）、答辩成绩（占 20%）四部分组成。
2. 综合成绩按分数记分制提交。

等级	评 分 标 准
	1. 平时成绩；2. 设计说明书评阅成绩；3. 答辩成绩。
90~100 分	1. 知识储备充分，能够准确利用 所学本知识进行设计。 2. 工艺和参数选择合理，设计报告文字通顺、格式规范、计算结果 正确无误； 图纸视图完整、 格式规范、图标标注完整。 3. 理解及表述清楚，语言表达准确，概念清楚，回答问题有理论依据，基本概念清楚，主要问题回答简明准确。
80~89 分	1. 知识储备较好，能够比较准确利用所学基本知识进行设计。

	<p>2. 工艺和参数选择总体较可行, 说明书较规范, 计算结果无误; 图纸较规范、工整, 图标标注比较完整。</p> <p>3. 理解及表述比较清楚, 语言表达较准确, 概念较清楚, 回答问题比较有理论依据, 基本概念较清楚, 主要问题回答比较简明准确。</p>
70~79 分	<p>1. 具有一定的知识储备, 基本能够准确利用 所学基本知识进行设计。</p> <p>2. 工艺和参数选择总体可行, 说明书基本规范, 计算结果出现部分错误; 图纸基本规范、工整, 图标标注基本完整。</p> <p>3. 理解及表述基本清楚, 语言表达基本准确, 概念基本清楚, 回答问题基本有理论依据, 基本概念基本清楚, 主要问题基本回答简明准确。</p>
60~69 分	<p>1. 具有一定的知识储备, 勉强利用所学基本知识 进行设计。</p> <p>2. 工艺和参数选择有少许错误, 说明书基本规范, 计算结果出现部分错误; 图纸混乱、有不规范现象存在。</p> <p>3. 理解及表述基本符合要求, 语言表达基本符合要求, 回答问题基本符合要求, 基本概念基本清楚, 主要问题基本回答准确。</p>
不及格 (60 以下)	<p>1. 不具备基础知识, 难以 利用所学基本知识进行 设计。</p> <p>2. 不提交设计报告, 存在严重抄袭现象; 没有使用 CAD 作 图、不提供图纸。</p> <p>3. 理解及表述不清楚, 语言表达不准确, 许多问题回答不准确, 基本概念不清楚, 主要问题基本回答不准确。</p>

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	指导教师	职称: 讲师以上 学历(位): 硕士 其他:
2	课程时间	周次: 10-14 周 节次: 4
3	指导地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他:
4	学生辅导	线上方式及时间安排: 平时可利用企业微信群进行在线答疑。 线下地点及时间安排: 课后停留在教室, 对有疑问的同学进行答疑; 平时学生可到教师办公室进行答疑。

七、选用教材

[1] 自编教材.

[2] 春荣. 水污染控制工程课程设计及毕业设计[M]. 北京: 化学工业出版社, 2018 年 05 月.

[3] 刘咏. 水污染控制工程课程设计及毕业设计[M]. 成都: 四川大学出版社, 2016 年 05 月.

八、参考资料

[1] 高廷耀. 水污染控制工程(第 4 版)下册[M]. 北京: 高等教育出版社, 2015 年 04 月.

[2] 宋志伟, 李燕. 水污染控制工程(第 2 版)[M]. 北京: 中国矿业大学出版社, 2019 年 05 月.

[3] 李桂贤, 余韬, 李怡. 水污染控制工程导学[M]. 北京:化学工业出版社, 2021 年 02 月.

大纲执笔人: 方伟成 孙常荣

讨论参与人: 周新萍

系(教研室)主任: 张飞

学院(部)审核人: 肖红飞

《固体废物处理处置课程设计》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	实践	课程属性	必修
课程名称	固体废物处理处置课程设计		课程英文名称	Treatment and Disposal of Solid Waste	
课程编码	F04ZB23Z		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	水污染控制工程、固体废物处理与处置	
总学时	16	学分	1	理论学时	0
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			16		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《固体废物处理与处置课程设计》是环境工程的专业必修课。通过本课程设计了解固体废物的分选、破碎、填埋、焚烧等各种处理技术，掌握主要的固体废物的最终处置技术。掌握一种固体废物的处理与处置厂、填埋场的设计基本计算。为从事固体废弃物处理与处置工程奠定必要的理论基础。通过查阅文献、实际考察自立实践题目与内容、设计实践，结合所学固体废物处理理论知识，设计一种典型固体废物处理、处置或资源化利用工艺。目的在于使学生了解固体废弃物处理与处置的基本概念、原理、途径和方法，加深理解所学专业基础知识，利用所学的固体废物的处理与处置、制图、CAD 设计知识，在固体废物的处理与处置工程设计、计算、绘图方面得到锻炼。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 使学生能够通过固体废物的处理与处置课程设计，掌握固体废物处理与处置的基本概念、方法及基本原理；固体废弃物处理途径和技术。识别和分析复杂环境工程问题，并能获得有效结论。培养学生严肃认真、刻苦钻研的科研态度。	4-1：能够识别和判断复杂环境工程问题的关键环节。 4-2：对复杂环境工程问题能够通过文献分析和团队讨论，综合形成全面认识。	4. 分析工程问题的能力
能力目标	目标 2: 对主要固体废物的处理与处置构筑物的工艺尺寸进行设计计算，对主要固体废物的处理与处置过程中涉及的设备进行设计计算，并能运用 CAD 制图技术，规范的撰写环境工程相关的报告，最后完成设计计算说明书和设计图	5-1：能够针对复杂环境工程问题提出解决方案。 5-2：应用环境工程原理和技术，设计环境污染控制工程处理工艺流程与控制单元，并能体现创新意识。	5. 设计及开发方案的能力
素质	目标 3: 培养学生自主学习的能力和终身学习的	11-1：能够具备工程项目的管理能力。	11. 项目管理能力

目标	意识，使学生具备对环境工程项目实施中出现的技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。树立学生终身学习、学以致用理念。	11-2：能够掌握工程管理原理与经济决策方法。	
----	--	-------------------------	--

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
实践	设计报告执行、选题、书写格式、口头报告方式布置	4	重点： 发放有关的课程设计背景资料，并向学生讲述课程设计的要求、步骤、和方法。学生熟悉相关的设计标准和规范。 难点： 设计资料的收集（当地降雨资料） 思政元素： 培养学生了解遵循设计规范，增强学生的职业适应能力。	综合性	明确了解设计规范和设计注意事项。	目标 1
实践	垃圾填埋场设计(一)	4	重点： 根据填埋场服务的人口数设计填埋场总体规划，填埋场选址的选择应结合城市的总体规划、地形、管网布置、环境保护的要求等因素综合考虑填埋场有关的具体条件等因素综合分析，进行合理的工艺组合。填埋场防渗层铺设的设计。 难点： 填埋场容积计算	综合性	学会查阅、收集相关文献资料，明确填埋场类型、容积和防渗系统。	目标 1 目标 2 目标 3
实践	垃圾填埋场设计(二)	4	重点： 渗滤液处理工艺的设计，根据处理渗滤液的量来设计渗滤液处理设备参数。依据后续利用设计封场。根据填埋场日产垃圾量设计填埋气的利用，选择合适的利用方式。防洪系统的设计。 难点： 防洪渠的设计计算	综合性	明确渗滤液倒排系统和填埋气倒排系统的管道布置及填埋场平面图纸的绘制。	目标 2 目标 3
实践	汇报和评阅	4	重点： 学生提交设计报告，教师进行批改，答辩时提出更正意见。 难点： 无	综合性	检查学生设计任务书和图纸的规范性，提出问题了解学生的掌握情况，提出修改意见，给与相应的指导	目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

