



三明學院
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
适用学期：2025-2026-2

二〇二六年三月

目 录

一、学科专业基础课

1. 有机化学	4
2. 有机化学实验	11
3. 仪器分析	16
4. 仪器分析实验	22
5. 流体力学	26
6. 土壤污染修复工程	31
7. 工程制图	36

二、专业方向课

1. 环境影响评价	46
2. 水污染控制工程	52
3. 水污染控制工程实验	58

三、专业任选课

1. 环境工程前沿讲座	64
2. 环境信息系统与遥感	69
3. 环境数据与信息处理	75
4. 安全生产与应急预案	80
5. 课程设计与论文写作	85

四、集中实践环节

1. 水污染控制工程课程设计	93
2. 环境影响评价课程设计	99
3. 生产实习	140
4. 毕业论文	144
5. 毕业实习	149

一、学科专业基础课

三明学院 环境工程 专业（理论课程）

《有机化学》课程教学大纲

课程名称	有机化学		课程代码	0711330304
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	李福颖
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第 2 学期	总学时（实践学时）	48（0）	
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》 后续课程：《物理化学》、《环境工程原理》、《环境化学》			
B 课程描述	引领学生熟悉或掌握本门学科的基本规律，即熟悉有机化合物基本结构、性能、合成方法以及它们之间相互联系的规律和理论知识（目的）。通过PPT多媒体授课与案例教学等教学方式，以可熟练运用相关理论基础（历程），最后能利用本课程知识解释或解决相关专业之工艺中或生产中关于有机化合物变化及转化问题（预期结果）。			
C 课程目标	<p>知识目标 1：能够理解有机化合物基本结构、性能、合成方法，归纳有机化合物之间相互联系的规律和理论知识，运用官能团的性能，提出简单有机化合物的鉴别方法、合理选择简单有机化合物的合成路线和方法。</p> <p>能力目标 2：能运用有机化学的思维方法分析讨论实验设计、数据处理及结果，评价或解决环境工程过程中有机化合物的优化及开发、工艺设计和新技术应用等实际中遇到的问题。</p> <p>能力目标 3：具备团队协作能力，能与成员团结协作、迅速响应、共享成果。在社会发展中，培养环保和清洁生产意识，树立正确价值观、科学方法论、人文关怀和社会责任感，以及辩证唯物主义世界观和实事求是态度。</p>			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 1.工程知识	H	指标点 1.4 精通环境工程专业知识体系，能够将数学、自然科学和工程专业知识及数学模型运用于复杂环境工程问题的推导、分析和解决方案的评估。	课程目标 1
	毕业要求 2.问题分析	H	指标点 2.1 能够运用数学、物理和化学的基础知识与方法，对复杂环境问题的关键环节及难点进行精准识别与判断；	课程目标1,2
	毕业要求 4.科学研究	M	指标点 4.2 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的实验研究，能够准确采集、整理和分析实验数据；	课程目标2,3

	毕业要求 7.环境和可持续发展	M	指标点 7.2 能够从环境保护和可持续发展的角度理解和评估复杂工程问题的工程实践对环境和社会的影响,并采取措施进行改进。	课程目标2,3		
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 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 checked="" type="checkbox"/> 其他					
F 评价方式	(1) 纸笔考试: 期中考试、期末考试 (2) 实作评价: 平时作业、课堂表现					
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章 结构与性能概论	1.正确书写简单有机物构造式; 2.辨识常见有机官能团; 3.判别简单有机物分子中碳原子的杂化类型。 思政: 有机化学发展史 重点: 有机物的结构表示方法、杂化轨道理论及有机物分类方法 难点: 杂化轨道理论、价键理论与分子轨道理论, σ 键、 π 键的特点	3	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1
	第二章 分类及命名	1.用普通命名法和系统命名法给简单和较复杂化合物命名; 2.准确写出较复杂化合物构造式; 3.正确阐述和运用命名规则。 思政: 百家姓、家谱 重点: 化合物的系统命名规则, 原子序数优先规则, Z、E 命名法 难点: 多官能团化合物的命名, 官能团的优先次序。	3	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用情景教学法	平时、期中、期末	1
	第三章 同分异构现象	1.有机化合物立体结构概念; 2.手性化合物旋光性与结构的关系。 思政: 反应停事件 重点: 有机化合物立体结构的概念, 手性化合物的旋光性与结构的关连 难点: 烷烃的构象 (透视式与纽曼式)、环己烷优势构象, 对映体、非对映体、内消旋体、外消旋体之间的联系	3	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用案例教学法	平时、期中、期末	1,2,3
第四章 结构的表征	1. UV, IR, HNMR, MS 基本原理; 2.利用图谱及数据正确解析简单有机化合物。 思政: 化合物结构与光谱的关系 重点: UV、IR、HNMR、Ms 的基本原理和应用 难点: UV 电子跃迁类型及其吸收特征, IR 原理及应用, HNMR 基本原理、化学位移、自旋偶合和裂分, Ms	4	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用情景教学法	平时、期中、期末	1,2,3	

	基本原理、分子结构与碎片离子的形成关系				
第五章 饱和烃	1.同系列烷烃物理性质变化规律； 2.烷烃自由基取代反应规律及反应机理； 3.推导游离基取代反应历程。 思政：烷烃取代反应的历程 重点：烷烃的系统命名规则，原子序数优先规则 难点：饱和碳原子上的游离基取代历程	2	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用模型演示法	平时、期中、期末	1,2,3
第六章 不饱和烃	1.推断烯烃马氏加成反应产物； 2.描述亲电加成反应机理； 3.阐述碳正离子的稳定性规律； 4.炔烃加成、成盐的反应方程式； 5.描述离域键和共轭效应现象； 6.丁二烯型化合物 1,4-加成和双烯合成反应的反应方程式。 思政：齐格勒-纳塔催化剂、狄尔斯-阿尔德反应 重点：烯烃的马氏加成规则、亲电加成概念；常见的马氏加成反应；烯烃的氧化反应，及其应用；丁二烯型化合物的 1, 4-加成和双烯合成反应 难点：烯烃的马氏加成规则；丁二烯型化合物的共轭效应与双烯合成反应产物结构式书写	6	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用模型演示法	平时、期中、期末	1,2,3
第七章 芳香烃	1.用价键理论分析苯环结构； 2.依据命名规则为芳香烃命名； 3.推断亲电取代反应的主产物； 4.运用取代苯的定位基定位规则设计目标物合理合成路线； 5.利用休克尔规则判断芳香性。 思政：凯库勒与苯的结构 重点 ：取代苯的定位基定位规则 难点 ：取代苯的定位基定位规则；芳香性及休克尔规则	6	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用模型演示法	平时、期中、期末	1,2,3
第八章 卤代烃	1.卤代烃,卤代烯烃,卤代芳烃的基本知识； 2.亲核取代反应机理及影响因素； 3.卤代烃的亲核取代反应历程。 思政：科研动态-Science 文章重新思考 S _N 2 反应历程 重点 ：卤代烃的化学性质；卤代烃的亲核取代反应历程 难点 ：亲核取代反应历程	6	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用案例教学法	平时、期中、期末	1,2,3
第九章 醇酚醚	1.醇的类型并使用系统命名法命名； 2.醇和同碳数烷烃的沸点高低； 3.醇的物性变化规律； 4.脱水反应和取代反应的主产物。	3	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用案例教	平时、期中、期末	1,2,3

		5.用 FeCl ₃ 的显色反应鉴别酚； 6.推断芳环上的亲电取代反应主产物； 7.醇、酚、醚结构特点及相互关系。 思政：甘油三硝酸酯 重点 ：醇、酚、醚结构上的特点及化学性质；基本反应、鉴别方法；醇、酚、醚主要制备方法及应用案例 难点 ：醇与氢卤酸作用时发生分子重排；酚的结构特点及鉴别方法		学法		
	第十章 醛酮醌	1.醛、酮的反应与结构关系； 2.羰基亲核加成反应的方程式。 3.羰基亲核加成反应历程 思政：黄鸣龙还原法 重点 ：C=C 与 C=O 双键在结构分析及其化学性质的差异（羰基亲核加成反应）亲核加成反应历程 难点 ：羰基亲核加成反应历程	3	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用案例教学法	平时、期中、期末	1,2,3
	第十一章 羧酸及其衍生物	1.羧酸及其衍生物的分类及结构； 2.比较判断羧酸及其衍生物的酸性强弱； 3.脱羧反应，还原反应的方程式。 思政：酯缩合反应 重点 ：结构及性质；诱导效应与共轭效应羧酸衍生物性质；乙酰乙酸乙酯的互变异构及应用 难点 ：结构及性质；诱导效应与共轭效应羧酸衍生物性质；乙酰乙酸乙酯的互变异构及应用	6	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用模型演示法	平时、期中、期末	1,2,3
	第十二章 含氮有机化合物	1.判断芳胺、脂肪胺、氨的碱性强弱； 2.鉴别伯、仲、叔胺； 3.利用重氮盐性质设计合成路线。 思政：重要代表物-甲胺、己二胺、胆碱、多巴胺 重点 ：硝基化合物的共轭结构；各种类型胺碱性差异；重氮化反应 难点 ：重氮化反应历程	3	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用案例教学法	平时、期中、期末	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、期中测试、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>i</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>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}		
			课堂活动	课后作业	期中考试	期末考试
1	1.4	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.2$	0.03	0.05	0.05	0.2

1	2.1	0.2	0.02	0.05	0.05	0.1																												
2	4.2	0.35	0.03	0.05	0.05	0.1																												
3	7.2	0.25	0.02	0.05	0.05	0.1																												
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.10	0.20	0.20	0.50																												
<p>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、期中测试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 课程目标 (i) 达成度=$\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i (i = 1,2,3)$ 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 border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <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>课堂活动 $K_{i,1}$</th> <th>课后作业 $K_{i,2}$</th> <th>期中考试 $K_{i,3}$</th> <th>期末考试 $K_{i,4}$</th> </tr> </thead> <tbody> <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>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.2</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </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) $K_{i,j}$				课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考试 $K_{i,3}$	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
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) $K_{i,j}$																																
		课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考试 $K_{i,3}$	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																													
<p>4. 评分标准 课堂活动、课后作业、期中/期末笔试等各评价方式的评分标准分别如H-3、H-4、H-5所示。</p> <p style="text-align: center;">表 H-3 课堂活动评分标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>评分</th> <th>评价标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90-100</td> <td>灵活正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 80% 以上</td> </tr> <tr> <td>70-89</td> <td>正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 70% 以上</td> </tr> <tr> <td>60-69</td> <td>基本正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 60% 以上</td> </tr> <tr> <td>0-59</td> <td>不能正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分为总积分的 60% 以下</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 H-4 课后作业评分标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>评分</th> <th>评价标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90-100</td> <td>按时提交，全部完成；思路清晰，合成路线设计正确；书写工整、规范；能合理、正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计</td> </tr> <tr> <td>70-89</td> <td>按时提交，全部完成；思路清晰，合成路线设计不够合理；书写工整、规范；能合理、正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计</td> </tr> <tr> <td>60-69</td> <td>补交，全部完成；思路基本清晰，合成路线设计不合理；书写潦草、不规范；能基本正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计</td> </tr> <tr> <td>0-59</td> <td>部分完成，思路不清晰，合成路线设计不合理；书写不工整、不规范；不能正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计</td> </tr> </tbody> </table>							评分	评价标准	90-100	灵活正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 80% 以上	70-89	正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 70% 以上	60-69	基本正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 60% 以上	0-59	不能正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分为总积分的 60% 以下	评分	评价标准	90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，合成路线设计正确；书写工整、规范；能合理、正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计	70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，合成路线设计不够合理；书写工整、规范；能合理、正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计	60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，合成路线设计不合理；书写潦草、不规范；能基本正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计	0-59	部分完成，思路不清晰，合成路线设计不合理；书写不工整、不规范；不能正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计								
评分	评价标准																																	
90-100	灵活正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 80% 以上																																	
70-89	正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 70% 以上																																	
60-69	基本正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 60% 以上																																	
0-59	不能正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决环境工程单元操作中的一般性问题；课堂活动积分为总积分的 60% 以下																																	
评分	评价标准																																	
90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，合成路线设计正确；书写工整、规范；能合理、正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计																																	
70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，合成路线设计不够合理；书写工整、规范；能合理、正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计																																	
60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，合成路线设计不合理；书写潦草、不规范；能基本正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计																																	
0-59	部分完成，思路不清晰，合成路线设计不合理；书写不工整、不规范；不能正确运用有机化学反应原理对环境工程单元操作进行设计																																	

表 H-5 期中/期末笔试评分标准	
评分	评价标准
90-100	在闭卷情况下，灵活应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中的基本问题；合理、正确运用加成、取代等反应原理对有机合成路线进行设计；熟练应用有机化学研究方法，针对实际环境工程过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
70-89	在闭卷情况下，应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中的基本问题；正确运用加成、取代等反应原理对有机合成路线进行设计；应用有机化学研究方法，针对实际环境工程过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
60-79	在闭卷情况下，基本能应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中的基本问题；基本正确运用加成、取代等反应原理对有机合成路线进行设计；基本能应用有机化学研究方法，针对实际环境工程过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
0-59	在闭卷情况下，不会应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中的基本问题；不会正确运用加成、取代等反应原理对有机合成路线进行设计；不会应用有机化学研究方法，针对实际环境工程过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
I 建议教材 及学习资料	<p>建议教材： 高占先主编，《有机化学》，北京：高等教育出版社，2018年2月第三版</p> <p>学习资料： [1] 邢其毅，裴伟伟，徐瑞秋，裴坚，《基础有机化学》，北京大学出版社，2016年7月第四版 [2] 裴伟伟，裴坚，《基础有机化学习题解析》，北京大学出版社，2018年1月第一版 [3] 汪小兰，《有机化学》，高等教育出版社，2018年9月第五版 [4] 王长凤，曹玉蓉，《有机化学例题与习题》，高等教育出版社，2017年10月第二版</p>
J 教学条件 需求	多媒体教室+学习通教学平台+分子模型
<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。</p>	
审批 意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: right;">2026年3月1日</p>

	<p>专家组审定意见：</p> <p>专家组成员签名：</p> <p style="text-align: right;">2026年3月2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 style="text-align: right;">2026年3月3日</p>

三明学院 环境工程专业（独立设置的实践课）

《有机化学实验》课程教学大纲

课程名称	有机化学实验		课程代码	0713310305
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	周晓芳
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	1
开课学期	第 2 学期	实践学时	32	
混合式课程网址				
A 先修及后续课程	先修课程： 《有机化学》 《无机化学》 《无机化学实验》 后续课程： 《环境工程原理》 《环境化学》 《环境微生物学》			
B 课程描述	本课程是环境工程专业的基础化学实验课。通过学习使学生初步掌握有机化学实验的基本内容和基本技能，通过实验操作练习，掌握有机化学实验的蒸馏、结晶、合成等操作技能，培养学生严谨的科学态度和解决问题的能力，为后继课程如《环境工程原理》《环境化学》《环境微生物学》等打好基础。			
C 课程目标	目标1：通过系统性实验训练，深化学生对有机化学核心理论的具象化认知；全面掌握有机物分离、提纯与结构表征等基础实验技能的操作原理与应用逻辑。 目标2：能够独立规范地完成常规有机化学实验操作，熟练运用实验仪器与设备；具备独立设计实验方案、处理实验数据及分析误差的初步工程实践能力。 目标3：牢固树立实验室安全规范与绿色环保理念，严格执行危化品管理制度；养成严谨求实的科研态度与可持续发展的工程价值观。			
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	毕业要求	毕业要求指标点	支撑强度	课程目标
	1.工程知识	指标点 1.2 全面系统掌握物理、化学、生物等自然科学领域的核心知识与基础原理，重点夯实有机化学、分析化学等与环境工程密切相关的学科知识，能够灵活运用这些知识识别环境工程领域中的复杂问题（如有机污染物迁移转化、水体/土壤污染治理等），为后续专业课程学习和工程实践奠定坚实基础。	H	课程目标 1
4.科学研究	指标点 4.2 能够熟练应用有机化学实验等专业实验技能，结合环境工程领域的工程实践方法与科研思路，针对复杂环境工程问题（如有机污染物分离提纯、污染治理效果验证等），正确设计科学合理的实验方案，规范开展实验研究；能够严格按照实验规范准确采集实验数据，运用专业方法对数据进行整理、筛选、分析与解读，挖掘数据背后的工程意义，为复杂环境工	M	课程目标 2	

		程问题的解决提供可靠的实验依据。			
	9.个人和团队	指标点 9.2 能够在有机化学实验、课程设计、野外调研等课内外实践活动中, 清晰理解个人职责与团队整体目标之间的内在关联, 树立团队协作意识; 在团队实践中能够主动适配不同角色 (如实验操作、数据记录、方案讨论、成果汇总等), 自觉承担对应角色下的个人义务, 积极配合团队完成各项实践任务, 兼顾个人能力发挥与团队协作效率, 培养符合环境工程行业需求的协作素养与责任意识。	L	课程目标 3	
E 教学方式	<input checked="" 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 <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 其他_____				
F 评价方式	实验预习 (10%); 实验操作、实验报告 (40%)、期末考试 (50%)				
G 课程目标 达成途径	实验项目与实验主要内容	学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程 目标
	实验一 有机化学实验的一般知识 重点: 有机实验室规则, 安全知识, 常用的仪器和装置。 难点: 有机实验装置的使用和制备方法。 思政元素: 引导学生树立严谨的实验室安全意识、规范操作意识和责任担当意识, 深刻认识到有机化学实验中“规范操作是底线, 安全防范是前提”。以北京理工大学实验室爆炸案等典型案例为警示	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、 实验报告	课程目标 1、2、3
	实验二 熔点的测定 重点: 理解并掌握熔点测定的核心意义, 熟练掌握熔点测定的标准操作方法, 结合实验实操, 明确每一步操作的核心要求。 难点: 精准完成温度计的校准工作, 掌握温度计校准的原理与具体操作流程。 思政元素: 强化学生的责任意识, 让学生明白规范操作、耐心细致不仅是实验成功的关键, 更是环境工程从业者坚守职业底线、践行“精准检测、科学治理”使命的体现。	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、 实验报告	课程目标 1、2、3
	实验三 蒸馏和沸点的测定 重点: 了解蒸馏及沸点测定的基本原理与核心意义, 掌握蒸馏操作及沸点测定的关键要领, 为环境有机污染物分离检测奠定基础。 难点: 蒸馏分离混合物时, 精准控制加热	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、 实验报告	课程目标 1、2、3

