

# 环境生态工程专业人才培养方案

(学科门类：工学，专业代码：082504)

## 一、培养目标

本专业围绕国家和区域发展战略，面向生态山东建设，培养适应生态文明建设需求，德智体美劳全面发展，掌握环境科学、生态学和工程科学等必备的基础知识，具备环境污染治理、生态监测与评价、环境生态工程设计、环境规划与管理的能力，具有创新创业意识和实践能力，能够在环保、农业、市政等领域从事环境生态工程的工程与设计、监测与评价、经营与管理等方面工作的高素质应用型人才。

毕业生经过 5 年左右工作锻炼，能成长为工作单位技术岗位或管理岗位的业务骨干，预期达到以下四个培养目标：

**目标 1：**能适应环保行业的发展需要，将数学、自然科学基础知识、环境生态工程理论与方法、环境工程设计及环境监测技术等专业知识应用到工程实践中，能对复杂环境问题提出解决方案，参与解决方案效果的评价并提出改进方案。

**目标 2：**了解农业环保领域的前沿技术，具备较强的工程设计能力，运用科学方法和观点、使用现代工具从事农业环境生态监测、环境影响评价、环境生态工程设计、污染修复方案设计、环境规划与管理等工作。

**目标 3：**具有较强的沟通交流和组织管理能力，能正确认识在项目团队中的角色定位，胜任环保行业的相关工作，具有较强的自主和终身学习能力。

**目标 4：**在从事环保专业相关活动过程中，践行社会主义核心价值观，能够全面考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素；具备较高的人文科学素养、社会责任感和可持续发展理念，具有健康体魄，理解并遵守工程职业道德和规范。

## 二、毕业要求

### (一) 毕业要求具体指标

经过本专业相关知识体系的学习，学生应达到以下毕业要求：

**1. 政治素质与职业规范：**树立社会主义核心价值观，具备良好的政治素质，了解中国近代史和思想政治理论体系。具有人文社会科学素养和社会责任感；知农情、知农事、知农理，爱农业、爱农村、爱农民；能够在环保行业的工程实践中，理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

**2. 工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础知识、环境监测与评价、环境生态工程等专业知用于解决工程问题。

**3. 问题分析：**能够应用数学、自然科学、环境生态工程、生态环境评价等方面的专业知识和方法对环境生态工程领域的现象和问题进行分析。

**4. 设计/开发解决方案：**能够针对环境与生态有关的工程问题提出相应的对策和解决方案，设计出满足特定需求的系统、单元或工艺流程。

**5. 研究：**能够基于科学原理并采用科学方法，对环境与生态有关的工程问题进行科学研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过数据分析和信息综合得到合理有效的结论。

**6. 使用现代工具：**能够针对环境与生态有关的工程问题，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，对工程问题进行预测与模拟。

**7. 工程与社会：**能够基于环境生态工程相关背景知识进行合理分析，评价环境生态工程实践和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。

**8. 环境和可持续发展：**能够理解和评价针对环境与生态领域中的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

**9. 个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中，理解并承担个体、团队成员及负责人的角色。

**10. 沟通：**能够就环境生态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。

**11. 项目管理：**理解并掌握工程管理原理和经济决策方法，并具备在多学科环境中进行工程效益、经济效益和社会效益分析的能力。

**12. 终身学习：**具有自主学习能力和终身学习意识，具备不断学习与适应国家、社会、个人发展的能力。

(二) 毕业要求与培养目标的对应关系矩阵

表 1 毕业要求与培养目标的对应关系矩阵

培养目标 毕业要求	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
1. 政治素质与职业规范		√		√
2. 工程知识	√		√	
3. 问题分析	√		√	
4. 设计/开发解决方案	√	√		
5. 研究	√	√		
6. 使用现代工具	√	√		
7. 工程与社会		√		√
8. 环境和可持续发展		√		√
9. 个人和团队			√	√
10. 沟通			√	√
11. 项目管理		√		√
12. 终身学习			√	√

注：在框内打“√”标示毕业要求与培养目标之间的对应关系。

(三) 毕业要求指标点分解与实现矩阵

毕业要求指标点分解见附件 3。

毕业要求指标点与课程关系矩阵见附件 4。

### 三、课程设置

(一) 主干学科

生态学、环境科学与工程

## (二) 主要课程与特色课程设置

1. 主要课程：环境工程微生物、环境化学 B、环境监测 A、环境工程制图 B、环境工程学 B、景观生态学 B、环境影响评价、生态规划与设计 B

2. 特色课程：环境土壤学 A、农业生态工程、农业废弃物资源化工程 A

## (三) 创新创业教育与素质拓展

创新创业教育与素质拓展包括创新创业必修课、选修课、创新创业实践、第二课堂活动与社会实践。

## (四) 主要实践性教学环节

### 1. 实践教学体系设计

实践教学体系设计分为课内实践性教学、独立设置的实验实训课程、创新创业与素质拓展实践、集中进行的实践性教学环节四部分，其结构比例见表 2。

表 2 实践教学体系结构比例表

类别	课内实践教学	独立设置的实验实训课程	集中进行的实践性教学环节	合计	创新创业与素质拓展实践
学分	14	9	29	52	4
占总学分比例	8.05%	5.17%	16.67%	29.89%	2.30%

注：课内实践教学按照 16 学时 1 学分计算，独立设置的实验实训课程按照 24 学时 1 学分计算。

### 2. 实践性教学要求

#### (1) 课内实践教学要求

按教学计划设计的课内实践教学，根据各课程内容不同实践教学可安排实验仪器设备操作实习课和软件操作课、讨论课、习题课和案例分析课等形式，掌握课程要求的各种专业基本技术能力。

#### (2) 独立设置的实验实训课程

独立设置且分散进行的实验实训课程，根据课程教学大纲，培养学生分析问题和解决问题的实际工作能力。

#### (3) 集中进行的实践教学环节要求

集中进行的实践教学环节包括集中进行的基础实践、专业实践、毕业实践、创新创业实践等环节。

基础实践包括国防教育与军事训练、思想政治理论课程实践、农业工程训练等实践环节。基础实践主要注重培养学生的爱国意识和团队合作意识，造就健康体魄和过硬心理素质，提高学生吃苦耐劳能力和理论联系实际能力，养成科学思维习惯和严谨务实作风，树立远大职业理想和时刻准备承担责任的勤奋实践精神。

专业实践在相应专业课程结束后并在同一学期进行；专业实践主要是培养和锻炼学生的专业应用能力和综合分析问题的能力；根据实习大纲和实习方案要求，全面参与环境监测与评价项目、废物循环利用工程、污染控制工程、环境生态工程规划与设计，使学生掌握环境生态工程项目运行与管理的一般流程和方法。学年论文安排在第 6 学期的期末进行；学生要完成 1 篇学年论文，主要是让学生学会借助文献查阅工具查阅参考文献资料，提高学生的外文文献资料查阅能力，培养和提高学生的科学思维能力和独立解决问题的能力；按照学校对学年论文的相关要求，通过评审合格后可拿到该学年论文学分。

