

生物制药专业人才培养方案

一、培养目标

本专业培养服务国家生物医药领域、西南社会经济发展，具有健康心智体魄，具有良好的人文、科学、工程素质和创新意识，具备产品开发、技术改造、工程设计、管理与服务等方面的能力，能在生物制药及相关领域从事设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发的高级专门人才和德智体美劳全面发展的社会主义合格建设者和可靠接班人。

本专业学生毕业五年左右应达到的职业和专业发展目标：

目标 1：能在生物制药及相关领域从事设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发等工作；

目标 2：能够综合运用理论知识和技术手段，解决生物制药行业的复杂工程问题，胜任工程师岗位工作要求；

目标 3：具有社会责任感、职业道德及人文素养，能够综合考虑社会、经济、健康、安全、法律、文化及环境等因素，坚持公众利益优先；

目标 4：具有健康心智体魄，具备团队合作能力、沟通表达能力、工程项目管理能力；

目标 5：具有创新意识和国际化视野，熟悉生物制药行业的前沿进展，能够持续学习和适应发展。

二、毕业要求

本专业要求学生具备的较强综合素质能力及工程实践能力，掌握生物制药相关学科基础理论知识，系统掌握生物药物生产工艺和设备、实验操作、工艺及工厂设计等专业知识技能，完成科学思维、科学实验以及工程实践能力方面的基本训练，具有运用其基本理论、基本知识和实验技能进行生物制药相关的科学研究和产品设备开发基本能力，具备在生物医药有关企事业单位部门从事工程技术、经营管理和研究开发等工作的初步能力。本专业本科毕业生应获得以下 12 方面的知识和能力：

1、工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业基础理论知识，用于表述、分析和解决生物制药相关的复杂工程问题。

2、问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析生物制药相关的复杂工程问题，以获得有效结论。

3、设计/开发解决方案：具备较强的工程实践能力，能够设计针对生物制药相关领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的专业设备及全周期工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4、研究：能够基于科学原理并采用科学方法，对生物制药领域复杂工程问题，展开合理的实验设计、数据分析与解释等工作，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5、使用现代工具：能够开发、选择与使用恰当的现代仪器、专业技术、网络信息资源、工程制图工具，针对生物制药相关的复杂工程问题，开展预测与模拟，并理解其局限性。

6、工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，始终坚持公众利益优先的原则，评价生物制药相关实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、法律、安全以及环境的影响，并理解应承担的责任。

7、环境和可持续发展：在工程实践中，具有环保、可持续发展意识，能够评价生物制药相关的

复杂工程问题对环境、社会可持续发展的影响。

8、职业规范：具备社会主义核心价值观、人文社会科学素养、社会责任感，并在生物制药实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9、个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10、沟通：能够就生物制药相关的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11、项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

12、终身学习：对终身学习有正确的认识，建立自主学习意识，具有不断学习和适应发展的能力。

三、毕业要求与观测点

毕业要求	毕业要求指标点分解的观测点
1、工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业基础理论知识，用于表述、分析和解决生物制药相关的复杂工程问题。	1-1：能够运用数学、物理、化学、工程科学等知识表述工程问题。
	1-2：能够使用数学、自然科学、工程科学等知识，根据具体的对象建立数学模型并求解。
	1-3：能够运用数学、自然科学、专业基础知识和数学模型推演、分析生物制药相关的复杂工程问题。
	1-4：能够将专业知识用于生物制药相关复杂工程问题解决方案的比较与综合。
2、问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析生物制药相关的复杂工程问题，以获得有效结论。	2-1：能够运用生物科学、化学相关知识及原理，对复杂生物制药工程问题的关键环节进行识别、判断、表达。
	2-2：能够针对生物制药领域涉及的复杂工程问题特征，进行文献检索和资料查询，从多种方案中选择合适的解决方案。
	2-3：能够使用数学、工程科学及专业知识，借助文献研究，对生物制药相关复杂工程问题的影响因素进行分析与综合，得到有效结论。
3、设计/开发解决方案：具备较强的工程实践能力，能够设计针对生物制药相关领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的专业设备及全周期工艺流程，并能够在设计环节	3-1：针对生物制药相关复杂工程问题，能够设计、优化、调整和改进满足特定需求的单元/部件。
	3-2：具备较强的工程实践能力，针对生物制药相关复杂工程问题，进行全周期、全流程解决方案的工艺设计与技术开发，并具有一定创新意识。

