

环境工程专业（本科 082502）人才培养方案

环境工程专业秉承“崇德、启智、励志、博学”的校训精神，牢牢把握区域经济社会发展对人才培养、科学研究和社会服务等方面的实际需求，发挥自身的优势和特色，为地方培养环境工程本科创新性应用型人才。环境工程专业重点培养环境污染控制和环境监测与质量评价方面的人才。

环境工程专业拥有一支教学能力强、科研水平较的教学团队。担任本专业课程主讲教师共有 25 人，具有教授、副教授等高级职称的教师有 13 人，占总数的 52%；具有博士、硕士学位的教师有 22 人，占教师总数的 88%，博士后 1 人，国外高级访问学者 1 人。近几年来，该专业组老师承担国家自然科学基金研究项目 2 项，山东省自然科学基金研究项目 3 余项，山东省科技厅科研项目 8 项，山东省教育厅科研项目 5 项，发表高水平科研论文近百篇，SCI、EI 收录论文三十余篇；承担并完成了省级教改项目多项，发表教研论文六十余篇；省市级科研、教研获奖 10 余项。

近几年，本专业学生在国家级、省级的大学科技文化竞赛中多次获奖。获得全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖 3 项，优秀奖 1 项，山东省挑战杯一等奖 2 项，二等奖 2 项，三等奖 6 项。本专业历届毕业生考研录取率平均在 35% 左右、一次性就业率在 98% 以上，是我院社会影响力较高的品牌专业之一。

一、培养目标

本专业培养适应国家和区域经济社会发展需要，掌握城市和乡镇工业及生活用水，气、固、液体废物等环境污染综合防治、自然资源和生态环境保护等方面的基础知识和专业知识；具备较强的社会适应能力和水、气等环境污染控制、环境监测与评价等方面的专业实践能力，具有高度的社会责任感，较高的科学与人文素养、突出的创新精神和环境污染控制、环境监测与评价、环境管理等环境专业的综合素质，了解学科前沿和发展趋势，可到环境工程相关学科领域进一步深造，能在环保部门、设计部门、工矿企业、科研单位、学校等从事环境规划、设计、管理、教育和研究开发等工作的创新性应用型人才。

二、培养要求

（一）通用要求

- 1.思想政治素质：坚定中国特色社会主义共同理想，自觉践行社会主义核心价值观。
- 2.道德法纪素质：具有良好的规则意识，遵守道德规范和纪律法规。
- 3.身心健康素质：具备健康的身体素质和心理素质。
- 4.科学文化素养：掌握一定的人文社会科学、自然科学、工程技术等基础知识，具备良好的人文素质和科学素养。
- 5.信息应用能力：具有较好的信息获取、评价、交流、传递和应用的能力。
- 6.语言交际能力：具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力。
- 7.创新创业能力：具有追求创新的态度和创业意识，具有良好的思维方式。

（二）专业要求

本专业学生主要学习化学、水污染控制工程、大气污染控制工程、环境质量评价、工程制图、环境工程微生物学、电工学、环境监测等环境工程学科的基本理论和基本知识，受到外语、计算机技术及绘图、工程设计、管理及规划方面的基本训练，具有环境科学技术和污染控制工程领域的科学研究、工程设计和规划管理方面的基本能力。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1.知识结构要求

(1) 工具性知识：外语、计算机及信息技术应用、文献检索、方法论、科技方法、科技写作等方面的知识；

(2) 人文社会科学知识：法学、文学、历史学、哲学、思想道德、政治学、艺术、社会学、心理学等方面的知识；

(3) 自然科学知识：具有解决复杂环境工程问题所需的数学、物理、化学基础知识，并能在解决环境工程复杂的工程问题中加以利用；

(4) 工程技术知识：工程制图、环境工程原理、水处理实验技术、环境修复原理与技术、电工电子学等方面的知识；

(5) 经济管理知识：经济学、管理学等方面的知识；

(6) 专业知识：环境工程原理、工程制图、电工学、环境微生物学等专业基础理论知识和环境工程仪表及自动化、清洁生产、水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物处理与处置、物理性污染控制工程、环境监测、环境规划与管理等专业知识。

① 掌握解决复杂环境工程问题的专业基础知识、基本理论和技能，分析实际环境工程问题，并结合掌握的环境领域相关的自然科学的知识、专业知识及文献和资料的查询分析对复杂工程问题进行识别、表达与实施，以获得有效结论。

② 接受系统的室内实验、现场认识实习和生产实习、课程设计训练，具备开展环境工程专业所需的设计/开发技能，能够设计针对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，能够针对工程项目进行环境评价。

