



三明学院
SANMING UNIVERSITY

资源环境科学专业 课程教学大纲

开课单位：资源与化工学院
适用学期：2025-2026-1

二〇二五年九月

目录

一、学科专业基础课	3
专业导论	4
无机及分析化学	8
无机及分析化学实验	13
环境科学与工程概论	18

一、学科专业基础课

三明学院 资源环境科学 专业（理论课程） 《专业导论》课程教学大纲

课程名称	专业导论		课程代码	0711310401
课程类型	☐ 通识课 ☒ 学科平台和专业核心课 ☐ 专业方向 ☐ 专业任选 ☐ 其他		课程负责人	刘晓峰
修读方式	☒ 必修 ☐ 选修		学 分	1
开课学期	第 1 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：植物资源学，矿物资源学，环境生态学，GIS技术应用，环境统计学，资源环境经济学，环境遥感，环境影响评价、环境规划与管理，固废资源化，资源加工技术与设备，水处理工艺与运行等。			
B 课程描述	本课程是资源环境科学专业的先导课与基础课。让学生了解本专业的基本情况，明确在不同阶段内专业学习的主要任务，提高学生学习的针对性和目的性（目的）。通过对本专业特点、学习内容、学习方法、培养方案及未来就业前景和领域的介绍，参观实验室，讲座等形式授课。（历程）。具体要求（1）制定科学合理的学习计划，从而取得更好的学习效果，获取既定学分，顺利完成学业。（2）学生通过熟悉该专业的特点和基本的知识结构以及各学年所要学习的主要课程及基本内容，让学生结合个人学习兴趣和优势进行有目的的学习，形成并丰富自身的知识结构，并提高实践和创新能力。（预期结果）。			
C 课程目标	知识目标1：专业发展史、师资、实验设备、毕业要求、社会需求和就业面向等。 能力目标2：培养学生对专业的兴趣和热爱；培养学生了解环境科学与工程领域的环境问题的能力。 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。			
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 熟练掌握资源环境科学专业理论，能够对工程实体进行准确描述、建立 数学模型，并有效求解	课程目标 1
	毕业要求 2. 问题分析：	M	指标点 2.3 能够应用资源环境科学基础和专业基础知识，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，以获得科学有效的结论	课程目标 2
	毕 业 要 求 4. 科学研究	M	4.2 能够基于专业理论，针对资源环境管理的工程问题，开展综合分析性实验研究	课程目标3

E 教学方式	☒ 课堂讲授 ☒ 讨论座谈 ☒ 问题导向学习 ☐ 分组合作学习 ☐ 专题学习 ☐ 实作学习 ☒ 探究式学习 ☐ 线上线下混合式学习 ☐ 其他					
F 评价方式	平时考核：课堂活动、课后作业 期末考核：期末论文					
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
	第一部分：校园安全与实验室安全	校园安全——邱春敏 实验室安全——吴志鸿 培养学生校园安全和实验室安全常识，树立安全防护意识。	4	案例启发 课堂讲授	课堂活动+ 期末论文	1、3
	第二部分专业概况及特点	专业发展史、专业培养方案、师资、实验设备、毕业要求、社会需求和就业面向等——陈春乐	4	案例启发 视频导入 课堂讲授 小组讨论	课堂活动+ 期末论文	1、3
	第三部分专业发展方向	(1) 资源循环利用——李奇勇 (2) 资源环境监测与管理——郭孝玉 (3) 固废资源化利用专题报告——李强	6	视频导入 课堂讲授	课堂活动+ 课后作业+ 期末论文	1、2、3
	第四部分生涯与职业生涯规划与准备	竞赛地图、软件地图、个案地图、证照地图等——吴志鸿	2	案例启发 视频导入 课堂讲授	课堂活动+ 期末论文	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 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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3$)。					
	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 $K_{i,2}$	期末论文 $K_{i,3}$
	1	1.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.05	0.05	0.3
	2	2.3	0.3	0.05	0.05	0.2
	3	4.2	0.2	0.01	0.0	0.01
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.2$	0.1	0.7
	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 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3$)。其中，课堂讨论、课后作业、期末论文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 = 1,2,3）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	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 $K_{i,2}$	期末论文 $K_{i,4}$
1	0.4	0.05	0.05	0.3
2	0.3	0.05	0.05	0.2
3	0.3	0.1	0.0	0.2

