

环境工程专业本科人才培养方案

一、培养目标

本专业培养德、智、体、美全面发展，适应区域经济发展和环境生态建设需要，具有较强工艺创新意识、工程实践能力和环境分析能力，熟悉环境工程企业业务流程和工作规范，掌握环境工程领域基本理论、基本知识和基本技能，能在环保相关企事业单位和职能部门中从事设计、生产、管理和新技术研究、新工艺开发等岗位的高素质应用型人才。

毕业生适应岗位：

1.调试、维护运营工程师：在环保相关企业担任调试、维护运营工程师角色，主要负责环保工程，特别是污水处理工程现场安装及调试工作，需要在现场利用专业知识协调客户关系以及处理工程现场出现的问题，并给出较完善的解决方案。

2.工艺研发工程师：在环保相关企业担任工艺研发工程师等角色，参与水处理工艺工程系统的设计、开发、测试等过程；参与试验研究平台的安装搭建与实施工作；负责在企业中进行创新型技术或产品的开发研究；为客户提供技术咨询，提供技术指导，促进工艺系统的有效使用。

3.环境影响评价工程师：在环境影响评价相关企事业单位担任环境影响评价工程师角色，主持编写相应类别环境影响报告书；负责制订项目实施工作计划，并具体组织技术实施；负责环评文件总稿汇编及文字、表格、图件审查；负责与项目相关方的技术沟通、协调工作；全面负责合作单位报告技术审核、沟通。

4.环境监测工程师：在企事业单位、企业、学校等单位环境检验、监测工程师角色，根据应用部门的要求进行环保相关数据的收集、分析和整理工作；制定相关监测方案和质量保证方案；完成环境样品的采样，检测，保藏和管理；完成相关数据的汇总分析，制定监测数据报告，上报上级管理部门。

二、人才培养规格要求和知识、能力、素质结构

环境工程专业分为环境水处理和环境监测两个培养方向。

本专业学生主要学习环境工程的基本理论和基本知识，接受环境水处理方向或环境监测方向的科学理论知识、工作规范、技术标准和生产实施等方面的基础训练，具有运用环境工程的理论、知识和方法从事环境工程相关行业工作岗位的应用型素质能力。

1. 知识结构

(1) 系统掌握本专业基本理论、知识和基本技能，了解环境工程所需的数学和自然科学概念，具有应用型技术素养、环保热情。

(2) 熟练掌握一门外国语，能够顺利地阅读本学科的外文书刊，具有一定的外语交流能力。

(3) 系统地了解 and 掌握水污染控制工程，大气污染控制工程，固体废物处理与处置，环境监测，环境影响评价等专业知识和基本技能，具有一定的发现并分析和解决实际问题的能力。

(4) 接受系统的科学思维和项目实践的训练，具备初步的专业研究能力和项目实施能力，具有一定的创新意识和创新精神。

(5) 培养围绕地方新兴环保产业，深入学习环境工程原理、设计和实施，环境样品分析与项目实施与管理的相关课程，并结合实践实训方式展开，着力培养懂得水污染控制工程设计、施工和研发，环境监测技术实践和环境质量相关产品项目实施的应用型本科技术人才。

2. 能力结构

(1) 初步掌握环境工程的各种基础工艺的原理。能够利用各种设计导则和标准对目标污染进行合理的处理工艺设计。能够对保证水污染控制工程运营过程中的各种水工设备进行合理的选型。能够利用已有知识对工艺进行研发, 创新。能够初步拟定工程实施计划, 并获得处理各流程突发问题的工程能力。

(2) 能够理解环境样品监测各种方法、连续监测系统、采样设计和统计方法等基本信息。能够基本运行与维护监测网点的监测仪器。能够按照规范要求安装并维护监测点位。能够按照规范要求处理、记录环境样品并分析数据。能够确定污染物采集和分析方法。能够在环境监测中运用适宜的 QA/QC 方法, 了解监测和采样的方法和质控要求, 能够确认并分析最终用于环境监管的样品质量数据, 掌握数据确认与数据分析方法。了解如何在法规和技术存在不确定性情况下分析监测数据。