③ 具有较强的创新意识，具备初步的科学研究能力；能够综合运用所学理论和方法，设计实验进行探索和分析讨论，并优化实验技术与工程方案，探讨复杂环境工程问题，掌握复杂环境工程实施活动中涉及的重要工程技术指标，研究达到指标的工程技术途径。

④ 掌握现代相关实验设备、专业和常规计算机软件、以及互联网技术的使用方法，掌握工程活动中获取相关信息的基本方法，理解各种方法的局限性，能够运用图书馆资源进行文献检索和资料查询；掌握开发、选择、使用恰当的技术。能够利用这些技术预测、模拟和解决相关的环境问题。

2.能力结构要求

(1) 获取知识的能力：具备良好的自学能力、表达能力、设计能力、计算机及科学技术应用能力；

(2) 应用知识能力：具备良好的综合运用知识解决问题能力、综合试验能力、工程实践能力、工程综合能力；

(3) 创新能力：具备良好的创造性思维能力、创新试验能力、科技开发能力、科学研究能力；

3. 素质结构要求

(1) 思想道德素质：具备良好的政治素质、思想素质、道德品质、法制意识、诚信意识、团体意识；

(2) 文化素质：具备良好的文化素质、文学艺术修养、现代意识、人际交往意识；

(3) 专业素质：具备良好的科学素质和工程素质。科学素质包括科学思维方法、科学研究方法、求实创新意识、科学素养；工程素质包括工程意识、综合分析素养、价值效益意识、创新精神；

(4) 身心素养：具备良好的身体素质、心理素质

(三) 开设课程与培养要求的对应关系矩阵

开设课程与培养要求对应关系矩阵，是将专业培养要求中的知识、能力和素质要求，落实到开设课程等具体的教学环节中，从而实现专业培养目标。为准确描述培养要求，借鉴 Bloom 将认知分成 6 个（依次递增）层次的来描述。

表 1 为环境工程专业培养程度要求，表 2、表 3、表 4 分别为知识、能力、素质培养要求实现矩阵。

表1 环境工程专业培养程度要求

程度	中英文名称	含义	中英文关键词	教学环节要求
6	评判 Evaluation	评判指那种能抓住要领,善于质疑辨析,基于严格推断,富于机智灵气,清晰敏捷的日常思维能力	Appraise(评价) Interpret(演绎) Criticize(批判) Justify(辩护) Support(支持)	有反复的训练和测试要求,比如:三级项目(设计中的反复性思索与改进)。
5	综合 Synthesis	综合指具备观察能力、实践能力、思维能力、整合能力和交流能力。	Design(设计) Develop(发展) Create(创造) Compose(整理) Organize(组织)	有重要的训练和测试要求,比如:三级项目(设计中的综合分析)。
4	分析 Analysis	分析指具备把一件事情、一种现象、一个概念分成较简单的组成部分,找出这些部分的本质属性和彼此之间的关系单独进行剖析、分辨、观察和研究的一种能力。	Analyze(分析) Break down(划分) Identify(辨别) Present(面向) Formulate(构思) Subdivide(细分)	有主要的训练和测试要求,比如三级项目(设计中的事务本质分析与提高)。
3	应用 Application	应用指在思考的基础上,能够灵活地将所学的知识解决实际问题的能力。	Apply(应用) Conduct(指导) Solve(解决) Demonstrate(展示) Compute(计算) Relate(联系) Use(使用)	有训练和测试要求,比如综合设计性实验、小的设计项目等。
2	理解 Comprehension	理解指在概念的基础上,进一步达到系统化和具体化,重新建立或者调整认知结构,达到知识的融会贯通,并使知识得到广泛的迁移,知道它是“为什么”。	Explain(解释) Distinguish(归类) Paraphrase(诠释) Summarize(总结) Generalize(概况)	有训练和测试的要求,比如练习题、小的设计性实验、课程研讨等。
1	认知 Knowledge	认知是指人脑加工、储存和提取信息的能力,即人们对事物的构成、性能与他物的关系、发展动力、发展方向以及基本规律的把握能力。	Define(定义) Label(标出) List(列举) Recite(详述) Select(选择)	有所提及但没有训练和测试要求,比如课程讲解、研讨、验证性实验等。