<p>速率与馏分收集,确保分离效果,克服组分沸点接近时的分离难题。</p> <p>思政元素:结合中国远古酿酒工艺,渗透传统技艺智慧,树立文化自信、增强民族自豪感,建立专业认同感,培养服务地方相关产业的意识。</p>				
<p>实验四 萃取和洗涤</p> <p>重点:学习萃取的核心原理与分离方法,掌握萃取及相关操作技巧,为环境有机污染物分离富集提供实操基础。</p> <p>难点:理解萃取的分配平衡原理,熟练掌握分液漏斗的正确使用、检漏及分液操作,避免液体泄漏或分离不彻底。</p> <p>思政元素:结合实验操作难点,培养学生吃苦耐劳、攻坚克难的科学精神,树立严谨务实的实验态度和责任意识。</p>	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、 实验报告	课程目标 1、2、3
<p>实验五 环己烯的制备</p> <p>重点:熟悉环己醇脱水制备环己烯的反应原理,掌握其制备方法,巩固分液漏斗使用技巧,复习分馏操作要点。</p> <p>难点:规范完成全流程实验操作,控制反应条件,减少副反应,成功获得合格环己烯产物。</p> <p>思政元素:结合实验制备过程,培养学生严谨求实、耐心细致的科研素养,树立精益求精的工匠精神与责任意识。</p>	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、 实验报告	课程目标 1、2、3
<p>实验六 正溴丁烷的制备</p> <p>重点:学习带有害气体吸收的回流反应装置的使用方法,掌握正溴丁烷的制备原理与操作流程,贴合环保实验要求。</p> <p>难点:明确有害气体吸收的注意事项,规范操作吸收装置,杜绝有害气体泄漏,保障实验安全与环境安全。</p> <p>思政元素:结合有害气体处理,强化绿色环保理念,培养学生守护环境、安全实验的责任意识与严谨素养。</p>	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、 实验报告	课程目标 1、2、3
<p>实验七 正丁醚的制备</p> <p>重点:熟悉正丁醇脱水制备正丁醚的反应原理,掌握正丁醚的制备方法,巩固分馏、分液操作技能。</p> <p>难点:控制反应温度与脱水速率,减少副反应,确保正丁醚的产率与纯度,规范操作实验装置。</p> <p>思政元素:结合实验制备与分离过程,培养严谨求实的科研素养,强化绿色合成理念与责任担当意识。</p>	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、 实验报告	课程目标 1、2、3
<p>实验八 乙酸丁酯的制备</p> <p>重点:验证酯化反应原理,学会控制可逆反应的条件,掌握水分离器的正确使用</p>	4	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论	预习、操作、 实验报告	课程目标 1、2、3

	<p>难点: 科学控制可逆反应条件, 减少副反应发生, 提升反应产率, 成功制备出合格的乙酸丁酯。</p> <p>思政元素: 结合可逆反应控制与产物制备, 培养学生严谨求实、勤于思考的科研精神, 强化绿色合成与节约意识。</p>						
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、实验操作、实验报告、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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3\dots n$)。</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>						
	课程目标 i	支撑指标	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	实验报告	实验操作	期末考试
	1	2.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.05	0.1	0.05	0.2
	2	4.1	0.35	0.05	0.1	0.05	0.15
	3	4.1	0.25	0.0	0.0	0.1	0.15
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.20	0.20	0.50
	<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、实验操作、实验报告等评价方式为过程性评价。</p> <p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / P_i$ ($i = 1,2,\dots n$) 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>						
	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) $K_{i,j}$				
			课前预习	实验报告	实验操作	期末考试	
1	0.4	0.05	0.1	0.05	0.2		
2	0.35	0.05	0.1	0.05	0.15		
3	0.25	0.0	0.0	0.1	0.15		
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 0.1)	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	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	实验迟到, 原始数据记			

	0.2)			本完整	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 0.2)	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>参考教材：《有机化学实验》化学工业出版社 马楠主编。</p> <p>学习资料：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.《有机化学实验》同济大学出版社雷文主编 2.《有机化学实验与实训》厦门大学出版社 周文富 主编 3.《大学化学实验》化学工业出版社 林深 王世铭 主编 4.《大学化学实验学习指导》化学工业出版社 林深 王世铭 主编 5.《有机化学实验》高等教育出版社 谷亨杰 主编 6.《有机化学》高等教育出版社 徐寿昌 主编 				
J 教学条件 需求	<ol style="list-style-type: none"> 1.具备开展实验操作的有机化学专用实验室； 2.具有有机化学实验相关的器材、药品和仪器； 3.具备安全防护设施设备。 				
<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> <p style="text-align: right;">2026年 03月 09日</p>				
<p>专家组审定意见：</p> <p>专家组成员签名：</p> <p style="text-align: right;">2026年 3月 10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 style="text-align: right;">2026年 3月 10日</p>					

三明学院 环境工程 专业(理论课程)

《仪器分析》课程教学大纲

课程名称	仪器分析		课程代码	0711320311
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	2
开课学期	第 4 学期	总学时（实践学时）	32（0）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：无机化学、有机化学、化学分析等 后续课程：环境监测、环境监测实验、毕业设计等			
B 课程描述	使学生掌握和了解常用仪器分析方法的基本原理与应用范围。了解仪器分析方法的原理及应用范围。通过仪器分析理论及实验，使学生对常用仪器的基本构造、特点和使用方法有更深入的了解，并增强动手和综合运用知识的能力。为后续课程的学习及从事本专业的工程设计和科学研究打下一定的基础。			
C 课程目标	<p>目标1：能够理解仪器分析的分类、原理及各类仪器的任务和作用，掌握常用仪器分析方法（紫外可见吸收光谱法、红外光谱分析、分子发光分析、原子吸收光谱分析、电位分析法、伏安分析法、库仑分析法、色谱分析法、质谱分析法等）的基本原理、特点、适用范围。</p> <p>目标2：培养仪器分析的基本操作技能与数据处理及结果分析讨论的能力，能够正确使用现代分析仪器理论和技术解决实际问题。</p> <p>目标3：具备良好的团队合作精神、自主学习与创新精神，养成严谨细致、实事求是的科学作风，为后续课程的学习及今后的工作打下坚实的基础。</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 1	H	具备较扎实的数理、化学、工程基础知识和计算机应用基础。	毕业要求 2. 工程知识			
	课程目标 2	M	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	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	具备良好的人文精神和绿色发展理念、良好的职业素养；认识自主和终身学习必要性。	毕业要求 13. 终身学习			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input 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 type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" 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 1 章 绪论	1、仪器分析的特点； 2、仪器分析方法的分类； 3、仪器分析的发展趋势。 思政：仪器分析在各行各业的广泛应用		2	课堂多媒体教学	过程评价+ 纸笔考试	1
	第 2 章 紫 外可见吸 收光谱法	1、光分析法的分类、电磁辐射(光)的基本性质、光谱法所用仪器的特点 2、紫外可见吸收光谱产生的原理； 3、紫外可见分光光度计的基本构造； 4、紫外可见吸收光谱法的定性、定量分析方法。		4	课堂多媒体教学	过程评价+ 纸笔考试	1.2
第 3 章 红 外光谱分 析	1、红外吸收光谱的基本原理； 2、红外分光光度计的基本构造； 3、红外吸收光谱分析技术及其应		2	课堂多媒体教学	过程评价+ 纸笔考试	1.2	

	用； 4、简单未知样品的谱图解析。				
第4章 分子发光分析	1、荧光产生的基本原理； 2、荧光分光光度计的基本构造； 3、荧光强度表达式及定量分析方法。	2	课堂多媒体教学	过程评价+ 纸笔考试	1.2
第5章 原子吸收光谱分析1	1、原子吸收基本原理 2、原子吸收的干扰因素及其消除方法； 3、定量分析方法（含标准曲线法、标准加入法）； 4、原子吸收光谱仪各组成部件及作用。 思政：重金属与环境污染，环境保护	4	课堂多媒体教学	过程评价+ 纸笔考试	1.2,3
第6章 电位分析法	1、电位分析法原理；溶液 pH 值的测定 2、离子选择性电极的定义、选择性、种类、性能 3、离子活度的测定、影响因素	6	课堂多媒体教学	过程评价+ 纸笔考试	1.2,3
第7章 伏安分析法	1、极谱及伏安分析基本原理、概念 2、扩散电流方程、半波电位、干扰电流及消除 3、极谱及伏安分析特点 思政：从穷报童到“电学之父”法拉第	0.5	课堂多媒体教学	过程评价+ 纸笔考试	1.3
第8章 库仑分析法	1、库仑分析法的基本原理、特点与应用 2、库仑滴定法	1.5	课堂多媒体教学	过程评价+ 纸笔考试	1.2,3
第9章 色谱基础	1、色谱分离的原理； 2、色谱图及常用术语； 3、色谱法的塔板理论和速率理论； 4、色谱定性、定量分析的依据和方法。 思政：俄国植物学家茨维特	2	课堂多媒体教学	过程评价+ 纸笔考试	1.2

第10章气相色谱法	1、气相色谱法的基本原理； 2、气相色谱仪的构造和检测器类型； 3、气相色谱定性定量分析方法。	4	课堂多媒体教学	过程评价+纸笔考试	1.2
第11章高效液相色谱法	1、液相色谱法的基本原理 2、高效液相色谱仪的构造； 3、液相色谱法的分类； 4、液相色谱分析方法的选择。 思政：三鹿毒奶粉事件	2	课堂多媒体教学	过程评价+纸笔考试	1.2
第12章质谱法	1、质谱的基本原理； 2、仪器的系统组成和结构； 3、质谱图及其离子类型。 思政：失误与偶然铸就的诺贝尔化学奖田中耕一	2	课堂多媒体教学	过程评价+纸笔考试	1.3

H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重						
	<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、课后作业、期中测试、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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3$)。</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>						
	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	2-2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3
	2	3-1	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
	2	5-1	0.1	0.05	0.0	0.05	0.0
	3	9-1	0.1	0.0	0.05	0.05	0.0
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)		$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.2$	0.1	0.2	0.5	
2. 课程成绩评定方法							
<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，课堂讨论、课后作业、期中测试等评价方式为过程性评价。</p>							
3. 课程目标达成度评价方法							
<p>课程目标 (<i>i</i>) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1,2,3$) 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>							

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
2	0.1	0.05	0.0	0.05	0.0
3	0.1	0.05	0.05	0.0	0.0
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: 1.华东理工大学胡坪.《仪器分析》(第五版), (普通高等教育“十二五”国家级规划教材),高等教育出版社, 2019-05; 学习资料: 2.张剑荣.《仪器分析实验》(第二版)科学出版社, 2020-03 3. 董慧茹.《仪器分析》(第三版), 化学工业出版社, 2016-8。 4. 陈浩.《仪器分析》(第三版), 科学出版社, 2016-1; 5. 刘约权.《现代仪器分析》(第三版), 高等教育出版社, 2015-4; 6. 方惠群.《仪器分析学习指导》, 科学出版社, 2006-7。				
J 教学条件 需求	多媒体教室、教材、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;">2026 年 3 月 1 日</div>				
	专家组审定意见: 专家组成员签名: <div style="text-align: right;">2026 年 3 月 2 日</div>				

	<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 style="text-align: right;">2026年 3月 3日</p>
--	---

三明学院 环境工程专业（独立设置的实践课）

《仪器分析实验》课程教学大纲

课程名称	仪器分析实验		课程代码	0713310312
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 4 学期	学时/学分	32/1	
混合式课程网址	无课程网址			
A 先修及后续课程	先修课程：无机化学及实验、有机化学及实验、化学分析及实验等 后续课程：环境监测、环境监测实验、毕业设计等			
B 课程描述	使学生掌握和了解常用仪器分析方法的基本原理与应用范围。了解仪器分析方法的原理及应用范围。通过仪器分析理论及实验，使学生对常用仪器的基本构造、特点和使用方法有更深入的了解，并增强动手和综合运用知识的能力。为后续课程的学习及从事本专业的工程设计和科学研究打下一定的基础。			
C 课程目标	<p>课程目标 1：理解常用仪器分析实验方法的基本原理、使用方法和适用范围。</p> <p>课程目标 2：掌握常用仪器分析的基本操作技能，能够正确使用现代分析仪器解决实际问题，具备数据处理及结果分析讨论能力</p> <p>课程目标 3：养成实事求是的科学态度与求真务实的科学精神，具备良好的团队合作、与自主学习能力，为后续课程的学习及今后的工作打下坚实的基础。</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	指标点3 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 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。	毕业要求 5 科学研究
课程目标 3	L	指标点 10 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	<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 <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 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	学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程目标
	实验：分光光度法测定水中总铁 课程思政融入点：不局限于已有的知识框架，勇于探索的科学精神和合作共赢的团队精神	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	实验：分光光度法同时测定维生素 C 和维生素 E	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	实验：原子吸收光谱法测定自来水中的镁含量 课程思政融入点：精益求精的工匠精神	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	实验：库仑滴定法测定硫代硫酸钠的浓度	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	实验：氟离子选择电极测定氟	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	实验：超声波萃取固体废物/大气颗粒物中的多环芳香烃-以气相色谱 课程思政融入点：树立民族使命感、文化自信和爱国情怀，传承艰苦奋斗、自强不息的精神	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交实验报告	1, 2, 3
	实验：绿色植物叶子中叶绿素含量测定的质量控制和统计分析	8	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	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_{ij} 。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

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	0.4	0.05	0.05	0.1	0.2
2	5.2	0.4	0.0	0.1	0.1	0.2
3	10.1	0.2	0.05	0.05	0.0	0.1
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.1	0.2	0.2	0.5
<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 style="text-align: center;">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	0.05	0.05	0.1	0.2	
2	5.2	0.0	0.1	0.1	0.2	
3	10.1	0.05	0.05	0.0	0.1	
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						

三明学院 环境工程 专业（理论课程） 《流体力学》课程教学大纲

课程名称	流体力学		课程代码	0712305314
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	林春锡
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第 2 学期	总学时（实践学时）	48（16）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：高等数学、大学物理、电工、工程制图、材料力学 后续课程：大气污染、固废、噪声、废水处理			
B 课程描述	本课程是环境工程专业一门必修专业基础课。本课程旨在引领学生掌握流体力学的基础理论知识。通过案例教学、课堂讨论、PPT等途径，掌握本专业所涉及的流体力学的基本原理和方法，并熟练运用相关基础理论和方法，解决环境工程中的废水、固废、气体、噪声治理过程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，培养学生的科学精神和工匠精神。			
C 课程目标	知识目标1： 掌握流体力学的基本知识、基本理论和方法；熟悉流体力学的基础理论，单元操作过程的具体情况分析，对后续的专业课程的学习提供必要的帮助 能力目标 2： 具备流体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单元操作的问题提供解决方案；掌握具备数据处理及结果分析讨论的能力；具备团队的有效沟通与协作能力。 素养目标3： 培养学生自主学习与创新精神；提升面对环境保护的责任意识，培养学生的科学精神、工匠精神、以及理论联系实际的科学发展的观。			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 1.工程知识	H	指标点 1.3：熟练掌握工程基础和环境工程专业理论，能够对工程实体进行准确描述、建立数学模型，并有效求解；	知识目标1
	毕业要求 2.问题分析	H	指标点 2.2：能够基于环境工程的基本原理和数学模型方法，清晰表达复杂环境工程问题；	能力目标2
	毕业要求 4.科学研究	M	指标点 4.1：具备环境工程基础实验的实施能力、动手能力和仪器操作能力，能够通过文献研究或相关方法分析复杂环境工程问	素养目标3

			题的解决方案;			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input 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 checked="" type="checkbox"/> 其他					
F 评价方式	平时考核：课堂活动、课后作业、期中一页纸开卷考试 期末考核：期末纸笔考试					
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (含重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章绪论	1.了解流体力学任务及应用领域; 2.掌握流体连续介质理论与流体主要物理力学性质以及作用在流体上力两种形式; 3.掌握流体连续介质模型、流体主要物理性质。 思政：流体力学发展史	2	讲授法 案例教学法	平时、期中、期末	1
	第二章流体静力学	1.理解静水压强特性，理解液体平微分方程，压强表示方法、压强计量单位、液体相对平衡; 2.掌握水静力学基本方程，掌握液柱式测压计基本原理; 3.掌握并能熟练计算作用在平面、曲面上静水总压力。	3	讲授法 案例教学法	平时、期中、期末	1、2
	第三章流体运动学	1.了解描述流体运动两种方法，建立描述流场迹线与流线方程式意义；2.了解流体运动微元剖析法，了解流体微团运动基本形式; 3.理解有势流动与有旋流动。 思政：欧拉人物传记（科学家精神）	3	讲授法 案例教学法	平时、期中、期末	1、2、3
	第四章流体动力学基础	1.了解质量守恒定律表现形式——连续性方程; 2.了解不可压缩平面流动流函数定义与性质; 3.了解从动量守恒原理导出纳维—斯托克斯方程及其各项物理意义; 4.了解理想流体运动欧拉方程、兰姆方程及欧拉方程边界条件; 5.了解定常流动欧拉方程积分——伯努利定理物理意义及其应用实例与不定常流动欧拉方程积分——拉格朗日—柯西积分。 重点：伯努利方程的应用	5	讲授法 案例教学法	平时、期中、期末	1、2、3
	第六章量纲分析和相似原理	1.理解几何、运动、动力、初始与边界条件相似基本概念; 2.掌握各种动力相似准则，特别是重力相似准则、粘性力相似准则，能灵活应用模型律进行模型设计; 3.理解量纲与单位基本概念，量纲和谐原理; 4.掌握量纲基本剖析方法，瑞利法与定理。 5.理解量纲剖析法、力学相似概念与主要	4	讲授法 案例教学法	平时、期末	1、2