1. 固体废物处理处置课程设计的综合成绩由考勤（占 20%）、设计图纸（占 30%）、设计说明书（占 50%）三部分组成。

2. 综合成绩按五级记分制提交，即优秀（90-100）、良好（80-89）、中等（70-79）、及格（60-69）、不及格（59分以下）。

等级	评分标准
	1. 考勤；2. 设计图纸；3: 设计说明书。
90~100分	1. 90%以上到课率。 2. 设计图纸视图完整、格式规范、图标标注完整，符合规范要求。 3. 知识储备充分，能够准确利用所学基本知识进行设计，设计报告文字通顺，格式规范，计算结果正确无误。
80~89分	1. 80%以上到课率。 2. 设计图纸视图完整、格式规范、图标标注基本完整，符合规范要求。 3. 知识储备较好，基本能够准确利用所学基本知识进行设计，设计报告文字通顺，格式规范，计算结果正确无误。
70~79分	1. 70%以上到课率。 2. 设计图纸视图基本完整、图标标注不完整，基本符合规范要求。 3. 知识储备充分，基本能够准确利用所学基本知识进行设计，设计报告文字基本通顺，格式较规范，计算结果出现少量错误。
60~69分	1. 60%以上到课率。 2. 设计图纸视图基本完整、图标标注不完整，较符合规范要求。 3. 知识储备不够充分，不能完全准备利用所学基本知识进行正确设计，设计报告文字表述混乱，计算结果出现少量错误。
60以下	1. 60%以下到课率。 2. 设计图纸视图不完整、缺少图标标注，不符合规范要求。 3. 知识储备不够充分，不能利用所学基本知识进行正确设计，设计报告文字混乱，计算结果出现大量错误。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	授课教师	职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：本科以上 其他：无
2	课程时间	周次： 1
3	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
4	学生辅导	线上方式及时间安排：平时可利用企业微信等通讯工具通过语音通话或者视频通话进行在线答疑。 线下地点及时间安排：课后停留在教室，对有疑问的同学进行答疑；上课学生可自由提问；平时学生可到教师办公室进行答疑。

七、选用教材

[1] 赵由才. 固体废物处理与资源化(第3版)[M]. 北京：化学工业出版社，2019年06月。

[2] 孙秀云. 固体废物处理处置. 北京：北京航空航天大学出版社，2019年5月。

八、参考资料

[1] 叶林顺. 水污染控制工程, 广东:暨南大学出版社, 2018年11月

[2] 杨慧芬. 固体废物资源化, 北京: 化学工业出版社. 2016年9月

[3] 蒋建国. 固体废物处置与资源化. 北京: 化学工业出版社, 2013 年 1 月

网络资料

[1] 国家生态环境部, <https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/gtfwwrfz/>

大纲执笔人: 孙常荣

讨论参与人: 张云、程星星

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《环境影响评价课程设计》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	实践	课程属性	必修
课程名称	环境影响评价课程设计		课程英文名称	Curriculum Design of Environmental Impact Assessment	
课程编码	F04ZB29Z		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	环境监测、水污染控制工程、大气污染控制工程	
总学时	16		学分	1	
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境影响评价课程设计》是环境工程专业必修课程，该课程以环境影响评价理论和技术方法为基础，让学生熟悉环境影响报告表（书）编制内容和编制方法，具备编制环境影响报告表的基本能力。本课程内容包括环境影响评价的管理和 workflow、环境影响报告书（表）的案例讲解、环境影响报告表（或环境影响专项）设计任务书下达、工程分析以及环境影响的预测、分析和评估技术，环境影响评价文件附件的制作。课程具有应用性强，知识综合度高等特点，学好该课程可以为今后充实环境影响评价工作打下非常坚实的基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 掌握环境影响评价的基本程序和方法，掌握环评文件编制的内容，掌握工程分析的内容和方法；熟悉不同环境要素的评价等级划分、预测模式方法和评价指标等。	4-2: 对复杂环境工程问题能够通过文献分析和团队讨论，综合形成全面认识。 7-1: 理解复杂环境工程问题的工程实践 对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	4. 分析工程问题的能力 7. 把握环境可持续发展的能力
能力目标	目标 2: 掌握环境影响评价的技术和方法，熟练掌握办公软件、环评预测软件和画图软件的使用，具备编制一般项目环评文件的初步能力。基于此，可分析和评价建设项目实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响。	6-2: 能够评价专业工程实践和复杂环境工程问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能够采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。 8-2: 具备采用科学方法研究工程问题的能力，包括分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。	6. 与社会的合作与互动能力 8. 调查研究问题的能力
素质目标	目标 3: 在学习环境影响评价文件过程中，明了环境影响评价工作客观、	1-3 具有高度的社会责任感。 1-4: 具有正确的劳动意识和敬业精神	1. 思想道德品质 7. 把握环境可持续发展的能力

标	公开、公正等原则，科学严谨的工作态度，形成坚定的环保意识，能够评价各类环境工程问题的工程实践对环境保护与社会可持续发展的影响，具备良好职业道德和社会责任感。	7-1: 理解复杂环境工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	
---	--	---	--

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

指导环节	时间安排	主要教学内容	指导要求	支撑课程目标
案例分析及任务安排	3 课时	<p>指导内容：以实际工程项目为案例介绍从项目签订合同到获得项目批复的管理和 workflow。分别以轻工纺织化纤、化工石化医药、冶金机电、交通运输和社会区域等方面的环境影响报告表作为案例说明环境影响报告表和报告书的编制内容、方法和技术。向学生发放有关的课程设计背景资料，并向学生讲述课程设计的要求、步骤和方法。</p> <p>重点：建设项目环评文件的编制的要求。</p> <p>难点：课程设计的背景资料。</p> <p>思政元素：在案例分析中，渗入环评违法事例，进一步强调依法防污的重要性。</p>	每个同学单独查找相关环评报告文件，确定环评文件的大纲。	目标 1 目标 3
环境影响评价文件的编制	10 课时	<p>指导内容：学生根据任务书内容要求和提供的拟建项目相关资料，编制各自承担项目的环境影响报告表或者编制环境影响报告书专项。主要训练学生在环评文件编制过程中的环境调查、工程分析、数据分析与核算，环境影响分析、环保措施方案论证，相关图形附件的绘制等能力。</p> <p>重点：污染源数据的核算、环境影响分析、环保措施方案、环评的图表附件。</p> <p>难点：污染源核算，环境影响分析。</p> <p>思政元素：在编制环评文件过程中，强调编制过程的客观和科学性，培养学生实事求是的职业态度，追求创新的职业精神。</p>	学生单独能编制出环境影响评价报告表。	目标 2 目标 3
环境影响评价文件质量评估	3 课时	<p>指导内容：对学生所做的环境影响评价课程设计进行分组讨论，每个小组需要给出所评估环评报告的意见，指导内容格式修改，强调环评的规范性。</p> <p>重点：环评文件的规范性，环评文件的质量评估</p> <p>难点：环评文件的质量评估</p> <p>思政元素：</p>	学生分小组评价其他同学的环评报告，能熟悉环评文件技术评估的流程和内容。	目标 1 目标 2 目标 3