三、课程设置

(一) 主干学科

环境工程与环境科学

(二) 核心课程及主要实践性教学环节

1.核心课程

环境工程原理、水污染控制工程、大气污染控制工程、环境工程微生物学、固体废弃物处理与处置、环境监测、环境影响评价、环境规划与管理、物理性污染控制工程。

2.主要实践性教学环节

专业见习、生产实习、毕业实习、毕业论文（设计）、创新创业实践、水污染控制工程课程设计、大气污染控制工程课程设计、专业仿真实训等。

3.主要专业实验

无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验、水处理实验、环境监测实验、环境工程综合实验等。

(三) 各环节学时学分比例

表 5 课程类型、学分及比例分配表

课程类型		课程性质	总学时	理论学时	实验实践学时	总学分	理论学分	实验实践学分	学分所占比例
通识教育课程	公共基础平台	必修	784	400	384	43	25	18	25.3 %
	公共选修模块	选修	160	160	0	10	10	0	5.9%
专业教育课程	专业基础课程	必修	496	352	144	26.5	22	4.5	17.9%
	专业核心课程	必修	464	464	0	29	29	0	14.7 %
	专业拓展课程 (专业选修课程)	选修	672	464	208	35.5	29	6.5	20.9%
集中实践环节		必修	26周			26		26	15.3 %
合计			2576	1840	736	170	115	55	100%
学分比例说明		1. 本专业总学分为 170 学分，总学时数 2576 学时； 2. 通识课程 53 学分，占总学分 31.2%；公共基础平台 43 学分，占总学分 25.3%；公共选修模块 10 学分，占总学分 5.9%； 3. 专业选修课总学分 35.5，占专业课总学分（116 学分）的 30.6%； 4. 本专业实践教学学分包括课程实验等课程实践学分 29 学分，集中实践环节学分 26 学分共计 55 学分，占总学分的比例为 32.4%。							

四、修读要求

(一) 修业年限与授予学位

标准学制四年，弹性学制三至八年。毕业最低修读学分为 170 分，达到学士学位授予条件者授予工学学士学位。

(二) 毕业标准与要求

在学校规定的弹性修业年限内，修满人才培养方案规定的课程及实践环节学分，思想品德考核鉴定合格，参加普通话水平测试并达到规定标准，参加《国家学生体质健康标准》测试合格，修满综合教育学分。

五、指导性教学计划进程安排

表 6 指导性教学计划进程安排

课程类别	课程	课程名称	学分	总学时	学时分配			各学期周学分分配								考核方式
	编号				讲授	实验上机	其他	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
公共基础平台课程	240001	马克思主义基本原理	2	32	32				2							考试
	240002	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	64	64					4						考试
	240003	中国近现代史纲要	2	32	32			2								考试
	240004	思想道德修养与法律基础	2	32	32			2								考试
	240005	形势与政策	2	32	32			0.5	0.5	0.5	0.5					考查
	240006	思想政治理论课综合实践课程	4					1	1	1	1					考查
	230001-230004	大学英语	12	256	128		128	3	3	3	3					考试
	330001-330004	公共体育	4	128			128	1	1	1	1					考查
	100001	计算机基础	3	64	32	32			3							考查
	490003	大学生创业教育	2	48	16		32			2						考查
	490002	大学生心理健康教育	2	48	16		32	2								考查
	240012	大学生职业发展与就业指导	2	48	16		32					2				考查
	240013	军事理论与训练	2					2								考查
	合计		43	784	400	32	352	11.5	10.5	9.5	9.5	2				
专业基础平台课程	070003	高等数学 II-1	4	64	64			4								考试
	080002	大学物理 II	3	48	48				3							考试
	080005	大学物理实验 II	0.5	16		16			0.5							考查
	093102	无机化学 B	4	64	64			4								考试
	093104	无机化学实验 B	1	32		32		1								考查
	093106	有机化学 B	4	64	64				4							考试
	093108	有机化学实验 B	1	32		32			1							考查
	093109	分析化学	3	48	48					3						考试
	093111	分析化学实验 B	1	32		32				1						考查
	093113	物理化学 B	4	64	64						4					考试
	093115	物理化学实验 B	1	32		32					1					考查
	合计		26.5	496	352	144	0	9	8.5	4	5					

