

玉林师范学院 2020 版生物制药专业本科人才培养方案

一、专业简介

专业名称：生物制药

专业代码：083002T

学科门类：工学

专业类：生物工程类

生物制药专业在我校制药工程（生物制药方向）专业建设发展的基础上单独设置，于 2015 年开始招生。本专业成立历史较短，但底蕴深厚，起点较高，建立了一支以博士为主、职称结构合理的专业师资队伍，在人才培养、专业建设等方面具有一定的优势。2018 年获批广西本科高校特色专业建设项目。学生实践教学依托省部级重点实验室、中药生产实训中心及广西源安堂药业等多家校内外实践基地，能满足本专业学生实践创新能力的培养。

二、培养目标

本专业立足桂东南、面向广西，执行党的教育方针，主要通过各种教育教学活动培养德、智、体、美、劳全面发展，具有正确世界观、人生观和价值观，具备良好人文修养，具备生物工程与药学基本知识、掌握生物药物大规模制造的科学原理，熟悉生物制药工艺流程与工程设计等基础理论和技能，能在生物制药领域从事设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发的高级应用型专业人才。

本专业学生毕业后 5 年左右能达成下列目标：

目标 1. 具有良好社会责任感、职业道德及人文素养；

目标 2. 适应生物制药技术发展，具备融会数学、物理、化学、生物学及药学的专业知识，为生物制药领域的产品研发、工艺设计、设备选型及产品质量控制等方面提出合理的建议；

目标 3. 能成功地开展与生物制药专业相关的工作，适应独立和团队工作环境；

目标 4. 具有综合考虑经济、环境及社会等因素解决复杂生物制药问题的能力；

目标 5. 具有国际视野，追踪行业前沿发展动态，有良好的创新、管理、跨文化交流及终身学习的能力，在生物制药领域具有职场竞争力。

三、毕业要求

1. **工程知识：**掌握自然科学、药学、工程学基础和专业知识，应用于解决生物制药及相关专业领域中的复杂工程问题。

2. **问题分析：**能够在工程实践活动中运用自然科学和生物制药专业知识与原理，在广泛文献调研的基础之上，对生物制药过程中的复杂工程问题进行识别、表达和分析，以获得有效结论。

3. **设计/开发解决方案：**能够运用工程设计方法和生物制药基本原理，针对复杂生物制药工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能体现创新意识和综合考虑法律法规、环境及安全、社会与文化等因素的能力。

4. **研究：**对于复杂工程问题能够基于科学原理并综合运用自然科学和生物制药方法进行系统研究，通过实验设计、数据分析和信息综合，获得合理有效的结论。

5. **使用现代工具：**能够针对生物制药过程的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行模拟、预测和分析，并能够理解其局限性。

6. **工程与社会：**能够基于生物制药相关背景知识进行合理分析，评价生物制药实践中新产品、新工艺、新技术开发和应用等复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7. **环境和可持续发展：**能够理解和评价针对复杂生物制药问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. **职业规范：**具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程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：**具有团队协作能力，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领域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和经济决策方法，并能在生物制药及其相关的多学科环境中应用。

12. **终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

四、毕业合格标准和授予学位

1. 遵守《高等学校学生行为准则》，符合本专业毕业要求。参加第二课堂中思政教育实践活动，获得合格认定。

2. 学生最低毕业学分为 168 学分，必修课程 98.5 学分，包括：公共课程 37 学分、通识教育课程 10 学分（其中劳动教育 1 学分，美育类课程 2 学分），专业教育课程 51.5 学分；

