

# 环境工程专业培养方案

专业代码: 082502

## 一、培养目标 (Program Objectives)

坚持“注重学生工程素质和科学思维方法的培养，服务于区域经济建设和社会进步”的办学宗旨，根据创新型国家发展战略对人才培养的需求，培养知识、能力、素质全面发展，具有一定国际视野和可持续发展理念、良好人文社会科学素养和社会责任感、较强协作能力和创新精神，系统掌握环境科学与工程的基本理论，具备扎实的环境工程专业基础知识和工程实践能力，具备环境污染控制技术开发与工程设计、污染治理设施运营管理、环境规划与管理以及环境监测与评价等综合专业技能，能在相关行业或部门从事环境污染控制科学研究、技术开发、工程设计及运营管理、环境管理和环境评价等工作的高素质工程技术人才。

## 二、毕业要求 (The Graduation Requirements)

根据本专业人才培养目标以及社会经济发展的需要，山西大学环境工程专业提出毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1. 工程知识：掌握数学、自然科学、环境工程专业知识，能够运用其理论和方法解决环境影响评价、污染治理工程设计、施工、运行和维护中的复杂工程问题。
2. 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、分析、表达环境工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计环境工程领域复杂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。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对环境工程领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具：能够针对环境工程领域的复杂工程问题，使用恰当的技术、现代化工具对复杂工程问题进行模拟和预测。
6. 工程与社会：能够基于环境工程领域相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
10. 沟通：能够就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稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景



## 八、培养要求实现矩阵 (Training Requirements Realization Matrix)

毕业要求	指标点	对应实现的课程
1 掌握数学、自然科学、环境工程基础和专业知识,能够运用其理论和方法解决环境评价、污染治理工程的设计、运营和管理中的复杂工程问题。	1.1 能将数学、自然科学、环境工程的语言工具用到对环境工程领域复杂工程问题的评价和恰当的表述中。	高等数学 A1、高等数学 A2、线性代数、概率论与数理统计、大气污染控制工程、水污染生化控制工程、固体废物处理与处置、土壤环境学、物理性污染控制
	1.2 能针对具体的环境污染过程和治理工艺过程的物理模型,建立可靠的数学模型,并利用合理的定解条件求解。	大学物理学 B1、大学物理学 B2、物理化学、环境工程原理、计算机基础(理工科)
	1.3 能够将环境工程基础、专业知识和数学模型用于推演、分析环境工程领域复杂工程问题。	工程力学、流体力学、环境工程微生物学、环境工程设备基础、环境工程设计
	1.4 能够将环境工程相关知识用于管理和优化污染治理工艺及技术,并用于污染治理工艺设计、控制和改进方案的比较和综合。	大气污染控制工程、水污染生化控制工程、固体废物处理与处置、土壤环境学、环境规划与管理、环境工程预决算、环境工程施工技术
2 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环境工程领域的复杂工程问题,以获得有效结论。	2.1 能够应用数学与自然科学的相关科学原理,识别和判断环境工程领域的复杂工程问题的关键环节。	概率论与数理统计、线性代数、工程力学、流体力学、环境监测
	2.2 能够基于环境工程基本原理和数学模型方法,正确表达环境工程领域的复杂工程问题。	环境工程原理、环境化学、环境工程微生物学、环境工程设计
	2.3 能运用环境工程基本原理和文献辅助分析环境过程的影响因素,并认识到解决环境工程问题有多种方案可以选择;会寻求可替代的解决方案,并通过求解获得有效结论。	大气污染控制工程、水污染生化控制工程、固体废物处理与处置、土壤环境学、毕业论文指导课(含信息检索)、毕业论文(设计)
3 能够设计针对环境工程领域复杂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,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 掌握环境工程设计和环保设备开发全周期、全流程的基本设计和开发方法及技术,了解影响设计目标和技术方案的各种因素,能够根据污染控制目标确定设计内容。	大气污染控制工程、水污染物化控制工程、固体废物处理与处置、物理性污染控制、环境工程设备基础、环境工程设计、环境工程预决算
	3.2 能够通过建模进行环境工程系统、设备、部件设计和计算,对工艺流程设计方案进行优选,能够用图纸、报告和设计计算说明书等形式呈现设计和开发的成果,并在设计中体现创新意识。	水污染控制工程课程设计、大气污染控制工程课程设计、固体废物处理与处置课程设计、工程制图、环境工程 CAD、毕业设计(论文)、
	3.3 能够在环境工程设计和环保设备开发中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素,通过技术经济分析对设计和开发方案进行可行性研究评价。	环境保护与可持续发展、环境生态学、产业生态学、环境毒理学、环境影响评价、环境工程预决算、环境规划与管理

