

### 环境生态工程专业实践能力培养路线图

能力类别	能力名称	能力培养要求	课程名称	相关的实验项目 或实践环节	开课学期	学时 (周)	考核或成绩评价方式
基础能力	语言应用能力	培养英语听、说、读、写、译等能力	大学英语 I-IV	听力训练；会话训练、阅读、写作、翻译技能训练	第 1-4 学期、 第 7 学期	224 学时	考查及闭卷考试
	数理应用能力	具备扎实的数学物理知识	大学物理 II 实验	迈克尔逊干涉仪； 液体比热的测定； 用惠更斯电桥测电阻； 电位差计测电源的电动势； 测螺线管磁场； 示波器的使用； 静电场的描绘； 牛顿环仪测透镜的曲率半径。	第 3 学期	16 学时	实验操作考查及闭卷考试
	化学、生物应用能力	培养基本的化学实验操作技能、掌握植物学、微生物学相关基本知识和技能。	基础化学实验 I	分析天平称量； 酸标准溶液的配制和标定以及碳酸钠产品分析； 滴定分析的基本操作； 碳酸钠的制备； 物质沸点的测定； 从茶叶中提取咖啡因； 乙酰苯胺的重结晶； 物质熔点的测定； 物质旋光度的测定； 粗食盐的提纯。	第 2 学期	40 学时	实验操作考查
			基础化学实验 II	二苯基乙二酮的合成； 乙酸乙酯的制备； 邻二氮菲吸光光度法测铁；	第 3 学期	32 学时	实验操作考查

			<p><math>K_2Cr_2O_7</math>法测定亚铁盐中 Fe 的含量； 电势法测定土壤的 pH 值； 自来水总硬度的测定； 胆矾中铜的测定； <math>KMnO_4</math>法测定 <math>H_2O_2</math> 的含量。</p>			
		植物学实验	<p>显微镜的使用方法； 制片染色技术； 细胞的大小测定及数量测计技术； 植物结构与分类； 植物识别； 植物分类。</p>	第 1 学期	24 学时	实验操作考查和实验报告
		植物生理学实验	<p>植物组织水势的测定； 植物蒸腾速率、光合速率和呼吸速率的测定； 植物根系活力的测定； 叶片叶绿素含量的测定； 植物体内部分酶活性的测定。</p>	第 2 学期	32 学时	实验操作考查和实验报告
		基础生物化学实验	<p>植物体内可溶性糖的测定（蒽酮法）； 谷物蛋白含量的快速测定（双缩脲法）； 谷物赖氨酸含量的测定（茚三酮比色法）； 氨基酸的薄层层析； 淀粉酶活性的测定； 过氧化氢酶活性的测定。</p>	第 3 学期	24 学时	实验操作考查和实验报告
		环境微生物学实验	<p>显微镜的使用及典型细菌形态的观察； 培养基的制备和灭菌； 水中细菌总数的测定； 土壤环境功能微生物的分离、筛选与纯</p>	第 4 学期	16 学时	考查和实验报告

				化。			
	计算机基础应用能力	熟练运用 Windows、Word、Excel、PowerPoint、FrontPage、Internet 等应用软件。	计算机基础/计算机基础实验	Windows、Word、Excel、PowerPoint、FrontPage、Internet 应用软件实训	第 1 学期	48/24 学时	上机操作考查
	工程制图能力	了解工程制图的基本知识，熟悉绘图软件 CAD 和地理信息系统软件的基本操作和使用。	普通测量学实验	训练水准仪的使用； 经纬仪的使用； 水平角测量（测回法）； 全站仪的使用。	第 4 学期	16 学时	实验操作考查和实验报告
普通测量学实习			地形图测绘（200m×200m的平面和高程控制测量以及碎部测量）	第 4 学期	1 周	测绘成果及实习报告	
环境制图			AutoCAD 基础绘图； 绘制二维视图； 绘制二维视图并标注尺寸； 绘制零件图； 专业综合制图训练 I； 专业综合制图训练 II。	第 5 学期	48 学时	实验报告评析及电子成果评判	
地理信息系统实验			Arcmap 的基础应用； 图形矢量化及图形输出； 空间数据处理； 空间分析基本操作。	第 4 学期	16 学时	实验报告评析及电子成果评判	
专业核心能力	生态调查分析与环境监测技能	熟悉生态调查评价的技术方法；掌握大气、水、噪声、土壤的监测布点方法和监测分析技术，熟悉常用监测仪器的使用。	环境地学和土壤学 II 综合实验	矿物形态及光学物理性质观察； 常见造岩矿物的力学性质鉴定； 常见岩石的鉴定及三大岩类的比较； 土壤肥力综合实验-土壤有机质的测定； 土壤肥力综合实验-土壤全氮的测定； 土壤肥力综合实验-土壤有效磷的测定； 土壤肥力综合实验-土壤速效钾的测定； 土壤阳离子交换量测定。	第 4 学期	24 学时	实验操作考查和实验报告