选修课程 52.5 学分，包括：含通识教育课程 7 学分、专业教育课程 45.5 学分；

实践教学环节 17 学分。

3. 学生体质健康达标，修满体育课学分。

4. 普通话水平测试通过三级甲等及以上等级。

5. 修业年限：4 年，可在 3~6 年内完成。

6. 授予学位：工学学士学位。

五、主干学科

生物工程、药学

六、核心课程

生物化学、微生物学、化工原理、基因工程制药、发酵工程制药、细胞生物学、生物制药工艺学、生物工程设备、生物药物分析、药理学、药剂学、药事法规与 GMP

七、主要实践教学环节

1. 基础实践教学环节

普通物理实验、有机化学实验、计算机应用基础、数据库应用技术

2. 专业实践环节

发酵工程制药实训、生物药物分析实验、基因工程制药实训、药理学技术大实验、天然药物化学实验、专业见习、专业实习等

3. 综合实践环节

药物生产综合实训、生物制药综合实验、专业综合技能、毕业设计/论文

八、课程体系结构与学分（时）分布

课程体系结构及学分学时比例表（一）

课程类别	课程类别	学分及比例		学时及比例	
		学分	占总学分比例	学时	占总学时比例
公共基础课程	必修	37	22.0%	704	25.0%
	选修	0	0	0	0
	小计	37	22.0%	704	25.0%
通识教育课程	必修	10	5.9%	190	6.7%
	选修	7	4.2%	96	3.4%
	小计	17	10.1%	286	10.1%
学科专业课程	必修	51.5	30.7%	992	35.3%
	选修	45.5	27.1%	832	29.6%
	小计	97	57.8%	1824	64.9%
集中性教育实践	必修	17	10.1%	---	---
	选修	0	0	---	---
	小计	17	10.1%	---	---
合计		168		2814	

注：集中性教育实践环节学时为周数，不计入本表。

课程体系结构及学分学时比例表（二）

课程类型		学分/学时				分学期学分安排							
		学分	比例	学时	比例	1	2	3	4	5	6	7	8
理论教学	公共基础课程	25	16.5%	416	14.8%	9.5	5.5	3.5	3.5	1	2	0	0
	通识教育课程	12.5	8.3%	222	7.9%	1	1	1.5	0	1	0	6	2
	学科专业课程	80	53.0%	1280	45.5%	12	11	14	14.5	15.5	13	0	0
	小计	117.5	77.8%	1918	68.2%	22.5	17.5	19	18	17.5	15	6	2
实践教学	课内实验/实践	17.5	11.6%	384	13.6%	3.5	4.5	2.0	2.5	1	1	0	3
	独立设置实验实训课	16	10.6%	512	18.2%	1	3	3.5	2.5	3	3	0	0
	小计	33.5	22.2%	896	31.8%	4.5	7.5	5.5	5	4	4	0	3
总计		151		2814		27	25	24.5	23	21.5	19	6	5

备注：实践教学不含集中性教育实践环节。学分和学时占总学分比例（%）和占总课时比例（%）保留1位小数。

九、课程教学计划

表 1 公共基础课程教学计划表

课程类别	课程性质	序号	课程代码	课程中文名称	学分	总学时	周学时	讲授		实践		开课学期	考核方式	
								学分	学时	学分	学时		考试	考查
公共基础课程	必修	1	GBB170302	中国近现代史纲要	3	48	3	2	32	1	16	1	√	
		2	GBB170402	思想道德修养与法律基础	3	48	3	2	32	1	16	2	√	
		3	GBB170204	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	80	5	3	48	2	32	4	√	
		4	GBB170102	马克思主义基本原理	3	48	3	2	32	1	16	6	√	
		5	GBB170503	形势与政策 I	0	8	2	-	4	-	4	1		√
		6	GBB170504	形势与政策 II	0.5	8	2	-	4	-	4	2		√
		7	GBB170505	形势与政策 III	0	8	2	-	4	-	4	3		√
		8	GBB170506	形势与政策 IV	0.5	8	2	-	4	-	4	4		√
		9	GBB170507	形势与政策 V	0	8	2	-	4	-	4	5		√
		10	GBB170508	形势与政策 VI	0.5	8	2	-	4	-	4	6		√
		11	GBB170509	形势与政策 VII	0	8	2	-	4	-	4	7		√
		12	GBB170510	形势与政策 VIII	0.5	8	2	-	4	-	4	8		√
		13	GBB040005	大学英语 I	4	64	4	3	48	1	16	1	√	
		14	GBB040006	大学英语 II	4	64	4	3	48	1	16	2		√
		15	GBB040007	大学英语 III	4	64	4	3	48	1	16	3	√	
		16		公共体育 I	1	32	2	0.5	8	0.5	24	1		√
		17		公共体育 II	1	32	2	0.5	8	0.5	24	2	√	
		18		公共体育 III	1	32	2	0.5	8	0.5	24	3		√
		19		公共体育 IV	1	32	2	0.5	8	0.5	24	4	√	
		20	GBB060101	计算机应用基础	3	64	4	2	32	1	32	1	√	
		21	GBB270001	军训与国防教育	2	32		2	32		2w	1		√
公共基础课程小计					37	704		25	416	12	288			
公共基础必修课程修读要求：理科 37 学分（其中必修 37 学分，选修 0 学分）														

