



三明学院
SANMING UNIVERSITY

环境工程专业 课程教学大纲

开课单位：资源与化工学院
适用年级：2020-2023

二〇二三年七月

目 录

一、学科专业基础课

1. 专业导论.....	1
2.线性代数.....	8
3. 无机及分析化学	13
4. 无机及分析化学实验.....	18
5. 物理化学.....	24
6. 物理化学实验.....	30
7. 环境工程原理.....	35
8. 环境学导论.....	40
9. 环境微生物学.....	51
10. 环境微生物实验.....	57
11. 环境生态学.....	63
12. 环境工程综合实验.....	69
13. 环境监测.....	75
13. 环境监测实验.....	80

二、专业方向课

1. 水污染控制工程.....	86
2. 水污染控制工程实.....	91
3. 固体废物处理工程.....	96
4. 固体废物处理工程实验.....	102
5. 环境规划与管理.....	107

三、专业任选课

1. 水处理工艺与运行.....	115
------------------	-----

四、集中实践环节

1. 专业见习.....	122
1. 课程设计（水污染控制工程）	127
2. 课程设计（固体废物处理工程）	133

一、学科专业基础课



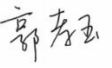
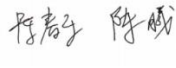
三明学 环境工程 专业(理 程)

《专业导论》课程教学大纲

程名称	专业导		程代码	074404
程类型	<input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任 <input type="checkbox"/> 其他		程 人	曦
修 方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 修		学 分	1
开 学期	第 一 学期	总学时（实 学时）	16（0）	
混合式 程网址				
A 先修及后续 程	先修 程：无 后续 程：水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处理工程、物理性污染制、环境影响 价、环境规划与管理、环境监测、环境法规、环境化学、环境生态学等			
B 程描	本 程是环境工程专业的先导 与基础 。 学生了 本专业的基本情况，明确在不同 段内专业学习的主要任务，提 学生学习的 对性和目的性 (目的)。 对本专业特点、学习内容、学习方法、培养方案及未来就业前景和 域的介绍，参观实 室， 座等形式授 。（历程）。具体要求（1）制定科学合理的学习 划，从而取得更好的学习效果，获取既定学分， 利完成学业。（2）学生 熟悉 专业的特点和基本的知 结构以及各学年所要学习的主要 程及基本内容， 学生结合个人学习兴 和优势 行有目的的学习，形成并丰富自 的知 结构，并提 实 和创新能力。（ 期结果）。			
C 程目标	目标 1：专业发展史、师 、实 备、毕业要求、社会 求和就业 向等。 目标 2：培养学生对专业的兴 和热爱；培养学生了 环境科学与工程 域的环境的能力。 目标 3：培养学生自主学习与创新精神；提升学生对环境保护的 任意 。			

	程目标	支撑强度	毕业要求指标点	毕业要求		
D 程目标对毕业要求指标点的支撑	程目标 1	H	能够基于环境工程相关背景知识 行合理分析， 价专业工程实 和复杂工程决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理 应承担的 任。	7.工程与社会		
	程目标 2	H	能够 对复杂环境工程 的 决方案， 满 特定 求的系统，单元（ 件）或工艺流程，并能够在 环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	4. 开发 决方案		
	程目标 3	M	具有生态环境保护意 和可持续发展理念，能够理 和 价 对复杂环境工程 的工程实 对环境、社会可持续发展的影响，并提出 控措施。	8.环境和可持续发展		
E 教学方式	■ 堂 授 ■ 座 ■ 导向学习 □分组合作学习 □专 学习 □实作学习 ■探究式学习 □线上线下混合式学习 □其他					
F 价方式	参考方式： (1)纸笔考 ：平时小测、期中纸笔考 、期末纸笔考 (2)实作 价： 程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案 价：书 报告、专 档案 (4)口 价：口头报告、口					
G 程目标成 径	章节内容	教学内容 (点、 程思政融入点)	学时	教学方式	价方式	程目标
	第一 分： 校 园 安 全 与 实 室 安全	校园安全——林文婷 实 室安全——李增富 培养学生校园安全和实 室安全常，树立安全 护意 。	3	案例启发 堂 授	日常表现	1、3
	第二 分： 专业概况 及特点	专业发展史、专业培养方案、师 、实 备、毕业要求、社会 求和就业 向等—— 春乐	3	案例启发 视 导入 堂 授 小组	日常表现	1、3

	第三分 专业发展 方向	(1) 源循环利用与清洁生产—— 李奇勇 (2) 大气环境保护与治理 —— 晶晶 (3) 水环境保护与治理 —— 曦	6	视 导 入 堂 授	平时 小测 期末 考	1、2、3	
	第四分 生涯与职 涯规划与 准备	竞 地图、 件地图、个案地图、 照地图等——吴志	2	案例启发 视 导 入 堂 授	日常 表现	1、3	
H 价方式与 成度 价	1. 程 价方式与 成权 程目标 (<i>i</i>) 共 有 3 个, 每个 程目标 成权 为 P_i 。 程目标 价方式 (<i>j</i>) 包含 堂 、口头报告、期末 文等 3 个 价方式。每个 价方式成绩占比 (权) 为 $K_{i,j}$ 。各 程目标、 价方式成绩占比, 以及对 程目标 成的 价权 如表 H-1 所示。其中, 每个 程目标 成权 $P_i=\sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3$)。 表 H-1 各 价方式对 程目标 成 价的权						
	程 目标 <i>i</i>	支撑 指标点	程目标 成权 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i=1$)	各 价方式的成绩占比 (权) $K_{i,j}$			
				堂 $K_{i,1}$	后作业 $K_{i,2}$	段测 $K_{i,3}$	期末考 $K_{i,4}$
	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j}=0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3
	2	4-2	0.35	0.05	0.05	0.05	0.2
	3	5-1	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1
	考核环节对 程目标成绩权 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j}=0.1$	0.1	0.2	0.6
	2. 程成绩 定方法 成绩百分制 分, 学生 程综合成绩= Σ (每个 价方式实 成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}(j=1,2,3,...m)$ 。其中, 堂 、 后作业、 段测 等 价方式为 程性 价。						
	2. 程目标 成度 价方法 程目标 (<i>i</i>) 成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{价方式实 成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i=1,2,..n$) 算数据 如表H-2。 表H-2 每 价方式的课程目标达成权重						
	程目标 <i>i</i>	程目标 成权 P_i	各 价方式的成绩占比 (权) $K_{i,j}$				
		堂 $K_{i,1}$	后作业 $K_{i,2}$	段测 $K_{i,3}$	期末考 $K_{i,4}$		
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3		
2	0.35	0.05	0.05	0.05	0.2		
3	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1		
表H-3 作业 价标准							

	得分	定标准
	90%-100%	作业严格要求并及时完成；书写清晰、性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。
	80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。
	70%-79%	不能按照作业要求，未及时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。
	60%-69%	不能按照作业要求，未及时完成，未及时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。
	0-59%	不能按照作业要求，未及时完成，老师指出仍不改正次数 三次以上。
I 建 教材 及学习 料	建 教材： 学习 料： 1、高廷耀、顾国维主编，《水污染控制工程》，北京：高等教育出版社； 2、美国环保局（USEPA）组织编写，胡洪营等译，《污水再生利用指南》，北京：化学工业出版社； 3、王岩等主编，《环境科学概论》，化学工业出版社； 4、林肇信等主编，《环境保护概论》（修订版），高等教育出版社； 5. 牛世全等主编，《可再生能源：生物质能》，甘肃科学技术出版社。	
J 教学条件 求	1.多媒体或智慧教室，活动桌椅； 2. 星泛养或爱 程平台， 星学习 /慕 堂； 3.满 基本学习 求的教学环境。	
备注： 1.本 程教学大纲F—J 同一 程不同授 教师应协同 研究 成共同核心内涵。经教学工作指导小组审 的 程教学大纲不宜自行更改。		
审批 意见	程教学大纲 草团 成员签名： <div style="text-align: center;">  2023 年 8 月 11 日 </div>	
	专家组审定意见： <div style="text-align: center;">    专家组成员签名： 2023 年 8 月 13 日 </div>	

学 教学工作指导小组审 意见：

同意

林明穗

教学工作指导小组组 ：

2023 年 8 月 31 日

三明学何 环境工程 专业(理 程)

《线性代数》课程教学大纲

程名称	线性代数		程代码	0811320011
程类型	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任 <input type="checkbox"/> 其他		程 人	杨川宁
修 方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 修		学 分	2
开 学期	第 1学期	总学时（实 学时）	32	
混合式 程网址				
A 先修及后续 程	先修 程：中学数学 后续 程：概率与数理统计、线性规划、 筹学、矩 分析、数值分析等，以及工科类与管理类各专业的 分专业 程。			
B 程描	<p>《线性代数》是 等何校工科、经济管理等相关专业的一 要的基础理 ，是 代数学中线性关系经典理 的 程，主要包括行列式、矩 、线性方程组、向 组的线性组合与线性相关性、矩 特征值与特征向 、二次型及其标准形等基本内容。由于线性 广泛存在于科学技术的各个 域，而某些 线性 在一定条件下也可 化为线性 ，因此本 程所介绍的方法广泛地应用于各个学科。尤其在计算机日益普及的今天， 程的地位与作用更显得 要。 本 程的学习，使学生获得应用科学中常用的矩 方法、线性方程组、二次型等理 及其有关的基础知 ，培养学生的数学思想、数学思维、数学方法与 唯物主义思想，</p> <p>提 学生分析 和解决 的能力，培养学生的人文素养与社会 任感，并弘扬爱国主义精神和科学精神。</p>			

C 程目标	<p>1. 知 目标</p> <p>1.1 掌握线性代数的基本概念、基本理 和方法，从而使学生系统地获得线性代数的基础理 知 ，为学习后续 程打下必要的基础。</p> <p>1.2 会用线性代数中的数学符号、数学 言、数学方法表 与解决实 。</p> <p>2. 能力目标</p> <p>2.1 培养学生的基本 算能力、抽 思维能力、 思维能力与综合概括能力。</p> <p>2.2 培养学生独立思考、发现 解决 的能力，培养学生应用线性代数知 解决实 的能力。</p> <p>2.3 步培养学生科学的思维方法和创新思维能力。</p> <p>3. 素 目标</p> <p>3.1 步提 学生的科学修养，养成学生终生学习和发展意 。</p> <p>3.2 培养学生的人文素养和社会 任感。</p> <p>3.3 视学生的爱国主义教育，树立正确的人生价值观。</p> <p>【注】 程思政元素一定要在 程目标中体现。</p>			
D 程目标对 毕业要求指 标点的支撑	程目标	支撑 强度	毕业要求指标点	毕业要求
	工程知	H	能够将数学、自然科学、工程基础和环境工程专业知 用于解决复杂环境工程	毕业要求 2. 工程知
	分析	L	能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理， 别、表 、并 文献研究分析复杂环境工程 ，以获得有效结 。	毕业要求 3. 分析
	使用现代 工具	M	掌握环境工程必 的 CAD 和工程制图等工具的基本理 和实 操作，能够 对复杂工程 、开发、 择与使用恰当的技术、 源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂环境工程 的 测与模拟，并能够理解其局 性。	毕业要求 6. 使用现代 工具

E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂授座 <input checked="" type="checkbox"/> 导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 自主学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他					
F 评价方式	参考方式： (1)纸笔考：平时小测、期中纸笔考、期末纸笔考 (2)实作价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案价：书面报告、专档案 (4)口头价：口头报告、口					
G 课程目标 达成途径	章节内容	教学内容 (点、思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章 行列式	第一章行列式 §1 二与三行列式 §2 n 行列式 §3 行列式的定理 §4 行列式的计算性 §5 几种特殊的行列式 第一章总结 习作	6	课堂授座 导向学习 探究式学习	纸笔考 口头价	2
	第二章 矩阵	§1 矩阵及其基本运算 §2 特殊矩阵 §3 可逆矩阵及其逆矩阵 §4 矩阵分块法 第二章总结 习作	4	课堂授座 导向学习 探究式学习	纸笔考 口头价	2
	第三章 解线性方程组与矩阵的初等行变换	与矩阵的初等行变换 §1 线性方程组、线性变换及其矩阵表示 §2 利用行列式解线性方程组 §3 矩阵的初等行变换与秩 §4 利用矩阵解线性方程组 §5 初等矩阵及其应用 第三章总结 习作	8	课堂授座 导向学习 探究式学习	纸笔考 口头价	3
	第四章 向量组及其极大线性无关组	§1 向量组的线性组合与线性相关性 §2 向量组的极大线性无关组与秩 §3 规范正交向量组 §4 向量空间的基 第四章总结 习作	6	课堂授座 导向学习 探究式学习	纸笔考 口头价	3
	第五章 特征值与特征向量	第五章特征值与特征向量 §1 方阵的特征值与特征向量 §2 相似矩阵 §3 实对	4	课堂授座 导向学习 探究式学习	纸笔考 口头价	6

		称矩 的对角化 第五章总结 习作				
	第六章 二次型	§ 1 二次型的矩 表示 § 2 化二次型成标准形 § 3 正定二次型 总复习	4	堂 授 座 导向学习 探究式学习	纸笔考 口 价	6
H 价方式与 成度 价	1. 程 价方式与 成权 程目标 (i) 共 有 n 个, 每个 程目标 成权 为 P_i 。 程目标 价方式 (j) 包含 堂 、 后作业、 段测 、 …、 期末考 等 m 个 价方式。每个 价方式成绩占比 (权) 为 $K_{i,j}$ 。各 程目标、 价方式成绩占比, 以及对 程目标 成的 价权 如表 H-1 所示。 其中, 每个 程目标 成权 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3 \cdots n$)。 表 H-1 各 价方式对 程目标 成 价的权					
	程目标 i	支撑 指标点	程目标 成权 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各 价方式的成绩占比 (权) $K_{i,j}$		
				堂 $K_{i,1}$	后作业 $K_{i,2}$	段测 $K_{i,3}$
	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1
	2	4-2	0.3	0.05	0.0	0.05
	3	5-1	0.1	0.0	0.0	0.05
	n...	....	0.1	0.0	0.05	0.0
	考核环节对 程目标成绩权 (M_j)		$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2	0.6
	2. 程成绩 定方法 成绩百分制计分, 学生 程综合成绩 = \sum (每个 价方式实 成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, \dots m$)。 其中, 堂 、 后作业、 段测 等 价方式为 程性 价。 2. 程目标 成度 价方法 程目标 (i) 成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{价方式实 成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots n$) 计算数据如表 H-2。 表 H-2 每 价方式的课程目标达成权重					
	程目标 i	程目标 成权 P_i	各 价方式的成绩占比 (权) $K_{i,j}$			
			堂 $K_{i,1}$	后作业 $K_{i,2}$	段测 $K_{i,3}$	期末考 $K_{i,4}$
	1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3
	2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
	3	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05
	n...	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05
	表 H-3 作业 价标准					

	得分	定标准
	90%–100%	作业严格要求并及时完成；书写清晰、性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。
	80%–89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。
	70%–79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。
	60%–69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。
	0–59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数 三次以上。
I 建 教材 及学习 料	杜素勤， 书富，《线性代数》（第三版 ），厦 大学出版社，2020.11.	
J 教学条件 求	多媒体教室	
备注： 1.本 程教学大纲F—J 同一 程不同授 教师应协同 研究 成共同核心内涵。经教学工作 指导小组审 的 程教学大纲不宜自行更改。		
审批 意见	程教学大纲 草团 成员签名：	
	年 月 日	
	专家组审定意见： 专家组成员签名：年 月 日	
学何教学工作指导小组审 意见： 教学工作指导小组组 ： 年 月 日		

三明学院 环境工程 专业(理论课程)

《无机及分析化学》课程教学大纲

课程名称	无机及分析化学		课程代码	711330302
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	刘冬玲
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3.0
开课学期	第 1 学期	总学时（实践学时）	48	
混合式 课程网址	https://www.xueyinonline.com/detail/235653933			
A 先修及后续 课程	先修课程： 高中化学 后续课程： 有机化学、物理化学、仪器分析、环境检测等			
B 课程描述	本课程授课内容主要包括：误差与数据处理，气体、溶液和胶体，化学热力学初步，化学反应速率和化学平衡，酸碱平衡与酸碱滴定法，沉淀溶解平衡与沉淀滴定法，氧化还原平衡与氧化还原滴定法，配位平衡与配位滴定法等。通过本课程的学习使学生初步掌握无机化学、分析化学的基本内容、基本理论、重要的分析方法和应用；建立准确的“量”的概念；掌握分析化学中误差的来源、误差表征和实验数据的统计处理方法、表示方法；提高发现问题、分析问题和解决问题的能力，提高创新研究能力和自我获取知识的能力，培养科学的工作作风和严谨的科学态度。			
C 课程目标	目标 1：掌握无机及分析化学相关的基本术语、基本概念、基本知识和基本理论。 目标2：掌握无机及分析化学理论体系和思维方式，能够把分析化学与日常生活、生产实践结合起来，运用无机及分析化学理论和技术解决实际问题。 目标3：坚持立德树人，培养学生严谨、实事求是的科学态度和精益求精的工匠精神，增强社会责任感，树立正确的人生观和价值观。			

	课程目标	支撑强度	毕业要求指标点		毕业要求		
D 课程目标对毕业要求指标的支撑	课程目标 1	H	指标点 2.2 掌握环境工程所需要的物理、化学、生物等自然科学知识，为识别、表述复杂环境工程问题的特征奠定相关自然科学知识基础；		毕业要求 2. 工程知识		
	课程目标2	M	指标点 3.1 能够运用数学、物理和化学基本知识与方法，对复杂环境问题的关键环节及难点进行识别与判断；		毕业要求 3. 问题分析		
	课程目标 2	M	指标点 5.1 具有环境工程基础实验实施能力、动手能力和仪器操作能力，通过文献研究或相关方法调和分析复杂环境工程问题的解决方案；		毕业要求 5. 科学研究		
	课程目标 3	L	指标点 9.1 了解中国国情、具有人文社会科学素养，社会主义核心价值观，理解人与社会的关系，具有环境保护的社会责任感；		毕业要求 9. 职业规范		
E 教学方式	■课堂讲授 □讨论座谈 ■问题导向学习 ■分组合作学习 □专题学习 □实作学习 □探究式学习 ■线上线下混合式学习 □其他						
F 评价方式	参考方式： (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试						
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第1章绪论	1.1 无机及分析化学的研究内容和任务 1.2 误差及数据处理 (介绍无机及分析化学的发展史，首重讲述中国对科技发展的贡献，塑造积极向上的学习态度和爱国主义情怀)		4	课堂多媒体教学	过程评价	1
	第2章气体、溶液和胶体	2.1 气体 2.2 溶液 2.3 稀溶液的通性 2.4 胶体溶液 (胶体与豆腐制作工艺，激发学生		2	课堂多媒体教学	过程评价	1、2

		的学习兴趣，增强学科自信)				
第3章化学热力学初步	3.1 基本概念 3.2 热化学 盖斯定律反应 焓变计算 3.3 化学反应方向 (讨论碳酸钙分解的影响因素，了解国家“碳达峰”“碳中和”政策，培养学生的社会责任感，绿色发展观)	6	课堂多媒体教学	过程评价	1、2	
第4章化学反应速率和化学平衡	4.1 化学反应速率 4.2 化学平衡 (讨论合成氨化学平衡移动，引入侯氏制碱法，启发学生树立正确的世界观和人类共同体意识)	4	课堂多媒体教学	过程评价	1、3	
第6章酸碱平衡和酸碱滴定法	6.1 电解质溶液; 6.2 酸碱质子理论 6.3 酸碱平衡 6.4 缓冲溶液 6.5 定量分析概论 6.6 酸碱滴定法 (讨论强酸碱和弱酸碱 pH 的计算方法的差异，理解“抓主要矛盾”的思想)	8	课堂多媒体教学	过程评价	1、2、3	
第7章沉淀溶解平衡与沉淀滴定	7.1 沉淀溶解平衡 7.2 溶度积规则的应用 (沉淀的生成与重金属污染的防治，利用沉淀法消除重金属离子的污染，绿水青山就是金山银山，根植生态文明理念)	4	课堂多媒体教学	过程评价	1、2、3	
第8章氧化还原反应与氧化还原滴定法	8.1 氧化还原反应 8.2 原电池及电极电势 8.3 影响电极电势的因素及电极电势的应用 8.4 元素电势图及其应用 8.5 氧化还原滴定法 (通过讨论化学反应热效应、化学与电能的转化，以电动车自燃、手机充电爆炸为例，使学生了解利用化学知识解决日常生活问题要有安全意识)	10	课堂多媒体教学	过程评价	1、2、3	
第9章配位平衡与配位滴定法	9.1 配合物的基本概念 9.3 配离子的配位解离平衡 9.4 配位滴定法 (讨论配位滴定与水的硬度测定，水的硬度过高会影响认定生命健康，锅炉用水对硬度也有严格要求，否则会发生安全事故。深入领会水的硬度监测的重要性，根植安全用水的理念)	6	课堂多媒体教学	过程评价	1、2、3	
第10章吸光光度法	10.1 基本原理; 10.2 显色反应及影响因素 10.3 吸光光度法及仪器 10.4 吸光光度法应用	4	课堂多媒体教学	过程评价	1、2	

建议课程考核应采取过程性考核和终结性（期末）考核相结合的方式，注重知识的应用和分析、解决问题能力的考核，同时应制定各个考核方式的评价标准。

H

评价方式与达成度评价

1. 课程评价方式与达成权重

（参考描述）该课程目标（ i ）共设有 n 个，每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式（ j ）包含课堂讨论、课后作业、阶段测试、…、期末考试等 m 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ （ $i=1, 2, 3 \dots n$ ）。

表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重

（举例供参考，课程需要根据自身要求进行调整）

课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3
2	4-2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
3	5-1	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05
n...	....	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05
考核环节对课程目标成绩权重（ M_j ）			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2	0.6

2. 课程成绩评定方法

成绩百分制计分，学生课程综合成绩 = \sum （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。
 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ （ $j = 1, 2, 3, \dots m$ ）。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。

2. 课程目标达成度评价方法

课程目标（ i ）达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ （ $i = 1, 2, \dots n$ ）计算数据如表 H-2。

表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重（数据与上表格一样）

课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3
2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
3	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05
n...	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05

表 H-3 作业评价标准（供参考）

得分	评定标准
90%-100 %	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90% 以上，没有抄袭情况。

	80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。
	70%-79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。
	60%-69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。
	0-59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。
I 建议教材 及学习资料	建议教材： 《无机及分析化学》（第三版）钟国清主编. 北京：科学出版社 学习资料： 1、无机及分析化学（第四版）叶芬霞，高等教育出版社，2021 2、无机及分析化学（第四版）韩忠霄，化学工业出版社，2020 3、无机及分析化学学习指导（第三版）钟国清，科学出版社，2023 4、无机及分析化学学习指导（第三版）胡先文，科学出版社，2023	
J 教学条件 需求	多媒体教室、超星学习通软件、学银在线等线上相关教学资源	
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。		
审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>	
	专家组审定意见： <div style="text-align: right;">专家组成员签名： 年 月 日</div>	
	学院教学工作指导小组审议意见： <div style="text-align: right;">教学工作指导小组组长： 年 月 日</div>	

三明学院 环境工程 专业（独立设置的实践课）

《无机及分析化学实验》课程教学大纲

课程名称	无机及分析化学实验		课程代码	
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	刘冬玲
开课学期	第 1 学期	学时/学分	32/1	
混合式课程网址	https://www.xueyinonline.com/detail/235653964			
A 先修及后续课程	先修课程：高中化学基础知识 后续课程：仪器分析、物理化学、环境监测等			
B 课程描述	学习并熟练掌握无机及分析化学实验的基本操作技能和方法，正确使用无机和分析化学实验中的各种常见仪器；学习并掌握有效数字的读取、运算、作图、列表、误差分析等数据处理方法。通过学生自主完成为其准备的各个具有代表性的实验，培养学生好的实验素养以及对问题的观察、分析、判断和解决的能力。			
C 课程目标	目标1：更加深刻地理解和应用无机及分析化学的基本理论和基础知识 目标2：熟练掌握无机及分析化学实验的基本操作技能和方法，正确使用无机和分析化学实验中的各种常见仪器 目标3：掌握有效数字的读取、运算、作图、列表、误差分析等数据处理方法 目标4：培养学生良好的实验素养及实事求是的科学态度 目标5：具备良好的沟通合作能力，充分发挥团队协作精神			
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	课程目标	支撑强度	毕业要求指标点	毕业要求
	课程目标 1	H	指标点 2.2 掌握环境工程所需要的物理、化学、生物等自然科学知识，为识别、表述复杂环境工程问题的特征奠定相关自然科学知识基础	毕业要求 2.工程知识