		在环评文件质量评估的过程中，向学生强调环评文件评审过程中的客观、公开、公正原则，强调环评制度的法治思维。		
--	--	--	--	--

五、学生学习成效评估方式及标准

1. 课程设计的综合成绩由课程设计审阅成绩（占 60%）、课堂讨论及平常表现成绩（占 30%）、考勤成绩（占 10%）三部分组成。
2. 综合成绩按百分制提交，即优秀（90-100）、良好（80-89）、中等（70-79）、及格（60-69）、不及格（59 分以下）。

等级	评分标准
	1. 课程设计审阅成绩；2. 课堂讨论及平常表现成绩；3. 考勤。
优秀 (90~100分)	1. 严格按照任务要求并及时完成，内容完整，数据核算正确，格式规范，附件图表合理，解决问题的方案正确、合理。 2. 资料的查阅、知识熟练运用，实训过程不做与实训无关的事情。积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能正确表达环评文件质量评估的意见。 3. 不旷课，迟到早退次数不超过 2 次。
良好 (80~89分)	1. 严格按照任务要求完成，内容完整，数据核算基本正确，格式规范，附件图表基本合理，解决问题的方案正确、合理。 2. 资料的查阅、知识会运用，实训过程不做与实训无关的事情，基本能阐明自己的观点和想法，能表达环评文件质量评估的意见。 3. 旷课达 2 节课，或迟到早退次数达 3 次。
中等 (70~79分)	1. 按照任务要求完成，内容完整，数据核算基本正确，格式基本规范，附件图表基本合理，解决问题的方案基本合理。 2. 能进行资料的查阅和知识运用，实训过程做与实训无关的事情，未阐明自己的观点和想法，能合理表达环评文件质量评估的意见。 3. 旷课达 4 节课，或迟到早退次数达 4 次。
及格 (60~69分)	1. 按照任务要求完成，内容不完整，数据核算基本正确，格式不规范，附件图表基本合理，解决问题的方案基本合理。 2. 资料的查阅和知识运用不熟练，实训过程做与实训无关的事情，未阐明自己的观点和想法，基本能表达环评文件质量评估的意见。 3. 旷课达 6 节，或迟到早退次数达 5 次。
不及格 (60 以下)	1. 未按照任务要求完成，内容不完整，数据核算不够正确，格式不规范，附件图表基本不合理，解决问题的方案不合理。 2. 资料的查阅和知识运用不熟练，实训过程做与实训无关的事情，未阐明自己的观点和想法，未能表达环评文件质量评估的意见。 3. 旷课达 8 节，或迟到早退次数达 6 次。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	指导教师	职称：助教及以上 其他： 学历（位）：研究生
2	课程时间	周次：每周 1 次 节次：每次 4 节
3	指导地点	<input type="checkbox"/> 其他：图书馆 T116 机房
4	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信课群 线下地点及时间安排：学院办公室 8C303, 8C309

七、选用教材

- [1] 赵济洲主编.《环境影响评价实用手册》,中国纺织出版社,2018年。
- [2] 章丽萍主编.《环境影响评价》,化学工业出版社,2019年。

八、参考资料

- [1] 吴春山等主编.《环境影响评价》,华中科技大学出版社,2020 第三版
- [2] 王晓云主编.《环境影响评价技术导则与标准试题解析》,中国环境出版社,2021年。

网络资料

- [1] <http://www.china-eia.com/> (环境影响评价网)
- [2] <https://coursehome.zhuhuishu.com/courseHome/1000012886#teachTeam>。智慧树慕课:环境影响评价,桂林电子科技大学,李林、李学军、储小雪、张媛媛等。

大纲执笔人:郭文显

讨论参与人:方伟成、陈妹琼、陈密、陈昶敏

教研室主任:张东

学院审核人:肖红飞

《固体废物处理与处置实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业必修课程	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	固体废物处理与处置实验		课程英文名称	Solid waste treatment and disposal Experiment	
课程编码	F04ZX116Z		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	无机化学、分析分析、有机化学、环境监测	
总学时	16	学分	1	理论学时	0
实验学时			16		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《固体废物处理与处置实验》是环境工程专业、环境科学专业的实践性环节选修课程之一。是《固体废物处理与处置》教学的重要组成部分，是与《固体废物处理与处置》理论课程配套的实践教学内容。本课程力求通过对各种固体废物处理方法和工艺的实际操作，加深学生对固体废物处理与处置原理的理解和掌握。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 了解固体废物的性质与污染指标，了解固体废物处理与处置方法的分类，及其技术的基本原理和方法，掌握各种处理与处置方法的原理、作用、计算方法，掌握工艺流程的组成以及其处理效率。	3-2: 掌握化学基础知识，并能用于解环境工程问题。 3-3: 掌握工程基础和专业知识，并能够应用于解决复杂环境工程问题。	3. 解决工程问题的能力
能力目标	目标 2: 掌握一定的固体废物特征分析能力，能够根据实际选择固体废物处理与处置的工艺流程、工艺设备及构筑物，掌握一定的固体废物处理与处置工艺设计能力。	7-1: 理解复杂环境工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展可能造成的影响。	7. 把握环境可持续发展的能力
素质目标	目标 3: 培养学生作为一个固体废物处理与处置工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。	6-1: 了解当前环境保护相关的方针、政策、法律法规和标准等，理解社会文化对工程活动的影响。	6. 与社会的合作与互动能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
实验	固体废物的好氧堆	8	重点: 掌握垃圾好氧堆肥的基本流程、掌握好氧堆肥和厌氧	综合	课前: 撰写预习报告。	目标 2 目标 3

