

植物科学与技术专业（药用植物方向）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	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	考查考试
	计算机操作能力	能够使學生具有基本的微机操作能力，信息获取能力等	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	上机操作考试
	试验设计与数据分析能力	培养学生具有生物科学试验设计的能力和对实验数据统计分析处理的能力。	试验设计与统计方法实验	数据整理与基本分析； 均数差异显著性检验； 方差分析； 回归与相关分析。	第 2 学期	16 学时	上机操作 实验报告
	物理基本实验操作能力	培养学生的物理基本操作能力。	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	实验报告 课堂表现
	化学基本实验操作能力	提高学生运用化学基本理论分析、解决问题的能力，培养学生观察化学实验现象，正确记录、处理原始数据及分析实验结果的能力。	基础化学实验 I	一般化合物的分离、提纯技术； 化合物的合成、制备方法； 溶液配制、标定方法； 分析天平、旋光仪、熔点仪、索氏提取器、 滴定管、移液管、容量瓶等仪器的使用等。 备注：主要为无机化学与分析化学有关实验项目。	第 2 学期	40 学时	实验报告 课堂表现

			基础化学实验 II	有机化学中基本操作技术； 现代合成实验技术； 基础合成实验； 综合与探究性实验； 备注：主要包括有机化合物的合成、分离与鉴定的方法等实验项目。	第 3 学期	32 学时	实验报告 课堂表现 考试
			仪器分析 II 实验	原子发射光谱法； 原子吸收与荧光光谱法； 紫外-可见分光光度法； 红外光谱法； 气相色谱法； 高效液相色谱法； 分析化学中的质量控制和统计分析等。	第 4 学期	16 学时	实验报告 课堂表现
			植物学实验	校园植物观察； 植物的各大类群和多样性； 光学显微镜和体视显微镜的构造及使用方法； 植物细胞的形态结构； 植物细胞的有丝分裂； 植物的组织的认识； 根的初生构造和次生构造； 茎的叶的构造及其形态； 不同生境植物的叶：C3 和 C4 植物； 植物胚胎发育和种子的结构与类型。	第 1 学期	24 学时	实验报告 课堂表现
生物学基本操作能力	掌握植物学研究的基本工作方法和技能，培养学生的动手能力和创新思维能力，为后续课程的学习打下坚实基础。	植物学实习 I	识别校园、公园及附近山区各类常见植物； 掌握植物的形态、结构生长发育与环境间的	第 2 学期	0.5 周	实习考勤 实习报告	

	能。		关系； 熟悉地带性植物群落。			
	掌握植物生理学基本实验方法和技术，训练学生的操作技能，培养和提升学生分析问题和解决问题的能力，促进创造性思维。	植物生理学实验技术	植物的水分生理、矿质营养、光合作用、呼吸作用、有机物的转化与运输、植物生长物质、生长生理、生殖生理、成熟与衰老生理、抗性生理，以及植物分子生物学等。	第3学期	32学时	理论考试 实验报告 课堂表现
	掌握基本的生物化学实验技能，了解生物体内基本物质成分的分离、分析和鉴定常用方法以及物质代谢的研究方法，并通过实验技术加深对理论知识的理解，增强分析问题和解决问题的能力。	基础生物化学实验	分光光度法、层析技术、电泳技术、离心技术、透析技术等常用生物化学实验技术； 糖、脂、蛋白质、核酸、酶、新陈代谢等10个基础生物化学实验； 质粒DNA提取及酶解鉴定、聚合酶链反应等基础分子生物学实验。	第3学期	24学时	闭卷考试 实验报告 课堂表现
	通过本课程的教学，使学生熟悉微生物的主要类群，加深理解微生物学的理论知识，培养学生观察、思考及独立分析问题和解决问题的能力，启迪学生的创新思维。	普通微生物学实验	普通光学显微镜的使用方法； 微生物的制片染色技术； 微生物细胞的大小测定及数量测计技术； 培养基的制备、灭菌及微生物的分离纯化技术等。	第3学期	16学时	实验报告 课堂表现
	通过实验教学，使学生牢固掌握经典遗传学研究方法与技术，初步掌握现代分子遗传学实验操作技能，熟悉遗传学分析方法及有关计算程序，初步具备进行创新性研	普通遗传学实验	植物细胞有丝分裂及染色体行为的观察； 植物细胞减数分裂及染色体行为的观察； 果蝇的饲养及形态观察； 果蝇幼虫唾腺染色体制片和观察； 果蝇的有性杂交（设计性实验）； 粗糙链孢霉的分离与交换；	第4学期	16学时	实验报告 课堂表现