专业核心平台课程	092201	水污染控制工程	4	64	64							4				考试
	092202	大气污染控制工程	3	48	48							3				考试
	092203	固体废弃物处理与处置	3	48	48						3					考试
	092204	环境监测	3	48	48						3					考试
	092205	环境工程原理	4	64	64					4						考试
	092206	环境工程微生物学	3	48	48							3				考试
	092207	环境影响评价	3	48	48								3			考试
	092208	环境规划与管理	2	32	32					2						考查
	092304	环境化学	2	32	32							2				考查
	092305	物理性污染控制	2	32	32							2				考查
	合计			29	464	464					6	6	14	3		
专业选修(拓展)模块	091352	工程制图 B	3	48	48											考试
	092301	水处理实验技术	1.5	48		48										考查
	092302	环境监测实验	1.5	48		48										考查
	092303	环境工程综合实验	2	64		64										考查
	070004	高等数学 II-2	4	64	64											考试
	081318	电工与电子技术学	2	32	32											考试
	093116	仪器分析	3	64	32	32										考试
	070901	线性代数	2	32	32											考试
	092306	环境工程仪表及自动化	2	32	32											考查
	092307	生物化学	2	32	32											考查
	092308	环境修复原理与技术	2	32	32											考查
	092309	环境工程设计基础	2	32	32											考查
	092310	环境工程 CAD	1.5	32	16	16										考查
	092311	环境与资源法学	2	32	32											考查
	092312	环境经济学	2	32	32											考查
	092313	清洁生产与可持续发展	2	32	32											考查
	092314	环境毒理学	2	32	32											考查
	092315	环境生态学	2	32	32											考查
	092316	环境工程专业外语	2	32	32											考查
	093120	文献检索	1.5	32	16	16										考查
	092317	计算机在环境科学中的应用	2	32	32											考查
092318	国外先进环保技术及发展	2	32	32											考查	
091303	化工环保与安全	2	32	32											考查	
070905	高等数学提高课 II	6	96	96											考查	
092319	环境工程进展	2	32	32											考查	

	093313	无机化学提高课	2	32	32											考查
	093332	有机化学提高课-II	2	32	32											考查
	093315	分析化学提高课	2	32	32											考查
	093334	物理化学提高课-II	2	32	32											考查
	094314	大学生科技竞赛指导	2	32	32											考查
	合计(规定选修)		35.5	672	464	208										
实践 模块	093401	社会实践	2								2					考查
	092402	专业见习	1					1								考查
	092403	专业仿真实训	2					1	1							考查
	092404	生产实习	2						1	1						考查
	092405	大气污染控制工程课程设计	1								1					考查
	092406	水污染控制工程课程设计	2									2				考查
	091498	毕业实习	8										8			考查
	092408	毕业论文(设计)	8											8		考查
		合计		26					2	2	4	2	8	8		
公共 选修 模块	1	大学语文或应用写作、文学艺术修养类	2	32	32											考查
	2	传统文化、世界文明类	2	32	32											考查
	3	经济管理与法律类	2	32	32											考查
	4	人际交往类与身心健康类	2	32	32											考查
	5	拓展提高与创新创业教育类	2	32	32											考查
		合计(规定选修)		10	160	160			2	0	2	2	2	2		
总计			170	2576	1840	384	352	20.5	21	21.5	24.5	22	7	10	8	

六、创新创业教育学分

表 7 环境工程专业创新创业教育学分汇总表

平台		课程（或实践环节）	学分	备注
通识教育	公共基础	大学生创业基础	2	
		大学生生涯规划与就业指导	2	
	公共选修	创新创业类课程模块	2	
专业教育	专业核心与选修	水处理实验技术综合设计实验	4	
		环境监测实验综合设计实验		
		毕业论文与毕业设计		
		环境工程设计基础		
		环境综合实验设计实验		
创新创业实践	创新创业实践（课程设计）		4	
	竞赛课程	水污染控制工程课程设计		
		大气污染控制课程设计		
		专业仿真实习		
	社会实践（暑期调研）			
	听取专业报告或讲座			
<p>学分置换（替代）说明：</p> <p>1. 本科生在校期间须修读创新创业教育不少于 10 学分，多修学分可以置换选修课程学分；</p> <p>2. 与专业关系不密切的创新学分和技能学分可置换（替代）公共选修模块课程，但不超过 6 学分；</p> <p>3. 与专业密切相关的创新学分和技能学分可置换（替代）专业选修模块课程（实践环节）0~15 学分；</p> <p>4. 参加省级及以上部门组织的统一考试取得的创新学分与技能学分，可置换（替代）本专业人才培养方案中规定的相应课程（包括必修课、选修课，实践环节）学分。</p> <p>5. 学分置换（替代）方案，在学生入学时公布。</p>				

七、课程介绍及修读指导建议

(一) 课程介绍

1. 大学物理 II (课程编号:080002)

参考学时: 48 学时

参考学分: 3 学分

概述: 大学物理课程是理工科各专业学生一门重要的通识性必修基础课。物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式、相互作用的自然科学。它的基本理论渗透在自然科学的各个领域, 应用于生产技术的许多部门, 是其他自然科学和工程技术的基础。通过本课程学习使学生比较系统的掌握物理学的基础知识和研究方法, 主要是掌握力学、电磁学等各专业相关领域的基本概念、基本理论和基本方法。通过比较全面的学习, 使学生能运用相关理论解决实际生产生活的简单问题, 树立科学的世界观, 增强分析问题和解决问题的能力, 培养探索精神和创新意识, 为后继课程学习打好基础。