3. 评分标准

课堂活动、课后作业、期末论文等各评价方式的评分标准分别如H-3、H-4、H-5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“环境工程原理”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“环境工程原理”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“环境工程原理”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“环境工程原理”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 期末论文评分标准

评分	评价标准
90-100	灵活应用“环境工程”操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；熟练应用环境工程研究方法，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	应用“环境工程”操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；应用环境工程研究方法，针对实际水处理过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。

	60-79	基本能应用“环境工程”操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；基本能应用环境工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
	0-59	不会应用“环境工程”单元操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；不会应用工程研究方法，针对实际化工过程，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	建议教材： 学习资料： 1. 杨利民主编，《植物资源学》，中国农业出版社； 2. 李渊主编，《GIS技术应用教程》，中国建筑工业出版社； 3. 高廷耀、顾国维主编，《水污染控制工程》，北京：高等教育出版社； 4. 王岩等主编，《环境科学概论》，化学工业出版社； 5. 林肇信等主编，《环境保护概论》(修订版)，高等教育出版社； 6. 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	1.多媒体或智慧教室，活动桌椅； 2.超星泛雅或爱课程平台，超星学习通/慕课堂； 3.满足基本学习需求的教学环境。	
备注： 1. 本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作 指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。		
审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名： 2025 年 8 月 29 日	
	专家组审定意见： 专家组成员签名： 2025 年 8 月 30 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： 2025 年 9 月 1 日	

三明学院 资源环境科学 专业（理论课程） 《无机及分析化学》课程教学大纲

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

D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求 3. 问题分析	M	指标点 3.1 能够运用数学、物理和化学基本知识与方法，对复杂环境问题的关键环节及难点进行识别与判断；			课程目标 2	
	毕业要求 5. 科学研究	M	指标点 5.1 具有环境工程基础实验实施能力、动手能力和仪器操作能力，通过文献研究或相关方法调和分析复杂环境工程问题的解决方案；			课程目标 2	
	毕业要求 9. 职业规范	L	指标点 9.1 了解中国国情、具有人文社会科学素养，社会主义核心价值观，理解人与社会的关系，具有环境保护的社会责任感；			课程目标 3	
E 教学方式	☒课堂讲授 ☐讨论座谈 ☒问题导向学习 ☒分组合作学习 ☐专题学习 ☐实作学习 ☐探究式学习 ☒线上线下混合式学习 ☐其他						
F 评价方式	参考方式： (1)纸笔考试：平时课堂小测、阶段考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、日常表现 (3)档案评价：书面报告 (4)口语评价：口头报告、口试						
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第1章绪论	1.1 无机及分析化学的研究内容和任务 1.2 误差及数据处理 (介绍无机及分析化学的发展史，首重讲述中国对科技发展的贡献，塑造积极向上的学习态度和爱国主义情怀)		4	课堂多媒体教学	过程评价	1
	第2章气体、溶液和胶体	2.1 气体 2.2 溶液 2.3 稀溶液的通性 2.4 胶体溶液 (胶体与豆腐制作工艺，激发学生的学习兴趣，增强学科自信)		2	课堂多媒体教学	过程评价	1、2
	第3章化学热力学初步	3.1 基本概念 3.2 热化学 盖斯定律反应 焓变计算 3.3 化学反应方向 (讨论碳酸钙分解的影响因素，了解国家“碳达峰”“碳中和”政策，培养学生的社会责任感，绿色发展观)		6	课堂多媒体教学	过程评价	1、2
	第4章化学反应速率和化学平衡	4.1 化学反应速率 4.2 化学平衡 (讨论合成氨化学平衡移动，引入侯氏制碱法，启发学生树立正确的世界观和人类共同体意识)		4	课堂多媒体教学	过程评价	1、3
	第6章酸碱平衡和酸	6.1 电解质溶液; 6.2 酸碱质子理论 6.3 酸碱平衡 6.4 缓冲溶液 6.5 定量		8	课堂多媒体教学	过程评价	1、2、3