		究的能力与素质。		人工诱发多倍体植物； 植物有性杂交技术。			
	植物生境分析能力	巩固和加深农业气象学基本理论的理解，提高学生综合运用所学知识独立开展农业气象学研究的能力。	农业气象学实验	太阳辐射、光照强度和日照时数的测定； 空气、土壤温度的观测； 空气湿度、降水和蒸发的观测； 气压与风的观测； 农业气候资料的整理及统计； 设施小气候观测； 农田小气候观测。	第4学期	16学时	实验报告 课堂表现
	植物营养分析能力	掌握研究土壤基本性质和肥料分析的主要方法与技术，使学生具有适应于从事本专业的的基础理论研究和实验技能。	土壤肥科学实验	土壤样品的采集和制备； 风干土吸湿水含量的测定； 土壤剖面观察； 作物缺素症状的外形诊断； 堆肥的积制等主要实验项目 土壤水分、土壤物理性质、土壤化学性质 及土壤酸碱度的分析； 有机肥料、单质化学肥料及复合肥有效成分的分析； 植物营养诊断、植物体常量元素及微量元素分析。	第4学期	32学时	实验报告 课堂表现
			土壤肥科学实习	土壤剖面的挖掘、观察土壤剖面性状； 成土条件剖面特征及改良利用措施； 鉴别土壤类型； 土壤和岩层常规理化分析方法； 各种质地土壤的形成原因分析。	第4学期	1周	实习考勤 实习报告
	植物保护能力	通过实践操作过程，包括实	植物保护学实验	观察昆虫基本形态特征及生物学特性、植物	第5学期	24学时	实验报告

		实验室实验和野外考查实践，以促进学生对理论知识的验证与直观理解，掌握植物保护的基本技能。		病害的病状和病征类型、植物病原物的形态和结构； 重要有害生物的鉴定或鉴别方法，以及制片和绘图技术等； 了解并掌握粮食作物、蔬菜、果树和茶树上主要害虫的形态特征及为害状、主要病害的症状和病原菌形态特征，以及农田常见杂草形态特征等。			课堂表现
			植物保护学实习	大田作物、蔬菜、果树、园林害虫调查采集及鉴定； 主要粮食和经济类作物病害的普查； 田间病虫害化学防治实践。	第5学期	1周	实习考勤 实习报告
专业核心能力	植物天然产物的分离鉴定能力	培养学生具有从事天然产物化学方面的研究、分析检测、开发和生产的能力。	植物化学实验	各类植物（药用植物为主）化学成分化学性质验证； 基本操作实验技术训练：包括浸渍、回流、超声、微波等提取技术，薄层色谱、纸色谱、柱色谱等分离纯化植物化学成分的基本方法和操作技术； 综合实验技能训练：包括植物化学成分的合成和植物化学成分的提取分离与鉴定等两方面的综合实验技能培养； 设计实验技能初步训练：包括植物化学成分的简单合成试验方案设计和典型植物化学成分的提取分离与鉴定试验方案初步设计。	第5学期	24学时	实验报告 课堂表现
			植物化学实习	到植物天然产物研发单位（中药加工企业、研发中心）参观学习药用植物生产操作、生	第5学期	0.5周	实习考勤 实习报告