表 2 通识教育课程教学计划表

课程类别	课程性质	序号	课程代码	课程名称	学分	总学时	周学时	讲授		实践		开课学期	考核方式	
								学分	学时	学分	学时		考试	考查
通识教育课程	必修	1	TBB000001	入学教育	0	16				16	1		√	
		2	TBT010101	大学语文	2	32	2	1	16	1	16	2	√	
		3	TBB000002	安全教育	0	24			24			a		√
		4	TBB000003	劳动教育	1	32		0.5	16	0.5	16	8		√
		5	TBT000002	大学生职业生涯规划 和就业指导	2	38		1.5	30	0.5	8	8		√
		6	TBT140002	大学生心理健康 教育	2	32	2	1.5	24	0.5	8	3		√
		7	TBB250001	大学生创新创业 基础	1	16	2	1	16			1		√
		8	TBB000005	科技创新与创业 教育	2	-	-			2		8	c 认定	
	通识教育必修课程小计					10	190		5.5	126	4.5	64		
	选修	9		美育类	2	32	2							√
		10		人文社科类	2	32	2							√
		11		国际视野类	2	32	2					b		
		12		讲座类	1	-		1						√
通识教育选修课程小计					7	96		7	96					
通识教育课程小计					17	286		12.5	222	4.5	64			
通识教育课程修读要求：17 学分（其中必修 10 学分，选修 7 学分）														

备注：

a:每学期第一周和最后一周上课，每学期 3 节

b:理工科类专业学生需修读美育类通识选修课 2 学分，人文社科类通识选修课 2 学分，讲座类通识选修课 1 学分，国际视野类通识选修课 2 学分，共计 7 学分。

c.《科技创新与创业教育》2 个学分由“第二课堂”学分认定。

说明：1.《公共体育》课程实行俱乐部制。舞蹈学专业不开设《公共体育》。2. 讲座类通识选修课。学生须从学校开出的讲座类通识选修课中选修 1 学分，完成 8 个讲座的听课任务。

表3 学科专业课程教学计划表

课程类别	课程性质	序号	课程代码	课程名称	学分	总学时	周学时	讲授		实践		开课学期	考核方式	
								学分	学时	学分	学时		考试	考查
专业理论课程	必修	1	ZBB050117	高等数学 D(I)	4	64	4	4	64			1	√	
		2	ZBB070006	普通物理 D	4	64	4	4	64			1	√	
		3	ZBB060003	Access 2016 数据库应用技术	4	80	5	3	48	1	32	2	√	
		4	ZBB105701	有机化学	3	48	3	3	48			2	√	
		5	ZBB105702	化工原理	2.5	40	3	2.5	40			3	√	
		6	ZBB105703	生物化学	2.5	40	4	2.5	40			3	√	
		7	ZBB105704	微生物学	2.5	40	4	2.5	40			2	√	
		8	ZBB105705	细胞生物学	2.5	40	4	2.5	40			3	√	
	9	ZBB105706	药理学	3	48	4	3	48			4	√		
	10	ZBB105707	生物制药工艺学	2.5	40	4	2.5	40			6	√		
	11	ZBB105708	药剂学	2.5	40	4	2.5	40			5	√		
	12	ZBB105709	生物工程设备	2.5	40	3	2.5	40			4	√		
	13	ZBB105710	发酵工程制药	2.5	40	4	2.5	40			5	√		
	14	ZBB105711	基因工程制药	2	32	2	2	32			6	√		
	15	ZBB105712	生物反应工程	2	32	2	2	32			5	√		
专业必修课小计:					42	688		41	656	1	32			
专业必修课程修读要求: 42 学分 (其中必修 42 学分)														
专业理论课程	选修	16	ZXB105701	生物技术制药概论	2	32	3	2	32			1	√	
		17	ZXB105702	人体解剖生理学	2.5	40	3	2.5	40			2	√	
		18	ZXB105703	专业英语	2	32	2	2	32			5	√	
		19	ZXB105704	分子生物学	2.5	40	3	2.5	40			3	√	
		20	ZXB105705	生物药物分析	2.5	40	3	2.5	40			6	√	
		21	ZXB105706	药事法规与 GMP	2.5	40	3	2.5	40			5		√
		22	ZXB105707	中药学	2	32	2	2	32			4	√	
		23	ZXB105708	生物药剂学	2.5	40	3	2.5	40			4	√	
		24	ZXB105709	生物信息学	2	32	2	2	32			5	√	
		25	ZXB105710	仪器分析	2	32	2	2	32			5	√	
		26	ZXB105711	天然药物化学	2.5	40	4	2.5	40			4	√	
		27	ZXB105712	医学统计学	2	32	2	2	32			6	√	
		28	ZXB105713	药学综合知识与	2	32	2	2	32			6		√

