



生物制药技术专业 人才培养方案

山东中医药高等专科学校

二〇二三年五月



目 录

一、专业名称及代码	1
二、入学基本要求	1
三、基本修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标与培养规格.....	1
六、课程设置及要求	3
七、教学进程总体安排	6
八、实施保障	11
九、毕业要求	15
十、附录	16



山东中医药高等专科学校

生物制药技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：生物制药技术

专业代码：490202

二、入学基本要求

中等职业学校毕业、普通高级中学毕业或具备同等学力。

三、基本修业年限

三年。

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 生物制药技术专业职业面向

所属专业大类（代码）	食品药品与粮食大类（49）
所属专业类（代码）	药品与医疗器械类（4902）
对应行业（代码）	医药制造业（27）
主要职业类别（代码）	生化药品制造工（6-12-05-01） 发酵工程制药工（6-12-05-02） 疫苗制品工（6-12-05-03） 基因工程药品生产工（6-12-05-05）
主要岗位（群）或技术领域举例	细胞培养、菌种培育、微生物发酵、生物药品分离纯化、生物药品生产质量控制
职业类证书举例	执业药师 药物制剂生产

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业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，掌握本专业知识和技术技能，面向医药制造行业的生化药品制造工、发酵工程制药工、疫苗制品工、基因工程药品



生产工等生物药品制造人员职业，能够从事细胞培养、菌种培育、微生物发酵、生物药品分离纯化和生物药品生产质量控制等工作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专业知识并完成有关实训实习基础上，全面提升素质、知识、能力，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. 坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

2. 能够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、质量管理等相关知识与技能，了解相关产业文化，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

3. 掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的思想政治理论、科学文化基础知识、中华优秀传统文化、职业发展与就业指导、创新创业教育等文化基础知识，具有良好的科学素养与人文素养，具备职业生涯规划能力；

4. 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专业加以运用；

5. 掌握基础化学、基础生物学、生物化学、微生物、分子生物技术、实用药理学基础等方面的专业基础理论知识；

6. 掌握细胞培养技术、基因操作技术、生物大分子药物发酵、生物大分子药物分离纯化技术、药品质量检测技术、药品生产质量控制与管理、药品安全生产等方面的专业知识；

7. 掌握细胞培养液的配制与换液、细胞培养和质量检测等技术技能，具有动物细胞株的传代、冻存和复苏，动物细胞大规模培养与控制的能力或实践能力；

8. 掌握培养基的配制、灭菌，微生物的接种、培养与保藏，基因操作、诱导表达等技术技能，具有菌种的选育、保藏、复壮和鉴定，基因工程菌的构建、生产菌种的制备、发酵生产与过程控制的能力；

9. 掌握固液分离、萃取、层析分离、浓缩、除菌、干燥等技术技能，具有从培养物中提取、分离、纯化和精制目标产品的能力；

10. 掌握配液、样品制备、理化鉴别、免疫检测、光谱法、高效液相色谱法、微



生物检验、核酸检测、数据处理等技术技能，具有依据《中华人民共和国药典》正确进行药物的纯度检查、含量测定、有效性检查、安全性检查，正确记录和处理数据，以及撰写检验报告的实践能力；

11. 掌握文件编制、数据记录、文件档案制作等技术技能，具有依据药品生产质量管理规范，正确编制管理规范文件，解读生产标准操作规程，记录生产过程及工作结果，以及事故防范、评价、救助和处理等安全生产的能力；

12. 掌握分析仪器与生物制药设备的操作、维护、简单故障排除等技术技能，具有分析仪器与生物制药设备的使用、智能化生产与检测、日常维护等实践能力；

13. 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；

14. 具有探究学习、终身学习能力，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；

15. 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；

16. 掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成至少 1 项艺术特长或爱好；

17. 弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚和精神，热爱劳动人民、珍惜劳动成果、树立劳动观念、积极投身劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能。

六、课程设置及要求

生物制药技术专业课程主要包括公共基础课程和专业（技能）课程。

（一）公共基础课程

包括公共必修课程和公共选修课程（含限定选修课程和任意选修课程二类）。

公共必修课程：思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、英语、体育、信息技术、形势与政策、军事理论、军事技能、心理健康教育、劳动教育共 11 门课程。