前导课程: 高中物理 高等数学

后续课程: 各专业相关专业课程

说明: 适用于对物理学基础要求一般的汽车工程、生物、农学、医学等各类理工类专业。

2. 大学物理实验 II (课程编号: 080005)

参考学时: 16 学时 (理论课时: 0, 实验课时: 16)

参考学分: 0.5 学分

概述: 大学物理实验是一门对非物理学理工科相关专业学生开设的基础实验课程。主要培养学生的基本科学实验技能, 提高学生的科学实验基本素质, 使学生初步掌握实验科学的思想和方法; 培养学生理论联系实际和实事求是的科学作风, 认真严谨的科学态度, 积极主动的探索精神, 遵守纪律, 团结协作, 爱护公共财产的优良品德。通过大学物理实验的学习, 使学生更深入地理解理论课上的物理思想, 培养学生对物理现象的观察和分析能力, 使学生获得用实验方法和技术来研究物理现象和规律的独立工作能力, 为学生学习后继的实验课程打下坚实的实验基础。

前导课程: 大学物理

后续课程: 相关专业实验课

说明: 非物理学理工科相关专业

3. 高等数学 II (课程编号:070003、070004)

参考学时: 128 学时

参考学分: 8 学分

概述：高等数学课程是理工科各专业的一门重要的通识性专业基础课程。该课程是培养学生理性思维的重要载体，是训练学生熟练掌握数学工具的主要手段。通过该课程的学习，学生应获得一元函数微积分及其应用、多元函数微积分及其应用、常微分方程的基本概念、基本理论、基本方法和基本的运算技能。该课程将为学生学习工程数学、专业基础课以及其它专业课程打下必要的数学基础，为这些课程提供必需的数学概念、理论、方法、运算技能和分析问题、解决问题的能力素质，是从事理论和实际工作的基本工具，是培养理性思维和基本科学文化素质的重要基础课程。

前导课程：初等数学

后续课程：各专业相关专业课程

说明：适用于化学、生物、医学、农学、地理、纺织、服装等各专业。

4.无机化学 B（课程编号:093102）

参考学时：64 学时

参考学分：4 学分

概述：《无机化学 B》是针对化学工程与工艺专业、环境工程专业大一学生所开设的一门专业基础课，也是化学、材料化学等化学相关本科专业学生的重要基础课，教学内容同样适合于医学、农学、生物等相关专业，是化学化工类岗位群中应用最为普遍的专业知识之一。通过本课程的学习，使学生掌握无机化学基本概念和基本原理，掌握重要无机化合物的性质及其变化规律，培养学生利用物质结构理论、化学平衡理论分析问题、解决实际问题的能力，培养学生对一般无机化学问题进行理论分析和计算的能力，培养学生的创新意识和辩证唯物主义的世界观。

前导课程：高中化学

后续课程：有机化学、物理化学、分析化学、结构化学

说明：适用于化学、环境工程、材料化学、化学工程与工艺、医学、农学、生物等与化学相关专业。

5.无机化学实验 B（课程编号:093104）

参考学时：32 学时

参考学分：1 学分

概述：无机化学实验是化学工程与工艺、环境工程专业必修基础课程。通过无机化学实验教学，逐步掌握化学实验的基本知识及基本操作技能，获得大量物质变化的感性认识；通过进一步熟悉元素及其化合物的重要性质的反应，掌握无机化合物的一般分离和制备方法；加深对化学基本原理和基础知识的理解和掌握，从而养成独立思考，独立准备和进行实验的实践能力；培养观察和记录实验现象、归纳、综合、正确地处理分析数据，用语言表达实验

结果的能力；培养学生事实求是的科学态度，准确、细致、整洁等良好的科学学习习惯及科学的思维方法，为理论课的学习积累感性知识和印证化学基础理论，以后的学习和工作打下必要的基础。

前导课程：高中化学

后续课程：有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验、专业课程实验等

说明：适用于化学工程与工艺、环境工程等专业。

6.有机化学 B（课程编号:093106）

参考学时：64 学时

参考学分：4 学分

概述：有机化学是化学专业重要的基础和专业课程，也是实验性很强的学科。按大纲要求，课时 64 学时，在第二学期开设。

本课程在学习无机化学的基础上，使学生掌握有机化学基本知识和理论，包括脂肪烃、芳香烃、卤代烃、醇、醛、酮及其衍生物，取代羧酸，含氮、硫、磷、萜类和甾族化合物等各类基本有机化合物，旋光异构现象和有机化合物的光谱分析简介，分子轨道理论简介。通过本课程的学习为专业课打好坚实的理论基础，为日后继续深造、从事化学、化工、生物科学的教学、科研与开发，打下坚实的基础。