学年综合实践以培养学生综合能力为目标,从“调查环境生态问题→分析环境生态问题→解决环境生态问题”的角度,结合每学期开设的专业课程进行开展。目的在于推动思想政治教育、专业教育与社会服务紧密结合,培养学生认识社会、研究社会、理解社会、服务社会的意识和能力。学生70%以上学时深入基层实践,学年综合实践一般安排在小学期进行。

毕业实践安排在第八学期,包括毕业实习和毕业论文(设计)。毕业实习要综合应用所学理论知识和实践方法,完成综合性较强的环境生态工程项目的监测、评价、设计和管理等工作;毕业实习地点是学校的实习基地或其它相关企业,学生也可以通过参与指导老师的科研项目进行实习。具体的实习内容和计划应结合相关企业生产情况、岗位需求、学生特点,由学校与企业共同确定。

学生按照学校要求撰写论文、提交毕业设计(论文),通过毕业设计(论文)答辩后,将拿到毕业设计(论文)学分。

#### (4) 创新创业教育与素质拓展实践

创新创业实践包括参加各类学科竞赛、考取技能证书或职业资格证书、参与创新创业训练计划项目、自主创业、参与学术研究、公开发表的作品与成果等;素质拓展实践包括思想政治素养、公益志愿、社会实践、文体素质拓展等。

#### (五) 课程体系结构和各环节的比例

1. 课程体系主要包括通识教育课程、学科基础教育课程、专业教育课程、创新创业教育与素质拓展、集中进行的实践性教学环节五部分,总学时2484学时,总学分177学分。课程体系各环节比例见表3。

表3 课程体系各环节比例

课程类型	必修		选修		学分合计	学分比例(%)
	学时/实践周数	学分	学时/实践周数	学分		
通识教育课程	628	35	312	17	52	29.4
学科基础课程	576	34	0	0	34	19.2
专业课程	536	31	368	23	54	30.5
创新创业教育与素质拓展	32	2	32	2+4*	8	4.5
集中进行的实践性教学环节	31周	28	1周	1	29	16.4
总学时/学分	1772	130	712	47	177	100

注:表3中标\*的为“第二课堂-创新创业实践”和“第二课堂-素质拓展”学分,不计学时。

2. 课程体系结构图(拓扑图)见附件2。

#### 四、修读要求

##### (一) 修业年限

基本修业年限为4年。实行弹性学制,最长修业年限8年。

##### (二) 毕业要求

本专业学生必须修满177学分,且符合选修课规定的最低选修学分要求。

##### (三) 授予学位

达到《山东农业工程学院学位授予实施细则》的要求标准,授予工学学士学位。

## 五、指导性教学计划及进程安排

### 1. 教学总体安排

教学总体安排共 157 个教学周，第 1 学期 18 个教学周，2-8 学期每学期安排 19 个教学周，其中课堂教学与实践教学 16 周左右，考试考核 2 周；小学期每学期安排 2 个教学周的学年综合实践，共 3 个小学期。各学年学期教学活动周安排见表 4。

表 4 各学年学期教学活动周安排表

学年	学期	课堂教学 课程实践	国防教育与 军事训练入 学教育	农业工程 训练	专业 实践	学年综 合实践	毕业实践	机 动	考试 考核	合计
一	一	14	2						2	18
	二	16						1	2	19
二	小学期 1					2				2
	三	16		1					2	19
	四	16			1				2	19
三	小学期 2					2				2
	五	16			1				2	19
	六	15			2				2	19
四	小学期 3					2				2
	七	16			1				2	19
	八	-					16	3		19
合计		109	2	1	5	6	16	4	14	157

2. 指导性教学计划进程安排详见附件 1。

## 六、课程介绍及修读指导建议

### 1. 通识教育选修课程说明

学校设置“四史”思政课、工程技术、自然科学、社会科学、人文科学、公共艺术共 6 个课程模块的通识教育选修课程。学生在校期间必须从 6 个课程模块中修满 6 学分的课程，每个课程模块所选课程计入毕业有效学分不超过 2 学分，须从“四史”模块中至少选修 1 学分课程。鼓励引导学生积极选修跨学科专业的课程，努力提升自身人文、科学、艺术等综合素养，理工农类专业必须在“人文科学”或“社会科学”模块中至少选修 2 学分课程，其余学分可自由选择。学生选修与本专业重复或相近的课程，不计入通识教育选修毕业有效学分。

2. 学科专业主要课程简介见附件 5。

## 七、培养方案制定说明

### 1. 制定依据

遵照国家、教育部、山东省有关文件精神，以教育部高等学校教学指导委员会编制的《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》为依据，以山东农业工程学院《关于修订本科专业人才培养方案的指导意见》为指导而制定。

### 2. 学时与学分折算

(1) 理论课每 16 学时计 1 学分。理论课内设置的实践教学环节，按理论课的标准计算学分。

(2) 独立设置的实验实训课程 24 学时计 1 学分。

(3) 集中进行的基础实践、专业实践和毕业实践环节，每周计 1 学分。

(4) 集中进行的学年综合实践，2 周计 1 学分。

(5) 体育课每 36 学时计 1 学分，军事理论课每 18 学时计 1 学分。

### 3. 方案实施时间

本培养方案自 2022 级开始实施。

- 附件：
1. 指导性教学计划进程安排表
  2. 课程体系结构图（拓扑图）
  3. 毕业要求指标点分解
  4. 毕业要求指标点与课程关系矩阵
  5. 学科专业主要课程简介及修读建议

专业负责人：商冉

审核人：苗峰

附件 1:

## 指导性教学计划进程安排表

### 一、通识教育课程（52 学分）

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
通识教育必修课程	BFL11014	思想道德与法治 Ideological Morality and Rule of Laws		3	48	40	8	1	考试	
	BFL11009	中国近现代史纲要 Conspectus of Modern Chinese History		2	32	26	6	2	考查	
	BFL11010	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism		3	48	40	8	3	考试	
	BFL11011	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and the Socialism Theory of Chinese Characteristics System		2	32	24	8	4	考试	
	BFL11016	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era		3	48	48		4	考试	
	BFL11004	形势与政策 Situation and Policy		2	学生在校期间，每学期不低于 8 学时。				考查	
	BFL09117	大学英语 1 College English 1		4	64	64	0	1	考试	
	BFL09118	大学英语 2 College English 2		4	64	64	0	2	考试	
	BFL12026	大学体育 1 Undergraduate PE 1		1	36	4	32	1	考查	
	BFL12027	大学体育 2 Undergraduate PE 2		1	36	4	32	2	考查	
	——	体测 Physical Health Test		0.5	-	-	-	1-8	考试	
	BFL14008	大学生心理健康教育 Educational Psychology		2	32	32	0	1	考查	
BFL11012	中华优秀传统文化		1	16	16	0	2	考查		