	课程目标2	M	指标点 3.1 能够运用数学、物理和化学基本知识与方法，对复杂环境问题的关键环节及难点进行识别与判断；	毕业要求 3. 问题分析		
	课程目标 2	H	指标点 5.1 具有环境工程基础实验实施能力、动手能力和仪器操作能力，通过文献研究或相关方法调和分析复杂环境工程问题的解决方案；	毕业要求 5.科学研究		
	课程目标 3	M	指标点 5.2 能够应用实验技能与工程实践方法，正确设计并开展复杂环境工程问题实验研究，能正确采集、整理和分析实验数据；	毕业要求 5.科学研究		
	课程目标 4	L	指标点 5.3 能够正确分析和解释数据，并通过信息综合得到解决复杂环境工程问题的合理有效结论。	毕业要求 5.科学研究		
	课程目标 5	L	指标点 10.2 能够在课内外实践中理解个人职责与团队目标的关系，承担不同角色下的个人义务。	毕业要求 10.个人和团队		
E 教学方式	■课堂示范 ■讨论实操 □问题导向学习 ■分组合作学习 □专题学习 □实作学习 □探究式学习 ■线上线下混合式学习 实验性质：必做或选作					
F 评价方式	参考方式： (1)操作考试：平时操作、期末考试 (2)实作评价：实验报告、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试					
G 课程目标达成途径	实验项目与实验主要内容 （重难点、课程思政融入点）		学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程目标
	实验 1 分析天平称量练习 （互相协作认识并清点整理仪器，具备良好的沟通协调能力和团队协作精神）		4	必做	书面报告	1、2、5
	实验 2 粗食盐的提纯 （实验项目骤多，操作繁琐，难度大，培养吃苦耐劳，攻坚克难的科学精神）		4	必做	书面报告	2、3、4
	实验 3 酸碱标准溶液的配制与比较滴定 （实验操作要点多，要求规范操作，培养实事求是的科学态度）		4	必做	书面报告	1、2、3、4

建议课程考核应采取过程性考核和终结性（期末）考核相结合的方式，注重知识的应用和分析、解决问题能力的考核，同时应制定各个考核方式的评价标准。

程
采
性
终
期
核
的
注
的
分
决
力
，
制
考
的
标

	实验 4 醋酸解离度和解离常数的测定 （酸度计的使用和数据的记录分析，培养良好的实验素养和实事求是的科学态度）	4	必做	书面报告	1、2、4																																														
	实验 5 混合碱的测定 （天平的使用及酸式滴定管的使用，培养严谨细致和精益求精的工匠精神）	4	必做	书面报告	1、2、3、4																																														
	实验 6 水的总硬度及钙、镁含量测定 （排放出的废水的检测，传递绿水青山的环保意识	4	必做	书面报告	1、2、3、4																																														
	实验 7 H ₂ O ₂ 含量的测定（高锰酸钾法） （不法商贩使用 H ₂ O ₂ 处理食品，强化高尚的职业道德和社会责任感）	4	必做	书面报告	1、2、3、4																																														
	实验 8 分光光度法测定微量铁 （分析仪器的使用，锻炼学科交叉的发散思维和乐于合作的团队精）	4	必做	书面报告	3、4、5																																														
H	1. 课程评价方式与达成权重 <div><div>(参考描述)</div>该课程目标（i）共设有 n 个，每个课程目标达成权重为 Pi。课程目标评价方式（j）包含课前预习、课堂操作、实践报告、…、与期末考试等 m 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 Ki,j。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i=\sum_{j=1}^m k_{i,j}$（i=1,2,3…n）。</div> <div>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</div> <div>(举例供参考，课程需要根据自身要求进行调整)</div> <table><tr><th rowspan="2">课程目标 i</th><th rowspan="2">支撑指标点</th><th rowspan="2">课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)</th><th colspan="4">各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$</th></tr><tr><th>课前预习 $K_{i,1}$</th><th>课堂操作 $K_{i,2}$</th><th>实践报告 $K_{i,3}$</th><th>期末考试 $K_{i,4}$</th></tr><tr><td>1</td><td>3-1</td><td>$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.1</td><td>0.3</td></tr><tr><td>2</td><td>4-2</td><td>0.3</td><td>0.05</td><td>0.0</td><td>0.05</td><td>0.2</td></tr><tr><td>3</td><td>5-1</td><td>0.1</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.05</td><td>0.05</td></tr><tr><td>n...</td><td>....</td><td>0.1</td><td>0.0</td><td>0.05</td><td>0.0</td><td>0.05</td></tr><tr><td colspan="3">考核环节对课程目标成绩权重（M_j）</td><td>$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$</td><td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.6</td></tr></table>					课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$				课前预习 $K_{i,1}$	课堂操作 $K_{i,2}$	实践报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3	2	4-2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2	3	5-1	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05	n...	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05	考核环节对课程目标成绩权重（ M_j ）			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2	0.6
	课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																															
				课前预习 $K_{i,1}$	课堂操作 $K_{i,2}$	实践报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																												
	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3																																												
	2	4-2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2																																												
	3	5-1	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05																																												
	n...	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05																																												
	考核环节对课程目标成绩权重（ M_j ）			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2	0.6																																												
	2. 课程成绩评定方法 <div>成绩百分制计分，学生课程综合成绩=Σ（每个评价方式实际成绩平均值×M_j）。$M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}(j = 1,2,3, \dots m)$。其中，课前预习、课堂操作、实验报告等评价方式为过程性评价。</div>																																																		
	2. 课程目标达成度评价方法 <div>课程目标（i）达成度=$\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$（i = 1,2,..n）计算数据</div>																																																		

	如表H-2。					
	表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重（数据与上表格一样）					
	课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） K_{ij}			
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3
	2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
	3	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05
	n...	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05
	表H-3 实验实践评价标准（供参考）					
	评价项目	关注点	80%–100%	60%–79%	0–59%	
	实验预习 （权重 0.2）	对实验目的和原理的熟悉程度	完成预习报告，回答问题正确，实验方案有创新	完成预习报告，回答问题基本正确，实验方案可行	能基本回答问题正确，有实验方案	
	实验操作 （权重 0.3）	实验态度	按时参加实验，原始数据记录完整	按时参加实验，原始数据记录基本完整	实验迟到，原始数据记录不完整	
		操作技能	实验过程熟练，操作规范，动手能力强	实验过程较熟练，能完成基本操作	需在指导下完成基本操作	
		协作精神	主动做好分配任务，并能协助同组成员	完成分配任务，能与小组成员配合	被动参与实验	
	实验报告 （权重 0.5）	数据分析处理能力	实验数据整理规范，计算结果正确	实验数据整理规范，计算结果基本正确	实验数据整理和结果均有明显错误	
		综合应用知识能力	能综合实验数据分析规律，结论正确	结论基本正确，但缺乏实验数据综合分析	结论有错误	
	****评价标准					
I 建议教材 及学习资料	建议教材：钟国清主编.无机及分析化学实验（第2版）. 北京：科学出版社，2023.6					
	学习资料： 1. 任丽萍，毛富春.无机及分析化学实验[M].北京:高等教育出版社,2006. 2. 北京师范大学等校合编.化学基础实验[M].北京：高等教育出版社，2004 3. 李艳辉 无机及分析化学实验（第三版）南京大学出版社，2019					

J 教学条件 需求	多媒体教室	
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。		
审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>	
	专家组审定意见： <div style="text-align: right;"> 专家组成员签名： 年 月 日 </div>	
	学院教学工作指导小组审议意见： <div style="text-align: right;"> 教学工作指导小组组长： 年 月 日 </div>	

三明学院 环境工程 专业(理论课程)

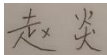
《物理化学》课程教学大纲

课程名称	物理化学		课程代码	0711330306
课程类型	□通识课 ■学科平台和专业核心课 专业方向 专业任选 其他		授课教师	赵炎
修读方式	■必修 选修		学 分	3
开课学期	1	总学时	48	
混合式 课程网址				
A 先修及后续 课程	先修课程：有机化学，有机化学实验，无机化学，无机化学实验，分析化学，分析化学实验等基础课程。 后续课程：大气污染控制工程、固体废物处理与处置、土壤污染与修复、物理性污染控制等。			
B 课程描述	<p>物理化学是化学科学中的一个学科，是整个化学科学和化学工艺学的理论基础。它运用数学、物理学等基础科学的理论和实验方法，研究化学变化包括相变化、平衡规律、速率规律以及这些规律与物质微观结构的关系。为后继专业课程如环境化学等提供更直接的理论基础，起着承上启下的枢纽作用。</p> <p>物理化学是一门富有原始创新的基础理论性、实践性学科，在振兴经济、增强国力、科技腾飞及人才培养等诸方面，物理化学课程教学始终占有极为重要的战略地位。物理化学作为现代化学的核心理论基础与独到的研究方法，以其根基的坚实性、典型的交叉性和理论思维的哲学性，支撑着整个化学营垒，为科学研究奠定理论基础和实践方法。学习物理化学的目的是掌握物理化学的基本知识，加强对自然现象本质的认识，并为与化学有关的技术科学的发展提供基础；学习物理化学的科学思维方法，培养学生获得知识及用所学知识解决实际问题的能力。</p>			
C 课程目标	<p>目标 1：能够运用数学、物理化学、化工原理、化工热力学知识表达分离工程问题，建立分离过程的数学模型，并正确求解。</p> <p>目标 2：能运用分离工程的思维方法和热力学、动力学基础理论，分析化工领域的复杂过程变量及分离方法对评价指标的影响，提出优化的解决方案。</p> <p>目标3：能在社会发展的大背景下，了解分离工程领域的最新研究进展及应用，对各种分离过程特点进行比较，树立工程与工艺结合理念，认识自主和终身学习必要性。</p>			

	课程目标	支撑强度	毕业要求指标点		毕业要求	
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	课程目标3	L	具有坚定正确的政治方向，良好的思想品德和健全的人格，热爱祖国，热爱人民，拥护中国共产党的领导；具有科学精神、人文修养、职业素养、社会责任感和积极向上的人生态度，了解国情社情民情，践行社会主义核心价值观。		对应毕业要求 1、2、6	
	课程目标 1	M	能够将数学、自然科学、工程基础和工程专业知识用于解决复杂环境工程问题。		对应毕业要求 2、3	
	课程目标 2	H	具有生态环境保护意识和可持续发展理念，能够理解和评价针对复杂环境工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响，并提出防控措施。		对应毕业要求 3、5	
E 教学方式	■课堂讲授 ■讨论座谈 ■问题导向学习 □分组合作学习 □专题学习 □实作学习 ■探究式学习 □线上线下混合式学习 □其他					
F 评价方式	参考方式： (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试					
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式
	绪论	§0 绪 论 0.1 物理化学课程的内容 0.2 物理化学的研究方法 0.3 近代化学的发展趋势 0.4 物理化学的学习方法 0.5 物理量的表示与运算 0.6 关于标准压强		2	多媒体课堂讲授、分析讨论	作业，问答
	第一章 热力学基本原理	§1 热力学第一定律 1.1 热力学的基本概念 1.2 热力学第一定律 1.3 体积功的计算，可逆过程 1.4 焓和热容 1.5 热力学第一定律在单纯物理变化过程中的应用 1.6 几种热效应，化学反应的焓变 小节总结与讨论		16	多媒体课堂讲授、分析讨论	作业，问答

		1.7 热力学第二定律的文字描述 1.8 卡诺循环和卡诺定理 1.9 熵函数 1.10 熵变的计算 1.11 亥姆霍兹自由能和吉布斯自由能 1.12 热力学函数间的关系 本章总结与讨论				
	第二章 多组分系统热力学	§ 2 多组分系统热力学 2.1 偏摩尔量 2.2 化学势 2.3 气态物质的化学势 2.4 理想液态混合物和理想稀溶液的化学势 2.5 稀溶液的依数性 2.6 试剂溶液中各组分的化学势 本章总结与讨论	5	多媒体课堂讲授、分析讨论	作业，问答	1、2、3
	第三章 化学平衡	§ 3 化学平衡 3.1 化学反应方向及平衡条件 3.2 理想气体的化学反应的等温函数及标准平衡常数 3.3 温度对标准平衡常数的影响 3.4 其他因素对标准平衡常数的影响	5	多媒体课堂讲授、分析讨论	作业，问答	1、2、3
	第四章 相平衡	§ 4 相平衡 4.1 相律 4.2 单组分系统的相平衡 4.3 二组分系统的气液相平衡 4.4 两组分系统的固液相平衡	4	多媒体课堂讲授、分析讨论	作业，问答	1、2、3
	第七章 界面现象	§ 7 界面现象 7.1 表面张力 7.2 润湿现象 7.3 弯曲液面的表面现象 7.4 气体在固体表面的吸附 7.5 溶液表面的吸附 7.6 活性剂及其应用 本章总结与讨论	6	多媒体课堂讲授、分析讨论	作业，问答	1、2、3
	第八章 化学动力学	§ 8 化学反应动力学 8.1 动力学的基本概念，反应速率和速率方程 8.2 速率方程的积分形式 8.3 速率方程的确定 8.4 温度对反应速率的影响和活化能 8.5 典型符合反应 8.6 复合反应速率的近似处理法 8.8 链反应	6	多媒体课堂讲授、分析讨论	作业，问答	1、2、3

		8.9 积累特殊反应的动力学 本章总结与讨论				
	第九章 胶体化学	§ 9 胶体化学 9.1 引言 9.2 溶胶的制备与净化 9.3 溶胶的光学性质 9.4 溶胶的动力学性质 9.5 溶胶的电学性质 9.6 溶胶的稳定性和聚沉作用 9.7 高分子溶液简介 本章总结与讨论	4	多媒体课堂 讲授、分析 讨论	作业， 问答	1、2、 3
H 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 n 个，每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课堂讨论、课后作业、日常表现、期末考试等 m 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ (<i>i</i> =1, 2, 3…n)。					
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程 目标 <i>i</i>	支撑 指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$		
				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$
	1	3-2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.3
	2	4-1	0.3	0.05	0.0	0.2
	3	5-2	0.1	0.0	0.0	0.05
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.05	0.55
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分，学生课程综合成绩= Σ （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ (<i>j</i> = 1,2,3, ... <i>m</i>)。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。					
	2. 课程目标达成度评价方法 课程目标 (<i>i</i>) 达成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ (<i>i</i> = 1,2,... <i>n</i>) 计算数据如表H-2。					
表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重						
课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$				
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$		
1	0.5	0.05	0.05	0.3		
2	0.3	0.05	0.0	0.2		
3	0.1	0.0	0.0	0.05		

	<p style="text-align: center;">表H-3 作业评价标准</p> <table border="1"> <tr> <th>得分</th><th>评定标准</th></tr> <tr> <td>90%–100%</td><td>作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。</td></tr> <tr> <td>80%–89%</td><td>作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。</td></tr> <tr> <td>70%–79%</td><td>不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。</td></tr> <tr> <td>60%–69%</td><td>不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。</td></tr> <tr> <td>0–59%</td><td>不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。</td></tr> </table>	得分	评定标准	90%–100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。	80%–89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。	70%–79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。	60%–69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。	0–59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。
得分	评定标准												
90%–100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。												
80%–89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。												
70%–79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。												
60%–69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。												
0–59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。												
I 建议教材 及学习资料	<p>建议教材：《物理化学简明教程》（第二版）邵谦等编</p> <p>学习资料：《物理化学》（第五版）天津大学编 高等教育出版社 2008</p> <p>《物理化学》白同春编 南京大学出版社 2015</p> <p>《物理化学》王海荣 杨光瑞主编 同济大学出版社 2016</p> <p>《物理化学》（第五版）上（下）册 傅献彩等编 高等教育出版社 2005（2006）</p>												
J 教学条件 需求	多媒体教室，教学PPT，参考书目，适当网络教学资源												
<p>备注：</p> <p>1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p>													
审批 意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>												
	<p>专家组审定意见：</p> <p style="text-align: right;">专家组成员签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>												

	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p>教学工作指导小组组长：</p> <p>年 月 日</p>
--	--

三明学院 环境工程 专业（独立设置的实践课）

《物理化学实验》课程教学大纲

课程名称	物理化学实验			课程代码	0713310307
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他				
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			课程负责人	牛玉
开课学期	第 三 学期		学时/学分	32/1	
混合式课程网址	无				
A 先修及后续课程	先修课程： 《无机及分析化学实验》， 《有机化学实验》， 《物理化学》 后续课程： 《环境工程原理实验》， 《环境工程综合实验》				
B 课程描述	本课程旨在通过物理化学实验的基本原理和学生的实验操作技能。通过案例教学、PPT、实践操作、数据处理与分析及实验报告撰写等途径，掌握物理化学实验的基本原理、实验方法(目的)。并熟练运用相关基础理论和方法（历程）， 解决环境治理过程中所涉及的实际化学问题，建立自主学习意识，提升化学知识应用于环境保护的责任意识（预期结果）。				
C 课程目标	目标1：学生能根据给定的实验任务，查阅物理化学知识原理文献资料，自行设计实验方案，组织实验系统，独立进行实验。 目标2：培养学生自主学习与创新精神，进行试验装置的设计、搭建、操作，安全地开展试验研究的能力。 目标3：培养学生能科学地进行数据表达、数据处理、测量误差分析、实验报告撰写及专业实验操作技能，对试验结果进行分析讨论的能力。				
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	课程目标	支撑强度	毕业要求指标点		毕业要求
	课程目标 1	H 或 M 或 L	请根据本专业培养方案填写相应分解指标点内容		请按照本专业培养方案填写相应毕业要求标题

	课程目标 3	L	具有科学精神、人文修养、职业素养、社会责任感和积极向上的人生态度，了解国情社情民情，践行社会主义核心价值观。	1. 思想品德		
	课程目标 1	M	能够将数学、自然科学、工程基础和环境工程专业知识用于解决复杂环境工程问题。	2. 工程知识		
	课程目标 2	M	能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得有效结论。	3. 问题分析		
	课程目标 2	M	能够设计针对复杂环境工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统，单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	4. 设计开发解决方案		
	课程目标 2	M	能够基于自然科学原理并采用科学方法对复杂环境工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。	5. 研究		
	课程目标 3	L	具有和团队有效合作的能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	10. 个人和团队		
E 教学方式	■课堂示范 ■讨论实操 ■问题导向学习 □分组合作学习 □专题学习 □实作学习 ■探究式学习 □线上线下混合式学习 实验性质：必做或选作					
F 评价方式	参考方式： (1)操作考试：平时操作、期末考试 (2)实作评价：实验报告					
G 课程目标达成途径	实验项目与实验主要内容 （重难点、课程思政融入点）		学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程目标
	恒温水浴的组装及其性能测试 数据计算是重点，正确使用是难点，实现正确的世界观、价值观和思想道德引领。		4	必做 讲授法 演示法	平时操作、实验报告	1、2、3
	燃烧热的测定 安装是重点，点火是难点，注意周围环境的影响，注重自律能力培养。		4	必做 讲授法 探究法	平时操作、实验报告	1、2、3
	偏摩尔体积的测定 理论计算是重点，溶剂测量是难点，		4	必做 讲授法 探究法	平时操作、实验报告	1、2、3
	氯离子选择性电极的测试和应用		4	必做	平时操	1、2、3

	电路联通是重点，数据整理是难点。		讲授法 演示法	作、实 验报告		
	双液系气液平衡相图的测绘 溶液配置是重点，点绘图是难点，验证实验原理的同时形成科学探索精神。	4	必做 讲授法 案例法	平时操 作、实 验报告	1、2、3	
	二组分固液相图的测绘 准确测定温度是重点，温度记录绘图是难点，验证实验原理的同时形成科学探索精神。	4	必做 讲授法 案例法	平时操 作、实 验报告	1、2、3	
	旋光法测定蔗糖转化反应的速率常数 仪器调零是重点，读数是难点，善于寻找规律，提出高效率、无副反应的新方法。	4	必做 讲授法 演示法	平时操 作、实 验报告	1、2、3	
	最大气泡法液体表面张力的测定 控制气泡速度是重点，记录时间是难点。		必做 讲授法 演示法	平时操 作、实 验报告	1、2、3	
H 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 <u>（参考描述）</u> 该课程目标（ <i>i</i> ）共设有 <i>n</i> 个，每个课程目标达成权重为 <i>P_i</i> 。课程目标评价方式（ <i>j</i> ）包含课前预习、课堂操作、实践报告、…、与期末考试等 <i>m</i> 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 <i>K_{i,j}</i> 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ （ <i>i</i> =1,2,3… <i>n</i> ）。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 <i>P_i</i> ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） <i>K_{i,j}</i>		
				课前预习 <i>K_{i,1}</i>	课堂操作 <i>K_{i,2}</i>	实践报告 <i>K_{i,3}</i>
						期末考试 <i>K_{i,4}</i>
	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1
	2	4-2	0.3	0.05	0.0	0.05
	3	5-1	0.1	0.0	0.0	0.05
	n…	....	0.1	0.0	0.05	0.0
	考核环节对课程目标成绩权重（ <i>M_j</i> ）			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2
						0.6
2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分，学生课程综合成绩=Σ（每个评价方式实际成绩平均值× <i>M_j</i> ）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ （ <i>j</i> = 1,2,3,... <i>m</i> ）。其中，课前预习、课堂操作、实验报告等评价方式为过程性评价。 2. 课程目标达成度评价方法 课程目标（ <i>i</i> ）达成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ （ <i>i</i> = 1,2,.. <i>n</i> ）计算数据如表H-2。						

	表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重（数据与上表格一样）					
	课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） K_{ij}			
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3
	2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
	3	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05
	n...	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05
	表H-3 实验实践评价标准（供参考）					
	评价项目	关注点	80%-100%	60%-79%	0-59%	
	实验预习 （权重 0.2）	对实验目的 和原理的熟 悉程度	完成预习报告，回 答问题正确，实验 方案有创新	完成预习报告， 回答问题基本正 确，实验方案可 行	能基本回答 问题正确， 有实验方案	
	实验操作 （权重 0.3）	实验态度	按时参加实验，原 始数据记录完整	按时参加实验， 原始数据记录基 本完整	实验迟到， 原始数据记 录不完整	
		操作技能	实验过程熟练，操 作规范，动手能力 强	实验过程较熟 练，能完成基本 操作	需在指导下 完成基本操 作	
		协作精神	主动做好分配任 务，并能协助同组 成员	完成分配任务， 能与小组成员配 合	被动参与实 验	
	实验报告 （权重 0.5）	数据分析 处理能力	实验数据整理规 范，计算结果正确	实验数据整理规 范，计算结果基 本正确	实验数据整 理和结果均 有明显错误	
		综合应用 知识能力	能综合实验数据分 析规律，结论正确	结论基本正确， 但缺乏实验数据 综合分析	结论有错误	
	****评价标准					
I 建议教材 及学习资料	建议教材：贾能勤，王秀英，黄楚森 著，《物理化学实验》，高等教育出版社，2017年出版。 学习资料：					
J 教学条件 需求	4-6人一组，合作完成实验，仪器配套需满足至少六组同时开展实验。					

备注：

1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作
指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。

审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名：牛玉， 李福颖， 田甜， 兰永强 <div>2023 年 9 月 2 日</div>
	专家组审定意见： <div>专家组成员签名： 年 月 日</div>
	学院教学工作指导小组审议意见： <div>教学工作指导小组组长： 年 月 日</div>

三明学院 环境工程 专业(理论课程)

《环境工程原理》课程教学大纲

课程名称	环境工程原理		课程代码	0711320309
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	王益凡
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学分	2
开课学期	第7学期	总学时（实践学时）	32（0）	
混合式 课程网址				
A 先修及后续 课程	先修课程：高等数学、线性代数、物理化学、环境生态学 后续课程：水污染控制工程、大气污染控制工程、土壤污染修复工程、 固体废物处理工程、毕业论文及设计			
B 课程描述	本课程旨在引领学生掌握环境工程原理的基础理论知识。通过案例教学、课堂讨论、PPT等途径，掌握本专业所涉及的环境工程的基本原理和方法，并熟练运用相关基础理论和方法，解决环境工程中的基础理论、分离过程原理、化学与生物反应工程原理中所涉及的实际问题，为后续课程的学习及科学研究打好专业基础，应用于其他专业课程学习的责任意识。			
C 课程目标	目标 1：掌握环境工程原理的基本知识、基本理论和方法，熟悉环境工程原理的基础理论，掌握环境工程原理的基础理论、分离过程原理以及化学与生物反应工程原理的具体情况，对后续的专业课程的学习提供必要的帮助。 目标 2：具备环境工程的基本原理与学习方法，对科研与生活中有关单元操作以及物料衡算和化学与生物反应的问题提供解决的方案具备数据处理及结果分析讨论的能力，在操作发生故障时，能够进行合理判断，综合应用所学专业知识进行分析并给予解决。 目标 3：具备团队的有效沟通与协作能力。具备与时俱进、发展新方法和新技术的创新思维和创新能力，培养分析和解决生产中有关的实际问题基本能力和创新意识。 目标4：培养成为具有严谨务实的科学精神、良好的职业素养和社会责任感的高素质工程技术人员。具备良好的沟通交流、合作和创新能力，具有开拓进取的精神。			

D 课程目标对 毕业要求指 标点的支撑	课程目标	支撑 强度	毕业要求指标点		毕业要求		
	课程目标 1	H	指标点 2.1 掌握环境工程基础，运用单元操作及反应过程、分离过程的理论知识应用于复杂工程问题		毕业要求 2.问题分析，解决环境复杂工程问题		
	课程目标2	H	指标点 3.1 将数学、自然科学和工程科学基础知识运用于研究、分析环境工程领域的复杂工程问题		毕业要求 3. 设计满足特定需求的系统		
	课程目标 3	M	指标点 5.2 学会根据各单元操作在技术和经济上的特点，综合应用多种方法处理环境中的实践问题能力		毕业要求 5.使用现代工具		
	课程目标 4	M	指标点 12.2 掌握环境工程的方案设计，单元操作过程的管路设计、传热设计、分离过程需要的板框数以及反应的可行性论证等。具备与时俱进、发展新方法和新技术的创新思维 and 创新能力		毕业要求 12. 终身学习		
E 教学方式	■课堂讲授 □讨论座谈 ■问题导向学习 □分组合作学习 □专题学习 □实作学习 ■探究式学习 □线上线下混合式学习 □其他						
F 评价方式	参考方式：课程作业、日常表现、口头报告、期末纸笔考试 (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试						
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章	1.1 环境问题与环境学科 1.2 环境净化与污染控制		2	PPT讲授	日常表现	1
	第二章	2.1 常用物理量 2.2 质量衡算		2	PPT 讲授	日常表现	2
	第三章	3.1 管道衡算方程 3.2 流体流动内 摩擦力 3.3 流体流动的阻力损失		2	PPT 讲授	日常表现	1
	第三章	3.2.2 最小回流比 3.2.3 最少理论板 数和组分分配		2	PPT 讲授	日常表现	3
	第三章	3.4 管路计算 3.5 流体测量		2	PPT 讲授	日常表现	1
	第四章	4.1 热量传递方式 4.2 热传导		2	PPT 讲授	日常表现	2
	第四章	4.3 对流传热		2	PPT 讲授	日常表现	4
	第四章	4.4 换热器及间壁传热过程计算 4.5 辐射传热		2	PPT 讲授	日常表现	1
	第六章	6.1 沉降分离的基本概念 6.2 重力沉降		2	PPT 讲授	日常表现	2

