

环境科学与工程专业人才培养方案

(专业代码: 082501)

一、专业简介

环境科学与工程专业于 2017 年经教育部批准设置, 2018 年 9 月开始招生。面向生态文明建设, 围绕山西能源转型、环境污染防治的需求, 以项目合作、学生实践、实习和就业等方式带动人才培养, 全面提升专业建设水平。专业基础实验(无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验、环境工程原理实验)依托化学化工系已有实验室开设, 新建有水处理工程、环境监测和大气污染控制工程 3 个专业实验室。与山西华普检测技术有限公司、山西榆鼎环境监测有限公司、山西元晟环境科技有限公司、晋中市环境监测站等企事业单位建立了稳定的实习实训基地。教师近 5 年主持国家自然科学基金青年项目 1 项、山西省自然科学基金项目 5 项、山西省高校科技创新项目 8 项、山西省教学改革创新项目 2 项, 发表学术论文 23 篇。学生主持大学生创新创业项目国家级 3 项、省级 6 项, 获得山西省第三届职业技能大赛 3 等奖 1 次, 参与发表论文 5 篇。在水处理领域形成优势和特色, 以水环境生态安全为目标, 优化课程体系为重点, 以培养学生实践能力为核心, 提高人才培养质量为中心, 产教融合协同育人, 培养具有实践能力和创新精神的高素质应用型人才。

二、培养目标

本专业以生态文明建设、可持续发展战略及山西能源转型为基石, 面向环境保护与污染治理的迫切需求, 立足晋中, 服务山西, 致力于培养具备环境科学与工程领域坚实基础知识和实践能力的应用型人才。秉承学校“明德博学, 经世创新, 服务社会, 引领发展”的办学理念, 培养具有扎实的人文底蕴、职业素养、可持续发展理念和强烈的社会责任感, 具备独立思考、团队协作和终身学习的能力, 成为环境污染防治方面的专业人才。树立正确的世界观、人生观和价值观, 拥有健康的体魄, 具备审美情趣和人文素养, 弘扬劳动精神, 具备解决环境监测与污染控制过程中复杂环境问题的能力, 毕业后可在政府、企事业等生态环境保护领域从事环境监测、环境污染防治等工作的应用型人才。

毕业 5 年左右, 预期目标:

培养目标 1: 热爱祖国, 贯彻党的方针、政策, 具备良好的职业道德和社会责任感, 能够深刻理解并践行环保理念, 为社会和环境的可持续发展贡献自己的力量。

培养目标 2: 具备扎实的水、气、固等环境污染的防治能力, 助力实现“双碳”目标(碳达峰与碳中和), 具有较强的社会责任感和职场竞争力, 能在环境污染防治过程中综合考虑社会、经济和法律等影响因素。

培养目标 3: 具备良好的团队协作和沟通能力, 能够与不同背景和专业的专业人员有效合作, 共同完成环境工程项目。善于倾听和表达, 尊重他人的观点和贡献, 能够在团队中发挥积极作用, 推动项目的顺利进行。

培养目标 4: 具有自主学习和终身学习的能力, 掌握现代信息技术获取相关信息的基本方法; 熟悉环境保护和可持续发展等方面的法律、法规; 了解本专业的的前沿发展现状和趋势, 不断更新和拓展自己的知识体系, 以适应环境保护和治理领域的发展需求。

三、毕业要求与分解指标点

(一) 毕业要求

【工程知识】掌握数学、物理、化学、工程和专业基础知识, 运用于环境污染问题的防治。

【问题分析】了解环境科学与工程领域的理论前沿及发展动态, 能够综合应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 结合可持续发展的整体考虑, 初步掌握现代实验与分析技术, 能够分析并解决环境污染防治及环保领域的实际问题。

【设计/开发解决方案】了解环境科学与工程领域科学研究和工程设计的方法, 掌握污染防治的基本原理及方法, 设计污染防治需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能在设计环节中体现创新意识, 恰当考虑公共健康和安全、全寿命成本、零净碳, 以及资源、法律、文化和伦理等因素。

【研究】能够利用一定的实验条件开展污染防治方面的科学研究工作, 具有一定的实验设计能力, 并能够归纳、整理和分析数据, 通过信息综合得到合理有效的结论。

【使用现代工具】针对环境领域的复杂工程问题, 能够选择、使用和开发恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂环境问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。

【工程与社会】了解国内外环境科学与工程专业的理论前沿、工程技术和环境保护产业的发展状况, 能够分析和评估环境污染方针、政策和防治方案的可持续发展对社会、经济、可持续性、健康、安全、法律、以及文化的影响, 并理解应承担的责任。