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
		Chinese Traditional Culture								
	BFL14005	军事理论 1 Military Theory 1		1	18	18	0	1	考查	
	BFL14006	军事理论 2 Military Theory 2		1	18	18	0	2	考查	
	BFL13001	劳动教育 Labor Education		2	32	32	0	3	考查	
	BFL11015	国家安全教育 National Security Education		1	16	16	0	1	考查	
	BFL13002	大学生公共安全教育 Public Safety Education for College Students		1	16	16	0	2	考查	
	---	实验室安全教育 Laboratory Safety Education		0.5	8	8	0	1	考查	
		小计	-	35	628	534	94	-		
通识教育选修课程	BFL09059	英语拓展课程 English Extension Course		2	32	32	0	3	考试	
			从农业英语、跨文化交际、英语漫谈中国梦、科技英语等课程中选修不少于 2 个学分的课程。							
	---	现代信息技术 Modern Information Technology		4	64	48	16	2	考试	
			从 C 语言程序设计基础、Python 程序设计基础和计算机文化基础等课程中选修不少于 4 个学分的课程。							
	BFL12028	大学体育 3 Undergraduate PE 3		1	36	4	32	3	考查	
			从篮球、排球、足球、羽毛球、乒乓球、场地高尔夫球、毽球、散打、跆拳道、健身气功、八段锦与五禽戏、太极拳、武术、健美操、瑜伽项目中选择不少于 1 个学分的课程。							
	BFL12028	大学体育 4 Undergraduate PE 4		1	36	4	32	4	考查	
			从篮球、排球、足球、羽毛球、乒乓球、场地高尔夫球、毽球、散打、跆拳道、健身气功、八段锦与五禽戏、太极拳、武术、健美操、瑜伽等项目中选择不少于 1 个学分的课程。							
---	美育教育 Aesthetic Education		2	32	32	0	1-4	考查		
		从艺术导论、音乐欣赏、美术鉴赏、影视鉴赏、戏剧鉴赏、舞蹈鉴赏、书法鉴赏、戏曲鉴赏课程选修不低于 2 个学分的课程。								
---	农业与生态文明 Agriculture and Ecological Civilization		1	16	16	0	3-7	考查		
		从现代农业与生态文明、环境保护与生态文明、现代农业经营与管理、农学概论、智慧农业概论、林学概论、农业 4.0 引领我国乡村振兴等课程中选修不低于 1 个学分的课程。								
		包括“四史”思政课、工程技术、自然科学、社会科学、人文科学、公共艺术	-	≥6	96	学生在校期间必须从 6 个课程模块中修满 6 学分的			考查	

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
	6 个模块。									

## 二、学科基础教育课程（34 学分）

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
学科基础教育课程	BFL01050	无机及分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry		2.5	40	40	0	1	考试	
	BFL01051	无机及分析化学实验 Inorganic and Analytical Chemistry Experiment	无机及分析化学	1	24	0	24	1	考查	
	BFL12012	高等数学 A1 Advanced Mathematics A1		4	64	64	0	1	考试	
	BFL05118	环境生态工程专业导论 Introduction for Eco-engineer Environment		0.5	8	8	0	1	考查	
	BFL12013	高等数学 A2 Advanced Mathematics A2	高等数学 A1	4	64	64	0	2	考试	
	BFL01056	有机化学 Organic Chemistry		2.5	40	40	0	2	考试	
	BFL01057	有机化学实验 Organic Chemistry Experiment	有机化学	1	24	0	24	2	考查	
	BFL12018	线性代数 A Linear Algebra A		2	32	32	0	2	考试	
	BFL12010	概率论与数理统计 A Probability and	高等数学 A2	2	32	32	0	3	考试	

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
		Statistics A								
	BFL12006	大学物理 B1 College Physics B1		3	48	42	6	3	考试	
	BFL05035	仪器分析 Instrumental Analysis	无机及分析化学 有机化学	2	32	32	0	3	考试	
	BFL05036	仪器分析实验 Experiment of Instrumental Analysis	仪器分析	1	24	0	24	3	考查	校企共建
	BFL05150	生态学 Ecology		2.5	40	40	0	3	考试	
	BFL05165	生态学实验 Experiment of Ecology	生态学	1	24	0	24	3	考查	
	BFL05141	环境学概论 A Environmental Science A	生态学	2.5	40	40	0	4	考试	
	BFL05147	普通生物学 General Biology		2.5	40	32	8	4	考试	
		小计	-	34	576	466	110			

### 三、专业教育课程 (55 学分)

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
专业必修课程	BFL05130	环境工程微生物 Microbiology of Environmental Engineering	环境学概论 A	2	32	32	0	4	考试	
	BFL05131	环境工程微生物实验 Microbiology of Environmental Engineering Experiment	环境工程微生物	1	24	0	24	4	考查	校企共建
	BFL05134	环境化学 B Environmental Chemistry B	环境学概论 A	2.5	40	32	8	5	考试	
	BFL05136	环境土壤学 A Environmental Pedology A	环境学概论 A	2.5	40	40	0	5	考试	
	BFL05137	环境土壤学 A 实验	环境土壤学 A	1	24	0	24	5	考查	

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
		Environmental Pedology A Experiment								
	BFL05177	环境监测 A Environmental monitoring A	环境学概论 A	2.5	40	40	0	5	考试	
	BFL05181	环境监测 A 实验 Environmental Monitoring Experiment A	环境监测 A	1	24	0	24	5	考查	校企共建
	BFL05133	环境工程制图 B Environmental Engineering Drawing B	现代信息技术	2	32	32	0	5	考查	
	BFL05050	环境工程制图训练 Environmental Engineering Drawing Experiment	环境工程制图 B	1	24	0	24	5	考查	
	BFL05132	环境工程学 B Environmental Engineering B	环境学概论 A 环境监测 A	3	48	40	8	6	考试	
	BFL05144	景观生态学 B Landscape Ecology B	生态学	2	32	32	0	6	考试	
	BFL05145	景观生态学 B 实验 Landscape Ecology B Experiment	景观生态学 B	1	24	0	24	6	考查	
	BFL05171	农业生态工程 Agricultural Ecological Engineering	生态学	2.5	40	32	8	6	考试	
	BFL05016	环境影响评价 Environmental Impact Assessmenta	环境学概论 A 环境监测 A	3	48	40	8	6	考试	
	BFL05182	生态规划与设计 B Ecological Planning and Design B	生态学	2	32	32	0	7	考试	
	BFL05020	农业废弃物资源化	环境学概论 A	2	32	24	8	7	考试	

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
		工程 A Agricultural Waste Recycling Project A	环境工程学 B							
		小计	-	31	536	376	160		-	
专业 拓展 课程 (选修 ≥23 学分)	BFL05151	基础生物化学 B Fundamental Biochemistry B		2.5	40	32	8	3	考查	
	BFL06188	保护生物学 A Conservation Biology A	生态学	2	32	32	0	3	考查	
	BFL09137	文献检索与论文写作 B Literature Search and Thesis Writing B		1.5	24	16	8	3	考查	
	BFL05158	植物生理学 A Plant Physiology A	基础生物化学 B	2	32	24	8	4	考查	
	BFL05169	环境信息系统 Environmental Information System	现代信息技术	2	32	24	8	4	考查	
	BFL05027	湿地生态学 Wetland Ecology	生态学	2	32	24	8	4	考查	
	BFL05153	污染生态学 Pollution Ecology	生态学 环境化学 B	2	32	24	8	5	考查	
	BFL05149	清洁生产与循环经济 B Cleaner Production and Circular Economy B	环境学概论 A	2	32	32	0	5	考查	
	BFL05163	水土保持原理与技术 Principle and Technology of Soil and Water Conservation	生态学	2	32	24	8	5	考查	
	BFL05152	实验设计与数据处理 Experimental Design and Data Processing	概率论与数理 统计 A	2	32	24	8	5	考查	