(3) 有利用环境法律法规和专业技术知识解决问题的复合型能力。有引导合作伙伴协商解决环境问题, 协调各方面因素完成任务的社会沟通能力。有较强的口头与书面表达能力。有一定的团队协作能力。有克服困难的能力及坚韧不拔的毅力。有利用外语、网络和其他相关资源检索专业文献的能力。

3. 素质结构

(1) 思想道德素质: 学生思想政治素质过硬, 树立正确的政治方向; 拥有积极主动从事环保事业的决心和热情; 自觉遵守国家法律和校规校纪; 爱护环境, 讲究卫生, 文明礼貌; 为人正直, 诚实守信。

(2) 科学文化素质: 学生具有较高的人文素质、科学的认知理念与认知方法; 实事求是的工作作风和精益求精的工作态度。

(3) 身体心理素质: 提高学生的身体和心理素质, 确立切合实际的生活目标和个人发展目标, 能正确地对待现实生活, 主动适应现实环境; 有正常的人际关系和团队精神; 自强、自立、自爱; 有正确的审美观与价值观; 积极参加体育锻炼和学校组织的各种文化体育活动, 达到大学生体质健康合格标准。

(4) 具备时代所需的专业知识, 需主动了解环境领域以外的专业知识如法律, 经营、管理等, 了解这些社会知识和环境之间的关系并能灵活加以运用。有协商解决环境问题的智慧, 能从环境、经济和社会等多元角度观察商业、政策和技术等领域问题, 并协调各种矛盾关系。

4、专业能力实现矩阵

表 1: 专业能力实现矩阵

专业能力	能力要素	课程模块	主要实现途径 (课程)
环境工程基本自然科学应用能力	掌握数学的基础理论、基本知识 了解计算机的发展历程、特点及发展趋势 掌握生物、生态学基本知识	数学知识模块	高等数学、线性代数
		生物知识模块	环境工程微生物, 环境生态工程
		计算机基础应用模块	计算机基础, 科技文献检索, 工程制图, 工程 CAD
现代化学运用能力	熟练了解化学基本原理及在实际中的使用 熟练掌握各种化学仪器的使用。 熟练掌握各种化学大型分析设备的使用。 掌握化学数据处理流程和数据分析方法。 掌握化学数据图表制作及分析方法。	现代化学模块	有机化学, 无机及分析化学, 物理化学
		化学分析模块	仪器分析, 环境数据质量控制

工程基础 技术能力	熟练掌握化工和水工制图方法。 熟练应用流体力学和化学工艺过程控制知识	工程制图模块	设计实训课, 工程 CAD
	掌握环境污染控制工艺技术, 特别是水污染控制技术。	工程基础模块	环境工程原理, 工程水力学基础, 各污染控制工程课程
工程设计 运营能力	掌握技术标准使用方法 了解环保法规 掌握环境标准质量控制体系的运用	工程设计运营能力模块	各污染控制工程课程, 环保法规体系, 各项技术导则
水污染控制 工艺研发 创新能力	熟悉高级氧化法处理污染物原理及过程 熟悉污染物分离工艺原理及过程 熟悉污染物生物法处理工艺原理及过程	水处理工程技术项目实训模块	高级氧化法水处理技术实训, 废水分离工艺技术实训, 生物废水处理技术实训
污染物监 测和分析 能力	熟悉环境监测的方法和技术 熟悉环境样品的分析方法和技术	环境监测分析模块	环境监测, 环境质量数据分析

三、所属学科、专业类

学科门类: 工学, 专业类: 环境科学与工程, 专业代码: 082502

四、学制和学习年限

基本学制 4 年, 学习年限 3~7 年。

五、毕业与学位授予

学生必须取得培养方案规定的全部必修课程的学分, 修满各平台选修课规定的最低学分, 合计最低取得 190 学分方能毕业, 学业成绩达到我校授予学士学位条件的授予工学学士学位。

六、主干学科和核心课程

主干学科: 环境科学与工程

核心课程: 环境工程原理、环境工程微生物、环境化学、环境监测、水污染控制工程、环境影响评价等。

专业核心课程 1: 环境工程原理

本课程是一门工程技术基础课程, 主要介绍环境工程基本原理、流体流动、传热和传质的基本原理、主要单元操作的典型设备的构造、操作原理、工艺尺寸计算、选型及研究方法等。培养学生运用基础理论分析和解决化工单元操作中的各种工程实际问题的能力。本课程强调工程技术经济观点、定量计算和工程设计(研究)能力的训练, 强调处理工程问题的方法, 强调理论与实际相结合, 提高学生分析问题和解决工程实际问题的能力。