		相似准则意义及应用。				
第七章 流动阻力和水头损失		1.了解实际液体两种流动型态，流动阻力与水头损失两种型式，流动阻力与水头损失产生原因，以及边界层概念及绕流阻力概念； 2.掌握均匀流基本方程、圆管层流与紊流沿程阻力系数及沿程水头损失、局部水头损失计算方法。 重点、难点：水头损失的计算	6	讲授法 案例教学法	平时、期末	1、2
第八章 孔口、管嘴出流和有压管流		1.理解恒定孔口出流、管嘴出流、非恒定孔口管嘴出流基本计算方法；2.能熟练计算短管、简单长管、串联并联长管、沿程泄流、枝状管网水力计算； 3.理解环状管网水力计算原理与方法； 4.了解有压管路中水击产生原因。 思政：三峡水利工程的流体力学问题 重点、难点：水力计算	6	讲授法 案例教学法	平时、期末	1、2、3
第九章 明渠流动		1.理解水力最优断面及允许流速、明渠非均匀流中断面单位能量、临界水深等基本概念； 2.掌握明渠均匀流各类问题水力计算方法及复式断面、无压圆管水力计算，恒定明渠流其流动状态判别方法，能进行水面曲线剖析与绘制	3	讲授法 案例教学法	平时、期末	1、2
实验一		流体的流动演示	4	实践	平时	1、2、3
实验二		流体的流动阻力实验（一）	4	实践	平时	1、2、3
实验三		流体的流动阻力实验（二）	4	实践	平时	1、2、3
实验四		流体的输送机械性能实验	4	实践	平时	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						
	<p>该课程目标（i）共设有4个，每个课程目标达成权重为Pi。课程目标评价方式（j）包含课堂讨论、课后作业、期中测试、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)。</p>						
	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}	期中测试 K _{i,3}	期末考试 K _{i,4}
	1	2.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3
2	3.2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2	
3	5.2	0.2	0.0	0.05	0.05	0.01	
	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							
<p>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×M_j）。$M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ (j = 1,2,3,4 ... m)。其中，课堂讨论、课后作业、期中测试等评价方式为过程性评价。</p>							
3. 课程目标达成度评价方法							
<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 = 1,2,3,4) 计算数据如表 H-2。</p>							
表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重							
课程目标 i	课程目标达成度	各评价方式的成绩占比（权重） K _{i,j}					

	成权重 P_i	课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中测试 $K_{i,3}$	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

3.评分标准

课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等各评价方式的评分标准分别如H-3、H-4、H-5、H-6所示。

表 H-3 课堂活动评分标准

评分	评价标准
90-100	灵活正确应用“流体力学”理论知识分析、判断、解决流体应用中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的80%以上
70-89	正确应用“流体力学”理论知识分析、判断、解决流体应用中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的70%以上
60-69	基本正确应用“流体力学”理论知识分析、判断、解决流体应用中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的60%以上
0-59	不能正确应用“流体力学”理论知识分析、判断、解决流体应用中的一般性问题；课堂活动积分为总积分的60%以下

表 H-4 课后作业评分标准

评分	评价标准
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。
0-69	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。

表 H-5 期中考试评分标准

评分	评价标准
90-100	在一页纸开卷情况下，灵活应用“流体力学”理论知识分析、判断、解决流体应用中的一般性问题
70-89	在一页纸开卷情况下，应用“流体力学”理论知识分析、判断、解决流体应用中的一般性问题
60-79	在一页纸开卷情况下，基本能应用“流体力学”理论知识分析、判断、解决流体应用中的一般性问题
0-59	在一页纸开卷情况下，不会应用“流体力学”理论知识分析、判断、解决流体应用中的一般性问题

表 H-6 期末考试评分标准

评分	评价标准
90-100	在闭卷情况下，灵活应用“流体力学”理论知识分析、判断、解决流体应用中的一般性问题

三明学院 环境工程 专业(理论课程)

《土壤污染修复工程》课程教学大纲

课程名称	土壤污染修复工程		课程代码	0711330321
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	陈春乐
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	2.5
开课学期	第 六 学 期	总学时（实践学时）	48（16）	
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》、《仪器分析》、《环境学导论》、《环境微生物学》、《环境生态学》、《环境监测》 后续课程：《环境工程综合实验》、毕业论文(设计)、《毕业实习》			
B 课程描述	本课程旨在掌握土壤污染及土壤学的基本知识，领会土壤污染及修复措施及其在实践中的应用，了解国内外的现状和发展趋势。通过案例教学、小组讨论、多媒体演示等途径，介绍土壤污染修复的基本概念、原理、方法和技术，让学生掌握土壤污染修复工程的基本知识，建立自主学习意识，并运用基础理论和方法解决土壤污染中的实际问题。			
C 课程目标	目标1：能够掌握土壤学的基本知识，理解土壤污染修复技术的基本概念、基本原理、实践应用及相关法规。 目标2：能够针对土壤污染问题提出解决方案并开展调查与评价，具有能综合应用多种方法处理土壤污染实际问题的能力。 目标3：能够重视职业道德和生态文明思想意识的塑造，增强土壤环境保护的责任意识。能够持续追踪学习土壤污染修复前沿技术，做到可持续发展。			
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 2. 工程知识	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。	课程目标 1
	毕业要求 2. 工程知识	L	指标点 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。	课程目标 2
	毕业要求 3. 问题分析	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。	课程目标 2

	毕业要求 8. 环境和可持续发展	M/H	指标点 8.1 具备环境保护和可持续发展理念, 熟悉相关方针、政策和法律、法规。	课程目标 1/课程目标 3			
	毕业要求 8. 环境和可持续发展	L	指标点 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。	课程目标 2			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input 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 <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	(1)纸笔考试: 期中/期末纸笔考试等 (2)过程评价: 课程作业、课堂表现(出勤、互动/回答问题、遵守课堂纪律等)、实验操作等						
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	绪论: 土壤圈; 土壤; 土壤的形成 课程思政: 生态文明思想		3	课堂讲授、问题导向	课堂表现、期末考试等	1、3
	第二章	土壤的物质组成(矿物质、有机质、生物、水分、空气)		3	课堂讲授、问题导向、探究式	课堂表现、期末考试等	1
	第三章	土壤的物理化学性质(土壤质地、土壤结构、土壤孔隙、土壤胶体、土壤酸碱性、土壤氧化还原性)		3	课堂讲授、问题导向、探究式	课堂表现、课后作业、期末考试等	1、2
	第四章	土壤环境污染: 土壤背景值、土壤污染(概念、特点、危害、来源、分类、现状)、土壤污染修复方法概述 课程思政: 珍惜当下生活, 奋发有为		3	课堂讲授、问题导向、探究式	课堂表现、期末考试等	1、2、3
	第五章	污染物在土壤中的迁移和转化(污染物在土壤中的形态、迁移、转化及影响因素)		3	课堂讲授、问题导向、探究式	课堂表现、期末考试等	1
	第六章	污染土壤物理化学修复技术(土壤气相抽提技术、土壤淋洗技术、化学氧化、溶剂萃取技术、固化/稳定化技术、热脱附技术、水泥窑协同处置技术、其他物理化学修复技术)		9	课堂讲授、问题导向、探究式	课堂表现、课后作业、期末考试等	2、3
	第七章	污染土壤生物修复(生物修复简介、微生物修复、植物修复、生物修复的强化技术)		3	课堂讲授、问题导向、探究式	课堂表现、课后作业、期末考试等	2、3
	第八章	土壤污染政策法规标准(土壤污染法律法规、土壤质量相关标准、我国新发布的土壤污染技术导则与指南) 课程思政: 土壤环境保护法律意识		3	课堂讲授、问题导向、探究式	课堂表现、期末考试等	1、2
	第九章	污染场地土壤修复工程实施与管理(特点与影响因素、实施流程与工作内容、技术筛选及方案制定)		3	课堂讲授、问题导向、探究式	课堂表现、课后作业、期末考试等	1、2、3

	实验一	土壤 pH 和有机质测定实验	4	实验操作	课堂表现 (含实验 报告)、期 末考试等	1、2	
	实验二	土壤对重金属吸附实验	4	实验操作	课堂表现 (含实验 报告)、期 末考试等	1、2	
	实验三	化学淋洗法修复污染土壤实验	4	实验操作	课堂表现 (含实验 报告)、期 末考试	2、3	
	实验四	钝化技术修复污染土壤实验	4	实验操作	课堂表现 (含实验 报告)、期 末考试等	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) 包含课堂表现 (含实验课堂, 下同)、课后作业 (含实验报告, 下同)、期中考试和期末考试 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>						
	支撑 指标点		课程目标达成权 重 P_i ($\sum_{j=1}^m k_{i,j}$)	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
				课堂表现 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	2.2、8.1		0.5	0.1	0.1	0.05	0.25
	2.4、3.3、8.2		0.4	0.05	0.05	0.05	0.25
	8.1		0.1	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	0.1	0.5
	<p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分, 学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1,2,3,4$)。其中, 课堂表现、课后作业等评价方式为过程性评价。</p> <p>课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / P_i$ ($i = 1,2,3,4$) , 计算数据如表 H-2。</p>						
	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) $K_{i,j}$				
		课堂表现 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$		
1	0.5	0.1	0.1	0.05	0.25		
2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.25		
3	0.1	0.05	0.05	0	0		
<p>3. 评分标准</p> <p>课堂表现、课后作业/实验报告、期末考试等各评价方式的评分标准分别如H-3、H-4所示。期末考试评分标准按照期末考试参考答案得分规定执行。</p>							
表 H-3 课堂表现评分标准							
评分指标	评价标准						
基础分	每个同学基础分 85 分						

	出勤	旷课一次扣 5 分；旷课 3 次以上，课堂表现分记为 0 分；旷课 5 次以上，课程直接重修；请假 1 次扣 2 分；迟到/早退 1 次扣 2-5 分（迟到/早退 20 分钟以上，按旷课处理）；												
	课堂互动/回答问题	课堂与老师互动良好，1 次加 2-5 分；回答问题：根据回答情况，1 次加 2-5 分；遵守课堂纪律：玩手机/睡觉的 1 次扣 2 分，再次违反课堂规定扣 5 分；其他不遵守课堂纪律行为根据实际情况扣 2-5 分。												
表 H-4 课后作业评分标准														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">得分</th> <th>评定标准</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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。
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 及学习资料	<p>建议教材： 污染土壤修复技术与应用（第二版），熊敬超主编，北京：化学工业出版社，2020</p> <p>学习资料： [1] 《土壤污染与修复》 施维林主编，中国建材工业出版社，2018年； [2] 《土壤污染与防治》洪坚平主编，中国农业出版社，2011年； [3] 《土壤学》黄巧云主编，中国农业出版社，2018年 [4] 《土壤污染修复工程》 聂麦茜编，西安交通大学出版社，2021 [5] https://www.icourse163.org/course/BFU-1206306809?%20appId=null（中国大学 MOOC，土壤污染控制工程，北京林业大学）</p>													
J 教学条件 需求	多媒体教室													
<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。 2. 任课教师根据实际教学需要可实时调整本教学大纲。</p>														
审批 意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：_____</p> <p style="text-align: right;">2026 年 3 月 1 日</p>													

	<p>专家组审定意见:</p> <p>专家组成员签名:</p> <p style="text-align: right;">2026年 3 月 2 日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见:</p> <p style="text-align: right;">教学工作指导小组组长:</p> <p style="text-align: right;">2026年 3 月 3 日</p>

三明学院 环境工程 专业(理论课程)

《工程制图》课程教学大纲

课程名称	工程制图		课程代码	0712330308
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课	<input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课	课程负责人	吴志鸿
	<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		学 分	3.0
开课学期	第4学期	总学时（实践学时）	48（16）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：计算机基础、高等数学 后续课程：各专业课程设计、毕业设计			
B 课程描述	《工程制图》研究绘制和阅读工程图样的理论和方法，是一门面向工科非机械类专业开设的、实践性很强的专业基础理论课。本课程是工程类专业必修的一门主干技术基础课。工程图是工程设计人员表达设计思想的主要体现，是工程技术人员进行技术交流的重要工具，是工程管理人员进行管理、施工人员进行施工的依据。因此，工程图被誉为“工程界的技术语言”。每个工程技术人员都应具备绘制与阅读工程图的能力。通过对本课程的学习，为学生学习绘制和阅读环境工程图样打下基础。其任务是使学生通过学习投影法（主要是正投影法）的基本理论及其应用。培养空间想象和形体表达能力，培养绘制和阅读环境工程图样的基本能力，初步具有使用计算机绘制工程图样的能力。			
C 课程目标	<p>课程目标 1： 正确使用绘图仪器和工具，掌握熟练的绘图技巧；学会目测比例、徒手绘制草图的基本技能；熟悉有关的国家制图标准及各种规定画法和简化画法的内容及其应用；握投影法的基本理论及应用和用计算机绘制工程图样的初步能力；了解掌握相关专业工程图样的主要内容及特点。</p> <p>课程目标 2： 培养空间想象和形体表达能力，培养绘制和阅读制图工程图样的基本能力。</p> <p>课程目标 3： 在仪器绘图和徒手绘草图的学习过程中，掌握正确的画图和读图的方法及步骤。初步具有使用计算机绘制工程图样的能力。</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	<p>指标点 2.2: 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。</p> <p>指标点 2.3: 掌握应用工程基础、环境工程专业基础的理论知识，能够应用相关知识对具体工程对象进行表述、建立数学模型并正确求解。</p>	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	M	<p>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；</p> <p>指标点 3.2: 能基于环境工程的基本原理和数学模型方法，表达复杂环境工程问题</p>	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	H	<p>指标点 6.1: 掌握与环境工程相关的制图、计算、分析等方面的技术与工具。</p> <p>指标点 6.3: 针对复杂环境工</p>	毕业要求 6. 使用现代工具：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	

			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。	与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,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。		
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 其他	<input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习	<input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习	<input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习		
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					
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	① 教学内容:介绍工程制图的基本概念、历史渊源和发展趋势。 ② 重难点:工程制图的重要性及其在实际工程中的应用。 ③ 思政融入点:强调工程制图对于促进工程技术进步和提高工程质量的积极作用。	2	课堂讲授	课堂绘图状态、互动情况	1,2,3
	第一章 工程制图基本知识	① 教学内容:工程制图基础(国家标准与规范、绘图工具与使用);几何作图(基本几何图形绘制、圆弧连接);平面图形分析与作图(图形分析方法、作图步骤);尺规绘图步骤(绘图流程、注意事项);徒手绘图(基本技巧、草图应用)。 ② 重点:制图国家标准(GB/T)、几何作图的精确性、平面图形尺寸分析、尺规绘图步骤规范性。 ③ 难点:圆弧连接的切点定位、徒手绘图的比例控制、尺寸标注的完整性。 ④ 思政融入点:国家标准与民族自信、工匠精神与细节规范(以“图线粗细差0.1mm即判废图”为例,说明工程制图对细节的严苛要求,培养精益求精的职业态度)。	6	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,2,3
第二章 点、直线、平面投影	① 教学内容:点的投影(投影原理、特殊位置点的投影);直线的投影(直线的分类与投影特性、直线实长与倾角求解);平面的投影	6	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,2,3	

		<p>(平面的表示方法、平面的分类与投影特性、平面内的点与直线)</p> <p>② 重点: 点的三面投影规律 (“长对正、高平齐、宽相等”)、特殊位置直线与平面的投影特性、平面内点与直线的判定</p> <p>③ 难点: 一般位置直线实长与倾角的求解、投影面垂直面与平行面的区分、空间想象能力的培养</p> <p>④ 课程思政: 空间思维与创新能力 (引入“中国空间站舱体设计”案例, 说明点、线、面投影在复杂结构建模中的作用, 激发学生用投影知识解决实际工程问题的创新意识); 标准统一与民族自信 (对比中外投影体系 (如第一角投影与第三角投影), 强调我国采用国际通用的第一角画法, 体现中国工程标准与国际接轨的自信)。</p>		绘图		
	<p>第三章 基本体的投影及表面交线</p>	<p>① 教学内容: 三视图的形成与投影规律、平面立体投影 (棱柱、棱锥)、回转体投影 (圆柱、圆锥、球)、平面与立体表面相交 (截交线); 两回转体表面相交 (相贯线)。</p> <p>② 重点: 正投影法原理、三视图对应关系 (长对正、高平齐、宽相等); 棱线可见性判断、顶点投影定位; 轴线与投影面关系对视图的影响; 平面立体: 多边形截交线的顶点分析法; 回转体: 圆柱/圆锥截交线的形状 (圆、椭圆、抛物线等); 正交圆柱相贯线的简化画法; 辅助平面法的应用。</p> <p>③ 难点: 空间到平面转换的思维建立; 斜棱柱非对称放置时的投影分析; 球体三视图形状均为圆, 需结合尺寸标注区分; 圆锥截交线的形状随截平面角度变化 ($\theta > \alpha$ 时双曲线, $\theta = \alpha$ 时抛物线); 非正交回转体相贯线的空间分析; 多体相贯时的</p>	6	<p>课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图</p>	<p>平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试</p>	1,2,3

		交线处理。 ④ 思政融入：通过《考工记》中古代匠人“规、矩、绳、水”的测量工具，说明规范意识是中华技术文明的根基。				
	第四章 组合体与轴测图	① 教学内容：组合体的形体分析；组合体三视图绘制；轴测图基本知识；组合体轴测图绘制。 ② 重点：组合方式分类（叠加、切割、综合）；形体分析法（分解为基本体+分析连接关系）；投影顺序（先主体后细节，先可见后不可见）；尺寸标注基准选择（功能基准与工艺基准）；轴间角与轴向伸缩系数（正等测： $120^\circ \times 3$ ，斜二测： $90^\circ + 135^\circ$ ）；；轴测图分类（正轴测 vs 斜轴测）；坐标法定位（逐点映射）；切割法绘制（先整体后局部切除） ③ 难点：复杂组合体相贯线的综合处理（如多圆柱相交）；虚线与实线的合理运用（可见性判断）；非对称切割体（如斜面开槽）的视图补画；相贯线在组合体中的简化表达；圆的正等测画法（四心椭圆法）；斜二测中Y轴缩短比例（1:0.5）的应用；曲面组合体（如带圆角底板）的轴测表达；隐藏线处理的取舍原则。 ④ 思政融入：通过故宫角楼（多重榫卯组合结构），说明“整体大于部分之和”的系统思维。	6	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,2,3
	第五章 机件常用表达方式	① 教学内容：常见机件表达方式、机件设计中的功能与安全表达。 ② 重点：常用符号、标记和尺寸标注方式；图纸表达方式与设计要求之间的关系；材料与表面处理标识的规范。 ③ 难点：不同零部件在不同设计阶段的表达方式及其变换；理解设计图纸中尺寸与公差的意义，尤其是在复	6	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,2,3