【环境和可持续发展】能够理解和评价针对复杂环境工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

【职业规范】具有良好的人文社会科学素养, 树立正确的世界观、人生观和价值观, 具有高度的社会责任感, 遵守和履行工程职业道德和规范。

【个人和团队】主动适应社会, 能够在多元化和包容性团队中, 具有较强的协调能力和团队合作精神, 勇挑重担, 能够与业界同行及社会公众进行有效的合作。

【沟通】能够通过口头交流、书面报告、设计文稿、陈述发言、答辩等多种方式, 就复杂环境问题与国内外同行及社会公众进行有效和包容性的沟通与交流, 并能够理解和尊重语言、文化的差异性和多元化。

【项目管理】掌握工程管理原理与经济决策方法, 初步具备工程项目的管理能力, 并能在环境工程实践中应用。

【终身学习】能在技术变革的背景下, 有意愿和能力通过自主学习和终身学习, 积极应对社会

和技术的进步，与时俱进，更新自身知识体系结构。

“毕业要求-培养目标”关联矩阵

毕业要求	培养目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
工程知识		√		
问题分析		√		
设计/开发解决方案		√		
研究		√		
使用现代工具		√		
工程与社会	√			
环境和可持续发展	√			
职业规范	√			
个人和团队			√	
沟通			√	
项目管理	√			
终身学习				√

(二) 毕业要求分解指标

毕业要求 1: 【工程知识】		支撑课程
指 标 分 解 点	1.1 掌握高等数学、线性代数等基础知识，能够用于表述复杂环境问题的基本科学原理和方法。	高等数学 II 1-2、线性代数、大学物理 II、电工电子学
	1.2 能够将化学类基础知识，用于推演、分析环境工程领域的复杂工程问题。	无机化学、有机化学、分析化学、仪器分析、环境化学、环境监测
	1.3 较好地掌握水、气、固和物理性污染控制工程等专业知识的基本概念、原理和方法，用于污染治理工艺设计、控制与改进方案的比较和综合。	工程制图基础、环境生物学、水处理工程、大气污染控制工程、固体废物处理与处置、物理性污染控制
毕业要求 2: 【问题分析】		
指 标 分	2.1 能够应用数学、物理、化学和工程科学的基本原理，识别和判断水污染控制、大气污染控制和固	高等数学 II 1-2、线性代数、大学物理 II、无机化学、有机化学、分析化学、仪器分析、环境工程原理、环境化学、环境监测

解 点	体废弃物处理处置等环境工程领域的复杂问题及其关键影响因素。	
	2.2 能够针对水、气、固、或土壤等污染问题，提出至少一种以上解决方案，或可通过文献调研找到替代方案。	电工电子学、水处理工程、大气污染控制工程、固体废物处理与处置、物理性污染控制
	2.3 能运用环境工程专业知识，并通过查阅文献或文献积累，在可持续发展理念下分析水或土壤污染控制领域的复杂工程问题，形成有效分析结论和解决思路。	水处理工程模块（水污染与水环境修复、给排水工程仪表与控制、工业废水处理及再生利用、污水处理常用设备及应用）或土壤污染修复模块（环境土壤学、土壤农化分析、污染土壤修复技术与应用、土壤修复工程管理与实务、土壤污染防治规划与评价）、专业实习、水处理工程课程设计、毕业实习、毕业论文（设计）
毕业要求 3: 【设计/开发解决方案】		
指 标 分 解 点	3.1 掌握水污染控制、大气污染控制、固体废物处理处置等环境污染防治的基本原理、常用工艺和处理单元，能够根据污染防治目标确定设计内容。	环境工程原理、环境生物学、水处理工程、环境化学、环境监测、大气污染控制工程、固体废物处理与处置、物理性污染控制
	3.2 针对水或土壤污染问题，能够设计满足污染防治需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计和方案开发中融入创新理念。	高等数学 II 1-2、线性代数、大学物理 II、无机化学、有机化学、分析化学、仪器分析、工程制图基础、水处理工程模块（水污染与水环境修复、给排水工程仪表与控制、工业废水处理及再生利用、污水处理常用设备及应用）或土壤污染修复模块（环境土壤学、土壤农化分析、污染土壤修复技术与应用、土壤修复工程管理与实务、土壤污染防治规划与评价）、水处理工程课程设计
	3.3 在设计中能够恰当考虑公共健康和安全、全寿命成本、节能环保，以及资源、法律、文化和伦理要求，选择合理的解决方案。	思想道德与法治、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、毕业论文（设计）
毕业要求 4: 【研究】		