毕业要求	指标点	对应实现的课程
4 能够基于科学原理并采用科学方法对环境工程领域的复杂工程问题进行研究,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。	4.1 能够根据环境工程的对象特征,基于科学原理,通过文献研究、调研,选择研究路线,设计实验方案,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。	环境工程原理实验、大学物理实验、无机化学实验、有机化学实验、环境化学实验、水污染控制工程课程实验、大气污染控制工程课程实验、固体废物处理与处置课程实验、毕业论文指导课(含信息检索)
	4.2 能够应用环境工程专业知识,根据所设计的实验方案,构建实验系统,安全地开展实验,科学地采集实验数据,并能对实验结果进行分析和解释,通过信息综合得到合理有效的结论。	环境工程原理、境工程微生物学、环境监测、环境化学、概率论与数理统计
5 能够针对环境工程领域的复杂工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。	5.1 了解环境工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法,能够选择这些仪器、工具和软件对复杂工程问题进行分析、计算与设计,并理解其局限性。	仪器分析、环境工程 CAD、计算机基础(理工科)、毕业论文(设计)
	5.2 能够针对具体环境对象,开发和选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测环境工程领域复杂工程问题,并能够分析其局限性。	环境监测、环境工程设计、计算机基础(理工科)、概率论与数理统计
6 能够基于环境工程领域相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。	6.1 了解环境工程专业相关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活动的影响。	思想道德修养与法律基础、环境影响评价、环境保护与可持续发展、产业生态学、环境工程设计
	6.2 能分析和评价环境工程专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目的影响,并理解应承担的责任。	环境保护与可持续发展、环境影响评价、环境生态学,环境毒理学、环境规划与管理、环境工程施工技术
7 能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵,理解环境工程专业对社会的责任。	环境保护与可持续发展、产业生态学、环境生态学、环境毒理学
	7.2 能够站在环境保护可持续发展的角度,针对实际环境工程项目,评价其资源利用效率、污染物最终处置方案、安全防范措施和资源综合利用对社会发展的影响;思考环境工程领域工程实践的可持续性;评价产品全生命周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	环境规划与管理、环境影响评价、环境工程设计、环境毒理学、毕业实习

毕业要求	指标点	对应实现的课程
8 具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。	8.1 掌握与工程问题有关的人文、社科、伦理等知识,使其具备人文情怀、社会科学素养。	中国近现代史纲要、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、军事理论
	8.2 具备科学的世界观、人生观、价值观和强烈的社会责任感。	马克思主义基本原理、思想道德修养与法律基础
	8.3 能够在工程实践中自觉履行责任,遵守工程职业道德。	大气污染控制工程课程设计、水污染控制工程课程设计、固体废物处理与处置课程设计、认识实习、毕业实习
9 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。	9.1 能够了解多学科交叉对环境工程项目设计、研发和实施的重要性,能主动与其他学科成员共享信息,并进行有效沟通。	金工实习、科研训练、大学生创新创业训练、毕业论文(设计)
	9.2 能够在团队中独立或合作开展工作,胜任团队成员的角色和责任。	大气污染控制工程课程设计、水污染控制工程课程设计、固体废物处理与处置课程设计、科研训练、毕业实习
10 能够就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稿、陈述发言、清晰表达或回应指令,并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1 能够就专业问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行及社会公众交流的差异性。	学术报告、认知实习、生产实习、毕业实习、毕业论文(设计)、
	10.2 具有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。	大学英语、科技英语、环境保护与可持续发展(双语)、经典著作研读
	10.3 关注全球性环境问题,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性,了解环境工程领域的国际发展趋势、研究热点。	新生研讨课、经典著作研读、学术报告
11 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	11.1 了解环境工程项目及产品全周期、全流程的成本构成;理解其中所涉及的工程管理与经济决策问题的重要性;掌握环境工程项目中涉及的工程管理与经济决策方法。	环境规划与管理、环境工程预决算、环境工程施工技术、环境工程设计
	11.2 能够在多学科环境下,在环境工程设计、开发解决方案的过程中,正确运用工程管理原理和经济决策方法。	环境工程设计、环境工程预决算、大气污染控制工程课程设计、水污染控制工程课程设计、固体废物处理与处置课程设计
12 具有自主学习和终身学习的意	12.1 能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性,并具有独立	形势与政策、毕业实习、毕业论文(设计)