		<p>杂的机械零件设计中，如何合理安排标注，确保生产和装配的精确度。</p> <p>④ 课程思政：工程伦理与社会责任：在讲解机件设计时，强调设计师应具备的工程伦理责任，包括安全、环保、资源节约等方面的考虑。例如，设计过程中如何合理选择材料，避免资源浪费，同时符合环保标准。</p>				
	第六章 螺纹、常用标准和齿轮	<p>① 教学内容：螺纹、齿轮</p> <p>② 重点：· 螺纹的分类与标准，如公制螺纹与英制螺纹的区别，常见的螺纹形式与应用；齿轮的类型与参数，如模数、齿数、压力角等；螺纹和齿轮的设计规范、标准与实际应用的结合。</p> <p>③ 难点：螺纹标准的复杂性，尤其是在不同国家和地区的标准之间的差异；齿轮传动设计中的合理选型，如何在设计中兼顾强度、精度与效率。</p> <p>④ 课程思政：科技创新与国家需求：随着中国制造2025战略的推进，机械设计对高精度、高效率的需求愈发重要。螺纹和齿轮作为传动系统中的基础元件，对于国家重大装备和高端制造业有着重要作用，培养学生在高科技领域的创新能力和对国家发展的贡献意识。</p>	4	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,2,3
	第七章 零件图	<p>① 教学内容：零件图的基本构成、尺寸标注、公差与配合、表面处理与材质、技术要求与特殊标记。</p> <p>② 重点：零件图的基本构成：视图选择、尺寸标注、表面处理标记等；零件图的规范：视图的比例、线型、符号等；公差与配合的理解及标注。</p> <p>③ 难点：视图的正确选择与安排：如何根据零件的复杂程度和功能需求选择合适的视图；尺寸标注的合理性与精确度：尺寸标注的规范与如何避免标注冲突。</p> <p>④ 课程思政：绿色设计与</p>	6	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,2,3

		可持续发展：在材料选择和表面处理方面，引导学生思考如何在设计中考考虑资源节约和环境保护。例如，在选择零件材料时，如何选择可回收材料，或者采用能降低能耗的表面处理方式。				
	补充章节 环境工程布置图	<p>① 教学内容：环境工程布置图的基本构成、环境工程布置图的设计规范与要求、环境工程布置图的绘制技巧、环境工程布置图的实际应用。</p> <p>② 重点：环境工程布置图的基本元素（如设施、设备、管道、道路等）及其在图中的表现形式；环境工程布置图的设计规范和绘制标准，如何合理布局设施与设备；布置图的解读与分析，确保设计合理，符合环境工程要求。</p> <p>③ 难点：布置图中的不同设施和管道的合理配合与协调，特别是涉及不同学科领域（如水处理、废气治理等）的综合设计；复杂场地的布置图设计，如何在有限的空间内优化设备布局并兼顾施工与后期运营要求。</p> <p>④ 课程思政：环境保护与社会责任：通过讲解环境工程布置图，强调工程师在环境保护方面的社会责任，如何通过合理设计减少环境污染、提高资源利用率，支持可持续发展。</p>	2	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1.3
	补充章节 环境工程设备图	<p>① 教学内容：环境工程设备图的基本构成、环境工程设备图的设计与布局、环境工程设备图的标注与规范、设备图的实际应用。</p> <p>② 重点：环境工程设备图的基本结构：设备的符号、设备间的连接关系、设备的尺寸与安装要求；设备标注与安装要求：设备的类型、参数、材料、技术要求等如何在图纸上正确标注；不同类型环境设备（如废水处理、空气污染治理、固废处理等）的具体要求和配置方式。</p>	2	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1.3

		<p>③ 难点：设备图中设备之间的复杂连接与协调：如何保证各设备间的有效联动、如何在布置图中合理安排设备位置，避免冲突与不便；设备图的标准化与规范性：如何准确、统一地应用符号、尺寸与标注标准，避免误解和图纸混乱。</p> <p>④ 课程思政：绿色设计与可持续发展：引导学生在设计环境工程设备时考虑节能、减排和环保理念，推广绿色设计（如高效设备、能效标识）和可持续发展。</p>											
	补充章节 环境工程装配图	<p>① 教学内容：环境工程装配图的基本构成、环境工程装配图的绘制技巧、环境工程装配图的设计规范与要求、环境工程装配图的应用实例。</p> <p>② 重点：环境工程装配图的基本元素：设备、管道、支架、连接件等；装配图的设计规范和绘制标准，如何保证各个部分能够顺利、正确地安装；设备、管道与支撑结构之间的连接关系，以及如何标注安装顺序和方法。</p> <p>③ 难点：复杂系统中多设备、多管道、多结构的协调与配合，尤其是涉及到不同专业（如水处理、废气治理等）的综合设计；如何在有限的空间内合理布置设备和管道，避免安装过程中出现冲突或不便。</p> <p>④ 课程思政：技术创新与国家需求：结合国家环保政策和技术发展趋势，讨论如何通过先进的设计和技术创新，推动环保设备的优化与升级，提升环境治理能力。</p>	2	课堂示范、课堂讲授、问题导向、小组交流、现场绘图	平时课后作业、课堂讨论与互动、阶段测试、期末考试	1,3							
	小计	-	48	-	-	-							
H 评价方式与 达成度评价 H 评价方式	<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、期中考、...、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> <table border="1"> <thead> <tr> <th>课程</th> <th>支撑</th> <th>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> </thead> </table>							课程	支撑	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$		
课程	支撑	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$										

目标 i	指标点	$(\sum_{i=1}^n p_i = 1)$	课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	2.3 2.3	0.4	0.05	0.05	0.1	0.2
2	3.1 3.2	0.4	0.05	0.05	0.1	0.2
3	6.1 6.3	0.2	0.05	0.05	0	0.1
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.15	0.15	0.2	0.5
2. 课程成绩评定方法 成绩以百分制计分, 学生课程综合成绩= \sum (每个评价方式每次实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1, 2, 3, \dots, m)$ 。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= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i (i = 1, 2, \dots, n)$, 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 $K_{i,2}$	期中考 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	
1	0.4	0.05	0.05	0.1	0.2	
2	0.4	0.05	0.05	0.1	0.2	
3	0.2	0.05	0.05	0	0.1	
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)		0.15	0.15	0.2	0.5	
表 H3 每项评分标准表						
评价项目及配分	评价项目说明					
课堂讨论/出勤/课堂表现 (15%)	出勤成绩5分。迟到、请假减0.25分/次; 迟到超过30分钟减0.5分/次, 超过60分钟等同于旷课; 早退减1分/次; 旷课减1.5分/次; 缺课超过1/3课时取消期末考试资格; 上课睡觉、带食物、以手机从事学习无关活动等行为, 减0.25分/次 (暂定, 以课堂公约为准)。课堂表现5分。侧重考评课堂学习积极性和课堂互动参与度, 依据慕课堂或超星学习通互动成绩导出为准。					
课后作业 (15%)	包括计算机绘图能力的考核。主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度, 按完成情况分等级评定课外作业成绩					
期中考 (20%)	主要考核包括课程中上台现场绘制的能力、小考测试 (内容包括: 点、直线和平面的投影; 组合体三视图; 尺寸标注; 轴测图; 剖视图、断面图等内容。考试的题型为绘图、读图)。					
期末考试 (50%)	期末纸笔考试; 主要考核点、直线和平面的投影; 组合体三视图; 尺寸标注; 轴测图; 剖视图、断面图等内容。考试的题型为绘图、读图。					
注: 本课程的成绩评定内容及比例由课程组商定, 已报所在系和学院分管领导审批。在开课之初于课程导论环节告知学生并征求意见, 班级通过后同步于课程门户界面公布。						
I 建议教材 及学习资料	[1] 邱隆辉、叶琳主编, 工程图学基础教程, 第四版, 机械工业出版社, 2024年。 [2] 朱育万、卢传贤主编, 画法几何及水利工程制图, 高等教育出版社, 2022年。 [3] 苏静波、郑桂兰、殷佩生, 画法几何及水利工程制图, 高等教育出版社, 2022年。 [4] 张平、秦然主编, 工程制图, 中国石化出版社, 2021年。 [5] 王丹虹、宋洪侠、陈霞, 现代工程制图 (第2版) (配数字资源), 高等教育出版社, 2019年。 [6] 仝基斌 主编, 工程图学基础, 高等教育出版社, 2014年。					
J 教学条件	多媒体教室、投影片播放。					

需求	
K 注意事项	1. 1.课程大纲由任课教师团队联合制定，解释权归艺术设计系； 2. 2.本课程大纲由任课教师根据实际教学需要实时调整； 3. 3.请尊重知识产权，本课程大纲不得非法影印。
	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。 2.评价方式可参考下列方式： (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
审批意见	课程教学大纲起草团队成员签名： 2026年02月28日
	专家组审定意见： 专家组成员签名： 2026年02月28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： 2026年03月01日

二、专业方向课

三明学院 环境工程 专业(理论课程)

《环境影响评价》课程教学大纲

课程名称	环境影响评价		课程代码	0711430331
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	李奇勇、赵晶晶 陈建隆
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第 6 学期	总学时（实践学时）	48（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、环境规划与管理、环境监测、无机及分析化学、物理化学、有机化学、环境工程原理、环境学导论、水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处理工程、物理性污染控制工程、土壤污染修复工程等。 后续课程：各专业课程设计、毕业论文(设计)、毕业实习。			
B 课程描述	本课程旨在学习环境影响评价基础理论知识与应用，系统地掌握环境影响评价之相关工艺，了解国内外环境影响评价现状和发展趋势(目的)。通过对原理的教学、讨论、课堂互动、小组讨论与汇报、实地实践教学、课程设计等教学手段，以掌握环境影响评价的基本技能（历程），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（预期结果）。			
C 课程目标	课程目标 1：知识目标 1.理解环境影响评价的基本理论和基本知识。 2.理解环境影响评价的技术基本理论和方法。 3.理解我国及国外的环境政策，环境管理制度、环境法规体系、环境影响评价体系、工业企业环境管理、自然资源的保护与管理等内容。 课程目标 2：能力目标 1.分析环境影响评价所需专业技能与基本技能。 2.评价环境影响评价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。 3.具备有效沟通协作能力。 课程目标 3：素养目标 1.养成学生自主学习与创新精神。 2.养成学生对环境保护的责任意识。			
D 课程目标	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标

对毕业要求指标点的支撑	毕业要求 1. 工程知识	H	指标点 1.1 深入理解环境工程所需的数学原理，为复杂环境工程的解决提供坚实的数学基础。	课程目标 1			
	毕业要求 3. 设计/开发解决方案	M	指标点 3.3 能够对复杂环境工程问题的系统或工艺流程进行设计，并在设计环节中展现创新意识。	课程目标 2			
	毕业要求 7. 环境和可持续发展	L	指标点 7.2 能够从环境保护和可持续发展的角度理解和评估复杂工程问题的工程实践对环境和社会的影响，并采取措施进行改进。	课程目标 3			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input 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 checked="" 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 <input type="checkbox"/> 其他						
F 评价方式	过程性考核(50%): (1)实作评价: 平时作业 (2)考勤和日常表现 期末纸笔考试(50%): 主要考评方向为对课程理论知识体系的掌握; 运用理论知识评价、分析、解决问题的能力。						
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	1.1 概述 1.2 我国环境影响评价制度的形成与发展		3	课堂讲授	纸笔考试	1

影响评价概论	1.3 我国环境影响评价制度的特点 思政融入：1. 新时代环境影响评价发展历程，2. 深化环评改革的重要举措“三线一单”。				
第二章 环境保护法律法规与标准	2.1 环境保护法律法规 2.2 环境保护标准 重点：法律法规及环境标准 难点：众多的法条及量化的环境标准	3	课堂讲授	纸笔考试、平时作业	2
第三章 环境影响评价程序与方法	3.1 环境影响评价程序 3.2 环境影响评价方法 重点：环境影响评价的工作程序与评估方法 难点：环境影响评价文件的编制与填报需实践分享	3	课堂讲授	纸笔考试、平时作业	1、2、3
第四章 建设项目工程分析	4.1 建设项目工程分析概述 4.2 污染影响型建设项目工程分析 4.3 生态影响型建设项目工程分析 重点：污染和生态对影响建设项目工程分析 难点：影响因素众多和实践应用	6	课堂讲授 分组合作学习	纸笔考试、平时作业	1、2、3
第五章 大气环境影响评价	5.1 基础知识 5.2 大气环境影响评价概述 5.3 环境空气现状调查与评价 5.4 大气环境影响预测与评价 5.5 环境监测计划 5.6 评价结论与建议 重点：大气环境现状调查和环境监测计划 难点：大气环境预测与监测质量保障 思政融入：碳达峰与碳中和政策，说明我国节能减排的政策与目标	9	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试、平时作业、实作评价	1、2、3
第六章 地表水环境影响评价	6.1 基础知识 6.2 地表水环境影响评价概述 6.3 地表水环境现状调查与评价 6.4 地表水环境影响预测 6.5 地表水环境影响评价分析。 重点：地表水环境现状调查和环境影响评价分析 难点：地表水环境预测与材料取得 思政融入：践行绿水青山就是金山银山，强化水环境保护责任，树立生态优先、绿色发展理念。	6	课堂讲授	纸笔考试、平时作业、实作评价	1、2、3
第七章 土壤环境影响	7.1 基础知识 7.2 土壤环境影响评价概述 7.3 土壤环境现状调查与评价 7.4 土壤环境影响预测与评价 7.5 土壤环境保护措施与对策	3	课堂讲授	纸笔考试、平时作业、实作评价	1、2、3

评价	重点：土壤环境影响识别与评价等级判定 难点：土壤环境现状监测布点与评价因子筛选				
第八章 声环境 影响评价	8.1 基础知识 8.2 声环境影响评价概述 8.3 声环境现状调查与评价 8.4 声环境影响预测与评价 8.5 噪声防治对策 8.6 噪声监测计划 8.7 声环境影响评价结论 重点：声环境现状调查与环境评价 难点：声环境预测与监测质量保障	6	课堂讲 授、 问题导 向学 习	纸笔考 试、平 时作 业、实 作评价	1、2、3
第九章 生态 影响 评价	9.1 生态影响评价概述 9.2 生态现状调查与评价 9.3 生态影响预测与评价 9.4 生态影响缓解对策与措施 9.5 生态影响评价结论 重点：当前国际生态保护和生态调查、预测与评价 难点：环境生态影响范围大，数据获取不易 思政融入：介绍循环经济促进法说明国家规划推动的资源循环再利用方向	3	课堂讲 授、 问题导 向学 习	纸笔考 试、平 时作 业、实 作评价	1、2、3
第十章 环境 风险 评价	10.1 环境风险评价概述 10.2 建设项目环境风险评价 10.3 环境风险管理 重点：风险管理理论 难点：风险管理需较佳数理基础	3	课堂讲 授、 问题导 向学 习	纸笔考 试、平 时作 业、实 作评价	1、2、3
第十一章 规划 环境 影响 评价	11.1 概述 11.2 规划环境影响评价范围和流程 11.3 规划分析 11.4 环境现状调查与评价 11.5 环境影响识别与评价指标体系构建 11.6 环境影响预测与评价 11.7 规划方案综合论证与优化调整建议 11.8 环境影响减缓对策与措施 11.9 环境影响跟踪评价计划 11.10 公众参与和会商 11.11 评价结论 重点：规划环境影响现状调查、跟踪评价与减缓对策 难点：需搜集大量数据与质量保障	3	课堂讲 授	纸笔考 试、平 时作 业、实 作评价	1、2、3
小计		48			
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) 包含课堂活动、课后作业、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_{ij}。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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3$)。</p> <p>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p>				
	课支撑 程指标点	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}		

目标 i			课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$																								
1	1.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.35$	0.05	0.10	0.20																								
2	3.3	0.40	0.10	0.10	0.20																								
3	7.2	0.25	0.05	0.10	0.10																								
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.20$	0.30	0.50																								
<p>1. 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$\times M_j$）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1, 2, 3)$。其中，课堂活动、课后作业等评价方式为过程性评价。</p> <p>2. 课程目标达成度评价方法 课程目标 (i) 达成度 $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i (i = 1, 2, 3)$ = 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 border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <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="3">各评价方式的成绩占比（权重）$K_{i,j}$</th> </tr> <tr> <th>课堂活动 $K_{i,1}$</th> <th>课后作业 $K_{i,2}$</th> <th>期末考试 $K_{i,3}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.35</td> <td>0.05</td> <td>0.10</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.40</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.25</td> <td>0.05</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> </tr> </tbody> </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） $K_{i,j}$			课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$	1	0.35	0.05	0.10	0.20	2	0.40	0.10	0.10	0.20	3	0.25	0.05	0.10	0.10
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） $K_{i,j}$																											
		课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$																									
1	0.35	0.05	0.10	0.20																									
2	0.40	0.10	0.10	0.20																									
3	0.25	0.05	0.10	0.10																									
表H-3 实验报告或作业评分标准表（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（权重0.3）	提前完成	按时完成	延时完成	补交																									
正确性（权重0.5）	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	建议教材： 李淑芹、孟宪林。《环境影响评价(第3版)》，化学工业出版社，2021年。																												

料	<p>学习资料:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 吴春山、成岳。《环境影响评价(第3版)》，华中科技大学出版社，2020年。 2. 华清陈工培训团队。《环境影响评价案例分析应试宝典》 3. 何德文。《环境影响评价（第二版）》，科学出版社，2021年。 4. 何新春。《环境影响评价案例分析基础过关50题（2021年版）》，中国环境出版社，2021年。 5. 环境保护部环境工程评估中心，建设项目环境影响评价培训教材，中国环境科学出版社，2011。 6. 环境保护部环境工程评估中心，注册环评师培训系列教材；中国环境科学出版社，2013。
J 教学条件需求	多媒体教室、PPT、教材、讲义、作业本等。
<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> <p style="text-align: right;">2026 年 3 月 5 日</p>
	<p>专家组审定意见:</p> <p>专家组成员签名:</p> <p style="text-align: right;">2026 年 3 月 5 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 style="text-align: right;">2026 年 3 月 9 日</p>

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	0711440324
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 二 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	指标点1.4 精通环境工程专业知识体系，能够将数学、自然科学和工程专业知识及数学模型运用于复杂环境工程问题的推导、分析和解决方案的评估。	1.工程知识		
	课程目标 1	H	指标点2.1 能够运用数学、物理和化学的基础知识与方法，对复杂环境问题的关键环节及难点进行精准识别与判断	2. 问题分析		
	课程目标 2	H	指标点3.1 掌握设计特定环保工程、单元（部件）或工艺流程，了解影响设计目标和技术方案的各种因素	3.设计/开发解决方案		
	课程目标 3	M	指标点7.1 具备环境保护和可持续发展理念，熟悉相关方针、政策和法律法	7.环境和可持续发展		
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 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： 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	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	<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_{ij}。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 $P_i = \sum_{jj=1}^m k_{i,jj}$ ($i=1,2,3$)</p>						
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 ($\sum_{i=1}^m pp_i = 1$)	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	3-1	$\sum_{jj=1}^m k_{i,jj} = 0.5$	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)			$\sum_{i=1}^m k_{i,jj} = 0.1$	0.1	0.2	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 $\times M_j$) $M_j = \sum_{i=1}^m k_{i,jj}$ ($jj = 1,2,3, \dots mm$)。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> <p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{jj=1}^m (k_{i,jj} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / pp_i$ ($i = 1,2, \dots n$) 计算数据如表 H-2。</p>							
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_{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	0.35	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。						