公共选修课程：其中限定选修课程 5 门，包括：中国共产党历史、职业发展与就业指导、创新创业教育、艺术、安全教育；任意选修课程 6 门，包括：中华优秀传统文化、社交礼仪与医患沟通、语文、应用文写作、数学、医药数理统计。要求选修课



程学分不少于 17 学分。

(二) 专业（技能）课程

包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程并涵盖实践性教学环节。

1. 专业基础课程

专业基础课程 8 门，包括：人体解剖生理学、无机化学、有机化学、分析化学、生物化学、微生物应用技术、分子生物学基础、实用药物学基础。

2. 专业核心课程

专业核心课程 6 门，包括：细胞培养技术、发酵工程技术、基因工程技术、药物制剂技术、生物分离与纯化技术、生物药物分析与检测技术。

表 2 专业核心课程主要教学内容与要求

序号	专业核心课程	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	细胞培养技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制备细胞株，运用超净工作台、CO₂ 培养箱、超低温冰箱、倒置显微镜、微量移液器等设备，进行动物细胞培养，制备细胞培养液，操作培养液的更换流程； 2. 制备种子细胞，运用超低温冰箱、液氮罐等仪器设备，进行细胞株的传代培养、冻存和复苏； 3. 制备大规模的细胞培养物，采用方瓶、滚瓶、摇瓶、细胞工厂系统或细胞罐的接种方法，完成动物细胞的大规模培养与过程控制，包括细胞培养液的制备，培养液的更换流程，细胞生长观察和调控，及无菌检查。 	<p>掌握细胞培养与控制的相关概念、知识和操作规程。能够制备细胞培养液并换液。能够进行细胞株的传代培养、冻存和复苏，制备细胞株。能够制备合格的种子细胞和大规模的细胞培养物。熟悉智能化的发展趋势和应用。能够正确和绿色化处理细胞培养中的三废。</p>
2	发酵工程技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 运用自然选育、诱变育种、基因工程等菌种选育方法及新技术，对发酵菌种进行选育，通过显微镜、理化性质等特性检测对所选菌种进行鉴定； 2. 采用低温保藏、干燥保藏、载体保藏等形式完成发酵菌种的保藏，操作解冻、换液、镜检，完成菌种的复壮； 3. 采用灭菌法制备培养基，完成配料及料液和设备的灭菌； 4. 在种子罐和发酵罐上训练接种方法和发酵培养技术； 5. 利用发酵过程中的参数检测、工艺调控、无菌检查，完成发酵过程，确定发酵方式、放罐的方法，及异常情况的处理。 	<p>掌握微生物发酵与控制的相关概念、知识和操作规程。能够配制培养基，并对料液和设备灭菌。能够选育、鉴定、保藏和复壮生产菌种。能够制备合格的孢子和种子。能够进行发酵生产和工艺调控，处理异常情况。熟悉智能化的发展趋势和应用。能够正确和绿色化处理发酵三废。</p>
3	基因工程技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用表达系统的组成和特点，构建重组表达载体，将重组表达载体导入受体细胞，构建基因工程菌； 2. 将基因工程菌进行保藏； 	<p>掌握基因工程制药的相关概念、知识和操作规程。能够选择合适的表达系统。能够正确构建重组药</p>