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
	BFL05128	环境毒理学 B Environmental Toxicology B	环境学概论 A	2	32	24	8	5	考查	
	BFL05179	生态监测与评价 B Ecological Monitoring and Assessment B	生态学 环境监测 A	2	32	24	8	6	考查	
	BFL05018	恢复生态学 Restoration Ecology	生态学 环境学概论 A	2	32	24	8	6	考查	
	BFL05017	环境与资源保护法学 Environmental and Resource Protection Law	环境学概论 A	2	32	32	0	6	考查	
	BFL05156	有机农业 B Organic Agriculture B	生态学	2	32	32	0	6	考查	
	BFL05170	环境规划与管理 B Environmental Planning and Management B	环境学概论 A	2	32	32	0	7	考查	
	BFL05011	环境生态工程专业英语 English in Environmental and Ecological Engineering	大学英语	2	32	32	0	7	考查	
	BFL05174	环境工程概预算 B Budget Estimate of Environmental Engineering B		2	32	32	0	7	考查	
	BFL05135	环境生态工程前沿理论 Frontier Theory of Environmental Ecological Engineering	生态学 环境学概论 A 环境工程学 B	2	32	32	0	7	考查	
	小计		-	40	640	544	96		-	

#### 四、创新创业教育与素质拓展（8 学分）

类别	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
					理论	实践			
创新创业 必修课程 (2 学分)	BFL14007	职业生涯规划与发展 Career Planning and Development	1	16	16	0	2	考查	
	BFL14001	大学生创新创业指导 Undergraduate Training Program for Innovation and Entrepreneurship	0.5	8	8	0	3	考查	
	BFL14002	大学生就业指导 Employment guidance for College Students	0.5	8	8	0	7	考查	
	小计		2	32	32	0	-	-	
创新创业 选修课程 (2 学分)	公共创新创业教育课程		1	16	16	0	4-7	考查	
	从科技探索与创新、产品创新思维与实践、手把手教创业等课程中选修不低于 1 个学分的课程。								
	专业创新创业教育课程		1	16	16	0	4-7	考查	
	从环保产业的创新创业、智慧环保、环保创意与生活等课程中选修不低于 1 个学分的课程。								
第二课堂-创新 创业实践 (2 学分)	实践代码	实践内容					实践 学期	考查	
	---	参加大学生学科竞赛					1-8	考查	
	---	听取学术报告或讲座					1-8	考查	
	---	参与学术研究（含 SRTP）					1-8	考查	
	---	考取技能证书或职业资格证书					1-8	考查	
	---	获得学术或创新成果					1-8	考查	
第二课堂-素质 拓展 (2 学分)	---	思想政治素养					1-8	考查	
	---	公益志愿					1-8	考查	
	---	社会实践					1-8	考查	
	---	文体素质拓展					1-8	考查	

### 五、集中进行的实践性教学环节（29 学分）

实践教学类别	环节代码	层次类别	环节性质	学分	实践周数	进行学期	备注
基础实践	BFH14002	国防教育与军事训练 National Defense Education and Military Training	必修	2	2	1	
	BFH11001	思想政治理论课程实践 Practice of Ideological and Political Theory Course	必修	2	2	寒暑假	
	BFH13007	农业工程训练 Agricultural Engineering Training	选修	1	1	3	
专业实践	BFH05015	生态学综合实习 Comprehensive Practice of Ecology	必修	1	1	4	
	BFH05001	环境监测综合实习 Comprehensive Practice of Environmental Monitoring	必修	1	1	5	校企 共建
	BFH05017	环境工程综合实习 Comprehensive Practice of Environmental Engineering	必修	1	1	6	校企 共建
	BFH05016	生态调查与评价实习 Ecological survey and Assessment Practice	必修	1	1	7	
	BFH13004	学年论文 Term Paper	必修	1	1	6	
学年综合实践	BFH13312	学年综合实践 1 Academic Year Comprehensive Practice 1	必修	1	2	小学期 1	
		学年综合实践 2 Academic Year Comprehensive Practice 2	必修	1	2	小学期 2	
		学年综合实践 3 Academic Year Comprehensive Practice 3	必修	1	2	小学期 3	
毕业实践	BFH13116	毕业实习 Graduation Practice	必修	4	4	8	
	BFH13001	毕业设计（论文） Graduation Design (Thesis)	必修	12	12	8	
小计			-	29		-	



## 毕业要求指标点分解

毕业要求	毕业要求内容	指标点	指标点内容
1. 政治素质与职业规范	树立社会主义核心价值观，具备良好的政治素质，了解中国近代史和思想政治理论体系。具有人文社会科学素养和社会责任感；知农情、知农事、知农理，爱农业、爱农村、爱农民；能够在环保行业的工程实践中，理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	1.1	树立社会主义核心价值观，具备良好的政治素质，了解中国近代史和思想政治理论体系，了解中国农业要素。
		1.2	具备科学的世界观、人生观和价值观，能够不断地提高自身的人文社会科学素养，拥有健全的人格、健康的体魄。
		1.3	热爱环境保护事业，能够在环境生态工程实践中懂法守法，遵守工程职业道德规范，具备责任心和社会责任感。
2. 工程知识	能够将数学、自然科学、工程基础知识、环境监测与评价、环境生态工程等专业知用于解决工程问题。	2.1	掌握数学、自然科学和工程基础科学的基本知识，并能用于恰当表述复杂环境生态工程问题。
		2.2	能够了解环境污染、治理与修复的基本原理，并能针对具体的环境生态系统建立模型或原理方程，并求解。
		2.3	能够运用基础理论和专业知识分析环境中污染物迁移转化过程，掌握计算过程原理，并能进行计算和预测。
3. 问题分析	能够应用数学、自然科学、环境生态工程、生态环境评价等方面的专业知识和方法对环境生态工程领域的现象和问题进行分析。	3.1	能够运用分析测试技术和环境生态工程基本原理，识别和判断复杂环境生态工程问题的关键环节和参数。
		3.2	能够运用物理、化学和生物等自然科学基本原理，分析复杂环境生态工程问题的影响因素和过程。
		3.3	能够通过查阅文献，针对复杂环境生态工程问题中的关键环节，合理选择技术参数，并得出可行性结论。