学院教学工作指导小组审议意见：

教学工作指导小组组长：

2026年3月9日

三明学院 环境工程 专业（独立设置的实践课）

《水污染控制工程实验》课程教学大纲

课程名称	水污染控制工程实验	课程代码	0713410328	
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	陈曦	
开课学期	第 六 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： 《环境工程综合实验》、《大气污染控制工程实验》			
B 课程描述	本课程旨在引领学生掌握所学的水污染控制工程理论知识，了解国内外水处理的现状和发展趋势。通过操作演示、小组讨论、多媒体等途径，掌握污水处理的基本方法，并熟练掌握处理单元的实际操作步骤、方法和技能技巧，解决废水处理过程中所涉及的实际问题，建立自主学习意识，培养操作的能力，提升对环境保护的责任意识。			
C 课程目标	课程目标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；掌握水污染控制技术在工程设计上应用的基本理论和方法。 课程目标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、途径、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预防与监督措施；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	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"/> 课堂示范 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论实操 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <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				
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	学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程目标
	实验一 混凝实验	4	必做	实验预习、实验操作、实验报告	1
	实验二 活性炭吸附实验	4	必做	实验预习、实验操作、实验报告 期末考试	1、2
	实验三 芬顿试剂降解亚甲基蓝	8	必做	实验预习、实验操作、实验报告、期末考试	1、2
	实验四 废水中铜的回收	4	必做	实验预习、实验操作、实验报告、期末考试	1、2
	实验五 活性污泥评价指标实验	8	必做	实验预习、实验操作、实验报告 期末考试	1、2
	实验六 污泥比阻实验	4	必做	实验预习、实验操作、实验报告	1、2

				期末考试																																	
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 Pi。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_{ij}。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 $P_i = \sum_{jj=1}^m k_{i,jj}$ (i=1,2,3...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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <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</th> <th colspan="4">各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}</th> </tr> <tr> <th>实验预习 K_{i,1}</th> <th>实验操作 K_{i,2}</th> <th>实验报告 K_{i,3}</th> <th>期末考试 K_{i,4}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2.2、5.1、6.3</td> <td>$\sum_{jj=1}^m k_{i,jj} = 0.7$</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3.3、5.3、9.2</td> <td>0.3</td> <td>0</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td colspan="3">考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)</td> <td>$\sum_{i=1}^m k_{i,jj} = 0.1$</td> <td>0.35</td> <td>0.15</td> <td>0.4</td> </tr> </tbody> </table>					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 _{ij}				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	$\sum_{jj=1}^m k_{i,jj} = 0.7$	0.1	0.3	0.05	0.25	2	3.3、5.3、9.2	0.3	0	0.05	0.1	0.15	考核环节对课程目标成绩权重 (M _j)			$\sum_{i=1}^m k_{i,jj} = 0.1$	0.35	0.15	0.4
	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 _{ij}																																	
				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	$\sum_{jj=1}^m k_{i,jj} = 0.7$	0.1	0.3	0.05	0.25																														
	2	3.3、5.3、9.2	0.3	0	0.05	0.1	0.15																														
	考核环节对课程目标成绩权重 (M _j)			$\sum_{i=1}^m k_{i,jj} = 0.1$	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 × M_j)。 $M_j = \sum_{i=1}^m k_{i,jj}$ (j = 1,2,3, ... mm)。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>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{jj=1}^m (k_{i,jj} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / pp_i$ (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 border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <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_{ij}</th> </tr> <tr> <th>实验预习 K_{i,1}</th> <th>实验操作 K_{i,2}</th> <th>实验报告 K_{i,3}</th> <th>期末考试 K_{i,4}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.7</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.3</td> <td>0</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> </tr> </tbody> </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 _{ij}				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	0.25	2	0.3	0	0.05	0.1	0.15										
	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}																																		
			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	0.25																															
2	0.3	0	0.05	0.1	0.15																																
表H-3 实验实践评价标准																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <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> </thead> <tbody> <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="2">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> </tbody> </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														
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： 《环境工程实验》，章非娟 徐竟成，高等教育出版社，2006</p> <p>学习资料： 林深、王世铭主编. 化学实验教程). 北京：高等教育出版社，2014.6.</p>				
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。				
<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。</p>					
审批 意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: right;">2026 年3 月9 日</p>				

专家组审定意见：

专家组成员签名：

2026年3月9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：

2026年3月9日

三、专业任选课

三明学院 环境工程 专业（理论课程）

《环境工程前沿讲座》课程教学大纲

课程名称	环境工程前沿讲座		课程代码	0711510359
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	刘晓峰
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修		学 分	1
开课学期	第 2 学期	总学时（实践学时）	16（0）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程： 无 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、环境影响评价、环境规划与管理、环境监测等			
B 课程描述	本课程主要通过分析当今中国或全球环境的现状，指出当今环境保护主要存在的问题、困难与挑战，同时也提出环境保护的机遇性。此外在分析环境保护的发展历史（发达国家的发展历程）与我国环境保护的现状基础上，着重阐述了开展可持续发展战略的重要性与本质，还对如何具体地实施可持续发展战略，可持续发展战略对于我们日常生活、国家的工业生产发展的积极推动作用进行了详细的阐述。			
C 课程目标	<p>知识目标 1：探求大自然规律以及根本性原因的过程，了解地球环境的基本特征及人类与地球各圈层的关系，了解生态系统的基本概念。了解当前人口发展状况及与自然资源之间的关系；了解可持续发展战略的由来、内涵、特征，以及可持续发展战略对传统发展理论的创新；了解当前人类所面临的各种环境问题和资源短缺问题；了解保护环境的主要途径，实施可持续发展战略的各种手段和措施。</p> <p>知识目标2：掌握可持续发展指标体系，了解国内外实施可持续发展战略的一些做法；善用典型污染物的来源、途径、危害性特点、控制原理及一般技术，对企业、政府及个人等提出环保预防与监督措施；培养学生具备从事科学研究的初步能力，具备有效沟通协作能力。</p> <p>素养目标3：培养学生自主学习与创新精神；培养学生形成实践观，提升学生对环境保护的责任意识。</p>			
D 课程目标对 毕业要求指标点的支撑	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 6.工程与社会	H	指标点 6.3 深刻理解环保工程师在工程实践中应承担的责任	课程目标 1
	毕业要求 7.环境和可持续发展	H	指标点 7.2 能够从环境保护和可持续发展的角度理解和评估复杂工程问题的工程实践对环境和社会的影响，并采取措施进行改进。	课程目标 2

	毕业要求 12. 终身学习	M	指标点 12.2 能够根据社会和科技的发展,选择和调整所需的学习内容,具备自我更新知识和提升技能的能力。	课程目标 3			
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 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	平时考核: 课堂活动、课后作业 期末考核: 课程论文						
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
	一	土壤污染相关主题(吴天一) 思政点: 结合"绿水青山就是金山银山"理念, 阐述土壤污染防治对保障粮食安全、维护生态安全的重要性。		2	讲授法	实作评价	1,2,3
	二	小微藻--大世界(陈曦) 思政点: 展示微藻在碳固定、生物能源、高价值产品等方面的应用, 体现循环经济理念。		2	讲授法 情景教学法	实作评价	1,2,3
	三	产甲烷菌之多样性与微生物资源收集及应用(陈圣中) 思政点: 强调微生物资源作为国家战略资源的重要性, 树立生物资源保护意识。		2	讲授法 案例教学法	实作评价	1,2,3
	四	浅谈中国制定双碳目标的背景及意义(郑文辉) 思政点: 阐释中国提出"双碳"目标是对《巴黎协定》的积极践行, 展现负责任大国形象。		2	讲授法	实作评价	1,2,3
	五	微生物燃料电池技术在环境工程领域上的应用(吴志鸿) 思政点: 介绍该技术的前沿性和我国的研究进展, 激发攻克"卡脖子"技术的决心。		2	讲授法 模型演示法	实作评价	1,2,3
	六	大气污染治理相关(林春锡) 思政点: 结合"蓝天保卫战"的成效, 说明环境治理关乎最普惠的民生福祉。		2	讲授法 模型演示法	实作评价	1,2,3
	七	生态环境遥感监测专题(郭孝玉)		2	讲授法 模型演示法	实作评价	1,2,3

	八	冶金固废资源化利用现状与研究进展（李强） 思政点： 诠释“无废城市”建设理念，展示固废资源化对工业绿色转型的关键作用。	2	讲授法 案例教学法	实作评价	1,2,3																																																																		
<p>H 评价方式与达成度评价</p> <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）包含课堂讨论、课后作业、期末课程论文等 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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3$)。</p> <p>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p> <table border="1" data-bbox="352 707 1415 1028"> <thead> <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="3">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>期末课程论文 $K_{i,3}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6.3</td> <td>$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.45$</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7.2</td> <td>0.25</td> <td>0.05</td> <td>0.0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12.2</td> <td>0.3</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> <td>0.2</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>0.2</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table> <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，课堂讨论、课后作业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=$\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1,2,3$) 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> <table border="1" data-bbox="352 1402 1415 1568"> <thead> <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="3">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>期末课程论文 $K_{i,3}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.2</td> <td>0</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 H-3 课堂活动评分标准</p> <table border="1" data-bbox="376 1635 1390 2004"> <thead> <tr> <th>评分</th> <th>评价标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90-100</td> <td>非常积极参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分达到总积分的 80% 以上</td> </tr> <tr> <td>70-89</td> <td>较积极参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分达到总积分的 70% 以上</td> </tr> <tr> <td>60-69</td> <td>积极参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分达到总积分的 60% 以上</td> </tr> <tr> <td>0-59</td> <td>不参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分为总积分的 60% 以下</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 H-4 课后作业评价标准</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 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末课程论文 $K_{i,3}$	1	6.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.45$	0.05	0.1	0.3	2	7.2	0.25	0.05	0.0	0.2	3	12.2	0.3	0.0	0.1	0.2	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.2	0.7	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 $K_{i,2}$	期末课程论文 $K_{i,3}$	1	0.5	0.05	0.1	0.3	2	0.3	0.05	0.0	0.2	3	0.2	0	0.1	0.2	评分	评价标准	90-100	非常积极参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分达到总积分的 80% 以上	70-89	较积极参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分达到总积分的 70% 以上	60-69	积极参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分达到总积分的 60% 以上	0-59	不参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分为总积分的 60% 以下
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 $K_{i,2}$	期末课程论文 $K_{i,3}$																																																																			
1	6.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.45$	0.05	0.1	0.3																																																																			
2	7.2	0.25	0.05	0.0	0.2																																																																			
3	12.2	0.3	0.0	0.1	0.2																																																																			
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.2	0.7																																																																			
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 $K_{i,2}$	期末课程论文 $K_{i,3}$																																																																				
1	0.5	0.05	0.1	0.3																																																																				
2	0.3	0.05	0.0	0.2																																																																				
3	0.2	0	0.1	0.2																																																																				
评分	评价标准																																																																							
90-100	非常积极参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分达到总积分的 80% 以上																																																																							
70-89	较积极参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分达到总积分的 70% 以上																																																																							
60-69	积极参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分达到总积分的 60% 以上																																																																							
0-59	不参与课程活动（如，回答问题、思考等），课堂活动积分为总积分的 60% 以下																																																																							

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。

表 H-5 期末课程论文评分标准

评分	评价标准
90-100	论文论点清晰、逻辑严谨，能全面覆盖所选主题，且有深入分析和独到见解，论文中的研究方法和数据分析合理，能清晰展示研究过程及结论，引用的文献广泛且更新，能够准确把握领域前沿的最新发展，论文语言简洁明了，表述规范，文章结构清晰，几乎没有语法或拼写错误，具备较强的创新性，能反映较高水平的学术能力。
70-89	论文对选题有较为充分的阐述，但在某些方面缺乏深入分析或有较少的创新，研究方法和数据分析有一定基础，但可能存在某些局部不够严谨或不足的地方，文献引用较为完整，但可能有部分较老或不太相关的文献，论文语言表达较为流畅，但在结构或表达上存在小部分欠缺或不清晰的地方，具有一定的学术深度和思考，但未能完全达到优质论文的标准。
60-79	论文内容覆盖面不足，论述较为简单，缺乏深度分析，研究方法或数据分析不够合理或有部分错误，影响论文的整体质量，引用文献较少，可能存在文献不准确或过时的情况，影响论文的学术性，论文语言存在一些表达不清或语法错误，结构安排不够合理，论文缺乏较深的学术讨论，理论支持较为薄弱。
0-59	论文缺乏完整性，论点不清晰或完全没有围绕选题展开，研究方法不当，数据分析存在明显错误或缺失，文献引用不充分，引用文献的质量低，无法支撑论文的结论，语言存在严重的语法或拼写错误，论文结构混乱，影响论文可读性，论文内容表面化，缺乏深入的思考或研究。

I 建议教材 及学习资料	0 自编教案（课件） 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 需求	多媒体教室、教材、分子模型等。

<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。</p>	
审批意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: right;">2026年3月1日</p>
	<p>专家组审定意见：</p> <p style="text-align: center;">专家组成员签名：</p> <p style="text-align: right;">2026年 3月2日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p style="text-align: center;">教学工作指导小组组长：</p> <p style="text-align: right;">2026年3月3日</p>

三明学院 环境工程 专业(理论课程含实验)

《环境信息系统与遥感》课程教学大纲

课程名称	环境信息系统与遥感		课程代码	0712530338
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"/> <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	郭孝玉
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修		学 分	2.5
开课学期	第6学期	总学时（实践学时）	48（24）	
混合式课程网址	<p>1、https://www.icourse163.org/spoc/learn/FJSMU-1206555811?tid=1467129686#/learn/announce。爱课程，三明学院，郭孝玉《地理信息系统》（GIS技术应用）</p> <p>2、https://mooc1.chaoxing.com/course/227676457.html，超星学习自建学习资源库</p> <p>3、《遥感技术应用》，https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/239069071。超星学习通</p>			
A 先修及后续课程	<p>先修课程：环境学导论、线性代数、高等数学、环境生态学、环境监测、仪器分析、环境规划与管理。</p> <p>同步或后续课程：环境影响评价、清洁生产与循环经济、毕业论文</p>			
B 课程描述	<p>环境信息系统与遥感综合了环境地理信息系统GIS、遥感RS、北斗全球卫星定位导航系统BD-GNSS）的核心理论知识和实验内容，具有较强的理论性和实践性。学习遥感技术应用的基本原理、方法、实操技能，以适应生态环境保护监管工作的新时代需要，主要内容包括：基于ENVI软件开展遥感图像的配准、多光谱和高分辨率图像的融合、图像增强处理、辐射增强处理、图像解译与分类；基于ARCGIS软件的空间矢量数据采集、查询、显示表达、空间分析、制图等技术应用等。课程内容丰富，专业性强，通过本课程的教学，使学生熟悉资源环境信息获取与处理，熟悉环境规划与监测中选址分析、流域水文分析、生态环境评价、生态要素遥感解析等问题的新技术应用；通过上机操作，掌握环境资源遥感调查图象的解译、处理技术及地理信息的数字化、图形配准和空间分析技能；了解RS和GIS在资源、环境、生态、数字环保和资源植物保护中的应用，通过实验可使学生加深对这些课程的理论知识的掌握。掌握遥感技术在资源环境监测中应用的基本原理和方法，并熟练运用相关基础理论和方法，解决生态环境遥感监测中所涉及的遥感图像处理技术问题，建立自主学习意识，提升环境保护的责任意识，培养学生在资源环境监测和保护中的信息处理分析能力，提升数字信息处理技能和素质，为将来从事与环境学科相关的生产实践奠定一定的理论和实践基础。</p>			

C 课程目标	<p>知识目标 1: 了解环境信息系统与遥感的发展历程, 掌握 GIS 和遥感在环境中应用需求; 深刻理解城市变化、水质质量、自然保护区等生态环境监测工程应用需求分析, 使学生树立起环境保护的观念思想, 从美丽中国建设高度来认识环境保护的地位和重要作用。</p> <p>能力目标 2: 能够掌握地理信息系统的基本概念、空间数据的采集、处理与显示、GIS 空间分析的基本原理与方法; 掌握遥感物理学基础、遥感图像特征、预处理与图像分类、专题特征提取, 培养学生从事环境监测新技术与空间数据处理的业务素养能力。</p> <p>能力目标 3: 掌握地理信息系统与遥感技术等系统再环境规划与监管中应用, 掌握特定环境工程背景下遥感数据源的合理选择, 能正确进行数字图像预处理; 熟悉典型生态环境要素监测的技术路线、遥感图像特征提取与制图, 生态环境监测与评价中对复杂问题分析, 综合应用数学、地理、GIS 与遥感等技术解决水资源保护、自然保护区人为活动监测、生态功能评价等复杂问题。</p>			
D 课程目标对 毕业要求 指标点的 支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 1.工 程知识	L	指标点 1.2 具有较强的科学精神、职业素养、社会责任感和积极向上的人生态度。	目标1
	毕业要求 2.工 程知识	M	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; 指标点 2.3 掌握应用工程基础、环境工程专业基础的理论知识, 能够应用相关知识对具体工程对象进行表述、建立数学模型并正确求解;	目标2
	毕业要求 3.问 题分析	L	指标点 3.2 能基于环境工程的基本原理和数学模型方法, 表达复杂环境工程问题;	目标 2
	H	指标点 6.1 掌握与环境工程相关的制图、计算、分析等方面的技术与工具;	目标2、目标3	
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 checked="" 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	<p>参考方式:</p> <p>(1)纸笔考试: 平时小测、期末纸笔考试</p> <p>(2)实作评价: 课程作业、实作成品、日常表现、实验操作、实践报告</p>			