	第七章	7.1 过滤操作的基本概念 7.2 表面过滤基本概念	2	PPT 讲授	课程作业	2
	第七章	7.2.1 过滤基本方程 7.2.2 过滤过程的计算 7.2.3 过滤常数的测定	2	PPT 讲授	课程作业	2
	第八章	8.1 吸收的基本概念 8.2 物理吸收	2	PPT 讲授	日常表现	3
	第八章	8.4 吸收设备的主要工艺计算	2	PPT 讲授	课程作业	1
	第十章	10.2 萃取 10.2.1 萃取分离点特点 10.2.2 萃取热力学基础	2	PPT 讲授	日常表现	4
	第十一章	11.1 反应器和反应操作 11.2 反应的计量关系	2	PPT 讲授	日常表现	1
	第十一章	11.3 反应动力学基础 11.4 间歇式反应器	2	PPT 讲授	口头报告	4
H 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (i) 共设有 4 个, 每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (j) 包含课堂讨论、课后作业、口头报告、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3, 4$)。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		
				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	口头报告 $K_{i,3}$ 期末考试 $K_{i,4}$
	1	2-1	0.4	0.05	0.05	0.0 0.3
	2	3-1	0.3	0.05	0.05	0.0 0.2
	3	5-2	0.15	0.0	0.0	0.05 0.1
	4	12-2	0.15	0.0	0.05	0.05 0.05
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.1	0.15	0.1 0.65
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, \dots, m$)。其中, 课堂讨论、课后作业、口头报告等评价方式为过程性评价。					
	2. 课程目标达成度评价方法 课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 计算数据如表 H-2。 表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重					
	课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	口头报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	0.4	0.05	0.05	0.0	0.3

	2	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2					
	3	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1					
	4	0.15	0.0	0.05	0.05	0.05					
	表H-3作业评价标准										
	得分	评定标准									
	90%~100%	作业严格要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。									
	80%~89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。									
	70%~79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。									
	60%~69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。									
	0~59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。									
I 建议教材 及学习资料	建议教材： 《环境工程原理》(第四版)胡洪营等编 普通高等教育“十二五”国家级规划教材 高等教育出版社，2022 学习资料： [1] 《化工原理》杨祖荣主编 高等教育出版社 2009.7 [2] 《化工分离工程》邓修等编 科学出版社 2011.5 [3] 《化学反应工程》陈甘棠主编 化学工业出版社 2010.5 [4] 《物理化学》傅献彩等 高等教育出版社 2007.2										
J 教学条件需求	多媒体教室										
备注：1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。											
审批意见	课程教学大纲起草团队成员签名：										
	<div style="text-align: center;">年 月 日</div> 专家组审定意见： <div style="text-align: center;"> 专家组组长签名： 年 月 日 </div>										

学院教学工作指导小组审议意见:

教学工作指导小组组长:

年 月 日

三明学院_____环境工程_____专业(理论课程)

《环境学导论》课程教学大纲

课程名称	环境学导论		课程代码	074285
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	赵晶晶
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第 一 学期	总学时（实践学时）	2（0）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程： 环境学导论通常不需要先修课程，因为它是环境工程专业的入门课程。 后续课程：水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处理工程、物理性污染防治、环境影响评价、环境规划与管理、环境监测、环境法规、环境化学、环境生态学等			
B 课程描述	本课程旨在引领学生了解环境学导论之环境问题及其管理(目的)。通过案例教学、小组讨论、多媒体演示等途径，掌握环境学导论之基本方法；熟悉各个环境要素污染的成因、防治的措施。并熟练运用相关基础理论与方法（历程），并运用基础理论和方解决环境学导论过程中所涉及之实际问题，培养学生分析和解决有关环境问题的能力 & 运用基础理论分析和解决工程实际问题的能力，建立自主学习意识，提升对环境保护的责任意识（预期结果）。本课程对应人才培养方案中毕业要求的专业基础知识、专业技能、协作能力和创新性思维。			
C 课程目标	<p>目标 1：帮助学生建立起对环境学基本概念的理解和掌握。这包括环境与生态系统的关系、环境问题的起源和影响等等。通过学习环境学的基本概念，学生能够更好地认识到环境问题的复杂性和重要性。</p> <p>目标 2：培养学生分析环境问题和提供解决方案的能力。这可能包括学习环境评估的方法、环境监测技术、可持续发展原则等。通过学习这些方法和技术，学生能够更好地理解环境问题的本质，并为实际环境问题的解决提供科学依据。</p> <p>目标3：培养学生们的环境意识和可持续发展理念。这包括让学生意识到自己作为个体对环境的影响，以及应该如何采取行动来保护和改善环境。通过培养环境意识和可持续发展理念，学生能够在个人和社会层面上更积极地参与环境保护和可持续发展的行动。</p>			

D 课程目标对 毕业要求指 标点的支撑	课程目标	支撑 强度	毕业要求指标点		毕业要求		
	课程目标 1	H	2.1 掌握环境工程所需要的数学知识，为解决复杂环境工程问题		毕业要求 2.工程知识		
	课程目标 2	M	5.1 具有环境工程基础实验实施能力、动手能力和仪器操作能力，通过文献研究或相关方法调和分析复杂环境工程问题的解决方案。		毕业要求 5.科学研究		
	课程目标 3	H	8.2 能够基于环境保护和可持续发展角度理解和评价针对环境领域复杂工程问题的工程实践过程对环境和社会的影响，能够采取措施加以改进。		毕业要求 8.环境和可持续发展		
E 教学方式	■课堂讲授 ■讨论座谈 ■问题导向学习 □分组合作学习 □专题学习 □实作学习 ■探究式学习 □线上线下混合式学习 □其他						
F 评价方式	参考方式： (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试						
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第1章 绪论（环境问题、环境保护、环境科学）	重难点：环境问题、环境保护和环境科学的概念、定义和内涵等方面。 课程思政融入点之一：提高环境意识：通过讲解环境问题和环境保护的重要性，引导学生树立正确的环境意识，增强环境保护的主动性和责任感。 课程思政融入点之二：推动可持续发展：通过介绍环境科学的研究方法和成果，引导学生思考如何实现经济、社会和环境的协调发展，培养可持续发展的观念。 课程思政融入点之三：强调科学精神：在教授环境科学的基本理论和知识的同时，强调科学精神的重要性，培养学生的科学思维能力和批判精神。 课程思政融入点之四：过案例分析和实践活动，激发学生对环境问题的关注，引导他们主动参与到环境保护和改善中，培养公民意识和社会责任感。		2	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试，实作评价、口语评价	1、2、3

	第2章 人口、资源、能源与环境	<p>难点之一：理解人口、资源、能源与环境之间的复杂关系，分析各种因素对经济社会发展和生态文明建设的影响，掌握相关的理论模型和分析方法。</p> <p>难点之二：掌握不同类型的资源和环境问题的特征和成因，评估其对社会福利和代际公平的影响，提出有效的配置原则和政策建议。</p> <p>难点之三：结合国内外的实际案例，分析资源和环境问题的形成过程和解决途径，比较不同国家和地区的经验教训，提高综合分析和解决问题的能力。</p> <p>课程思政融入点之一：强调人口、资源、能源与环境问题的时代背景和国情特征，引导学生树立以人民为中心的发展思想，坚持以人为本、人民利益至上的价值取向。</p> <p>课程思政融入点之二：强调人口、资源、能源与环境问题的全球性和协同性，引导学生树立全球视野和国际责任感，坚持以合作共赢为基础的国际关系理念。</p> <p>课程思政融入点之三：强调人口、资源、能源与环境问题的可持续性和创新性，引导学生树立绿色发展和生态文明的理念和行动，坚持以创新驱动为核心的发展战略。</p>	2	课堂讲授、讨论座谈	纸笔考试，实作评价	1、2、3
	第3章 可持续发展	<p>难点之一：复杂性和综合性。可持续发展涉及到众多领域和各种利益相关者的合作，其实践中的问题具有复杂性和综合性。理解和应用可持续发展的原则和目标可能需要学生具备较为全面的知识体系和综合思考能力。</p> <p>难点之二：长期性和未来性。可持续发展的目标是在长期内实现经济、社会 and 环境的协调发展。然而，学生可能更容易关注当下的问题和利益，对于长期利益的思考和行动可能存在困难。</p> <p>难点之三：权衡和折衷。实现可持续发展需要在不同的利益之间进行权衡和折衷，有时存在冲突和矛盾。如何平衡经济增长与环境保护、社会公平与资源分配等问题可能是一个难点。</p> <p>思政元素融入点之一：学生思考和认识可持续发展的长远影响，培养学生的远见和责任感。可以通过教材和实例，让学生了解可持续发展对未来社会和人类发展的重要性，发起相关的讨论和思考。</p> <p>思政元素融入点之二：指导学生了解和关注不同利益之间的平衡与折衷，培养学生的全局意识和公共决策能力。通过案例分析和讨论，让学生思考如何在复杂的利益关系中寻找最佳的解决方案，并且学生需要形成有理性、有底线的价值观和道德观念。</p> <p>思政元素融入点之三：引导学生了解和关注可持续发展的行动和实践，培养学生的参与精神和实践能力。通过引导学生深入了解可持续发展的实践案例，并鼓励学生思考在自身角色和责任中应该如何行动，</p>	2	课堂讲授、探究式学习	纸笔考试，档案评价	1、2、3

		激发其参与社会实践和创造变革的能力。				
	第4章 生态学基础	<p>生态学基础的难点主要体现在以下几个方面：</p> <p>1. 系统性和综合性：生态学是一门跨学科的学科，需要掌握多个学科的知识，如生物学、地理学、化学等，以及相关的研究方法和技术。学生在学习生态学时需要掌握大量的概念、理论和实践经验，并且能够将这些知识进行系统整合和综合应用。</p> <p>2. 空间尺度和时空尺度：生态学的研究对象是生物与环境之间的相互作用关系，这种关系涉及到多种空间尺度和时空尺度。学生需要理解和分析从微观到宏观的不同尺度下生态系统的结构和功能，并且能够综合考虑不同尺度的因素对生态系统的影响和调控。</p> <p>3. 复杂性和不确定性：生态系统是一个复杂的自然系统，其中存在着许多相互关联、相互影响的因素和过程。生态学的研究往往需要处理大量的数据和信息，同时还要考虑环境的不确定性因素。学生在学习生态学时需要具备分析和解决复杂问题的能力，并且对不确定性因素有较强的适应和应对能力。</p> <p>生态学基础课程思政融入点可以从以下几个方面考虑：</p> <p>1. 科学思维培养：生态学的学习过程中，注重培养学生的科学思维能力，如观察、实验、推理、问题解决等。通过培养科学思维，可以帮助学生建立正确的价值观和人生观。</p> <p>2. 环境保护意识培养：生态学的核心理念是保护环境、保护生物多样性和可持续发展。在课程中可以引导学生深入了解环境问题和生态资源的重要性，培养他们的环保意识和责任感。</p> <p>3. 传统文化和生态思维结合：生态学课程可以借鉴传统文化中关于自然、环境和人与自然关系的思想和智慧，引导学生在生态学学习中反思现代社会对自然的过度开发和破坏，同时弘扬人与自然和谐共生的传统价值观。</p> <p>4. 社会责任和公民素养培养：通过生态学课程的学习，引导学生了解和思考生态问题对社会的影响，培养学生的社会责任感和公民素养，激发他们积极参与环境保护和可持续发展的实践。</p>	4	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试，实操评价	1、2、3
	第5章 大气污染及其防治	<p>大气污染及治理章节的难点主要体现在以下几个方面：</p> <p>1. 多污染源与复杂性：大气污染是由多种污染源产生的，如工业排放、交通排放、农业活动等，涉及到多种污染物的排放和传输。学生需要了解不同污染源的特点和</p>	4	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试，实操评价	1、2、3

		<p>影响,掌握污染物的生成机理和传输过程,并且能够对不同污染源进行综合分析和治理。</p> <p>2. 气象和环境科学的综合应用:大气污染与气象和环境科学紧密相关,需要学生掌握大气环流、边界层、气象条件等方面的知识,并且能够将这些知识应用于大气污染的分析和治理。</p> <p>3. 数据分析和模型应用:研究大气污染需要处理大量的观测数据和模型模拟结果,学生需要具备数据分析和模型应用的能力,掌握相关的统计方法和模型基础,并且能够利用这些方法和技术进行数据处理和模拟研究。</p> <p>大气污染及治理课程思政融入点可以从以下几个方面考虑:</p> <p>1. 人类命运共同体意识培养:大气污染是一个跨界和全球性的问题,通过课程可以引导学生了解大气污染的全球性影响,培养他们的人类命运共同体意识,强调合作与共赢的重要性。</p> <p>2. 科学精神和创新能力培养:大气污染治理需要科学的技术和创新的思维,通过课程可以培养学生的科学精神和创新能力,引导他们关注大气环境问题,并且提出有效的治理方案。</p> <p>3. 生态文明建设宣传与实践:大气污染治理与生态文明建设密切相关,通过课程可以向学生宣传生态文明的理念和价值观,引导他们积极参与到大气污染治理和环境保护的实践中去。</p> <p>4. 法律法规和社会责任教育:通过课程可以向学生介绍大气污染相关的法律法规,强调社会责任和法律意识的重要性,引导学生遵守环境保护的法律法规,积极参与环境保护行动。</p>				
	第6章 水体污染及其防治	<p>水污染及治理章节的难点主要体现在以下几个方面:</p> <p>1. 水污染源的多样性:水污染涉及到多种不同的污染源,如工业废水、农业面源污染、城市生活污水等。学生需要了解各种污染源的特点和影响,掌握不同污染物的生成机理和排放途径,并且能够对不同污染源进行综合分析和治理。</p> <p>2. 水体环境与生态系统之间的复杂关系:水污染对水体环境和生态系统都产生很大的影响,学生需要了解水污染对水生态环境的损害程度以及生态修复的方法和机制,掌握水体生态系统的基本原理和稳定性的评估方法。</p> <p>3. 水污染治理技术的综合应用:水污染治</p>	4	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试,实作评价	1、2、3

		<p>理需要综合运用多种技术手段，如物理处理、化学处理和生物处理等，学生需要了解各种治理技术的原理和适用范围，并且能够将这些技术应用于实际的水污染治理中。</p> <p>水污染及治理课程思政融入点可以从以下几个方面考虑：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 绿色发展理念培养：水污染治理与绿色发展密切相关，通过课程可以向学生宣传绿色发展的理念和价值观，引导他们关注水环境问题，并且提出可持续的治理方案。 2. 生态文明建设宣传与实践：水污染治理与生态文明建设紧密相关，通过课程可以向学生宣传生态文明的理念和价值观，引导他们积极参与到水污染治理和环境保护的实践中去。 3. 科学精神和创新能力培养：水污染治理需要科学的技术和创新的思维，通过课程可以培养学生的科学精神和创新能力，引导他们关注水环境问题并提出解决方案。 4. 法律法规和社会责任教育：通过课程可以向学生介绍水污染治理相关的法律法规，强调社会责任和法律意识的重要性，引导学生遵守环境保护的法律法规，积极参与环境保护行动。 				
	第7章 土壤污染及其防治	<p>土壤污染及治理章节的难点主要体现在以下几个方面：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 土壤污染机制复杂：土壤污染是由多种因素综合作用所导致的。不同的污染物具有不同的迁移、转化和累积特性，学生需要了解不同污染物的来源、毒性及其在土壤中的行为规律，以便进行有效的治理。 2. 污染治理技术多样：土壤污染治理技术包括物理、化学和生物治理等多种手段。不同的污染物和治理目标需要采用不同的技术，学生需要了解不同治理技术的原理、适用范围和效果，并且能够根据具体情况制定合理的治理方案。 3. 治理成本高昂：土壤污染治理需要投入大量的资金、人力和物力，并且治理过程复杂，治理周期长。学生需要了解土壤污染治理的成本和难度，并且能够综合考虑经济、社会和环境因素，制定合理的治理方案。 <p>土壤污染及治理的课程思政融入点可以从以下几个方面考虑：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 社会责任和公民素养教育：通过课程可以向学生宣传环境保护的重要性，培养他们的社会责任感和公民意识，引导他们积极参与到土壤污染治理和环境保护行动中去。 2. 生态文明和可持续发展理念培养：土壤污染治理是生态文明和可持续发展的重要内容，通过课程可以向学生传递生态文明和可持续发展理念，引导他们关注土壤环境问题，并且提出可持续的治理方案。 	4	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试, 实操评价	1、2、3

		3. 创新精神和技术能力培养 4. 法律法规和伦理教育				
	第8章 固体废物污染及其处理与处置	<p>固体废物污染及治理章节的难点主要体现在以下几个方面：</p> <p>1. 固体废物分类和处理技术复杂：固体废物来源广泛，种类繁多，不同类型的固体废物需要采取不同的处理方法。学生需要了解不同固体废物的分类方法和处理技术，包括垃圾分类、焚烧、填埋、厌氧消化等。</p> <p>2. 废物处理与资源利用的平衡考虑：固体废物的处理需要在资源利用和环境保护之间进行平衡考虑。学生需要了解如何将废物转化为资源，并且能够综合考虑废物处理的经济性、环境性和社会性，制定合理的废物处理方案。</p> <p>3. 废物处理的风险与管理：固体废物处理存在着一定的环境和健康风险。学生需要了解废物处理过程中可能存在的环境风险，如气候变化、土壤和水体污染等，并且需要了解相应的风险评估和管理方法。</p> <p>固体废物污染及治理的课程思政融入点可以从以下几个方面考虑：</p> <p>1. 环境保护意识的培养：通过课程可以向学生灌输环境保护意识，培养他们关注固体废物污染问题的意识，提倡垃圾分类和废物资源化利用的思想。</p> <p>2. 社会责任和公益精神的培养：通过课程可以强调固体废物污染对社会和环境的影响，培养学生的社会责任感和公益精神，激发他们积极参与到固体废物治理行动中去。</p> <p>3. 法律法规和伦理教育：通过课程可以向学生介绍固体废物治理相关的法律法规和伦理规范，培养他们守法和遵守伦理的意识，强调固体废物治理的合法性和合规性。</p> <p>4. 创新精神和技术能力培养：固体废物治理需要创新的技术和方法，通过课程可以培养学生的创新精神和解决问题的能力，引导他们在固体废物治理中能够运用科学的方法和技术来解决实际问题。</p>	4	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试,实作评价	1、2、3
	第9章 物理性污染及其防治	<p>物理性污染及其治理的难点有以下几点：</p> <p>1.理解物理性污染的概念、特征、来源和危害，分析物理性污染对人体健康、生态环境和社会经济的影响，掌握物理性污染的监测方法和评价标准。</p> <p>2.掌握物理性污染的防治原理和技术，评估物理性污染的防治效果和成本，提出物理性污染的防治对策和建议。</p> <p>3.结合国内外的实际案例，分析物理性污染的形成过程和防治措施，比较不同国家和地区的物理性污染状况和防治经验，提高综合分析和解决问题的能力。</p> <p>课程思政融入点</p>	4	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试,实作评价	1、2、3

		<p>1.强调物理性污染的时代背景和国情特征，引导学生树立以人民为中心的发展思想，坚持以人民为本、人民利益至上的价值取向。</p> <p>2.是强调物理性污染的全球性和协同性，引导学生树立全球视野和国际责任感，坚持以合作共赢为基础的国际关系理念。</p>				
	第10章 环境影响 评价	<p>环境影响评价章节的难点主要体现在以下几个方面：</p> <p>1. 环境影响评价的复杂性：环境影响评价需要综合考虑多个因素，如环境质量、生态系统、社会经济等，研究对象广泛，涉及到多个学科领域。学生需要了解环境影响评价的原理、方法和流程，并能够运用这些知识进行实际案例分析。</p> <p>2. 数据收集和处理：环境影响评价需要大量的数据支持，学生需要学会如何获取、整理和处理环境数据，了解数据的可靠性和合理性，以及数据对环境影响评价结果的影响。</p> <p>3. 可行性评价的技术难点：环境影响评价中的可行性评价需要综合考虑技术、经济、社会等多个因素，对于学生来说，如何权衡各种因素，做出合理的评价和决策是一个难点。</p> <p>环境影响评价的课程思政融入点可以从以下几个方面考虑：</p> <p>1. 环境保护意识的培养：通过课程可以向学生传播环境保护知识，培养他们关注环境影响问题的意识，提倡绿色发展和可持续发展的思想。</p> <p>2. 可持续发展和社会责任的培养：环境影响评价旨在保护环境和促进可持续发展，通过课程可以培养学生的社会责任感和可持续发展意识，教育他们在决策和规划中考虑环境影响，追求经济、社会 and 环境的协调发展。</p> <p>3. 公众参与和民主决策的重视：环境影响评价涉及到公众利益和社会参与，通过课程可以强调公众参与的重要性，培养学生的公民意识和</p>	2	课堂讲授、探究式学习	纸笔考试,实作评价	1、2、3

		民主决策能力，鼓励他们积极参与环境决策和评价过程中的公众参与环节。					
		4. 法律法规和伦理教育：通过课程可以向学生介绍环境影响评价相关的法律法规和伦理规范，培养他们守法和遵守伦理的意识，强调环境影响评价的合法性和公正性。					
H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标（ <i>i</i> ）共设有 n 个，每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式（ <i>j</i> ）包含课堂讨论、课后作业、阶段测试、…、期末考试等 m 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ （ <i>i</i> =1, 2, 3…n）。						
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重						
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i $(\sum_{i=1}^n p_i = 1)$	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	3.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3
	2	5.1	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
	3	8.2	0.2	0.0	0.05	0.05	0.1
	考核环节对课程目标成绩权重（ M_j ）			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2	0.6
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分，学生课程综合成绩= \sum （每个评价方式实际成绩平均值× M_j ）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ （ <i>j</i> = 1,2,3, ... <i>m</i> ）。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。						
	2. 课程目标达成度评价方法 课程目标（ <i>i</i> ）达成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ （ <i>i</i> = 1,2,..n）计算数据如表H-2。						
表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重							
课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 P_i		各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$				
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	
1	0.5		0.05	0.05	0.1	0.3	
2	0.3		0.05	0.0	0.05	0.2	
3	0.2		0.0	0.05	0.05	0.1	
表H-3 作业评价标准							

	得分	评定标准
	90%-100%	作业严格要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。
	80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。
	70%-79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。
	60%-69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。
	0-59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。
I 建议教材 及学习资料	建议教材： 1.《环境学导论》，何强环，清华大学出版社，2016 年。 学习资料： 1.《环境学导论》，曲向荣，科学出版社，2017 年。 2.《环境学导论》，周北海，化学工业出版社，，2017 年。 3.《环境工程概论(第 4 版)》，朱蓓丽、程秀莲、黄修长,科学出版社,2017 年。 4.《环境工程概论》，周集体，大连理工大学出版社，2007 年。	
J 教学条件 需求	1.多媒体或智慧教室，活动桌椅； 2.超星泛雅或爱课程平台，超星学习通/慕课堂； 3.满足基本学习需求的教学环境。	
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作 指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。		
审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名：赵晶晶 <div style="text-align: right;">2023 年 8 月 26 日</div>	
	<div style="text-align: center;">同意</div> 专家组审定意见： <div style="text-align: right;"> 专家组成员签名：郭磊 郭磊 陈斌 2023 年 8 月 26 日 </div>	

	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p style="text-align: right;">同意</p> <p style="text-align: right;">教学工作指导小组组长： 林明捷</p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 26 日</p>
--	---

三明学院 环境工程 专业(理论课程)

《环境微生物学》课程教学大纲

课程名称	《环境微生物学》		课程代码	0711320315
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	吴志鸿 陈圣中
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第 3 学期	总学时（实践学时）	32（独立实验课）	
混合式 课程网址	无线上课程网址。			
A 先修及后续 课程	先修课程：有机化学、环境学导论 后续课程：水污染控制工程、固体废物处理工程、环境工程原理			
B 课程描述	<p>本课程是环境工程专业的一门重要基础课，主要讲述环境工程中的污（废）水、有机固体废物、有机废气等生物处理，水体/土壤/大气污染自净过程中涉及的微生物学知识及有害微生物的控制技术，以及微生物在环境工程中的应用及相关的实验技术。具体内容包括有：绪论、非细胞结构的超微生物—病毒、原核微生物、真核微生物、微生物的生理、微生物的生长繁殖与生存因子、微生物的遗传和变异、微生物的生态，以及微生物在环境工程中的应用。</p> <p>本课程的目的是通过各种教学环节，使学生熟悉微生物的主要类别、微生物的形态特征、生理特性和生态规律，掌握环境工程中的污（废）水、废气及有机固体废弃物的生物处理和水体、土壤及大气污染与自净过程中涉及到的微生物学基本概念、基本原理、基本方法 and 水处理基本工程技能，提高学生分析问题和解决问题的能力，为其它专业课的学习、为以后从事专业工作和科学研究打下良好的基础。</p>			

