

# XXXXXX 职业学院

## 药品生物技术专业人才培养方案

专业代码：470102

专业负责人	XXX
审核	XXX
制定日期	2023 年 X 月 XX 日
修订日期	

# 目 录

一、专业名称及代码 .....	1
二、入学要求 .....	1
三、修业年限与学位 .....	1
四、职业面向 .....	1
五、培养目标与培养规格 .....	1
(一) 培养目标 .....	1
(二) 培养规格 .....	1
六、课程设置及要求 .....	3
(一) 课程体系设计 .....	3
(二) 专业核心课程描述 .....	7
七、教学进程总体安排 .....	15
八、实施保障 .....	16
(一) 师资队伍 .....	16
(二) 教学设施 .....	17
(三) 教学资源 .....	19
(四) 教学方法 .....	20
(五) 学习评价 .....	20
(六) 质量管理 .....	21
九、毕业要求 .....	21
(一) 学分要求 .....	21
(二) 职业技能证书 .....	21

## 一、专业名称及代码

药品生物技术（470102）。

## 二、入学要求

普通高级中学毕业或具备同等学力。

## 三、修业年限与学位

三年/专科。

## 四、职业面向

表 1 药品生物技术专业职业面向表

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 或技术领域	社会认可度高的行业 企业标准	职业技能 证书举例
生物与化工 大类 (47)	生物技术 类(4701)	医药制造业 (27)、医学研究和 试验发展 (7330)、 质检技术服务 (745)	生物药品制造人 员(6-12-05)、 药物制剂工 (6-12-03-00)、 药物检验员 (4-08-05-04)	生化药品制造、 发酵工程制药、 疫苗制品生产、 基因工程药品 生产、药物制剂 生产、药物检验	中华人民共和国药 品管理法、中华人 民共和国药典、药 品生产质量管理规 范, 药物非临床研 究质量管理规范、 中药天然药物中试 研究技术指导原则	药物制剂 生产(中 级)、化学 检验员(高 级)

## 五、培养目标与培养规格

### (一) 培养目标

本专业旨在培养能够践行社会主义核心价值观，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握基因工程技术、细胞培养技术、生物药物制剂生产等本专业知识和技术技能，面向医药制造业、医学研究和试验发展、质检技术服务行业的生化药品制造、发酵工程制药、疫苗制品生产、基因工程药品生产、药物制剂生产、药物检验职业群，能够从事生物药品制品制造、检验服务、研究与试验辅助工作等职业岗位的高素质技术技能人才。

### (二) 培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识和完成有关实习实训基础上，全面提升知识、能力、素质，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业核心技术技能，总体上须达到以下要求。

## 1. 素质目标

具有正确的世界观、人生观、价值观。坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感和参与意识。

具有良好的职业道德和职业素养。崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，与社会、自然和谐共处；具有职业生涯规划意识。

具有良好的身心素质和人文素养。具有健康的体魄和心理、健全的人格，能够掌握基本运动知识和一两项运动技能；具有感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好；掌握一定的学习方法，具有良好的生活习惯、行为习惯和自我管理能力。

## 2. 知识目标

### (1) 公共基础知识

学生应掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的数学、英语、信息技术基础、思想政治理论等文化基础知识，具有良好的科学素养与人文素养。

### (2) 专业知识

学生应熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护等相关知识与技能，了解生物医药相关产业文化；掌握实验室管理和安全操作的相关知识，掌握常用化学实验装置和分析仪器的使用方法；掌握糖、脂类、蛋白质、核酸等生物分子的基本性质、分离纯化方法和检验方法，了解相关国家标准、行业企业标准；掌握基因工程、细胞培养的基本知识和典型单元操作流程及方法；掌握生物分离纯化原理、设备及工艺等；熟悉《药品生产质量管理规范》等法规，掌握固体制剂、半固体制剂、液体制剂和生物制品的生产仪器设备、工艺操作、安全生产和环境要求等；掌握发酵罐等生产设备的原理、结构和操作，常见问题的处理方法或手段，安全生产措施等。

## 3. 能力目标

(1) 具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习一门外语并结合本专业加以运用；

(2) 具备正确进行基因工程、细胞培养等生物工程技术典型单元操作能力；

(3) 具备在生物药品制品制造过程中提取、分离、纯化、精制等单元操作能力；

(4) 具有抗生素、蛋白质、酶等药物发酵生产的能力；

(5) 具有疫苗制品、血液制品等生物制品生产和辅助研发的能力；

(6) 具备依据《药品生产质量管理规范》等法律法规从事药物制剂制造、检验检定等职业活动的能力；

(7) 具有适应产业数字化发展需求的基本数字技能，掌握信息技术基础知识、专业信息技术能力，基本掌握生物化工领域数字化技能；

(8) 具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力；

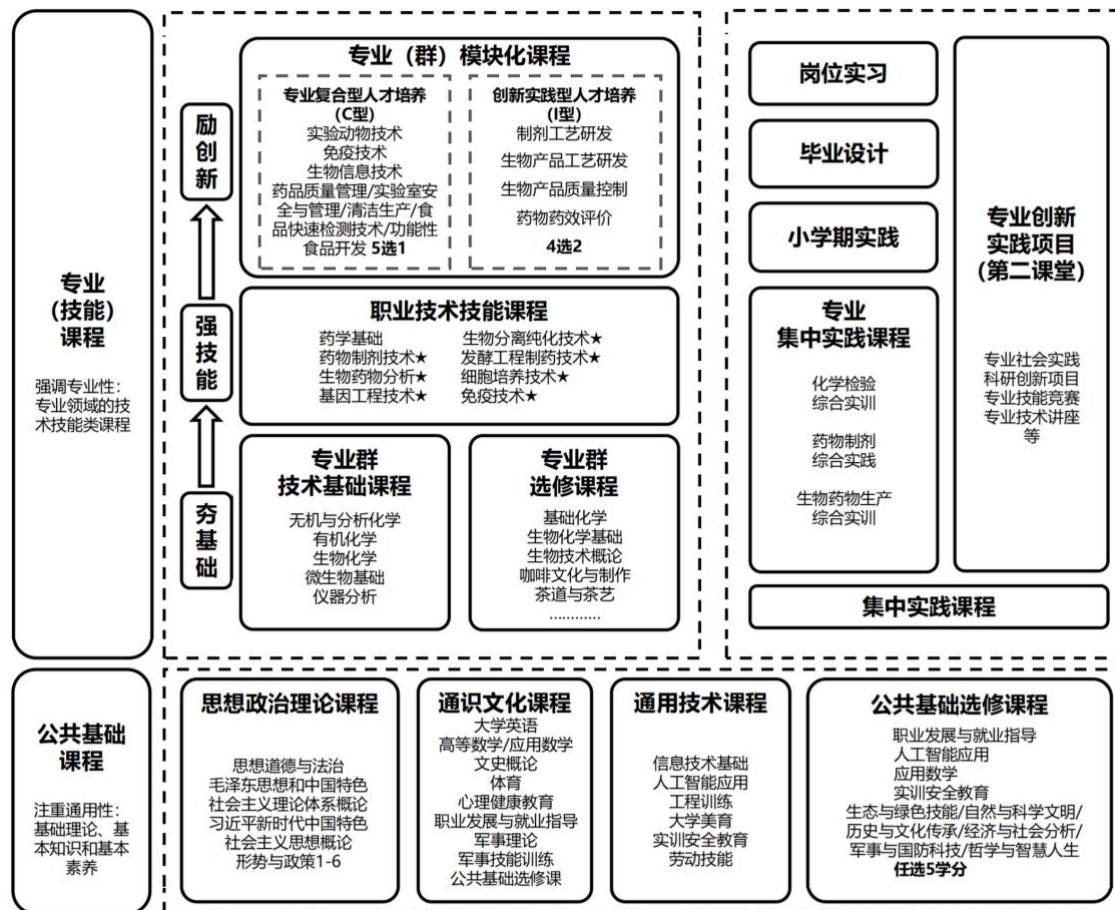
(9) 掌握基本身体运动知识和至少 1 项体育运动技能，达到国家大学生体质测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