毕业要求	指标点	对应实现的课程
识,有不断学习和适应发展的能力。	学习的意识。	
	12.2 具有自主学习的能力,包括技术理解力,凝练综述能力和提出问题的能力。	大气污染控制工程、水污染控制工程、固体废物处理与处置、物理性污染控制、土壤环境学、科技英语、毕业论文指导课(含信息检索)

## 九、拓朴图



## 十、理论教学计划

课程类别	课程名称	学分数	学时数	学期	教学周数	学时分配				考核方式			备注
						讲授	实验	实践	习题	考查	开卷	闭卷	
公共课程	思想道德修养与法律基础	3	48	1	16	32		16				√	
	中国近现代史纲要	3	48	2	15	30		18				√	
	马克思主义基本原理	3	48	3	15	45		3				√	
	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论	5	80	4	15	60		20				√	
	军事理论	1	16	1	8	16					√		
	大学英语 A1	2.5	48	1	16	32	16					√	
	大学英语 A2	2.5	48	2	16	32	16					√	
	大学英语 A3	2	48	3	16	16	32					√	
	大学英语 A4	2	48	4	16	16	32					√	
	高等数学 A1	6	96	1	16	96						√	
	高等数学 A2	6	96	2	16	96						√	
	线性代数	3	48	3	16	48						√	
	概率论与数理统计	3	48	3	16	48						√	
	大学物理 B1	4	64	2	16	64						√	
	大学物理 B2	4	64	3	16	64						√	
选修	校本通识课	须修够 8 学分（不可由双学位学分替代）。包括文史哲经典与文化遗产、社会发展与现代性认识、科技进步与科学认识、艺术创作与审美体验等 4 个模块，由教务处统一组织。											
以上要求必修 50 学分，选修 8 学分，共计 58 学分。													
专业课程	必修	新生研讨课	1	16	1	8	16				√		
	无机与分析化学	3	48	1	12	48						√	
	有机化学	2	32	2	16	32						√	
	物理化学	2	32	2	16	32						√	
	电子电工学	3	48	3	16	48						√	
	工程力学	3	48	3	16	48						√	
	流体力学	2	32	3	16	32						√	
	环境工程原理	4	64	4	16	64						√	H
	环境工程微生物学	3	48	4	16	48						√	H
	工程制图	3	48	4	16	48						√	

课程类别	课程名称	学分数	学时数	学期	教学周数	学时分配				考核方式			备注
						讲授	实验	实践	习题	考查	开卷	闭卷	
	环境监测	3	48	4	16	48						√	H
	大气污染控制工程	3	48	5	16	48						√	H
	水污染控制工程	3	48	5	16	48						√	H
	物理性污染控制	2	32	5	16	32						√	H
	固体废弃物处理与处置	3	48	5	16	48						√	H
	环境化学	2	32	5	16	32						√	
	环境影响评价	3	48	6	16	48						√	H
	土壤环境学	3	48	6	16	48						√	
	环境工程设计	2	32	6	16	32						√	
	环境规划与管理	2	32	7	16	32						√	H
	经典著作研读课	1	16	7	8	16					√		
选修	环境保护与可持续发展	2	32	3	16	32					√		双语
	生物化学*	2	32	3	16	32						√	
	仪器分析*	2	32	4	16	32						√	
	环境生态学	2	32	4	16	32						√	
	环境工程设备基础*	2	32	5	16	32						√	
	环境工程 CAD	2	32	5	16	32						√	
	环境工程预决算*	2	32	6	16	32					√		
	城市排水管网系统设计原理	2	32	6	16	32					√		
	给水处理工程	2	32	6	16	32					√		
	环境工程施工技术	2	32	6	16	32					√		
	泵与风机	2	32	6	16	32				√			
	产业生态学	2	32	7	16	32				√			
	环境毒理学	2	32	7	16	32				√			
	科技英语	2	32	7	16	32				√			
毕业论文指导课(含信息检索)	2	32	7	16	32				√				

