

生物技术专业（食用菌方向）实践能力路线图

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	掌握英语听、说、读、写、译等等能力	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	192 学时	考查
	物理、化学基本实验操作能力	掌握基本的物理、化学实验操作规范	基础化学实验 I	粗食盐提纯； 蒸馏及沸点测定； 化合物熔点测定； 有机物重结晶； 化合物旋光度测定； 酸碱标准溶液配制及标定。	第 2 学期	40 学时	实验操作考查
			大学物理 II 实验	物体转动惯量测定； 波尔共振； 声速测定； 半导体制冷； 磁场测量。	第 3 学期	16 学时	实验操作考查
	计算机基础应用能力	熟练运用 Windows、Word、Excel、PowerPoint、FrontPage、Internet 等应用软件。	计算机基础实验	Windows、Word、Excel、PowerPoint、FrontPage、Internet 应用软件实训。	第 1 学期	24 学时	上机操作考查
		初步掌握 1 门计算机语言	计算机应用实验	VB 集成环境与应用程序及编程初步； VB 常用控件练习； 数据类型的使用以及运算符和表达式练习； 顺序、选择程序设计；	第 4 学期	24 学时	上机操作考查

				循环结构程序设计； 数组； 函数和过程； 常用控件； 高级界面设计； 文件操作。			
信息和文献利用能力	文献检索、数据库检索、 Internet 查询、数字图书馆 查询	文献检索		文献及信息检索的类型； 数据库的特点和选择； 检索策略。	第 5 学期	16 学时	考查
		生物信息学实验		数据库信息检索； 序列比对； 数据分析； 系统发育分析； 蛋白质二级和高级结构预测。	第 5 学期	24 学时	考查
生物形态分类研究能力	植物结构与分类、动物解剖与分类、微生物形态与分类	植物学实验		光学显微镜的使用方法； 制片染色技术； 植物细胞结构、组织结构、器官结构植物分类与识别。	第 2 学期	24 学时	考勤、实验操作 考查、实验报 告、考试等
		动物学实验		显微镜的使用； 口腔上皮细胞的观察； 原生动物观察； 腔肠动物及变形动物观察； 原腔动物及环节动物观察； 软体动物的解剖及形态结构观察； 节肢动物的解剖及形态结构观察；	第 1 学期	16 学时	

				鱼类动物的解剖及形态结构观察； 家鸡的解剖及形态结构观察。			
			微生物学实验	培养基的制作与灭菌技术； 微生物的染色与形态观察； 微生物的生理生化实验； 土壤微生物的分离、纯化及保存； 微生物的菌落观察及细胞计数； 微生物菌种的化学诱变。	第 4 学期	24 学时	
			细胞生物学实验	细胞形态的观察与细胞显微测量； 胞间连丝的观察与制片技术； 细胞膜的通透性； 细胞融合技术； 叶绿体和线粒体的分离与观察； DNA 显示和细胞有丝分裂相的观察；PAS 反应定位细胞中多糖类物质； 植物细胞骨架的光镜观察与制片技术。	第 5 学期	24 学时	
			植物学实习	野生植物实习； 园林植物实习； 腊叶标本采集、压制以及检索表查法。	第 2 学期	1 周	实习考勤+实习报告
			真菌分类与资源实习	真菌资源调查与分类、鉴定。	第 4 学期	2 周	
			校内实训	微生物、植物或动物的培养（养殖）	第 1-4 学期	2 周	实训报告、实物、图像