		<ol style="list-style-type: none"> 3. 利用发酵与过程控制，完成工程菌的高密度发酵及重组蛋白的产业化技术； 4. 运用分离菌株并进一步纯化产物的方法，筛选基因工程菌； 5. 运用分离纯化技术，将产物重组蛋白进行浓缩、过滤除菌、干燥及检测。 	<p>用蛋白表达载体，并获得基因工程菌。能够进行工程菌的高密度发酵和诱导表达。能够大量提取和纯化重组药用蛋白，制备质量合格产品。熟悉智能化的发展趋势和应用。</p>
4	药物制剂技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 运用制药设备，制备固体制剂； 2. 运用制药设备，制备普通液体制剂； 3. 操作制剂成型设备，完成不同剂型的制备； 4. 运用制药设备，制备无菌制剂； 5. 操作包装设备，进行成品分装、包装、赋码； 6. 根据药物制剂基本理论和方法，判断和处理制剂生产中常见问题。 	<p>掌握药物制剂的基本理论，常用剂型的概念、特点、组成和制备方法；掌握 GMP 的理论和方法。熟悉各种剂型的处方和工艺原理。能够完成处方审核与处方调配。了解药物制剂技术发展史、最新进展和发展趋势。</p>
5	生物分离与纯化技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 运用生物药物的提取与分离纯化的基本技术，完成细胞或微生物培养物的预处理； 2. 采用固液分离；浸提、萃取、固相析出等技术，提取分离培养所得产物； 3. 采用膜分离、离子交换、凝胶色谱等层析分离；完成产物的分离纯化和精制； 4. 运用浓缩、结晶及干燥等，以及新技术，实现产物的浓缩、过滤除菌和干燥。 	<p>掌握生物分离纯化技术的相关概念、知识和操作规程。掌握提取与分离纯化的基本技术技能。能够提取与分离纯化一般的生物药物，制备成品。熟悉代表药品的分离纯化。熟悉智能化的发展趋势和应用。能够正确和绿色化地处理分离纯化的三废。</p>
6	生物药物检测技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依据药品质量标准及操作规程配制试剂，对原辅料、半成品、成品剂型取样和前处理； 2. 采用常见分析方法，如容量分析法、紫外-分光光度法、高效液相色谱法，对样品含量和纯度的测定及结果计算； 3. 利用生物药物检测技术，完成样品的理化性质鉴别，样品的杂质检查和含量测定，样品的免疫鉴别，样品的有效性检查 and 安全性检查； 4. 根据生物药物检测的要求，记录与处理数据，进行结果判定。 	<p>掌握生物药物分析检测的相关概念、知识和操作规程。能够正确配制试剂、取样和前处理。能够进行样品的常见一般杂质和特殊杂质的检查、鉴别、含量和纯度测定。能够进行样品的抗原特异性鉴别、安全性检查和有效性检测。能够分析数据和判定结果，并正确撰写检验报告书。熟悉智能化检测技术的发展趋势和应用。</p>

3. 专业拓展课程

专业拓展课程包括必修课和选修课。

必修课程 6 门，包括：药品安全生产知识、酶制剂技术、免疫技术、药品生物检定技术、生物制药设备、药事管理与法规。

选修课程：生物试验统计方法、医药市场营销、药理学、药学服务实务、药品生产质量管理、药品经营质量管理，要求选修课程学分不少于 6 学分。



（三）实践性教学环节

主要包括实验、实训、实习、社会实践等。在校内外进行细胞培养、菌种选育、基因工程制药、微生物发酵、产品分离纯化、查阅药典、药物分析检测与生物检定等综合实训。在在医药制造行业的生物制药企业进行认识实习和岗位实习。实训实习既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，应注重理论与实践一体化教学。严格执行《职业学校学生实习管理规定》和《高等职业学校生物制药技术专业顶岗实习标准》要求。社会实践由学校或教学系部统一组织实施，包括第二课堂组织开展的各类社会实践活动等。

（四）相关要求

积极落实课程思政，推进全员、全过程、全方位育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一。开设安全教育（含典型案例事故分析）、社会责任、绿色环保、新一代信息技术、数字经济、现代管理等方面的拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入专业课程教学中；将创新创业教育融入专业课程教学和有关实践性教学环节中；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

七、教学进程总体安排



表3 课程设置及教学计划安排表

课程类别	序号	课程名称	考核学期与学分			学时数			第一学年		第二学年		第三学年		
			考试	考查	学分	总计	理论	实践	1	2	3	4	5	6	
									8	8	9	9	9	9	8
公共基础课程	必修	1		1	3	48	32	16	2						
		2		3	2	36	36	0			2				
		3		2	3	54	36	18			2				
		4		1-4	1	32 每学期8学时	32	0							
		5	1-2		8	136	120	16	4	4					
		6	2		5	90	30	60		6/4					
		7		1-2	4	68	8	60	2	2					
		8		1	2	36	36	0	2/0						
		9		1	2	112	0	112							
		10		1	2	32	26	6	2						
		11		1-4 (第二课堂)	1	32	16	16							
	限定选修 (必选)	1	中国共产党历史		2	1	18	18	0		0/2				
		2	职业发展与就业指导		1	2	32	16	16	2					
		3	创新创业教育		2	1	18	8	10		2/0				
		4	艺术	1-4		2	32	26	6						