	碱滴定法	分析概论 6.6 酸碱滴定法 (讨论强酸碱和弱酸碱 pH 的计算方法的差异,理解“抓主要矛盾”的思想)				
	第7章沉淀溶解平衡与沉淀滴定	7.1 沉淀溶解平衡 7.2 溶度积规则的应用 (沉淀的生成与重金属污染的防治,利用沉淀法消除重金属离子的污染,绿水青山就是金山银山,根植生态文明理念)	4	课堂多媒体教学	过程评价	1、2、3
	第8章氧化还原反应与氧化还原滴定法	8.1 氧化还原反应 8.2 原电池及电极电势 8.3 影响电极电势的因素及电极电势的应用 8.4 元素电势图及其应用 8.5 氧化还原滴定法 (通过讨论化学反应热效应、化学与电能的转化,以电动车自燃、手机充电爆炸为例,使学生了解利用化学知识解决日常生活问题要有安全意识)	10	课堂多媒体教学	过程评价	1、2、3
	第9章配位平衡与配位滴定法	9.1 配合物的基本概念 9.3 配离子的配位解离平衡 9.4 配位滴定法 (讨论配位滴定与水的硬度测定,水的硬度过高会影响认定生命健康,锅炉用水对硬度也有严格要求,否则会发生安全事故。深入领会水的硬度监测的重要性,根植安全用水的理念)	6	课堂多媒体教学	过程评价	1、2、3
	第10章吸光光度法	10.1 基本原理;10.2 显色反应及影响因素 10.3 吸光光度法及仪器 10.4 吸光光度法应用	4	课堂多媒体教学	过程评价	1、2
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 <i>n</i> 个,每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课堂讨论、课后作业、阶段测试、…、期末考试等 <i>m</i> 个评价方式。每个评价方式成绩占比(权重)为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比,以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中,每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3 \cdots n$)。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比(权重) $K_{i,j}$		
				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$
	1	2-2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1
	2	3-1	0.3	0.05	0.0	0.05
	2	5-1	0.1	0.05	0.0	0.05
	3	9-1	0.1	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
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分,学生课程综合成绩 = $\sum$ (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。					

	$M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}(j = 1,2,3, \dots m)$。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。 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 <table><tr><th rowspan="2">课程目标 i</th><th rowspan="2">课程目标达成权重 P_i</th><th colspan="4">各评价方式的成绩占比（权重）$K_{i,j}$</th></tr><tr><th>课堂讨论 $K_{i,1}$</th><th>课后作业 $K_{i,2}$</th><th>阶段测试 $K_{i,3}$</th><th>期末考试 $K_{i,4}$</th></tr><tr><td>1</td><td>0.5</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.1</td><td>0.3</td></tr><tr><td>2</td><td>0.3</td><td>0.05</td><td>0.0</td><td>0.05</td><td>0.2</td></tr><tr><td>2</td><td>0.1</td><td>0.05</td><td>0.0</td><td>0.05</td><td>0.0</td></tr><tr><td>3</td><td>0.1</td><td>0.05</td><td>0.05</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr></table> 表H-3 作业评价标准 <table><tr><th>得分</th><th>评定标准</th></tr><tr><td>90%–100%</td><td>作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。</td></tr><tr><td>80%–89%</td><td>作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。</td></tr><tr><td>70%–79%</td><td>不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。</td></tr><tr><td>60%–69%</td><td>不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。</td></tr><tr><td>0–59%</td><td>不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。</td></tr></table>	课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3	2	0.3	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	得分	评定标准	90%–100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。	80%–89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。	70%–79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。	60%–69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。	0–59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。
课程目标 i	课程目标达成权重 P_i			各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																											
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																										
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3																																										
2	0.3	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																																										
得分	评定标准																																														
90%–100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。																																														
80%–89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。																																														
70%–79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。																																														
60%–69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。																																														
0–59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。																																														
I 建议教材 及学习资料	建议教材：《无机及分析化学》（第三版）钟国清主编. 北京：科学出版社 学习资料： 1、无机及分析化学（第四版）叶芬霞，高等教育出版社，2021 2、无机及分析化学（第四版）韩忠霄，化学工业出版社，2020 3、无机及分析化学学习指导（第三版）钟国清，科学出版社，2023 4、无机及分析化学学习指导（第三版）胡先文，科学出版社，2023																																														
J 教学条件 需求	多媒体教室、超星学习通软件、学银在线等线上相关教学资源																																														
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。																																															