4. 设计/开发解决方案	能够针对环境与生态有关的工程问题提出相应的对策和解决方案，设计出满足特定需求的系统、单元或工艺流程。	4.1	能够针对环境生态工程问题提出具有一定创新意识的解决方案。
		4.2	能够根据环境生态工程问题解决方案的特定需求，选择合理的工艺单元（部件）及参数。
		4.3	能够利用专业知识对系统或工艺流程进行分析，并进行初步工程设计。
5. 研究	能够基于科学原理并采用科学方法，对环境与生态有关的工程问题进行科学研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过数据分析和信息综合得到合理有效的结论。	5.1	能够通过文献研究，调研和分析解决复杂环境生态工程问题的方案，并能合理选择研究路线，设计实验方案。
		5.2	具有环境生态工程的基础实施能力、动手能力和仪器操作能力，并能对实验结果进行分析。
		5.3	能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论。
6. 使用现代工具	能够针对环境与生态有关的工程问题，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，对工程问题进行预测与模拟。	6.1	掌握运用科学仪器、现代信息技术获取专业信息知识的方法。
		6.2	能够运用制图、仿真等软件解决复杂环境生态工程问题，并理解其局限性。
7. 工程与社会：	能够基于环境生态工程相关背景知识进行合理分析，评价环境生态工程实践和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。	7.1	熟悉环境生态工程专业领域相关的社会、健康、安全、法律以及文化相关的方针、政策、法律和法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。
		7.2	能够合理分析和评价环境生态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，并能理解自身从事的工作所承担的社会责任。
8. 环境和可持续发展	能够理解和评价针对环境与生态领域中的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	8.1	能够理解环境与生态领域中的工程实践对人类和环境可能造成的损害和隐患。
		8.2	能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价其可能对人类和环境造成的损害和隐患。
9. 个人和团队	能够在多学科背景下的团队中，理解并承担个体、团队成员及负责人的角色。	9.1	具有一定的团队意识，能够与其他学科的成员有效沟通，合作共事。
		9.2	具有团队协作精神，能够胜任多学科背景下团队成员角色与责任，在团队中独立或合作开展工作。

10. 沟通	能够就环境生态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	能撰写报告、设计方案和论文等技术文件。
		10.2	能够运用环境生态工程专业术语就环境生态工程问题与同行和社会公众进行有效交流和沟通。
		10.3	至少掌握一门外语，具备一定的国际视野，能够顺利地阅读与理解本专业的英文资料。
11. 项目管理	理解并掌握工程管理原理和经济决策方法，并具备在多学科环境中进行工程效益、经济效益和社会效益分析的能力。	11.1	理解并掌握经济决策方法、工程管理原理。
		11.2	能够在设计开发解决方案的过程中，正确运用工程管理与经济决策方法。
12. 终身学习	具有自主学习能力和终身学习意识，具备不断学习与适应国家、社会、个人发展的能力。	12.1	能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习意识。
		12.2	能针对个人或职业发展需求，采用合适的方法自主学习，适应社会发展。

附件 4:

## 毕业要求指标点与课程关系矩阵

毕业要求指标点 课程名称	1			2			3			4			5			6		7		8		9		10			11		12		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	
思想道德与法治	√	√																												√	
中国近现代史纲要	√																	√													
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	√																													√	
形势与政策	√																	√												√	
大学英语																										√					
大学体育		√																				√								√	
大学生心理健康教育																		√				√									
中华优秀传统文化																		√												√	
军事理论			√																			√									
劳动教育																						√								√	
安全教育			√													√															
英语拓展课程																		√								√					

课程名称 \ 毕业要求指标点	1			2			3			4			5			6		7		8		9			10			11		12	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	
现代信息技术											√					√	√														
美育教育		√																	√												
农业与生态文明																			√		√										
无机及分析化学					√			√																							
无机及分析化学实验								√						√																	
高等数学 A1、A2					√																							√			
环境生态工程专业导论			√																√												
有机化学					√			√																							
有机化学实验								√						√																	
线性代数 A					√																							√			
概率论与数理统计 A					√																							√			
大学物理 B1					√			√				√																			
仪器分析					√						√						√														
仪器分析实验								√	√					√																	
生态学								√													√				√						
生态学实验														√							√										



课程名称 \ 毕业要求指标点	1			2			3			4			5			6		7		8		9		10			11		12	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
生态规划与设计 B										√							√		√											
农业废弃物资源化工程 A											√										√									
创新创业教育课程																												√		√
国防教育与军事训练		√	√																											
思想政治理论课程实践																			√											√
农业工程训练			√																									√		
生态学综合实习													√										√							
环境监测综合实习															√								√							
环境工程综合实习															√								√				√			
生态调查与评价实习											√			√							√		√							
学年论文									√															√		√				
学年综合实践									√	√			√											√						
毕业实习																							√	√		√		√		√
毕业设计（论文）									√				√		√									√		√				

注：矩阵关系用√标识。

## 学科专业主要课程简介及修读建议

### 1. 高等数学 A1 (学科基础必修课程, 64 学时, 4 学分)

**课程简介:** 主要学习极限的概念、极限运算法则、无穷小与无穷大、函数的连续性、导数概念、函数的求导法则、高阶导数、隐函数及由参数方程所确定的函数的导数、函数的微分、微分中值定理、洛必达法则、泰勒公式、函数的单调性与曲线的凹凸性、函数的极值与最大值最小值、不定积分的概念与性质、换元积分法分部积分法、有理函数的积分、定积分的概念与性质、微积分基本公式、定积分的换元法和分部积分法、反常积分、定积分的应用等基本内容。

正确理解和掌握高等数学的基本概念、基本理论和基本计算方法, 培养学生抽象思维能力、逻辑推理能力、运算能力、数学建模能力和自学能力、综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。获得更重要的数学素养, 获得实事求是的精神、科学的态度和方法, 提高学生的综合素质。

**修读建议:** 本课程是高等数学 A2、线性代数、概率论与数理统计、复变函数与积分变换、数学建模、物理学等课程的先修课程。教学方法主要包括启发式教学, 线上线下混合式教学。

### 2. 高等数学 A2 (学科基础必修课程, 64 学时, 4 学分)

**课程简介:** 主要学习可分离变量的微分方程、齐次方程、一阶线性微分方程、可降阶的高阶微分方程、高阶线性微分方程、常数项级数的概念和性质、常数项级数的审敛法、幂级数、傅里叶级数、向量及其线性运算、数量积、向量积、平面及其方程、空间直线及其方程、曲面及其方程、空间曲线及其方程、偏导数、全微分、多元复合函数的求导法则、隐函数的求导公式、多元函数微分学的几何应用、方向导数与梯度、多元函数的极值及其求法、二重积分的概念、二重积分的计算法等基本内容。

正确理解和掌握高等数学的基本概念、基本理论和基本计算方法, 培养学生抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力、数学建模能力和自学能力、综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。获得更重要的数学素养, 获得实事求是的精神、科学的态度和方法, 提高学生的综合素质。

**修读建议:** 本课程是概率论与数理统计、复变函数与积分变换、数学建模、物理学等课程的先修课程。教学方法主要包括启发式教学, 线上线下混合式教学。

### 3. 线性代数 A: (学科基础课程, 32 学时, 2 学分)

**课程简介:** 主要学习行列式的概念、行列式的性质、行列式按行(列)展开、行列式的计算、克莱姆法则; 矩阵的概念、特殊矩阵、矩阵的运算、逆矩阵的概念和性质、矩阵可逆的充分必要条件、矩阵的初等变换、初等矩阵、矩阵的秩、分块矩阵及其运算; 向量的概念、向量的线性组合与线性表示、向量组的线性相关线性无关的概念、判定和性质、向量组的秩、最大线性无关组、向量空间及其相关概念; 齐次线性方程组有非零解的充分必要条件、非齐次线性方程组有解的充分必要条件、线性方程组解的性质和解的结构、齐次线性方程组的基础解系和通解、非齐次线性方程组的通解。正确理解和掌握线性代数的基本概念和基本理论、基本方法, 熟练应用初等行变换求解逆矩阵和线性方程组。培养学生抽象思维能力和逻辑推理能力, 综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