实习
800学时



课程类别	序号	课程名称	考核学期与学分			学时数			第一学年		第二学年		第三学年	
			考试	考查	学分	总计	理论	实践	1		2		5	6
									8	8	9	9	9	9
周学时														
任意选修 (选够9学分)			(第二课堂)											
	5	安全教育	1-4 (第二课堂)			2	32	26	6					
	1	语文		1	二选一	48	40	8	2/4					
		应用文写作	3											
	2	数学		1	二选一	64	50	14	4					
		医药数理统计	4											
	3	中华优秀传统文化		4	二选一	32	20	12					2	
社交礼仪与医患沟通		2												
	小计			50	952	576	376	20/20	16/14	2	2			
专业基础 课程	1	人体解剖生理学		1	4	64	54	10	4					
	2	无机化学	1		4	64	40	24	4					
	3	有机化学	2		4	72	50	22		4				
	4	生物化学	2		4	72	64	8		4				
	5	分析化学	2		4	72	50	22		4				
	6	微生物应用技术	2		4	72	50	22		4				
	7	分子生物学基础	3		2	36	24	12			2			
	8	实用药理学基础		3	4	72	50	22			4			
		小计			30	524	382	142	8	16	6	0		
专业核心 课程	1	细胞培养技术	3		5	90	60	30			6/4			
	2	发酵工程技术	3		6	108	68	40			6			
	3	药物制剂技术	3		4	72	42	30			4			



课程类别	序号	课程名称	考核学期与学分			学时数			第一学年		第二学年		第三学年			
			考试	考查	学分	总计	理论	实践	1		2		3		4	
									8	8	9	9	9	9	8	8
													40			
													周学时			
	4	基因操作技术	4		5	80	60	20					6/4			
	5	生物分离与纯化技术	4		6	96	60	36					6			
	6	生物药物检测技术	4		6	96	60	36					6			
		小计			32	542	350	192	0	0	16/14	18/16				
专业拓展课程	必修	1	药品安全生产知识		1	2	32	24	8	2						
		2	酶制剂技术		3	3	54	40	14			2/4				
		3	免疫技术		4	3	48	38	10				2/4			
		4	药品生物检定技术		4	2	32	22	10				2			
		5	生物制药设备		4	2	32	22	10				2			
		6	药事管理与法规		4	2	32	26	6				2			
	选修(选够6学分)	1	生物试验统计方法		3	二选一	36	30	6				2			
			医药市场营销		2											
		2	药理学		3	二选一	36	34	2				2			
			药学服务实务		2											
3	药品生产质量管理		4	二选一	32	26	6					2				
	药品经营质量管理		2													
		小计			20	334	262	72	2	0	6/8	10/12				
实习	1	认识实习和岗位实习	5-6		40	800	0	800								
总学分/总学时						172	3152	1570	1582	30	32/30	30	30			



八、实施保障

（一）师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

1. 队伍结构

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%，专任教师队伍考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

能够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。

2. 专业带头人

原则上具有本专业及相关专业副高及以上职称和较强的实践能力，能够较好地把握国内外医药制造行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，主持专业建设、开展教育教学改革、教科研工作和社会服务能力强，主持人才培养方案的制定和修改，主持并主讲核心课程，能与国内外同类领先专业进行交流，在本专业改革发展中起引领作用。

3. 专任教师

具有高校教师资格；原则上具有生物制药、制药工程、药学、生物技术、生物工程、合成生物学、药物分析、药物制剂等相关专业本科学历；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；专业教师每年至少 1 个月在企业或实训基地实训，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历；青年教师定期开展培养与考核机制。

4. 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，参与课程建设和教学改革，参与人才培养方案及能力考评标准的制定。建立专门针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。



（二）教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实践教学所需的专业教室、实验室、实训室和实训实习基地。

1. 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、音响设备，互联网接入或无线网络环境，并具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内外实训、实验场所基本要求

实验、实训场所符合面积、安全、环境等方面的条件要求，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，能够满足开展微生物、生物化学、分子生物技术、仪器分析、生物制药设备、细胞培养技术、发酵技术、基因工程技术、生物分离纯化技术、药物分析检测技术、药品生物检定技术、药品生产质量管理等实验、实训活动的要求，实验、实训管理及实施规章制度齐全。积极开发虚拟仿真实训项目，建设虚拟仿真实训基地。