指标分解点	4.1 经历科学研究相关的基础实验，积累经验，能够基于科学原理和环境专业基础知识，用于调研和分析环境污染问题的防治措施。	无机化学实验、有机化学实验、大学物理实验Ⅱ、分析化学实验、仪器分析实验
	4.2 通过文献研究，设计解决复杂环境工程问题的实验方案，安全地开展实验，科学地采集实验数据，并能通过信息综合对实验结果进行分析和解释，得到合理有效的结论。	环境工程原理、环境工程原理实验、水处理工程实验、环境监测实验、大气污染控制工程实验
毕业要求 5: 【使用现代工具】		
指标分解点	5.1 了解环境污染常用监测仪器和处理设备的使用原理和方法，能够选择与使用恰当的监测仪器、信息资源、以及污染处理设备，用于环境污染的防治，并理解其局限性。	无机化学实验、有机化学实验、大学物理实验Ⅱ、分析化学实验、仪器分析实验、实验室安全教育、专业实习
	5.2 针对具体环境污染防治的对象，能够选择与使用恰当的处理设备和专业模拟软件，进行合理的预测与模拟，满足污染防治的需求，并能够分析其局限性。	计算机应用基础Ⅱ（C 语言程序设计）、工程制图基础、电工电子学、环境工程原理实验、水处理工程实验、环境监测实验、大气污染控制工程实验、水处理工程课程设计、毕业实习、毕业论文（设计）
毕业要求 6: 【工程与社会】		
指标分解点	6.1 熟悉环境科学与工程领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对环境工程设计的影响。	专业实习、毕业实习
	6.2 能够分析和评估环境污染方针、政策和防治方案的可持续发展，对社会、经济、可持续性、健康、安全、法律、以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任，具有社会责任感。	环境学基础、第二课堂（思想政治与道德修养、科学研究与创新创业、社会实践与社会工作、文化艺术活动、职业资格与技能认证）
毕业要求 7: 【环境和可持续发展】		
指标分解点	7.1 知晓和理解联合国可持续发展目标，在促进经济繁荣的同时保护环境，走可持续发展的道路。	马克思主义基本原理、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、环境学基础
	7.2 能够站在环境和社会可持续发展的角度思考环境工程实践的可持续性，评价污染防治中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	实验室安全教育、水处理工程模块（水污染与水环境修复、给排水工程仪表与控制、工业废水处理及再生利用、污水

		处理常用设备及应用)或土壤污染修复模块(环境土壤学、土壤农化分析、污染土壤修复技术与应用、土壤修复工程管理与实务、土壤污染防治规划与评价)
毕业要求 8: 【职业规范】		
指标分解点	8.1 具有良好的人文社会科学素养,热爱祖国,拥护中国共产党的领导,践行社会主义核心价值观,树立正确的世界观、人生观和价值观。	中国近现代史纲要 1-2、马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1-2、四史、职业生涯规划与就业指导、军事训练
	8.2 理解并遵守诚实守信的工程职业道德和规范,尊重相关国家和国际通行的法律法规,并能在工程实践中自觉履行对公众安全、健康、福祉、以及环境保护的社会责任,理解包容性、多元化的社会需求。	思想道德与法治、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策、环境科学与工程专业导论、实验室安全教育、专业实习、毕业实习
毕业要求 9: 【个人和团队】		
指标分解点	9.1 能够在多学科、多元化、多形式的团队中,与其他成员进行有效地、包容性地沟通与合作。	大学体育 1-4、大学生心理健康教育、军事理论、无机化学实验、有机化学实验、大学物理实验 II、分析化学实验、仪器分析实验、环境工程原理实验、水处理工程实验、环境监测实验、大气污染控制工程实验
	9.2 能够在团队中,理解自己的定位和作用,独立承担任务,或发挥领导者的作用,完成团队目标。	中国近现代史纲要 2、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2、创新创业理论、军事训练
毕业要求 10: 【沟通】		
指标分	10.1 能就环境专业问题,通过口头、文稿、图表等方式表达自己的观点,与业界同行及社会公众进行有效地沟通和交流,并理解与包容其差异性。	大学外语 1-4、水处理工程课程设计