	实验数据分析	实验数据的整理推断与分析	生物统计学实验	数据分析； 均数差异显著性检验； 方差分析； 回归与相关分析； 生物统计软件应用。	第3学期	16学时	考勤、实验操作 考查、实验报 告、考试等
			科研训练	科研训练； Seminar； 论文。	第3-7学期	5周	课程论文
专业核心 能力	微生物生理、代谢分析 能力	微生物生理	微生物生理学实验技术	不同环境条件对微生物生长的影响； 明胶液化实验和石蕊牛乳实验； 微生物对大分子有机化合物的降解； 微生物对含碳化合物的分解利用。	第4学期	16学时	考勤、实验操作 考查、实验报 告、考试等
			微生物学实验	培养基的制作与灭菌技术； 微生物的染色与形态观察； 微生物的生理生化实验； 土壤微生物的分离、纯化及保存； 微生物的菌落观察及细胞计数； 微生物菌种的化学诱变。	第4学期	24学时	
		生化分析技能	基础生物化学实验	蛋白质含量的测定； 酵母 RNA 的提取； 丙酮酸含量的测定； 聚丙烯酰胺凝胶电泳； 酶的基本性质测定； 淀粉酶的提取及活力测定。	第4学期	24学时	
			酶工程实验	酯酶同工酶的聚丙烯酰胺凝胶电泳实验； 苯丙氨酸解氨酶活力与比活力测定； 硫酸铵分级沉淀纯化苯丙氨酸解氨酶；	第6学期	24学时	

				凝胶过滤法分离蛋白质。			
		遗传分析技能	普通遗传学实验	减数分裂的染色体制片与观察； 基因的独立分配、互作与连锁； 果蝇唾腺染色体的制备和观察； 多倍体诱发与鉴定； 琼脂糖凝胶电泳的制备及 DNA 的检测。	第 4 学期	16 学时	
			细胞工程实验	MS 培养基母液的配制与灭菌； 培养材料的消毒与无菌操作； 培养材料的继代培养； 材料的驯化移栽； 鳞茎的组织培养及快速繁殖； 茎尖培养及脱毒苗生产； 叶片、叶柄组织培养及快速繁殖； 酶液的配制与过滤灭菌； 原生质体分离与培养； 细胞融合与培养。	第 7 学期	32 学时	
		免疫学分析	免疫学实验	唾液溶菌酶活性测定； CH50 法血清总补体活性测定； 免疫血清的制备 免疫血清的鉴定和保存 细菌的玻片凝集试验； 单向琼脂扩散实验； 免疫透射比浊试验； 免疫印迹技术； ELISA 双抗体夹心法测 HBsAg。	第 5 学期	32 学时	

		综合训练	综合实验操作实习	细胞培养； 微生物发酵工程	第 7 学期	2 周	实习考勤+实习报告
基因与基因组分析技术	基因与基因组学研究技术		分子生物学大实验 I、II	大肠杆菌感受态细胞的制备及转化；质粒 DNA 的提取； 限制性内切酶的酶切； DNA 片段的分离、回收及纯化； 目的基因的 PCR 扩增； 植物基因组 DNA 的提取； 农杆菌介导的植物遗传转化技术； 转基因植物的筛选与鉴定； 基因枪转化原理与应用。	第 7 学期	64 学时	考勤、实验操作考查、实验报告、考试等
				生物信息数据库信息检索； 数据库搜索——Blast 工具的应用； 多序列比对、系统发育分析； 蛋白质二级、高级结构预测。	第 6 学期	24 学时	
				生物序列搜索； 核苷酸序列分析； 蛋白质结构与功能预测； 分子生物学软件应用。	第 5 学期	32 学时	
				植物 RNA 的提取； RNA 的电泳分析； 定量 PCR 检测基因的差异表达。	第 6 学期	16 学时	
				农业气象学 I 实验	光照度、辐照度、温度、湿度等气象要素测定。	第 3 学期	
食用菌生产能力	环境监测与调控		设施环境控制实验	设施光环境监测与调控； 设施温度环境监测与调控；	第 5 学期	16 学时	考勤、实验操作考查、实验报告、考试等