				产方案设计与工艺优化技能等。			
药用植物栽培技能	通过实验课及教学实习周的学习，使学生加深了对植物育种（药用植物为主）教学内容的感性认识，同时，培养学生药用植物栽培开发的基本能力。	药用植物栽培学实验	实验主要包括栽培药用植物（根茎类、花类、果实类、叶类等）的共性原理和技术方面的实验，又要涉及具体栽培植物的特殊性实验：具体实验包括药用植物种子筛选；种子处理；播前整地；育苗；田间管理；采收；产地初加工等实验内容。	第6学期	24学时	实验报告 课堂表现	
		药用植物栽培学实习	参观植物（药用植物为主）生产实习基地单位、高新园区、公园、植物园等，了解植物生产全面发展的现状等。	第6学期	1周	实习考勤 实习报告	
药用植物育种能力	通过实验课及教学实习周的学习，使学生加深了对植物育种（药用植物为主）教学内容的感性认识，增强了对药用植物育种基本能力，有效地提高学生的实践动手能力和专业技能，达到灵活应用植物遗传育种理论进行综合分析、提高解决生产实际问题能力的目的。	药用植物育种学实验	药用植物花器结构及授粉习性观察、花粉活力测定； 药用植物性状鉴定； 药用植物有性杂交技术； 药用植物生物技术育种； 药用植物良种繁育技术； 药用植物种子检测等实验项目。	第6学期	24学时	实验报告 课堂表现	
		药用植物育种学实习	到药用植物育种实习基地观摩，进行生育时期调查； 植物育种技术操作； 了解运用植物品种育种全过程、生产过程、种子加工等先进技术。	第6学期	1周	实习考勤 实习报告	
植物环境保护能力	通过对植物生态学的实验实习，让学生掌握基础生态学实验技术、植物生态因子监测技术、植物生态学实验设	植物生态学实验	种群空间分布格局测定； 群落基本特征分析； 群落物种多样性分析； 草本植物群落生物量测定。	第7学期	16学时	实验报告 课堂表现	

		计的基本原则、研究手段与方法，了解植物生态学的前沿进展和有关的新技术、新方法，能具备独立从事植物生态学调查能力。	植物生态学实习	对所调查的植物或植物群落的周围环境条件进行调查和详细记录，主要调查和记录项目： 1 植物环境调查（经度、纬度、海拔、坡向、坡度、土壤厚度测定、群落类型等）； 2 植物取样面积； 3 植物取样数量确定； 4 取样方法的确定；	第 7 学期	1 周	实习考勤 实习报告
药用植物资源开发能力		让学生掌握药用植物资源开发利用的原则，培养挖掘各种野生有用植物，研究其利用途径与方法，开发植物资源产品能力。	药用植物资源学实验	新药用资源植物寻找方法； 药用资源植物鉴定方法； 药用资源植物天然产品的研制； 资源植物天然产品质量综合分析； 药用资源植物天然产品生产工艺流程的设计； 药用资源植物天然产品产销利润的核算及市场调查等实验项目。	第 7 学期	24 学时	实验报告 课堂表现
			药用植物资源学实习	到药用植物资源学实习基地开展如下实习： 1 药用植物资源的植被类型与生态环境的调查和评价； 2 药用植物资源种类调查； 3 药用植物资源蕴藏量、更新速率及合理采收量的调查； 4 药用植物资源种质异地保存及种质资源圃考察； 5 药用植物资源评价。	第 7 学期	1 周	实习考勤 实习报告
专业适应能力		毕业论文和毕业实习是大学	毕业实习、毕业	毕业生产实习主要内容：植物生产实践活动；	第 8 学期	17 周	实习总结报

		阶段一个重要的教学实践环节，也是大学生从学校走向社会，进入工作岗位之前的一次实践锻炼，其目的在于使学生综合运用所学的专业知识，独立解决生产实际问题，对植物生产等进行全面、系统的调查研究，并在导师指导下开展专题研究，掌握科学的研究方法，提高独立思考问题、分析问题和解决问题的能力，为顺利走向社会、开展各项工作打下坚实的基础。	论文	<p>实习生参加学院统一组织的植物生产实践活动及在指导教师安排下前往农村、基层、公司、企业了解生产模式和经营方式等活动。</p> <p>毕业论文工作在指导教师的安排、指导下进行，内容包括：（1）制订研究计划：学生通过查阅有关文献，了解研究现状及存在问题，在此基础上明确立题依据，制订研究计划和实施细则。（2）开题论证：实习学生将实习计划采用多媒体幻灯形式进行报告。（3）开展专题研究：按照研究计划独立或合作完成科学试验。（4）撰写毕业论文。</p>			告 毕业论文
建立中药材种植基地的能力		使学生了解中药材基地的选择依据，掌握药材品种选择、栽培管理方式、采收加工以及贮藏的关键技能，熟悉中药材规范化生产的操作流程。	秋季（中药栽培基地）考察	<p>组织学生到中药材种植户和公司中药材种植基地考察，通过现场观摩、动手实践、咨询交流以及现场培训等方式，使学生掌握中药材品种繁育、繁殖技术、栽培管理、病虫害综合防治、采收加工、贮藏及销售等关键环节，熟悉药材基地选择依据，并进行实习汇报及撰写实习报告。主要开展：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 中药材种植基地环境调查； 2 中药材种植品种考察； 3 栽培方式考试； 4 栽培管理方式考察； 5 采收方式考察； 6 初加工方式考察； 	第 7 学期	1 周	实习考勤 实习报告