C	课程目标					
目标1：掌握环境微生物学的基础知识，包括病毒、原核微生物、真核微生物的特点、分类、形态、结构、理化特性、繁殖和代谢特征；掌握微生物的生理、营养、遗传和变异规律，及微生物的生长规律与生长影响因子；掌握微生物的检验和控制技术，学会观察、培养、控制和利用微生物。						
目标2：能够通过现代手段获取不同环境微生物的生长特点、群落特征及新陈代谢规律，初步分析废水、废气、固体废物生物处理中一些专业问题形成的原因，并找到解决问题的关键点。						
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；建立适应科学发展、不被思维定式束缚的思想；树立终身学习、与时俱进的理念。						
D	课程目标	支撑强度	毕业要求指标点		毕业要求	
	课程目标 1	H	指标点 1.4 掌握工程基础和专业知		毕业要求 1 工程知识	
	课程目标 2	H	识，并能够应用于解决复杂环境工程问题。			
	课程目标 3	M	指标点 2.1 能够识别和判断复杂环境工程问题的关键环节； 指标点 2.2 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。		毕业要求 2 问题分析	
E	教学方式					
F	评价方式					
G	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式
	绪论	了解环境与环境工程面临的问题、可持续发展与微生物；了解环境工程微生物的研究对象和任务；掌握微生物的分类和命名；熟悉原核微生物与真核微生物的区别；掌握微生物的特点及其在环境中的作用。		2	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考

		课程思政融入点:在与学生说明作业规定时, 导入学习态度的重要性以及互相约定的契约精神。				
	非细胞结构的超微生物—病毒	掌握病毒的形态、大小和基本特征; 掌握病毒粒子结构、主要的化学组成及其繁殖方式; 掌握噬菌体的形态、类型以及溶源性细菌的特性; 了解动物病毒及植物病毒的形态及其基本特性。 课程思政融入点:提到我国在防疫新冠肺炎时的努力。	2	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1, 2
	原核微生物	掌握细菌、放线菌、蓝细菌结构及其功能; 掌握细菌及放线菌的菌落特征, 掌握蓝细菌的生理特征; 了解古菌、放线菌、蓝细菌与真细菌的区别。	4	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1, 2
	真核微生物	掌握真核微生物中的原生动物、藻类及真菌的形态特征及细胞结构; 掌握原生动物及藻类在环境工程中的作用; 了解原生动物及藻类的分类以及微型后生动物中轮虫、线虫等形态。 课程思政融入点:强调微生物在环境中的作用和意义, 让学生更加深入地了解微生物的重要性, 增强学生的环保意识。	4	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1, 2
	微生物的生理	掌握酶的组成、分类、特性。掌握微生物营养物质的类型及营养类型的划分; 掌握微生物产能代谢的类型及其特点。了解微生物进入微生物细胞的方式; 了解微生物产能代谢与物质代谢的关系; 了解培养基的类型, 了解微生物合成代谢的一般过程。	4	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1, 2
	微生物的生长繁殖与生存因子	了解微生物纯培养的方法、微生物群体生长的测定、分批培养中细菌的群体生长、细菌群体生长的连续培养。掌握微生物之间的关系, 包括互生关系、共生关系和拮抗关系; 菌种的退化、复壮和保藏。 课程思政融入点:此部分导入微生物培养时需要的个人安全防护意识, 强调个人安全防护的重要性, 更要提高课内和课外的自身安全防护意识。	4	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1, 2
	微生物的遗传和变异	了解微生物遗传信息的传递和基因表达。 了解微生物突变的类型和突变的机制; 了解细菌的基因转移和基因重	4	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1, 2

		组。				
	微生物的生态	理解生态系统的概念；了解水体、空气微生物的生态；掌握水体自净和污染水体的微生物生态；熟悉水体富营养化的成因及其评价方法。 课程思政融入点:需要引导学生正确认识和对待微生物与环境的关系，让学生更加深入地了解微生物与环境的关系，增强学生的环保意识和责任感。	2	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1, 2, 3
	微生物在环境物质循环中的作用	理解微生物在物质循环中的作用以及硝化、硫化等基本过程。	2	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1, 2, 3
	微生物学新技术在环境工程中的应用	掌握微生物脱氮、除磷的原理；了解脱氮、除磷的常见工艺。了解微污染水源水预处理及微生物群落；了解水的几种消毒方法。 课程思政融入点:讲解环境工程技术，引导学生感悟环境保护的重要性，以及与经济发展协调发展的原则，并树立起以环保人的身份投入我国生态文明建设中的责任感和使命感。	4	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1, 2, 3
H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标（ <i>i</i> ）共设有 3 个，每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式（ <i>j</i> ）包含课堂讨论、课后作业、阶段测试、...、期末考试等 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中，每个课程目标达成权重 $P_i=\sum_{j=1}^m k_{i,j}$ （ <i>i</i> =1,2,3... <i>n</i> ）。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i $(\sum_{i=1}^n p_i = 1)$	各评价方式的成绩占比（权重） K_{ij}		
				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$
				期末考试 $K_{i,4}$		
	1	2-2	0.4	0.075	0.075	0.0
	2	3-1	0.4	0.075	0.075	0.0
	3	4-1	0.2	0.05	0.05	0.0
	考核环节对课程目标成绩权重（ M_j ）		0.2	0.2	0.0	0.6
	2. 课程成绩评定方法					

	成绩百分制计分，学生课程综合成绩= \sum （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。 $M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}(j = 1,2,3, \dots m)$ 。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。					
	3. 课程目标达成度评价方法					
	课程目标（i）达成度= $\sum_{j=1}^m \left(k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}\right) / p_i$ （i = 1,2,..n）计算数据如表H-2。					
	表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重					
	课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	0.4	0.075	0.075	0.0	0.25
	2	0.4	0.075	0.075	0.0	0.25
	3	0.2	0.05	0.05	0.0	0.10
表H-3 作业评价标准						
得分		评定标准				
90%-100%		作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。				
80%-89%		作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。				
70%-79%		不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。				
60%-69%		不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。				
0-59%		不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。				
I 建议教材 及学习资料	建议教材：周群英、王士芬 编著，《环境工程微生物学(第四版)》，高等教育出版社，ISBN 978-7-04-043920-5。 学习资料：陈倩,刘思彤 编著，《环境微生物实验教程》，2021年出版，北京大学出版社，ISBN 9787301293027。					
J 教学条件 需求	多媒体教室					

备注：

1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作
指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。

课程教学大纲起草团队成员签名：

蔡进 陈圣中

2023 年 08 月 25 日

专家组审定意见：

同意

郭寿玉 陈静子 陈斌

审批意见

专家组成员签名：

2023 年 08 月 26 日

学院教学工作指导小组审议意见：

同意

林明捷

教学工作指导小组组长：

2023 年 08 月 26 日

三明学院 环境工程 专业（独立设置的实践课）


《环境微生物实验》课程教学大纲

课程名称	《环境微生物实验》		课程代码	0713310316
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	吴志鸿 陈圣中
开课学期	第 3 学期	学时/学分	32/2	
混合式 课程网址	无课程网址			
A 先修及后续 课程	先修课程：有机化学实验 后续课程：水污染控制工程实验、固体废物处理工程实验、环境工程综合实验			
B 课程描述	<p>《环境微生物实验》是环境工程专业的专业基础课程，在学习微生物学原理的基础上，理论联系实际，加强培养动手操作能力，使学生掌握微生物学实验的基本操作。要求学生理解光学显微镜的光学原理，掌握显微镜的操作与保养，加深对各种类型微生物形态的理解，熟悉微生物制图的要求；理解微生物各种染色技术的原理，掌握革兰氏染色的步骤与注意事项；掌握微生物培养基的制备及灭菌技术，理解各种灭菌技术的原理，掌握微生物接种及无菌操作技术；掌握水中大肠菌群及细菌总数的测定技术。在经过实验培训的基础上，学生能够运用微生物学理论知识及相关实验技术设计完成相关试验，培养学生的环境工程微生物学综合分析问题和解决问题的能力，锻炼提高解决实际环境问题的能力。</p>			
C 课程目标	<p>课程目标 1：通过实验课程的安排与实际操作，让学生熟悉微生物实验操作的规范、流程与理论知识，并且透过说明各项微生物实验的设计规划，促使学生能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得有效结论。积极且主动面对毕业实验，并且培养学生以严谨的态度进行毕业实验或设计。</p> <p>课程目标 2：借助实验课程的内容，让学生熟悉环境工程污染治理技术中微生物所扮演的角色、污染处理的机制以及环境工程相关常见微生物的形态与种类。能够设计针对复杂环境工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统，单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>			

	课程目标 3：具有团队意识，能够理解担当团队不同角色的责任和作用，并能与团队其他成员协作完成团队整体任务目标。					
D 课程目标对 毕业要求指 标点的支撑	课程目标	支撑 强度	毕业要求指标点		毕业要求	
	课程目标 1	H	指标点 3.1 能够运用数学、物理和化学基本知识与方法，对复杂环境问题的关键环节及难点进行识别与判断；		毕业要求 3 问题分析	
	课程目标 2	H	指标点 4.1 掌握设计特定环保工程、单元（部件）或工艺流程的基本知识，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；		毕业要求 4 设计/开发解决方案	
	课程目标 3	L	指标点 10.1 有团队意识，能够理解担当团队不同角色的责任和作用，并能与团队其他成员协作完成团队整体任务目标		毕业要求 10 个人和团队	
E 教学方式	■课堂示范 ■讨论实操 ■问题导向学习 □分组合作学习 □专题学习 □实作学习 ■探究式学习 □线上线下混合式学习 实验性质：必做或选作					
F 评价方式	参考方式： (1)操作考试：平时操作、期末考试 (2)实作评价：实验报告、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试					
G 课程目标 达成途径	实验项目与实验主要内容 （重难点、课程思政融入点）		学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程 目标
	实验 1 光学显微镜的操作与微生物个体形态的观察 了解光学显微镜的构造和原理，掌握显微镜操作和保养方法；观察几种真核微生物的个体形态； 了解细菌的涂片及染色在微生物学中的重要性；学会细菌染色的基本操作技术，从而掌握微生物的一般染色法和革兰氏染色。 个人安全观，此部分重在培养学生的个人安全防护意识，强调个人安全防护的重要性，提高课内和课外的自身安全防护意识。		4	实作/课堂 讲授、问题 导向与操作 实验	课堂讨 论与课 后缴交 实验报 告	1, 2, 3
	实验 2 微生物的纯化培养技术 熟悉玻璃器皿的洗涤和灭菌前的准备工作；		4	实作/课堂 讲授、问题	课堂讨 论与课	1, 2, 3

	了解配制微生物培养基的基本原理，掌握配制、分装培养的方法；学会各种物品的包装、配制（稀释水等）和灭菌技术。		导向与操作实验	后缴交实验报告	
	实验3 微生物的分离、纯化与转殖(接种) 从环境（土壤、水体、活性污泥、垃圾、堆肥等）中分离、培养微生物，掌握一些常用的分离和纯化微生物的方法；学会几种接种技术。过程中让学生了解到了微生物在环境保护方面的作用，它们可以帮助我们分解有害物质、净化空气和水等等。这些知识让学生更加珍惜环境，也让学生更加关注环境保护事业。	4	实作/课堂讲授、问题导向与操作实验	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	实验4 微生物鉴定与保藏 了解如何进行微生物鉴定与保藏的实验；学会以原核生物 16S rRNA 基因序列来完成初步鉴定分析。 过程中让学生对我国科技技术和仪器的发展状况和国情有一个客观的认识，我们既要做到不歧视国产仪器，不盲目崇外，更要有民族自信心和使命感。	4	实作/课堂讲授、问题导向与操作实验	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	实验5 水中总菌落数检测方法—涂抹法 了解水质与细菌菌落数之间的相关性；学会细菌菌落总数的测定；学会以涂抹法完成水中总菌落数的检测。	4	实作/课堂讲授、问题导向与操作实验	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	实验6 空气细菌总数的检测 了解空气环境中微生物的数量；学习并掌握用沉降法检测空气中的微生物。 引导学生树立生态环境保护的底线意识，在学习和今后的工作中时刻谨记底线和红线，注重生态环境保护。	4	实作/课堂讲授、问题导向与操作实验	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	实验7 水中粪生大肠杆菌群检测方法—多管发酵法 了解饮用水和水源水大肠菌群检测的原理和意义；学习饮用水和水源水大肠菌群检测方法之一的多管发酵法。 过程中，引入三钢集团生产工艺的改造与污水回收提升及其带来的良好社会效益和经济效益，引导学生感悟经济发展和环境保护协调发展原则的重要性，并树立起以环保人的身份投入我国生态文明建设中的责任感和使命感。	4	实作/课堂讲授、问题导向与操作实验	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	实验8 水中粪便性大肠杆菌群检测方法—滤膜法 了解饮用水和水源水大肠菌群检测的原理和意义；学习饮用水和水源水大肠菌群检测方法之一的滤膜法。	4	实作/课堂讲授、问题导向与操作实验	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3

H 评价方式与 达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (i) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 P_i。课程目标评价方式 (j) 包含课前预习、课堂操作、实践报告、...、与期末考试等 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3 \dots n$)。</p> <p>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p>					
	课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		
				课前预习 $K_{i,1}$	课堂操作 $K_{i,2}$	实践报告 $K_{i,3}$
				期末考试 $K_{i,4}$		
	1	3.1	0.3	0.05	0.05	0.0
	2	4.1	0.3	0.05	0.05	0.0
	3	10.1	0.4	0.1	0.1	0.0
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.2	0.1	0.0
				0.6		
	<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, \dots m$)。其中, 课前预习、课堂操作、实验报告等评价方式为过程性评价。</p> <p>3. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots n$) 计算数据如表 H-2。</p> <p>表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</p>					
	课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	3.1	0.3	0.05	0.05	0.0
	2	4.1	0.3	0.05	0.05	0.0
	3	10.1	0.4	0.1	0.1	0.0
	表 H-3 实验实践评价标准					

	评价项目	关注点	80%–100%	60%–79%	0–59%
	实验预习 （权重 0.2）	对实验目的和原理的熟悉程度	完成预习报告，回答问题正确，实验方案有创新	完成预习报告，回答问题基本正确，实验方案可行	能基本回答问题正确，有实验方案
	实验操作 （权重 0.3）	实验态度	按时参加实验，原始数据记录完整	按时参加实验，原始数据记录基本完整	实验迟到，原始数据记录不完整
		操作技能	实验过程熟练，操作规范，动手能力强	实验过程较熟练，能完成基本操作	需在指导下完成基本操作
		协作精神	主动做好分配任务，并能协助同组成员	完成分配任务，能与小组成员配合	被动参与实验
	实验报告 （权重 0.5）	数据分析处理能力	实验数据整理规范，计算结果正确	实验数据整理规范，计算结果基本正确	实验数据整理和结果均有明显错误
		综合应用知识能力	能综合实验数据分析规律，结论正确	结论基本正确，但缺乏实验数据综合分析	结论有错误
	****评价标准				
I 建议教材 及学习资料	建议教材：陈倩,刘思彤 编著，《环境微生物实验教程》，2021年出版，北京大学出版社，ISBN 9787301293027。 学习资料：周群英、王士芬 编著，《环境工程微生物学(第四版)》，高等教育出版社，ISBN 978-7-04-043920-5。				
J 教学条件 需求	多媒体教室、实验教室、投影片播放、光学显微镜、高温高压灭菌锅、培养基试剂等。				
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。					
审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名：  2023 年 08 月 25 日				

专家组审定意见：

同意

郭春玉 陈静 陈斌

专家组成员签名：

2023 年 08 月 26 日

学院教学工作指导小组审议意见：

同意

林明捷

教学工作指导小组组长：

2023 年 08 月 26 日

三明学何 环境工程 专业(理 程)

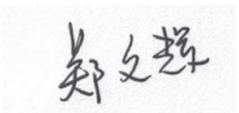
《环境生态学》课程教学大纲

程名称	环境生态学		程代码	074331
程类型	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任 <input type="checkbox"/> 其他		程 人	文
修 方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 修		学 分	2
开 学期	第 3 学期	总学时（实 学 时）	32（0）	
混合式 程网址	普 生态学(国家精品 程) https://www.icourse163.org/course/NJAU-1001753043?tid=1450312465			
A 先修及后续 程	先修 程：普 生物学、无机化学、有机化学 后续 程：环境微生物、环境监测、环境生态工程、生态文明与可持续发展			
B 程描	本 程的主要目的是使学生掌握生态学的基本原理和环境生态学的主要研究内容和研究方法(目的)。 案例教学、小组 、PPT等 径，使学生掌握环境生态学的基本知 及基本原理在生态监测、生态恢复和生态系统管理中的应用（历程），为后续程及将来从事本专业工作打下必要的基础（ 期结果）。			
C 程目标	目标 1： 用生态学的基本知 及基本原理对生态环境 行监测，并对受损的生态系统提出管理和修复的方案。 目标 2：掌握人为干扰下生态系统内在的变化机制和规律，对全球变化背景下生态系统的变化 势 行 测。 目标3：提升对环境保护的 任意 ，成为服务国家生态文明建 的传播者、 行者和先行者。			

D 程目标对 毕业要求指 标点的支撑	程目标	支撑 强度	毕业要求指标点			毕业要求	
	程目标	H 或 M 或 L	根据本专业培养方案 填写相应分解指标点内容			按照本专业培养方案 填写相应毕业要求标	
	程目标 1	M	能够将自然科学、工程基础和环境工程专业知 用于解决复杂环境工程 。			毕业要求 2.工程知	
	程目标 1	H	能够 计 对复杂环境工程 的解决方案			毕业要求 4. 计开发解 决方案	
	程目标 1	M	能够基于自然科学原理并 用科学方法对 复杂环境工程 行研究			毕业要求 5.科学研究	
	程目标 2	M	具有自主学习和终 学习的意 ，有不断 学习和 应发展的能力			毕业要求 13. 终 学习	
	目标 3	M	具有和团 有效合作的能力，能够在多学 科背景下的团 中承担个体、团 成员以 及 人的角色			毕业要求 10. 个人和团	
	目标 3	H	具有生态环境保护意 和可持续发展理念			毕业要求 8. 环境和可 持续发展	
E 教学方式	■ 堂 授 ■ 座 ■ 导向学习 □分组合作学习 □专 学习 □实作学习 ■探究式学习 □线上线下混合式学习 □其他						
F 价方式	参考方式： (1)纸笔考 ：平时小测、期中纸笔考 、期末纸笔考 (2)实作 价： 程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案 价：书 报告、专 档案 (4)口 价：口头报告、口						
G 程目标 成 径	章节内容	教学内容 (点、 程思政融入点)		学时	教学方式	价方式	程 目标
	第一章 绪	环境生态学的产生及其发展历程； 环境生态学的理 基础		2	案例启发 堂 授	日常 表现	1
	第二章 生 物与环境	地球上的生物、环境的概念及其类 型		2	案例启发 视 导入 堂 授 小组	日常 表现	1
	第二章 生 物与环境	生物与环境因子的相互作用		2	视 导入 堂 授	平时 小测 期末	1

					考	
	第三章 生物圈中的生命系统	生命系统的层次性、生物种群的特征及动态	2	案例启发 视 导入 堂 授	日常表现	2
	第三章 生物圈中的生命系统	种群关系、生物群落及其动态	2	案例启发 视 导入 堂 授	期末考	2
	第四章 生态系统生态学	生态系统的结构	2	案例启发 视 导入 堂 授	期末考	2
	第四章 生态系统生态学	生态系统的基本功能：生物生产、能流、动物循环、信息传递，自我调节	2	线上教学 案例启发 视 导入 堂 授	平时小测	1
	第四章 生态系统生态学	世界主要生态系统的类型及其分布	2	小组 程汇报 堂 授	日常表现	1
	第五章 生态系统服务	生态系统服务定义、主要内容、功能价值及其评估	2	案例启发 视 导入 堂 授	期末考	2
	第六章 景观生态学原理	景观生态学中的基本概念、几个主要原理、自然景观变化特征与人类对生态系统的利用、干扰生态学	2	案例启发 视 导入 堂 授	期末考	1
	第七章 环境污染的监测与评价	环境污染物与毒物、环境污染物的迁移和转化	2	案例启发 小组 堂 授	期末考	2
	第七章 环境污染的监测与评价	环境污染物的毒理学评价、生态监测与评价	2	案例启发 小组 堂 授	平时小测 期末考	3
	第八章 受损生态系统的修复	受损生态系统的特征、恢复生态学 与生态修复	2	案例启发 视 导入 堂 授	期末考	1
	第八章 受损生态系	受损森林、受损河流、工业废弃地的修复、生态工程	2	案例启发 视 导入	期末考	1

	统的修复			堂 授			
	第九章	生态文明建 、碳 峰和碳中和	2	案例启发 小组 程汇报 视 导入 堂 授	口头 报告	3	
	第九章	生态文明建 、碳 峰和碳中和	2	案例启发 小组 程汇报 视 导入 堂 授	口头 报告	3	
H 价方式与 成度 价	1. 程 价方式与 成权 程目标 (<i>i</i>) 共 有 3 个, 每个 程目标 成权 为 P_i 。 程目标 价方式 (<i>j</i>) 包含 堂 、平时小测、口头报告、期末考 等 4 个 价方式。每个 价方式成绩占比 (权) 为 $K_{i,j}$ 。各 程目标、 价方式成绩占比, 以及对 程目标 成的 价权 如表 H-1 所示。其中, 每个 程目标 成权 $P_i=\sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3$)。 表 H-1 各 价方式对 程目标 成 价的权						
	程 目标 <i>i</i>	支撑 指标点	程目标 成权 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i=1$)	各 价方式的成绩占比 (权) $K_{i,j}$			
				堂 $K_{i,1}$	平时小测 $K_{i,2}$	口头报告 $K_{i,3}$	期末考 $K_{i,4}$
	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j}=0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3
	2	4-2	0.35	0.05	0.05	0.05	0.2
	3	5-1	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1
	考核环节对 程目标成绩权 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j}=0.1$	0.1	0.2	0.6
	2. 程成绩 定方法 成绩百分制计分, 学生 程综合成绩= \sum (每个 价方式实 成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}(j=1,2,3,...m)$ 。其中, 堂 、平时小测、口头报告等 价方式为 程性 价。 2. 程目标 成度 价方法 程目标 (<i>i</i>) 成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{价方式实 成绩平均值}}{100}) /p_i$ ($i=1,2,3$) 计算数据如表H-2。 表H-2 每 价方式的课程目标达成权重						
	程目标 <i>i</i>	程目标 成权 P_i	各 价方式的成绩占比 (权) $K_{i,j}$				
			堂 $K_{i,1}$	后作业 $K_{i,2}$	段测 $K_{i,3}$	期末考 $K_{i,4}$	
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3		

	2	0.35	0.05	0.05	0.05	0.2					
	3	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1					
	表H-3 作业 价标准										
	得分	定标准									
	90%–100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、 性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。									
	80%–89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。									
	70%–79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。									
	60%–69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。									
	0–59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数 三次以上。									
I 建 教材 及学习 料	建 教材： 盛 喜主编的《环境生态学导 》，普 等教育“十一五”国家级规划教材，北京：等教育出版社，2020，第三版 学习 料： 1.孙儒泳等.《基础生态学》. 北京： 等教育出版社, 2003. 2.代岚主编.《环境生态学》. 北京： 等教育出版社, 1992. 3.李博主编.《生态学》. 北京： 等教育出版社, 2000. 4.傅伯杰主编.《景观生态学原理及其应用》. 北京：科学出版社, 2002. 5.张代屯, 李素清.《应用生态学》. 北京：科学出版社, 2003. 6.何强, 井文泳主编.《环境学导 》清华大学出版社出版 7.柳劲松, 王丽华, 宋秀娟编.《环境生态学基础》. 北京：化学工业出版社, 环境科学与工程出版中心, 2003.										
J 教学条件 求	多媒体教室										
备注： 1.本 程教学大纲F—J 同一 程不同授 教师应协同 研究 成共同核心内涵。经教学工作 指导小组审 的 程教学大纲不宜自行更改。											
审批 意见	程教学大纲 草团 成员签名： <div style="text-align: center;">  年 月 日 </div>										

三明学院 环境工程 专业（独立设置的实践课）

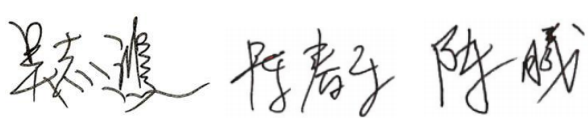



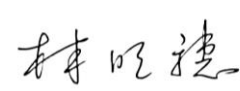
《环境工程综合实验》课程教学大纲

课程名称	《环境工程综合实验》		课程代码	0713315320
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	吴志鸿
开课学期	第 6 学期	学时/学分	48/1.5	
混合式课程网址	无课程网址			
A 先修及后续课程	先修课程：环境工程原理、环境微生物学、仪器分析、大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废物处理工程 后续课程：无			
B 课程描述	本课程旨在学习环境工程基础理论知识，系统地掌握各类污染防治工艺，了解国内外环境污染处理工艺现状和发展趋势。通过对原理的教学、小组讨论和实验操作技能训练的途径，掌握环境污染处理工艺实验的基本技能，培养学生实事求是的科学态度，建立自主学习意识，提升对环境保护的责任意识。			
C 课程目标	课程目标 1： 掌握与环境污染工程控制技术相关的标准和实验方法标准的基本理论和基本知识；掌握环境污染工程控制技术基本理论和方法。 课程目标 2： 熟悉我国的环境政策，环境管理制度、环境法规体系、工业企业环境管理、自然资源的保护与管理等内容；掌握环境工程专业技能及相关基础实验基本技能；善用环境工程技术的基本方法与程序对企业、政府及个人等提出环保预防、控制与监督措施。 课程目标 3： 重视学生自主学习与创新精神，养成学生对环境保护的责任意识。			
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	课程目标	支撑强度	毕业要求指标点	毕业要求
	课程目标 1	H	指标点2.1 能够将数学、自然科学、工程基础和环境工程专业知识用于解决复杂环境工程问题	毕业要求2 工程知识
	课程目标 2	H	指标点 4.1 能够设计针对复杂资源环境科学问题的解决方案，设计符合规范及满足客户需求的系统、单元或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因	毕业要求 4 设计/开发解决方案