				技能											
		29	ZXB105714	文献检索与科技论文写作	2	32	3	2	32			3		√	
	生物药物	30	ZXB105715	医学免疫学	2	32	2	2	32			4	√		
		31	ZXB105716	药用生物制品	2	32	2	2	32			6		√	
		32	ZXB105717	计算机辅助药物设计	2	32	4	2	32			7	√		
		33	ZXB105718	抗体工程	2	32	4	2	32			7		√	
	天然药物	34	ZXB105719	药用植物学	2	32	4	2	32			1	√		
		35	ZXB105720	生药学	2	32	2	2	32			3	√		
		36	ZXB105721	植物细胞工程	2	32	4	2	32			7		√	
		37	ZXB105722	营养学	2	32	4	2	32			7		√	
		专业选修课程小计			47	752		47	752						
		专业选修课程修读 39 学分（选修 39 学分）													
专业实验课程	必修	专业基础课实验	38	ZBB070015	普通物理实验 D	0.5	16	2			0.5	16	1		√
			39	ZBB105713	有机化学实验	1	32	4			1	32	2		√
			40	ZBB105714	生物化学实验	1	32	4			1	32	3		√
			41	ZBB105715	微生物学实验	1	32	4			1	32	2		√
			42	ZBB105716	药理学技术大实验	1	32	4			1	32	4		√
			43	ZBB105717	发酵工程制药实训	1	32	4			1	32	5		√
			44	ZBB105718	药剂学实验	1	32	4			1	32	5		√
			45	ZBB105719	生物制药综合实验	1	32	4			1	32	6		√
			46	ZBB105720	基因工程制药实训	1	32	4			1	32	6		√
			47	ZBB105721	细胞培养技术	1	32	4			1	32	3		√
	选修	专业发展课实验	48	ZXB105723	生药学实验	1	32	4			1	32	3		√
			49	ZXB105724	天然药物化学实验	1	32	4			1	32	4		√
			50	ZXB105725	生物药物分析实验	1	32	4			1	32	6		√
			51	ZXB105726	生物药剂学实验	0.5	16	2			0.5	16	4		√
			52	ZXB105727	分子生物学实验	1	32	4			1	32	3		√
		53	ZXB105728	人体解剖生理学实验	1	32	4			1	32	2		√	
		54	ZXB105729	药物生产综合实训	0.5	16	4			0.5	16	5		√	
		55	ZXB105730	仪器分析实验	0.5	16	2			0.5	16	5		√	

		56	ZXB105731	抗体工程实验	1	32	4			1	32	7		√
		57	ZXB105732	植物细胞工程实验	1	32	4			1	32	7		√
	专业实验课程小计				18	576				18	576			
	专业实验课程修读 16 学分（其中必修 9.5 学分，选修 6.5 学分）													
	学科专业课程小计				107	2016		88	1408	19	608			
	学科专业课程修读要求：97 学分（其中必修 51.5 学分，选修 45.5 学分）													

表 4 集中性教育实践教学计划表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	学时(周)	开课学期	考核方式	
							考试	考查
集中性教育实践	必修	SBB105701	专业见习	2	4	5		√
		SBB105702	社会调查	1	2	6		√
		SBB105703	专业技能实训	1	2	6		√
		SBB105704	药用植物学实习	1	2	1		√
		SBB105705	毕业论文	6	12	7		√
		SBB105706	专业实习	6	12	8		√
	集中性教育实践小计			17				
集中性教育实践修读要求：17 学分（其中必修 17 学分）								

十、人才培养方案修订相关说明

1. 修订的指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以高等学校本科专业类教学质量国家标准和工程教育认证标准为依据，全面贯彻党的教育方针，全面落实立德树人根本任务，准确把握人才成长规律，以“学生发展为中心”，激励学生刻苦读书学习，引导教师潜心教书育人，努力培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义接班人，为建设社会主义现代化强国和实现中华民族伟大复兴的中国梦提供强有力的人才保障。