以上必修 53 学分，要求选修 14 学分 (\*为限定选修课)，共计 67 学分。



## 十一、实践教学计划

课程类别	课程（项目）名称	学分数	学时数	学期	教学周数	考核方式	备注	
公共课程	必修	军事训练	1		1	1	考查	
		安全教育	2		1-8		考查	
		形势与政策	2		1-8		考查	
		体育 1	1	32	1	16	考查	
		体育 2	1	32	2	16	考查	
		体育 3	1	32	3	16	考查	
		体育 4	1	32	4	16	考查	
		计算机基础（理工科）	2	64	2	16	理论+操作	
		大学物理 B 实验	1.5	48	3	16	理论+操作	
以上必修 12.5 学分，共计 12.5 学分。								
专业实验	必修	《分析化学》实验	0.5	16	1	6	理论+操作	
		《无机化学》实验	0.5	16	2	6	理论+操作	
		《有机化学》实验	0.5	16	2	4	理论+操作	
		《环境工程原理》实验	1	32	4	8	理论+操作	
		《环境工程微生物学》实验	1	32	4	8	理论+操作	
		《工程制图》实验	0.5	16	4	4	理论+操作	
		《环境监测》实验	1	32	4	8	理论+操作	
		《大气污染控制工程》实验	1	32	5	4	理论+操作	
		《水污染控制工程》实验	1	32	5	4	理论+操作	
		《固体废弃物处理与处置》实验	0.5	16	5	4	理论+操作	
	《环境化学》实验	0.5	16	5	4	理论+操作		
	选修	《仪器分析》实验	0.5	16	4	4	理论+操作	
《环境工程 CAD》实验		0.5	16	5	4	操作		
以上要求必修 8 学分，要求选修 0.5 学分，共计 8.5 学分。								
实习实践	必修	学术报告	2		2	2	学术活动登记表	
		认知实习	2		3	2	实习报告	校外
		金工实习	2		4	2	实习报告	校外
		《大气污染控制工程》课程设计	2		5	2	实践报告	校内+校外

课程类别	课程（项目）名称	学分	学时数	学期	教学周数	考核方式	备注
	《水污染控制工程》课程设计	2		5	2	实践报告	校内+校外
	《固体废弃物处理与处置》课程设计	2		5	2	实践报告	校内+校外
	生产实习	2		6	2	实习报告	校外
	毕业实习	4		7	4	实习报告	校外
	毕业论文（设计）	8		8	8	论文（设计）与答辩	
以上要求必修 26 学分，共计 26 学分。							
创新实践	必修	大学生职业规划与创新创业就业指导	3		2-7		考查
	选修	学科竞赛	4				获奖证书
		科研训练计划	4				论文或结题报告
		技能培训	2				技能证书
		大学生创新创业训练	4				论文与结题报告
以上要求必修 3 学分，共计 3 学分。							

## 十二、教学进度表 (Teaching Process Table)

学期	类别	课程(项目)名称	必修/选修	学分数	备注
1	理论教学	思想道德修养与法律基础	必修	3	
		军事理论	必修	1	
		大学英语 A1	必修	2.5	
		高等数学 A1	必修	6	
		无机与分析化学	必修	3	
		新生研讨课	必修	1	
	实验/实践教学	安全教育	必修	0.25	
		形势与政策	必修	0.25	
		分析化学实验	必修	0.5	
		军事训练	必修	1	
		体育 1	必修	1	
以上必修 19.5 学分。					
2	理论教学	中国近现代史纲要	必修	3	
		大学英语 A2	必修	2.5	
		高等数学 A2	必修	6	
		大学物理 B1	必修	4	
		有机化学	必修	2	
		物理化学	必修	2	
	实验/实践教学	安全教育	必修	0.25	
		形势与政策	必修	0.25	
		大学生职业规划与创新创业就业指导	必修	0.5	
		学术报告	必修	2	
		体育 2	必修	1	
		计算机基础(理工科)	必修	2	
		《无机化学》实验	必修	0.5	
		《有机化学》实验	必修	0.5	
以上必修 26.5 学分。					