	肥实验		消化工艺过程和控制方法、了解好氧堆肥和厌氧消化工艺影响因素、掌握堆肥产品成熟度的判定方法（pH，电导率、发芽实验等）。 难点： 掌握好氧堆肥消化工艺过程和控制方法。 思政元素：		课堂： 适当分工及执行实验各项步骤，并共同讨论实验结果。 课后： 共同讨论及撰写实验报告。	
实验	工业固废再生利用实验-粉煤灰烧制板材	4	重点： 了解工业固废的资源化原则、掌握再生砖烧制的基本工艺、掌握再生砖抗压性测定原理。 难点： 再生砖烧制的基本工艺。 思政元素：	综合	课前： 撰写预习报告。 课堂： 适当分工及执行实验各项步骤，并共同讨论实验结果。 课后： 共同讨论及撰写实验报告。	目标 2 目标 3
实验	危险废物鉴别-固体废物浸出毒性	4	重点： 掌握固体废物及其再利用产物中有机物和无机物浸出毒性鉴别的基本原理、了解固体废物及其再利用产物毒性浸出实验方法，并顺利开展相关实验工作。 难点： 样品的预处理及浸提液的制备方法。 思政元素：	综合	课前： 撰写预习报告。 课堂： 适当分工及执行实验各项步骤，并共同讨论实验结果。 课后： 共同讨论及撰写实验报告。	目标 2 目标 3
备注：项目类型填写验证、综合、设计、训练等。						

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由实验成绩和期末成绩 2 个部分组成。

1. 实验成绩（占总成绩的 40%）：其中实验报告 15%、实验表现 15%、考勤 10%。

等级	评分标准
	1. 实验报告；2. 实验表现；3. 考勤
(90~100 分)	1. 实验报告书写工整、书面整洁；答题正确。 2. 实验表现，表现出色。 3. 考勤旷课、迟到、早退、请假记录全勤。
(80~89 分)	1. 实验报书写工整、书面较整洁；答题较正确。 2. 实验表现，表现较出色。 3. 考勤旷课记录不超过 1 节且无早退记录或迟到记录不超过 2 次。
(70~79 分)	1. 实验报告书写工整、书面基本整洁；答题基本正确。 2. 实验表现，表现一般。 3. 考勤旷课记录不超过 2 节或早退记录不超过 1 次或迟到记录不超过 3 次。
(60~69 分)	1. 实验报书写一般、书面一般整洁；答题有少许错误。 2. 实验表现，表现较差。 3. 考勤旷课记录不超过 3 节或早退记录不超过 2 次或迟到记录不超过 4 次。
(60 以下)	1. 实验报不认真，答题错误多。 2. 实验表现，表现很差。 3. 考勤旷课记录超过 4 节或早退记录不超过 3 次或迟到记录不超过 4 次。

2. 期末考试（占总成绩的 60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配

情况请见下表:

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
固体废物的好氧堆肥实验	实验原理、实验影响因素、实验步骤、实验结果讨论	问答	目标 1 目标 2 目标 3	35-65
工业固废再生利用实验-粉煤灰烧制板材	实验原理、实验影响因素、实验步骤、实验结果讨论	问答	目标 1 目标 2 目标 3	15-35
危险废物鉴别-固体废物浸出毒性	实验原理、实验影响因素、实验步骤、实验结果讨论	问答	目标 1 目标 2 目标 3	15-35

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称: 助教/讲师/副教授/教授 学历(位): 硕士以上 其他: 本科以上且具相关企业实践经验 5 年以上或专科以上且具相关企业实践经验 10 年以上
2	课程时间	实验课程: 周次: 9, 10, 11, 14; 需四节连排; 节次: 4
3	授课地点	实验课程: <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 8C403、8C404
4	学生辅导	线上方式及时间安排: 企业微信, 待定 线下地点及时间安排: 办公室, 待定

七、选用教材

教师合编”实验指导书”。

八、参考资料

[1] :梁继东. 高宁博. 固体废物处理、处置与资源化实验教程[M]. :陕西:西安交通大学出版社, 2018 年 08 月.

[2] 张增强. 堆肥清洁生产与使用手册[M]. 北京: 中国农业出版社有限公司, 2019 年 8 月.

[3] 李季. 彭生平. 堆肥工程实用手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005 年 10 月.

执笔人: 孙常荣、王静

参与人: 程星星、张燕

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《环境工程专业综合实训》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	实践	课程属性	必修
课程名称	环境工程专业综合实训		课程英文名称	Graduation Practice	
课程编码	F04ZB26Z		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	环境影响评价、水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处理与处置	
总学时	32		学分	2	
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《环境工程专业综合实训》是即将进入毕业设计之前的一个重要的实践性教学环节，通过专业综合实训课程的学习使学生掌握水处理、大气污染控制和给水处理等实践操作流程，进一步巩固所学理论知识，加强理论联系实际；同时在实训中提高实际操作能力，提高就业实践能力。为毕业后顺利走上工作岗位打好实践基础。通过实训让学生了解社会和企业对于毕业生知识结构和能力素质的需求，及时调整自己的知识结构尽快适应社会发展需要。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 进一步认知环境工程相关工作开展的过程和流程；加深对环境保护方案制定的技术要求；深刻理解环境保护的方法原理与运用。	3-3：掌握工程基础和专业知识，并能够应用于解决复杂环境工程问题。	3. 解决工程问题的能力
能力目标	目标 2: 提升专业理论知识运用的能力；环境具备针对复杂环境工程问题制定有效解决方案的能力；能够具备工程项目的管理能力；具备采用科学方法研究工程问题的能力；团队同学协作交流的能力。	4-2：对复杂环境工程问题能够通过文献分析和团队讨论，综合形成全面认识；5-2：应用环境工程原理和技术，设计环境污染控制工程处理工艺流程与控制单元，并能体现创新意识；11-1：能够具备工程项目的管理能力。	4. 分析工程问题的能力； 5. 设计及开放方案的能力； 11. 项目管理能力
素质目标	目标 3: 培养学生不怕困难，一丝不苟和向实践学习的工作态度和作风；培养学生安全生产和确保人身安全的意识；培养学生辩证唯物主义的思想方法；通过了解我国环保行业的发展史及现状，激发学生为环保事业 献身的精神。	7-2：能够针对复杂环境工程问题的专业工程实践，评价资源和环境承载能力，理解循环经济、清洁生产和可持续发展的重要意义。12-1：理解技术进步的无限性，具有自主学习的能力、终身学习的意识和追求。	7. 把握环境可持续发展的能力； 12. 终身学习的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