			环境地学和土壤学Ⅱ综合实习	马山硅化木、三大岩类接触带、安山岩柱状节理地质地貌； 岩石矿物和土壤标本室参观； 大沽河河漫滩地貌、棘洪滩水库和大沽河岸边潮土剖面观察； 《地理中国》视频讨论。	第4学期	1周	实习报告
			生态学实习	森林样方的设立及相关指标的测定； 崂山地区常见植物认知。	第4学期	0.5周	实习报告
			仪器分析Ⅱ实验	紫外光谱； 红外光谱； 电化学分析； 气相色谱； 液相色谱； 原子吸收及原子发射光谱。	第4学期	16学时	实验操作考查和实验报告
			环境监测实验	环境监测实验基础知识； 水中铬的测定； 化学需氧量的测定； 水中挥发酚的测定； 水中含氮化合物的测定； 水中总磷的测定； 校园空气质量分析； 头发中总汞含量的测定； 校园环境噪声监测； 水和废水物理指标的测定。	第5学期	40学时	实验操作考查及闭卷考试
			环境监测实习	地表水环境监测实习； 大气环境质量监测实习； 噪声环境质量监测实习。	第5学期	1周	实习报告
生态规划设计能力	掌握生态规划的程序、内容与	生态规划实习与	一个具体的生态规划项目		第6学期	0.5周	生态规划设计方案与

		方法，具有编写生态规划报告的能力	设计				实习报告
生态工程设计与污染治理能力	掌握污水处理技术、固体废弃物处理处置技术、农业生态工程的设计方法和技术、退化生态系统的修复技术、土壤污染修复技术，初步具备水处理工程设计、生活垃圾填埋场设计、农业生态工程设计的能力		环境工程学实验	混凝实验； 自由沉淀实验； 染料废水臭氧氧化脱色实验； 活性污泥指标测定； 活性污泥生物相观察实验； 污泥脱水性能测定实验； 固体废物物化性质测定实验； 环境污染控制工程综合实验。	第5学期	32学时	实验操作考查及闭卷考试
			环境工程学实习	污水处理厂参观实习； 垃圾处理厂参观实习。	第5学期	1周	实习报告
			应用生态学实验	绿地减噪效益研究； 城市生态小区的规划设计； 植物化感作用-入侵植物对农作物及杂草植物的影响； 不良环境对农作物生物量及水分代谢的影响。	第5学期	16学时	实验操作考查及闭卷考试
			生态工程综合实验	草本群落初级生产力和生产量测定； 水体初级生产力测定； 坡地水土流失模拟； 不同农业模式生态服务功能的计算； Fragstat 软件应用。	第6学期	24学时	实验报告
			生态工程实习与设计	高速公路边坡防护； 生态农业园设计； 小流域综合治理。	第6学期	0.5周	实习报告

			生态保护恢复综合实验	下行效应对浮游植物现存量的调控； 赤潮发生期间海水表层浮游植物的粒级组成变化； 重金属铅对植物的生理影响； 植物叶片的滞尘效果分析。	第 6 学期	32 学时	实验报告
			农村环境治理综合实验	农作物秸秆对水中 Cr 的去除效果； 生物炭对土壤吸附苯酚的影响； 可见光光催化降解土壤中的有机污染物； 表面活性剂强化土壤中邻苯二甲酸酯微生物降解实验； 重金属在土壤植物系统中的迁移转化； 土壤中邻苯二甲酸酯的测定。	第 6 学期	32 学时	实验报告
			方向课程综合实习	大型秸秆沼气集中供气工程； 崂山水库面源污染防治工程。	第 6 学期	0.5 周	实验报告
	生态环境影响评价技能	熟悉环境影响评价的技术导则和技术方法，具备编写建设项目环境影响报告书的能力	环境影响评价实习	社会区域类项目-青岛农业大学为例； 区域开发类项目-城东工业园为例； 火电类项目-金田热电厂为例。	第 7 学期	1 周	环境影响评价报告书和实习报告
拓展能力	创新能力	掌握基本的科研能力	创新实践、科研训练与课程论文（设计）、毕业论文（设计）	大学生科训练计划(SRTP)项目； 大学生创新（学科）竞赛； 大学生专业技能竞赛； 大学生科研助理项目。	第 1-8 学期 课余时间		创新实践学分认定
				科研训练与课程论文（设计）； 毕业论文（设计）。	第 6-8 学期	20 周	论文评价、论文答辩
	人际沟通能力	具有良好的沟通能力	大学生心理健康教育、大学语文、文化素质类课程	心理健康教育； 语言表达能力培训； 礼仪培训； 综合素质培养。	第 1-8 学期	192 学时	考查

	团队协作能力	具备团队协作能力，具有责任心	体育、劳动、社会实践、军训、创新创业实践	体育、劳动、军训、社会实践、创新创业实践	第 1-8 学期	9 周+64 学时	考查、调研报告、项目考评
	社会适应能力	具备良好的社会适应能力和应变能力	大学生心理健康教育、大学生就业指导、创业基础、社会实践、专业实习、毕业实习	健康心理素质培养； 就业与创业能力培养； 专业实践技能训练。	第 1-8 学期	贯穿理论教学与实践教学全过程	考查、调研报告、实习报告、毕业实习报告