解 点	10.2 了解环境科学与工程领域国际发展趋势、研究热点,具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能就专业问题在跨文化背景下进行沟通和交流,理解和尊重不同语言、文化的差异性和多元化。	毕业论文(设计)、第二课堂(思想政治与道德修养、科学研究与创新创业、社会实践与社会工作、文化艺术活动、职业资格与技能认证)
毕业要求 11: 【项目管理】		
指 标 分 解 点	11.1 理解环境工程管理与经济决策的重要性,并初步掌握环境工程项目中涉及的工程管理与经济决策方法,了解环境工程及环保产品全周期、全流程的成本构成,理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	毕业实习
指 标 分 解 点	11.2 能够在环境污染防治中,将工程管理的原理与经济决策的方法用于环境工程设计及工艺的优化。	创新创业理论、水处理工程课程设计、毕业论文(设计)
毕业要求 12: 【终身学习】		
指 标 分 解 点	12.1 能在技术变革的背景下,认识到自主学习和终身学习的必要性,并且养成自主学习的意识和能力。	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1、大学外语 1-4、职业生涯规划与就业指导、环境学基础、环境生物学、劳动教育
指 标 分 解 点	12.2 能适应和应对新技术、新事物和新问题带来的挑战,具有自主学习的能力,包括对技术问题的理解力、归纳总结、提出问题、批判性思维和创造性能力。	思想道德与法治、中国近现代史纲要 1、四史、大学生安全教育、第二课堂(思想政治与道德修养、科学研究与创新创业、社会实践与社会工作、文化艺术活动、职业资格与技能认证)

(三) 课程设置与毕业要求支撑关系矩阵

课程类别	毕业要求 对应关系	工程知识			问题分析			设计/开发 解决方案			研究		使用现 代工具		工程与 社会		环境和 可持续 发展		职业 规范		个人和 团队		沟通		项目管理		终身学习	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
	课程名称																											
通识教育课程	思想道德与法治								√										√									√
	中国近现代史纲要 1																		√									√
	中国近现代史纲要 2																		√		√							
	马克思主义基本原理																√		√									
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1																		√								√	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2																		√		√							
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论									√								√		√								
	形势与政策																			√								
	四史（党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史）																			√								√
	大学外语 1-4																						√				√	
	大学体育 1-4																				√							

课程类别	毕业要求 对应关系		工程知识			问题分析			设计/开发 解决方案			研究		使用现 代工具		工程与 社会		环境和 可持续 发展		职业 规范		个人和 团队		沟通		项目管理		终身学习	
	课程名称																												
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	
通识教育课程	计算机应用基础 II (C 语言程序设计)												√																
	大学生心理健康教育																				√								
	军事理论																				√								
	大学生安全教育																												√
	职业生涯规划与就业 指导																			√								√	
	创新创业理论																					√					√		
学科专业基础课程	高等数学 II 1	√			√				√																				
	高等数学 II 2	√			√				√																				
	线性代数	√			√				√																				
	大学物理 II	√			√				√																				
	环境科学与工程 专业导论																			√									
	无机化学		√		√				√																				
	有机化学		√		√				√																				
	分析化学		√		√				√																				
	仪器分析		√		√				√																				
	工程制图基础			√					√					√															
电工电子学	√				√								√																

课程类别	毕业要求 对应关系		工程知识			问题分析			设计/开发 解决方案			研究		使用现 代工具		工程与 社会		环境和 可持续 发展		职业 规范		个人和 团队		沟通		项目管理		终身学习		
	课程名称		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	
		学科专业基础课程	无机化学实验										√	√	√	√								√						
	有机化学实验										√	√	√	√								√								
	大学物理实验II										√	√	√	√								√								
	分析化学实验										√	√	√	√								√								
	仪器分析实验										√	√	√	√								√								
专业核心课程	环境学基础															√	√												√	
	环境工程原理				√			√				√																		
	环境生物学			√				√																					√	
	水处理工程			√		√		√																						
	环境化学		√		√			√																						
	环境监测		√		√			√																						
	大气污染控制工程			√		√		√																						
	固体废物处理与处置			√		√		√																						
	物理性污染控制			√		√		√																						
	实验室安全教育													√					√		√									
	环境工程原理实验												√		√								√							
	水处理工程实验												√		√								√							
	环境监测实验												√		√								√							
	大气污染控制工程实验												√		√								√							

课程类别	毕业要求 对应关系	工程知识			问题分析			设计/开发 解决方案			研究		使用现 代工具		工程与 社会		环境和 可持续 发展		职业 规范		个人和 团队		沟通		项目管理		终身学习	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
	课程名称																											
专业 模块 课程	水污染与水环境修复						√	√									√											
	给排水工程仪表与控制						√	√									√											
	工业废水处理及再生利用						√	√									√											
	废水处理新技术						√	√									√											
	污水处理常用设备及应用						√	√									√											
	环境土壤学						√	√									√											
	土壤农化分析						√	√									√											
	污染土壤修复技术与应用						√	√									√											
	土壤修复工程管理与实务						√	√									√											
	土壤污染防治规划与评价						√	√									√											