(10) 具有一定的职业规划能力，能在工作中持续学习。

## 六、课程设置及要求

### (一) 课程体系设计

#### 1. 课程体系图



#### 2. 课程体系中各类型课程的学时占比

表 2 课程体系构成及学分学时分配

课程类型		学分分配		学时分配	
		必修	选修	必修	选修
公共基础课程	思想政治理论课程	11	12	176	192
	通识文化课程	26		432	
	通用技术课程	4		80	
公共基础课小计		41	12	688	192
专业(技能)课程	专业群技术基础课	21.5	4	338	64
	职业技术技能课程	29.5		472	
	专业复合模块化课程	12.5		200	
	专业创新模块化课程	10		160	
	集中实践课程	36		640	
专业(技能)课小计(复合型)		99.5	4	1650	64
专业(技能)课小计(创新型)		97	4	1610	64
合计(复合型)		140.5	16	2338	256
合计(创新型)		138	16	2290	256

### 3. 课程思政教育体系设计

将立德树人作为中心环节，把思想政治教育工作贯穿教育教学全过程，全面落实全程育人、全方位育人要求。遵循思想政治工作规律、遵循教书育人规律、遵循学生成长规律，因事而化、因时而进、因势而新，在课程体系中系统设计思想政治理论课和其他课程“课程思政”的教育教学目标，以思想政治课程为核心，突出发挥主导作用，以其他课程的“课程思政”为补充，结合课程性质、课程特点、开设时间阶段，融合不同的思想政治理论教育元素，突出培养学生职业道德、人文素养、爱国、爱岗、敬业、责任感、诚实守信、团结协作、吃苦耐劳、踏实认真、敢于担当、精益求精、勇于创新等能力和素质，发挥课程思政协同和支撑作用。具体系统设计如表 3 和表 4 所示。

表 3 思想政治教育的系统设计

课程类型		开设学期					
		1	2	3	4	5	6
思想政治理论课程	思想道德与法治	① 掌握社会主义核心价值观体系的内容； ② 了解我国重要的法律制度； ③ 培养民族自尊心、自豪感，树立国家意识； ④ 道德修养和良好的心理素质， ⑤ 明辨是非能力； ⑥ 分析、解决社会现实问题的能力； ⑦ 社会实践能力。					
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	1	2	3	4	5	6
	① 对马克思主义中国化进程中形成的理论成果有更加准确的把握； ② 对中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史进程、变革、成就有更加深刻认识； ③ 对中国共产党在新时代坚持的基本理论、基本路线、基本方略有更透彻的理解； ④ 对运用马克思主义立场、观点和方法认识、分析和解决问题； ⑤ 政治理论素养和思维能力； ⑥ 社会责任感，国家意识； ⑦ 科学严谨作风和创新能力； ⑧ 社会实践能力。						
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	1	2	3	4	5	6
① 对马克思主义新时代进程中形成的理论成果有更加准确的把握； ② 更加透彻理解新时代坚持和发展中国特色社会主义的总目标、总任务、总体布局、战略布局； ③ 对中国共产党在新时代的发展方向、发展方式、发展动力、战略步骤、外部条件、政治保证等基本问题；有更透彻的理解； ④ 对运用马克思主义立场、观点和方法认识、分析和解决问题； ⑤ 具备新时代下经济、政治、法治、科技、文化、教育、民生、民族、宗教、社会、生态文明、国家安全、国防和军队、“一国两制”和祖国统一、统一战线、外交、党的建设等各方面政治理论素养和思维能力； ⑥ 社会责任感，国家意识； ⑦ 科学严谨作风、创新能力、社会实践能力；⑧ 深刻理解“八个明确”和“十四个坚持”。							

课程类型		开设学期					
		1	2	3	4	5	6
	形势与政策	① 关心时事政策的良好意识； ② 正确认清社会形势，领会党的路线方针政策； ③ 洞察力和深刻的理解力，理性思维能力和社会适应能力； ④ 理性思考和分析时事热点问题方法和技巧，应对时政热点的理性思维能力； ⑤ 民族自尊心和自豪感，历史责任感和使命感； ⑥ 自觉抵制各种不良思潮和言论的影响，与党和政府保持高度一致。					
“课程思政”课程	全校性通识文化课程	① 遵纪守法，敬畏意识； ② 孝敬父母、尊敬师长； ③ 责任意识； ④ 诚实守信； ⑤ 集体主义、爱国主义精神； ⑥ 不怕苦、不怕累的意志品质； ⑦ 人文素养，认识和认同中国传统文化； ⑧ 良好健康心理状态。					
	全校性通用技术课程	① 爱劳动、劳动光荣意识； ② 吃苦耐劳精神； ③ 全生产意识； ④ 自律意识； ⑤ 责任意识； ⑥ 诚实守信； ⑦ 法律意识； ⑧ 学习能力。					
	专业群技术基础课程	① 自律意识； ② 责任意识； ③ 严谨的学习工作态度； ④ 安全意识； ⑤ 团结协作，沟通交流能力； ⑥ 诚实守信； ⑦ 学习能力； ⑧ 规范意识； ⑨ 创新意识。					
	职业技术技能课程	① 自律意识； ② 责任意识； ③ 规范意识； ④ 安全意识； ⑤ 工匠精神；					