<p>中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>	<p>3-3：在复杂生物制药工程问题解决方案的设计中，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>
<p>4、研究：能够基于科学原理并采用科学方法，对生物制药领域复杂工程问题，展开合理的实验设计、数据分析与解释等工作，并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>4-1：结合自然科学、工程领域科学原理和专业知识，查询文献，调研和分析生物制药领域复杂工程问题的解决方案，并根据研究对象的具体特征，选择研究路线，设计方案。</p> <p>4-2：能够安全开展物理、化学实验，正确采集、分析实验数据，阐述生物制药相关领域物理、化学现象的原理及本质。</p> <p>4-3：对生物制药相关复杂工程问题构建实验系统，收集、整理相关数据，对实验结果进行关联、分析、解释，获取合理有效的结论。</p>
<p>5、使用现代工具：能够开发、选择与使用恰当的现代仪器、专业技术、网络信息资源、工程制图工具，针对生物制药相关的复杂工程问题，开展预测与模拟，并理解其局限性。</p>	<p>5-1：能够选择并使用生物制药领域内通用仪器、设备、软件等工具。</p> <p>5-2：能够针对生物制药相关的复杂工程问题，选择、使用特定工具进行分析、模拟和预测，并能够理解其局限性。</p>
<p>6、工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，始终坚持公众利益优先的原则，评价生物制药相关实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、法律、安全以及环境的影响，并理解应承担的责任。</p>	<p>6-1：能够复述生物制药相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，树立工程实践活动必须合法实施的正确意识，理解不同社会文化对工程活动的影响。</p> <p>6-2：辨别和分析生物制药过程中存在的 HSE 风险和危害，能够基于工程相关背景知识，分析并评价生物制药相关实践和复杂工程问题解决方案可能对社会、健康、安全、法律及文化的影响，理解工程人才应承担的社会责任。</p>
<p>7、环境和可持续发展：在工程实践中，具有环保、可持续发展意识，能够评价生物制药相关的复杂工程问题对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>7-1：具有工程实习和社会实践的经历。了解与生物制药相关的技术标准、知识产权、产业政策和环境保护相关的法律规范，理解不同社会文化对工程活动的影响，理解环境保护和可持续发展的内涵和意义。</p> <p>7-2：能基于环境保护和可持续发展，分析和评价生物制药的产品、技术、工艺的应用和开发对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响与反影响，客观评价生物制药工程及相关实践项目的可持续性，并理解应承担的责任。</p>
<p>8、职业规范：具备社会主义核心价值观、人文社会科学素养、社会责任感，并在生物制药实</p>	<p>8-1：具有良好的人文社会科学素养，并具备正确的世界观、人生观和社会主义核心价值观，了解中国国情。</p>

践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8-2：在生物制药实践中，遵守工程职业道德和行为规范，主动考虑对自身和公众安全、健康、环境的保护，自觉履行社会责任。
9、个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9-1：能够与其他学科成员有效沟通，合作共事。
	9-2：理解团队成员及项目负责人的作用，能够在团队中承担相应角色，具备组织、管理、协调、执行的能力。
10、沟通：能够就生物制药相关的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10-1：能够就生物制药相关的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。
	10-2：具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
11、项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11-1：能够使用工程管理与经济决策的基本知识、原理与方法，分析工程项目的成本构成与现代企业 HSE 管理体系。
	11-2：在多学科环境中，选择恰当的工程管理与经济决策的方法，并应用于相关领域复杂工程问题的解决方案。
12、终身学习：对终身学习有正确的认识，建立自主学习意识，具有不断学习和适应发展的能力。	12-1：能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。
	12-2：具有自主学习和终身学习的能力，包括技术理解力，问题提出和综合分析能力，及健康的心理素质、强壮的体魄等。

四、主干学科和主要课程

主干学科：生物学、药学和生物工程

主要专业课程：生物化学、微生物学、分子生物学、细胞生物学、基因工程、发酵制药学、生物制药工艺学、生物药物分析、药理学、药剂学、药品 GMP、工程制图、生物制药课程设计、毕业设计（论文）等。

五、修业年限和授予学位

修业年限：三至六年；学籍年限：最长八年；授予学位：工学学士。

六、毕业条件

符合学校学籍管理有关规定，完成本专业培养方案规定的全部课程与其他教学环节，修满本专业规定的最低 162.5 学分，准予毕业，可获得大学本科学历；符合学校学位授予条例规定条件者，可获得学士学位。

七、课程学分学时分配表

课程体系	课程性质	学分	占总学分比例（%）
素质教育核心课程	必修	22	13.5
	选修	3	1.8
素质教育实践课程	必修	8	4.9
	选修	2	1.2
学科基础课程	必修	44.5	27.4
	选修	5.5	3.4
专业基础课程	必修	17	10.5
	选修	5	3.1
专业核心课程	必修	18.5	11.4
	选修	5.0	3.1
集中实践环节	必修	25	15.4
复合培养课程	选修	7	4.3
总计	必修	136.5	84.0
	选修	26	16.0
	学分	162.5	100.0