专业核心课程 2: 环境工程微生物

通过本课程的学习, 使学生能正确掌握微生物的分类、结构、生理活动、微生物的营养、呼吸、物质代谢、生长繁殖、遗传与变异以及微生物在水体治理、污染土壤的修复等环境工程净化中的作用等基础知识, 掌握微生物在环境工程中的应用机理; 要求学生具备初步利用微生物解决水体净化等环境问题的能力。

专业核心课程 3: 环境化学

通过本课程的学习, 使学生掌握环境化学的研究内容、特点和发展动向, 掌握环境化学的基本原理, 掌握有机、无机污染物在环境各圈层中迁移转化的规律及其效应, 初步了解环境化学的学科内容。培养学生捕捉环境化学领域研究动态及前沿的能力, 掌握研究环境化学问题的基本方法和手段, 提高实验数据科学分析能力, 使学生具备初步的独立科研能力。

专业核心课程 4: 环境监测

通过对本课程教学，使学生掌握环境监测的基本概念、基本理论和基础技能，了解环境监测方法，包括化学、物理、生物、生态等技术手段。学会确定环境优先污染物及其优先监测，掌握监测方案制定、监测技术重点内容，提高学生观察、分析、解决问题的实际能力，具备编制环境监测方案能力，具备利用环境监测手段进行环境问题分析能力。

专业核心课程 5：水污染控制工程

通过本课程学习，主要使学生掌握污水水质和污水出路、污水的土地处理、城市污水回用；重点掌握污水的物理处理、污水生物处理的基本概念和生化反应动力学基础、活性污泥法、生物膜法、污水的厌氧生物处理；使学生了解水污染处理的内容、污水水质、化学处理；基本了解污水处理厂初步设计的内容与设计注意要点。要求学生对水污染控制工程的基本概念和各种控制方法的基本理论有较系统深入的理解，能基本掌握各种控制方法的应用范围和条件。能应用本课程中所学的基本理论和控制方法，配合课程设计和毕业设计等教学环节，对一般水污染控制工程进行规划、工艺设计、设备选型、研究开发和运行管理。初步具备设计、施工、调试、运营管理

专业核心课程 6：环境影响评价

学生通过学习该课程，应了解环境影响评价的基本概念、基本理论、有关的法规、标准，以及环境影响评价的程序和方法，了解大气、地表水、土壤、噪声、生态等环境要素的环境影响评价，重点掌握地表水环境影响评价的有关模型、计算以及现状及影响评价。使学生了解环境影响评价的基本概念、基本理论、有关的法规、标准；掌握大气、地表水、土壤、噪声、生物等单要素环境影响评价的程序和方法；了解区域环境影响评价、社会经济环境影响评价、文化环境影响评价的主要内容；掌握一些环境影响预测模型的应用；了解我国环境影响评价工作的实践和国外环境影响评价工作的最新进展。要求学生具备编制环境影响评价报告的能力。

七、集中实践教学环节

表 2：集中性时间教学环节统计表

实践环节名称	学分数	周数	学期	备注
入学教育	0.5	0.5	1	
军事训练	2	2	1	
专业认知实习	2	4	4.5	大二暑假
专业生产实习	0.5	2	5	
课程设计	3	3	3-6	
项目实训	5	5	3-6	
专业综合实习	12	24	7-8	
毕业论文（设计）	10	14	8	
合计	35	44.5		

八、企业实习实践计划

1.实习实践目标：综合应用所学的环境工程专业知识和相关技能，熟悉实习相关任务的工作流程，能与其他人合作完成中型以上工程项目或独立完成小型工程项目；培养良好的个人职业素养、分析问题能力、团队协作能力等；结合专业综合实习任务，在学校和企业双方指导老师的指导下完成毕业论文（设计）；了解环保行业发展现状及实习企业文化，逐步形成对所当前学习专业以及今后就业行业的认同。