**修读建议:** 本课程是概率论与数理统计、多元统计学、运筹学、离散数学等课程的先修课程。教学方法主要包括启发式教学, 线上线下混合式教学。

#### 4. 概率论与数理统计 A: (学科基础课程, 32 学时, 2 学分)

**课程简介:** 机事件的表示、随机事件之间的关系与运算、随机事件的定义; 随机事件的概率、古典概型、几何概型、伯努利概型; 条件概率、事件的相互独立性、乘法公式、全概率公式与贝叶斯公式、二项概率公式; 一维随机变量的分布函数的性质、一维离散型随机变量的分布列与分布函数、一维连续型随机变量的密度函数与分布函数; 二维随机变量分布函数的性质、二维离散型随机变量的联合分布列、二维连续型随机变量的联合密度函数、边缘分布、随机变量的独立性; 随机变量函数的分布; 随机变量的数字特征、方差、期望、协方差。正确理解和掌握概率论与数理统计的基本概念和基本理论、基本方法。培养学生抽象思维能力和逻辑推理能力, 熟练应用概率知识求事件的概率。综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

**修读建议:** 本课程的先修课程为高等数学, 是统计学原理、多元统计学、成本管会计、数理金融、随机过程、时间序列分析、风险管理等课程的先修课程。教学方法主要包括启发式教学, 线上线下混合式教学。

#### 5. 大学物理 B1: (学科基础课程, 48 学时, 3 学分)

**课程简介:** 主要学习质点运动学、牛顿定律、动量守恒定律和能量守恒定律、刚体转动、静电场、静电场中的导体与电介质、恒定磁场和电磁感应等基本内容。通过本课程的学习, 使学生掌握力学和电磁学的基本概念、基本规律和基本方法。培养学生的逻辑推理能力、抽象思维能力、创新思维能力、综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力, 建立简单的物理模型, 解决农业、工程中的相关问题, 服务专业人才培养目标和学生个性化发展需求。通过引入大学物理课程思政, 培育学生的物理素养, 培养团结协作、开拓创新精神, 促进学生的可持续发展。

**修读建议:** 本课程的先修课程为高等数学, 需要掌握导数和微积分的相关知识。教学方法主要包括启发式、讨论式及案例式等教学法, 教学模式采用线上线下混合式教学。

#### 6. 无机及分析化学: (学科基础课程, 40 学时, 2.5 学分)

**课程简介:** 通过学习化学热力学和化学动力学, 掌握化学反应进行的方向和限度, 能利用化学反应速率公式进行计算。同时通过对物质结构的学习掌握量子化学的内容和物质结构基础知识, 为有机化学的学习奠定基础; 分析化学主要学习四大平衡和四大滴定, 掌握化学分析方法的基本原理及其应用, 并且利用滴定分析方法进行相关物质的定性定量检测。逐步培养学生良好的学习习惯、严谨的治学态度、实事求是的作风和分析解决实际问题的能力。

**修读建议:** 运用线上线下混合式教学, 问题驱动式教学方法, 要求学生从宏观方面掌握四大平衡理论、滴定方法及化学动力学内容, 从微观方面掌握物质结构的内容, 培养计算、分析等能力。

#### 7. 无机及分析化学实验: (学科基础课程, 24 学时, 1 学分)

**课程简介:** 主要通过学生学习和做无机及分析化学的典型基础实验, 如粗盐提纯及离子鉴定, 酸碱滴定, 沉淀溶解滴定, 配位滴定和氧化还原滴定, 使学生熟悉化学实验的基本知识; 掌握无机及分析化学实验的基本操作技能; 熟悉元素及化合物的重要性质和反应; 掌握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; 学会正确观察化学反应现象以及有效数据的读取、运算、作图、列表、误差分析等数据处理方法。培养学生一丝不苟、实事求是的科学态度、良好的实验素养以及观察、分析、判断和解决实际问题的能力。

**修读建议:** 本课程的先修课程为无机及分析化学, 要求学生掌握独立称量,

配制溶液，准确滴定的操作能力；能够在小组互相合作，独立撰写实验报告，作表，计算等能力。

#### 8 有机化学：（学科基础课程，40 学时，2.5 学分）

**课程简介：**主要学习有机化合物（烷烃和环烷烃、卤代烷，醇和醚，烯烃，炔烃和二烯烃，芳香烃，羰基化合物，酚，醌，羧酸和取代羧酸，羧酸衍生物，有机含氮化合物，杂环化合物等）的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途和制备方法；掌握取代反应、加成反应、消除反应、重排反应、氧化还原反应等有机反应的原理，尤其是各类化合物的结构与反应特性的关系。通过本课程的学习，使学生系统地掌握有机化学的基本知识、基本理论、基本技能，使同学们在学习中受到良好的科学思维训练，提高分析和解决问题的能力，为进一步的学习专业课打下坚实基础。

**修读建议：**本课程的先修课程为无机及分析化学，要求学生掌握有机化学的基本理论、基本知识、基本技能及有机化学的基本思想和方法，为将来学习打好必要的有机化学基础。

#### 9. 有机化学实验：（学科基础课程，24 学时，1 学分）

**课程简介：**首先了解和掌握有机化学品使用规范和有机化学实验安全常识。通过进行工业酒精的蒸馏实验和沸点的测定，掌握常压蒸馏的方法和原理。通过乙酰苯胺的制备和提纯，了解固液分离的方法和提纯有机物质的方式，可以有助于进行相关有机物质的合成。通过使用索氏提取器进行茶叶中咖啡因的提取以及升华纯化咖啡因，有助于掌握相关化学设备的应用及有机化学物质的制备和提纯方法。培养学生具备理论联系实际的工作作风、严谨的科学态度、良好的实验操作习惯、细致的观察能力和思维能力以及综合分析问题和解决问题的能力。

**修读建议：**本课程的先修课程为有机化学，要求学生通过实验操作过程掌握有机化学实验的基本技能、方法等，从而进一步激发学生学习兴趣，培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。

#### 10. 仪器分析：（学科基础课程，32 学时，2 学分）

**课程简介：**主要学习电位分析法、紫外可见分光光度法、原子吸收分光光度法、气相色谱、高效液相色谱的基本原理、仪器基本结构、仪器使用方法、常用仪器的使用范围及优缺点等内容。通过本课程的学习，使学生能够通过查阅国家、行业标准及相关资料，运用现代分析仪器，对不同样品中无机、有机等有毒有害组分进行微量及痕量分析及鉴定等。并为以后专业课的学习打下基础。