附件：课程体系一览表

学位课程一览表

专业代码：083002T

专业名称：生物制药

课程 体系 性质	课程 编码	课程名称	学时学分数				考核		按学年及学期分配								
			总 学时	学 分	理 论	实 践	考 试	考 查	一学年		二学年		三学年		四学年		
									1 学期	2 学期	3 学期	4 学期	5 学期	6 学期	7 学期	8 学期	
学 位 必 修 课 程	07131001	高等数学 A	176	11	176		1/2		6	5							
	18531002	有机化学 C	48	3	48		2			3							
	08131001	外语	160	10	160		1/4		3	3	2	2					
	07331002	大学物理 B	80	5	80		2/3			3	2						
	16541001	生物化学	48	3	48		3				3						
	16541002	微生物学	32	2	32		4					2					
	16541003	分子生物学	32	2	32		3					2					
	16541004	细胞生物学	32	2	32		4						2				
	16551001	基因工程	32	2	32		5							2			
	16551002	发酵制药学	32	2	32		6								2		
	16551003	生物制药工艺学	48	3	48		5							3			
	16551004	药理学	32	2	32		4						2				
	16551005	药剂学	48	3	48		6								3		
	16551006	药品 GMP	16	1	16		5								1		
		合计		816	51	816		51		9	14	9	8	6	5		

专业代码：083002T 专业名称：生物制药

课程 体系	课程 性质	课程 编码	课程名称	学时学分数				考核		按学年及学期分配										
				总 学 时	学 分	理 论	实 践	考 试	考 查	一学年		二学年		三学年		四学年				
										1 学期	2 学期	3 学期	4 学期	5 学期	6 学期	7 学期	8 学期			
学 科 基 础 课 程	必 修	07131001	高等数学 A	176	11	176		1/2		6	5									
		07331002	大学物理 B	80	5	80		2/3			3	2								
		07332001	实验物理	32	1		32		3	1										
		08131001	外语	160	10	160		1/4		3	3	2	2							
		08132001	外语听说	64	2		64		1/4	0.5	0.5	0.5	0.5							
		18431002	无机化学 C	48	3	48		1		3										
		18432001	无机化学实验	32	1		32		1	1										
		18431005	分析化学 C	32	2	32		2			2									
		18432003	分析化学实验	32	1		32		2		1									
		18531002	有机化学 C	48	3	48		2			3									
		18532001	有机化学实验	32	1		32		2		1									
		18531004	物理化学 C	56	3.5	56		3				3.5								
		18532002	物理化学实验	32	1		32		3			1								
		小计				872	44.5	632	240			13.5	18.5	10	2.5					
选 修		02131001	电工电子基础	48	3	48		4					3							
		02133001	电工电子实验	16	0.5		16		4			0.5								
		04133001	概率论与数理统计	32	2	32			3			2								
		16533001	计算机在制药中的应用	32	1.5	16	16		5					1.5						
		小计				96	5.5	80	16					2	3.5					
至少选修 5.5 学分																				
修读合计				50.5																

专业代码：083002T 专业名称：生物制药

课程 体系	课程 性质	课程 编码	课程名称	学时学分数				考核		按学年及学期分配								
				总 学 时	学 分	理 论	实 践	考 试	考 查	一学年		二学年		三学年		四学年		
										1 学期	2 学期	3 学期	4 学期	5 学期	6 学期	7 学期	8 学期	
专业 基础 课程	必修	16331003	化工原理 C	48	3	48		5						3				
		16732002	化工原理实验	16	0.5		16		5					0.5				
		01141003	工程制图 C	32	2	32			2		2							
		16541001	生物化学	48	3	48		3				3						
		16542001	生物化学实验	16	0.5		16		3			0.5						
		16541002	微生物学	32	2	32		4					2					
		16542002	微生物学实验	16	0.5		16		4				0.5					
		16541003	分子生物学	32	2	32		3				2						
		16541004	细胞生物学	32	2	32		4					2					
		16541005	专业导论	16	1	16			1	1								
		16541006	创新创业导论	8	0.5	8			4				0.5					
		小计				304	17	248	64			1	2	5.5	5	3.5		
		选修		10141001	高级语言程序	48	3	48		2			3					
10142001	高级语言程序上机			32	1		32		2		1							
16543002	专业英语			32	2	32			5				2					
16543003	医药学基础			32	2	32		3				2						
16543004	科技论文写作			16	1	16			5					1				
小计				160	9	128	32			4	2		3					
至少选修 5 学分																		
修读合计				22 学分														