指导环节	时间安排	主要教学内容	指导要求	支撑课程目标
大型分析仪器仿真实训	8学时	重点: 气质联用仿真培训, 气相色谱仿真培训, 液相色谱自动进样仿真培训。 难点: 气质联用仿真培训。	在操作中复习以前学过的仪器分析课程的基本知识;	目标1 目标2 目标3
垃圾焚烧处理厂废气处理操作	8学时	重点: 垃圾焚烧处理厂废气处理工艺的说明, 炉膛温度异常, 尾气 NO _x 超标, 酸性气体 SO _x 、HCl 超标。 难点: 垃圾焚烧处理厂废气处理工艺的说明, 尾气 NO _x 超标, 酸性气体 SO _x 、HCl 超标。 思政元素: 社会主义核心价值观教育(爱国)	在操作中复习以前学过的仪器分析、大气污染控制工程等课程的基本知识	目标1 目标2 目标3
城市给水处理工艺仿真实训	8学时	重点: 给水工艺的说明, 给水工段仿真的正常操作, V型滤池工艺仿真的正常操作。 难点: 给水工艺的说明, 事故处理。 思政元素: 通过团队实训, 使同学们养成严谨求实的态度, 一丝不苟的工程素养, 和沟通协作的团队精神。	在操作中复习以前学过的仪器分析、水污染控制工程等课程的基本知识	目标1 目标2 目标3
典型污水处理厂AAO工艺仿真实训	8学时	重点: AAO工艺说明, 正常运行, 停车操作, 事故工况 难点: AAO工艺说明, 事故工况。 思政元素: 职业素养教育。培养同学们精益求精, 追求卓越的品质。	在操作中复习以前学过的仪器分析、水污染控制工程等课程的基本知识	目标1 目标2 目标3

五、学生学习成效评估方式及标准

1. 环境工程专业综合实训的综合成绩由实训报告(30%)、平时成绩(占20%)和仿真操作考核成绩(占50%)三部分组成。

2. 成绩评定采用百分制, 评分标准如下。

百分制	评分标准
	1. 实训报告; 2. 平时成绩; 3. 仿真操作考核成绩
90~100分	1. 内容完整, 包括对工艺的描述理解, 工艺流程介绍, 适当的插图, 实训的目的和意义; 对主要工艺参数和控制点有所涉及, 有心得体会或建议。格式规范。 2. 旷课1节以内; 或者迟到早退2次以内; 上课不做其他无关事情, 认真操作训练。 3. 上机操作规范, 流程正确; 90%以上答题正确。
80~89分	1. 内容完整, 包括对工艺的描述理解, 适当的插图, 对主要工艺参数和控制点有所涉及, 有心得体会或建议。格式规范。 2. 旷课2节以内; 或者迟到早退4次以内; 上课不做其他无关事情, 认真操作训练。 3. 上机操作规范, 流程正确; 90%以上答题正确。
70~79分	1. 内容基本完整, 包括对工艺的描述理解, 适当的插图, 有心得体会或建议。格式基本规范。 2. 旷课4节以内; 或者迟到早退6次以内; 上课不做其他无关事情, 操作训练不够认真。 3. 上机操作基本规范, 流程基本正确; 70%以上答题正确。
60~69分	1. 内容基本完整, 包括对工艺的描述理解, 有心得体会或建议。格式欠规范。

	2. 旷课6节以内；或者迟到8次以内。上课偶尔做其他无关事情。训练不认真。 3. 上机操作基本规范，流程基本正确；60%以上答题正确。
60以下	1. 内容不完整，无对工艺的描述理解，无有心得体会或建议。格式凌乱。 2. 旷课8节以上；或者迟到10次以内。上课做其他无关事情。 3. 上机操作不认真，不规范；超过40%的习题解答不正确。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	指导教师	职称： 助教以上 学历（位）： 研究生 其他： 无
2	课程时间	周次： 8 周 节次： 每周 4 个学时
3	指导地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input checked="" type="checkbox"/> 其他： 机房
4	学生辅导	线上方式及时间安排： 企业微信课程群， 课余时间。 线下地点及时间安排： 教师办公室， 教师在岗时间。

七、选用教材

无

八、参考资料

[1] 环境工程专业所学课程教材及参考书。

[2] 环保部发布环保相关标准。

[3] 东方仿真环境工程实训软件。

网络资料

[1] 环境类公众号（如环保水圈、），学术论坛案例（如小木虫）。

[2] 优课联盟平台，学堂在线平台，智慧树平台，超星尔雅平台，中国大学 MOOC 平台，超星“一平三端智慧教学系统平台等在线课程。

大纲执笔人： 张 东

讨论参与人：方伟成 周新萍

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞

《生产实习》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	实践	课程属性	必修
课程名称	生产实习		课程英文名称	Production Practice	
课程编码	F04ZX136Z		适用专业	环境工程	
考核方式	考查		先修课程	水污染控制工程、大气污染控制工程，固废处理处置工程	
总学时	0.5 周		学分	0.5	
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《生产实习》是重要的专业实践性教学环节，采用分散和集中相结合的模式。通过生产实习，可将所学的理论知识与生产实践相结合，对三废处理单位的设备、工艺流程等有更深的了解和认识。目的是使学生了解和掌握基本生产知识，印证、巩固和丰富已学过的专业课程内容，对后续专业课程的学习有一个明确的目的和方向，培养学生理论联系实际，提高其在生产实际中调查研究、观察问题、分析问题以及解决问题的能力。同时对未来的课程设计和毕业设计打下基础，并对环境工程现状有进一步了解，对学生未来的就业有一个初步认识。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1：熟悉相关技术标准、产业政策与法律法规等。能够灵活运用环境工程专业相关知识背景，解决复杂环境工程问题的设计方案和工程实践等。	6-1：具有工程实习经历，熟悉与环保相关的技术标准、产业政策和法律法规，并理解应承担的社会责任。	6. 与社会的合作与互动能力
能力目标	目标 2：会使用相应的办公软件、绘图工具，初步掌握企业项目的开发流程；能够根据项目需要查询国内外相关技术的发展现状，能够了解和跟踪环境工程专业的最新发展趋势，初步基本跨文化交流和沟通的能力。	7-2 能够针对复杂环境工程问题的专业工程实践，评价资源和环境承载能力，理解循环经济、清洁生产和可持续发展的重要意义。 10-1：能够运用环境工程专业术语科学、准确、完整地表达复杂环境问题，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。	7. 把握环境可持续发展的能力 10. 沟通交流的能力
素质目标	目标 3：培养环境工程学科前沿发展动向的能力；通过了解我国环保行业的发展史及现状，激发学生为环保事业 献身的精神。	8-1：具有了解环境工程学科前沿发展动向的能力。	8. 调查研究问题的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

指导环节	时间 安排	主要教学内容	指导 要求	支撑课 程目标
生产实 习动员	0.25学时	重点： 指导老师进行 实习动员组织，提出 相关要求。指导老师讲解废水、废气及固废的处理生产工艺流程，了解其工程设计内容 难点： 指导老师进行 实习动员组织，提出相关要求。	了解专业实习的意义，提高对实习的认识，认真对待实习过程。自觉遵守学校和实习单位有关规章制度，树立 安全意识。服从指导老师安排，按时到指定地点参加实 习动员，不迟到不早退。	目标 1
生产实 习	0.25周	重点： 通过到企业现场参观，让学生了解废水、废气及固废的处理生产工艺流程，掌握企业三废治理设施运行、检修和故障诊断，企事业环境管理和规划，清洁生产及废弃物综合利用 难点： 施运行、检修和故障诊断	了解和掌握基本生产知识，印证、巩固和丰富 已学过的专业课程内 容，培养学生理论联系 实际，提高其在生产实 际中调查 研究、观察问 题、分析问题以及解决 问题的能力 和方法。	目标 1 目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