2. 修订的方式与方法

一、负责修订教师认真研读高等学校本科专业类教学质量国家标准和工程教育认证标准等文件中有关本专业相关的内容；

二、全面领会学校有关此次培养方案修订的指导精神和意见、着重理解主要变化之处，如理工科实验课 1 学分由原来的 16 学时变为 32 学时、按照工程专业认证的标准来制定，为以后专业认证做准备；

三、对毕业生进行调研，听取毕业生意见，广泛征求高年级在校生对现行培养方案的意见及修改建议；

四、广泛征求本系部教师意见，组织本系教师对专业基础、核心、发展课程安排及学分分配，实验课开设及各专业课程开设顺序等问题进行充分讨论、确定；

五、组织本专业行业专家参与、听取行业专家意见；

六、培养方案初稿形成后，另行联系校内外专家各 2 位对培养方案进行审阅，根据意见再次修改；

七、培养方案提交二级学院、学校教务处审议与论证，进行现场答辩；

八、根据专家意见再次修改培养方案后提交学校教务处审批。

3. 本方案与专业类国家质量标准、工程专业认证标准对标情况

生物工程专业类国家质量标准	本培养方案
1.总学分不低于 165 学分，但不高于 180 学分，其中总的实践环节不少于 25 周。	总学分 168 学分，其中仅集中性教育实践环节已达 34 周。
2.课程总学分不少于 140 学分，实践环节课程（军训、工程训练、实习见习、科研训练、毕业论文）不少于 25 学分。	课程总学分 151 学分，实践环节课程 33.5 学分。
3.选修课程学时数占 25% 以上。	选修课程学时数占 33.1%。
4.实践教学学时数不低于 25%。	实践教学学时数占 31.5%。
5.实验教学不低于 450 学时。	实验教学 496 学时（16 学分）。
6.综合性实验与研究性实验学时不少于总实验学时的 20%。	综合性实验与研究性实验学时为 112，占 22.6%。
7.毕业设计（论文）应安排在第四学年，原则上为 1 个学期。	毕业论文安排在第 8 学期，6 学分/12 周。
工程专业认证标准	本培养方案是否符合
1.与本专业毕业要求相适应的数学与自然科学类课程，至少占总学分的 15%。	26/168=15.5%，符合。
2.符合本专业毕业要求的工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程，至少占总学分的 30%。	符合。
3.工程实践与毕业设计（论文）至少占总学分的 20%。	符合。
4.人文社会科学类通识教育课程至少占总学分的 15%。	符合。

4. 修订后续举措

建立教学过程质量监控机制，各主要教学环节有明确的质量要求，定期开展课程体系设置和课程质量评价。

建立毕业要求达成情况评价机制，定期开展毕业要求达成情况评价。

建立毕业生跟踪反馈机制以及有高等教育系统以外有关各方参与的社会评价机制，对培养目标的达成情况进行定期分析。

能证明评价的结果被用于专业的持续改进。

根据未来国家教育方针政策及学校相关规定，结合社会经济发展对生物制药人才的需求，适时进行进一步的优化和完善。

十一、附件

附表 1 毕业要求对培养目标支撑的矩阵表

附表 2 课程体系与毕业要求的关联度矩阵

附表 3 生物制药专业课程拓扑图

附表 4 生物制药专业毕业要求指标点分解及说明

附表 1. 毕业要求对培养目标的支撑

培养目标 毕业要求	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
工程知识		✓			
问题分析		✓	✓	✓	
设计/开发解决方案	✓	✓	✓	✓	✓
研究		✓	✓	✓	✓
使用现代工具		✓	✓	✓	✓
工程与社会	✓	✓		✓	✓
环境与可持续发展		✓			✓
职业规范	✓				
个人和团队			✓		
沟通		✓	✓		✓
项目管理			✓	✓	✓
终身学习					✓

附表 2. 课程体系对毕业要求的支撑

毕业要求 课程名称	工程知识	问题分析	设计 / 开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境与可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
中国近现代史纲要			H				L	H	M			
思想道德修养与法律基础						H		M				
毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论			M				H					
马克思主义基本原理			M				H					
军训与国防教育						H		M				
形势与政策			M				H					
大学语文										H	L	
大学英语										H		
公共体育												H