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 信息系统遥 感导论	1.1、GIS与遥感的基本概念、组成、应用； 1.2 遥感与GIS、GNSS发展趋势及在环境监管中应用。 1.3 课程知识体系与学习目标要求等。 重点：环境空间信息技术的发展； 难点：3S技术与环境保护间中关系； 思政融入：自然保护区、国家公园、生态环境监管等建设需要天空地一体化监测与数字化管理。	3	课堂讲授	纸笔考试、实作评价	1、2、3
	第二章 环 境地理空间 数据参考坐 标系	2.1 地球形态及量测技术，2.2 空间数据投影，地图投影及常见地图投影，2.3 空间坐标转换、空间尺度，2.4 地理网格、地图分幅编号； 2.5 遥感数字影像几何配准。 重点：几何投影、配准基本概念 难点：地理空间匹配。	3	课堂讲授	纸笔考试、实作评价	2、3
	第三章 环 境地理空间 数据	3.1 地理空间数据类型及特点 3.2 栅格数据结构及特点 3.3 矢量数据结构及特点 重点：矢量数据的拓扑关系、栅格数据的特征 难点：矢量数据与栅格数据的优缺点	3	课堂讲授	纸笔考试、实作评价	2、3
	第四章 环 境地理空间 信息系统与 操作	4.1 GIS 及其组成 4.2 空间数据库技术 4.3 地理信息输入与数据入库 4.4 空间数据操纵，空间数据查询、统计分析、数字高程模型分析、叠置分析、缓冲区分析、空间距离的量算。 重点：空间数据操作基本原理 难点：多种空间数据操作的综合应用	4	课堂讲授 分组合作学习	纸笔考试、实作评价	1、2、3
	第五章 遥 感技术基础	5.1 电磁波与遥感物理基础 5.2 遥感平台及其卫星 5.3 遥感成像原理	3	课堂讲授、 问题导向学习	纸笔考试、实作评价	1、2、3
	第六章、遥 感图像处理	6.1 遥感图像目视解译、色彩与显示 6.2 遥感图像预处理，图像融合、波段运算；6.3 图像增强； 6.4 遥感图像分类 重点：遥感图像监督分类 课程思政：将不同遥感数据源的优势，比如高光谱分辨率和高空间分辨率结合，生产出一幅新的高精优的遥感数据，用于实际。多元信息融合的哲学思维同人类命运共同体的理念相似，不对抗、不孤立，寻找方法实现共享共赢。强化人类命运共同体的理念。	3	课堂讲授	纸笔考试	1、2、3

	第七章 3S 技术在环境中综合应用	8.1 地理信息系统与遥感技术的集成应用, 案例分析; 8.2 3S 技术的综合集成应用及案例分析, 生态环境脆弱性评价、生态功能区划等	3	课堂讲授	纸笔考试	1、2、3
	小计		24			
G课程目标达成途径 (实验部分)	实验1	典型地物反射光谱曲线测定与分析	3	演示与分组测定	测定数据、样品	2、3
	实验2	遥感图像几何精校正	3	演示、上机实验	实验报告	2、3
	实验3	遥感数字图像的波段运算与彩色合成显示	3	演示、上机实验	实验报告	2、3
	实验4	植物叶片滞尘量光谱测定与分析	3	综合实验	实验数据、实验报告	1、2、3
	实验5	遥感图像计算机分类实验与制图	3	演示、上机实验	实验报告	1、2、3
	实验6	基于遥感的土地覆盖变化检测实验 课程思政: 遥看火神山、雷神山医院建设。结合高分卫星的火神山医院建设变化专题信息提取案例, 坚守我们的文化, 秉持文化自信、制度自信。	3	演示、上机实验	实验报告	1、2、3
	实验7	专题图制作与分析。思政融入: 制作中国地图, 体现家国情怀一寸土地也不能丢失, 地图与主权的的关系; 红色故事地图等, 弘扬红色文化。	3	演示、上机实验	实验报告	1、2、3
	实验8	境 GIS 与遥感综合应用, 选址分析。思政融入: 生态环境保护中三线一单、结合缓冲区分析实验, 对生态红线、自然保护区的合理区划与设置。融入河长制的制度创新, 加强精细化管理, 开展流域水文精细管理, 引导学生加强生态文明建设系统治理的思考。	3	上机实验	实验报告	1、2、3
	小计		24			
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>					
	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	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.1$	0.05	0.0	0.05
2	4-2	0.4	0.1	0.1	0.20	
3	5-1	0.5	0.05	0.2	0.25	

考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)	$\sum_{i=1}^n k_{ij} = 0.20$	0.30	0.50																													
<p>1. 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$\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{ij} (j = 1, 2, 3, \dots, m)$。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> <p>2. 课程目标达成度评价方法 课程目标 (i) 达成度=$\sum_{j=1}^m (k_{ij} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i (i = 1, 2, \dots, n)$ 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>																																
<table border="1"> <thead> <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="3">各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>课堂讨论等 $K_{i,1}$</th> <th>课后作业 $K_{i,2}$</th> <th>期末考试 $K_{i,3}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.1</td> <td>0.05</td> <td>0</td> <td>0.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.4</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.5</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> <td>0.25</td> <td></td> </tr> </tbody> </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_{ij}				课堂讨论等 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$	1	0.1	0.05	0	0.05		2	0.4	0.05	0.1	0.25		3	0.5	0.05	0.2	0.25	
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}																														
		课堂讨论等 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$																												
1	0.1	0.05	0	0.05																												
2	0.4	0.05	0.1	0.25																												
3	0.5	0.05	0.2	0.25																												
表H-3 实验报告或作业评分标准表 (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 (0.3)	提前完成	按时完成	延时完成	补交																												
正确性 (权重 0.5)	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	<p>建议教材: 1. 王远等, 《环境信息系统实验教程-Access及ArcGIS技术应用》.[M]南京大学出版社,2018.</p> <p>2.张军等. 《3S技术基础》, [M]清华大学出版社, 2013.</p> <p>学习资料: 1、沙晋明等, 《遥感原理与应用》(第二版)2017, 科学出版社。</p> <p>2、邓书斌, 《ENVI遥感图像处理办法》(第二版), 高等教育出版社;</p> <p>3.张康聪著; 陈健飞等译, 地理信息系统(第七版), 电子工业出版社, 2016</p> <p>4.牛强; 城市规划GIS技术应用指南: GIS方法与经典分析, 2017年。</p> <p>5.宋小冬等; 地理信息系统实习教程(第三版), 2013年。</p> <p>6.生态环境部. 中华人民共和国国家生态环境标准-《自然保护地人类活动遥感监测技术规范》。S. HJ 1156—2021。</p> <p>7.生态环境部. 中华人民共和国国家生态环境标准--《自然保护地人类活动遥感解译审核与质量控制技术规程》(HJ 1273—2022), 2022-12-24 发布。</p> <p>8..生态环境部. 中华人民共和国国家生态环境标准-《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》.HJ 1166—2021。2021-08-01 实施</p> <p>9.生态环境部.卫星环境应用中心. 河湖岸线遥感提取与分类技术规定.2022.3。</p>																															

三明学院 环境工程 专业（独立设置的实践课） 《环境数据与信息处理》课程教学大纲

课程名称	《环境数据与信息处理》		课程代码	0713510350
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		授课教师	陈圣中、郭孝玉、郑文辉
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第6学期		实践学时	32
A 先修及后续课程	先修课程：计算机基础。 后续课程：各专业课程设计、毕业论文(设计)、毕业实习。			
B 课程描述	本课程主要目的是让学生了解到随着现代科学技术日新月异的发展，计算机技术对于环境科学与工程中的问题已经起到了至关重要且不可替代的作用。本课程旨在培养学生在环境科学研究和数据分析领域的实际应用能力，着重介绍SPSS（Statistical Package for the Social Sciences）、Origin与Endnote三款软件的重要性与应用性，并进一步详细介绍SPSS/Origin/Endnote软件的发展历史、安装、使用，使学生能充分掌握SPSS/Origin/Endnote软件基本的使用概念和技巧，配合人工智能(AI)的使用来提高学生在科学统计与绘图的能力（目的）。通过本课程的案例教学、PPT、作业练习等途径，使学生掌握SPSS/Origin/Endnote软件安装及使用的基本知识和基本技能（历程），为后续课程及从事本专业的工程设计和科学研究打下必要的基础（预期结果）。			
C 课程目标	课程目标 1: 知识目标，理解 SPSS/Origin/Endnote 的基本用途，掌握使用 SPSS/Origin/Endnote 软件的概念与使用方法。 课程目标 2: 能力目标，具有使用 SPSS 软件统计分析科学数据的能力，具备使用 Origin 软件科学绘图的能力，熟悉使用 Endnote 撰写科技论文写作的基本知识与能力。 课程目标 3: 素养目标，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；重视审美教育，以美化人，传承弘扬中华优秀传统文化等。			
D 课程目标与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 1-3	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复杂环境工程问题的解决方案； 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； 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	毕业要求 5.科学研究: 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。

			理有效结论。			
	课程目标 1-3	M	指标点 6.1 掌握与环境工程相关的制图、计算、分析等方面的技术与工具； 指标点 6.2 针对环境工程问题，能够运用现代信息技术数据库、信息软件等进行相关文献检索；		毕业要求 6.使用现代工具： 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"/> 课堂示范 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论实操 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input 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"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他____					
F 评价方式	参考方式： (1)上机或线上考试：平时小测、期末上机考试 (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					
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
	Origin 第 1 章 Origin 基础知识	1.1 说明 Origin 安装与卸载； 1.2 介绍 origin 主要功能、工作环境和界面设置。 重点: Origin 工作界面的了解； 难点:电脑系统安装的问题。 思政融入：课堂公约。在与学生说明作业规定时，导入学习态度重要性以及互相约定的契约精神。	1	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3
	Origin 第 2 章工 作表、矩阵和数 据录入	2.1 操作工作簿； 2.2 工作表、矩阵管理和操作； 2.3 数据录入。 重点: 工作簿与工作表的概念； 难点: 数据资料的录入。	1	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3
	Origin 第 3 章基	3.1 介绍利用内置模版绘制各种的基	4	课堂问答、	随堂考试、	1、2、3

基础2D图和多面板/多轴图绘制	基础2D图和多轴图； 3.2 多面板与多轴图绘制； 3.3 图形窗口和并提取。 重点：基础2D图与多轴图模板种类； 难点：多种模板的选择与操作。		PPT说明、实操	实做评价	
Origin 第4章等高线图和3D图绘制	4.1 使用内置模板绘制等高线图； 4.2 绘制3D图。 重点：等高线图与3D图概念； 难点：不同规则数据的录入。	4	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3
Origin 第5章专业图绘制和使用图表绘制	5.1 使用内置模板绘制专业图； 5.2 图表绘制工具绘制复杂图。 重点：绘制专业图与使用绘制工具； 难点：绘制工具功能的了解。 思政融入：审美教育。通过课堂教学的范例，将科学绘图的美传递给学生。	3	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3
Origin 第6章图形数据操作和图形定制	6.1 图形数据的基本操作； 6.2 图形的定制。 重点：图形数据的基本操作； 难点：定制图形的方法。	2	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3
Origin 第9章数据和图形输出	7.1 说明数据和图形的导出， 7.2 与其他应用程序的共享。 重点：数据的导出方式； 难点：导出格式的设定与需求。	1	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3
Endnote 教学与练习	8.1 介绍文献与论文的关系； 8.2 Endnote 的介绍与安装； 8.3 介绍 Endnote 界面与练习。 8.4 说明如何输入文献到 Endnote； 8.5 介绍如何放入引文与文献到 Word； 8.6 说明毕业论文的引文格式与如何用 Endnote 帮助写论文。 重点：引用文献的方法； 难点：引用文献的概念与时机。	4	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3
SPSS 第1章绪论	9.1 环境统计学常见问题； 9.2 统计基本术语与思想。 重点：环境统计学的思想； 难点：使用环境统计学的方法。	1	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3
SPSS 第2章环境研究设计与采样设计	10.1 实验性环境研究常用的设计方法； 10.2 环境研究的调查技术。 重点：环境研究的设计方法； 难点：使用适当的调查技术与规划。	1	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3
SPSS 第3章SPSS 软件概述	11.1 SPSS 发展历史； 11.2 SPSS 下载、安装与卸载； 11.3 界面布置、数据管理等。 重点：SPSS 的成功安装； 难点：依电脑系统做适当安装调整。	2	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3
SPSS 第4章环境数据的统计描述	12.1 说明描述性统计的概念； 12.2 图形为基础的统计描述； 12.3 以数值为基础的描述统计。 重点：描述统计的概念； 难点：整理出图形或数据的资料。	2	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3
SPSS 第5章	13.1 环境变量的分布类型；	2	课堂问答、	随堂考试、	1、2、3

	环境数据常见的理论分布类型及其检验	13.2 假设检验的原理与基本思想; 13.2 环境数据的分布假设检验。 重点: 假设检验的基本理论; 难点: 如何作适当假设检验。		PPT说明、实操	实做评价																																																									
	SPSS 第 6 章 随机环境变量的参数检验	14.1 说明参数检验的概念; 14.2 参数估计、t 检验分析。 重点: 参数检验与估计的概念; 难点: 判断该进行何种检验。	2	课堂问答、PPT说明、实操	随堂考试、实做评价	1、2、3																																																								
	小计		32																																																											
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_{ij}。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> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 i</th> <th rowspan="2">支撑指点</th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n P_i = 1$)</th> <th colspan="3">各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}</th> </tr> <tr> <th>课堂讨论及日常表现 $K_{i,1}$</th> <th>课后作业 $K_{i,2}$</th> <th>期末考试 $K_{i,3}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5, 6</td> <td>$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.1$</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5, 6</td> <td>0.4</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5, 6</td> <td>0.5</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td colspan="3">考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)</td> <td>$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.30$</td> <td>0.30</td> <td>0.40</td> </tr> </tbody> </table> <p>1. 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。</p> <p>2. 课程目标达成度评价方法 课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / P_i$ ($i = 1,2, \dots n$) 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> <table border="1"> <thead> <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="3">各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}</th> </tr> <tr> <th>课堂讨论等 $K_{i,1}$</th> <th>课后作业 $K_{i,2}$</th> <th>期末考试 $K_{i,3}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.3</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.3</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.4</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> <td>0.20</td> </tr> </tbody> </table>						课程目标 i	支撑指点	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}			课堂讨论及日常表现 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$	1	5, 6	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.1	0.10	2	5, 6	0.4	0.1	0.1	0.15	3	5, 6	0.5	0.1	0.1	0.15	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.30$	0.30	0.40	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}			课堂讨论等 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$	1	0.3	0.10	0.10	0.10	2	0.3	0.10	0.10	0.10	3	0.4	0.10	0.10	0.20
	课程目标 i	支撑指点	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}																																																										
				课堂讨论及日常表现 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$																																																								
	1	5, 6	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.1	0.10																																																								
	2	5, 6	0.4	0.1	0.1	0.15																																																								
	3	5, 6	0.5	0.1	0.1	0.15																																																								
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.30$	0.30	0.40																																																								
	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}																																																											
			课堂讨论等 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$																																																									
	1	0.3	0.10	0.10	0.10																																																									
2	0.3	0.10	0.10	0.10																																																										
3	0.4	0.10	0.10	0.20																																																										
表 H-3 实验报告或作业评分标准表 (包括讨论)																																																														
H 评价方式	权重	80—100 分	60—79 分	40—59 分	0—39 分	得分																																																								
	作业完成进度 (0.3)	提前完成	按时完成	延时完成	补交																																																									

	正确性（权重0.5）	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	丁金滨 编著，《Origin 科技绘图与数据分析》，2023 出版，清华大学出版社，ISBN 9787302629627。					
J 教学条件 需求	多媒体教室、计算机仿真实验、地物光谱仪等。					
<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。</p>						
审批意见	课程教学大纲起草团队成员签名：					
	2026年3月10日					
	专家组审定意见： 专家组成员签名：					
2026年3月10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：						
2026年3月12日						

三明学院 环境工程专业（理论课程） 《安全生产与应急预案》课程教学大纲

课程名称	安全生产与应急预案		课程代码	0711520345
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	李强
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第 6 学期	总学时（实践学时）	32（0）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：《有机化学》、《无机及分析化学》、《电工学》、《环境监测》、《环境生态学》、《物理性污染控制》 后续课程：《环境工程综合实验》			
B 课程描述	本课程旨在使学生了解并掌握安全生产与应急预案的基本理论和知识，掌握危险化学品安全管理技术、防火防爆安全技术、工业毒物安全防护技术、电气安全技术、压力容器安全技术、装置运行与检修安全技术等相关内容，并让学生了解当前的安全生产与应急预案问题，认识人类与安全生产发展的关系。通过本课程的教学，使学生树立安全生产观念，并正确应对工业生产过程中的相关安全问题。			
C 课程目标	课程目标1：理解安全生产与应急预案相关的安全和环境标准的基本理论及基本知识。 课程目标2：具备分析安全生产与应急预案的专业技能及相关基本技能；对企业、政府及个人等提出安全生产与应急预案的预防和监督措施；具备有效沟通协作能力。 课程目标3：重视自主学习与创新精神；树立安全生产观念和责任意识。			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 1.工程知识	H	指标点 1.4 精通环境工程专业知识体系，能够将数学、自然科学和工程专业知识及数学模型运用于复杂环境工程问题的推导、分析和解决方案的评估。	课程目标 1
	毕业要求 2.问题分析	M	指标点 2.1 能够运用数学、物理和化学的基础知识与方法，对复杂环境问题的关键环节及难点进行精准识别与判断；	课程目标2
	毕业要求 8.职业规范	M	指标点 8.2 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，积极履行环境保护、公众健康的社会责任	课程目标3
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input 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 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	平时考核：考勤、课堂讨论、专题汇报 期末考核：期末纸笔考试					
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (含重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章 危险化学品安全管理技术	危险化学品的定义与特性、危险化学品的分类、危险化学品贮存安全、危险化学品的运输安全、重大危险源等 思政：安全生产基本理念	4	课堂讲授、问题导向学习	课堂讨论 期末考试	1.2.3
	第二章 防火防爆安全技术	燃烧和燃烧三要素、燃烧的类型和燃烧过程、爆炸和爆炸的类型、爆炸极限及其影响因素、粉尘爆炸、火灾爆炸危险物质及其处理、点火源的控制、工艺参数的安全控制、燃烧和爆炸蔓延的控制、灭火的原理与方法、水灭火剂、泡沫灭火剂、卤代烷灭火剂、干粉灭火剂、二氧化碳及惰性气体灭火剂、灭火器材、消防设施、火灾的扑救等 思政：树立正确的科学观，崇尚科学、尊重科学	8	课堂讲授、问题导向学习	课堂讨论 期末考试	1.2.3
	第三章 工业毒物安全防护技术	工业毒物及其分类、毒物进入人体途径及转化、工业毒物的毒性及其评价指标、单纯窒息性气体及预防措施、血液窒息性气体及预防措施、细胞窒息性气体及预防措施、典型重金属危害及预防措施、典型有机物危害及预防措施、工业防毒技术、个人安全防护装备及使用、呼吸防护用具规范使用、急性中毒的现场救护等	4	课堂讲授、问题导向学习	课堂讨论 期末考试	1.2
	第四章 电气安全技术	电气事故特点、触电方式、触电伤害程度的影响因素、电气安全措施、触电急救等	2	课堂讲授、问题导向学习	课堂讨论 期末考试	1.2
	第五章 压力容器安全技术	压力容器的分类、压力容器的破坏形式、压力容器的安全附件、压力容器的定期检验、气瓶的分类与安全附件、气瓶的管理等 思政：安全生产法律法规	4	课堂讲授、问题导向学习	课堂讨论 期末考试	1.2.3
	第六章 装置运行与检修安全技术	化工装置检修的分类与特点、停车检修前的准备工作、化工装置停车操作及注意事项、检修前的安全处理、置换吹扫与清洗安全处理、检修	6	课堂讲授、问题导向学习	课堂讨论 期末考试	1.2.3