前导课程：无机化学、无机化学实验，有机化学实验等

后续课程：分析化学、分析化学实验、物理化学、物理化学实验等

说明：适用于环境工程专业。

7.有机化学实验 B（课程编号:093108）

参考学时：32 学时

参考学分：2 学分

概述：有机化学实验是环工专业重要的基础课程，也是实验性很强的学科。按大纲要求，实验课时 32 学时，在实验中根据时间比较短的情况，课程设置比较重要的实验为基础。实验课既是对有机化学理论知识的巩固和吸收又是学生从事化工、制药和环保工作的基本技能和训练，该课程在培养学生良好的科学道德和科学作风方面起到十分重要的作用，也是这门实验课的基本宗旨之一。为此，我们根据有机化学实验课的基本特点、目的和要求，结合我校学生的基本素质和学时安排特点，制订了有机化学实验的大纲，既加强基本操作的掌握，又强调实验的严谨态度，严格考查和严明纪律。

前导课程：无机化学、无机化学实验，有机化学等

后续课程：分析化学、分析化学实验、物理化学、物理化学实验等

说明：适用于化学专业。

8. 分析化学（课程编号：093109）

参考学时：48 学时

参考学分：3 学分

概述：分析化学是研究物质的化学组成与结构的测定方法、步骤及有关理论的一门学科。它是化学学科中一个重要的分支，在国民经济的发展，国防力量的壮大，自然资源的开发及科学技术的进步等各方面均起着举足轻重的作用。分析化学课程是环境工程、材料化学、化学工程与工艺等专业的专业基础课，也是化学专业的专业核心课程。通过本课程的学习，要求学生系统的掌握分析化学的基础理论和基本技巧，准确树立“量”的概念，初步具有选择分析化学方法，正确判断和表达分析结果的能力，并解决各类样品分析和有关科研中的实际问题，同时为后续专业课程的学习打下基础。

前导课程：高等数学，无机化学，有机化学等。

后续课程：仪器分析，环境监测等。

说明：适用于化学工程与工艺、环境工程、材料化学、化学等专业。

9.分析化学实验 B（课程编号:093111）

参考学时：32 学时

参考学分：1 学分

概述：

分析化学实验是化学化工学院化学工程与工艺专业、材料化学专业、环境工工程的一门专业必修基础课，是化学专业一门重要的基础课程。

分析化学实验重点在于使学生掌握常量组分的定量分析的基本知识、基本理论和基本方法，掌握分析测定中的误差来源、表征及实验数据的统计处理。了解常用的分离方法、吸光度法的原理及应用，重在让学生建立起严格的“量”的概念，加强素质教育，注重从事理论研究、实际工作的能力和严谨的科学态度科学作风的培养，提倡创新精神。

分析化学实验主要包括：练习基本操作的实验；与分析化学理论教学有关内容的实验；培养基本操作技能和进行科学研究能力的试验性、研究性、设计性的实验；学科间相互渗透的综合实验，并加强分离科学、生命科学、环境科学和计算机在分析化学中的应用的內容‘对生物试样、有机试样和药物试样的研究都有所关注。

前导课程：无机化学、无机化学实验、分析化学 后续课程：仪器分析、仪器分析实验

说明：适用于化学工程与工艺专业、材料化学专业、环境工工程。

10.物理化学（课程编号：093113）

参考学时：64 学时

参考学分：4 学分

概述：物理化学是从研究化学现象与物理现象之间的相互联系入手，从而找出化学运动中最具有普遍性的基本规律的一门学科。它主要是从理论上探讨化学变化的方向和限度问题，化学反应的速率和机理问题，以及物质结构与其性能间的关系问题等。研究物理化学的目的是为了解决生产实践和科学实验向化学提出的理论问题，从而使化学能更好的为生产实际服务。学生对物理化学知识的深入理解和掌握，对于学生科学思维、综合素质的培养与提高起着至关重要的作用，它将为后续课及专业需要建立必要的理论与实践基础。

前导课程：高等数学，无机化学，有机化学，分析化学

后续课程：环境监测，环境化学，环境工程原理

说明：适用于环境工程专业。

11.物理化学实验 B（课程编号:093206）

参考学时：32 学时

参考学分：1 学分

概述：物理化学实验作为化学实验科学的重要分支，它是化学相关专业学生必修的一门独立的基础实验课程。这门课的主要目的是培养学生初步掌握物理化学实验方法。训练学生学会主要的物化实验技术。掌握实验数据的处理及实验结果的分析与归纳方法。从而使学生对物化课程中基本理论加深理解，提高他们运用这些基本理论解决实际化学问题的能力。