2.合作企业：湖北君集水处理有限公司，湖北相融检测有限公司，武汉华测检测技术有限公司。

3.实习实践标准

通过在企业的实习实践，使学生具备以下的知识、能力和素质：

(1) 熟悉本专业发展背景及工艺开发技术和项目实施流程有整体的认识，熟悉本专业如环境监测、水污染调试等新技术。

(2) 具备一定的工艺设计和开发的能力，能熟练的使用工艺调试技术，并能较熟练的使用各种环境监测分析一起，使用工艺工程的思想对项目进行管理。

(3) 具备从事本专业的职业素质，具有团队合作精神，有效管理时间，按时完成任务，在项目中清晰表达自己的想法，学会有效沟通，同时能主动了解行业的发展趋势，所做项目及时总结，具备较强的语言与文字表达能力和人际沟通能力。

4.累计时间：62周

5.企业实习实践具体安排

表 3：企业学习安排表

项目	时间	计划安排	学习内容	培养目标
专业认知实习	4周(第4学期暑假)	学生开展社会实践，集中或自主到社会上了解本专业行业和企业的工作情况，发展现状，了解当前行业对岗位的相关要求。	暑期社会实践调研，到环保相关企业事业单位进行岗位实践，要求在校老师每2周至少指导一次，学生每两周周记一次，记录心得体会开学回答学校ppt答辩验收认知实习成果。	了解环保行业现状及发展，初步认知环保行业岗位，树立自身职业发展规划。
专业生产认知实习	0.5周(第5学期)	学生在实习基地集中开展综合性实践课程实习，由企业工程师或有实践经验的教师指导。	综合应用水污染控制工程等课程知识进行相关生产实习，完成一个水处理厂真实数据的调研工作，实地测量并绘制工艺流程图和高程图，平面图，完成课程实习报告。	熟悉水处理厂的基本工艺流程，并培养实践工程的调研和问题分析能力，能独立完成单独项目的现场调研和问题分析。
专业综合实习	24周(第7、8学期)	学生进入学校安排的企业集中实习，由学校、企业指导老师共同指导。	根据所在实习岗位，学生参与到企业的真实项目中去，以企业实际工程项目的要求为学习和工作任务，及时完成企业工程师布置的各项任务，并做好总结，开展实践为主的岗位训练。	系统培养工程运营维护能力，参与到实际环保项目的全过程，包括不同专业方向的岗位和企业间岗位的配合学习，参与实际生产过程。
毕业论文(设计)	14周(第8学期)	结合实习岗位工作内容，在企业和学校指导老师的指导下完成毕业论文(设计)。	综合专业相关知识，结合自己的专业方向和实践项目，完成毕业论文(设计)，如系统硬件设计、系统软件设计，并完成论文撰写。	根据所完成毕业论文(设计)对学生专业能力进行全面的训练和展现，并根据完成成果对学生专业能力进行评定。

九、课程结构及实践学分

表 4：课内课程学时学分统计表

总学时/总学分	课程类别	学时	占总学时百分比	学分	占总学分百分比	备注
---------	------	----	---------	----	---------	----

2240/ 140	通识教育必修课	744	33.2%	46.5	33.2%	
	学科专业基础必修课	600	26.8%	37.5	26.8%	
	专业必修课	328	14.6%	20.5	14.6%	
	通识选修课	160	7.2%	10	7.2%	
	学科专业基础选修课	40	1.8%	2.5	1.8%	
	专业选修课	368	16.4%	23	16.4%	
	必修课合计	1672	74.6%	104.5	74.6%	
	选修课合计	568	25.4%	35.5	25.4%	

表 5：理论教学和实践教学结构统计表

课程类别		学分	小计	占总学分百分比
理论教学	通识教育必修课	32	102	58.3%
	学科专业基础必修课	27		
	专业必修课	14.5		
	通识教育选修课	10		
	学科专业基础选修课	2.5		
	专业选修课	16		
实践教学	入学教育	0.5	73	41.7%
	军事训练	2		
	实验	18		
	课内实践	20		
	项目实训	8		
	专业认知实习	2		
	专业生产实习	0.5		
	专业综合实习	12		
	毕业论文（设计）	10		
理论教学与实践教学合计			175	100%
创新创业与素质拓展			15	
合计			190	