三明学院 资源环境科学 专业（独立设置的实践课） 《无机及分析化学实验》课程教学大纲

课程名称	《无机及分析化学实验》		课程代码	0713310303	
课程类型	☐ 通识课 ☒ 学科平台和专业核心课 ☐ 专业方向 ☐ 专业任选 ☐ 其他		课程负责人	周晓芳	
修读方式	☒ 必修 ☐ 选修		学 分	1	
开课学期	第 1 学期		实践学时	32	
混合式课程网址	无课程网址				
A 先修及后续课程	先修课程：高中化学基础知识 后续课程：仪器分析及实验、物理化学及实验、环境监测及实验等				
B 课程描述	学习并熟练掌握无机及分析化学实验的基本操作技能和方法，正确使用无机和分析化学实验中的各种常见仪器；学习并掌握有效数字的读取、运算、作图、列表、误差分析等数据处理方法。通过学生自主完成为其准备的各个具有代表性的实验，培养学生好的实验素养以及对问题的观察、分析、判断和解决的能力。				
C 课程目标	课程目标1：掌握常用各种玻璃仪器和常用无机分析设备的操作程序、规范、过程、要领、细节及注意事项；能够安装各种常见装置，掌握操作技能，规定时间独立完成无机及分析分离提纯、离子鉴定、滴定等过程。树立勤俭节约的优良作风。 课程目标 2：能够较灵活运用所学各种知识及有关实验仪器设备，对实际样品进行定性或定量的测定，得出误差符合要求的结果，或得到符合质量要求产品。养成实事求是的科学态度。 课程目标 3：熟悉实验室基本知识，掌握常见无机物制备提纯及分析滴定等原理方法，掌握实验现象仔细观察与数据列表记录，能够正确运用公式进行各种计算，掌握定性分析和初步定量分析方法、原理及其影响因素，能够对现象结果进行正确讨论，并得到正确的结论，掌握报告的格式规范、书写要求。树立认真细致的工作作风和开拓创新的科研精神。				
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
	毕业要求 1 思想品德	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		L	课程目标 1
	毕业要求 3 问题分析	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。		M	课程目标 2

	毕业要求 5 科学研究	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			M	课程目标 3
E 教学方式	☒ 课堂示范 ☒ 讨论实操 ☐ 问题导向学习 ☒ 分组合作学习 ☐ 专题学习 ☐ 实作学习 ☐ 探究式学习 ☐ 线上线下混合式学习 其他_____					
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：实验操作、实作成品、日常表现、观察 (3) 档案评价：预习报告、实验报告 (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 (含重难点、 <u>课程思政融入点</u>)	学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程 目标	
	分析天平称量练习（含常用玻璃器皿的认识与洗涤），培养严谨规范、诚信节约、精益求精的工匠精神	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、课堂 讨论、实验报告	课程目标 1、2、3	
	粗食盐的提纯，实验步骤多，操作繁琐，难度大，培养攻坚克难的科学精神	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、课堂 讨论、实验报告	课程目标 1、2、3	
	酸碱标准溶液的配制与比较滴定，实验操作要点多，要求规范操作，培养严谨求实的科学态度。	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、课堂 讨论、实验报告	课程目标 1、2、3	
	醋酸解离度和解离常数的测定，pH精确测量与计算需要细致耐心，培养严谨数据记录与实事求是的科学精神	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、课堂 讨论、实验报告	课程目标 1、2、3	
	混合碱的测定，多终点精准识别与含量计算，锤炼精益求精与客观公正的职业品格	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、课堂 讨论、实验报告	课程目标 1、2、3	
	EDTA 标准溶液的配制及标定，基准物精准处理与终点敏锐判断，树立恪守规范与求真务实的科学操守	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、课堂 讨论、实验报告	课程目标 1、2、3	
	水的总硬度及钙、镁含量测定，关注排放出的废水的检测，传递绿水青山的环保意识 树立资源保护与精准测量的责任意识	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、课堂 讨论、实验报告	课程目标 1、2、3	

