

制药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	掌握英语听、说、读、写、译等能力；熟悉制药专业英语读、写、译能力；培养汉语言文学阅读、欣赏、理解和表达能力。	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	考察、考试
	计算机应用能力	熟练运用 Windows、Word、Excel、PowerPoint、FrontPage、Internet 等应用软件；熟悉计算机化学软件的应用；能熟练运用网络等检索文献。	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	考试
			计算机在化学中的应用	Origin 基础、Chemdraw、ChemSketch 使用、专业计算、数据拟合及确定模型参数训练；制药专业文献电子检索能力训练	第 4 学期	48 学时	考试
数理应用能力	具备数学、物理等基本知识，能熟练运用于化学领域	大学物理III实验	力学实验（含用落球法测液体的粘滞系数、用毛细管法测水的表面张力系数）； 热学实验（含液体比热的测定）； 电磁学实验（含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、霍尔效应）； 光学实验（含迈克尔逊干涉仪、牛顿环仪测透镜的曲率	第 3 学期	16 学时	考试	

				半径、分光计衍射光栅、光的偏振、衍射光强)			
化学、生物化学 理论及实验技能	熟练掌握无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、生物化学等学科的基础理论与规律； 熟练掌握无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、生物化学等学科实验的操作技能	化学实验 I (1)	常规操作 (含玻璃仪器洗涤、称量等); 元素及化合物性质 (密度的测定、醋酸电离常数的测定); 无机物合成与提纯 (氯化钠的提纯、硫酸亚铁铵的制备、废干电池的回收与利用); 物质含量测定 (酸碱滴定、铵盐中氮含量的测定、自来水中氯的测定、氯化钡中钡的测定)。	第 1 学期	48 学时	考试	
		化学实验 I (2)	物质含量测定 (含自来水总硬度的测定、邻二氮菲分光光度法测定微量铁、水样中化学需氧量的测定、漂白粉中有效氯含量的测定、硅酸盐水泥中硅、铁、铝、钙、镁含量的测定、双氧水中过氧化氢含量的测定) 化合物性质测定 (含配合物稳定常数测定); 化合物制备及性质测定 (含碳酸钠的制备及含量测定)。	第 2 学期	48 学时	考试	
		化学实验 II (1,2)	玻璃仪器的认识与简单加工 (含玻璃工); 有机化合物常规物理常数的测定 (含沸点、熔点、折射率、旋光度的测定); 有机化合物分离方法 (含蒸馏及分馏、水蒸气蒸馏及挥发油的萃取、减压蒸馏、重结晶、薄层色谱、柱色谱); 有机化合物制备 (含呋喃甲醇及呋喃甲酸的制备、甲基橙的制备、乙酸乙酯的制备、巴比妥酸的制备、葡萄糖酸锌的制备); 天然产物的提取 (含从黄连中提取黄连素、从茶叶中提取咖啡碱)	第 3-4 学期	96 学时	考试	
		化学实验 III (1,2)	热效应测定 (含燃烧热、中和热、溶解热测定);	第 5-6 学期	104 学时	考试	

				相图绘制及分析(含完全互溶双液系相图和二元金属相图的绘制); 液体性质测定(含饱和蒸汽压的测定、溶液偏摩尔体积的测定); 摩尔质量的测定(含凝固点降低法和粘度法); 化学反应速率及活化能测定(含电导率法测定乙酸乙酯的皂化和旋光度法测定蔗糖的转化); 物质物理化学参数测定(弱电解质电离平衡常熟测定、表面张力测定、 物质结构分析(磁化率的测定及其应用) 差热分析。			
			仪器分析 I 实验	样品采样、样品前处理, 样品富集处理; 光谱分析法应用(含紫外差值光谱法、红外吸收光谱法、火焰原子吸收光谱法、石墨炉原子吸收光谱法、荧光分析法); 电化学分析法应用(含单扫描极谱法、电位滴定法); 色谱法应用(含气相色谱法、液相色谱法)。	第 3 学期	40 学时	考试
			基础生物化学实验	生化方法训练(含聚丙烯酰胺凝胶电泳) 生物物质含量测定(含蛋白质、维生素 C、丙酮酸); 生物物质制备(含细胞色素 C、单核苷酸、酵母 RNA)。	第 4 学期	24 学时	考试
化工基础及设计能力	熟悉典型单元操作化工设备的工艺设计、设备结构图和设备装配图的绘制;掌握化工设计的主要程序和方法,	AutoCAD 设计	基本绘图命令的使用(包括直线、圆、椭圆、文字、剖面线等); 基本编辑命令的使用(包括删除、复制、移动、修剪、倒角、圆角等); 图层的设置;	第 3 学期	1 周	考查	