十、本专业教学执行计划表

1. 通识教育平台（必修 46.5 学分，选修 10 学分）

课程类别	课程编号	课程名称	学分 数	教学时数			考核 方式	开课 学期	备注	
				总计	讲授	实验 实践				
通识教育课程平台	00011	思想道德修养与法律基础	3	48	32	16	考试	1		
	00021	中国近现代史纲要	2	32	24	8	考试	2		
	00031	马克思主义基本原理	3	48	32	16	考试	3		
	00041	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	6	96	64	32	考试	4		
	00051	形势与政策	2	32	32		考查	1-4	在线自主学习为主	
	00061	体育	7.5	120		120	考查	1-4	体育俱乐部制	
	00071	军事理论	2	32	32		考查	1	在线自主学习为主	
	00081	大学英语	13	208	208		考试	1-4	分级教学	
	00091	计算机基础	3	48	24	24	考试	1		
	00101	大学生心理健康教育	2	32	16	16	考查	2	在线自主学习为主	
	00111	大学生职业规划与就业指导	2	32	32		考查	2,6	在线自主学习为主	
	00121	创新创业基础	1	16	16		考查	3	在线自主学习为主	
	小计			46.5	744	512	24	208		
	通识教育选修课		综合素质课	10	160	160			2-8	在线自主学习为主，详见当学期公布的通识教育选修课清单
小计			10	160	160					
合计			56.5	736	672	24	208			

2. 学科专业基础课程平台（必修 37.5 学分，选修 2.5 学分）

课程类别	课程编号	课程名称	学分 数	教学时数	考核 方式	开课 学期	备注
------	------	------	---------	------	----------	----------	----

					总计	讲授	实验	实践				
学科专业基础课程平台	学科专业基础必修课	01491	高等数学	8	128	128			考试	1, 2	分级教学	
		05341	线性代数	2	32	32			考试	2		
		05972	有机化学	2	32	32			考试	1		
		05974	有机化学实验	1.5	24		24		考查	1		
		05031	无机及分析化学	3	48	48			考试	1		
		05033	无机及分析化学实验	1.5	24		24		考查	1		
		05051	物理化学	2	32	32			考试	2		
		05052	物理化学实验	1.5	24		24		考查	2		
		01602	工程制图	2	32	32			考试	2		
		05771	仪器分析	2	32	32			考试	2		
		05772	仪器分析实验	1.5	24		24		考查	2		
		02231	环境工程原理	3	48	48			考试	3		
		02232	环境工程原理实验	1.5	24		24		考查	3		
		04891	微生物基础	1.5	24	24			考试	3		
		04892	微生物基础实验	2	32		32		考查	3		
		02222	环境工程微生物	1.5	24	24			考试	3		
	02223	环境工程微生物实验	1	16		16		考查	3			
	小计				37.5	600	432	168				
	学科专业基础选修课	03041	科技文献检索	1	16	16			考查	4	选修 2.5 个学分	
		05871	应用型科技创新	1	16	16			考查	4		
04071		生物化学	1.5	24	24			考试	4			
01581		工程水力学基础	1.5	24	24			考试	4			
小计				2.5	40	40						
合计				40	640	472	168					

3. 专业课程平台（必修 20.5 学分，选修 23 学分）

课程类别	课程编号	课程名称	学分数	教学时数				考核方式	开课学期	备注	
				总计	讲授	实验	实践				
专业课程平台	专业必修课	01551	工程 CAD	2	32		32		考查	3	
		02261	环境化学	1.5	24	24			考试	3	
		02271	环境监测	3	48	48			考试	4	
		02272	环境监测实验	2	32		32		考查	5	
		04493	水污染控制工程	3	48	48			考试	4	
		02311	环境水处理实验	2	32		32		考查	5	
		02331	环境影响评价	3	48	48			考试	5	
		01751	固体与危险废弃物工程	2	32	32			考试	5	
		00951	大气污染控制工程	2	32	32			考试	5	
		小计			20.5	328	232	96			
	专业选修课	02341	环境专业英语	1	16	16			考查	5	共 36 学分，选修 23 学分
		03441	纳米材料在环保中的应用	1	16	16			考查	5	
		03651	清洁生产	2	32	32			考查	5	
		02301	环境生态工程	2	32	32			考查	5	
		01561	工程经济核算	2	32	32			考试	5	
		02211	环保法规体系	2	32	32			考查	5	
		01591	工程项目管理	2	32	32			考查	6	
		02241	环境工程制图标准	2	32			32	考查	6	
		02201	环保材料	2	32	32			考查	6	
		04141	湿地生态与人工湿地技术	2	32	16		16	考查	6	
04691	土建基础	2	32	32			考试	6			
01571	工程伦理	2	32	32			考查	6			
04371	数学建模	2	32	32			考试	6			
03051	可持续发展工程应用	2	32	32			考查	6			
	01111	电子电工基础	2	32	32			考试	6	环境监测及影	
	02321	环境仪表与自动控	2	32	16		16	考查	6		