本课程包括物理化学学科中基本物理量、基本参数和理化数据的测定等基本实验、提高型实验和研究创新型等实验。通过本门课程的学习，使学生了解实验的基本实验方法和实验技术，学会使用仪器的操作，培养学生的动手能力；通过实验操作、现象观察和数据处理，锻炼学生分析问题、解决问题的能力；加深对有关学科原理的理解，给学生提供理论联系实际和理论应用于实际的机会。

前导课程：无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验 后续课程：综合化学实验等

说明：适用于化学、环境工程、材料化学等专业。

12. 水污染控制工程（课程编号:092201）

参考学时：64 学时（含实践学时 0 学时）

参考学分：4 学分

概述：水污染控制工程课程是环境工程专业、给水排水工程专业的一门专业必修核心课，是环境科学与工程学科的重要核心课程。本课程通过对污水处理的原理与方法的研究，使学生了解废水的来源、评价水质的指标和水质标准，掌握常见污水处理的基础知识、基本理论和工程技术知识，熟悉污水的不同处理方法的特点，并且能够在这些理论的基础上进行污水处理的方案设计。激发学生的求知欲望、探索精神，培养学生的自学能力，运用所学知识解决工程问题的科学思维能力和创新思维能力。为后续课程奠定必要的基础。

前导课程：高等数学、工程制图、环境工程原理 后续课程：水污染控制课程设计、环境修复原理与技术

说明：适用于环境工程、环境科学及给水排水工程等专业。

13. 大气污染控制工程（课程编号:092202）

参考学时：48 学时

参考学分：3 学分

概述：《大气污染控制工程》是高等学校环境工程专业的一门必修专业课。本课程主要讲解大气污染控制的基本理论,各种控制方法的过程、分析及典型控制设备的工艺设计计算,培养学生分析和解决大气污染控制工程问题的能力,结合本课程的实验、实习、课程设计及毕业设计(或论文)等其他教学环节,为学生进行大气污染控制工程的设计、科研及技术管理打下坚实的基础。

前导课程：无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、环境化学、高等数学、环境工程原理、CAD 制图

后续课程：环境影响评价与方法、环境修复原理与技术、清洁生产与可持续发展

说明：适用于环境工程专业。

14. 固体废物处理与处置（课程编号:092203）

参考学时：48 学时

参考学分：3 学分

概述：固废处理与处置课程是环境工程专业的主干专业课，是环境工程学士学位获得者的必备知识与技能。本课程主要内容包括固体废物的收集、运输、压实、破碎、分选、焚烧、热解以及稳定化和固化等处理原理和方法；固体废物资源化利用途径和方法；固体废物的最终处置方法和技术等。通过本课程的教学，培养学生掌握有关固废处置与利用的基本方法，结合实例教学，提高学生观察问题、分析问题和解决实际问题的能力，为学生今后开展科研实践活动以及进一步掌握新的环境科学技术打下坚实的理论基础。

前导课程：环境化学、污水处理 后续课程：环境修复

说明：环境工程专业。

15. 环境监测（课程编号:092204）

参考学时：48 学时（含实践学时 0 学时）

参考学分：3 学分

概述：环境监测课程是环境科学专业、环境工程专业的一门专业必修基础课，是环境保护学科的重要基础课程。本课程通过对水和废水监测、大气和废气监测、固体废物监测、土壤污染监测、生物污染监测、噪声监测、环境放射性监测、连续自动监测技术与简易监测技

术、监测过程的质量保证等的内容、方法及分析评价等内容学习，使学生掌握环境监测的基本概念、基本原理和监测方法，了解各种方法的科学原理、监测技术的关键、适用范围等，培养在监测数据收集、整理和评价等方面开展工作的能力，培养学生具有综合应用多种方法处理环境监测实践问题的能力。为后续课程奠定必要的基础。

前导课程：分析化学、仪器分析 后续课程：水污染控制工程、大气污染控制工程、物理性污染控制工程、固体废物的处理与处置

说明：适用于环境科学、环境工程等专业。

16.环境工程原理（课程编号:092205）

参考学时：64 学时

参考学分：4 学分

概述：环境工程原理是环境工程、环境科学、给水排水工程等相关专业的主干专业课，主要讲述水处理工程、大气污染控制工程、固体废弃物处理处置工程等环境污染防治以及生态修复工程中涉及的具有共性的基本现象和基本过程的基本原理。这门课程从环境工程的实际需求出发，通过与环境工程实践紧密结合的例题，对基本原理进行深入浅出的阐述，注重分析问题和解决问题能力的培养，能满足不同学科背景的环境工程专业学生的需求。