				7 仓储方式考察			
	试验设计与统计分析能力	掌握试验设计的基本方法和统计分析的基本原理，学生能够根据试验目的和要求独立的进行试验设计和统计分析，解决科学问题	试验设计与统计方法实验	EXCEL 软件的应用（1-3）； DPS 软件的应用（1-3）； SPSS 软件的应用； SAS 软件的应用。	第五学期	16 学时	平时考勤 实验报告 闭卷考试
拓展能力	社会适应能力	给即将步入社会的青年人切实有效的创业辅导，为解决在创业过程中遇到的问题提供思路和方法。	创业基础课程论文	结合本专业的知识，针对自己构思的创业项目，写一篇创业计划书，有自己的观点和想法。	第 3 学期	0.5 周	课程论文
		增强学生社会责任感、培养学生专业兴趣、提高学生实践能力。	“专业”社会实践	充分发挥植物科学与技术专业（药用植物方向）优势，深入各地乡镇、村头、田间，开展植物生产指导、宣传科学生产、推广新产品技术、环保知识宣传等实践活动，为新农村建设提供必要的服务。	假期	1 周	社会实践报告
		促进本专业知识教育与科学研究的结合、加强本科生科研能力训练和综合素质的培养与提高。	科研训练与课程论文	针对本专业领域进行有关的科研训练与课程论文（设计），提高学生专业知识的应用能力与水平。	第 5-7 学期	3 周	课程论文
		通过参加各种级别的科技创新创业竞赛和自身专业的系列特色科技活动为抓手，不断提升学生科技创新创业能力。	科技创新和创业实践	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 3-8 学期	4 周	实践报告
	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、	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

			创新创业实践				项目考评
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	
专业理论能力	植物个体水平认知能力	植物分类学	观察常见各科植物特征，认识常见的及经济价值较大的植物并熟知他们所属的科； 标本的采集与制作，未知名标本的实验室鉴定方法； 植物检索表的种类及使用方法和编制方法； 生物绘图方法等。	第 4 学期	6 学时	实验报告 课堂表现	
	植物细胞水平认知能力	植物细胞生物学	植物细胞显微形态的观察；细胞的活体染色及观察法； 细胞膜的渗透性； 细胞有丝分裂观察； 细胞荧光观察； 细胞培养的基本技术； 植物细胞凋亡的光镜检测等。	第 5 学期	8 学时	实验报告 课堂表现	
	植物分子水平认知能力	植物基因工程	植物总 DNA 的提取、纯化和检测； DNA 的 PCR 扩增； 植物总 RNA 的分离； RT-PCR；体外重组分子的构建、筛选及检测； 植物表达载体的构建、筛选及检测； 植物遗传转化技术等项目。	第 5 学期	6 学时	实验报告 课堂表现	
	植物快速繁殖能力	植物组织培养	植物培养基配制、初代培养物建立、胚状体和不定芽诱导、愈伤组织诱导和分化、离体	第 6 学期	12 学时	实验报告	

				茎段快速繁殖、胚珠培养、花药培养、单细胞分离和培养、细胞悬浮培养、原生质体培养、原生质体融合、茎尖组织培养和脱毒、植物病毒检测技术、植物种质离体保存等。			课堂表现
		植物营养诊断能力	植物营养学	植株粗灰分及氮、磷、钾含量的测定； 植物的溶液培养和缺素培养； 影响植物对营养元素吸收的土壤因素分析 植物营养缺素的诊断与恢复； 重金属镉在植物体内的分布研究； 施肥方式对植物生长发育的影响等实验项目。	第 7 学期	6 学时	实验报告 课堂表现
		植物繁育能力	植物种子学	植物种子形态构造和形成发育的观察方法； 种子主要贮藏物质及其组分的测定技术； 休眠种子处理方法；种子生理指标及相关酶活性、激素的测定技术； 种子加工、包衣、丸化技术； 种子仓储与种子保存技术；种子净度、纯度、发芽率、生活力、活力、健康测定的常规检验技术等项目。	第 7 学期	6 学时	实验报告 课堂表现
		洞察植物微观世界能力	植物显微技术	植物根组织显微结构的观察； 植物叶、皮组织显微结构的观察； 徒手切片法、木材切片法、冰冻切片法、叶表皮制片、石蜡切片法； 固定与包埋； 植物根组织显微结构的观察； 绘制植物显微结构图等项目。	第 4 学期	6 学时	实验报告 课堂表现