课程类型		开设学期					
		⑥诚实守信; ⑦团结协作; ⑧科学探索; ⑨严谨规范; ⑩创新意识。					
	专业群模块化课程	1	2	3	4	5	6
		① 责任意识; ②工匠精神; ③安全意识; ④敬业意识; ⑤团结协作; ⑥精益求精; ⑦规范严谨; ⑧创新意识; ⑨成本意识; ⑩环保意识。					
	集中实践课程	1	2	3	4	5	6
① 自律意识; ②责任意识; ③诚实守信; ④规范意识; ⑤安全意识; ⑥团结协作; ⑦爱岗敬业; ⑧工匠精神; ⑨管理意识; ⑩环保意识; ⑪成本意识。							
选修课	1	2	3	4	5	6	
	① 爱国爱家; ②尊重师长; ③孝敬父母; ④责任担当; ⑤人文素养; ⑥传统文化认知认同; ⑦辩证思维 。						



表 4 药品生物技术专业工匠精神培育体系

工匠精神	通识文化课程	通用技术课程	专业群技术基础课程	职业技术技能课程	专业群模块化课程	集中实践课程	选修课
理念	责任意识 诚实守信 健康心理	劳动光荣 吃苦耐劳	自律意识 规范意识	规范意识 安全意识 诚实守信	规范意识 安全意识 诚实守信	爱岗敬业	责任担当
技能	基本素养 学习能力	基本技能 学习能力	责任意识 严谨态度 工匠精神	团结协作 严谨规范 工匠精神	工匠精神 诚实守信 团结协作	工匠精神 管理意识	尊重他人
创新	-	-	-	科学探索	管理意识 环保意识 成本意识	管理意识 环保意识 成本意识	辩证思维

## (二) 专业核心课程描述

课程名称	课程目标	教学内容及要求	面向岗位能力	教学方法与评价
生物分离与纯化技术	能利用相关设备从生物组织、生物体液及发酵液中提取目的产物，采用离心、膜过滤、沉淀、萃取等技术对目的产物进行初步分离，利用色谱分离、生物药物浓缩、冷冻干燥等技术对目的产物进一步精制纯化，并加工成成品。学生能够从事生物分离方案设计与工艺优化的辅助工作，在团队协作、信息收集和整理和展示方面得到进一步的发展，形成良好的产品质量意识和成本意识，今后能胜任生物技术、医药、食品类企业的生化药品提取工、分离纯化工及产品干燥工等岗位的工作。	<b>教学内容：</b> 1. 大肠杆菌发酵液的预处理； 2. 酪蛋白的沉淀分离； 3. 青霉素的溶剂萃取； 4. 花青素的吸附分离； 5. 氨基酸的离子交换层析； 6. 鸡卵类黏蛋白的凝胶层析； 7. 酶提取液的超滤浓缩； 8. 黄芪提取物的喷雾干燥； 9. 血清 $\gamma$ -球蛋白的分离纯化 <b>教学要求：</b> 掌握生物分离纯化原理、设备及工艺等	1. 会熟练使用硫酸铵等试剂进行固相析出，并利用固液分离设备进行固液分离； 2. 会熟练使用吸附树脂、离子交换树脂、凝胶层析等进行有效成分的提取、纯化； 3. 会熟练使用除菌过滤、结晶、干燥等方法进行产品的精制； 4. 会熟练使用超声破碎仪等设备破碎细胞； 5. 会正确选择溶剂萃取、双水相萃取和反胶团萃取对不同物质进行分离； 6. 能正确解释生物分离过程常用技术的基本原理； 7. 能根据不同产	<b>教学方法：</b> 坚持以学生为中心的教學理念，以调动学生积极性为核心，建立多渠道、多样化的教学方法体系，在教师的必要指导和宽松学习环境条件下，由学生能利用多种获取知识的渠道，自主地、创造性地去主动获取知识。 <b>教学评价：</b> 建立注重过程的综合评价体系，即结果性考核成绩（50%）+过程性评价成绩（50%）。结果性考核成绩在课程结束后进行，主要采用笔试或口试的形式。过程性评价在每一个教学项目结束

课程名称	课程目标	教学内容及要求	面向岗位能力	教学方法与评价
			品特性,合理地运用各种分离技术来设计合理的提取、精制的工艺路线。	后进行,主要通过学生自评(10%)、小组互评(10%)和教师评价(80%)三种形式综合评定,其中每个教学项目的考核内容包括:学习态度、习题作业、项目计划书、操作水平、项目记录和报告、汇报的PPT等。
药物制剂技术	通过本课程的学习,熟悉常规固体、半固体、液体制剂的处方设计、工艺设计、车间设计,能在车间内按生产工艺规程规范使用相应设备,完成相应制剂的生产与质控。能开展药物制剂生产相关设备的合理选择与规范使用;从而具备GMP的职业技能与职业规范意识,获得药物制剂工等级证书,进而达到药物制剂生产工作岗位的基本要求,实现校企无缝衔接。	<b>教学内容:</b> 1. 复方枸橼酸钠散的制备; 2. 琥乙红霉素颗粒、胶囊和片的制备; 3. 阿司匹林栓的制备; 4. 大山楂丸的制备; 5. 红霉素软膏的制备; 6. 肌苷口服液的制备; 7. 复合脂溶性维生素冻干粉针的制备; 8. 头孢氨苄缓释剂的制备。 <b>教学要求:</b> 能够依据《药品生产质量管理规范》等法规,熟练运用仪器设备生产常规制剂,并进行质量控制、剂型调配	1. 熟悉常规制剂的处方组成与设计; 2. 熟悉常规制剂的工艺流程; 3. 规范使用常规制剂的生产设备; 4. 规范展开常规制剂的质量控制。	<b>教学方法:</b> 本课程设计4个难度逐步递进的项目任务,学生分小组共同完成,贯穿资讯、计划、决策、实施、检查、评估等项目教学6步法: 教师根据任务的难度和学生基础调整介入的程度,采用灵活多样的微观教学方法,主要包括:讲授法、自学指导法、小组讨论法、演示操作法、现场教学法和第二课堂法等。通过教师或企业技术骨干的现场演示或视频演示培养操作技能;通过学生自评互评、反复练习、教师随时点评等方式培养职业素养。 <b>教学评价:</b> 采用“实时性评价和阶段性评价相结合、线上评价