	H ₂ O ₂ 含量的测定（高锰酸钾法），不法商贩使用 H ₂ O ₂ 处理食品，强化高尚的职业道德和社会责任感，培养规范操作与绿色化学理念	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、课堂 讨论、实验报告	课程目标 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、实验操作、实验报告、...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...n）。						
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重						
	课程 目标 <i>i</i>	支撑 指标	课程目标达成权重 P _i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比（权重）K _{ij}			
				课前	实验报告	实验操作	期末考试
	1	1.2	0.25	0.05	0.05	0.05	0.1
	2	3.1	0.4	0.05	0.1	0.05	0.2
	3	5.2	0.35	0.0	0.1	0.05	0.2
	考核环节对课程目标成绩权重（M _j ）			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.25	0.15	0.50
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分，学生课程综合成绩=Σ（每个评价方式实际成绩平均值×M _j ）。M _j = $\sum_{i=1}^n k_{i,j}$ (<i>j</i> = 1,2,3, ... <i>m</i>)。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。						
	2. 课程目标达成度评价方法 课程目标（ <i>i</i> ）达成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ （ <i>i</i> = 1,2,.. <i>n</i> ） 计算数据如表H-2。						
表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重							
课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 P _i	各评价方式的成绩占比（权重）K _{ij}					
		课前预习 K _{i,1}	实验 报告	实验操作		期末考试	
1	0.25	0.05	0.05	0.05		0.1	
2	0.4	0.05	0.1	0.05		0.2	
3	0.35	0.0	0.1	0.05		0.2	

	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 0.5）	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 0.3）	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	建议教材： 1. 《无机及分析化学实验》 钟国清主编 科学出版社。 学习资料： 1. 崔爱莉.基础无机化学实验[M].北京:高等教育出版社。 2. 北京师范大学无机化学教研室等.无机化学实验(第三版)[M].北京:高等教育出版社。 3. 大连理工大学无机化学教研室.无机化学实验（第二版）[M].北京:高等教育出版社。 4. 任丽萍，毛富春.无机及分析化学实验[M].北京:高等教育出版社。 5. 北京师范大学等校合编.化学基础实验[M].北京：高等教育出版社。				
J 教学条件 需求	1. 具有良好通风设备及用水设施的实验室 2. 每位学生有1M宽的操作台面 3. 实验所需的仪器设备能满足每个学生独立完成操作或者团结协作完成实验				
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。					

审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名： 2025 年 8 月 20 日
	专家组审定意见： 专家组成员签名： 2025 年 8 月 30 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： 2025 年 9 月 1 日

三明学院 资源环境科学 专业（理论课程） 《环境科学与工程概论》课程教学大纲

课程名称	环境科学与工程概论			课程代码	0711320402
课程类型	☐ 通识课 ☒ 学科平台和专业核心课 ☐ 专业方向 ☐ 专业任选 ☐ 其他			课程负责人	赵晶晶
修读方式	☒ 必修 ☐ 选修			学 分	2
开课学期	第 1 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：环境科学与工程概论通常不需要先修课程，因为它是环境工程专业的入门课程。 后续课程：水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处理工程、物理性污染防治、环境影响评价、环境规划与管理、环境监测、环境法规、环境化学、环境生态学等				
B 课程描述	本课程是环境科学与工程类专业的一门核心专业基础课和入门导论课，也可作为其他理工科及人文社科学生的通识教育选修课。课程以人-环境系统为主线，全面系统地阐述环境科学的基本概念、基本原理、主要环境问题以及环境保护技术与策略。				
C 课程目标	目标1：帮助学生建立起对环境学基本概念的理解和掌握。这包括环境与生态系统的关系、环境问题的起源和影响等等。通过学习环境学的基本概念，学生能够更好地认识到环境问题的复杂性和重要性。 目标2：培养学生分析环境问题和提供解决方案的能力。这可能包括学习环境评估的方法、环境监测技术、可持续发展原则等。通过学习这些方法和技术，学生能够更好地理解环境问题的本质，并为实际环境问题的解决提供科学依据。 目标 3：培养学生们的环境意识和可持续发展理念。这包括让学生意识到自己作为个体对环境的影响，以及应该如何采取行动来保护和改善环境。通过培养环境意识和可持续发展理念，学生能够在个人和社会层面上更积极地参与环境保护和可持续发展的行动。				
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 熟练掌握资源环境科学专业理论，能够对工程实体进行准确描述、建立 数学模型，并有效求解		课程目标1
	毕业要求 2.问题分析	M	指标点 2.3 能够应用资源环境科学基础和专业知识，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，以获得科学有效的结论。。		课程目标2