学期	类别	课程(项目)名称	必修/选修	学分数	备注
3	理论教学	马克思主义基本原理	必修	3	
		大学英语 A3	必修	2	
		线性代数	必修	3	
		概率论与数理统计	必修	3	
		大学物理 B2	必修	4	
		工程力学	必修	3	
		流体力学	必修	2	
		电子电工学	必修	3	
		生物化学	选修	2	
		环境保护与可持续发展	选修	2	双语
	实验/实践教学	安全教育	必修	0.25	
		形势与政策	必修	0.25	
		大学生职业规划与创新创业就业指导	必修	0.5	
		大学物理 B 实验	必修	1.5	
		体育 3	必修	1	
		认知实习	必修	2	
	以上必修 28.5 分。				
4	理论教学	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论	必修	5	
		大学英语 A4	必修	2	
		环境工程原理	必修	4	H
		工程制图	必修	3	
		环境工程微生物学	必修	3	H
		环境监测	必修	3	H
		仪器分析	选修	2	
		环境生态学	选修	2	

学期	类别	课程(项目)名称	必修/选修	学分数	备注
	实验/实践教学	安全教育	必修	0.25	
		形势与政策	必修	0.25	
		大学生职业规划与创新创业就业指导	必修	0.5	
		体育 4	必修	1	
		《环境工程原理》实验	必修	1	
		《环境工程微生物学》实验	必修	1	
		《工程制图》实验	必修	0.5	
		《环境监测》实验	必修	1	
		金工实习	必修	2	
		《仪器分析》实验	选修	0.5	
		以上必修 28.5 学分。			
5	理论教学	大气污染控制工程	必修	3	H
		水污染控制工程	必修	3	H
		固体废弃物处理与处置	必修	3	H
		物理性污染控制	必修	2	H
		环境化学	必修	2	
		环境工程设备基础	选修	2	
		环境工程 CAD	选修	2	
	实验/实践教学	安全教育	必修	0.25	
		形势与政策	必修	0.25	
		大学生职业规划与创新创业就业指导	必修	0.5	
		《大气污染控制工程》实验	必修	1	
		《大气污染控制工程》课程设计	必修	2	
		《水污染控制工程》实验	必修	1	
		《水污染控制工程》课程设计	必修	2	
《固体废弃物处理与处置》实验	必修	0.5			
《固体废弃物处理与处置》课程设计	必修	2			
《环境化学》实验	必修	0.5			
《环境工程 CAD》实验	选修	0.5			
以上必修 23 学分。					

学期	类别	课程(项目)名称	必修/选修	学分数	备注
6	理论教学	环境影响评价	必修	3	H
		土壤环境学	必修	3	
		环境工程设计	必修	2	
		环境工程预决算	选修	2	
		城市排水管网系统设计原理	选修	2	
		给水处理工程	选修	2	
		泵与风机	选修	2	
		环境工程施工技术	选修	2	
	实验/实践教学	安全教育	必修	0.25	
		形势与政策	必修	0.25	
		大学生职业规划与创新创业就业指导	必修	0.5	
		生产实习	必须	2	
	以上必修 11 学分。				
7	理论教学	环境规划与管理	必修	2	H
		经典著作研读课	必修	1	
		产业生态学	选修	2	
		环境毒理学	选修	2	
		科技英语	选修	2	
		毕业论文指导课(含信息检索)	选修	2	
	实践教学	安全教育	必修	0.25	
		形势与政策	必修	0.25	
		大学生职业规划与创新创业就业指导	必修	0.5	
		毕业实习	必修	4	
以上必修 7 学分。					
8	实践教学	安全教育	必修	0.25	
		形势与政策	必修	0.25	
		毕业论文	必修	8	
	以上必修 8.5 学分。				