课程名称	课程目标	教学内容及要求	面向岗位能力	教学方法与评价
				与线下评价相结合、教师评价与企业专家评价相结合”的“三结合”评价模式，各评价项目权重分配如下： 考勤（10%）、线上学习量（5%）、课堂表现（10%）、线上作业评价（10%）、工作文件规范性评价（10%）、项目实践过程评价（10%）、项目实践视频评价（10%）、项目实践结果评价（10%）、理论考核（10%）、实践考核（15%）。
发酵工程 制药技术	通过本课程的学习，使学生掌握微生物培养、筛选、接种、发酵的工艺控制；学会按种子扩大流程进行种子培养；学会按发酵工艺规程，控制发酵过程中的物理、化学、生物等各项工艺参数，达到中级发酵工程制药工的技能 and 知识要求；学会按工艺规程对发酵设备、管路、空气系统进行灭菌的技能 and 知识；学会药物生产报告写作；能够对生产中出现的异常现象进行分析，能应用常规措施处理异常现象。在培养学生专业技能的同	<b>教学内容：</b> 项目 1：谷氨酸发酵生产 项目 2：重组人胰岛素发酵生产 项目 3：青霉素发酵生产 项目 4：虫草素发酵生产 项目 5：虫草多糖发酵生产 <b>教学要求：</b> 掌握发酵罐的原理、结构和操作，常见问题的处理方法或手段，安全生产措施等。	1. 能够根据生产工艺要求准确地计算培养基各成分含量并正确配制培养基； 2. 能完成生产菌种的活化和扩大培养； 3. 能根据具体的需要，对各种菌种（细菌、放线菌、真菌）进行保藏； 4. 会操作发酵罐及其辅助设备进入生物发酵生产； 5. 了解发酵工艺规程，懂得如何控制 pH 值、温度、通气量等工艺参数； 6. 通过对发酵全过程仿真练习和	<b>教学方法：</b> 1. 启发式和探究式 根据发酵生产过程的理论和实际问题引导学生积极研究、探索问题的发生及解决办法。 2. 项目化教学 设定任务目标→学生分小组搜集有关信息和资料→各小组制定项目实施方案→指导老师审批→制定项目实施计划→按照项目方案进行实施→对实施过程检查→对实施过程和结果进行评估。

课程名称	课程目标	教学内容及要求	面向岗位能力	教学方法与评价
	<p>时,树立学生的法律法规意识和药品生产的质量观念,并养成严谨、细致、实事求是的工作作风。</p>		<p>实验操作,能够知道如何按工艺规程对发酵设备、管路、空气系统进行灭菌;</p> <p>7. 能够诚实、准确、规范地记录原始数据并利用 Excel 和其它数据处理工具对所得到的实验数据进行处理,使用规范准确的书面语言记录工作过程并存档;</p> <p>8. 树立产品质量意识和安全生产意识,严格遵守生物药物生产过程中的安全环保规定,对生物废弃物进行合理处理;</p> <p>9. 掌握与发酵岗位相关的操作技能,取得相应岗位的职业技能等级证书。</p>	<p>3. 创设开放性实训平台,通过开放实训室、开放实训项目、开放实训内容、开放实训仪器等措施将学生推上主体位置,学生可向实验指导教师自荐成为“小老师”,经过预备实训和演讲得到指导教师的考核后,可以协助指导教师一起指导一个小组的实验;参与实训室的管理,在实际的角色任务中实现技能和素质的提高。</p> <p>4. 案例教学 选择热点产品→分组讨论产品生产的每个环节具体任务的知识点和操作要求→每个小组制定生产计划文本方案→在仿真实训室练习,部分环节在发酵实训室模拟实施。</p> <p>教学评价: 采用学生过程成绩(30%)、增值性评价(30%)和期末成绩(40%)相结合的形式,其中过程成绩是通过学生自评表(20%)、组内互评表(20%)、教师评价表(60%)的成绩综合得出。</p>

课程名称	课程目标	教学内容及要求	面向岗位能力	教学方法与评价
生物药物分析	<p>课程根据药品检测人员“药品研究→生产→经营→使用单位”的从业单位主线分布,融合药检人员在具体药品检验工作中所遵循的“原材料→半成品→成品”的岗位流程和“查阅资料→设计方案→取样→性状→鉴别→检查→填写检验原始记录及检验报告”的工作流程的“双流程”制度,按照企业的标准操作规程开展药物分析的实训操作,在培养学生专业技能的同时,树立学生的法律法规意识和全面质量管理的观念,并养成严谨、细致、实事求是的工作作风,为学生毕业后直接从事药物的质量控制、质量保证和质量管理工作打下良好的基础。</p>	<p><b>教学内容:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 药物分析基础技能训练;</li> <li>2. 药厂洁净区的检测;</li> <li>3. 药厂水质分析;</li> <li>4. 药物物理常数测定;</li> <li>5. 药物的鉴别试验与鉴别方法;</li> <li>6. 药物杂质检查;</li> <li>7. 药物含量测定;</li> <li>8. 药物制剂分析;</li> <li>9. 中药及中药制剂分析;</li> <li>10. 化学原料药及其制剂的质量分析。</li> </ol> <p><b>教学要求:</b></p> <p>能够依据《中华人民共和国药典》等标准,运用分析仪器进行生物药品制品常见指标测定、检定。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能查阅《中华人民共和国药典》,并能理解《中华人民共和国药典》的标准要求,满足药物分析岗位技能要求;</li> <li>2. 熟悉检测药品流程,能按照“取样→性状→鉴别→检查→填写检验原始记录及检验报告”流程填写相关文件,满足药物分析各岗位基本能力要求;</li> <li>3. 掌握样品采集和溶液配制原则、原理、方法和操作从,满足药物分析岗位要求;</li> <li>4. 掌握分析检测仪器的基本工作原理、调试和维护的操作和方法,满足仪器维护岗位要求;</li> <li>5. 掌握原辅料检验、生产用水检验和生产车间空气洁净级别检验的标准、操作和方法,满足岗位工作要求;</li> <li>6. 掌握检验报告填写、测后数据整理和处理等方法,满足药物分析岗位基本要求;</li> <li>7. 掌握典型剂型的质量分析方法,满足药物制剂分析岗位要求。</li> </ol>	<p><b>教学方法:</b></p> <p>开展行动导向的教学探索,重视以学生为中心,参考“项目教学六步法”并结合药物分析工作任务的具体实际形成特色的“资讯-准备-实施-检查-评估”的五步教学法。</p> <p>将学生分成3-5人的小组,以小组为单位接受检测任务,并协同完成。运用“工作站教学法”,首先由质量负责人(指导教师)下达任务,由本次任务执行人(学生)查阅《中华人民共和国药典》等资料,设计本次检测的仪器和试剂方案。可设置“取样、鉴别、杂质检查、含量测定、生物检定”五个岗位为五个工作站,将学生分为五组,每一组处于一个工作站,完成工作后进入下一个工作站学习,当学生们将五个工作站的任务全部完成后填写工作记录,汇报完成任务。</p> <p><b>教学评价:</b></p> <p>采用学生过程成绩(60%)和期末成绩(40%)相结</p>