	毕业要求 8. 职业规范	H	指标点 8.2 能够在资源环境科学与工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。		课程目标3	
E 教学方式	☒ 课堂讲授 ☐ 讨论座谈 ☐ 问题导向学习 ☐ 分组合作学习 ☐ 专题学习 ☐ 实作学习 ☒ 探究式学习 ☒ 线上线下混合式学习 ☒ 其他					
F 评价方式	平时考核：课堂活动、课后作业、期中论文考核。 期末考试：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1章 绪论	1. 环境、环境问题及其发展 2. 环境科学的产生与研究内容 3. 可持续发展的内涵与必要性 重点：理解环境问题的本质及可持续发展理念。 难点：辩证理解发展与保护的关系。 生态文明入门：介绍“绿水青山就是金山银山”理念，阐述中国发展模式的转型，引导学生树立初步的生态价值观和责任感。	2	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试，实作评价、口语评价	1、2、3
	第2章 自然环境与生态系统基础	1. 自然环境圈层结构与功能 2. 生态系统能量流动与物质循环（重点水、碳、氮循环） 3. 生态平衡与破坏的后果 重点：生态系统的核心功能（物质循环和能量流动）。 难点：生物地球化学循环（如氮循环）的过程与环境意义。 系统思维与生命共同体：阐述“山水林田湖草沙是生命共同体”理念，培养学生用整体、联系的视角看待环境问题，敬畏自然规律。	4	课堂讲授、讨论座谈	纸笔考试，实作评价	1、2、3
	第3章 水环境与水污染控制	1. 水资源危机与水污染源 2. 主要水污染物及其危害 3. 水污染治理技术概要（物理、化学、生物法） 重点：水污染物的类型、危害及治理的基本原理。 难点：不同治理技术对应的污染物类型。 国情教育与节水意识：结合我国水资源短缺现状，强调节水的重要性，介绍国家重大水治理工程（如长江保护），增强科技自信。	4	课堂讲授、探究式学习	纸笔考试，档案评价	1、2、3
	第4章 大气环境与大气污染	1. 大气污染源与污染物（PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、O ₃ ） 2. 核心问题：光化学烟雾、酸雨、	6	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试，实作评价	1、2、3