			素			
	课程目标 3	M	指标点 10.1 具有和团队有效合作的能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色	毕业要求10 个人和团队		
E 教学方式	<div><input type="checkbox"/>课堂示范 <input checked="" type="checkbox"/>讨论实操 <input type="checkbox"/>问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/>分组合作学习</div> <div><input type="checkbox"/>专题学习 <input checked="" type="checkbox"/>实作学习 <input type="checkbox"/>探究式学习 <input type="checkbox"/>线上线下混合式学习</div> <div>实验性质：必做或选作</div>					
F 评价方式	参考方式： (1)操作考试：平时操作、期末考试 (2)实作评价：实验报告、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试					
G 课程目标达成途径	实验项目与实验主要内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程 目标
	校园环境空气颗粒污染物的分布特征 课程思政融入点：本素材与专业知识的融合点是大气中污染物检测与分布特征 主要调查校园周界环境的真实案例，旨在锻炼学生“分析问题、解决问题”的能力，运用专业环境工程知识客观分析、解释周界环境的问题，从而增强学生的专业自豪感和家国情怀，并激发对环境工程实验的学习热情。		6	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	校园环境空气气态污染物的分布特征		6	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	应用体外模拟法评价土壤重金属人体健康风险 课程思政融入点：生态文明思想，讲解环境工程技术，引导学生感悟环境保护的重要性，以及与经济发展协调发展的原则，并树立起以环保人的身份投入我		6	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3

	国生态文明建设中的责任感和使命感。																																								
	土壤酶活性的测定		6	讲授+实操	课堂讨论 与课后缴 交实验报 告	1, 2, 3																																			
	从酸性CuCl ₂ 蚀刻废液中回收铜副物和生 产聚合氯化铝混凝剂 课程思政融入点：变废为宝、资源再生 利用，从废弃CuCl ₂ 蚀刻废液中回收铜 副物和生聚合氯化铝混凝剂，作为水 质絮凝剂的使用来净化水质。		6	讲授+实操	课堂讨论 与课后缴 交实验报 告	1, 2, 3																																			
	AAO-CASS仿真工艺实验 课程思政融入点：安全观，此部分导入 废水处理过程中的安全防护意识，强调 整体设备的使用、个人安全防护的重 要性，更要提高课内和课外的自身安全 防护意识		6	讲授+实操	课堂讨论 与课后缴 交实验报 告	1, 2, 3																																			
	活性炭吸附COD实验		6	讲授+实操	课堂讨论 与课后缴 交实验报 告	1, 2, 3																																			
	芬顿试剂处理亚甲基蓝溶液试验		6	讲授+实操	课堂讨论 与课后缴 交实验报 告	1, 2, 3																																			
H 评价方式与 达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 3 个，每个课程目标达成权重为 P_i。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课前预习、课堂操作、实践报告、…、与期末考试等 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3 \dots n$)。</p> <p style="text-align: center;">表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>课程 目标 <i>i</i></th><th>支撑 指标点</th><th>课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)</th><th colspan="4">各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$</th></tr> <tr> <th></th><th></th><th></th><th>课前预习 $K_{i,1}$</th><th>课堂操作 $K_{i,2}$</th><th>实践报告 $K_{i,3}$</th><th>期末考试 $K_{i,4}$</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2.1</td><td>0.3</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.0</td><td>0.2</td></tr> <tr> <td>2</td><td>4.1</td><td>0.3</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.0</td><td>0.2</td></tr> <tr> <td>3</td><td>10.1</td><td>0.4</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.0</td><td>0.2</td></tr> </tbody> </table>						课程 目标 <i>i</i>	支撑 指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$							课前预习 $K_{i,1}$	课堂操作 $K_{i,2}$	实践报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	1	2.1	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2	2	4.1	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2	3	10.1	0.4	0.1	0.1	0.0	0.2
课程 目标 <i>i</i>	支撑 指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																						
			课前预习 $K_{i,1}$	课堂操作 $K_{i,2}$	实践报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																			
1	2.1	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2																																			
2	4.1	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2																																			
3	10.1	0.4	0.1	0.1	0.0	0.2																																			
课程 目标 <i>i</i>	支撑 指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																						
			课前预习 $K_{i,1}$	课堂操作 $K_{i,2}$	实践报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																			
1	2.1	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2																																			
2	4.1	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2																																			
3	10.1	0.4	0.1	0.1	0.0	0.2																																			

考核环节对课程目标成绩权重（ M_j ）		0.2	0.1	0.0	0.6
2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分，学生课程综合成绩= Σ （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。 $M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}(j=1,2,3,...m)$ 。其中，课前预习、课堂操作、实验报告等评价方式为过程性评价。 3. 课程目标达成度评价方法 课程目标（i）达成度= $\sum_{j=1}^m（k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}）/p_i（i=1,2,...n）$ 计算数据如表H-2。 表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重					
课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	2.1	0.3	0.05	0.05	0.0
2	4.1	0.3	0.05	0.05	0.0
3	10.1	0.4	0.1	0.1	0.0
表H-3 实验实践评价标准					
评价项目	关注点	80%-100%	60%-79%	0-59%	
实验预习 （权重 0.2）	对实验目的和原理的熟悉程度	完成预习报告，回答问题正确，实验方案有创新	完成预习报告，回答问题基本正确，实验方案可行	能基本回答问题正确，有实验方案	
实验操作 （权重 0.3）	实验态度	按时参加实验，原始数据记录完整	按时参加实验，原始数据记录基本完整	实验迟到，原始数据记录不完整	
	操作技能	实验过程熟练，操作规范，动手能力强	实验过程较熟练，能完成基本操作	需在指导下完成基本操作	
	协作精神	主动做好分配任务，并能协助同组成员	完成分配任务，能与小组成员配合	被动参与实验	
实验报告 （权重 0.5）	数据分析处理能力	实验数据整理规范，计算结果正确	实验数据整理规范，计算结果基本正确	实验数据整理和结果均有明显错误	
	综合应用知识能力	能综合实验数据分析规律，结论正确	结论基本正确，但缺乏实验数据综合分析	结论有错误	

	****评价标准
I 建议教材 及学习资料	建议教材: 1. 刘延湘主编,《环境工程综合实验》,华中科技大学出版社。 学习资料: 1. 张仁志主编,《环境工程实验》,中国环境出版社。
J 教学条件 需求	多媒体教室、投影片播放、相关实验设备与药品、耗材、环境工程专业实验室。
备注: 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作 指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。	
审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名:  <div style="text-align: right;">2023 年 08 月 25 日</div>
	专家组审定意见:   专家组成员签名: <div style="text-align: right;">2023 年 08 月 26 日</div>
	学院教学工作指导小组审议意见:   教学工作指导小组组长:

	2023 年 08 月 26 日
--	------------------

三明学 环境工程专业(理 程)

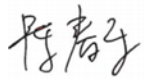

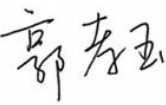
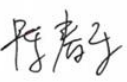


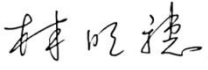
《环境监测》课程教学大纲

程名称	环境监测		程代码	0711330322
程类型	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任 <input type="checkbox"/> 其他		程 人	春乐
修 方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 修		学 分	3
开 学期	第 五 学期	总学时（实 学 时）	48（0）	
混合式 程网址				
A 先修及后续 程	先修 程：《无机及分析化学》、《有机化学》、《仪器分析》、《环境学导》、《环境微生物学》、《环境生态学》 后续 程：《水污染控制工程》、《大气污染控制工程》、《土壤污染修复工程》、《固体废物处理工程》			
B 程描	本 程旨在引 学生掌握环境监测的基础理 知 ，了 国内外环境监测的现状和发展 势，为环境监测、污染源控制、污染治理、环境 划等提供科学依据。使学生掌握污染监测的基本原理、技术方法和监测 程中的 保 技术方法。熟练 用相关基础理 和方法， 决环境监测 程中所涉及的实 ，建立自主学习意 ，提升对环境保护的 任意 。			
C 程目标	目标1：能够掌握并灵活 用水体、大气、固体废物、土壤、噪声等监测布点的原则和方法，正确 环境监测方案。 目标2：能 开展样品的 和保存、 处理和分析测定、数据处理等工作，做到将环境监测管理和 保 穿整个监测 程，正确 价监测结果，得到合理有效的监测结 。 目标 3：能够了 环境监测前沿技术发展， 学习环境新型污染物监测技术研究及实 应用， 守职业 德和 ，主动承担环境保护社会 任。			

	程目标	支撑强度	毕业 求指标点	毕业 求
D 程目标对 毕业 求指 标点的支撑	程目标 1	L	指标点 2.2 掌握环境工程所 的物理、化学、生物等自然科学知 ，为 别、 复杂环境工程 的特征奠定相关自然科学知 基础	毕业 求 2.工程知
	程目标 1	M	指标点 3.3 能够应用工程基础、专业基础， 文献研究寻求 的多种 决方案，并能对 程影响因素 综合分析，以 得有效结 。	毕业 求 3. 分析
	程目标 2	H	指标点 5.2 能够应用实 技能与工程实 方法，正确 并开展复杂环境工程 实 研究，能正确 、整理和分析实 数据；	毕业 求 5.科学研究
	程目标 2	H	指标点 5.3 能够正确分析和 数据，并 信息综合得到 决复杂环境工程 的 合理有效结 。	毕业 求 5.科学研究
	程目标 2	M	指标点 6.3 对复杂环境工程 ，能够 用先 分析测 方法、专业工程工具等 分析、模拟或 测，并能够理 此类工具的 局 性。	毕业 求 6.使用现代工 具
	程目标 2	H	指标点 7.2 能够合理分析、 价污染 治等 工程实 和复杂工程 决方案对社会、 健康、安全、法律以及文化的影响；	毕业 求 7.工程与社会
	程目标 3	H	指标点 9.2 理 并 守工程职业 德和 ，具有现代环保工程师的职业素养，履 环境保护、公众健康的社会 任，做到 任 担当、 献国家、服务社会。	毕业 求 9.职业
	程目标 3	L	指标点 13.2 能够根据社会和科技的发展， 对所 的学习内容 择和 整，具备 自我更新知 和提升技能的能力。	毕业 求 13.终 学习
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 堂 授 <input type="checkbox"/> 座 <input checked="" type="checkbox"/> 导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专 学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他			
F 价方式	(1)纸笔考 ： 期末纸笔考 等 (2)实作 价： 程作业、 堂 现等			

	章节内容	教学内容 (点、程思政入点)	学时	教学方式	评价方式	程目标
G 程目标 成 度 价	第一章	环境监测的目的和分类；环境监测的特点和监测技术；环境标准 程思政：爱国主义情怀	3	堂 授、 导向	堂 现、后 作业、期 末考	1、3
	第二章	水污染与水 监测；水 监测方案制定；水样 与保存；水样 处理、物理指标检 、 属化合物的测定、 属无机物的测定、有机污染物的测定 程思政：安全 、职业 德	12	堂 授、 导向、探究式	堂 现、后 作业、期 末考	1、2
	第三章	空气污染基本知 ；空气污染监测方案制定、空气样品的 方法和样器、气态和 气态污染物的测定、 粒物的测定、污染源监测 程思政：生态文明思想、环境保护社会 任	8	堂 授、 导向、探究式	堂 现、后 作业、期 末考	1、2
	第四章	固体废物概 ；固体废物样品的和制备、危 特性的监测方法	4	堂 授、 导向、探究式	堂 现、期 末考	2
	第五章	土壤基本知 ；土壤环境 监测方案、土壤样品的 、加工与管理、土壤样品的 处理；土壤污染物的测定	4	堂 授、 导向、探究式	堂 现、后 作业、期 末考	1、2
	第六章	水环境污染生物监测、空气污染生物监测和土壤污染生物监测	4	堂 授、 导向、探究式	堂 现、期 末考	2
	第七章	噪声和振动污染监测	4	堂 授、 导向、探究式	堂 现、期 末考	1、2
	第八章	感监测和环境污染自动监测	3	堂 授、 导向、探究式	堂 现	2、3
	第九章	保 的意义和内容、监测数据的结果 和统 检 、实 室控制 程思政：职业 德	6	堂 授、 导向、探究式	堂 现、后 作业、期 末考	2、3
H 价方式与 成度 价	<p>1. 程 价方式与 成权</p> <p>程目标 (<i>i</i>) 共 有 3 个, 每个 程目标 成权 为 P_i。 程目标 价方式 (<i>j</i>) 包含 堂 现、后作业、期末考 3 个 价方式。每个 价方式成绩占比 (权) 为 $k_{i,j}$。各 程目标、 价方式成绩占比, 以及对 程目标 成的 价权 如 H-1 所示。其中, 每个 程目标 成权 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3 \cdots n$)。</p>					

H-1 各 价方式对 程目标 成 价的权					
程 目标 i	支撑 指标点	程目标 成权 P_i	各 价方式的成绩占比（权） K_{ij}		
			堂 现 $K_{i,1}$	后作业 $K_{i,2}$	期末考 $K_{i,3}$
1	2.2、3.3	0.5	0.1	0.1	0.3
2	5.2、5.3、6.3、7.2	0.4	0.05	0.05	0.3
3	9.2、13.2	0.1	0.05	0.05	0
考核环节对 程目标成绩权（ M_j ）			0.2	0.2	0.6
<p>2. 程成绩 定方法</p> <p>成绩百分制 分，学生 程综合成绩=Σ（每个 价方式实 成绩平均值$\times M_j$）。$M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}(j=1,2,3,\dots,m)$。其中， 堂 、 后作业等 价方式为 程性 价。</p> <p>2. 程目标 成度 价方法</p> <p>程目标（i） 成度=$\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{价方式实 成绩平均值}}{100}) / p_i$（$i=1,2,\dots,n$） 算数据如 H-2。</p> <p style="text-align: center;">H-2 每 价方式的课程目标达成权重</p>					
程目标 i	程目标 成权 P_i	各 价方式的成绩占比（权） K_{ij}			
		堂 $K_{i,1}$	后作业 $K_{i,2}$	期末考 $K_{i,3}$	
1	0.5	0.1	0.1	0.3	
2	0.4	0.05	0.05	0.3	
3	0.1	0.05	0.05	0	
H-3 作业 价标准					
得分	定标准				
90%–100%	作业严格按 求并及时完成；书写清晰、 性强，正确率 90%以上，没有抄 情况。				
80%–89%	作业按 求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄 情况。				
70%–79%	不能按照作业 求，未及时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。				
60%–69%	不能按照作业 求，未及时完成，未及时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并 充完成。				
0–59%	不能按照作业 求，未及时完成，老师指出仍不改正次数 三次以上。				

I 建 教材 及学习 料	建 教材: 环境监测（第五版），奚旦立主编，北京： 等教育出版社，2019 学习 料: [1] 环境监测实 （第二版），奚旦立主编，北京： 等教育出版社，2019 [2] 水和废水监测分析方法（第四版），北京：中国环境科学出版社，2002 [3] 空气和废水监测分析方法（第四版增 版），北京：中国环境科学出版社，2003 [4] 环境监测人员持 上岗考核 上册（第四版），北京：中国环境出版社，2015 [5] 环境监测人员持 上岗考核 下册（第四版），北京：中国环境出版社，2018
J 教学条件 求	多媒体教室
备注： 1.本 程教学大纲F—J 同一 程不同授 教师应协同 研究 成共同核心内涵。经教学工作 指导小组审 的 程教学大纲不宜自 更改。	
审批 意	程教学大纲 团 成员签名： <div style="text-align: center;">  2023 年 8 月 26 日 </div>
	专家组审定意 ： <div style="text-align: center;">     专家组成员签名： 2023 年 9 月 1 日 </div>
	学 教学工作指导小组审 意 ： <div style="text-align: center;">   教学工作指导小组组 ： 2023 年 9 月 2 日 </div>

三明学院 环境工程 专业（独立设置的实践课）

《环境监测实验》课程教学大纲

课程名称	环境监测实验		课程代码	0713310323
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	陈春乐
开课学期	第 五 学期	学时/学分	32/2	
混合式 课程网址				
A 先修及后续 课程	先修课程： 《无机及分析化学实验》、《物理化学及实验》、《有机化学及实验》 后续课程： 《水污染控制工程实验》、《大气污染控制工程实验》			
B 课程描述	本课程旨在掌握水、大气、土壤、生物和噪声等污染的监测方法。通过对原理的教学、小组讨论和实验操作技能训练为主的途径，掌握环境监测实验的基本技能，训练学生对环境样品分析监测的操作能力，解决环境监测过程中所涉及的实际问题，为学生今后从事环境监测和环境分析等及其相关领域的科学研究和技术开发工作打下扎实的基础。培养学生具有实事求是的科学态度，以及严谨的科学作风和良好的实验素养。			
C 课程目标	目标 1：学生能针对环境监测对象的情况和特征，基于环境监测的基本原理，采用合适的环境监测的技术和方法，自行设计实验方案，组织实验系统，独立进行实验。 目标2：能够正确收集、整理和科学地处理实验数据，并对监测结果进行综合分析、合理解释与评价，获取科学的、有效的结论，建立实验室安全意识，树立职业道德。			
D 课程目标对 毕业要求指 标点的支撑	课程目标	支撑 强度	毕业要求指标点	毕业要求
	课程目标 1	L	指标点 2.2 掌握环境工程所需要的物理、化学、生物等自然科学知识，为识别、表述复杂环境工程问题的特征奠定相关自然科学知识基础；	毕业要求 2.工程知识
	课程目标 2	M	指标点 3.3 能够应用工程基础、专业基础，通过文献研究寻求问题的多种解决方案，并能对过程影响因素进行综合分析，以获得有效结论。	毕业要求 3.问题分析
	课程目标 1	H	指标点 5.1 具有环境工程基础实验实施能力、动手能力和仪器操作能力，通过文献研究或相关方法调和分析复杂环境工程问题的解决方案	毕业要求 5.科学研究

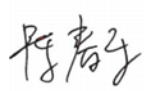



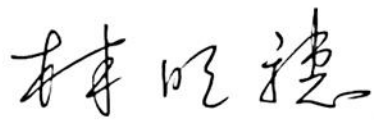
	课程目标 2	H	指标点 5.3 能够正确分析和解释数据，并通过信息综合得到解决复杂环境工程问题的合理有效结论。	毕业要求 5.科学研究	
	课程目标 1	L	指标点 6.3 针对复杂环境工程问题，能够运用先进分析测试方法、专业工程工具等进行分析、模拟或预测，并能够理解此类工具的局限性。	毕业要求 6.使用现代工	
	课程目标 2	M	指标点 9.2 理解并遵守工程职业道德和规范，具有现代环保工程师的职业素养，履行环境保护、公众健康的社会责任，做到责任担当、贡献国家、服务社会。	毕业要求 9.职业规范	
E 教学方式	■课堂示范 ■讨论实操 ■问题导向学习 □分组合作学习 □专题学习 □实作学习 ■探究式学习 □线上线下混合式学习				
F 评价方式	本课程评价方式分实验预习、实验操作、实验报告、期末考试四部分				
G 课程目标达成途径	实验项目与实验主要内容 （重难点、课程思政融入点）	学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程 目标
	实验 1 野外环境水体采样及现场参数测定（课程思政：个人安全观）	4	必做	实验预习、实验操作、实验报告	1
	实验 2 水中色度和悬浮物含量的测定	4	必做	实验预习、实验操作、实验报告、期末考试	1、2
	实验 3 沙溪河水总氮和氨氮的测定（课程思政：操作规范（职业道德））	4	必做	实验预习、实验操作、实验报告、期末考试	1、2
	实验 4 废水和河水浊度的测定	4	必做	实验预习、实验操作、实验报告、期末考试	1、2
	实验 5 环境水体 COD 的测定（课程思政：操作规范（职业道德））	4	必做	实验预习、实验操作、实验报告、期末考试	1、2
	实验 6 空气中颗粒物含量的测定	4	必做	实验预习、实验操作、实验报告、期末考试	1、2
	实验 7 空气中氮氧化物含量的测定	4	必做	实验预习、实验	1、2

				操作、实验报告、 期末考试	
	实验 8 校园声环境质量监测与评价	4	必做	实验预习、实验 操作、实验报告、 期末考试	1、2
	实验 9 土壤中重金属毒性浸出实验	4	选做	实验预习、实验 操作、实验报告、 期末考试	1、2
	实验 10 水中溶解氧含量的测定	4	选做	实验预习、实验 操作、实验报告、 期末考试	1、2
H 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (i) 共设有 2 个, 每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (j) 包含平时操作、实验报告、日常表现与期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3 \cdots n$)。				
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重				
	课程 目标 i	支撑 指标点	课程目标达成权 重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$	
				实验预习 $K_{i,1}$	实验操作 $K_{i,2}$
				实验报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	2.2、5.1、6.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.7$	0.1	0.3
	2	3.3、5.3、9.2	0.3	0	0.05
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.35
				0.15	0.4
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, \dots, m$)。其中, 课前预习、课堂操作、实验报告等评价方式为过程性评价。 2. 课程目标达成度评价方法 课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 计算数据如表 H-2。 表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重				
	课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		
			实验预习 $K_{i,1}$	实验操作 $K_{i,2}$	实验报告 $K_{i,3}$
			期末考试 $K_{i,4}$		
	1	0.7	0.1	0.3	0.05
	2	0.3	0	0.05	0.1
	表 H-3 实验实践评价标准				

	<table><tr><th>评价项目</th><th>关注点</th><th>80%-100%</th><th>60%-79%</th><th>0-59%</th></tr><tr><td>实验预习 （权重 0.1）</td><td>对实验目的和原理的熟悉程度</td><td>完成预习报告，回答问题正确，实验方案有创新</td><td>完成预习报告，回答问题基本正确，实验方案可行</td><td>能基本回答问题正确，有实验方案</td></tr><tr><td rowspan="3">实验操作 （权重 0.35）</td><td>实验态度</td><td>按时参加实验，原始数据记录完整</td><td>按时参加实验，原始数据记录基本完整</td><td>实验迟到，原始数据记录不完整</td></tr><tr><td>操作技能</td><td>实验过程熟练，操作规范，动手能力强</td><td>实验过程较熟练，能完成基本操作</td><td>需在指导下完成基本操作</td></tr><tr><td>协作精神</td><td>主动做好分配任务，并能协助同组成员</td><td>完成分配任务，能与小组成员配合</td><td>被动参与实验</td></tr><tr><td rowspan="2">实验报告 （权重 0.15）</td><td>数据分析处理能力</td><td>实验数据整理规范，计算结果正确</td><td>实验数据整理规范，计算结果基本正确</td><td>实验数据整理和结果均有明显错误</td></tr><tr><td>综合应用知识能力</td><td>能综合实验数据分析规律，结论正确</td><td>结论基本正确，但缺乏实验数据综合分析</td><td>结论有错误</td></tr></table>	评价项目	关注点	80%-100%	60%-79%	0-59%	实验预习 （权重 0.1）	对实验目的和原理的熟悉程度	完成预习报告，回答问题正确，实验方案有创新	完成预习报告，回答问题基本正确，实验方案可行	能基本回答问题正确，有实验方案	实验操作 （权重 0.35）	实验态度	按时参加实验，原始数据记录完整	按时参加实验，原始数据记录基本完整	实验迟到，原始数据记录不完整	操作技能	实验过程熟练，操作规范，动手能力强	实验过程较熟练，能完成基本操作	需在指导下完成基本操作	协作精神	主动做好分配任务，并能协助同组成员	完成分配任务，能与小组成员配合	被动参与实验	实验报告 （权重 0.15）	数据分析处理能力	实验数据整理规范，计算结果正确	实验数据整理规范，计算结果基本正确	实验数据整理和结果均有明显错误	综合应用知识能力	能综合实验数据分析规律，结论正确	结论基本正确，但缺乏实验数据综合分析	结论有错误
评价项目	关注点	80%-100%	60%-79%	0-59%																													
实验预习 （权重 0.1）	对实验目的和原理的熟悉程度	完成预习报告，回答问题正确，实验方案有创新	完成预习报告，回答问题基本正确，实验方案可行	能基本回答问题正确，有实验方案																													
实验操作 （权重 0.35）	实验态度	按时参加实验，原始数据记录完整	按时参加实验，原始数据记录基本完整	实验迟到，原始数据记录不完整																													
	操作技能	实验过程熟练，操作规范，动手能力强	实验过程较熟练，能完成基本操作	需在指导下完成基本操作																													
	协作精神	主动做好分配任务，并能协助同组成员	完成分配任务，能与小组成员配合	被动参与实验																													
实验报告 （权重 0.15）	数据分析处理能力	实验数据整理规范，计算结果正确	实验数据整理规范，计算结果基本正确	实验数据整理和结果均有明显错误																													
	综合应用知识能力	能综合实验数据分析规律，结论正确	结论基本正确，但缺乏实验数据综合分析	结论有错误																													
I 建议教材及学习资料	<p>建议教材： 环境监测实验（第二版），奚旦立主编，北京：高等教育出版社，2019.</p> <p>学习资料：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 中华人民共和国生态环境部 https://www.mee.gov.cn/2. 中华人民共和国国家生态环境标准. 地表水环境质量监测技术规范（HJ 91.2-2022部分代替 HJ/T 91—2002）3. 中华人民共和国国家环境保护标准. 污水监测技术规范（HJ 91.1-2019部分代替 HJ/T 91-2002）4. 中华人民共和国环境保护行业标准. 地表水和污水监测技术规范（HJ/T 91-2002）5. 中华人民共和国国家环境保护标准. 水质 样品的保存和管理技术规定（HJ 493-2009）6. 国家环境保护总局等编. 水与废水监测分析方法（第四版）（增补版）. 北京：中国环境科学出版社，20107. 国家环境保护总局. 《空气和废气监测分析方法》编委会编. 空气和废气监测分析方法（第四版）（增补版）. 北京：中国环境科学出版社，2009																																
J 教学条件需求	实验室、安全防护设施、实验需要用到的玻璃器皿、仪器、试剂等。																																