课程名称	课程目标	教学内容及要求	面向岗位能力	教学方法与评价
				合的形式,其中过程成绩是通过学生自评表(20%)、组内互评表(20%)、教师评价表(60%)的成绩综合得出。
细胞培养技术	课程要求学生通过本课程的学习,能够从事并胜任器材处理岗、配液岗、细胞操作岗和细胞发酵岗等细胞培养岗位工作,掌握细胞培养过程中的主要技术方法和操作要领,会利用细胞培养的相关设备,完成典型细胞的原代培养、传代培养、冻存和复苏以及培养过程中的常规观察和检测,解决细胞培养过程中的常见问题,了解生物创新药物的基本生产工艺和细胞相关前沿生产技术,形成良好的安全意识、无菌意识、责任意识、与人协作和自我管理的意识,形成严谨、规范的工作习惯。	<p><b>教学内容:</b></p> <p>1. 鸡胚成纤维细胞的原代培养: 鸡胚成纤维细胞培养前的准备; 鸡胚成纤维细胞的原代培养; 鸡胚成纤维细胞的观察;</p> <p>2. 鸡胚成纤维细胞的传代培养: 鸡胚成纤维细胞的传代培养; 鸡胚成纤维细胞的检测; 鸡胚成纤维细胞的冻存和复苏。动物细胞的大规模培养和发酵罐的使用;</p> <p>3. 胡萝卜悬浮细胞系的制备: MS培养基的制备; 胡萝卜愈伤组织的诱导; 胡萝卜细胞的悬浮培养。</p> <p><b>教学要求:</b></p> <p>具备细胞工程的基本知识和典型单元操作能力。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能正确使用和处理动植物细胞培养的器材;</li> <li>2. 能根据动植物的营养需求和生存环境,正确配制动物细胞培养液和植物细胞培养基;</li> <li>3. 能正确使用动植物细胞培养设备,并进行简单的维护;</li> <li>4. 能利用细胞培养常用方法和程序,按规范完成常规的细胞培养工作;</li> <li>5. 能利用组织块法和消化法,完成动物细胞原代培养;</li> <li>6. 能通过愈伤组织诱导途径,完成植物细胞悬浮培养;</li> <li>7. 会正确记录细胞培养工作过程并管理文档;</li> <li>8. 能查阅细胞培养相关资料,并加整理、分析与处理从而获取细胞培养技术帮助。</li> </ol>	<p><b>教学方法:</b></p> <p>综合运用讲授法、案例讨论法、实验法、参观法、调查法、实习法、阅读法、练习法、探究法、基于问题学习法、互动法、自主学习等多种方法。</p> <p><b>教学评价:</b></p> <p>采用学生过程成绩(60%)和期末成绩(40%)相结合的形式,其中过程成绩是通过学生自评表(20%)、组内互评表(20%)、教师评价表(60%)的成绩综合得出。</p>

课程名称	课程目标	教学内容及要求	面向岗位能力	教学方法与评价
基因工程技术	要求学生掌握以下实验技能:包括种浓度换算和配制各种必需的溶液,分离提取和鉴定核酸,PCR及琼脂糖电泳,酶切、回收和连接DNA分子,遗传转化技术,基因及基因产物检测技术等方面作业计划,学生在课程结束时应掌握基因工程产品生产的全部流程,培养学生综合运用知识和独立学习的能力,为后续的课程或顶岗实习奠定坚实的基础,引导学生用实事求是的科学态度观察和思考问题,提高分析问题和解决问题的能力。	<b>教学内容:</b> 1. DNA 的提取与鉴定; 2. RNA 的提取和鉴定; 3. PCR 体外扩增目的基因; 4. 构建重组质粒; 5. 重组质粒的转化; 6. 阳性克隆的筛选及检测。 <b>教学要求:</b> 具备基因工程的基本知识和典型单元操作能力。	1. 能进行基因工程仪器的维护和保养并借助技术资料,根据合同或清单要求,设计实验过程; 2. 能根据行业规范,计算基因操作中常用的 15 种浓度换算和配制 15 种必需的溶液; 3. 能根据行业标准取总 DNA 和 RNA、质粒并测含量;能根据目的基因的特点,进行体外扩增目的基因(PCR)及琼脂糖电泳; 4. 能根据 DNA 序列选择合适的核酸内切酶对目的 DNA 进行酶切,并利用胶回收酶切 DNA; 5. 能根据行业标准配制合适浓度的 DNA 连接体系,并连接重组 DNA 分子; 6. 能根据行业标准进行遗传转化及阳性克隆筛选鉴定和表达产物鉴定。	<b>教学方法:</b> 综合运用讲授法、案例讨论法、实验法、参观法、调查法、实习法、阅读法、练习法、探究法、基于问题学习法、互动法、自主学习等多种方法。 <b>教学评价:</b> 采用学生过程成绩(60%)和期末成绩(40%)相结合的形式,其中过程成绩是通过学生自评表(20%)、组内互评表(20%)、教师评价表(60%)的成绩综合得出。
免疫技术	能够胜任生物医药领域相关工作岗位:抗原抗体检测、疫苗生产、基因治疗、体外诊断试剂生产、生物医药产品检验等职业岗位方向。掌握免疫应答原理、抗原-抗体反应为主的免	<b>教学内容:</b> 项目 1: T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞的分离 项目 2: 大肠杆菌菌体蛋白抗原的制备 项目 3: 鼠抗兔子红细胞血清的	1. 能正确进行实验动物注射和血液采集,为生产准备相应原材料能制备各种常用的颗粒性抗原和可溶性抗原,并运用抗原或配合佐剂制备抗血清;	<b>教学方法:</b> 综合运用讲授法、案例讨论法、实验法、参观法、调查法、实习法、阅读法、练习法、探究法、基于问题学习法、互动法、自主学习等多种方法。

课程名称	课程目标	教学内容及要求	面向岗位能力	教学方法与评价
	疫检测技术以及常用的检测仪器的正确使用,培养学生综合运用知识解决问题的能力 and 交流协作的能力,严谨规范的记录、生物化学品的安全使用、协调合作意识,使学生具备职业素质和职业能力。	制备 项目 4: 凝集反应检测人体血型 项目 5: 酶联免疫检测乙肝表面抗原 教学要求: 掌握疫苗、血液制品等生物制品生产仪器设备、工艺操作、安全生产和环境要求。	2. 能用酶、荧光素、胶体金等标记抗原或抗体,制备各种诊断试剂; 3. 能按照医院的标准操作规程,用抗原和抗体反应所出现的沉淀现象和凝集现象开展部分临床免疫检验(如血型检测等); 4. 能理解企业的标准操作规程,并能模拟生产菌苗、诊断试剂盒等。学生完成课程学习后,可考取实验动物从业人员上岗证。	教学评价: 采用学生过程成绩(60%)和期末成绩(40%)相结合的形式,其中过程成绩是通过学生自评表(20%)、组内互评表(20%)、教师评价表(60%)的成绩综合得出。