	控制	温室效应与气候变化 3. 大气污染控制技术概要 重点：主要大气环境问题的成因、来源与危害。 难点：光化学烟雾的形成机理；气候变化的全球性影响。 “双碳”战略与绿色生活：深入解读中国“双碳”目标的国家战略意义，鼓励学生践行绿色低碳生活方式，培养全球视野和大国担当意识。				
	第5章土壤环境	1. 土壤污染的特点与来源 2. 主要污染物（重金属、农药）的行为与危害 3. 土壤污染预防与修复理念 重点：土壤污染的隐蔽性、累积性及其对食品安全的影响。 难点：土壤污染的复杂性和治理难度。 粮食安全与国土安全：将土壤环境健康与国家安全战略相联系，培养学生保障国家资源环境安全的使命感和严谨的科学态度。	2	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试，实作评价	1、2、3
	第6-7章物理污染与固体废物	固体废物“三化”原则（减量化、资源化、无害化） 2. 生活垃圾处理方式（焚烧、填埋、堆肥）对比 3. 简介噪声污染特点与控制（合并讲授） 重点：固体废物的管理原则和主要处理方法的优缺点。 难点：垃圾分类的科学依据与资源化利用途径。 垃圾分类新时尚：结合国家政策，讲解垃圾分类的科学性和环境价值，倡导勤俭节约、反对浪费的中华传统美德和公共道德。	4	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试，实作评价	1、2、3
	第8-11章环境管理与可持续发展	环境影响评价（EIA）的概念与作用 2. 环境管理的主要手段（法律、经济、技术） 3. 清洁生产与循环经济 4. 全球环境问题与国际合作 5. 课程总结与复习 重点：EIA 的预防作用；环境经济手段；清洁生产的内涵。 难点：如何综合运用多种手段解决复杂环境问题。 法治意识与人类命运共同体：介绍中国环境法规体系，强调“依法治污”。阐述全球环境问题的共同性，解读“人类命运共同体”理念，激励学	6	课堂讲授、问题导向学习	纸笔考试，实作评价	1、2、3

		生将个人发展融入国家与全球可持续发展事业中。				
	复习与考核	课程内容总结、重点难点答疑、考核2		课堂讲授、探究式学习	纸笔考试, 实作评价	1、2、3
H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (i) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (j) 包含课堂活动、课后作业、论文报告、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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3$)。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}		
				课堂活动	课后作业	论文报告
	1	1.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1
	2	2.3	0.3	0.05	0.0	0.05
	3	8.2	0.2	0.0	0.05	0.05
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2
	2. 课程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, 课堂活动、课后作业、论文报告等评价方式为过程性评价。 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。 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
	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“三传”理论知识分析、判断、解决化工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“三传”理论知识分析、判断、解决化工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“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 60%以上
	0-59	不能正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中一般性问题；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。
	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。
	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 论文报告评分标准	
	评分	评价标准
	90-100	在一页纸开卷情况下，灵活应用吸收和精馏操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；合理、正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；熟练应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究
	70-89	在一页纸开卷情况下，应用吸收和精馏操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究
	60-79	在一页纸开卷情况下，基本能应用吸收和精馏操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；基本正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；基本能应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
	0-59	在一页纸开卷情况下，不会应用吸收和精馏操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；不会运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；不会应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
	表 H-6 期末考试评分标准	
	评分	评价标准
	90-100	完全掌握课程内容，能够在闭卷情况下，独立且创新地应用知识解决复杂问题。展示出对环境学领域的深入理解，能够进行高层次的批判性思考和分析。在解决问题时能够合理运用多种工具和方法，并能够提供创新的解决方案。

	70-89	良好掌握课程内容，能够在闭卷情况下，应用知识解决问题。对环境学有较为深入的理解，能够进行有效的批判性思考和分析。能够运用所学工具和方法解决问题，但可能缺乏创新性。
	60-79	基本掌握课程内容，能够在闭卷情况下，应用知识解决一般问题。对环境学有基本理解，能够进行基本的批判性思考和分析。能够运用一些工具和方法解决问题，但解决方案可能不够完善。
	0-59	未能掌握课程内容，无法在闭卷情况下应用知识解决问题。缺乏对环境学的理解，无法进行有效的批判性思考和分析。未能展示出运用工具和方法解决问题的能力。
I 建议教材 及学习资料	建议教材：杨志峰，刘静玲 等编著.《环境科学概论》（第二版）. 高等教育出版社.学 习资料： 1.《环境学导论》，曲向荣，科学出版社，2017 年。 2.《环境学导论》，何强，清华大学出版社，2016 年。 3.《环境工程概论(第 4 版)》，朱蓓丽、程秀莲、黄修长,科学出版社,2017 年。 4.《环境工程概论》，周集体，大连理工大学出版社，2007 年。	
J 教学条件 需求	多媒体教室+学习通教学平台	
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： 2025 年 08 月 26 日	
	专家组审定意见： 专家组成员签名： 2025 年 08 月 27 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： 2025 年 08 月 28 日	