				设施湿度环境监测与调控； 土壤环境监测			
		农业园区规划与管理 实验		农业园区类型调查； 农业园区规划设计。	第 7 学期	8 学时	
	食用菌菌种和产品生产	食用菌栽培学实验		食用菌母种、食用菌原种、栽培种的制作； 平菇栽培技术； 食用菌栽培、加工现场参观。	第 5 学期	24 学时	考勤、实验操作 考查、实验报 告、考试等
		食用菌菌种生产技术		主要食用菌母种/原种/生产种的制备。	第 6 学期	16 学时	
		食用菌菌种生产技术 实验		一级菌种、二级菌种、三级菌种制作； 液体菌种制备。	第 6 学期	32 学时	
		菌物生态学实验		木腐真菌、寄生真菌的现象观察； 草腐，粪生和土腐菌的观察； 菌根的形态观察； 不同生态条件下大型真菌的多样性调查。	第 5 学期	16 学时	
		食用菌工厂化栽培		工程生产机械、设施识别与操作；企业参观。	第 6 学期	24 学时	
		食用菌工厂化栽培实 验		食用菌母种的制作与培养； 食用菌原种、栽培种的制作与培养； 平菇的栽培与管理； 金针菇的栽培与管理。	第 6 学期	24 学时	
		食用菌综合实习		主要食用菌（香菇、双孢菇等）栽培； 食用菌育种实践。	第 7 学期	2 周	
	食用菌加工技术	食用菌加工学		食用菌加工、贮藏	第 6 学期	24 学时	考勤、实验操作 考查、实验报 告、考试等
		食用菌加工学实验		食用菌的干制； 盐渍菇的制作；	第 6 学期	24 学时	

				香菇酒的制作； 食用菌的深层发酵技术。			
			发酵工艺实验	液体发酵培养基的设计和优化； 发酵罐的结构和基本操作技术； 食用菌多糖的液体发酵及提取； 酒精发酵实验。	第 5 学期	32 学时	
			发酵工程实习	酸奶制作； 葡萄酒工厂参观； 泡菜腌制。	第 7 学期	2 周	实习考勤+实习报告
			食用菌病虫害防治实验	竞争性杂菌病害； 真菌性病害识别与鉴定； 细菌性病害识别与鉴定； 虫类病害识别； 生理性病害识别与鉴定； 病毒性病害识别与鉴定； 抑菌剂筛选； 害虫诱杀。	第 6 学期	24 学时	考勤、实验操作 考查、实验报 告、考试等
		综合实践	校外实训	企业实训。	第 5-8 学期	2 周	实训报告、实训 鉴定意见
食用菌育种技能	食用菌种质资源调查、收集及鉴定	真菌学实验	壶菌纲、卵菌纲代表菌形态特征观察及半永久装片的制作； 接合菌门真菌的鉴定； 子囊菌门形态特征观察及石蜡制片； 担子菌门形态特征及冷冻切片； 半知菌类形态特征观察；	第 4 学期	24 学时	考勤、实验操作 考查、实验报 告、考试等	

				丝状真菌细胞核的 DAPI 染色； 单孢分离、多孢分离与培养性状观察。			
			真菌分类学实验	子囊菌门、担子菌门、无性型真菌形态观察； 大型真菌的采集及鉴定。	第 4 学期	16 学时	
			真菌分类与资源实习	野外菌种采集； 真菌鉴定和菌种描述。	第 4 学期	2 周	实习考勤+实习报告
		食用菌育种技术	食用菌育种学实验	食用菌培养基的制备和接种； 原生质体的制备； 食用菌原生质体的再生； 紫外诱变育种； 等离子体诱变育种。	第 6 学期	24 学时	考勤、实验操作 考查、实验报 告、考试
			食用菌综合实习	食用菌杂交育种； 食用菌诱变育种； 食用菌基因工程育种。	第 7 学期	2 周	实习考勤+实习报告
		食用菌良种繁育	食用菌菌种生产技术	一级菌种、二级菌种、三级菌种制作；液体菌种 制备。	第 6 学期	32 学时	考勤、实验操作 考查、实验报 告、考试等
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	21 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	心理健康教育； 语言表达能力培训；	第 1-8 学期	192 学时	考查

			素质类课程	礼仪培训； 综合素质培养。			
	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