（1）细胞培养室

配备高压蒸汽灭菌锅、液氮罐、生物安全柜、培养液过滤装置、倒置显微镜、冷冻离心机、二氧化碳培养箱、转瓶机/细胞培养罐等设备，按功能和流程设置配料区、灭菌区、细胞培养区，用于《细胞培养技术》、《药品生产质量管理》、《药理学》等课程的实训教学。

（2）发酵实训室

配备显微镜、高压蒸汽灭菌锅、超低温冰箱、超净工作台、恒温摇床、培养箱、发酵罐等设备，按功能和流程设置配料区、灭菌区、微生物培养与发酵区，用于《微生物技术》、《发酵工程技术》、《药品生产质量管理》、《生物制药设备》等课程的实训教学。

（3）基因工程实训室

配备制冰机、PCR 仪、DNA 电泳仪、冷冻离心机、凝胶成像系统、脱色摇床、蛋白电泳仪等设备，按功能设置试剂准备区、核酸处理区、蛋白处理区，用于《基因工程技术》、《药品生产质量管理》、《分子生物学基础》等课程的实训教学。

（4）生物分离纯化实训室



配备板框压滤机、超声破碎仪、冷冻离心机、凝胶色谱柱、萃取仪、喷雾干燥机、冷冻干燥机、蛋白纯化仪等设备，按功能和流程设置预处理区、分离纯化区、成品制备区，用于《生物分离纯化技术》、《药品生产质量管理》、《生物化学》、《生物制药设备》等课程的实训教学。

(5) 药物分析实训室

配备酸度计、旋光度仪、紫外-可见分光光度计、高效液相色谱仪、红外分光光度计等设备，按功能设置称量间、配液与理化检测室、精密仪器室，用于《分析化学》、《仪器分析》、《生物药物分析检测技术》等课程的实训教学。

(6) 药品生物检定实训室

配备显微镜、高压蒸汽灭菌锅、超净工作台、培养箱、恒温摇床、PCR 仪、核酸电泳仪、冷冻离心机、切胶仪、蛋白电泳仪、酶标仪等设备，按功能设置微生物检定区、分子生物检测区、免疫检测区，用于《微生物技术》、《酶工程技术》、《免疫技术》、《药品生物检定技术》等课程的实训教学。

(7) 仿真模拟实训室

配备生物药品生产仿真软件、满足软件运行的计算机，用于《细胞培养技术》、《发酵工程技术》、《生物分离纯化技术》、《药品生产质量管理》等课程的实训教学。

(8) 生物药物生产实训基地

配备小型化生产设备，依据代表性的生物药物产品的生产流程，建构高仿真的生产氛围和开放式环境设施，用于综合实训或模拟真实生产过程的实训教学。

3. 实习场所基本要求

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，实习基地应能提供细胞培养、菌种培育、微生物发酵、生物药品分离纯化、生物药品生产质量控制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。

（三）教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

1. 教材选用基本要求

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，融入思政内容，注重工学结合育人。专业课程教材应体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态。

2. 图书文献配备基本要求

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：生物药品生产技术、药品生产质量管理规范、中华人民共和国药典、国家药品标准、药品检验标准操作规范、微生物安全管理条例、中华人民共和国药品管理法、药品生产排污标准等。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. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材（如生产设备素材、生产流程和操作素材、中大型分析仪器和操作素材、微课、慕课等）、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件（如抗生素类、重组蛋白类或疫苗类生产虚拟仿真软件；药品检测虚拟仿真软件；微生物类和生物检定类虚拟仿真软件；药品生产质量管理虚拟仿真软件等）、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。

（四）教学方法

教学方法实行“教师指导，学生为主”的指导方针，融“教、学、做”于一体，坚持德智体美劳全面发展，坚持职业素养养成与专业能力培养并重，培养学生的学习兴趣，激发学习的内在动力，提高学生的实践能力。

在具体教学方法的采用上，遵循职业教育和技术技能人才培养方法，围绕教学内容，针对不同课程特点，按照高职学生身心发展和成长认知规律，努力创设形象生动的教学情境，注意调动学生的学习积极性，使学生的学习从被动接受到主动参与，以