		安全要求及动火作业安全技术、受限空间作业安全技术、高处作业安全技术、开车前安全检查等 思政：举一反三的创新思维				
	第七章 生产安全 事故应急预案	应急预案的主要内容、应急预案撰写常见问题、应急预案案例分析等 思政：脚踏实地、精益求精的工匠精神	4	课堂讲授、问题导向学习	课堂讨论 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>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>) 包含课堂表现、专题汇报、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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3$)。					
	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) $K_{i,j}$		
				课堂表现 $K_{i,1}$	专题汇报 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$
	1	1.4	0.4	0.1	0.1	0.2
	2	2.1	0.3	0.05	0.1	0.15
	3	8.2	0.3	0.05	0.1	0.15
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.2	0.3	0.5
	2. 课程目标达成度评价方法 课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分, 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, 课堂表现、专题汇报等评价方式为过程性评价。 课程目标 (<i>i</i>) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1,2,3$) 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) $K_{i,j}$				
		课堂表现 $K_{i,1}$	专题汇报 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,4}$		
1	0.4	0.1	0.1	0.2		
2	0.3	0.05	0.1	0.15		
3	0.3	0.05	0.1	0.15		
3. 评分标准 课堂表现、专题汇报、期末考试评价标准分别如 H-3、H-4、H-5 所示。						
表 H-3 课堂表现评价标准						
评分	评价标准					
90-100	严格遵守课堂纪律, 积极参与课堂讨论与互动					
80-89	严格遵守课堂纪律, 参与课堂讨论与互动次数比较多					

	70-79	较好的遵守课堂纪律，参与课堂讨论与互动次数一般
	60-69	基本遵守课堂纪律，参与课堂讨论与互动次数很少
	0-59	不遵守课堂纪律，基本不参与课堂讨论与互动
表 H-4 专题汇报作业评价标准		
	评分	评价标准
	90-100	汇报内容丰富准确、表达清晰流利、PPT 制作精美
	80-89	汇报内容比较丰富准确、表达比较清晰流利、PPT 制作比较美观
	70-79	汇报内容一般、表达效果一般、PPT 制作一般
	60-69	汇报内容达到基本要求、表达水平基本达标、PPT 制作基本合格
	0-59	汇报内容较少或不准确、表达不清晰流利、PPT 制作效果差
表 H-5 专题汇报作业评价标准		
	评分	评价标准
	90-100	熟练掌握课程相关知识，并能灵活应用
	80-89	课程相关知识掌握程度较好，应用能力较好
	70-79	课程相关知识掌握程度一般，应用能力一般
	60-69	基本掌握课程相关知识，具备基本应用能力
	0-59	课程相关知识掌握不牢固，应用能力差
I 建议教材 及学习资料	建议教材： 王德堂,孙玉叶,《化工安全生产技术》，天津大学出版社，2009年。 学习资料： [1] 范剑明,《化工HSE》，化学工业出版社，2019年。 [2] 黄岳元,《化工环境保护与安全技术概论（第二版）》北京：高等教育出版社，2014年，第二版。 [3] 陈卫航、钟委、梁天水,《化工安全概论》.北京：化学工业出版社，2016年，第1版。	
J 教学条件 需求	多媒体教室、教材等。	
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。		

三明学院 环境工程 专业（理论课程）
《课程设计与论文写作》课程教学大纲

课程名称	课程设计与论文写作		课程代码	0711520349
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	赵晶晶
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第 5 学期	总学时（实践学时）	32（0）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：无 后续课程：无			
B 课程描述	<p>《课程设计与论文写作》是大学生进行科研训练指导的一门专业选修课。它的主要内容分为三个部分，第一个部分为研究方法，目标是探索未知，寻找问题的答案。第二个部分是论文写作，目标是报告发现变数据为知识；第三个部分为论文发表，目的是知识传播，接受社会的检验。要求学生初步掌握以假设为驱动的科学研究的-般过程，如何提出科学问题，如何建立科学假设，如何进行实验的设计进行假设的验证，如何发现新的规律从而得出结论。其次，要求学生掌握科学论文写作的一般过程，并能够进行论文投稿以及发表。</p>			
C 课程目标	<p>课程目标 1：科学方法以及掌握以假设为驱动的科学方法的过程；利用已经掌握的工程基础、环境工程基本知识和应用技能来进行科学研究；了解各种文献检索工具并学会独立自主进行文献检索；论文写作及学位论文撰写，投稿的一般过程及方法。</p> <p>课程目标 2：科学思维和实验设计能力的提高，以假设为驱动的科学思维的训练；如何通过合理的实验设计或得数据，对数据进行科学处理和学术论文写作和发表技巧的训练以及总结的能力；培养学生综合运用所学的基础理论、专业知识和基本技能，进一步提高独立分析和解决实际问题的能力；使学生形成严谨的治学态度和理论联系实际的工作作风，初步掌握科学研究的基本方法，获得从事实际工作和研究工作的初步能力。</p> <p>课程目标 3：使学生树立具有符合国情和生产实际的正确设计思想和观点；树立严谨、负责、实事求是、刻苦钻研、勇于探索、具有创新意识、善于与他人合作的工作作风。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。</p> <p style="text-align: center;">【注】课程思政元素描述要融入其中的课程目标。</p>			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 4.科学研究	H	指标点 4.1 具备环境工程基础实验的实施能力、动手能力和仪器操作能力，能够通过文献研究或相关方法分析复杂环境工程问题的解决方案	课程目标 1、2
	毕业要求 5.使用现代 工具	M	指标点 5.2 能够运用现代信息技术数据库、信息软件等进行环境工程问题相关文献的检索	课程目标1、2

	毕业要求 8.职业规范	M	指标点 8.2 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，积极 履行环境保护、公众健康的社会责任	课程目标3			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input 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 type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 其他						
F 评价方式	平时考核：课堂活动、课后作业，小组汇报（文献） 期末考试：期末提交考核论文						
G 课程目标达 成途径	章节内容	教学内容 (含重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程 目标
	第1章 科学 研究方法	1.研究能力与能力培养的必要性 2.科学，方法与科学方法 3. 科学研究的要素 4. 认识自然的一般程序 5.以假设为驱动的科学研究方法 6.科学研究的第一步：提出科学问题 7.科学研究的第二步：建立科学假设 8.针对“提出科学问题与建立科学假设”的 互动式教学案例设计，结合头脑风暴和小组协作，帮助学生深入理解科学思维的核心逻辑：“某大学校园内的景观池塘近一年水质恶化，水体浑浊、藻类暴发，鱼类死亡数量增加。校方希望查明原因并提出治理方案。” 重难点包括理解科学方法的本质和科学研究的基本要素。 思政元素可以融入科学研究的必要性和科学问题的提出中，强调科学精神与国家发展的关系。		6	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 科学 论文概述	1.科技论文的定义，特征，要求，分类，一般结构 2.科技论文的主体结构 3.学位论文的结构 重难点在于掌握科技论文的结构和特征。 思政元素可以在讨论科技论文的分类和要求时融入，指出科研工作对于国家创新体系的重要性。		3	课堂讲授、讨 论座谈	纸笔考 试，实作 评价	1、2、3
	第3章 科技 论文写作的 步骤	1.科研选题 2. 资料收集 3. 研究试验 4. 论文撰写 难点在于科研选题的合理性和资料收集的全面性。 思政元素可以在研究试验和论文撰写部分融入，强调科研诚信和学术道德。		3	课堂讲授、探 究式学习	纸 笔 考 试， 档案 评价	1、2、3
	第4章 信息 检索基本知 识	1. 信息检索概述 2. 信息源 3. 计算机信息检索要途径 难点在于有效利用各种信息检索工具。思 政元素可以在信息源的选择和利用中融 入，提倡科学信息的正确使用。		4	课堂讲授、问 题导向学习	纸 笔 考 试， 实作 评价	1、2、3
	第5章 文献 线索检索及 利用	1. EI Compendex 2. Web of science核心合集的检索与利用。 3 文献线索中文献出版类型的辨识 4 选题阶段重要信息的检索		4	课堂讲授、问 题导向学习	纸 笔 考 试， 实作 评价	1、2、3

	5 Notefirst文献管理软件 难点在于如何高效检索和利用EI Compendex和Web of Science等数据库。思政元素可以在文献出版类型辨识和重要信息检索时融入,强调科研工作的国际视野。				
第6章 全文文献检索及利用	1. CNKI《知识发现网络平台》 2. 万方数据知识服务平台 3 超星数字图书馆 4 Springerlink 难点在于熟练使用CNKI、万方数据等平台。思政元素可以在讨论数字图书馆的利用时融入,强调科研工作的数字化转型。	4	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试, 实作评价	1、2、3
第7章: 科技论文的撰写格式及其规范表达	1. 科技论文的各个部分(题名, 署名, 摘要, 关键词, 引言, 正文, 结论与建议, 致谢, 参考文献, 附录, 注释)的撰写格式要求及注意事项 2. 科技论文的规范表达的意义 3. 层次标题的规范表达 4. 量名称和量符号的规范表达 5. 计量单位及图表的规范表达 难点在于科技论文各部分的规范格式和表达。思政元素可以在讨论科技论文规范表达的意义时融入, 强调规范性对于科研工作的重要性。	4	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试, 实作评价	1、2、3
第8章 毕业论文的撰写	1. 毕业论文概述 2. 毕业论文的选题 3. 毕业论文的写作 4. 毕业论文的评价 难点在于选题的创新性和论文的系统性。思政元素可以在毕业论文的评价中融入, 强调学术成果对社会的贡献。	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 科技论文的投稿	1. 投稿的期刊 2. 论文的投稿步骤 3. 论文的评审 4. 学术道德规范 难点在于理解投稿流程和期刊要求。思政元素可以在讨论学术道德规范时融入, 提倡公正和透明的学术交流环境。	4	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试, 实作评价	1、2、3
第10章 写作实例训练	1. 开题报告撰写实例 2. 创新创业训练项目申请书撰写实例 3 专利申请撰写实例 难点在于实际操作中的应用能力。思政元素可以在小组展示和文献解析中融入, 强调团队合作和学术交流的重要性。	2	课堂讲授、探究式学习	纸笔考试, 实作评价	1、2、3
小组展示(全班分为9个小组进行PPT汇报展示, 解析一篇感兴趣的文献)	该部分重难点: 选择一篇与课程主题相关的感兴趣的文献, 理解文献的背景、目的、方法、结果和结论, 分析文献的创新点和不足, 提出自己的见解和建议 • 制作一份清晰、简洁、有逻辑的PPT, 包括文献的基本信息、主要内容、评价和反思等, 注意使用规范的格式、字体、颜色、图表等, 突出重点, 避免冗余 • 进行一次流畅、生动、有说服力的汇报展示, 注意控制时间、语速、语调、肢体语言等, 吸引听众的注意力, 回答听众的提问, 展示自己的水平和态度。	2	课堂讲授、探究式学习	纸笔考试, 实作评价	1、2、3
H	1. 课程评价方式与达成权重				

评价方式与 达成度评价	<p>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) 包含课堂活动、课后作业、期中考试、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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3,4$)。</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) $K_{i,j}$		
			课堂活动	课后作业	小组汇报	期末考试
1	4.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	→0.05	0.05	0.1	0.3
2	5.2	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
<p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分, 学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1,2,3,4$)。其中, 课堂活动、课后作业、期中考试等评价方式为过程性评价。</p> <p>课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / P_i$ ($i = 1,2,3,4$) 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) $K_{i,j}$				
		课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	小组汇报 $K_{i,3}$	期末考核论文 $K_{i,4}$	
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	
<p>3. 评分标准</p> <p>课堂活动、课后作业、小组汇报、期末考试等各评价方式的评分标准分别如 H-3、H-4、H-5、H-6 所示。</p> <p>表 H-3 课堂活动评分标准</p>						
评分	评价标准					
90-100	准确无误地完成所有随堂练习, 展现出深刻的理解和高水平的分析能力, 积极参与课堂练习, 提供创新的想法和解决方案, 对小组有显著贡献; 在课堂上表现出极高的参与度和积极的学习态度					
70-89	正确地大部分完成随堂练习, 显示出良好的理解和分析能力, 对于课堂练习参与度较高, 提供有用的想法和解决方案, 在课堂上表现出较高的参与度和积极的学习态度					
60-69	完成了大部分练习, 但有一些错误, 显示出基本的理解和分析能力。对于课堂练习参与度一般, 提供的想法和解决方案有限。在课堂上表现出一定的参与度和学习态度					
0-59	未能完成练习或完成得很差, 缺乏理解和分析能力。对于一些课堂互动参与度低, 几乎没有提供想法和解决方案。在课堂上缺乏参与和积极性					

表 H-4 课后作业评分标准

评分	评价标准
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。
70-89	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。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。

表 H-5 小组汇报评分标准

评分	评价标准
90-100	内容理解：对选定文献的理解深刻，能够准确无误地解释每一部分 PPT制作：PPT设计专业，内容布局合理，图文并茂，信息传达清晰 汇报表达：表达流畅，语言清晰，逻辑性强，能够在规定时间内完成汇报；互动与回答：能够自信地回答问题，互动积极，展现出良好的团队合作；时间控制：汇报时间控制在10-15分钟内，没有明显拖延或提前结束。
70-89	内容理解：对选定文献有较好的理解，解释大部分内容正确；PPT制作：PPT设计较为专业，大部分内容布局合理；汇报表达：表达较为流畅，语言较为清晰，逻辑性较好；互动与回答：能够回答问题，互动较为积极；时间控制：汇报时间基本控制在10-15分钟内
60-79	内容理解：对选定文献的理解基本正确，但有部分错误；PPT制作：PPT设计基本合理，但有改进空间；汇报表达：表达基本流畅，但有不清晰或逻辑不强的地方；互动与回答：能够回答问题，但互动一般；时间控制：汇报时间有小幅度的超出或不足
0-59	内容理解：对选定文献的理解有较大误差，解释错误多；PPT制作：PPT设计不专业，内容布局混乱；汇报表达：表达不流畅，语言不清晰，逻辑性差；互动与回答：回答问题时缺乏自信，互动不积极；时间控制：汇报时间明显超出或不足

表 H-6 期末考核论文评分标准

评分	评价标准
90-100	题目：精确且吸引人，完美反映论文内容（10分） 摘要：清晰、简洁，完整覆盖研究目的、方法、结果和结论（20分） 关键词：精准反映主题，便于索引和检索（10分） 引言：充分阐述研究问题和重要性，明确研究目的和假设（15分） 方法与材料：方法详尽，材料和设备选择合理且详细说明（20分） 参考文献：格式规范，引用文献数量充足且高度相关（15分） 语言和格式：语言流畅，格式严格遵循三明学院规范（10分）
70-89	题目：较好地反映论文内容，有吸引力（7-9分） 摘要：较为清晰地概述了研究的主要内容（14-19分） 关键词：较好地反映了论文主题和内容（7-9分）

教学工作指导小组组长：

2026年 3月3日

四、集中实践环节

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	0713610367
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	陈曦
开课学期	第 6 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	毕业要求2 工程知识
支撑			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 终身学习能力。	
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 过程指导 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input 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"/> 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	4	讲授+实操	课堂讨论与课后缴交书面报告	1, 2, 3
	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) 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_{ij} 。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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{ij}$ (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	支撑	课程目标达成权重	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}	

目标 i	指标	P_i	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= \sum （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。 $M_j = \sum_{i=1}^{nm} k_{i,j} (j = 1, 2, 3, \dots, mm)$ 。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= $\sum_{j=1}^{mm} (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / pp$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 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） $K_{i,j}$			
		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。

	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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。</p>	
<p>实作评价</p>	<p>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。</p>	<p>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</p>	<p>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。</p>	
<p>档案评价</p>	<p>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。</p>	<p>设计报告撰写规范，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。</p>	<p>设计报告有缺项，问题分析有漏洞，实验数据、结果基本真实。</p>	
<p>I 建议教材 及学习资 料</p>	<p>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。</p>			
<p>J 教学条件 需求</p>	<p>多媒体教室、PPT、教材、讲义、环保部网站、练习题等。</p>			
<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。</p>				
<p>审批意见</p>	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p>			

	2026年 3月9日
	<p>专家组审定意见:</p> <p>专家组成员签名: 2026年3月9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: 2026年 3 月 9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）

《环境影响评价课程设计》课程教学大纲

课程名称	课程设计（环境影响评价）			课程代码	0713610368
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 type="checkbox"/> 专业任选 <input checked="" type="checkbox"/> 其他			课程负责人	李奇勇、陈建隆
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			学 分	
开课学期	第6学期	总周数	1	总学时	16
A 先修及后 续课程	先修课程： 环境监测、环境工程原理、环境学导论、水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处理工程、物理性污染控制工程、土壤污染修复工程等课程 后续课程： 毕业实习、毕业论文(设计)等课程				
B 课程描述	本课程旨在通过课程设计进一步消化和巩固《环境影响评价》课程所学内容，并使所学知识系统化，培养运用课程所学之相关学理知识与工艺，进行环境影响报告书表的初步能力（目的）。通过课程设计，使学生对环境影响评价所要求的工程分析、环境现状调查、环境影响分析、项目可行性分析等有更深入的了解，培养确定设计方案，进行设计计算、使用技术资料、编写设计报告表，增强动手和综合运用知识的能力（历程）。培养学生实事求是的科学态度，为将来从事环境影响评价的设计、科研及技术管理等相关工作打下基础（预期结果）。				
C 课程目标	课程目标1：知识目标 (1)了解环境影响报告表之内容，掌握工程分析、环境现状、环境质量和污染控制原理，查阅并运用相关法条和技术导则。 (2)归纳设计报告书(表)，明确设计任务和设计成果要求。 课程目标2：能力目标 (1)分析阅读参考资料，进行环境影响评价相关技术导则、各类污染物环境质量和综合排放标准计算、方案设计。 (2)具备环境影响分析、施工期环境影响及保护措施与项目可行性分析之能力。 (3)具备有效团队协作和沟通协作能力。 课程目标3：素养目标 (1)养成学生自主学习与创新精神。 (2)提升学生对环境保护的责任意识。				
D 课程目标与 毕业要求的 对应关系	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点	课程目标	
	毕业要求2. 问题分析： 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，对复杂环境工程问题进行深入识别、精确表达，并通	H	指标点2.3 能够应用工程基础和专业知识，通过文献研究寻求问题的多种解决方案，并对过程中的影响因素进行全面分析，以获得	课程目标1	