		培养学生的工程观念， 树立正确的设计思想。		尺寸的标注和尺寸样式的设置； 三视图基本绘图思路的训练；			
			化工原理 I、II 实验	流体及测定（含流体流动型态观测、流体机械能转换实验、流体流动阻力测定、离心泵特性曲线测定）； 传热与测定（套管换热器传热系数测定）； 精馏操作与参数测定（精馏塔全塔效率测定）； 干燥及参数测定（隧道干燥速率测定）； 吸收及测定（吸收与解吸实验操作）； 过滤操作（板框压滤机恒压过滤常数测定）。	第 4-5 学期	40 学时	考查
			化工原理课程设计	换热器、精馏塔、吸收塔等设计。	第 5 学期	1 周	考查
专业核 心能力	制药工艺技能 研究及运用	掌握化学药物、生物药物及药物制剂的研究 开发及应用的思路及 技能。	药剂学实验	医药制剂的加工工艺设计、加工及质量指标测试	第 6 学期	16 学时	考查
			农药制剂学实验	农药制剂的加工工艺设计、加工及质量指标测试	第 6 学期	16 学时	考查
			制药工程专业综合 实验	农药（或医药）合成（烟嘧磺隆原药的合成及工艺优化、 原药质量分析）； 制剂加工及质量分析（烟嘧磺隆悬浮剂的配制及质量指 标测定）	第 6 学期	64 学时	考查
	制药工程设计 及实施能力	掌握制药工程设计中的 工艺筛选、物料和能 量衡算、设备选型等技 能，达到能够进行简单 制药厂设计的能力。	制药认知与实训	药物原药及制剂生产设备及车间认知（化工生产软件模 拟、参观药物生产车间、药物生产中试车间模拟操作）。	第 5-6 学期	2 周	考查
			制药生产实习	药物生产工艺、设备及车间实践能力培训（参观药物生 产车间、咨询车间管理人员、与车间工人一起顶岗实 习）； 药物生产质量控制技能训练（参与药物原材料、中间体 及产品质量分析）。	第 6 学期	2 周	考查

			制药工程课程设计	药物生产工艺流程设计（包括生产方法工程分析及处理，绘制工艺流程草图，物料衡算，热量衡算，绘制带控制点的工艺流程图及设计说明书的编写等）。	第7学期	2周	考查
	新药研发能力	掌握新化学药物、天然药物及生物药物的研究开发及的思路及技能。	天然药物化学实验	典型天然产物的提取、分离及鉴定（含芦丁的提取和鉴定、苦参生物碱的提取、分离与鉴定）	第5学期	16学时	考查
	药物质量控制能力	具备药物分析及质量控制方法的建立及应用能力。	药物分析实验	医药原药及制剂的分析方法设计及操作技能训练	第6学期	16学时	考查
			农药分析实验	农药原药及制剂的分析方法设计及操作技能训练	第6学期	16学时	考查
	农药活性及安全评价能力	具备评价各类农药生物活性的基本能力、具备农药残留检测的基本能力	农药生物活性测定实验	杀菌剂生测（含生长速率法、抑菌圈法、混合毒力测定）； 杀虫剂生测（内吸作用测定）； 除草剂生测（选择作用及防除效果）。	第5学期	16学时	考查
			农药残留分析实验	水中吡虫啉的残留分析	第6学期	16学时	考查
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5-7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