公共选修课						H		M				
讲座类						H		M				
科技创新与创业教育								H	M	H		
大学生创新创业基础								H	M	H		
大学生职业生涯规划与就业指导								H	M	H		
大学生心理健康教育								M	M	H		M
计算机应用基础				L	H							L
Access 2016 数据库应用技术					H							L
高等数学	M		H	M	L							
普通物理	H		M		M							
普通物理实验	M		M	H								
有机化学	M		H	M								
有机化学实验			M	H								

化工原理	M	M	H	L								
生物化学			H	M								
生物化学实验			M	H								
微生物学	L		H	M								
微生物学实验	L		M	H								
细胞生物学			H	M								
药理学		L	H	M								
药理学技术大实验		M		H								
药剂学	M		H	M								
药剂学实验		L		H								
生物药剂学		L	M	H								
基因工程制药	H			M	L							
基因工程制药实训	H	M		L								
分子生物学		L	M	H	L							
发酵工程制药	H		M	L								

发酵工程制药实训	H	M		L								
生物工程设备	H	L	H	L	M							
生物药物分析		M		H	M	L						
生物制药工艺学	H	L	H		L	M	L					
生物制药综合实验	L	M	M		M							
生物技术制药概论				M		H	L					
人体解剖生理学			L	M		M						
专业英语				M	L					H		H
药事法规与 GMP						M	H	H	L		H	L
文献检索与科技论文写作		H	L	M								M
医学统计学		L	H	M	H	L						
仪器分析		L	M	M	H							
仪器分析实验	L		H	M	H							
医学免疫学				M	L							
天然药物化学		M	H	M	M	L						

生物信息学			M	H	H							
生药学		M		H								
药用生物制品						H	M	L				
药物生产综合实训	H	L	H	L			L		H	M	L	
专业技能实训	H	H	H	H	M	L	L		H	M	M	
专业见习	H						L	M				
专业实习	H	M	L	L	M		M	H	H	M	L	
毕业论文	H	H	H	H	M	L	L		M	H	H	M

备注：1. 教学环节包括课程、实践环节、训练等；

2. 根据课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程对该毕业要求贡献度的大小。矩阵应覆盖所有必修环节。专业毕业要求、课程等可根据实际情况增减。

附表 3. 生物制药专业课程拓扑图

生物制药专业课程拓扑图

		第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
		第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期	
公共基础课程		中国近现代史纲要	思想道德修养与法律基础		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论		马克思主义基本原理			
		计算机应用基础								
		军训与国防教育								
		大学英语		公共体育		形式与政策				
通识教育课程	必修	入学教育	大学语文	大学生心理健康教育					大学生职业生涯规划与就业指导	
		大学生创新创业基础							科技创新与创业教育	
									劳动教育	
	选修		安全教育							
			美育类							
			人文或社会科学类							
			艺术类							
	讲座类									

专业理论课程	专业基础	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">高等数学 D</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">普通物理</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">有机化学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">微生物学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">计算机程序设计基础</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">生物化学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">化工原理</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">药理学</div>					
	专业核心			<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">细胞生物学</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">生物工程设备</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">天然药物化学</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">发酵工程制药</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">药剂学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">生物反应工程</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">生物制药工艺学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">生物药物分析</div>			
	专业发展	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">生物技术制药概论</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">药用植物学</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">人体解剖生理学</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">生药学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">分子生物学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">文献检索与科技论文写作</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">生物药剂学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">医学免疫学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">中药学</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">专业英语</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">药事法规与 GMP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">生物信息学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">仪器分析</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">基因工程制药</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">医学统计学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">药用生物制品</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">药学综合知识与技能</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">计算机辅助药物设计</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">营养学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">抗体工程</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">植物细胞工程</div>		
实践教育课程	实验实训	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">计算机应用基础实训</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">普通物理实验</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">计算机程序开发实训</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">有机化学实验</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">微生物学实验</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">人体解剖生理学实验</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">生物化学实验</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">细胞培养技术</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">生药学实验</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">分子生物学实验</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">药理学技术大实验</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">天然药物化学实验</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">生物药剂学实验</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">发酵工程制药实训</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">仪器分析实验</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">药剂学实验</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">药物生产综合实训</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">生物药物分析实验</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">生物制药综合实验</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">基因工程制药实训</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">植物细胞工程实验</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">抗体工程实验</div>		
	集中实践	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">药用植物学实习</div>			<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">专业见习</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">社会调查</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">专业技能实训</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">毕业论文</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">专业实习</div>		