# 七、教学进程总体安排

附件		教学计划进程表（2022版）																
		序号：	专业名称：药品生物技术（工学交替试点）	所属学院：生物工程学院	学制：三年	2022年9月												
课程性质	课程类别	序号	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配		考核方式	各学期课程周学时						备注		
							理论	实践		一 15 周	二 15 周	三 16 周	四 14 周	五 10 周	六 18 周			
公共基础课程	思想政治课程	1	191001100080	思想道德与法治	3	48	40	8	考试	3							含课外社会实践8学时	
		2	191001100090	毛泽东思想和中国特色社会主义理论	2	32	32	0	考试		2						含课外社会实践8学时	
		3	191001100100	习近平新时代中国特色社会主义思想	3	48	40	8	考试			3					含课外社会实践8学时	
		4	191001100031	形势与政策1-6	3	48	48	0	考查	2	2	2	2	2	2		每学期安排4周共8课时，不计入每 年全国高职高专英语应用能力考试B级	
	通识课程	1			大学英语1-2	8	128	128	0	考试	4	4						
		2			高等数学	3	48	32	16	考查	3							
		3			文史概论	2	32	16	16	考查	2							
		4			大学英语	2	32	32	0	考查		2						
		5			体育1-3	6	96	16	80	考试	2	2	2					第三学期为体育选修课
		6			心理健康教育	1	16	16	0	考查		1						
通用技术课程	7			军事理论	2	32	16	16	考查									
	8			军事技能训练	2	48	0	48	2W									
	1			信息技术基础	2	32	16	16	考查	2								
				工程训练	1	24	0	24	考查		1W							
				劳动技能	1	24	0	24	考查	1W								
公共基础必修课程学分合计					41.0	688	432	256		16	11	5	0	0	0			
专业基础课程	1			无机与分析化学	5.5	90	50	40	考试	6							E, X	
	2			有机化学	4	60	40	20	考试		4						E, X	
	3			生物化学	4	60	32	28	考试		4						E	
	4			微生物基础	4	64	32	32	考试			4					E	
	5			仪器分析	4	64	32	32	考试			4					E	
	1			药学基础	4	64	32	32	考试			4					E	
	2			药物制剂技术	4	64	32	32	考试			4					★, E, C, X	
	3			生物分离与纯化技术	4	64	32	32	考试			4					★, E, C	
	4			发酵工程制药技术	3.5	56	28	28	考试				4				★, E, C	
	5			生物药物分析	3.5	56	28	28	考试				4				★, E, C, X	
职业技术课程	6			细胞培养技术	3.5	56	28	28	考试				4				★, E, C	
	7			基因工程技术	3.5	56	28	28	考试				4				★, E, C	
	8			免疫技术	3.5	56	28	28	考试				4				★, E, C	
	1			实验动物技术	2.5	40	20	20	考查					4			E	
	2			生物信息技术	2.5	40	20	20	考查					4			E	
	3			药品质量管理	2.5	40	20	20	考查					4			E	
	4			临床药学检验	2.5	40	20	20	考查					4			E	
	3			人才培养（C型）模块化课程											4		5选1	
	4			生物产品设计														
	5			清洁生产														
6			食品快速检测技术															
7			功能性食品开发															
9			创新实践型 制剂工艺研发													1.创新实践型模块化课程的具体项目 内容根据实际参与的企业项目更新。 2.根据企业项目实际需求和学校交		
10			人才培养（I型）模 生物产品工艺研发	10	160	64	96	考查						10W				
11			生物产品质量控制															
12			模块化课程 药物药效评价															
集中实践课程	1			企业认知实践	2	48	4	44	考查		2W							
	2			化学检验综合实训	2	48	4	44	考查			2W				X		
	3			企业跟岗实践	4	96	16	80	考查				4W			X		
	4			生物药物生产综合实训	8	128	4	124	考查					8W				
	5			毕业设计	4	64	2	62	考查						8W	课余时间完成		
	6			岗位实习	16	256	2	254	考查						6M	6个月，顶岗		
	7																	
专业（技能）必修课程学分合计（复合型）					99.5	1650	554	1096		6	8	20	20	20				
专业（技能）必修课程学分合计（创新型）					97	1610	518	1092		6	8	20	20	16				
必修课程学分总计（复合型）					140.5	2338	986	1352		22	19	25	20	20				
必修课程学分总计（创新型）					138	2298	950	1348		22	19	25	20	16				
公共基础课程	1			职业发展与就业指导	1	16	10	6	考查							第五学期开设		
	2			人工智能应用	2	30	14	16	考查		2					第二学期开设，计入每周课堂教学		
	3			应用数学	3	45	30	15	考查		3					第二学期开设，计入每周课堂教学		
	4			实训安全教育	1	16	16	0	考查	1						第一学期开设，线上课程		
	5			生态与绿色技能														
	6			自然与科学文明														
	7			历史与文化遗产														
	8			经济与社 会分析	5	80	80	0	考查	1	1	1	1	1		六类公共基础选修课，要求选够5学 分		
	9			军事与国防科技														
	10			哲学与智慧人生														
公共基础选修课程学分合计					12	187	150	37		2	6	1	1	2				
选修课程	专业（技能）课程	1		基础化学														
		2		生物化学基础														
		3		生物技术概论														
		4		咖啡文化与制作														
		5		茶道与茶艺														
		6		烘焙制品加工														
		7		动物细胞培养														
		8		毛细管电泳的原理及应用	2	32	32	0	考查					1	1		专业选修课，要求选够2学分	
		9		疯狂细胞														
		10		食品添加剂与生活														
		11		水的奇幻之旅														
		12		数字环保基础														
		13		环境生态学														
		14		环境微生物学														
专业（技能）课程	专业创新实践课程	1		专业社会实践														
		2		科研创新项目														
		3		专业技能竞赛														
		4		专业技术讲座														
专业（技能）选修课程学分合计					4	64	32	32					1	2				
选修课程学分总计					16	251	182	69		2	6	1	2	4				
总分（复合型）					157	2589	1168	1421		24	25	26	22	24				
总分（创新型）					154	2549	1132	1417										

说明：每个专业需清晰界定6-8门职业基本能力和技能培养的核心课程，在教学进程附表中备注栏标注“★”。专业（技能）课程中具有网络教学资源，能够支撑在线开放学习的课程，在教学进程附表中备注栏标注“E”；与职业技能等级证书证书对接的课程，在教学进程附表中备注栏标注“X”；校企合作开发的课程，在教学进程附表中备注栏标注“C”。