备注：

1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。

审批 意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p></p> <p>2023 年 8 月 26 日</p>
	<p>专家组审定意见：</p> <p></p> <p></p> <p>专家组成员签名：</p> <p>2023 年 9 月 1 日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p></p> <p></p> <p>教学工作指导小组组长：</p> <p>2023 年 9 月 2 日</p>

二、专业方向课

三明学院 环境工程 专业(理论课程)


《水污染控制工程》课程教学大纲

课程名称	水污染控制工程			课程代码	073109
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			课程负责人	陈曦
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			学 分	4
开课学期	第 一 学期		总学时（实践学时）	64（0）	
混合式 课程网址					
A 先修及后续 课程	先修课程：《无机及分析化学》、《有机化学》、、《环境学导论》、《环境微生物学》、《环境生态学》、《大气污染控制工程》、《固体废物处理工程》 后续课程：《水处理工艺》				
B 课程描述	本课程旨在掌握水处理基本原理、方法、工艺，使他们适应将来从事环境保护事业工作的需要(目的)。通过案例教学、小组讨论、PPT等途径，掌握水污染工程治理的基本方法，并熟练运用相关基础理论和方法（历程），解决水污染控制过程中所涉及的环境问题，建立自主学习意识，提升对环境保护的责任意识（预期结果）。				
C 课程目标	目标 1：掌握污水的性质、来源、途径及危害；污水治理和控制的工作原理、运行方式；理解水污染控制工程与生产、生活和其他自然、工程科学间的密切联系，了解其对落实环境政策、管理制度、法规体系，以及对生产行业水环境、自然水资源的保护与管理的重要影响内容。 目标 2：.能够针对水污染问题提出解决方案，综合应用多种方法处理水污染实际问题的能力。 目标 3：重视职业道德和生态文明思想的培养，提高水环境保护的责任意识；养成自主学习，能够持续追踪学习水污染修复前沿技术，做到可持续发展。				
D 课程目标对	课程目标	支撑 强度	毕业要求指标点		毕业要求

毕业要求指标点的支撑	课程目标 1	H	能够将数学、自然科学、工程基础和环境工程专业知识用于解决复杂环境工程问题。	2.工程知识			
	课程目标 1	H	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工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	7.工程与社会			
	课程目标 2	H	能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得有效结论。	3.问题分析			
	课程目标 2	H	能够设计针对复杂环境工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统，单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	4.设计开发解决方案			
	课程目标 3	M	具有生态环境保护意识和可持续发展理念，能够理解和评价针对复杂环境工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响，并提出防控措施。	8.环境和可持续发展			
E 教学方式	■课堂讲授 ■讨论座谈 ■问题导向学习 □分组合作学习 □专题学习 □实作学习 ■探究式学习 □线上线下混合式学习 □其他						
F 评价方式	参考方式： 课堂讨论、平时小测、口头报告、期末考试						
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 （重难点、课程思政融入点）		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第 1 章绪论	1. 水资源与环境。2. 水污染控制工程的内容和任务。3. 水污染控制技术的发展及在我国的实践。		2	案例启发 课堂讲授	日常表现	1、3
	第 2 章 污水水质与排放标准	1.污水分类。2.污水水质及其指标。3.相关标准。		4	案例启发 视频导入 课堂讲授 小组讨论	日常表现	1、3

	第3章 水污染控制工程的基本原理、方法	1.水体自净作用以及水污染控制工程原型。2.水污染控制的基本方法以及处理工艺。 3.水体水质模型。	6	视频导入 课堂讲授	平时小测 期末考试	1、3
	第4章 污水的物理处理	1.格栅与筛网。2.调节池。3.沉淀理论。4.沉砂池 5.沉淀池	8	案例启发 视频导入 课堂讲授	日常表现	1、3
	第5章 污水生物处理基础	1. 污水生物处理的微生物学原理。 2. 污水生物处理的基本原理 3. 曝气理论	6	案例启发 视频导入 课堂讲授	期末考试	1、2
	第6章 污水好氧生物处理工艺 1-活性污泥法	1.活性污泥法的基本概念。2.活性污泥法的发展。3.去除有机污染物的活性污泥法过程设计。4.脱氮、除磷活性污泥法工艺及其设计 5.活性污泥法处理系统的设计、运行与管理	8	案例启发 视频导入 课堂讲授	期末考试	1、3
	第7章 污水好氧生物处理工艺 2-生物膜法	1.生物膜法基本概念。2.生物滤池。 3.生物转盘。4.生物接触氧化池	8	线上教学 案例启发 视频导入 课堂讲授	平时小测	1、3
	第8章 污水的自然生物处理	1.稳定塘。 2.污水土地处理。 3.人工湿地处理。	6	小组讨论 课程汇报 课堂讲授	日常表现	1
	第9章 污水的厌氧生物处理	1. 污水厌氧生物处理的基本原理。 2. 污水的厌氧生物处理技术。3. 掌握厌氧生物处理法的设计计算。	4	案例启发 视频导入 课堂讲授	期末考试	1、2、3
	第10章 污泥的处理与处置	1. 污泥的分类、性质及计算。2. 污泥浓缩。3. 污泥脱水。	4	案例启发 视频导入 课堂讲授	期末考试	1、2、3
	第11章 工业废水处理	1.概述。2.工业废水的物理处理。3.工业废水的化学处理。4.工业废水的物理化学处理 5.工业废水的生物处理	8	案例启发 小组讨论 课堂讲授	期末考试	1、2、3
H 评价方式与达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 P_i。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课堂讨论、平时小测、口头报告、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重</p>					

如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3$)。																																														
表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重																																														
课程 目标 i	支撑 指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																											
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																								
1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3																																								
2	4-2	0.35	0.05	0.05	0.05	0.2																																								
3	5-1	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1																																								
考核环节对课程目标成绩权重（ M_j ）			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2	0.6																																								
<div>2. 课程成绩评定方法</div> <p>成绩百分制计分，学生课程综合成绩=Σ（每个评价方式实际成绩平均值$\times M_j$）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1, 2, 3, \dots m)$。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。</p> <div>2. 课程目标达成度评价方法</div> <p>课程目标（i）达成度=$\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$（i = 1, 2, ... n）计算数据如表H-2。</p> <div>表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</div> <table><tr><td rowspan="2">课程目标 i</td><td rowspan="2">课程目标达成权重 P_i</td><td colspan="4">各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$</td></tr><tr><td>课堂讨论 $K_{i,1}$</td><td>课后作业 $K_{i,2}$</td><td>阶段测试 $K_{i,3}$</td><td>期末考试 $K_{i,4}$</td></tr><tr><td>1</td><td>0.5</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.1</td><td>0.3</td></tr><tr><td>2</td><td>0.35</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.2</td></tr><tr><td>3</td><td>0.15</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.05</td><td>0.1</td></tr></table> <div>表H-3 作业评价标准</div> <table><tr><td>得分</td><td>评定标准</td></tr><tr><td>90%-100%</td><td>作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。</td></tr><tr><td>80%-89%</td><td>作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。</td></tr><tr><td>70%-79%</td><td>不能按照作业要求，未及时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。</td></tr><tr><td>60%-69%</td><td>不能按照作业要求，未及时完成，未及时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。</td></tr><tr><td>0-59%</td><td>不能按照作业要求，未及时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。</td></tr></table>							课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3	2	0.35	0.05	0.05	0.05	0.2	3	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1	得分	评定标准	90%-100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。	80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。	70%-79%	不能按照作业要求，未及时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。	60%-69%	不能按照作业要求，未及时完成，未及时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。	0-59%	不能按照作业要求，未及时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。
课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																												
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																									
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3																																									
2	0.35	0.05	0.05	0.05	0.2																																									
3	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1																																									
得分	评定标准																																													
90%-100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。																																													
80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。																																													
70%-79%	不能按照作业要求，未及时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。																																													
60%-69%	不能按照作业要求，未及时完成，未及时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。																																													
0-59%	不能按照作业要求，未及时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。																																													
I 建议教材	<div>建议教材：</div> <p>《水污染控制工程（第四版）》下册，高廷耀 顾国维 周琪编，高等教育出版社，2015</p> <div>学习资料：</div>																																													

及学习资料	<p>《水污染治理工程》黄铭荣、胡纪翠主编 北京：高等教育出版社</p> <p>《水污染控制工程》田禹、王树涛主编 北京：化学工业出版社</p> <p>《污水再生利用指南》美国环保局（USEPA）组织编写；胡洪营等译；北京：化学工业出版社</p>
J 教学条件 需求	<p>1.多媒体或智慧教室，活动桌椅；</p> <p>2.超星泛雅或爱课程平台，超星学习通/慕课堂；</p> <p>3.满足基本学习需求的教学环境。</p>
<p>备注：</p> <p>1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p>	
审批 意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;">2023 年 8 月 11 日</div>
	<p>专家组审定意见：</p> <div style="text-align: center;"> <p>同意</p> <p>郭春玉 陈静 陈斌</p> </div> <p style="text-align: right;">专家组成员签名：</p> <div style="text-align: right;">2023 年 8 月 13 日</div>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <div style="text-align: center;"> <p>同意</p> <p>林明德</p> </div> <p style="text-align: right;">教学工作指导小组组长：</p> <div style="text-align: right;">2023 年 8 月 31 日</div>


三明学 环境工程 专业（独立 置的实 ）

《水污染控制工程验》课程教学大纲

程名称	水污染控制工程		程代码	074287
程类型	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任 <input type="checkbox"/> 其他			
修 方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 修		程 人	曦
开 学期	第 五 学期	学时/学分	32/2	
混合式 程网址				
A 先修及后续 程	先修 程： 《无机及分析化学实 》、《物理化学及实 》、《有机化学及实 》 后续 程： 《环境工程综合实 》、《大气污染控制工程实 》			
B 程描	本 程旨在引 学生掌握所学的水污染控制工程理 知 ，了 国内外水处理的现状和发展 势。 操作演示、小组 、多媒体等 径，掌握污水处理的基本方法，并熟练掌握处理单元的实 操作步 、方法和技能技巧， 决废水处理 程中所涉及的实 ，建立自主学习意 ，培养操作的能力，提升对环境保护的 任意 。			
C 程目标	程目标1： 掌握污水的性 、来源、 径及危害；污水治理和控制的工作原理、 行方式；掌握水污染控制技术在工程 上应用的基本理 和方法。 程目标2： 掌握水污染控制工程的专业技能及相关基本技能，善用典型废水的来源、 径、危害性特点、控制原理及一般技术，帮助指导并对企业、政府及个人等提出环保 与监督措施；培养学生自主学习与创新精神，提升学生对环境保护的 任意 。			
D 程目标对 毕业要求指 标点的支撑	程目标	支撑 强度	毕业要求指标点	毕业要求
	程目标 1	L	指标点 2.2 掌握环境工程所 要的物理、化学、生物等自然科学知 ，为 别、表复杂环境工程 的特征奠定相关自然科学知 基础；	毕业要求 2.工程知
	程目标 2	M	指标点 3.3 能够应用工程基础、专业基础，文献研究寻求 的多种 决方案，并能对 程影响因素 行综合分析，以获得有效结 。	毕业要求 3. 分析

	程目标 1	H	指标点 5.1 具有环境工程基础实 实施能力、动手能力和仪器操作能力， 文献研究或相关方法 和分析复杂环境工程的 决方案	毕业要求 5.科学研究		
	程目标 2	H	指标点 5.3 能够正确分析和 数据，并 信息综合得到 决复杂环境工程的合理有效结 。	毕业要求 5.科学研究		
	程目标 1	L	指标点 6.3 对复杂环境工程 ，能够 用先 分析测 方法、专业工程工具等 行分析、模拟或 测，并能够理 此类 工具的局 性。	毕业要求 6.使用现代工		
	程目标 2	M	指标点 9.2 理 并 守工程职业 德和 规范，具有现代环保工程师的职业素养， 履行环境保护、公众健康的社会 任，做 到 任担当、 献国家、服务社会。	毕业要求 9.职业规范		
E 教学方式	■ 堂示范 ■ 实操 ■ 导向学习 □分组合作学习 □专 学习 □实作学习 ■探究式学习 □线上线下混合式学习					
F 价方式	本 程 价方式分实 习、实 操作、实 报告、期末考 四 分					
G 程目标 成 径	实 目与实 主要内容 (点、 程思政融入点)		学时	实 性 / 教学方式	价方式	程 目标
	实 一 混凝实		4	必做	实 习、实 操作、实 报告	1
	实 二 活性炭吸 实		4	必做	实 习、实 操作、实 报告、 期末考	1、2
	实 三 芬 剂 亚甲基蓝		8	必做	实 习、实 操作、实 报告、期末考	1、2
	实 四 废水中 的回收		4	必做	实 习、实 操作、实 报告、期末考	1、2
	实 五 活性污泥 价指标实		8	必做	实 习、实 操作、实 报告、 期末考	1、2

	实 六 污泥比 实	4	必做	实 习、实 操作、实 报告、 期末考	1、2		
H 价方式与 成度 价	1. 程 价方式与 成权 程目标 (i) 共 有 2 个, 每个 程目标 成权 为 Pi。 程目标 价方式 (j) 包含平时操作、实 报告、日常表现与期末考 等 4 个 价方式。每个 价方式成绩占比 (权) 为 $K_{i,j}$ 。各 程目标、 价方式成绩占比, 以及对 程目标 成的 价权 如表 H-1 所示。 其中, 每个 程目标 成权 $P_i=\sum_{j=1}^m k_{i,j}$ (i=1, 2, 3...n)。						
	表 H-1 各 价方式对 程目标 成 价的权						
	程 目标 i	支撑 指标点	程目标 成权 P_i	各 价方式的成绩占比 (权) $K_{i,j}$			
				实 习 $K_{i,1}$	实 操作 $K_{i,2}$	实 报告 $K_{i,3}$	期末考 $K_{i,4}$
	1	2.2、5.1、6.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j}=0.7$	0.1	0.3	0.05	0.25
	2	3.3、5.3、9.2	0.3	0	0.05	0.1	0.15
	考核环节对 程目标成绩权 (Mj)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j}=0.1$	0.35	0.15	0.4
	2. 程成绩 定方法 成绩百分制 分, 学生 程综合成绩=Σ (每个 价方式实 成绩平均值× Mj)。 $M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}$ (j = 1,2,3, ...m)。其中, 前 习、 堂操作、实 报告等 价方式为 程性 价。						
	2. 程目标 成度 价方法 程目标 (i) 成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{价方式实 成绩平均值}}{100}) / p_i$ (i = 1,2,..n) 算数据 如表H-2。						
	表H-2 每 价方式的课程目标达成权重						
程目标 i	程目标 成权 P_i	各 价方式的成绩占比 (权) $K_{i,j}$					
		实 习 $K_{i,1}$	实 操作 $K_{i,2}$	实 报告 $K_{i,3}$	期末考 $K_{i,4}$		
1	0.7	0.1	0.3	0.05	0.25		
2	0.3	0	0.05	0.1	0.15		
表H-3 实 实 价标准							
价 目	关注点	80%-100%	60%-79%	0-59%			
实 习 (权 0.1)	对实 目的 和原理的熟 悉程度	完成 习报告, 回 答 正确, 实 方案有创新	完成 习报告, 回 答 基本正 确, 实 方案可 行	能基本回 答 正确, 有实 方案			
实 操作 (权	实 态度	按时参加实 , 原 始数据 录完整	按时参加实 , 原始数据 录基 本完整	实 到, 原始数据 录不完整			

	0.35)	操作技能	实 程熟练，操作规范，动手能力强	实 程 熟练，能完成基本操作	在指导下完成基本操作	
		协作精神	主动做好分 任务，并能协助同组成员	完成分 任务，能与小组成员合	被动参与实	
	实 报告 (权 0.15)	数据分析处理能力	实 数据整理规范， 算结果正确	实 数据整理规范， 算结果基本正确	实 数据整理和结果均有明显	
		综合应用知 能力	能综合实 数据分析规律，结 正确	结 基本正确，但缺乏实 数据综合分析	结 有	
I 建 教材 及学习 料						
建 教材： 《环境工程实 》，章 娟 徐竟成， 等教育出版社，2006 学习 料： 林深、王世 主编，化学实 教程）。北京： 等教育出版社，2014.6.						
J 教学条件求						
实 室、安全 护 施、实 要用到的玻璃器皿、仪器、 剂等。						
备注： 1.本 程教学大纲F—J 同一 程不同授 教师应协同 研究 成共同核心内涵。经教学工作 指导小组审 的 程教学大纲不宜自行更改。						
审批意见	程教学大纲 草团 成员签名：					
						
2023 年 8 月 26 日						

专家组审定意见：

同意

郭孝玉 陈静 陈斌

专家组成员签名：

2023 年 9 月 1 日

学 教学工作指导小组审 意见：

同意

林明穗

教学工作指导小组组 ：

2023 年 9 月 2 日

三明学院 环境工程 专业(理论课程)


《固体废物处理工程》课程教学大纲

课程名称	《固体废物处理工程》		课程代码	0711420524
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	吴志鸿
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第 5 学期	总学时（实践学时）	48（独立实验课）	
混合式 课程网址	无线上课程网址。			
A 先修及后续 课程	先修课程：无机及分析化学、物理化学、有机化学、工程制图 后续课程：环境工程综合实验			
B 课程描述	<p>《固体废物处理工程》的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，加深理解所学专业知识，利用所学的固体废物的处理与处置，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。通过本课程设计了解固体废物的产生、来源、分类及其危害、资源回收利用的意义及途径、固体废物的管理方法；掌握固体废物处理与处置的基本概念、方法及基本原理；固体废弃物处理途径和技术。掌握固体废物的分选、破碎、焚烧、堆肥、固化等各种处理技术，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。通过对原理的教学、讨论、课堂互动等途径，掌握固体废物资源化工艺的基本技能，培养学生实事求是的科学态度，建立自主学习意识，提升对环境保护的责任意识。</p>			

<p style="text-align: center;">C 课程目标</p>	<p>目标1: 使学生能够通过固体废物的处理与处置课程设计, 了解固体废物的产生、来源、分类及其危害、资源回收利用的意义及途径、固体废物的管理方法; 掌握固体废物处理与处置的基本概念、方法及基本原理; 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。</p> <p>目标2: 使学生能够通过固体废物的处理与处置课程设计, 了解固体废物的产生、来源、分类及其危害、资源回收利用的意义及途径、固体废物的管理方法; 掌握固体废物处理与处置的基本概念、方法及基本原理; 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。</p> <p>目标3: 评价固体废物资源化技术的基本方法与程序对企业、政府及个人等提出环保预防、控制与监督措施, 具备有效沟通协作能力。</p> <p>目标4: 培养学生自主学习的能力和终身学习的意识, 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, 为国家发展助力, 为民族进步铸魂。</p>			
<p style="text-align: center;">D 课程目标对 毕业要求指 标点的支撑</p>	课程目标	支撑 强度	毕业要求指标点	毕业要求
	课程目标 1	H	指标点2.1 能够将数学、自然科学、工程基础和环境工程专业知识用于解决复杂环境工程问题	毕业要求2 工程知识
	课程目标 2	M	指标点 3.1 能够运用数学、自然科学、工程基础的原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题, 以获得有效结论。	毕业要求 3 问题分析
	课程目标 3	H	指标点 10.1 具有和团队合作的能力, 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团对成员以及负责人。	毕业要求10 个人和团队
	课程目标 4	L	指标点 13.1 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。	毕业要求 13 终身学习
<p style="text-align: center;">E 教学方式</p>	<div> <input checked="" type="checkbox"/>课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/>讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/>问题导向学习 <input type="checkbox"/>分组合作学习 </div> <div> <input type="checkbox"/>专题学习 <input type="checkbox"/>实作学习 <input type="checkbox"/>探究式学习 <input type="checkbox"/>线上线下混合式学习 </div> <div> <input type="checkbox"/>其他 </div>			

F 评价方式	参考方式： (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试					
G 课程目标达成途径	章节 内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程 目标
	绪论	熟悉固体废物的产生、来源、分类、污染特点、危害及控制途径，掌握固体废物的管理原则，了解相关法律法规。 课程思政融入点：介绍固体废物污染环境防治法、介绍固体废物对环境的影响	3	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1,2,4
	固体废物的收集、贮存及清运	掌握垃圾收集原则、收集方法、收集方式和收集系统，并会设计高效的收集路线。 课程思政融入点：介绍垃圾分类、说明国家垃圾分类政策与如何进行。	6	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1,2,3,4
	固体废物的预处理	掌握压实和破碎的原理、目的和主要设备；掌握筛分、重力分选、磁力分选的原理与设备；掌握脱水的主要方法、原理与设备。	6	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1,2,4
	固体废物的物化处理	掌握浮选原理、浮选药剂的作用和浮选设备；掌握化学浸出的方法和原理；掌握固化处理的方法原理、优缺点、适用对象、评价指标。 课程思政融入点：介绍循环经济法、说明国家十四五计划推动的资源循环利用方向。	6	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1,2,4
	固体废物的生物处理	掌握好氧堆肥的原理、影响因素及工艺过程；掌握厌氧消化处理的原理、影响因素、工艺及发酵设备。	6	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1,2,4
	固体废物热处理	掌握焚烧和热解的概念、原理、影响因素、设备及工艺过程，了解焙烧的概念及常用的焙烧方法。	6	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1,2,4
	固体废物的资源化与综合利用	掌握几种主要工农业固体废物的性质、处理与资源化利用技术。	6	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1,2,3,4
	固体废物的填埋处置	掌握填埋场选址的原则、基本条件、填埋场库容和面积的计算以及填埋场的防渗措施。	6	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1,2,3,4

	危险废物及放射性固体废物的管理	掌握危险废物及放射性固体废物的管理原则、处置方式。	3	课堂讲授 问题导向	课堂讨论 期末考	1,2,3,4	
H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标（ <i>i</i> ）共设有 3 个，每个课程目标达成权重为 <i>P_i</i> 。课程目标评价方式（ <i>j</i> ）包含课堂讨论、课后作业、阶段测试、...、期末考试等 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 <i>K_{ij}</i> 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中，每个课程目标达成权重 <i>P_i</i> = $\sum_{j=1}^m k_{i,j}$ （ <i>i</i> =1,2,3... <i>n</i> ）。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重						
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 <i>P_i</i> ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） <i>K_{ij}</i>			
				课堂讨论 <i>K_{i,1}</i>	课后作业 <i>K_{i,2}</i>	阶段测试 <i>K_{i,3}</i>	期末考试 <i>K_{i,4}</i>
	1	2.1	0.4	0.075	0.075	0.0	0.25
	2	3.1	0.4	0.075	0.075	0.0	0.25
	3	10.1	0.1	0.025	0.025	0.0	0.05
	4	13.1	0.1	0.025	0.025	0.0	0.05
	考核环节对课程目标成绩权重（ <i>M_j</i> ）			0.2	0.2	0.0	0.6
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分，学生课程综合成绩=∑（每个评价方式实际成绩平均值× <i>M_j</i> ）。 <i>M_j</i> = $\sum_{i=1}^n k_{i,j}$ (<i>j</i> = 1,2,3,... <i>m</i>)。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。						
	3. 课程目标达成度评价方法 课程目标（ <i>i</i> ）达成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ （ <i>i</i> = 1,2,... <i>n</i> ）计算数据如表H-2。 表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重						
课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 <i>P_i</i>	各评价方式的成绩占比（权重） <i>K_{ij}</i>					
		课堂讨论 <i>K_{i,1}</i>	课后作业 <i>K_{i,2}</i>	阶段测试 <i>K_{i,3}</i>	期末考试 <i>K_{i,4}</i>		
1	0.4	0.075	0.075	0.0	0.25		
2	0.4	0.075	0.075	0.0	0.25		
3	0.1	0.025	0.025	0.0	0.025		
4	0.1	0.025	0.025	0.0	0.025		
表H-3 作业评价标准							
得分	评定标准						

	90%-100%	作业严格要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。
	80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。
	70%-79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。
	60%-69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。
	0-59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。
I 建议教材 及学习资料	建议教材： 1. 谢云成，徐强主编，《固体废弃物处置与资源化实验教程》，化学工业出版社。 学习资料： 1. 宋立杰，赵天涛，赵由才，《固体废物处理与资源化实验》，化学工业出版社。 2. 宁平，张承中，陈建中，《固体废物处理处置实践教程》，化学工业出版社。 3. 奚旦立，孙裕生，刘秀英，《环境监测》. 高等教育出版社。 4. 聂永丰，《三废处理工程技术手册—固体废物卷》. 化学工业出版社。 5. 杨慧芬，《固体废物处理技术及工程应用》. 北京：中国机械出版社。	
J 教学条件 需求	多媒体教室	
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。		
审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名：  2023 年 08 月 25 日	
	专家组审定意见：	