课程类别	课程编号	课程名称	学分数	教学时数				考核方式	开课学期	备注
				总计	讲授	实验	实践			
		制								响评价方向
	02332	环境影响评价技术导则与标准	2	32	16		16	考查	6	
	02273	环境监测质量管理技术导则	2	32	16		16	考查	6	
	02251	环境管理与规划	2	32	16		16	考试	6	
	01631	工业废水处理	2	32	16		16	考试	6	水处理方向
	05321	现代膜处理技术	2	32	16		16	考试	6	
	04491	水处理工艺过程	2	32	16		16	考查	6	
	04494	水污染治理工程技术导则	2	32	16		16	考查	6	
	04492	水处理设施改扩建	2	32	16		16	考查	6	
	小计		23	368	256		112			
	合计		43.5	696	488	96	112			

4. 实践教学课程平台（必修 32 学分，选修 3 学分）

课程类别	课程编号	课程名称	学分数	周数	开课学期	备注	
实践教学课程平台	其他环节	90011	入学教育	0.5	0.5	1	
		90021	军事训练	2	2	1	
	实习实训	90971	专业认知实习	2	4	4.5	大二暑假
		90981	专业生产认知实习	0.5	0.5	5	
		91001	专业综合实习	12	24	7-8	
		90991	毕业论文（设计）	10	14	8	
	项目实训	91011	化学工艺原理课程设计	1	1	3	
		91061	水污染控制课程设计	1	1	6	
		91111	高级氧化水处理技术实训	1	1	4	水处理工程技术项目实训模块
		91021	工业水质分离技术实训	1	1	5	
		91081	生物废水处理工程实训	1	1	6	水处理方向选修
		91091	配水和废水收集设计	1	1	4	
		91051	水工机械设备选型实训	1	1	5	

课程类别	课程编号	课程名称	学分数	周数	开课学期	备注
	91101	饮用水处理原理与设计	1	1	6	
	91071	水污染监测和分析实训	1	1	4	环境监测 及影响评 价方向选 修
	91031	工作场所所有毒物质监测实训	1	1	5	
	91041	监测实验室质量控制方案设计	1	1	6	
	小计		35	62		

5. 创新创业与素质拓展平台（必修 2 学分，选修 13 学分）

创新创业与素质拓展必修：

环境问题现状实践调研报告或环保方案，或环境工程创新创业实践作品 2 学分。

创新创业与素质拓展选修主要包括以下内容（选修完成 9 学分）：

（1）实践素质拓展学分：包括创新创业实践、创新创业项目、科研训练、学科竞赛、发明专利、论文成果、课外阅读、学术讲座、社会实践与志愿者服务、文体艺术与身心发展、社团活动与社会工作、技能培训等。通过认定的方式计算学分，具体认定范围与程序见《武汉工商学院创新创业与素质拓展学分认定办法》。

（2）课程素质拓展学分：包括选修英语拓展课程、数学拓展课程、政治拓展课程及跨专业选修课等课程。

十一、培养方案执行说明

1. 非集中周教学课程学时学分规定：理论课程、实验实践课程一般按 16 学时计 1 学分。

2. 集中周次教学课程学时学分规定：校内课程实践（含课程设计、综合实践项目等）1 周计 1 学分；专业认知实习，共计 4 周，计 2 学分；专业综合实习，共计 24 周，计 12 学分，毕业论文（设计）共 14 周，计 10 学分。

系主任： 李德华

教学副院长： 徐承睿

院长： 杨昌柱