课程类别	毕业要求 对应关系		工程知识			问题分析			设计/开发 解决方案			研究		使用现 代工具		工程与 社会		环境和 可持续 发展		职业 规范		个人和 团队		沟通		项目管理		终身学习	
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
	课程名称																												
实践环节	军事训练																		√			√							
	劳动教育																										√		
	专业实习						√						√		√						√								
	水处理工程课程设计						√		√					√										√			√		
	毕业实习						√							√	√						√					√			
	毕业论文（设计）						√			√				√											√		√		
	思想政治与道德修养															√									√			√	
	科学研究与创新创业																√								√			√	
	社会实践与社会工作																√								√			√	
	文化艺术活动																√								√			√	
	职业资格与技能认证																√								√			√	

四、专业核心课程

环境学基础、环境工程原理、环境生物学、水处理工程、环境化学、环境监测、大气污染控制工程、固体废物处理与处置、物理性污染控制、实验室安全教育、环境工程原理实验、水处理工程实验、环境监测实验、大气污染控制工程实验。

五、主要实践教学环节

专业实习、水处理工程课程设计、毕业实习和毕业论文（设计）。

六、学制、学分、学位授予类型

学制：四年，实行弹性学制 4~6 年

学分：155 学分

学位授予类型：工学学士

七、课程体系结构与学分比例

课程类别		课程性质	学分数	学时数	理论讲授	实验实践	学分比例 (%)
通识教育课程	思想政治理论课程	必修	18	311	261	50	11.61
	基本文化素质课程	必修	24	504	364	140	15.49
	通识教育选修课程	选修	8	128	128	0	5.16
	合计			50	943	753	190
学科专业课程	学科专业基础课程	必修	34	655	448	207	21.94
	专业核心课程	必修	28	534	352	182	18.06
	专业选修课程	选修	6	96	96	0	3.87
	合计			68	1285	896	389
职业能力教育课程	专业模块课程	选修	8	128	128	0	5.16
	合计			8	128	128	0
实践环节	基础实践	必修	3	3周		3周	1.94
	专业实践	必修	18	33周		33周	11.61
	第二课堂	选修	8				5.16
	合计			29			
总计			155	2356	1777	579	100
<p>总学分 155，课堂教学学分 126（理论教学学分 108.5，实践教学学分 17.5），实践教学总学分 46.5（集中实践学分 29、独立设置实验、实训课教学实践学分 12.5、课内教学实践学分 5），占专业总学分 30.0%；人文社会科学类通识教育课程（理论+实验实践）学分 32，占比 20.6%（$\geq 15\%$）；数学与自然科学类课程（理论+实验实践）学分 26，占比 16.8%（$\geq 15\%$）；工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程（理论+实验实践）学分 50，占比 32.2%（$\geq 30\%$）；工程实践与毕业设计（论文）学分 32，占比 20.6%（$\geq 20\%$）；必修课程学分 124，选修课程学分 31，选修课程学分占总学分 20.0%；课堂教学总学时 2356，其中理论学时 1777，实践学时 579。</p>							

八、课程设置及学时学分学期分配表

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核形式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
通识教育课程	思想道德与法治 Ideological Morality & Rules of Law	231610001A	必修	3	3								13	39	33	6	√		
	中国近现代史纲要 1 Outline of Modern Chinese History 1	231610002A	必修	2		2							16	32	32	0	√		
	中国近现代史纲要 2 Outline of Modern Chinese History 2	231610003A	必修	1		2							8	16	0	16		√	
	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	231610004A	必修	3				3					16	48	42	6	√		
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1 Mao Zedong Thought & Socialism with Chinese Characteristics 1	231610005A	必修	2				2					16	32	32	0	√		
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 2 Mao Zedong Thought & Socialism with Chinese Characteristics 2	231610006A	必修	1				2					8	16	0	16		√	
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Xi Jinping Introduction to Socialism with Chinese Characteristics in the New Era	231610007A	必修	3				3					16	48	42	6	√		
	形势与政策 Political Situation and Policy	231610008A -231610015A	必修	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	64	64	0		√	
	四史（党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史） Histories of the Party, New China, the reform and Opening-up, and Socialist Development	231610016A -231610019A	选修	1	2								8	16	16	0		√	选修 1 学分
	小计				18									311	261	50			