	过文献研究进行系统分析，以得出科学有效的结论。		科学有效的结论。			
	毕业要求3. 设计/开发解决方案： 能够为复杂环境工程问题设计创新解决方案，包括满足特定需求的系统，单元（部件）或工艺流程，并在设计过程中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等多重因素。	M	指标点 3.4 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。	课程目标 2		
	毕业要求10. 沟通： 能够就复杂环境工程问题与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备国际视野，在跨文化背景下进行沟通和交流。	L	指标点 10.1 能够就环境领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文档、陈述发言、清晰表达或回应指令。	课程目标3		
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 过程指导 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 现场学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题组会 <input checked="" type="checkbox"/> 实操学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____					
F 评价方式	参考方式： (1) 平时评价：考勤，课程设计课堂师生互动。 (2) 文档评价：课程设计书面报告。					
G 课程目标达成途径	次别	教学内容 (含课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	支撑 课程目标
	1	阅读建设项目环境影响评价案例基本项目，明确设计任务要求，在此基础上有目的的阅读参考资料。课程思政融入：解读环境影响评价法，相关法规准则，系统治理理念。	4	讲授+实操	课堂讨论 设计报告	1, 2, 3
	2	充分利用参考资料，进行工程分析、自然环境、社会环境、环境质量状况调研。课程思政融入：汇整自然资源、人文经济交通教育医疗，各类环境污染物现况、环境质量现况。	4	讲授+实操	课堂讨论 设计报告	1, 2, 3
	3	环境影响分析，评价适用标准，施工期环境影响及保护措施。课程思政融入：环境影响报告表案例教学，工匠精神。	2	讲授+实操	课堂讨论 设计报告	1, 2, 3
	4	项目可行性分析，与生态保护红线符合性分析、环境质量底线符合性分析、资源利用上线符合性分析、环境准入负面清单符合性分析。审阅后修改错误和不当之处。	4	讲授+实操	课堂讨论 设计报告	1, 2, 3

	5	上交环境影响报告表设计成果。	2	讲授+实操	课堂讨论 设计报告	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、...、与期末考试等评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 K_{ij}。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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3$)。</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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <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="2">各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}</th> </tr> <tr> <th>平时表现 $K_{i,1}$</th> <th>设计报告 $K_{i,2}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2.3</td> <td>0.25</td> <td>0.05</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3.4</td> <td>0.50</td> <td>0.10</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10.1</td> <td>0.25</td> <td>0.05</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td colspan="3">考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)</td> <td>0.20</td> <td>0.80</td> </tr> </tbody> </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_{ij}		平时表现 $K_{i,1}$	设计报告 $K_{i,2}$	1	2.3	0.25	0.05	0.20	2	3.4	0.50	0.10	0.40	3	10.1	0.25	0.05	0.20	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.20	0.80
	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_{ij}																													
				平时表现 $K_{i,1}$	设计报告 $K_{i,2}$																												
	1	2.3	0.25	0.05	0.20																												
	2	3.4	0.50	0.10	0.40																												
	3	10.1	0.25	0.05	0.20																												
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.20	0.80																												
	<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 style="text-align: center;">表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <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="2">各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}</th> </tr> <tr> <th>平时表现 $K_{i,1}$</th> <th>设计报告 $K_{i,3}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.25</td> <td>0.05</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.50</td> <td>0.10</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.25</td> <td>0.05</td> <td>0.20</td> </tr> </tbody> </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_{ij}		平时表现 $K_{i,1}$	设计报告 $K_{i,3}$	1	0.25	0.05	0.20	2	0.50	0.10	0.40	3	0.25	0.05	0.20									
	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}																														
平时表现 $K_{i,1}$			设计报告 $K_{i,3}$																														
1	0.25	0.05	0.20																														
2	0.50	0.10	0.40																														
3	0.25	0.05	0.20																														
表 H-3 评价标准																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <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> </thead> <tbody> <tr> <td>平时评价</td> <td>课程设计课堂纪律、课程设计中表现独立能力</td> <td>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</td> <td>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。</td> <td>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。</td> </tr> </tbody> </table>						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。																		
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	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 学习参考文献资料	<p>建议教材：</p> <p>1.李淑芹、孟宪林。《环境影响评价(第3版)》，化学工业出版社，2023年。</p> <p>学习资料：</p> <p>1. 吴春山、成岳。《环境影响评价(第3版)》，华中科技大学出版社，2020年。</p> <p>2. 华清陈工培训团队。《环境影响评价案例分析应试宝典》</p> <p>3. 何德文。《环境影响评价（第二版）》，科学出版社，2021年。</p> <p>4. 何新春。《环境影响评价案例分析基础过关50题（2021年版）》，中国环境出版社，2021年。</p> <p>5. 相关法律法规标准：环境保护法、环境影响评价技术导则、建设项目环境影响评价技术导则、规划环境影响评价技术导则、各类污染物环境质量和综合排放标准等</p>						
J 教学条件需求	多媒体教室、分组研讨室、相关法规准则与技术导则等						
K 注意事项							
<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	课程教学大纲起草团队成员签名：						
	2026年3月5日						
	专家组审定意见： 专家组成员签名：						
2026年3月5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：							
2026年3月6日							

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	生产实习		课程代码	0713620364
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 type="checkbox"/> 专业任选 <input checked="" type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	刘晓峰
开课学期	第 7 学期	总周数/总学分	2/2	
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，完成个人实习报告。具体了解实习单位的发展概况、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废弃物资源化流程等。			
C 课程目标	<p>知识目标 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；</p> <p>知识目标 2: 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。</p> <p>素养目标 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，培养学生的个人安全意识和良好的职业素养。</p>			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 4.科学研究	L	指标点 4.2 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的实验研究，能够准确采集、整理和分析实验数据	课程目标 1
	毕业要求 5.使用现代工具	H	指标点 5.3 能够运用先进分析测试方法、专业工程工具等进行复杂环境工程问题的分析、模拟或预测，并能够理解其局限性。	课程目标 2
	毕业要求 8.职业规范	M	指标点 8.2 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，积极履行环境保护、公众健康的社会责任	课程目标 1
	毕业要求 9.个人和团队	L	指标点 9.1 能主动与其他学科背景的成员有效沟通，合作共事	课程目标 3

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实地操作、实习报告2部分				
G 教学安排	实习（实践）项目与主要内容	学时分配	教学方式	评价方式	课程目标
	实习动员及安全教育 思政点：实习是将理论知识转化为实践能力的关键环节，是弘扬劳动精神、锤炼工匠品格的重要途径。	2	实践	实习报告	1、2、3
	福建三钢闽光 思政点：讲述三钢作为福建工业脊梁的发展历程，理解实体经济对国家经济安全的重要性，树立“制造强国”的产业自信	18	实践	实地操作、实习报告	1、2、3
	金利亚环保科技投资有限公司 思政点：通过垃圾变能源的流程，直观理解循环经济理念，认识资源永续利用对生态文明建设的基础性作用。	4	实践	实地操作、实习报告	1、2、3
	福建闽桂华鸿水务 思政点：从进水到达标排放的每一个环节，都体现着严谨的科学态度和精益求精的工艺追求，培养学生“差之毫厘，谬以千里”的质量意识。	4	实践	实地操作、实习报告	1、2、3
	将乐常口村 思政点：绿水青山就是金山银山	4	实践	实地操作、实习报告	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> ）包含实地操作、实习报告等2个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 K_{ij} 。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				
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i $(\sum_{j=1}^m k_{i,j})$	各评价方式的成绩占比（权重） K_{ij}	
				实地操作 $K_{i,1}$	实习报告 $K_{i,2}$
	1	4.2、8.2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.2	0.20
	2	5.3	0.3	0.05	0.25
	3	9.1	0.3	0.15	0.15
考核环节对课程目标成绩权重（ M_j ）			0.4	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 $\times M_j$ ）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1,2,3, \dots m$)。 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}	
		实地操作 K _{i,1}	实习报告 K _{i,2}
1	0.4	0.1	0.3
2	0.35	0.2	0.15
3	0.25	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	75%	全面、客观、清晰				
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。

三明学院环境工程专业（课程论文、课程设计、毕业论文（设计）

课程名称	毕业论文（设计）		课程代码	0713660369
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 type="checkbox"/> 专业任选 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		课程负责人	毕业论文指导教师
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学分	192/6.0
开课学期	7、8	总学时（实践学时）	96（96）	
混合式课程网址				
A 先修及后续课程	先修课程：本专业所有课程			
B 课程描述	<p>本课程是一门多专业综合一体的工程专业学科，包含水、气、声、固废和监测五大专业部分。主要是培养学生污染控制工程的设计、工艺的基本研究和污染监测能力，并采取分散式教学方式，使学生接受固定专业教师的指导，完成设定命题项目的论文或设计，从而将所学的专业知识结合起来，形成基本综合设计能力，为毕业后的专业工作打好基础。。本课程旨在让学生完成各门专业基础课、专业课教学环节后，在教师的指导下，由学生自主地开展课题研究，并以课题论文的形式展示理论水平和实践能力的一种实践教学活活动。毕业论文的成绩合格是学生毕业的必要条件。具体要求（1）培养学生综合运用所学的基础理论知识和专业知识分析和解决环境科学与工程领域的工程技术问题的能力。（2）进一步深化和拓宽学生的知识面，提高学生的自学能力和独立工作的能力。（3）使学生受到工程师的基本训练，培养其开展科学研究工作的初步能力，包括：1.调查研究、文献检索和搜集资料的能力；2.方案论证，确定方案的能力；计算工程技术与经济指标的综合能力；3.理论分析、设计和计算的能力；4.计算机计算和绘图的能力；5.撰写设计说明书的能力；6.协同合作及组织工作的能力。（4）培养学生的团队精神、创新精神；树立正确的人生观、价值观，在思想政治素质方面得到进一步提高。</p>			
C 课程目标	<p>知识目标1：掌握水、气、声、固废和监测五大专业知识。 能力目标2：培养学生污染控制工程的设计、工艺的基本研究和污染监测能力；培养学生综合运用所学的基础理论知识和专业知识分析和解决环境科学与工程领域的工程技术问题的能力；进一步深化和拓宽学生的知识面，提高学生的自学能力和独立工作的能力；使学生受到工程师的基本训练，培养其开展科学研究工作的初步能力。 素养目标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。</p>			
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 3 设计/开发解决方案	H	指标点3.3 能够对复杂环境工程问题的系统或工艺流程进行设计，并在设计环节中展现创新意识	课程目标1

	毕业要求 4 科学研究	H	指标点 4.1 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复杂环境工程问题的解决方案	课程目标 1
	毕业要求 5 使用现代工具	H	指标点 5.1 掌握与环境工程相关的制图、计算、分析等方面的技术与工具	课程目标 2
	毕业要求 6 工程与社会	H	指标点 6.1 具备环境工程基本原理和相关的技术标准、规范、产业政策、法律法规等背景知识；	课程目标 2
	毕业要求 7 环境和可持续发展	H	指标点 7.2 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	课程目标 2
	毕业要求 12 终身学习	H	指标点 12.2 能够根据社会和科技的发展，选择和调整所需的学习内容，具备自我更新知识和提升技能的能力。	课程目标3

E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 过程指导 <input 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 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 其他_____					
F 评价方式	参考方式： (3) 同行评审：评阅教师评定成绩 (4) 答辩：答辩小组评定成绩 (5) 论文或设计作品：指导教师评定成绩					
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	
	选题 思政点：国家需求与个人志向结合	1 周	指导与修改	指导教师评定	1, 2, 3	
	文献利用 思政点：学术诚信与规范意识、批判思维与创新自信	1 周	讲解、演示与指导	指导教师评定	1, 2, 3	
	开题报告 思政点：系统规划与全局观念	1 周	讲解、修改	指导教师评定	1, 2, 3	
	实验设计 思政点：恪守科学伦理，弘扬工匠精神	1 周	指导	指导教师评定	1, 2, 3	
	实验过程指导	4 周	示范、演示、指导	指导教师评定	1, 2, 3	
	数据处理与分析 思政点：坚持求真务实，捍卫科学真理	1 周	指导、演示	指导教师评定	1, 2, 3	
	论文写作指导与修改	2 周	讲解、指导、修改	评阅教师评定	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) 包含答辩表现、毕业论文等评价方式。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					
	课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$		
				答辩表现 $K_{i,1}$	毕业论文 $K_{i,2}$	
	1	3.3/4.1	0.25	0.05	0.20	
	2	5.1/6.1/7.2	0.50	0.10	0.40	
	3	12.2	0.25	0.05	0.20	
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.20	0.80		
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。

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) $K_{i,j}$	
		答辩表现 $K_{i,1}$	毕业论文 $K_{i,2}$
1	0.25	0.05	0.20
2	0.50	0.10	0.40
3	0.25	0.05	0.20

表H-3答辩表现评分标准

评分	评价标准
优秀	答辩时语言表达流利，逻辑清晰，能简明扼要地展示论文的关键点，对于专家提问能够准确、专业地回答，反应灵敏，
良好	答辩时语言表达清晰，能较好地概括论文内容，但个别部分的解释可能略显模糊或有待完善。对于提问的回答大体准确，但有时稍显迟疑。
合格	答辩时能够表达论文的核心内容，但语句不够流畅或有不清晰之处。答辩中对一些问题的回答可能存在一定偏差或答非所问。
差	论文存在较多缺陷，研究问题不明确或研究方法不合理，缺乏创新性，论证不充分，数据或结论存在明显错误。

表H-4毕业论文评分标准

评分	评价标准
优秀	研究问题重要且具有创新性，论文结构严谨，论证充分，研究方法合理且应用得当。能够提出独立见解，对学术问题有较深入的分析和思考。
良好	论文主题明确，问题研究较为深入，研究方法和数据分析合理，有一定的创新性。结论能较好地支持论文的研究假设。
合格	论文内容基本完整，但可能存在一定的缺陷或不够深入的地方。研究方法和数据分析基本合理，但创新性不足或部分不完善的地方。
差	论文存在较多缺陷，研究问题不明确或研究方法不合理，缺乏创新性，论证不充分，数据或结论存在明显错误。

I 建议教材 及学习资料	1. 建议教材： 2. 毕祗源，《毕业论文写作指导》，宁波出版社，2002。 3. 陈桂良，《毕业论文写作100题》，浙江大学出版社，2006。 4. 李炎清，《毕业论文写作与范例》，厦门大学出版社，2006。 5. 彭泽润，《毕业论文写作与指导》，中共中央党校出版社，2006。 6. 孙晓玲，任遂虎，《毕业论文写作方法精要》，兰州大学出版社，2005。
J 教学条件 需求	多媒体教室、实验室、科研软件等
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;">2026 年 3 月 1 日</div>
	专家组审定意见： 专家组成员签名： <div style="text-align: right;">2026 年 3 月 2 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： <div style="text-align: right;">2026 年 3 月 3 日</div>

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	毕业实习		课程代码	0713680370
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 type="checkbox"/> 专业任选 <input checked="" 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 八 学期	总周数/总学分	14/8	
A 先修及后续课程	先修课程：本专业所有课程；			
B 课程描述	毕业实习是在学生完成规定的课程学习任务之后，针对专业培养目标而进行的一项实践活动，要求学生综合运用所学知识，结合实习单位具体工作岗位要求，解决实际问题。实习也是对学生各方面综合素质的一次检验，通过实习进一步锻炼学生参与实践的能力，培养其认真、良好的工作习惯，为今后走上工作岗位打下良好基础同时，实习还可培养学生健康的人生观、世界观和价值观，塑造积极向上的学习、就业和择业心态，铸牢为中华民族伟大复兴而励志奋斗的情操。			
C 课程目标	<p>课程目标 1:</p> 加深对理论知识的理解，进一步熟悉环境工程的基本理论、基本原理和基本技术；理顺理论知识与实践的衔接过程，掌握相关学习技能。 <p>课程目标 2:</p> 熟悉环境工程相关领域的基本操作方法，提高实践能力、动手能力、解决问题的能力和分析问题的能力；培养良好的沟通协调能力，为实际工作打下良好基础。 <p>课程目标 3:</p> 注重培养学生工程素养和健康的人生观、世界观和价值观；锻炼科学严谨的实验素养；具有积极向上的就业和择业心态。			
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 2. 问题分析

	课程目标 1	L	指标点 6.2 能够合理分析、评价污染防治等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	毕业要求 5. 工程与社会	
	课程目标 1	H	指标点 8.2 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 6. 环境和可持续发展	
	课程目标 2	H	指标点 7.2 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 7. 环境和可持续发展	
	课程目标 2	H	指标点 8.2 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 8. 职业规范	
	课程目标 2	H	指标点 9.1 能主动与其他学科背景的成员有效沟通, 合作共事	毕业要求 9. 个人和团队	
	课程目标 3	H	指标点 10.1 能够就环境领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文档、陈述发言、清晰表达或回应指令	毕业要求 11. 沟通	
	课程目标 3	H	指标点 11.2 能够将工程管理原理与经济决策方法应用于各种环境工程实践	毕业要求 12. 项目管理	
	课程目标 3	H	指标点 12.2 能够根据社会和科技的发展, 对所需要的学习内容进行选择和调整, 具备自我更新知识和提升技能的能力	毕业要求 13. 终身学习	
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、实习参与、实习态度、实习报告四部分				
G 教学安排	实习(实践)项目与主要内容	学时分配	教学方式	评价方式	课程目标
	熟悉企业概况和岗位要求	1周	参与、研讨	考勤	1、2、3
	接受企业业务培训	2周	听课、演示、实操	考勤、实习参与、实习态度	1、2、3

				度 实习 报告	
	企业定岗实习	8周	实践	考勤、实 习参与、 实 习 态 度、实习 报告	1、2、3
	企业实习总结与考评	1周	指导、测试	考勤、实 习参与、 实 习 态 度、实习 报告	1、2、3
	撰写实习报告	1周	指导、修改	考勤、实 习参与、实 习 态度 实习 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 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_{ij}。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>						
	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_{ij}			
				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	0.25
	2	3.3、	0.3	0	0.05	0.1	0.15
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)		$\sum_{i=1}^n k_{i,j}$	0.35	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 = $\sum_{j=1}^m (k_{ij} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1,2, \dots, n$) 计算数据如表 H-2。</p>							

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_{ij}				
		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	结合环境工程各理论课程教材、线上实践资料等					