## 八、实施保障

主要包括师资队伍、教学设施、教学资源、教学方法、学习评价、质量管理等方面。

### (一) 师资队伍

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1, “双师型”教师占专业课教师数比例一般不低于 60%, 高级职称专任教师的比例不低于 20%。专任教师应具有高校教师资格; 原则上具有生物工程、生物技术、生物制药、制药工程、药物制剂、药学、化学生物学等相关专业本科及以上学历; 具有本专业理论和实践能力; 能够落实课程思政要求, 挖掘专业课程中的思政教育元素和资源; 能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革; 能够跟踪新经济、新技术发展前沿, 开展技术研发与社会服务。

整合校内外优质人才资源, 选聘企业高级技术人员担任产业导师, 组建校企合作、专兼结合的教师团队, 建立定期开展专业(学科)教研机制。企业兼职教师主要从本专业相关行业企业的高技术技能人才中聘任, 应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验, 原则上应具有中级及以上相关专业技术职称, 了解教育教学规律, 能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

根据课程教学实施和学生能力培养的需要, 专业教学团队配置和要求见表 5 所示。

表 5 药品生物技术专业教学团队配置和要求

师资来源	教师类别	专业背景	承担主要课程
校内 专任 教师	专业带头人	1. 副高级以上技术职称; 2. 累计 3 年以上企业实践经历或研发经验; 3. 熟悉生物产业现状, 了解生物前沿技术; 4. 具有主持省部级以上教科研课题和企业横向合作工作经历; 5. 主持专业建设, 准确把握专业发展方向, 负责课程体系建设, 组织教师开发课程; 6. 带领教师深入企业, 主持校内外实训基地的建设工作; 7. 主讲课程学生满意度高, 具备指导青年骨干教师的能力。	仪器分析 基因工程技术 细胞培养技术 复合型模块课程 创新型模块课程
	骨干教师	1. 讲师及以上技术职称; 2. 累计 1 年以上企业实践经历或研发经验; 3. 主持或参与 1 门核心课或精品课建设; 4. 具有主持或参与省部级教科研课题和企业横向合作工作经历; 5. 具有生物药物研发的理论知识和相应的实践操作技能, 2 年以上实验实训指导经历; 6. 教学效果好, 学生满意度高。	无机与分析化学 有机化学 生物化学 微生物基础 药学基础 生物分离纯化技术 复合型模块化课程 创新型模块化课程
	普通教师	1. 助教及以上技术职称; 2. 累计半年以上企业实践经历; 3. 参与至少 1 门核心课程或精品课程建设; 4. 主持或参与院级教科研课题;	无机与分析化学 有机化学 生物化学 微生物基础

师资来源	教师类别	专业背景	承担主要课程
		5. 具有生物药物生产和检验的理论和相应的实践操作技能，1 年以上实验实训指导经历。	药学基础 生物分离纯化技术 复合型模块化课程 创新型模块化课程
企业 兼职 教师	技术专家	1. 在生物制药领域从业 10 年以上，有生物药物生产和质量管理的实践经验，是本行业的专家并具有高级职称； 2. 将企业最新技术、最新工艺引入教学，使教学内容与企业、行业技术发展同步，提供行业企业岗位操作规范等课程建设必需的资料； 3. 主持专业建设，组织教师进行课程开发，编写校本教材； 4. 推荐至少 3 家企业为校外实训基地，其中 1 家与学院进行深度合作； 5. 所在企业每年至少接受一次学生顶岗实习，如需毕业生，优先录用本校毕业生； 6. 指导教师参与企业技术研发、产品开发，提高教师工程实践能力和技术服务能力。	仪器分析 基因工程技术 细胞培养技术 复合型模块化课程 创新型模块化课程
	能工巧匠	1. 从事生物技术及应用专业工作 3 年以上，具备丰富生物药物生产与检验的技术指导能力、管理能力； 2. 具有工程师或技师中级以上技术职称，取得生物药物生产与检验相关的职业资格证书； 3. 具有一定的教学经验。	复合型模块化课程 创新型模块化课程
	指导教师	1. 从事生物技术及应用专业工作 3 年以上，具备丰富的生物药物的一线生产与检验能力； 2. 具有工程师或技师中级以上技术职称，取得生物药物生产与检验相关的职业资格证书； 3. 具有一定的教学经验。	复合型模块化课程 创新型模块化课程

## （二）教学设施

### 1. 专业教室

专业教室具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备或电子屏、音响设备，具有互联网接入或无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

### 2. 校内实验、实训场所

实验、实训场所符合面积、安全、环境等方面的要求，实验、实训设施（含虚拟仿真实训场景等）先进，能够满足实验、实训教学需求，实验、实训指导教师确定，能够满足开展化学检验、仪器分析、微生物技术实训等实践教学活动的要求。

### (1) 化学实验室

配备通风橱、实验台、水浴锅、纯水机、电子天平等设备（设施），用于无机与分析化学、有机化学、生物化学等的实验教学。

### (2) 分析测试中心

配备 pH 计、电位滴定仪、原子吸收分光光度计、紫外-可见分光光度计、红外吸收分光光度计、气相色谱仪、液相色谱仪等设备（设施），用于仪器分析实验教学。

### (3) 微生物实验室

配备电子天平、pH 计、纯水机、高压灭菌锅、通风式恒温烘箱、生化培养箱、冰箱、无菌过滤装置、摇床、小型实验室发酵罐、离心机、显微镜等设备（设施）。用于微生物基础实验教学。

### (4) 基因工程实训室

配备电子天平、微波炉、磁力搅拌器、微量移液器、制冰机、恒温水浴锅、恒温培养箱、冷冻离心机、通风橱、分光光度计、PCR 仪、高速离心机、涡旋震荡仪、微量核酸检测仪、电转仪、摇床、水平和垂直电泳仪、凝胶成像系统等设备（设施），用于基因工程技术核酸提取、目的基因扩增、重组质粒构建、重组载体转化、阳性克隆筛选等的实训教学。

### (5) 细胞培养实训室

配备生物安全柜/超净工作台、CO<sub>2</sub> 培养箱、恒温摇床、倒置显微镜、电转仪、冰箱/超低温冰箱、离心机、微量移液器等设备（设施），用于细胞工程技术细胞的原代培养、细胞的传代培养、细胞的冻存与复苏、细胞活力的测定等的实训教学。

### (6) 生物分离纯化实训室

配备电子天平、纯水机、离心机、过滤机、膜分离装置、紫外检测器、紫外-可见分光光度计、恒温水浴锅、自动核酸蛋白分离层析仪、干燥箱、电泳仪、超声波细胞破碎仪等设备（设施），用于生物分离纯化技术样品预处理、提取、分离、纯化、精制等的实训教学。

### (7) 药物制剂生产 GMP 车间

配备电子天平、粉碎机、恒温干燥箱、物料混合机、制粒包衣机、压片机、高压均质机、胶囊填充机、包装机、冷冻干燥机等设备（设施），用于药物制剂技术固体制剂、半固体制剂、液体制剂等的实训教学。