专业代码：083002T 专业名称：生物制药

课程 体系	课程 性质	课程 编码	课程 名称	学时学分				考核		按学年及学期分配								
				总学 时	学 分	理 论	实 践	考 试	考 查	一学年		二学年		三学年		四学年		
										1 学期	2 学期	3 学期	4 学期	5 学期	6 学期	7 学期	8 学期	
专业 核心 课程	必修	16551001	基因工程	32	2	32		5						2				
		16552001	基因工程实验	16	0.5		16		5						0.5			
		16551002	发酵制药学	32	2	32		6							2			
		16552002	发酵制药学实验	16	0.5		16		6						0.5			
		16551003	生物制药工艺学	48	3	48		5							3			
		16552003	生物制药工艺学实验	16	0.5		16		5						0.5			
		16551004	药剂学	48	3	48		6							3			
		16552004	药剂学实验	16	0.5		16		6						0.5			
		16551005	药理学	32	2	32		4				2						
		16551006	药品 GMP	16	1	16		6							1			
		16551007	生物药物分析	32	2	32		6							2			
		16552005	生物药物分析实验	16	0.5		16		6						0.5			
		16551008	制药过程安全与环保	16	1	16		5							1			
		小计				336	18.5	256	80					2	7	9.5		
选修	16553001	生物信息学	32	2	32			7								2		
	16553002	*药事管理与法规	32	2	32			4			2							
	16553003	药用植物学	32	2	32			7								2		
	16553004	现代新药研究	16	1	16			6						1				
	16553005	*仪器分析	24	1.5	24			7								1.5		
	16554001	*仪器分析实验	16	0.5		16		7								0.5		
	小计				152	9	136	16				2		1	6			
至少选修 5 学分（课程名称前有*标记的为推荐选修课程）																		
修读合计				23.5 学分														

专业代码：083002T 专业名称：生物制药

集中 实践 环节	课程 编码	课程名称	学时学分数				考核		按学年及学期分配								
			总学时	学 分	理 论	实 践	考 试	考 查	一学年		二学年		三学年		四学年		
									1 学期	2 学期	3 学期	4 学期	5 学期	6 学期	7 学期	8 学期	
必修	26162004	工程训练(金工)D	1 周	1		1 周		3			1						
	16562002	认知实习	1 周	1		1 周		2		1							
	16362001	化工原理课程设计	2 周	2		2 周		6						2			
	16562001	生物制药课程设计	2 周	2		2 周		7							2		
	16562003	毕业实习	2 周	2		2 周		7							2		
	16562004	专业综合实验	32	1		32		7							1		
	16562005	毕业设计（论文）	20 周	16		20 周		7/8							4 周	16	
		小计		25						1	1			2	5	16	

专业代码：083002T 专业名称：生物制药

课程 编码	课程名称	学时学分数				考核		按学年及学期分配								
		总学 时	学 分	理 论	实 践	考 试	考 查	一学年		二学年		三学年		四学年		
								1 学期	2 学期	3 学期	4 学期	5 学期	6 学期	7 学期	8 学期	
专业特色选修课组																
16573001	*免疫学	32	2	32			5					2				
16574001	*免疫学实验	16	0.5		16		5					0.5				
16573003	生物药物合成	16	1	16			6						1			
16573004	蛋白质与酶工程	16	1	16			6						1			
小计		80	3.5	64	16							2.5	2			
专业拓展选修课组																
16573005	*生物制药设备与工 艺设计	32	2	32		7									2	
16574001	*GMP 车间设计	2 周	2		2 周		7								2	
16573006	中药发酵	32	2	32		6							2			
16573007	生药学	16	1	16		6							1			
16573008	职业技能培训	32	2	32		7									2	
小计			9	112	2 周								3	6		
至少选修 7 学分（其中专业拓展选修课组学生可自由选择，课程名称前有*标记的为推荐选修课程）																

附件 2：教学进程表

专业代码：083002T 专业名称：生物制药

教学周	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
学年	学期	教学进程																			
一	1	入学教育	军事训练	理论教学														考试周	机动周	假期	
	2	理论教学														认知实习 1 周	考试周	机动周	假期		
二	3	理论教学														金工实习 1 周	考试周	机动周	假期		
	4	理论教学														考试周	机动周	假期			
三	5	理论教学														考试周	机动周	假期			
	6	理论教学														化工原理课程设计 2 周	考试周	机动周	假期		
四	7	毕业实习 2 周	理论教学										生物制药课程设计 2 周 毕业设计（论文）4 周				考试周	机动周	假期		
	8	毕业设计（论文）及答辩														毕业教育	机动周	假期			