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核形式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
通识教育课程	大学外语 1 College Foreign Language 1	230310001A	必修	2.5	4								13	52	36	16	√		
	大学外语 2 College Foreign Language 2	230310002A	必修	3.5		4							16	64	48	16	√		
	大学外语 3 College Foreign Language 3	230310003A	必修	2			2						16	32	32	0	√		
	大学外语 4 College Foreign Language 4	230310004A	必修	2				2					16	32	32	0	√		
	大学体育 1 College Physical Education 1	231210001A	必修	1	2								13	26	6	20	√		
	大学体育 2 College Physical Education 2	231210002A	必修	1		2							16	32	8	24	√		
	大学体育 3 College Physical Education 3	231210003A	必修	1			2						16	32	8	24	√		
	大学体育 4 College Physical Education 4	231210004A	必修	1				2					16	32	8	24	√		
	计算机应用基础 II (C 语言程序设计) Computer Application Foundation II	231110002A	必修	3		3							16	48	32	16	√		

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核形式		备注	
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查		
通识教育课程	大学生心理健康教育 Mental Health Education	233410001A	必修	2	2								13	32	26 (6)	0		√	线上+线下	
	军事理论* Military Theory	233610001A	必修	1	2								13	26	26	0		√		
	大学生安全教育* Safety Education for College Students	233610002A	必修	1		2							16	32	32	0		√		
	职业生涯规划与就业指导* Career Planning and Employment Guidance	234410001A	必修	1			2						16	32	32	0		√		
	创新创业理论* Theory of Innovation and Entrepreneurship	235810001A	必修	2				2					16	32	32	0		√		
	小计				24									504	364	140				
	通识教育选修课程	通识教育选修课设置人文社会科学类、自然科学类、艺术类、体育类、创新创业类等，由教务部统一组织。学生可从第三学期开始选修，毕业前应修够8个学分。学生需跨学科选修不少于2学分，即文科类专业要在自然科学类选修不少于2学分，理工科类专业要在人文社会科学类选修不少于2学分，非艺术类专业学生需在艺术类课程选修2学分。其中,非师范类专业学生艺术类、体育类课程必须选修2学分。											8	128	128	0		√		
合计				50									943	753	190					

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核形式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
学科专业基础课程	高等数学 II 1 1 Advanced Mathematics II 1	230710003B	必修	3	4								13	52	52	0	√		
	高等数学 II 2 Advanced Mathematics II 2	230710004B	必修	3		3							16	48	48	0	√		
	线性代数 Linear Algebra	230710007B	必修	3		3							16	48	48	0	√		
	大学物理 II College Physics II	232410004B	必修	3		3							16	48	48	0	√		
	环境科学与工程专业导论 Introduction to Environmental Science and Engineering Major	230910801B	必修	0.5	2								4	8	8	0		√	
	无机化学 Inorganic Chemistry	230910802B	必修	3	4								13	52	52	0	√		
	有机化学 Organic Chemistry	230910803B	必修	3		3							16	48	48	0	√		
	分析化学 Analytical Chemistry	230910804B	必修	3			3						16	48	48	0	√		
	仪器分析 Instrumental Analysis	230910805B	必修	2				2					16	32	32	0	√		
	工程制图基础 Foundation of Engineering Drawing	230910806B	必修	2				2					16	32	32	0	√		
	电工电子学 Electronics in Electrical Engineering	230910807B	必修	2					2				16	32	32	0	√		
	无机化学实验 Inorganic Chemistry Experiments	230910810B	必修	1	3								13	39	0	39		√	
	有机化学实验 Organic Chemistry Experiments	230910811B	必修	1.5		3							16	48	0	48		√	
	大学物理实验 II College Physics Experiments II	232410005B	必修	1			3						8	24	0	24		√	
	分析化学实验 Analytical Chemistry Experiments	230910812B	必修	1.5			3						16	48	0	48		√	
	仪器分析实验 Instrumental Analysis Experiments	230910813B	必修	1.5				3					16	48	0	48		√	
	小计				34									655	448	207			