同意

郭春玉 陈静 陈斌

专家组成员签名:

2023 年 08 月 26 日

学院教学工作指导小组审议意见:

同意

林明捷

教学工作指导小组组长:

2023 年 08 月 26 日

三明学 环境工程 专业（独立 置的实 ）



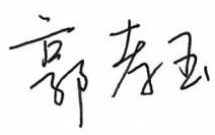



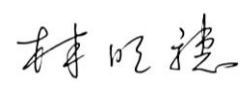
《固体废物处理工程实验》课程教学大纲

程名称	《固体废物处理工程实 》		程代码	0713410327
程类型	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心	<input type="checkbox"/> 专业方向	<input type="checkbox"/> 专业任 <input type="checkbox"/> 其他
修 方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 修		程 人	吴志
开 学期	第 5 学期		学时/学分	32/1
混合式 程网址	无 程网址			
A 先修及后续 程	先修 程：无机及分析化学实 、物理化学实 、有机化学实 、工程制图 后续 程：环境工程综合实			
B 程描	本 程旨在学习固体废物处理工程基础理 知 ，系统地掌握固体废物处理工程之相 关工艺，了 国内外固体废物处理工程工艺现状和发展 势。 对原理的教学、小 组 和实 操作技能 练 的 径，掌握固体废物处理工程工艺实 的基本技能，培 养学生实事求是的科学态度，建立自主学习意 ，提升对环境保护的 任意 。			
C 程目标	<p>程目标 1：理 固体废物处理工程技术相关的标准（含法 ）和实 方法标准的基本理 和基本知 与方法。</p> <p>程目标 2：理 典型的固体废物处理工程常用的 备工作原理和操作方法，掌握数据的基本测， 技术和数据分析和处理方法，分析固体废物处理工程专业技能及相关基础实 基本技能。。</p> <p>程目标 3： 价固体废物 源化技术的基本方法与程序对企业、政府及个人等提出环保 、控制与监督措施，具备有效沟 协作能力</p>			
D 程目标对 毕业 求指 标点的支撑	程目标	支撑 强度	毕业 求指标点	
	程目标 1	H	指标点5.1 能够基于自然科学原理并 用科学方法对复杂环境工程 研究，包括 实 、分析与 数据，并信息综合得到合理有效的结 。	
	程目标 2	M	指标点 6.1 掌握环境工程必须的 CAD 和工程制图等工具的基本理论和实践操作，能够针对复杂工程问题、开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信	
			毕业 求5 科学研究	
			毕业 求 6 使用现代工	

			息技术工具，包括对复杂环境工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。			
	程目标 3	H	指标点 10.1 具有和团 有效合作的能力，能够在多学科背景下的团 中承担个体、团 成员以及 人的 色		毕业 求10 个人和团	
E 教学方式	<div><input type="checkbox"/> 堂示 <input checked="" type="checkbox"/> 实操 <input type="checkbox"/> 导向学习 <input checked="" type="checkbox"/>分组合作学习</div> <div><input type="checkbox"/>专 学习 <input checked="" type="checkbox"/>实作学习 <input type="checkbox"/>探究式学习 <input type="checkbox"/>线上线下混合式学习</div> <div>实 性：必做或 作</div>					
F 价方式	参考方式： (1)操作考：平时操作、期末考 (2)实作 价：实 报告、实作成品、日常 现、 演、 察 (3)档案 价：书 报告、专 档案 (4)口 价：口头报告、口					
G 程目标 成 径	实 目与实 主 内容 (点、 程思政 入点)		学时	实 性 / 教学方式	价方式	程 目标
	综合内容及考核方式等 程思政 入点：固废法，介绍新修 的固废法		1	授	堂 与 后缴 交实 报 告	1, 2, 3
	样品缩分实：掌握固体废物缩分技术。		3	授+实操	堂 与 后缴 交实 报 告	1, 2, 3
	固体废物的水分分析实：掌握固体废物特性的分析技术。		4	授+实操	堂 与 后缴 交实 报 告	1, 2, 3
	固体废物破碎筛分实：掌握固体废物破碎筛分的技术。		4	授+实操	堂 与 后缴 交实 报 告	1, 2, 3
	固体有机废物堆肥实：掌握如何 堆肥 程控制和 取相关实 数据。 程思政 入点：十四五 划，介绍十四五划的废物 源化利用政策		4	授+实操	堂 与 后缴 交实 报 告	1, 2, 3
	固体废物的磁 实：掌握固体废物磁 技术。		4	授+实操	堂 与 后缴 交实 报 告	1, 2, 3
	电子废物 源化实（拆）：掌握电子废物源化的技术。		4	授+实操	堂 与 后缴 交实 报 告	1, 2, 3
	电子废物 源化实（废 置换）：掌握电子		4	授+实操	堂	1, 2, 3

	废物 源化的技术。				与 后缴 交实 报 告		
	城市生活垃圾的分类实 习：学习和掌握生活 垃圾收 系统的的基本原理与方法。 程思政 入点：垃圾分类政策 明 国 家垃圾分类政策与现场实操垃圾分类成效		4	授+实操	堂 与 后缴 交实 报 告	1, 2, 3	
H 价方式与 成度 价	1. 程 价方式与 成权 程目标 (i) 共 有 3 个, 每个 程目标 成权 为 Pi。 程目标 价方式 (j) 包含 前 习、 堂操作、实 报告、…、与期末考 等 3 个 价方式。每个 价方式 成绩占比 (权) 为 $K_{i,j}$ 。各 程目标、 价方式成绩占比, 以及对 程目标 成的 价权 如 H-1 所示。 其中, 每个 程目标 成权 $P_i=\sum_{j=1}^m k_{i,j}$ (i=1, 2, 3…n)。						
	H-1 各 价方式对 程目标 成 价的权						
	程 目标 i	支撑 指标点	程目标 成权 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i =1$)	各 价方式的成绩占比 (权) $K_{i,j}$			
				前 习 $K_{i,1}$	堂操作 $K_{i,2}$	实 报告 $K_{i,3}$	期末考 $K_{i,4}$
	1	5.1	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2
	2	6.1	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2
	3	10.1	0.4	0.1	0.1	0.0	0.2
	考核环节对 程目标成绩权 (M_j)			0.2	0.1	0.0	0.6
	2. 程成绩 定方法 成绩百分制 分, 学生 程综合成绩= \sum (每个 价方式实 成绩平均值 \times M_j)。 $M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}$ (j = 1,2,3, ... m)。 其中, 前 习、 堂操作、实 报告等 价 方式为 程性 价。						
3. 程目标 成度 价方法 程目标 (i) 成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{价方式实 成绩平均值}}{100}) / p_i$ (i = 1,2,..n) 算数据 如 H-2。							
H-2 每 价方式的课程目标达成权重							
程目标 i	程目标 成权 P_i	各 价方式的成绩占比 (权) $K_{i,j}$					
		堂 $K_{i,1}$	后作业 $K_{i,2}$	段测 $K_{i,3}$	期末考 $K_{i,4}$		
1	5.1	0.3	0.05	0.05	0.0		
2	6.1	0.3	0.05	0.05	0.0		
3	10.1	0.4	0.1	0.1	0.0		

	H-3 实 实 价标准				
	价 目	关注点	80%-100%	60%-79%	0-59%
	实 习 （权 0.2）	对实 目的 和原理的熟 悉程度	完成 习报告，回 答 正确，实 方案有创新	完成 习报告， 回答 基本正 确，实 方案可	能基本回答 正确， 有实 方案
	实 操作 （权 0.3）	实 态度	按时参加实 ，原 始数据 录完整	按时参加实 ， 原始数据 录基 本完整	实 到， 原始数据 录不完整
操作技能		实 程熟练，操 作 ，动手能力 强	实 程 熟 练，能完成基本 操作	在指导下 完成基本操 作	
协作精神		主动做好分 任 务，并能协助同组 成员	完成分 任务， 能与小组成员 合	动参与实	
	实 报告 （权 0.5）	数据分析 处理能力	实 数据整理 ， 算结果正确	实 数据整理 ， 算结果基 本正确	实 数据整 理和结果均 有明显
综合应用 知 能力		能综合实 数据分 析 律，结 正确	结 基本正确， 但缺乏实 数据 综合分析	结 有	
	**** 价标准				
I 建 教材 及学习 料	建 教材： 1. 云成，徐强主编，《固体废弃物处置与 源化实 教程》，化学工业出版 社。 学习 料： 1. 宋立杰， 天涛， 由才，《固体废物处理与 源化实 》，化学工业出版 社。 2. 宁平，张承中， 建中，《固体废物处理处置实 教程》，化学工业出版社。 3. 奚旦立，孙 生，刘秀英，《环境监测》. 等教育出版社。 4. 聂永丰，《三废处理工程技术手册—固体废物卷》. 化学工业出版社。 5. 6.杨慧芬，《固体废物处理技术及工程应用》. 北京：中国机械出版社。				
J 教学条件 求	多媒体教室、固体废物专业实 教室、投影片播放				
备注： 1.本 程教学大纲F—J 同一 程不同授 教师应协同 研究 成共同核心内涵。经教学工作 指导小组审 的 程教学大纲不宜自 更改。					

审批 意	程教学大纲 团 成员签名：
	
	2023 年 08 月 25 日
	专家组审定意：
	
	  
	专家组成员签名：
	2023 年 08 月 26 日
	学 教学工作指导小组审 意：
	
	
	教学工作指导小组组：
	2023 年 08 月 26 日

三明学院 环境工程 专业(理论课程)

《环境规划与管理》课程教学大纲

课程名称	环境规划与管理		课程代码	0712430333
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	郭孝玉
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第 5 学期	总学时（实践学时）	48（8）	
混合式课程网址	https://www.icourse163.org/spoc/course/GDY441-1453005162?tid=1453352447			
A 先修及后续课程	先修课程： 环境学导论、线性代数、高等数学、环境生态学等 后续课程： 环境影响评价、清洁生产与循环经济、毕业论文			
B 课程描述	《环境规划与管理》是环境工程专业的必修课，强化环境规划与管理是环境保护工作的重要环节，也是环境类学生就业的重要方向，环境规划与管理的原理和方法是资源环境科学专业学生必备的基本知识和技能。本课程主要讲述环境规划与管理的基本内容、理论和方法及企业、国内的环境规划与管理。环境规划的基本定义、核心本质、主要分类、技术流程、指导思想、基本原则，全面探讨环境容量、资源环境承载力、国土空间开发格局等环境规划理论基础，紧密结合规模控制与分级控制的重要性，重点阐述环境分区控制、环境功能分区、目标权衡决策、方案优化比选等环境规划技术方法，突出强调因地制宜的环境规划目标决策理念，深入剖析典型环境规划案例，培养学生从事环境规划的业务素养与技术能力。通过本课程的学习，可以使系统掌握环境规划与管理的基本理论与方法，掌握企业环境管理的内容与管理体系，了解环境管理的状况，使学生学会运用综合方法开展环境规划和管理工作，锻炼学生的整体思维能力，提高环保意识。			

C 课程目标	<p>课程目标 1: 掌握环境规划与管理的基本理论、方法及技术支持;要求学生准确认知环境规划的基本定义、核心本质、主要分类、技术流程、指导思想、基本原则,深刻理解环境容量、资源环境承载力、国土空间开发格局等环境规划理论基础;掌握国内外现行的环境管理的政策、制度。</p> <p>课程目标 2: 能够正确理解环境规划与管理基本原理、理论方法,掌握管理的规划方法和控制方法,并能灵活应用于实际环境问题的分析;全面领会规模控制与分级控制的重要性、因地制宜的环境规划目标决策理念,牢固掌握环境分区控制、环境功能分区、目标权衡决策、方案优化比选等环境规划技术方法,培养学生从事环境规划的业务素养与技术能力。</p> <p>课程目标 3: 掌握环境管理手段的基本类型、政策目标、调控原理、适用领域,使学生树立起环境管理的观念思想,从国家可持续发展战略高度来认识环境保护的地位和重要作用。</p>			
	课程目标	支撑强度	毕业要求指标点	毕业要求
	课程目标 1	H 或 M 或 L	请根据本专业培养方案填写相应分解指标点内容	请按照本专业培养方案填写相应毕业要求标题
				如:毕业要求 3. 设计/开发解决方案
	D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	课程目标 1 M	2.4 掌握环境工程专业知识体系,能将数学、自然科学及工程专业知识和数学模型应用于推演、分析复杂环境工程问题及解决方案的比较。	毕业要求 2. 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和环境工程专业知识用于解决复杂环境工程问题。
	课程目标 2:	H	指标点 3.3 能够应用工程基础、专业基础,通过文献研究寻求问题的多种解决方案,并能对过程影响因素进行综合分析,以获得有效结论。	毕业要求 3. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文

				献研究分析复杂环境工程问题，以获得有效结论。
	课程目标 3	M	指标点 4.4 能够在复杂环境工程设计中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化等影响因素。	毕业要求 4. 设计/开发解决方案： 能够设计针对复杂环境工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统，单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
	课程目标 3	L	指标点 12.1 理解并掌握环境工程实践中涉及的工程管理原理与经济决策方法；	毕业要求 12. 项目管理： 理解并掌握环境工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他			

F 评价方式	参考方式： (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试					
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章 环境规划与管理概论	环境规划与管理的定义与发展；基本特征与原则 环境规划的基本内容与体系；环境规划与其他规划；环境规划程序；环境法规、标准及管理机构	4	课堂讲授	纸笔考试、实作评价	1、2
	第二章 环境规划与管理的理论基础	环境容量与环境承载力；可持续发展与人地系统、环境经济学、循环经济、生态学原理	5	课堂讲授	纸笔考试、实作评价	2、3
	第三章 环境规划与管理的内容	环境规划的目标和指标体系；环境评价与环境预测；环境功能区划；环境规划方案的设计与优化；环境规划的实施与管理；	4	课堂讲授	纸 笔 考 试、实作评价	2、3
	第四章 环境规划与管理的技术方法	环境规划与管理预测方法；环境规划的决策分析；总量控制技术；可持续发展评判技术；循环经济技术构建技术；决策分析技术	5	课堂讲授 分组合作学习	纸 笔 考 试、实作评价	2、3
	第五章 水环境规划与管理	水环境规划与管理基础；基本步骤；技术措施；综合评价；决策模型；流域水环境规划规划实例分析。课程思政融入，山水林田湖草沙一体化治理，生态文明建设。	6	课堂讲授、 问题导向学习	纸笔考1 试、实作评价	1、2、3
	第六章 大气环境规划与管理	规划与管理的组成内容；大气污染物总量控制，大气污染物总量控制与管理；综合防治措施	4	课堂讲授	纸 笔 考 试	1、2、3
	第七章 土地资源及生态环境保护规划	土地资源及生态环境保护规划与管理基础；土地资源保护规划方法；自然生态保护规划的主要方法；管理要点	5	课堂讲授	纸 笔 考 试、档案评价-书面报告	1、2、3
	第八章 固体废物污染防治规划与管理	固体废物规划内容、基本步骤、常用方法	3	课堂讲授	纸 笔 考 试	1、2、3
	第八章、城市环境	城市环境规划的内容与工作程序；城市环境规划案例——某区污染物	5	课堂讲授	纸 笔 考 试	1、2、3

	规划	总量控制规划				
	第九章 生态环境规划	生态规划的基本内容和方法、城市生态规划；生态产业园规划、生态产业园概念、生态产业园规划的内容、生态产业链的结构及构建、生态产业系统分析；生态规划案例——广州科学城生态规划	5	课堂讲授、	纸笔考试、书面报告	1、2、3
	第十章 环境规划与管理的公众参与	环境规划与管理中公共参与的实施；活动层面的环境管理，建设项目环境管理；区域环境管理；城市环境管理、农村环境管理、流域环境管理、海洋环境管理、开发区环境管理（工业区）。	6	课堂讲授	纸笔考试、实作评价	1、2、3
H 评价方式与达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标（i）共设有 n 个，每个课程目标达成权重为 P_i。课程目标评价方式（j）包含课堂讨论、课后作业、阶段测试、…、期末考试等 m 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$（$i=1, 2, 3 \dots n$）。</p> <p>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p>					
	课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$		
				课堂讨论及日常表现 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$
	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.3$	0.0	0.1	0.2
	2	4-2	0.4	0.05	0.1	0.25
	3	5-1	0.3	0.05	0.1	0.15
	考核环节对课程目标成绩权重（ M_j ）			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.3	0.6
	<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分，学生课程综合成绩 = Σ（每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$）。$M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$（$j = 1, 2, 3, \dots m$）。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。</p>					
	2. 课程目标达成度评价方法					

	课程目标（i）达成度= $\sum_{j=1}^m(k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100})/p_i$ （i = 1,2,..n）计算数据如表H-2。					
	表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重					
	课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	
	1	0.3	0.0	0.1	0.2	
	2	0.4	0.05	0.1	0.25	
	3	0.3	0.05	0.1	0.15	
	表H-3 作业评分标准表（包括讨论）					
	权重	80——100 分	60——79 分	40——59 分	0——39 分	得分
	作业完成进度 （0.4）	提前完成	按时完成	延时完成	补交	
	正确性 （权重0.4）	方案能解决80%以上的问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	不能制定方案	
	创新性 （权重0.2）	提出不同的解决办法	只有一种解决办法	能提出办法，但可操作性不强	不能提出有效解决办法	
	总分					
I 建议教材及学习资料	建议教材： 尚金城.环境规划与管理-第2版[M].科学出版社,2009. 张承中 《环境规划与管理》.高等教育出版社.2007.1. 学习资料： 金瑞林. 环境法学（第四版），北京大学出版社，2016年； 孟伟庆、胡蓓蓓、莫训强、贺梦璇.《环境规划与管理（第二版）》，化学工业出版社，2022年1月 姚建,环境规划与管理(第2版 普通高等教育十三五规划教材)，ISBN： 9787122358998 化学工业出版社，2020-06					
J 教学条件需求	多媒体教室、计算机仿真实验					

备注：

1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作
指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。

审批
意见

课程教学大纲起草团队成员签名：

郭孝玉

2023 年 8 月 25 日

专家组审定意见：

同意

郭孝玉 陈静 陈斌

专家组成员签名：

年 月 日

学院教学工作指导小组审议意见：

同意

林明捷

教学工作指导小组组长：

年 月 日

三、专业任选课

三明学院 环境工程 专业(理论课程)

《水处理工艺与运行》课程教学大纲

课程名称	水污染控制工程		课程代码	074486
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	陈曦
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第 一 学期	总学时（实践学时）	32（0）	
混合式 课程网址				
A 先修及后续 课程	先修课程：水污染控制工程、水污染控制工程实验 后续课程：毕业论文			
B 课程描述	<p>本课程旨在引领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、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打下初步基础(目的)。</p> <p>以各种典型的工业废水为研究核心，介绍了行业废水的基本处理方法、典型的工艺流程，力求理论联系实际，通过学习，加深对基本原理的理解，扩大学生的工程技术专业知识面及基本职能。通过案例教学、小组讨论、PPT、展示、课后练习等途径，掌握环境物理性污染控制的基本方法，并熟练运用相关基础理论和方法（历程）。</p> <p>认识各种工业的生产流程工艺，并学习如何针对不同工业废水处理进行设计、运行、管理的标准程序。掌握各项排放标准的污染项目所采取的对应处理设计、运行与管理等基本知识。对国内外先进的工业废水治理与再生利用工艺有一定程度的了解。具备应用理论与实务结合的基础职能（预期结果）。</p>			

C 课程目标	<p>目标 1: 理解各种典型工业废水的处理工艺流程与再生利用相关的基本理论和基本知识; 掌握各项排放标准的污染项目所采取的对应处理设计、运行与管理等基本知识。</p> <p>目标 2: 具备各种典型工业废水的处理工艺流程与再生利用相关的基本理论和基本知识; 具备各项排放标准的污染项目所采取的对应处理设计、运行与管理等基本知识分析。</p> <p>目标 3: 养成学习习惯, 自主学习与终身学习, 勇于质疑, 学以致用, 学术诚信等; 养成学生对环境保护的责任意识; 坚定“正确的政治方向, 拥护中国共产党的领导”, “绿水青山就是金山银山”, “四个自信”, “家国情怀”等核心价值。</p>			
D 课程目标对 毕业要求指 标点的支撑	课程目标	支撑 强度	毕业要求指标点	毕业要求
	课程目标 1	H	能够将数学、自然科学、工程基础和环境工程专业知识用于解决复杂环境工程问题。	2. 工程知识
	课程目标 1	H	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工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	7. 工程与社会
	课程目标 2	H	能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题, 以获得有效结论。	3. 问题分析
	课程目标 2	H	能够设计针对复杂环境工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统, 单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	4. 设计开发解决方案
	课程目标 3	M	具有生态环境保护意识和可持续发展理念, 能够理解和评价针对复杂环境工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响, 并提出防控措施。	8. 环境和可持续发展
E 教学方式	<div> <input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 </div> <div> <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实操学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 </div> <div> <input type="checkbox"/> 其他 </div>			





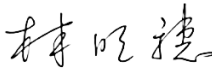
F 评价方式	参考方式： (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试					
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	绪论	了解废水处理技术基本理论的基础上，能初步掌握各类工业废水处理方法的基本原理、典型的工艺流程、技术分析以及操作管理等初步基础。	2	案例启发 课堂讲授	日常表现	1、3
	第 1 章我国工业废水污染源及污染控制途径	了解我国工业废水污染现状以及工业废水污染控制途径	2	案例启发 视频导入 课堂讲授 小组讨论	日常表现	1、3
	第 2 章工业废水处理及再生利用基本方法	了解物理化学处理方法、活性污泥法、生物膜法、膜生物反应器(MBR)、厌氧生物处理法、污泥处理与处置	2	视频导入 课堂讲授	平时小测 期末考试	1、3
	第 3 章制浆造纸废水处理及再生利用	了解制浆造纸生产分类和生产工艺、产生的废水量和水质、造纸废水处理主要技术、工艺流程、再生利用及工程案例	3	案例启发 视频导入 课堂讲授	日常表现	1、3
	第 4 章纺织印染废水处理及再生利用	了解纺织印染生产分类和生产工艺、产生的废水量和水质、纺织印染废水处理主要技术、工艺流程、再生利用及工程案例	3	案例启发 视频导入 课堂讲授	期末考试	1、2
	第 5 章钢铁工业废水处理及再生利用	钢铁工业废水处理及再生利用：了解钢铁工业生产分类和生产工艺、产生的废水量和水质、钢铁工业废水处理主要技术、工艺流程、再生利用及工程案例	3	案例启发 视频导入 课堂讲授	期末考试	1、3
	第 6 章化工废水处理及再生利用	了解化工生产分类和生产工艺、产生的废水量和水质、化工废水处理主要技术、工艺流程、再生利用及工程案例	3	线上教学 案例启发 视频导入 课堂讲授	平时小测	1、3
	第 7 章制药工业废水处理	了解制药工业生产分类和生产工艺、产生的废水量和水质、制药工	2	小组讨论	日常表现	1

	水处理及再生利用	业废水处理主要技术、工艺流程、再生利用及工程案例		课程汇报 课堂讲授		
	第 8 章重金属废水处理及再生利用	了解重金属生产分类和生产工艺、产生的废水量和水质、重金属废水处理主要技术、工艺流程、再生利用及工程案例	2	案例启发 视频导入 课堂讲授	期末考试	1、2、3
	第 9 章食品工业废水处理及再生利用	了解食品工业生产分类和生产工艺、产生的废水量和水质、食品工业废水处理主要技术、工艺流程、再生利用及工程案例	2	案例启发 视频导入 课堂讲授	期末考试	1、2、3
	第 10 章其他工业废水处理及再生利用	其他工业废水处理及再生利用：了解其他工业生产分类和生产工艺、产生的废水量和水质、其他工业废水处理主要技术、工艺流程、再生利用及工程案例	4			
	第 11 章工业园区废水处理及再生利用	了解工业园区生产分类和生产工艺、产生的废水量和水质、工业园区废水处理主要技术、工艺流程、再生利用及工程案例	2			
	第 12 章工业废水处理及再生利用工程实施和运行	废水处理及再生利用：了解工业园区生产分类和生产工艺、产生的废水量和水质、工业园区废水处理主要技术、工艺流程、再生利用及工程案例	2	案例启发 小组讨论 课堂讲授	期末考试	1、2、3
H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (i) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (j) 包含课堂讨论、平时小测、口头报告、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3$)。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		
				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$
	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1
	2	4-2	0.35	0.05	0.05	0.05
	3	5-1	0.15	0.0	0.0	0.05
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, \dots, m$)。其中, 课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过					