前导课程：高等数学、大学物理、物理化学等

后续课程：水污染控制工程、大气污染控制工程等

说明：适用于环境工程、环境科学及给水排水等专业。

17. 环境工程微生物学（课程编号:092206）

参考学时：48 学时

参考学分：3 学分

概述：环境工程微生物学是环境工程专业重要的专业基础核心课之一，主要讲述环境污染与治理中微生物的作用原理。与水污染控制、环境监测、污废水生物处理等课程密切相关。

该课程是在微生物学，污染治理，环境监测等学科相互渗透、相互交叉的基础上形成的一门实践性很强的课程，是微生物学在污染治理，环境净化和环境监测等领域应用过程中发展起来的一门交叉学科。通过本课程的学习，使学生了解微生物的个体、群体特征；生理生化特性；生长特征、遗传变异等分子生物学和分子遗传学基本原理等微生物学的基本知识；掌握微生物生态与环境生态工程中的微生物作用；环境工程中各种生物处理方法的微生物机理；如何应用微生物基础知识分析和解决工程中发现和出现的问题。也为学好后续的废水处理，环境监测，固体废弃物处置等课程打好基础。

前导课程：生物化学、大学物理等

后续课程：水污染控制工程、环境监测，固体废弃物处理与处置等

说明：适用于环境工程、环境科学及给水排水等专业。

18. 环境影响评价（课程编号:092207）

参考学时：48 学时

参考学分：3 学分

概述：环境影响评价课程是环境工程专业的一门专业必修核心课程，是环境保护类专业教学的重要组成部分。环境影响评价是我国的重要法律制度，通过本课程的学习，应了解环境影响评价的基本概念，环境影响评价的基本理论，增强环保意识，掌握环境影响评价方法与技术，尤其是大气、地表水、噪声等环境影响评价的方法，使学生初步具有从事环境影响评价工作的基本技能，培养学生综合运用相关学科的知识，用于解决环境评价问题的能力，并且进一步培养学生的专业兴趣。

前导课程：环境监测、污染控制工程 后续课程：课程设计

说明：适用于环境工程等专业。

19. 环境规划与管理（课程编号:092208）

参考学时：32 学时

参考学分：2 学分

概述：环境规划与管理课程是环境工程专业的一门必修专业核心课，在环境工程专业人才培养中起到十分重要的作用。环境规划与管理是环境规划学和环境管理学的综合课程，是环境科学的重要分支学科。本课程在环境规划方面，详细阐述了环境规划的内涵、作用、基本特征和类型，环境规划的理论基础，环境规划的基本内容和技术方法，介绍了水环境规划、大气环境规划、土地资源保护规划、固体废物管理规划、城镇环境规划等内容。在环境管理方面阐述了环境管理的概念、基本理论、技术支持和保证，介绍区域环境管理、工业企业环境管理、自然资源保护与管理、全球环境问题与管理等内容。要求学生通过课程的学习，掌握环境管理与环境规划的基本原理和主要技术方法，初步掌握环境规划的制定要求和分析方法，能运用所学的理论知识正确指导环境管理的实践，初步具备制定环境规划并对环境规划方案进行决策分析的能力，为今后从事相关内容的专业研究提供基础理论知识。

前导课程：环境工程原理 后续课程：环境影响评价

说明：适用于环境科学、环境工程等专业。

（二）修读指导建议

环境工程专业是一个实践性很强的工科专业，学习专业知识之前学生应该具备一定的自然科学及人文科学的基本素养，了解一定的工科知识，在此基础上，系统的学习环境学科专业基本理论知识和专业技能。为使学生更好的选择需要的课程进行修读，提出以下建议：

1. 学生在修读完成必修课程的基础上，应根据自身需要选择拓展性课程进行修读。

2.希望能够进一步深造的同学，建议深入修读自然科学及工科相关课程（大学数学提高、无机化学等提高课程、环境工程进展等），为进一步深造打好基础。

3.希望在环境类企业从事技术岗位工作的同学，建议修读技术类相关课程，如：水处理实验技术、环境修复原理与技术、环境工程设计基础、计算机在环境科学中的应用、清洁生产与可持续发展等。

4.希望在管理类岗位有所发展的同学，建议修读管理类的相关课程，如：环境规划与管理、环境经济学、环境生态学、国外先进环保技术及发展、环境与资源法学等。

5.该专业为了培养学生的创新创业能力，还开设了创新创业实践模块课程，建议学生有选择性的修进行读。

方案执笔人 (签字)	方案审核人 (签字)	教学单位负责人 (签字)	教学单位 (公章)