**修读建议：**本课程的先修课程为有机化学，主要运用线上线下混合式教学、问题驱动教学手段，要求学生掌握线上线下自学、小组讨论学习、案例设计等学习方法。

#### 11. 仪器分析实验：（学科基础课程，24 学时，1 学分）

**课程简介：**该实验课程主要涉及光谱学、色谱学、电化学实验的仪器设备，通过学习，使学生掌握几种现代分析仪器基本操作程序、能独立上机操作仪器并进行测试；学习并掌握对测试数据和结果的分析方法。培养学生对实验现象敏锐的观察力和独立实验动手能力，了解仪器应用发展最新动向，培养学生在科学研究中的创新意识。

**修读建议：**该课程的前置课程是仪器分析，要求学生掌握比较法、控制变量法、转换法和实验推理法。

#### 12. 生态学：（学科基础课程，40 学时，2.5 学分）

**课程简介：**掌握生物种群、生物群落和生态系统之间的关系及基本特征，掌

握生物群落的组成、结构及其动态以及生态系统内的能量流动和物质循环，掌握与可持续发展相联系的全球变化、生物多样性保护等人类面临的重要生态环境问题。通过学习能够初步运用生态学的基本原理和方法分析生态系统的生态问题并进行系统优化，为将来从事相关工作打下一定的专业基础；同时增强生态意识，对环境保护、可持续发展有一个全面的认识，使学生今后能自觉尊重生态和经济规律，注重资源保护，更好地服务于生态文明建设。

**修读建议：**要求学生掌握生态学基本理论、使用生态学视角思考和解释环境问题，具有自学、小组互助学习、理论联系实际的学习能力。

#### 13. 生态学实验：（学科基础课程，24 学时，1 学分）

**课程简介：**在掌握生态学重要原理和方法的基础上，学习生态学实验的基本方法，从而进一步深入理解生物与环境的辩证关系。通过本门课程培养学生独立进行实验并对实验结果进行分析的能力，培养学生在科学研究中的动手能力和创新意识及良好的团队合作、组织协调能力。

**修读建议：**本门课程的先修课程为生态学，要求学生在掌握生态学基本原理的基础上，开展验证和探索性实验。

#### 14. 环境学概论 A：（学科基础课程，40 学时，2.5 学分）

**课程简介：**通过学习环境学方面的基本知识、基本原理和概念，掌握人类活动影响下引起的主要环境要素（大气、水、土壤等）的污染问题和污染物在环境中的迁移转化规律；通过掌握以环境质量评价、环境规划及污染综合防治等原理及方法为手段实现环境质量的调控。树立正确的环境伦理道德观，具有可持续发展实践能力，也为后续专业课程的学习打下坚实的基础。

**修读建议：**本课程的先修课程为生态学导论，要求学生掌握自学、文献学习、研讨式学习、案例分析等学习方法。本课程也是后续众多专业课程的基础，可以为后续环境化学、环境监测、环境工程学、环境影响评价等专业课程学习及系统的设计、应用打下基础。

#### 15. 普通生物学：（学科基础课程，40 学时，2.5 学分）

**课程简介：**通过学习本课程，使学生掌握生物体的基本结构和生命活动的基本规律，掌握生命的化学组成、细胞的结构与功能、生物的遗传与进化、生物的结构、功能、分类、生态系统和物种多样性等基础知识和基本内容，涉及细胞生物学、遗传学、植物生物学、动物生物学和生态学等相关知识领域，为今后专业课的学习奠定良好的基础。帮助学生树立环境意识和生态观念以及自然界可持续发展思想，为全面提高学生的素质服务。

**修读建议：**要求学生掌握普通生物学的基本理论和基本的实验技能，具有环境保护的信念和可持续发展的理念。

#### 16. 环境工程微生物：（专业必修课程，32 学时，2 学分）

**课程简介：**课程主要介绍微生物的基础知识、微生物生态、环境工程中各种生物处理方法的微生物机理，以及微生物在环境废物处理中的应用，通过学习本课程使学生了解利用微生物处理环境污染物的优势和发展趋势；掌握利用微生物有效降解环境污染物的原理和方法；了解利用微生物处理污染物的主要技术指标、发展状况；掌握环境污染物的监测方法；培养学生针对环境污染和可持续发展问题提出有效方法和途径的能力。

**修读建议：**本课程的先修课程是生态学、环境学概论，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

#### 17. 环境工程微生物实验：（专业必修课程，24 学时，1 学分）

**课程简介：**课程主要涉及微生物的基础实验操作，包括微生物的染色、细胞计数、培养基的制备灭菌以及纯种的分离纯化等；综合性实验，包括不同水体的微生物指标的检测。通过本课程的学习，要求学生掌握微生物学基础实验操作技能，以及将环境微生物学基本理论知识与污染环境治理紧密结合起来；培养学生实验过程中的动手能力；观察、思考、分析问题、解决问题的能力；培养学生实事求是、严肃认真的科学态度，以及敢于创新的开拓精神。

**修读建议：**本课程的先修课程或同步进行的课程是环境工程微生物，要求掌握实验课程所对应的理论基础知识、实验预习、数据处理等能力。

#### 18. 环境土壤学 A：（专业必修课程，40 学时，2.5 学分）

**课程简介：**本课程主要讲授土壤理化性质及其生态功能、土壤形成与土壤分类、土壤环境质量等基础知识，土壤碳循环与温室气体排放、土壤氮磷循环与环境效应、重金属元素及有机污染物在土壤环境中的行为与危害等基本原理，重金属及有机污染土壤的修复与利用、质量退化的设施土壤培肥改良等应用技术。通过学习，使学生掌握土壤生态修复和土壤环境治理工程使用的常规技术，了解环境土壤学的科学前沿及其相关理论、方法和技术发展趋势及应用前景。

**修读建议：**本课程的先修课程是无机及分析化学、环境学概论、环境工程微生物，要求学生掌握预习、自学、研讨式学习、案例分析等学习方法。

#### 19. 环境土壤学 A 实验：（专业必修课程，24 学时，1 学分）

**课程简介：**本课程实验包括土壤样品采集与制备，土壤容重与孔隙度、土壤有机质含量、土壤速效养分含量、土壤重金属元素（Cd、Cr、Pb）含量等项目测定。通过实验训练，使学生具有环境土壤学实验的实施能力和现代分析仪器操作能力，对实验数据进行分析并得出合理结论；学生在了解土壤环境质量的基础上，将分析结论应用到生产实际和科学研究中，为解决当前农业面源污染和土壤重金属污染的诸多问题提供依据。

**修读建议：**本课程的先修课程是仪器分析实验、环境土壤学，要求学生具备实验预习、仪器操作、数据处理等能力。

#### 20. 环境化学 B：（专业必修课程，40 学时，2.5 学分）

**课程简介：**主要学习环境要素、环境中的物质循环和能量交换、水环境化学、大气环境化学、土壤环境化学、污染物在生物体内的转运过程及其生物毒性、典型污染物在环境各圈层中的转归与效应等主要内容。通过本课程的学习使学生弄清化学物质特别是化学污染物在环境中的存在、迁移、转化规律以及化学污染物在生物体中的积累、代谢转化、生态效应和污染防治等问题，从而使学生从化学的角度去认识环境污染的发生和发展，掌握环境化学的基本原理、方法和技能，提高他们的环保意识。