1. 考核依据：实习中的表现，出勤情况，实际作业技术的熟练程度，分析问题和解决问题的能力，完成任务的质量，所交任务的质量，所交成果资料以及对仪器工具爱护的情况，实习报告的编写水平等。
2. 考核方式：依据实学生实习的具体表现和实习报告进行考查等。
3. 成绩评定：分为优秀、良好、中等、及格、不及格（凡违反实习纪律、缺勤天数超过实习天数的三分之一）。

分数等级	评 分 标 准
优	遵守实习纪律，认真观察并做好实习记录，报告详实，实习报告质量优秀。
良	遵守实习纪律，认真观察并做好实习记录，报告详实，实习报告质量良好。
中	遵守实习纪律，认真观察并做好实习记录，有实习报告，实习报告质量一般。
及格	遵守实习纪律，观察与记录不够认真，实习报告不完整，实习报告质量一般。
不及格	不遵守实习纪律，没认真观察并做好实习记录，无实习报告，实习报告质量差。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	指导教师	职称： 助教以上 学历（位）： 研究生 其他： 无
2	课程时间	周次： 节次：
3	指导地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input checked="" type="checkbox"/> 其他： 签约实习基地
4	学生辅导	线上方式及时间安排： 无 线下地点及时间安排： 无

七、选用教材

无

八、参考资料

- [1] 环境类公众号（如环保水圈、），学术论坛案例（如小木虫）。
- [2] 东方仿真环境工程实训软件。
- [3] 环境工程专业所学课程教材及参考书。

大纲执笔人：张东
讨论参与人：陈昶敏 周新萍
系（教研室）主任：张东
学院（部）审核人：肖红飞

《毕业实习》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	实践	课程属性	必修
课程名称	毕业实习		课程英文名称	Graduation Practice	
课程编码	F04ZB05Z	适用专业	环境工程		
考核方式	考查	先修课程	环境工程专业所有课程		
总学时	8	学分	2		
开课单位			城建与环境学院		

二、课程简介

《毕业实习》是重要的专业实践性教学环节，指导老师在集中布置学习任务后，以学生分散实习为主，有针对性地参与实习单位的工程实例，在实习期间应该积极与指导老师联系，做好实习周记，实习报告等工作。毕业实习是教学的组成部分，除了验证课堂理论外，也是巩固和深化课堂所学知识有机结合的重要环节，更是培养学生动手能力和训练严格的科学态度和工作作风的手段。结合本专业的实际情况，通过实习，加强理论联系实际，让学生接触社会并认识社会。运用专业知识，培养学生分析问题、解决问题和独立工作的能力，加深对实际工作的感性认识，为今后走向社会打下基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 熟悉相关技术标准、产业政策与法律法规等。能够灵活运用环境工程专业相关知识背景，解决复杂环境工程问题的设计方案和工程实践等。	6-1: 具有工程实习经历，熟悉与环保相关的技术标准、产业政策和法律法规，并理解应承担的社会责任。	6. 与社会的合作与互动能力
能力目标	目标 2: 会使用相应的办公软件、绘图工具，初步掌握企业项目的开发流程；能够根据项目需要查询国内外相关技术的发展现状，能够了解和跟踪环境工程专业的最新发展趋势，初步基本跨文化交流和沟通的能力。	10-1: 能够运用环境工程专业术语科学、准确、完整地表达复杂环境问题，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。 11-1: 能够具备工程项目的管理能力。	10. 沟通交流的能力 11. 项目管理能力
素质目标	目标 3: 培养学生不怕困难，一丝不苟和向实践学习的工作态度和作风；培养学生安全生产和确保人身安全的意识；培养学生辩证唯物主义的思想方法；通过了解我国环保行业的发展史及现状，激发学生为环保事业献身的精神。	1-4: 具有正确的劳动意识和敬业精神。 2-4: 具有健康体魄和良好的心理素质，面对环境压力时具有较强的自我调适能力 7-2: 能够针对复杂环境工程问题的专业工程实践，评价资源和环境承载能力，理解循环经济和清洁生产 and 可持续发展的重要意义。	1. 思想道德品质 2. 综合素质能力 7. 把握环境可持续发展的能力

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

指导环节	时间安排	主要教学内容	指导要求	支撑课程目标
毕业实习动员、准备工作	0.5周	重点： 介绍毕业实习的目的及基本要求；毕业实习的内容与时间安排；对该课程的考核以及未完成引起的后果；做好实习准备；毕业实习注意事项。 难点： 让学生对毕业实习有较为全面的认识，并能引起足够的重视联系实习单位，找到与专业相关的实习岗位。	毕业实习动员要求讲解；毕业实习报告、周记要求介绍。	目标 1
毕业实习	8周	重点： 熟悉业务内容，完成实习任务，实习单位和指导 难点： 参加实习单位具体岗位的工作锻炼。	完成实习任务，每周撰写实习周记，实习单位和指导	目标 1 目标 2 目标 3
完成实习相关资料并进行考核鉴定	0.5周	重点： 完成实习鉴定表 难点： 按要求撰写实习周记与实习报告。	按时按要求完成实习报告表	目标 1 目标 2 目标 3

五、学生学习成效评估方式及标准

1. 毕业实习的综合成绩由实习周记成绩（30%）、实习报告成绩（40%）、实习单位鉴定成绩（20%）、平时成绩（10%）四部分组成。

2. 成绩评定：分为优秀、良好、中等、及格、不及格（凡违反实习纪律、缺勤天数超过实习天数的三分之一）。

等级	评分标准
	1. 平时成绩； 2. 实习周记完成情况； 3. 实习报告情况； 4. 实习鉴定情况。
优秀 (90~100分)	1. 积极完成毕业实习各个环节，积极联系指导老师，认真完成实习工作，能将理论知识正确地、创造性地应用于实践，工作积极主动，遵守实习单位各项制度，实习效果好。 2. 按时在“校友邦”实习管理系统上提交实习周记，实习周记篇数足额，撰写认真，完全体现出实习实际情况，语句通顺无错别字。 3. 实习报告撰写非常认真，实习过程与体会记录详实，图文并茂，签字、签章等实习资料齐全，实习岗位与所学专业相符。 4. 填写自我总结，有实习单位评语，实习单位给出鉴定成绩，单位盖章。
良好 (80~89分)	1. 积极完成毕业实习各个环节，积极联系指导老师，认真实习任务，能较好地将理论知识正确地应用于实践，工作较积极认真，自觉遵守实习单位各项制度，实习效果较好。 2. 按时在“校友邦”实习管理系统上提交实习周记，实习周记篇数足额，撰写较认真，体现实习实际情况，语句通顺，少量错别字。 3. 实习报告撰写认真，实习过程与体会记录详实，签字、签章等实习资料齐全。 4. 填写自我总结，有实习单位评语，实习单位给出鉴定成绩，单位盖章。
中等 (70~79分)	1. 完成毕业实习各个环节，按要求完成实习任务，尚能注意将理论应用于实践，工作积极，遵守实习单位各项制度，实习效果中等。 2. 在“校友邦”实习管理系统上提交实习周记，实习周记篇数足额，撰写一般，能体现实习实际情况。 3. 实习报告撰写较认真，实习过程与体会较少，格式基本规范，签字、签章等实习资料齐全。