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核形式		备注		
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查			
学科专业课程	专业核心课程	环境学基础 Foundation to Environmental Science	230910815B	必修	2		2							16	32	32	0		√		
		环境工程原理 Principles of Environmental Engineering	230910816B	必修	3			3							16	48	48	0	√		
		环境生物学 Environmental Biology	230910817B	必修	2				2						16	32	32	0		√	
		水处理工程 Water Treatment Engineering	230910818B	必修	3				3						16	48	48	0	√		
		环境化学 Environmental Chemistry	230910819B	必修	2					2					16	32	32	0	√		
		环境监测 Environmental Monitoring	230910820B	必修	3					3					16	48	48	0	√		
		大气污染控制工程 Air Pollution Control Engineering	230910821B	必修	3						3				16	48	48	0	√		
		固体废物处理与处置 Solid Waste Treatment and Disposal	230910822B	必修	2						2				16	32	32	0	√		
		物理性污染控制 Physical Pollution Control	230910823B	必修	2						2				16	32	32	0		√	
		实验室安全教育 Laboratory Safety Education	230910824B	必修	0.5			2							4	8	0	8		√	
		环境工程原理实验 Principles of Environmental Engineering Experiments	230910825B	必修	1			3							10	30	0	30		√	
		水处理工程实验 Water Treatment Engineering Experiments	230910826B	必修	1.5					3					16	48	0	48		√	
		环境监测实验 Environmental Monitoring Experiments	230910827B	必修	1.5					3					16	48	0	48		√	
		大气污染控制工程实验 Air Pollution Control Engineering Experiments	230910828B	必修	1.5						3				16	48	0	48		√	
小计				28									534	352	182						

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核形式		备注	
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查		
学科专业课程	专业选修课程	环境工程微生物学 Environmental Engineering Microbiology	230910829B	选修	2						2			16	32	32	0		√	任选6学分
		色谱分析 Chromatographic Analysis	230910830B	选修	2						2			16	32	32	0		√	
		环境地学 Environmental Geoscience	230910831B	选修	2						2			16	32	32	0		√	
		基础生态学 Basic Ecology	230910832B	选修	2						2			16	32	32	0		√	
		环境材料学 Environmental Materials Science	230910833B	选修	2						2			16	32	32	0		√	
		环境规划与管理 Environment Planning and Management	230910834B	选修	2						2			16	32	32	0		√	
		环境影响评价 Environmental Impact Assessment	230910835B	选修	2						2			16	32	32	0		√	
		环境与资源保护法学 Environmental and Resource Protection Law	230910836B	选修	2						2			16	32	32	0		√	
		文献检索与论文写作指导 Literature Search and Thesis Writing Guidance	230910837B	选修	2						2			16	32	32	0		√	
		小计			6										96	96	0			
合计				68										1285	896	389				

课程类别	课程名称	课程代码	课程性质	学分数	各学期周学时								教学周数	总学时	学时分配		考核形式		备注
					一	二	三	四	五	六	七	八			讲授	实践	考试	考查	
职业能力教育课程	模块一 水处理工程	水污染与水环境修复 Water Pollution and Water Environment Restoration	230910801C	选修	2					2			16	32	32	0		√	任选一模块，选修8学分。
		给排水工程仪表与控制 Water Supply and Drainage Engineering Instrumentation and Control	230910802C	选修	2					2			16	32	32	0		√	
		工业废水处理及再生利用 Industrial Wastewater Treatment and Recycling	230910803C	选修	2					2			16	32	32	0		√	
		废水处理新技术 New Technology for Wastewater Treatment	230910804C	选修	2					2			16	32	32	0		√	
		污水处理常用设备及应用 Sewage Treatment Equipment and Application	230910805C	选修	2					2			16	32	32	0		√	
	模块二 土壤污染修复	环境土壤学 Environmental Pedology	230910806C	选修	2					2			16	32	32	0		√	
		土壤农化分析 Agrochemical Analysis of Soil	230910807C	选修	2					2			16	32	32	0		√	
		污染土壤修复技术与应用 Remediation Technology and Application of Contaminated Soil	230910808C	选修	2					2			16	32	32	0		√	
		土壤修复工程管理与实务 Soil Remediation Project Management and Practice	230910809C	选修	2					2			16	32	32	0		√	
		土壤污染防治规划与评价 Soil Pollution Control Planning and Evaluation	230910810C	选修	2					2			16	32	32	0		√	
小计				8								128	128	0					
课堂教学合计				126								2356	1777	579					

		实践环节名称	课程代码	学分数	周数	学期序号	考核方式	备注
基础 实践		军事训练 Military Training	233610001D	2	2周	1	考查	
		劳动教育 Labor Education	233410001D	1	1周	2	考查	
		小计		3	3周			
专业 实践		专业实习 Professional Internship	230910801D	1	1周	4		实习报告
		水处理工程课程设计 Curriculum Design of Water Treatment Engineering	230910802D	2	2周	5		课程设计报告
		毕业实习 Graduation Internship	230910803D	9	18周	7		实习报告
		毕业论文(设计) Graduation Thesis (Design)	230910804D	6	12周	7-8	答辩	
		小计		18	33周			
第二 课堂		思想政治与道德修养 Ideology and Politics & Moral Cultivation	233710001D	8				根据《晋中学院关于加强第二课堂建设的实施意见》 《晋中学院第二课堂学分认定管理办法(试行)》规定, 由团委和化学化工系制订活动方案和认定办法共同组织 实施。
		科学研究与创新创业 Scientific Research & Innovative Entrepreneurship						
		社会实践与社会工作 Social Practice and Social Work						
		文化艺术活动 Cultural and Artistic Activities						
		职业资格与技能认证 Vocational Qualifications & Skills Certification						
合计				29				