	<p>程性评价。</p> <p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标（i）达成度=$\sum_{j=1}^m（k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}）/p_i（i = 1,2,..n）$ 计算数据如表H-2。</p> <p style="text-align: center;">表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</p> <table><tr><th rowspan="2">课程目标 i</th><th rowspan="2">课程目标达成权重 P_i</th><th colspan="4">各评价方式的成绩占比（权重）K_{i,j}</th></tr><tr><th>课堂讨论 K_{i,1}</th><th>课后作业 K_{i,2}</th><th>阶段测试 K_{i,3}</th><th>期末考试 K_{i,4}</th></tr><tr><td>1</td><td>0.5</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.1</td><td>0.3</td></tr><tr><td>2</td><td>0.35</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.2</td></tr><tr><td>3</td><td>0.15</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>0.05</td><td>0.1</td></tr></table> <p style="text-align: center;">表H-3 作业评价标准</p> <table><tr><th>得分</th><th>评定标准</th></tr><tr><td>90%-100%</td><td>作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。</td></tr><tr><td>80%-89%</td><td>作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。</td></tr><tr><td>70%-79%</td><td>不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。</td></tr><tr><td>60%-69%</td><td>不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。</td></tr><tr><td>0-59%</td><td>不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。</td></tr></table>	课程目标 i	课程目标达成权重 P _i	各评价方式的成绩占比（权重）K _{i,j}				课堂讨论 K _{i,1}	课后作业 K _{i,2}	阶段测试 K _{i,3}	期末考试 K _{i,4}	1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3	2	0.35	0.05	0.05	0.05	0.2	3	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1	得分	评定标准	90%-100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。	80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。	70%-79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。	60%-69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。	0-59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。
课程目标 i	课程目标达成权重 P _i			各评价方式的成绩占比（权重）K _{i,j}																																					
		课堂讨论 K _{i,1}	课后作业 K _{i,2}	阶段测试 K _{i,3}	期末考试 K _{i,4}																																				
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3																																				
2	0.35	0.05	0.05	0.05	0.2																																				
3	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1																																				
得分	评定标准																																								
90%-100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。																																								
80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。																																								
70%-79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。																																								
60%-69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。																																								
0-59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。																																								
I 建议教材 及学习资料	<p>建议教材：</p> <p>“工业废水处理及再生利用”，余淦申,郭茂新,黄进勇，北京:化学工业出版社，2012.9（2019.6重印）</p> <p>学习资料：</p> <p>“废水污染控制技术手册”，潘滔，李安峰，杜兵主编，北京:化学工业出版社，2012.10（2016.6重印）</p>																																								
J 教学条件 需求	<p>1.多媒体或智慧教室，活动桌椅；</p> <p>2.超星泛雅或爱课程平台，超星学习通/慕课堂；</p> <p>3.满足基本学习需求的教学环境。</p>																																								

备注:

1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。

审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名:  2023 年 8 月 11 日
	专家组审定意见:   专家组全体成员签名: 2023 年 8 月 13 日
	学院教学工作指导小组审议意见:   教学工作指导小组组长: 2023 年 8 月 31 日

四、集中实践环节

三明学院 环境工程 专业

实习、综合实践、毕业（生产）实习教学大纲



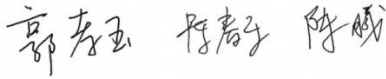


课程名称	专业见习		课程代码	074311
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	陈曦
开课学期	第 五 学期	总周数/总学分	32/1	
A 先修及后续课程	先修课程：《环境学导论》、《环境监测》、《土壤污染修复工程》、《环境生态学》 后续课程：《水污染控制课程》、《大气污染控制工程》、《固体废物处理工程》			
B 课程描述	本课程具备综合性的实践教学环节，让学生进能进一步了解和获得生产技术、生产管理方面的基础知识，增强实践能力，旨在让学生掌握化工生产的安全知识，深入车间实地学习，观看录象加深印象，在条件允许的情况下听取技术报告，参加生产技术会议，完成个人见习报告。具体了解见习单位的发展概况、生产目的和流程等生产工艺条件；了解原材料来源、三废的主要污染物的成分以及环境监测站的主要功能等。			
C 课程目标	课程目标 1： 了解主要生产设备的结构、材料、规格、作用及其操作规程和方法，了解生产环节中通风、防火、防爆、防毒及三废处理等方面的情况；了解见习单位的发展概况，生产目的和流程，掌握主要工序的生产原理、化学反应及生产工艺条件，了解见习单位的产品生产过程中的原材料来源，了解三废的主要污染物的成分，了解三废处理的主要工艺流程，环境监测站的主要功能等。 课程目标 2： 培养学生自主学习与创新精神，提升学生对环境保护的责任意识，培养学生的个人安全意识和良好的职业素养。			
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	课程目标	支撑强度	毕业要求指标点	毕业要求
	课程目标 1	L	指标点 2.2 掌握环境工程所需要的物理、化学、生物等自然科学知识，为识别、表述复杂环境工程问题的特征奠定相关自然科学知识基础；	毕业要求 2.工程知识

	课程目标 2	M	指标点 3.3 能够应用工程基础、专业基础，通过文献研究寻求问题的多种解决方案，并能对过程影响因素进行综合分析，以获得有效结论。	毕业要求 3.问题分析		
	课程目标 1	H	指标点 5.1 具有环境工程基础实验实施能力、动手能力和仪器操作能力，通过文献研究或相关方法调和分析复杂环境工程问题的解决方案	毕业要求 5.科学研究		
	课程目标 2	H	指标点 5.3 能够正确分析和解释数据，并通过信息综合得到解决复杂环境工程问题的合理有效结论。	毕业要求 5.科学研究		
	课程目标 1	L	指标点 6.3 针对复杂环境工程问题，能够运用先进分析测试方法、专业工程工具等进行分析、模拟或预测，并能够理解此类工具的局限性。	毕业要求 6.使用现代工具		
	课程目标 2	M	指标点 9.2 理解并遵守工程职业道德和规范，具有现代环保工程师的职业素养，履行环境保护、公众健康的社会责任，做到责任担当、贡献国家、服务社会。	毕业要求 9.职业规范		
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 双导师现场指导 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 其他					
F 评价方式	本课程评价方式分为考勤、见习参与、实习态度、见习报告四部分					
G 教学安排	实习（实践）项目与主要内容 （实践重点、课程思政融入点）		实习 天数	教学方式	评价方式	课程 目标
	实习动员及安全教育		2	必做	考勤	1
	福建闽桂华鸿水务		6	必做	考勤、 见习参与、 实习态度、 见习报告	1、2
	永安市环境监测站		8	必做	考勤、 见习参与、 实 习 态 度、见习 报告	1、2
	明溪宝福再生资源开发中心		8	必做	考勤、见	1、2

				习参与、实 习 态 度、见 习 报告	
	将乐中坚环保有限公司	8	必做	考勤、见 习 参与、实 习 态 度、见 习 报告	1、2

H 评价方式与 达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (i) 共设有 2 个, 每个课程目标达成权重为 P_i。课程目标评价方式 (j) 包含平时操作、实验报告、日常表现与期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3 \dots n$)。</p> <p>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p>					
	课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		
				安全教育 $K_{i,1}$	实地操作 $K_{i,2}$	答辩提问 $K_{i,3}$
				实习报告 $K_{i,4}$		
	1	2.2、	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.7$	0.1	0.3	0.05
	2	3.3、	0.3	0	0.05	0.1
						0.25
						0.15
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.35	0.15
						0.4
	<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, \dots m$)。</p> <p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots n$) 计算数据如表 H-2。</p> <p>表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</p>					
	课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
			安全教育 $K_{i,1}$	实地操作 $K_{i,2}$	答辩提问 $K_{i,3}$	实习报告 $K_{i,4}$
	1	0.7	0.1	0.3	0.05	0.25
	2	0.3	0	0.05	0.1	0.15

	表H-3实地操作内容占比及成绩评定标准							
	实习内容		占比%	优秀(>90)	良好(80-90)	中等(70-80)	及格(60-70)	不及格(<60)
	入场安全教育		11	以入场安全教育考核成绩为依据				
	厂区安全技术规范与事故处理的学习		15	完全知晓	大部分知晓	基本知晓	少部分知晓	基本不知
	车间生产设备的熟悉与掌握		11	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本不知
	产品合成加工操作岗位的设置及工艺流程		15	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本不知
	对车间工艺的岗位操作流程进行学习		11	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本不知
	学习重点设备的操作规程及注意事项		15	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本不知
	学习产品生产过程中的关键因素、操作控制点等		11	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本不知
	学习计算机集散控制系统与现场工艺的联系		11	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本
	表H-4 实习报告评定标准							
	考核环节	分值比例	优秀(>90 分)	良好(80-90)	中等(70-80)	及格(60-70)	不及格(<60)	
	实习总结	50%	全面、客观、清晰					
	CAD 绘图	25%	工艺流程图清晰、具体	涵盖 80%以上工序	涵盖 70%以上工序	涵盖 60%以上工序	工序流程覆盖面低于 60%	
	实习心得	25%	诚恳、具体，1000 字以上	具体真实 800 字以上	基本具体，字数不低于 700	真实具体，字数不低于 600	字数少于 600	
I 建议教材 及学习资料	建议教材： 《环境工程实验》，章非娟 徐竟成，高等教育出版社，2006 学习资料： [1] 谢治民，易兵编著. 工业分析. 北京：化学工业出版社，2009. [2] 张燮主编. 工业分析化学实验. 北京：化学工业出版社，2007. [3] 龙彦辉主编. 工业分析. 北京:中国石化出版社，2011. [4] 张燮主编. 工业分析化学. 北京：化学工业出版社，2007.							
J 教学条件 需求	教学实践基地、实践学习材料等							
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。								

审批 意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <div></div> <p>2023 年 8 月 26 日</p>
	<p>专家组审定意见：</p> <div> </div> <p>专家组成员签名：</p> <p>2023 年 8 月 26 日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <div> </div> <p>教学工作指导小组组长：</p> <p>2023 年 8 月 31 日</p>

三明学院 环境工程 专业（课程论文、课程设 计、毕业论文（设计）

《水污染控制工程课程设计》课程教学大纲





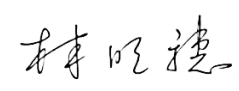
课程名称	《水污染控制工程课程设计》			课程代码	0713410327
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他				
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			课程负责人	074646
开课学期	第 5 学期		学时/学分	16/1	
混合式 课程网址	无课程网址				
A 先修及后 续 课程	先修课程：固体废物处理工程、工程制图、环境监测、环境法学、流体力学 后续课程：环境工程综合实验				
B 课程描述	通过水污染控制工程课程设计进一步消化和巩固《水污染控制工程》课程所学知识，并使所学知识系统化，培养学生运用所学理论知识进行净化系统设计的初步能力。了解水污染物净化方法、控制原理、典型净化工艺，通过工艺设计，使学生对水污染控制工程典型净化方法原理、工艺流程、工艺特点等有更深入的了解，并增强动手和综合运用知识的能力。为学生将来从事水污染控制工程的设计、科研及技术管理等相关工作打下基础。				
C 课程目标	课程目标 1： 了解水污染物净化方法、控制原理、典型净化工艺，及其在生产、科学研究等领域中的任务和作用；掌握水污染控制工程典型净化方法原理、工艺流程。 课程目标 2： 具备水污染净化系统的基本设计技能的能力，具备数据核算及结果分析讨论能力，具备有效团队协作和沟通协作能力。 课程目标 3： 培养学生自主学习与创新精神，提升学生对环境保护的责任意识。				
D 课程目标 对 毕业要求 指标点的	课程目 标	支撑 强度	毕业要求指标点		毕业要求
	课程目 标 1	M	指标点2.1 能够将数学、自然科学、工程基础和环境工程专业知识		毕业要求2 工程知识

支撑			用于解决复杂环境工程问题。		
	课程目标 2	M	指标点3.1 能够将数学、自然科学、工程基础和环境工程专业知识用于解决复杂环境工程问题。	毕业要求3 问题分析	
	课程目标 2	H	指标点 4.1 能够设计针对复杂环境工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统，单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	毕业要求 4 设计开发解决方案	
	课程目标 3	L	指标点 13.1 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	毕业要求13 终身学习	
E 教学方式	■过程指导 □讨论座谈 □问题导向学习 □分组合作学习 □专题学习 ■实作学习 □探究式学习 □线上线下混合式学习 其他_____				
F 评价方式	参考方式： (1) 平时评价：课程设计课堂纪律；课程设计中表现独立能力。 (2) 实作评价：查阅原始资料的能力、设计报告书写认真程度、相关思考问题回答的准确度。 (3) 档案评价：书面报告，设计报告的完整性、设计报告的新颖性与讨论深度、设计报告可操作性。				
G 课程目标达成途径	课程设计内容（重难点、课程思政融入点）	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	阅读设计任务书及指导书，明确设计任务和设计成果要求，在此基础上	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交书面报告	1, 2, 3

	上有目的的阅读参考资料。				
	充分利用参考资料，进行相关计算和方案设计。课程思政融入点：新环评法 新环评法变更/新增内容。	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交书面报告	1, 2, 3
	编写设计说明书草稿，布置草图。	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交书面报告	1, 2, 3
	教师审阅后修改错误和不当之处，编制正式设计说明书和绘制正式图纸。	2	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交书面报告	1, 2, 3
	上交设计成果：设计说明书和设计图纸。	2	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交书面报告	1, 2, 3

H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标（ <i>i</i> ）共设有 3 个，每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式（ <i>j</i> ）包含平时评价、实作评价、档案评价等 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中，每个课程目标达成权重 $P_i=\sum_{j=1}^m k_{i,j}$ （ $i=1, 2, 3\cdots n$ ）。																																									
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重																																									
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																						
				平时表现	课程设计	设计报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																			
	1	2.1	0.2	0.05	0.05	0.1	0.0																																			
	2	3.1	0.3	0.05	0.1	0.15	0.0																																			
	2	4.1	0.3	0.05	0.1	0.15	0.0																																			
	3	13.1	0.2	0.05	0.05	0.1	0.0																																			
	考核环节对课程目标成绩权重（ M_j ）			0.2	0.3	0.5	0.0																																			
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分，学生课程综合成绩= Σ （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。 $M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}(j=1,2,3,...m)$ 。其中，课前预习、课堂操作、实验报告等评价方式为过程性评价。																																									
3. 课程目标达成度评价方法 课程目标（ <i>i</i> ）达成度= $\sum_{j=1}^m(k_{i,j}\times\frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100})/p_i$ （ $i=1,2,...n$ ）计算数据如表H-2。 表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重																																										
<table><tr><td>课程目标 <i>i</i></td><td>课程目标达成权重 P_i</td><td colspan="4">各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$</td></tr><tr><td></td><td></td><td>平时表现 $K_{i,1}$</td><td>课程设计 $K_{i,2}$</td><td>设计报告 $K_{i,3}$</td><td>期末考试 $K_{i,4}$</td></tr><tr><td>1</td><td>2.1</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.1</td><td>0.0</td></tr><tr><td>2</td><td>3.1</td><td>0.05</td><td>0.1</td><td>0.15</td><td>0.0</td></tr><tr><td>2</td><td>4.1</td><td>0.05</td><td>0.1</td><td>0.15</td><td>0.0</td></tr><tr><td>3</td><td>13.1</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.1</td><td>0.0</td></tr></table>							课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$						平时表现 $K_{i,1}$	课程设计 $K_{i,2}$	设计报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	1	2.1	0.05	0.05	0.1	0.0	2	3.1	0.05	0.1	0.15	0.0	2	4.1	0.05	0.1	0.15	0.0	3	13.1	0.05	0.05	0.1	0.0
课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																								
		平时表现 $K_{i,1}$	课程设计 $K_{i,2}$	设计报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																					
1	2.1	0.05	0.05	0.1	0.0																																					
2	3.1	0.05	0.1	0.15	0.0																																					
2	4.1	0.05	0.1	0.15	0.0																																					
3	13.1	0.05	0.05	0.1	0.0																																					
表H-3 评价标准																																										
评价项目	关注点	80%–100%		60%–79%		0–59%																																				
平时评价	课程设计课堂纪律、课程设计中表现独立能力	出勤率高于 90%；严格遵守有关规章制度与纪律，单独高效完成必要的课		出勤率高于 70%；在课堂纪律、课程设计与团队协作能力等		出勤率低于 60%；不遵守规章制度与课堂纪																																				

			程设计，能够顺畅地与小组其他人员交流解决问题	方面存在部分的缺陷。	律，不能单独完成必要的课程设计，不能与小组其他人员交流解决问题。
	实作评价	查阅原始资料的能力、设计报告书写认真程度、相关思考问题回答的准确度。	资料调研全面详尽，设计有很强的理论意义、实用价值；目标明确，内容具体；方法合理、技术方案可行；属本学科发展方向并居前沿位置，预期结果具有很强的创新性	资资料调研有缺项，理论意义、实用价值不强；目标基本明确，内容基本清楚；方法合理、技术方案基本可行；研究成果的创新性不明显	资料调研不全，缺乏理论意义和实用价值；目标不明确，内容不清楚；方法不合理、技术方案不可行；抄袭文献或者其他来源的实验。
	档案评价	设计报告的完整性、设计报告的新颖性与讨论深度、设计报告可操作性。	计报告撰写规范，报告内容完整，实验结果、数据真实，问题分析到位准确，思考题回答正确。	设计报告有缺项，问题分析有漏洞，实验数据、结果基本真实。	设计报告内容不全，结果、数据不真实，问题分析不正确，思考题未作或回答不正确
I 建议教材 及学习资 料	建议教材： 1. 《水污染控制工程（第四版）》（下册）高廷耀、顾国维、周琪主编 北京：高等教育出版社 学习资料： 1. 《水污染治理工程》黄铭荣、胡纪翠主编 北京：高等教育出版社 2. 《水污染控制工程》田禹、王树涛主编 北京：化学工业出版社《固体废物处理工程》，杨国清主编，科学出版社。				
J 教学条件 需求	多媒体教室、PPT、教材、讲义、环保部网站、练习题等。				
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。					

审批意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <div data-bbox="606 291 893 425">  </div> <p style="text-align: right;">2023 年 08 月 25 日</p>
	<p>专家组审定意见：</p> <div data-bbox="686 604 813 694">  </div> <div data-bbox="670 761 1292 896">  </div> <p>专家组成员签名：</p> <p style="text-align: right;">2023 年</p> <p style="text-align: center;">08 月 26 日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <div data-bbox="750 1120 893 1232">  </div> <div data-bbox="973 1254 1212 1344">  </div> <p>教学工作指导小组组长：</p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 31 日</p>

三明学院 环境工程 专业（课程论文、课程设 计、毕业论文（设计）


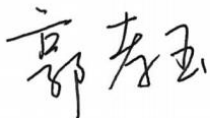
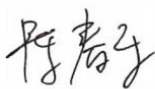

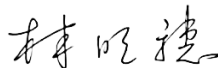
《固体废物处理工程课程设计》课程教学大纲

课程名称	《固体废物处理工程课程设计》		课程代码	0713410327
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	吴志鸿
开课学期	第 5 学期	学时/学分	16/1	
混合式 课程网址	无课程网址			
A 先修及后 续 课程	先修课程：固体废物处理工程、工程制图、环境监测、环境法学、流体力学 后续课程：环境工程综合实验			
B 课程描述	本课程主要从我国城市和农村固体废弃物工程的特性，采取填埋和堆肥处理方式 来处理我国城市和农村的固体废弃物。本课程旨在通过搜索当地城市和农村固体 废弃物的资料，应用经验公式计算出工艺参数，分别设计符合实际且经济的垃圾 填埋场和堆肥处理厂。具体设计是根据已知参数，进行城市生活垃圾堆体的设计， 通过该设计使学生对生活垃圾卫生填埋有深刻理解，具备设计生活垃圾卫生填埋 场的基本能力。			
C 课程目标	课程目标 1：理解城市生活垃圾卫生填埋场的设计；归纳设计任务书及指导书， 明确设计任务和设计成果要求。 课程目标 2：分析阅读参考资料，进行相关计算、方案设计，与设计案草稿、草 图；评价设计方案合理性、设计正确、图面清晰、说明书简练通顺、字体端正、 计算正确。 课程目标 3：养成学生自主学习与创新精神，养成学生对环境保护的责任意识。			
D 课程目标 对 毕业要求 指标点的 支撑	课程目 标	支撑 强度	毕业要求指标点	毕业要求
	课程目标 1	M	指标点2.1 能够将数学、自然科 学、工程基础和环境工程专业知识 用于解决复杂环境工程问题。	毕业要求2 工程知识
	课程目标	M	指标点3.1 能够将数学、自然科	毕业要求3 问题分析

	2		学、工程基础和环境工程专业知识用于解决复杂环境工程问题。		
	课程目标2	H	指标点 4.1 能够设计针对复杂环境工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统，单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	毕业要求 4 设计开发解决方案	
	课程目标3	L	指标点 13.1 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	毕业要求13 终身学习	
E 教学方式	■过程指导 □讨论座谈 □问题导向学习 □分组合作学习 □专题学习 ■实作学习 □探究式学习 □线上线下混合式学习 其他_____				
F 评价方式	参考方式： (1) 平时评价：课程设计课堂纪律；课程设计中表现独立能力。 (2) 实作评价：查阅原始资料的能力、设计报告书写认真程度、相关思考问题回答的准确度。 (3) 档案评价：书面报告，设计报告的完整性、设计报告的新颖性与讨论深度、设计报告可操作性。				
G 课程目标达成途径	课程设计内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	阅读设计任务书及指导书，明确设计任务和设计成果要求，在此基础上有目的的阅读参考资料。 课程思政融入点：垃圾掩埋法规准则、新固废法，介绍垃圾掩埋法规准则，新固废法变更/新增内容。	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交书面报告	1, 2, 3
	充分利用参考资料，进行相关计算和方案设计。 课程思政融入点：新环评法 新环评法变更/新增内容。	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交书面报告	1, 2, 3
	编写设计说明书草稿，布置草图。	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交书面报告	1, 2, 3
	教师审阅后修改错误和不当之处，编制正式设计说明书和绘制正式图纸。	2	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交	1, 2, 3

				书面报告			
	上交设计成果：设计说明书和设计图纸。	2	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交书面报告	1, 2, 3		
H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标（ <i>i</i> ）共设有 3 个，每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式（ <i>j</i> ）包含课前预习、课堂操作、实践报告、…、与期末考试等 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i=\sum_{j=1}^m k_{i,j}$ （ <i>i</i> =1, 2, 3… <i>n</i> ）。						
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重						
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
				平时表现	课程设计	设计报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	2.1	0.2	0.05	0.05	0.1	0.0
	2	3.1	0.3	0.05	0.1	0.15	0.0
	2	4.1	0.3	0.05	0.1	0.15	0.0
	3	13.1	0.2	0.05	0.05	0.1	0.0
	考核环节对课程目标成绩权重（ M_j ）			0.2	0.3	0.5	0.0
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分，学生课程综合成绩= Σ （每个评价方式实际成绩平均值× M_j ）。 $M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}(j=1,2,3,...m)$ 。其中，课前预习、课堂操作、实验报告等评价方式为过程性评价。						
3. 课程目标达成度评价方法 课程目标（ <i>i</i> ）达成度= $\sum_{j=1}^m(k_{i,j}\times\frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100})/p_i$ （ <i>i</i> =1,2,.. <i>n</i> ）计算数据如表 H-2。							
表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重							
课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$					
		平时表现 $K_{i,1}$	课程设计 $K_{i,2}$	设计报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$		
1	2.1	0.05	0.05	0.1	0.0		
2	3.1	0.05	0.1	0.15	0.0		
2	4.1	0.05	0.1	0.15	0.0		

	3	13.1	0.05	0.05	0.1	0.0
	表H-3 评价标准					
	评价项目	关注点	80%~100%	60%~79%	0~59%	
	平时评价	课程设计课堂纪律、课程设计中表现独立能力	出勤率高于 90%；严格遵守有关规章制度与纪律，单独高效完成必要的课程设计，能够顺畅地与小组其他人员交流解决问题	出勤率高于 70%；在课堂纪律、课程设计与团队协作能力等方面存在部分的缺陷。	出勤率低于 60%；不遵守规章制度与课堂纪律，不能独立完成必要的课程设计，不能与小组其他人员交流解决问题。	
	实作评价	查阅原始资料的能力、设计报告书撰写认真程度、相关思考问题回答的准确度。	资料调研全面详尽，设计有很强的理论意义、实用价值；目标明确，内容具体；方法合理、技术方案可行；属本学科发展方向并居前沿位置，预期结果具有很强的创新性	资料调研有缺项，理论意义、实用价值不强；目标基本明确，内容基本清楚；方法合理、技术方案基本可行；研究成果的创新性不明显	资料调研不全，缺乏理论意义和实用价值；目标不明确，内容不清楚；方法不合理、技术方案不可行；抄袭文献或者其他来源的实验。	
	档案评价	设计报告的完整性、设计报告的新颖性与讨论深度、设计报告可操作性。	计报告撰写规范，报告内容完整，实验结果、数据真实，问题分析到位准确，思考题回答正确。	设计报告有缺项，问题分析有漏洞，实验数据、结果基本真实。	设计报告内容不全，结果、数据不真实，问题分析不正确，思考题未作或回答不正确	
	****评价标准					
I 建议教材 及学习资 料	建议教材： 1. 《固体废物处理与处置》，宁平主编，高等教育出版社。 学习资料： 1. 《固体废物处理与处置》，宁平主编，高等教育出版社。 2. 《三废处理工程技术手册——固体废物卷》，聂永丰主编，化学工业出版社。 3. 《固体废物处理工程》，杨国清主编，科学出版社。					

	4. 《固体废物处理与资源化工程》，李建国主编，高等教育出版社。 5. 《固体废物处置与资源化(第二版)》，蒋建国编著，化学工业出版社。 6. 《固体废物资源化》，杨慧芬，张强.化学工业出版社。
J 教学条件 需求	多媒体教室、PPT、教材、讲义、环保部网站、练习题等。
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。	
审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名：  <div style="text-align: right;">2023 年 08 月 25 日</div>
	专家组审定意见： <div style="text-align: center;"> 同意    </div>
	专家组成员签名： <div style="text-align: right;">2023 年 08 月 26 日</div>
	学院教学工作指导小组审议意见： <div style="text-align: center;"> 同意  教学工作指导小组组长： 2023 年 8 月 31 日 </div>