	4. 填写自我总结, 有实习单位评语, 实习单位给出鉴定成绩, 单位盖章。
及格 (60~69分)	1. 基本完成毕业实习各个环节, 基本完成实习任务, 工作达标, 试图将理论应用于实践, 但结合得很一般, 遵守所在实习单位的有关制度。 2. 在“校友邦”实习管理系统上提交实习周记, 实习周记篇数足额, 撰写一般。 3. 实习报告撰写基本达标, 内容较少, 格式规范较差, 签字、签章等实习资料齐全。 4. 填写自我总结, 有实习单位评语, 实习单位给出鉴定成绩, 单位盖章。
不及格 (60以下)	1. 因病、因事缺席累计时间达实习(实训)规定时间1/3及以上者; 旷工达到实习(实训)规定时间1/4及以上者; 在实习(实训)期间不遵守纪律, 违反实习(实训)单位和学校纪律, 造成不良影响者。 2. 不在“校友邦”实习管理系统上提交实习周记或实习周记篇数不足或实习周记撰写胡编乱造。 3. 实习结束后, 实习(实训)报告或总结撰写不认真且有明显错误, 实习材料上交不齐全。 4. 自我总结, 实习单位评语, 实习单位给出鉴定成绩, 无单位盖章。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	指导教师	职称: 助教以上 学历(位): 研究生 其他: 无
2	课程时间	周次: 9周 节次: 每周5个工作日
3	指导地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input checked="" type="checkbox"/> 其他: 签约实习基地
4	学生辅导	线上方式及时间安排: 企业微信课程群, 课余时间。 线下地点及时间安排: 教师办公室, 教师在岗时间。

七、选用教材

无

八、参考资料

[1] 环境工程专业所学课程教材及参考书。

[2] 环保部发布环保相关标准。

[3] 东莞城市学院毕业实习管理暂行办法。

网络资料

[1] 环境类公众号(如环保水圈、), 学术论坛案例(如小木虫)。

[2] 优课联盟平台, 学堂在线平台, 智慧树平台, 超星尔雅平台, 中国大学MOOC平台, 超星“一平三端智慧教学系统平台等在线课程。

大纲执笔人: 张东

讨论参与人: 郭文显 周新萍

系(教研室)主任: 张东

学院(部)审核人: 肖红飞

《毕业论文（设计）》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	实践	课程属性	必修
课程名称	毕业论文（设计）		课程英文名称	Graduation Thesis (Design)	
课程编码	F04ZX101Z	适用专业	环境工程		
考核方式	考查	先修课程	环境工程专业所有课程		
总学时	10周	学分	8		
开课单位		城建与环境学院			

二、课程简介

毕业论文或毕业设计是完成环境工程专业培养目标所必修的实践性教学环节。毕业论文（设计）目的是使学生充分利用所学专业知识，熟悉本专业工作内容，通过查阅专业资料，解决本专业技术问题，掌握本专业设计（实验）的基本程序和方法，了解国家相关的方针和政策，正确使用专业的有关技术规范和规定。培养设计计算、编写设计文件、使用规范手册和应用计算机的能力。毕业设计（论文）是学生走向社会独立解决工程技术问题的一次演习，通过毕业设计使学生初步掌握解决工程实际问题的能力。让学生在毕业设计中获得宝贵的实践经验和本领，从而为走向社会奠定坚实的工作基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标 1: 熟悉相关技术标准、产业政策与法律法规等。能够灵活运用环境工程专业相关知识背景,解决复杂环境工程问题的设计方案和工程实践等。	11-2: 能够掌握工程管理原理与经济决策方法。	11. 项目管理能力
能力目标	目标 2: 通过查阅专业资料,技术文献、设计手册、解决本专业技术问题,掌握本专业设计(实验)的基本程序和方法。 目标 3: 了解国家相关的方针和政策,正确使用专业的有关技术规范和规定。培养设计计算、编写设计文件或设计论文、使用规范手册和应用计算机的能力。 目标 4: 培养独立思考、独立工作、综合协调的习惯和能力,结合课题的需要培养独立的创新能力。	2-1: 具有综合运用各种手段查阅文献、获取信息的能力。 4-1: 能够识别和判断复杂环境工程问题的关键环节。 5-2: 应用环境工程原理和技术,设计环境污染控制工程处理工艺流程与控制单元,并能体现创新意识。 8-2: 具备采用科学方法研究工程问题的能力,包括设计实验方案、进行实验、分析与解释数据,并通过信息综合得到合理有效的结论的能力。 10-1: 能够运用环境工程专业术语科学、准确、完整地表达复杂环境问题,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。	2. 综合素质能力 4. 分析工程问题的能力 5. 设计及开放方案的能力 8. 调查研究问题的能力 10. 沟通交流的能力
素质	目标 5: 通过毕业设计使学生初步掌握解决工程实际问题的	7-2: 能够针对复杂环境工程问题的专业工程实践,评价资源和环境承载	7. 把握环境可持续发展的能力

目标	能力。让学生在毕业设计中获得宝贵的实践经验和本领。	能力，理解循环经济、清洁生产和可持续发展的重要意义。 12-2：具有创新意识，能够将自主学习和终身学习的成果应用到复杂环境工程问题的解决方案中去，能够适应技术、经济与社会的持续发展。	12. 终身学习的能力
-----------	---------------------------	--	-------------

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

指导环节	时间安排	主要教学内容	指导要求	支撑课程目标
选题	1周	重点： 文献资料查找，内容分析，科学选题，了解环境工程领域前沿研究方向，了解环境工程产业领域的热点技术问题。 难点： 如何从专业视角去发现具有实际意义的问题，拟定恰当的题目。	毕业设计（论文）题目要结合生产、科研、实验室建设等方面的任务进行。选题要与环境工程专业相关。每个题目必须有充分的文献资料支撑，毕业设计（论文）题目可以是工程设计类型，也可以是专题研究、实验研究、文献综述及计算机技术应用等类型。	目标 1
任务书和开题报告	1周	重点： 论文提纲的撰写；明确论文写作的重点及难点章节；文献综述的撰写； 难点： 论文提纲的前后逻辑合理，且能够满足对所拟定选题的论证需求；能够实际获得提纲中所列资料、数据信息	充分做好毕业论文撰写前的准备工作，明确主要任务与具体要求。完成论文资料的收集、整理与分析，撰写论文写作提纲，完成开题报告。	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
论文初稿	5周	重点： 毕业论文写作方法；毕业论文规范化要求。工程设计计算，工程制图；实验的操作训练，实验数据的分析。 难点： 毕业论文整体结构框架设计。	掌握毕业论文的写作方法，形成论文写作思路，加强与指导老师的联系，完成毕业论文初稿。	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
论文定稿	2周	重点： 毕业论文格式要求的规范性。 难点： 毕业论文整体结构的严谨性与逻辑性；毕业论文写作内容的合理性与科学性。 思政元素： 培养学术伦理道德，树立终身学习意识，注重逻辑性、严谨性与科学性。	树立学术道德意识，按照学校指导文件的要求和指导老师的意见认真修改，完成毕业论文定稿。	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
论文答辩	1周	重点： 毕业论文答辩准备。 难点： 毕业论文答辩要求及注意事项。	听取答辩老师的反馈意见，认真修改完善，按要求完成毕业论文相关资料的提交	目标 1 目标 2 目标 5