		中药鉴定能力	中药鉴定学	运用中药鉴定基本原理、基本技能、基本技术，实验主要包括中药显微鉴定基本技术、中药化学定性鉴定、中药薄层色谱鉴定、根及根茎类中药性状及显微鉴定、茎、木类中药的性状及显微鉴定、叶及花类中药的性状及显微鉴定、果实种子类中药的性状及显微鉴定等方面的实验。	第6学期	6学时	实验报告 课堂表现
专业应用能力		野生植物开发利用能力	野生植物资源开发与利用	野生植物资源调查、引种栽培、贮藏加工及开发利用等。	第5学期	6学时	调查报告
		海洋植物开发利用能力	海洋植物开发与利用	海洋植物的观察； 环境因子对浮游植物群落结构变化； 分析海洋浮游植物群落中常用的多样性指数等实验项目。	第5学期	6学时	平时考勤 实验报告
		景观植物开发利用能力	观赏园艺	树体结构与枝芽特性观察； 园林树木生长、分枝、结果及树形演变调查； 绿地环境对树木生长的影响； 园林树林的适地适树调查； 园林树木花卉栽植； 新栽树木花卉成活、生长及死亡原因调查； 花卉树木修剪的基本技术等实验项目。	第6学期	6学时	实验报告 课堂表现
		园艺植物生产能力	园艺学概论	木本园艺植物的识别； 草本园艺植物的识别； 园艺植物生物学特性观察； 园艺作物产品器官解剖结构观察等。	第6学期	6学时	实验报告 课堂表现
		中药材采收和加工能力	中药材采收加工学	实验主要包括中药材采收的方法、中药材产地初加工方法、中药材净制的方法及设备、	第7学期	6学时	平时考勤 实验报告

				中药材切制的方法及设备、中药材烘干方法及设备、中药材的包装和贮藏方法。			
		药用植物开发利用能力	药用植物与应用	药用植物物候与生育期的观测； 药用植物的田间管理； 药用植物最佳采收期的确定； 药材采收和初加工； 药用植物园的规划设计与设计等。	第 6 学期	6 学时	平时考勤 实验报告
		保护植物安全能力	植物检疫实验	植物病原物的室内检疫检验；植物害虫的室内检疫检验；杂草的检疫检验；植物检疫除害处理方法和技术等。	第 7 学期	6 学时	平时考勤 实验报告
		植物安全生产能力	农业标准化与质量认证	植物产品有害残留物质的检测； 转基因植物及其产品的检测方法； 绿色食品 绿色食品生产基地建设规范；绿色产品的认证等。	第 7 学期	6 学时	平时考勤 实验报告
		统计分析能力	常用统计分析软件应用	掌握常用统计分析软件 SAS、SPSS、DPS、EXCEL 等的基本原理和使用方法，学生能够利用软件解决科学研究中基本的统计学问题。	第 5 学期	8 学时	上机考试
		提升学生分析基因、蛋白组海量数据的分析能力	生物信息学实验	运用数据库查询系统和数据库搜索系统进行数据库查询和序列比对分析，主要开展生物信息数据库与查询、序列比对和数据库搜索、核酸与蛋白质结构和功能的预测分析、分子进化、基因组序列信息分析以及功能基因组相关信息分析。	第 5 学期	8 学时	平时考勤、实验报告
		致力于应用实践，提高学生实践工作能力。	植物抗逆栽培生理	了解植物逆境产生原因，生物因子包括植物与植物之间、食草动物和昆虫、病原微生物，	第 4 学期	6 学时	实验报告 课程论文

				非生物因子包括强光和紫外线、高盐浓度、金属铝、热胁迫等逆境条件下植物体的生理生态适应性及反馈机制。使学生掌握作物生产过程应对逆境的方法。			
--	--	--	--	--	--	--	--