附表 4 . 生物制药专业毕业要求指标点分解及说明

生物制药专业毕业要求指标点分解及说明

毕业要求	指标点（可学习、可教学、可测量）
1. 工程知识：掌握自然科学、药学、工程学基础和专业知识，应用于解决制药及相关专业领域中的复杂工程问题。	1-1 掌握数学、化学、生物学及药学相关基本理论知识； 1-2 具有生物药物生产质量意识，系统掌握生物技术制药领域上游、中游、下游以及检测和管理等基础知识与基本技能； 1-3 具备融合专业基础知识与工程学知识，应用于工艺设计、药品生产、企业管理和药品营销等领域的能力。
2. 问题分析：能够在工程实践活动中运用自然科学和生物制药专业知识与原理，在广泛文献调研的基础之上，对生物制药过程中的复杂工程问题进行识别、表达和分析，以获得有效结论。	2-1 具备运用自然科学和生物制药专业知识与原理对生物制药过程中的复杂工程问题进行识别和表达的能力； 2-2 具备针对生物制药过程中的特定复杂工程问题进行文献调研、分析和归纳总结能力； 2-3 能够针对生物制药过程中的复杂工程问题提出合理的解决思路。
3. 设计/开发解决方案：能够运用工程设计方法和生物制药基本原理，针对复杂生物制药问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能体现创新意识和综合考虑法律法规、环境及安全、社会与文化等因素的能力。	3-1 具备基于生物制药基本原理进行工程设计的能力； 3-2 能够针对复杂生物制药工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程； 3-3 具备综合考虑法律法规、环境及安全、社会与文化等因素的能力，具有创新意识。
4. 研究：对于复杂工程问题能够基于科学原理并综合运用自然科学和生物制药方法进行系统研究，通过实验设计、数据分析和信息综合，获得合理有效的结论。	4-1 能够基于科学原理并综合运用自然科学和生物制药方法对于复杂工程问题进行实验设计； 4-2 能够对试验数据进行有效分析和信息整合； 4-3 能够依据试验结果对于复杂工程问题得到合理有效的系统性结论。
5. 使用现代工具：能够针对生物制药过程的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行模拟、预测和分析，并能够理解其局限性。	5-1 能够针对生物制药过程的复杂工程问题，选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具进行模拟、预测和分析； 5-2 能够针对生物制药过程的复杂工程问题，开发恰当的技术和工具； 5-3 能够理解技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的局限性。
6. 工程与社会：能够基于生物制药相关背景知识进行合理分析，评价生物制药实践中新产品、新工艺、新技术开发和应用等复杂工程问	6-1 能够基于生物制药相关背景知识对生物制药实践中新产品、新工艺、新技术开发和应用等复杂工程问题解决方案进行合理分析，评价； 6-2 能够充分分析复杂工程问题解决方案对社会、

题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂生物制药问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 能够理解复杂生物制药问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 7-2 能够评价复杂生物制药问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8-1 具有人文社会科学素养、遵守工程职业道德和规范； 8-2 具有社会责任感，能够在工程实践中履行责任。
9. 个人和团队：具有团队协作能力，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 具备团队协作能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体角色； 9-2 具备组织和领导多学科背景人员进行团队合作的能力。
10. 沟通：能够就生物制药相关领域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 能够通过撰写报告和设计文稿就复杂生物制药问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流； 10-2 能够对复杂生物制药问题进行清晰表达和深度讨论； 10-3 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和经济决策方法，并能在生物制药及其相关的多学科环境中应用。	11-1 理解并掌握工程管理原理和经济决策方法； 11-2 具备在生物制药及其相关的多学科环境中的管理和决策能力。
12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12-1 具有自主学习和终身学习的意识； 12-2 具备追踪行业前沿发展动态的能力； 12-3 具有终身学习，适应行业发展的能力。

备注：（1）本专业依据《工程专业认证标准》制订了 12 条专业毕业要求，每项毕业要求按可学习、可教学、可测量、可达成的准则分解为 2-3 个指标点，共分解为 31 个指标点；（2）从广度、深度和程度上看，本专业制定的毕业要求能完全覆盖。