### (8) 原料药发酵实训室

配备发酵罐及其辅助设备、恒温干燥箱、冰箱等设备（设施），用于发酵工程制药技术抗生素类、多肽和蛋白质类、酶和辅酶类药物发酵等的实训教学。

### (9) 生物药物分析实训室

配备电子天平、pH 计、紫外-可见分光光度计、原子吸收分光光度计、气相色谱仪、液相色谱仪、脆碎度分析仪、硬度计、溶出度测定仪、粘度计等设备（设施），用于生物药物分析常见指标测定、检定等的实训教学。

### (10) 虚拟仿真模拟实训室

配备大型精密仪器分析、生物药品制品制造等仿真软件、生物信息学软件以及满足软件运行的计算机等设备（设施），用于虚拟仿真实训教学和生物信息技术等课程的教学。

## 3. 校外实习基地

校外实习基地符合《职业学校学生实习管理规定》《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求，经实地考察后，确定合法经营、管理规范，实习条件完备且符合产业

发展实际、符合安全生产法律法规要求，与学校建立稳定合作关系的单位成为实习基地，并签署学校、学生、实习单位三方协议。

根据本专业人才培养的需要和未来就业需求，实习基地应能提供生化药品制造、疫苗制品生产、基因工程药品生产、药物制剂生产、药物检验等与专业对口的相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；学校和实习单位双方共同制订实习计划，能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理，实习单位安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成实习质量评价，做好学生实习服务和管理工作的，有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障，依法依规保障学生的基本权益。

根据专业教学计划中综合实训、生产性实训、毕业设计、顶岗实习和就业的需要，专业校外实训基地配置与要求见表 6 所示。

**表 6 药品生物技术专业校外实训基地配置与要求**

企业名称	合作类型	功能	接纳学生人数
疫苗生产类	4 家	疫苗生产流程参观 血液制品生产和质量控制岗位现场教学	15-20 人/家
生物制药厂类	6 家	生物药物质量控制岗、包装岗、药物制剂岗的 岗位职责及工作流程	15-20 人/家
微生物类	3 家	微生物培养、保存流程 微生物检测现场教学	15-20 人/家
诊断试剂类	2 家	诊断试剂生产流程 免疫检测、微生物培养现场教学	15-20 人/家
基因产品生产类	3 家	基因重组克隆流程参观 基因芯片生产流程 新型高端分子生物学仪器现场教学	15-20 人/家
细胞培养类	3 家	细胞大规模培养用具及流程	20-30 人/家

### （三）教学资源

#### 1. 教材

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材应体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态。可选用本校教师编写的校本教材，边使用、边修改，不断完善。

#### 2. 图书文献

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括：《中华人民共和国药典》《药品 GMP 指南》《疫苗生产车间生物安全通用要求》、《生物制品检验技术操作规范》等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

### 3. 数字化资源

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。利用线上教学平台，建设在线开放课程，开展线上线下混合式教学。本专业的数字化资源主要如表7所示。

表7 药品生物技术专业数字化教学资源

类别	主要内容
专业技术标准	《中华人民共和国药品管理法》等相关法律法规、国家职业资格标准 行业的技术标准、业务流程、作业规范
专业教学标准	人才培养方案、课程标准 各类教学文件(教案、授课计划等)
在线学习平台	支持学生线上自主学习的课件、微课、动画、视频、题库等
职业资格认证培训资源	化学检验员、药物制剂生产等

#### (四) 教学方法

课堂教学应符合“三教”改革要求，广泛应用线上线下混合式教学，打造有用、有趣、有效课堂。在教学过程中要坚持“理实一体、行动导向”教学，在理论教学中密切结合实例，注重运用知识解决实际问题能力的培养，在实训教学中结合实际操作讲解理论知识，注重理论对实践的指导作用。“以学生为中心”，根据学生特点，激发学生学习兴趣，注重启发性教育，引导学生发现问题、分析问题、思考问题，发挥学生学习主体性作用；“以课程为指导”，根据课程特色要求，选择最合适的教学方法。

建议推行的教学方法包括PEPER(策划Plan、研讨Explore、实践Practice、评价Evaluate、反思Reflect 五环节)教学法、PBL(Problem-Based Learning)教学法、BOPPPS(导言Bridge-in、目标 Outcome、前测 Pre-test、参与式学习 Participation、后测 Post-test、总结 Summary) 六步教学法等。

在课堂教学中，还可综合采用问题牵引法、案例演示法、任务驱动法、情境教学法、角色扮演法、小组教学法、自学指导法等。对于一些操作难度大、一次性成功率低的实操环节，可利用仿真软件等进行模拟训练。

#### (五) 学习评价

以学生岗位适应性与职业生涯的发展性作为根本标准，引入生物医药行业国际高端企业及行业龙头/品牌企业的工艺要求、质量标准，建立“实时性评价和阶段性评价相结合、线上评价和线下评价相结合、教师评价与企业评价相结合”的“三结合”评价模式。利用在线课程平台、网络调查问卷等现代信息技术手段，运用大数据技术开展教学过程监测、学情分析和学业水平诊断，构建课前、课中和课后全过程评价体系，由校内教师和企业导师共同评价，实现对学生课业的客观评价和个性化培养。课程考核方式普遍采用“N+2”方式。“N”为过

程作业，形式为调研报告、课题训练、平时作业、课堂研讨、汇报、制作成果、课程论文等，占学生总成绩的 50%；“2”为考试和笔记，占学生总成绩的 50%。

着重考虑国际化企业的要求与就业市场的需求，改进教学质量评价形式。将教学质量形成性评价与总结性评价相结合，单项评价与综合性评价相结合，内部评价与外部评价相结合，健全社会、行业、学校、学生共同参与的评价机制，实现“过程+结果”的形成性教学效果评价。开展用人单位、毕业生和家长对学校的满意度调查评价，建立评价结果的反馈机制。

## （六）质量管理

1. 建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实验教学、实习实训、毕业设计以及资源建设等质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

2. 完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 建立集中备课制度，定期召开教学研讨会议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

4. 建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

## 九、毕业要求

### （一）学分要求

学生需修完本方案所规定的课程，复合型人才需修满 150 学分，包括必修课 134 学分和选修课 16 学分，复合型人才需修满 148.5 学分，包括必修课 132.5 学分和选修课 16 学分。

### （二）职业技能证书

获得化学检验员（高级）、药物制剂生产（中级）或其他与专业相关的职业证书。

表 8 证书与课程互认转换确认表

序号	证书名称	证书等级	颁证机构	转换课程名称
1	化学检验员	高级	中国石油和化学工业联合会	无机与分析化学、有机化学、化学检验综合实训
2	药物制剂生产	中级	江苏恒瑞医药股份有限公司	药物制剂技术、生物药物分析、药品质量管理、药物制剂综合实践