**修读建议：**本课程的先修课程为无机及分析化学、有机化学和环境学概论。要求学生掌握自学、团队合作、案例分析等学习方法，能够利用化学的基本规律研究分析化学污染物在环境中迁移转化的规律。

#### 21. 环境监测：（专业必修课程，40 学时，2.5 学分）

**课程简介：**主要学习水和废水监测、空气和废气监测、固体废物监测、土壤质量监测、环境污染生物监测和物理性污染监测等的基本概念、监测技术、方案制定及应用。通过本课程的学习，使学生可以掌握常规项目监测的基本原理、方法、技术，具备制订监测方案的能力，熟悉监测过程质量保证的内容和方法，具备独立从事环境监测工作，并具备对实际环境监测问题的分析和解决的能力，为

污染源调查、环境质量评价、污染治理的效益评价奠定基础。

**修读建议：**本课程为先修课程为环境学概论、仪器分析，要求学生掌握基于环境问题设计综合性环境监测方案的能力。

#### 22. 环境监测实验：（专业必修课程，24学时，1学分）

**课程简介：**主要讲授各环境要素的监测实验，通过学习使学生掌握环境领域中几种现代分析仪器的基本操作，及通过污染现象及实验数据分析环境质量及污染程度。培养学生对环境现象敏锐的洞察力、独立实验动手能力和创新意识。

**修读建议：**本课程为先修课程为仪器分析、环境监测，要求学生掌握案例分析、团队合作、设计综合性环境监测实验的能力。

#### 23. 环境工程制图 B：（专业必修课程，32学时，2学分）

**课程简介：**本课程选用 AutoCAD 作为主要教学软件，授课内容主要包括 AutoCAD 基本操作、图形绘制、图形编辑、图层与图块、图案填充、文字与表格、尺寸标注、图纸的输出等操作方法及工程实例等。通过本课程的学习，使学生掌握绘制常见工程图纸的基本要素、设计规范和基本方法等。

**修读建议：**本课程要求学生掌握绘制常见工程图纸的基本要素、设计规范和基本方法。

#### 24. 环境工程制图训练：（专业必修课程，24学时，1学分）

**课程简介：**通过实训，掌握水污染控制、大气污染控制、固体废物处理与处置、物理性污染控制、生态工程等工艺及工程的设计方法，并具有工程的表达能力、环境工程制图能力，提高学生在人才市场的竞争能力。

**修读建议：**本课程为先修课程为环境工程制图，要求学生掌握绘制工程图纸的基本方法，能根据要求设计并绘制工程图纸。

#### 25. 环境工程学 B：（专业必修课程，48学时，3学分）

**课程简介：**通过学习，使学生系统掌握环境工程的基本原理和基本方法，较全面掌握水与废气处理、水质管理、大气污染、噪声污染、固体废物管理和电离辐射等基本概念、原理和工艺特性等，了解环境工程的最新进展，培养学生独立分析和解决环境工程问题的基本素质与创新能力。

**修读建议：**本课程为先修课程为环境学概论、环境监测、环境工程微生物，要求学生掌握自主学习，团队合作，设计环境工程工艺流程的能力。

#### 26. 景观生态学 B：（专业必修课程，32学时，2学分）

**课程简介：**主要学习景观要素的组成、景观破碎化、生态流的基本观点和机制，景观尺度上干扰的分类和对景观的作用，景观分类、评价和生态规划的相关理论。通过本课程的学习，使学生能了解多种空间尺度下的各种生态过程、生态系统间的相互作用以及人类在景观演化中的作用与地位，认识到当前面临的全球变化、生物多样性、可持续发展等的与人类干扰和自然干扰的相关性，并了解和掌握面对这一系列生态环境变化的新的理论、研究思路和科学支撑

**修读建议：**本课程为先修课程为生态学、环境学概论，要求学生掌握生态学相关理论基础，能具有根据理论基础理解并分析典型环境问题与人类行为的关系和互相影响的能力及进行相关分类、评价等的应用能力。

#### 27. 景观生态学 B 实验：（专业必修课程，24学时，1学分）

**课程简介：**主要进行景观中小尺度的景观要素的判别和分类的实验，通过调查不同干扰特征的事件对景观要素和景观稳定性的影响等。通过本门课程培养学生独立进行实验并对实验结果进行分析的能力，培养学生在科学研究中的动手能力和创新意识及良好的团队合作、组织协调能力。

**修读建议：**本课程的先修课程为景观生态学，要求学生掌握景观生态学的相关基本理论，并具有景观分类、景观规划、景观评价及团队合作的能力。

**28. 农业生态工程：（专业必修课程，40 学时，2.5 学分）**

**课程简介：**本课程主要介绍生态农业、农业生态系统及农业生态工程基本原理和技术，主要包括农业生态工程基本理论、土壤生态工程、农田生态工程、养殖业生态工程、微生物生态工程，庭院生态工程、农村能源生态工程、农业污染防治生态工程以及农业生态工程设计等内容，使学生了解各种类型农业生态工程中的常用技术，提高学生对农业生态工程的认知和实践能力。

**修读建议：**本课程的先修课程为生态学、环境土壤学等，要求学生掌握文献学习、研讨式学习、案例分析等方法。

**29. 环境影响评价：（专业必修课程，48 学时，3 学分）**

**课程简介：**通过学习环境影响评价的基本概念及环境影响评价的原则、程序和方法，使学生掌握环境影响评价工作程序和常用方法，熟悉水、大气、噪声等方面的环境影响因子和预测模式，了解环境影响因素的识别和判定原则，培养学生解决实际问题的能力和素质。

**修读建议：**本课程的先修课程为环境监测、环境工程学等，要求学生掌握自学、综合评价、模型预测、案例分析等方法。

**30. 农业废弃物资源化工程 A：（专业必修课程，32 学时，2 学分）**

**课程简介：**本课程主要讲授农业固体废弃物的产生及其环境危害、农业固体废弃物管理的必要性和重要性，农业固体废弃物的预处理，农业固体废弃物的堆肥技术、沼气发酵技术，作物秸秆和畜禽粪便等废物的饲料化、肥料化、能源化利用以及对不能利用的农业废弃物进行环境无害化处理处置技术。通过学习，使学生掌握农业废弃物循环利用工程使用的常规技术，具有一定的工程设计和实施能力，为今后从事农业固体废物处理与处置方面的工程项目及研究开发工作打下基础。

**修读建议：**本课程的先修课程是环境学概论、环境工程微生物、环境工程学，要求学生掌握自学、研讨式学习、案例分析等学习方法。

**31. 生态规划与设计 B：（专业必修课程，32 学时，2 学分）**

**课程简介：**主要学习现代生态规划与管理中，通过本门课程的学习，加深学生对生态规划设计的基本理论、方法、流程的理解，引导学生生态规划设计的基本知识和管理体系的掌握，并提高学生理论联系实际和实际动手解决问题的能力。本课程以课堂教学，场地调研，案例实践相结合等手段，使学生掌握生态规划的基本理论和方法，加强学生对生态规划设计项目知识的感性认识，巩固已经获得的理论知识。

**修读建议：**本门课程的先修课程为生态学和环境学概论，要求学生掌握现代生态规划的具体实施途径以及后期管理评价的体系标准。