五、学生学习成效评估方式及标准

1. 毕业论文（设计）的综合成绩由平时成绩（占 10%）、指导教师审阅成绩（占 40%）、评阅教师评阅成绩（占 20%）、答辩成绩（占 30%）四部分组成。

2. 综合成绩按百分制提交，即优秀(90-100)、良好(80-89)、中等(70-79)、及格(60-69)、不及格 (59 分以下)。

分数等级	评分标准 1. 平时成绩；2. 指导教师审阅成绩；3. 评阅教师评阅成绩；4. 答辩成绩
90-100 分	<p>1. 有问题积极主动和老师沟通，能够按照要求及时完成指导教师布置的任务。</p> <p>2. 论点鲜明，论据确凿；设计合理、理论分析与计算正确，实验数据、文章材料翔实可靠。论文结构严谨，逻辑性强，论述层次清晰；语言准确、文字流畅；实验正确，分析、处理问题科学；图表完备、制图正确；论文（设计）符合规范化要求，能综合运用所学的理论与本专业的有关知识和技能。对前人工作有改进、突破或独特见解，富有新意。</p> <p>3. 选题指导思想明确；题目难度适中；工作量饱满；题目结合实际好。能深入实际进行调研；能准确理解课题任务；论点鲜明，论据确凿；设计合理、理论分析与计算正确，实验数据、文章材料翔实可靠，具有说服力。论文结构严谨，逻辑性强，论述层次清晰；语言准确、文字流畅；实验正确，分析、处理问题科学；图表完备、制图正确；论文（设计）符合规范化要求，能综合运用所学的理论与本专业的有关知识和技能。论文设计有一定创新。</p> <p>4. 汇报思路清晰；语言表达准确，概念清楚，论点正确；实验方法科学，分析归纳合理；结论严谨，准备工作充分，具备必要的报告影像资料；在规定的时间内完成报告。回答问题有理论依据，基本概念清楚。回答简明准确对前人工作有改进、突破或独特见解，富有新意，或对某些问题有较深刻的分析；有一定的学术水平或一定的实用价值。</p> <p>注：其中一条略有差距且不影响大局可视为优秀。。</p>
80-89 分	<p>1. 主动和老师沟通，能够按照要求及时完成指导教师布置的任务。</p> <p>2. 论点鲜明，论据确凿；设计合理、计算正确，实验数据、文章材料翔实可靠。论文结构严谨，逻辑性强，论述层次清晰；语言准确；实验基本正确，分析、处理问题科学；图表完备、制图大部分正确；论文（设计）符合规范化要求，能综合运用所学的理论与本专业的有关知识和技能。</p> <p>3. 选题指导思想明确；题目难度适中；工作量足够；能深入实际进行调研；论点鲜明，设计合理、理论分析与计算正确，实验数据、文章材料翔实可靠，具有说服力。论文结构严谨，论述层次清晰；语言准确；实验正确；图表完备、制图正确；论文（设计）符合规范化要求，能综合运用所学的理论与本专业的有关知识和技能。</p> <p>4. 汇报思路清晰；语言表达准确，概念清楚，论点基本正确；结论严谨，准备工作充分；在规定的时间内完成报告。回答问题有依据，基本概念清楚。结论有一定的学术水平或一定的实用价值。</p>
70-79 分	<p>1. 和老师沟通不积极主动，但基本能完成指导教师布置的任务。</p> <p>2. 论点基本鲜明，设计基本合理、计算基本正确，实验数据基本正确。论文结构有部分不通，论述基本清晰；语言准确；论文（设计）基本符合规范化要求，能综合运用所学的理论与本专业的有关知识和技能。</p> <p>3. 选题思想基本明确；题目难度适中；工作量达到要求；计算基本正确，实验数据基本正确。论文结构有部分不通，论述基本清晰；语言准确；论文（设计）基本符合规范化要求，能综合运用所学的理论与本专业的有关知识和技能。</p> <p>4. 汇报思路基本清晰；语言表达一般，论点基本正确；结论严谨；汇报超时，回答问题依据不足，基本概念清楚。</p>
60-69 分	<p>1. 和老师沟通不积极主动，在指导教师多次催促下才完成任务。</p> <p>2. 论点不够明确，设计计算基本合理，实验数据有部分不正确。论文结构有部分不符合逻辑，论述基本清晰；语言不够流畅；论文（设计）基格式有点乱。</p> <p>3. 选题思想基本明确；题目难度偏简单；工作量基本达到要求；设计计算基本合理，实验数据有部分不正确。论文结构有部分不符合逻辑，论述基本清晰；语言不够流畅；论文（设计）基格式有点乱。</p>

	4. 汇报思路基本清晰；语言表达有错误，论点不够清晰；逻辑混乱；汇报超时，回答问题依据不足，基本概念清楚。
59 分以下	1. 和老师沟通不积极主动，在指导教师多次催促下未能完成任务。 2. 论点不明确，设计计算不合理，实验数据不正确。论文结构不符合逻辑；语言不够流畅；论文（设计）格式混乱。 3. 选题思想不明确；题目难度过于偏简单；工作量基本未达到要求；设计计算不合理，实验数据不正确。论文结构不符合逻辑，论述基本清晰；语言不够流畅；论文（设计）格式混乱。 4. 汇报思路不清晰；语言错误，论点不清晰；逻辑混乱；汇报超时，回答问题没有依据，答非所问。

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要求
1	指导教师	职称： 助教以上 学历（位）： 研究生 其他： 无
2	课程时间	周次： 节次：
3	指导地点	<input type="checkbox"/> 教室 <input type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input checked="" type="checkbox"/> 其他： 签约实习基地
4	学生辅导	线上方式及时间安排： 企业微信，邮箱等工具 线下地点及时间安排： 各老师办公室、实验室等

七、选用教材

八、参考资料

[1] 环境工程专业所学课程教材及参考书。

[2] 环保部发布环保相关标准。

[3] 东莞城市学院毕业论文管理办法。

网络资料

[1] 环境类公众号（如环保水圈、），学术论坛案例（如小木虫）。

大纲执笔人： 张 东

讨论参与人：郭文显 周新萍

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：