培养学生分析问题、解决问题的能力，围绕专业精神、职业精神和工匠精神的全过程提升，培养学生的自学能力与合作精神。

公共基础课教学，采用课堂讲授、启发式教学、探究式教学、社会实践方法，利用集体讲解、案例分析、小组讨论、演讲竞赛等形式，调动学生学习的积极性，强化德育、智育、体育、美育、劳动教育相互融通、相互促进、协同育人。专业课程教学，采用案例式教学、启发式教学、理实一体化教学等方法，利用集体讲解、师生对话、小组讨论、案例分析、模拟实验和企业见习、综合实践、技能操作比赛等形式，着力培养学生的实践能力和创新精神，使学生更好地理解和掌握专业基础知识，具备本专业的基本技能。

在校内、外实训基地开展的综合实训课程，实行任务驱动、情景教学等多种工学结合教学模式，实现课堂与生产实践的零距离接触。以医教协同、产教融合、科教融汇为切入点，在教学中坚持以“做”为中心，老师在“做”中教，学生在“做”中学，积极对接职业标准和工作过程，将职业技能等级标准以及技能大赛有关内容及要求有机融入专业课程教学，激发学生学习兴趣，提升学生的职业素养，增强学生的职业适应能力和可持续发展能力。

借助现代信息化教学手段，加强专业教学资源库网络教学平台的开发，制作和收集微课、视频、动画等满足不同教学需求的多媒体教学资源，实行“线上学习+线下学习”的混合教学模式，让学生利用中国大学 MOOC、智慧职教 MOOC 等丰富的网络网络资源平台，完成部分学习任务，培养学生的自学能力。

（五）学习评价

全面评价学生职业素质、基本理论知识、基本技能和职业核心能力。

采取校内各课程考核、校外实习考核、毕业考试的综合考核评价体系。教学质量评价既包括校内考核，还要吸纳实习单位、用人单位考核评价。

校内各课程考核：在校期间对学生的考核内容主要包括知识、技能、态度三方面，分考试和考查两种。采取过程性考核和终结性考核相结合，专兼职教师评价、学生自我评价和学生小组评价相结合的模式。根据课程性质、课程内容的不同，采用笔试、技能考核、方案设计等不同形式，进行全过程、多元化、多形式考核评价。完善“岗课赛证”综合育人机制，注重过程性评价，采用定量和定性相结合，对理论和实践知识进行评价，同时把学生良好的参与意识、学习态度、良好的人际关系和进取精神等纳入评价内容。专业（技能）课应有技能考核，占总成绩不低于



30%。

校外实习考核：实习环节以企业评价为主，学校评价为辅，突出对学生实习过程中表现出的工作能力和态度的评价。由实习单位进行考核并做出综合评定，填写实习手册，实习结束时实习评定必须合格，由实习单位盖章确认。

（六）质量管理

1. 学校和系部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，建立健全行业企业、教师、学生、第三方评价机构等多方参与的专业人才培养方案动态调整机制，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. 学校和系部完善教学管理机制，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. 专业教研室组织建立集中备课制度，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，适时调整课程设置及具体教学内容，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、在校生学业水平、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

根据专业人才培养方案确定的目标和培养规格，全部课程（含第二课堂）考核合格或修满 172 学分，同时通过毕业考试，准予毕业。

毕业考试科目：发酵工程技术、生物分离与纯化技术、生物药物检测技术。

鼓励学生毕业时取得职业类证书或资格，或者获得实习企业关于职业技能水平的写实性证明，并通过职业教育学分银行实现多种学习成果的认证、积累和转换。

表 4 生物制药技术专业学生毕业学分要求

课程类别	毕业学分(172)		总学时	实践学时
必修课(比例 87%)149 学分	公共基础课	33	676	304
	专业基础课	30	524	142



	专业核心课	32	542	192
	专业拓展课	14	230	58
	毕业实习	40	800	800
选修课(比例 13%)23 学分	公共基础选修课	17	276	72
	专业选修课	6	104	14
合计		172	3152	1582

注：实践包含实验、实训、实习

十、附录

本专业人才培养方案修订时间为 2023 年 5 月。

自 2023~2024 学年第一学期开始实施。