九、推荐阅读书目

序号	书名	著者	出版社	出版时间 (年)
1	环境工程微生物学 (第 5 版)	周群英	高等教育出版社	2023
2	分析化学 上、下册 (第 6 版)	武汉大学	高等教育出版社	2016
3	环保设备基础	李永峰	化学工业出版社	2017
4	环境治理功能材料	廖润华	中国建筑工业出版社	2017
5	无机化学 上、下册 (第 4 版)	宋天佑	高等教育出版社	2018
6	物理化学 上、下册 (第 5 版)	韩德刚	高等教育出版社	2018
7	环境数据分析	庄树林	科学出版社	2018
8	污水处理常用设备及应用	蒋克彬	中国石化出版社	2018
9	城市污水厂处理设施设计计算	陈宏平	化学工业出版社	2018
10	环境毒理学	孟紫强	高等教育出版社	2018
11	环境影响评价	章丽萍	化学工业出版社	2019
12	仪器分析 (第 5 版)	胡坪	高等教育出版社	2019
13	环境工程制图与 CAD	李慧颖	化学工业出版社	2019
14	发现新型有机污染物的理论与方法	江桂斌	科学出版社	2019
15	环境与资源保护法	周珂	中国人民大学出版社	2019
16	中国环境政策改革 40 年	葛察忠	中国环境出版集团	2019
17	环境经济学 (第 7 版)	埃班·古德斯坦	中国人民大学出版社	2019
18	环境工程 CAD (第 3 版)	李颖	机械工业出版社	2020
19	中国生态环境 2035 技术预见	中科院创新发展 研究中心	科学出版社	2020
20	环境政策分析 (第 2 版)	宋国群	化学工业出版社	2020

序号	书名	著者	出版社	出版时间 (年)
21	环境微塑料概论	曾永平	科学出版社	2020
22	新《固体废物污染环境防治法》 解析与案例实用手册	西尔环境研究院	中国环境出版集团	2020
23	碳排放的驱动因素与减排路径	田成诗	科学出版社	2020
24	生态环境损害鉴定评估工作指南 与手册	於方	中国环境出版集团	2020
25	流体力学（第3版）	赵振兴	清华大学出版社	2021
26	煤化工废水处理技术	杨林	化学工业出版社	2021
27	环境规划与管理	孟伟庆	化学工业出版社	2022
28	化学物质与新污染物环境治理体系	臧文超	中国环境出版集团	2022
29	土壤学（第2版）	耿增超	科学出版社	2020
30	环境材料在矿区土壤修复中的应用	黄占斌	科学出版社	2020
31	水污染控制工程上、下册 （第5版）	高廷耀	高等教育出版社	2023
32	零碳中国	哈佛、清华大学、中国科学院 等	中国经济出版社	2023

十、培养方案修订历程

2021 版人才培养方案的修订坚持“知识传授、能力培养、价值引领”三位一体的育人原则，在 2018 版的基础上优化“通识教育+专业教育+职业教育+实践”的人才培养体系。严格按照教育部《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》的专业相关要求，凝练专业核心课程，优化应用性课程体系，设置模块化课程，完成“平台+模块”的课程结构体系。

1. 每学期教学周数由 17 周（2018 版）修改为 16 周（2021 版）；
2. 专业核心课增开“环境工程原理实验”；
3. 专业模块设置为“水处理工程”和“环境生态工程”两个方向，各开设 4 门课程。

2023 版人才培养方案的修订全面贯彻党的二十大精神和党的教育方针，落实立德树人根本任务，坚持学生中心、产出导向、持续改进。对标工程教育认证的标准，按照“通识教育课程+学科专业课程+职业教育课程”构建课程体系，确保课程设置的科学性与合理性。

1. 对标工程教育认证的标准，确定培养目标和 12 条毕业要求，呈现“毕业要求-培养目标支撑矩阵”；

2. 分解毕业要求指标点，并呈现“课程设置与毕业要求支撑关系矩阵”；

3. 思想政治理论课程增设“习近平新时代中国特色社会主义思想概论”；

4. “专业导论”修改为“环境科学与工程专业导论”；

5. 专业核心课程增设一门“实验室安全教育”；

6. 专业模块“环境生态工程”修改为“土壤污染修复”。