

# 玉林师范学院 2020 版制药工程专业本科人才培养方案

## 一、专业简介

专业名称：制药工程

专业代码：081302

学科门类：工学

专业类：化工与制药类

制药工程专业是建立在化学、药学、生物学和化学工程等学科基础上的多学科交叉专业。我校制药工程专业从 2007 年开始招生，已经培养了 10 届毕业生。经过多年的建设，已逐步具备办学条件所需的实验仪器设备、实习实训场地等。本专业立足广西，面向桂东南特色药用资源的开发利用，依托校内重点科研基地和实践基地以及校外的众多制药企业，建立了从研发、设计到生产全方位的制药工程实践基地，形成了产学研联合培养模式。

## 二、培养目标

本专业主要培养适应经济社会发展需要，掌握化学、药学、制药工程等方面的基础知识、基本理论和扎实的实践技能，具有较强的学习能力、实践能力和创新创业能力，德、智、体、美、劳全面发展，能在医药、农药等相关行业从事新产品和技术开发、工艺和工程设计、药品生产、经营、使用与管理等方面的高级应用型人才。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. 能够在经济全球化社会大背景下理解和解决医药产品合成与产品研发、工艺与设备设计和生产技术管理等制药工程实践相关问题；

目标 3. 能够通过终身学习适应职业发展，在医药、精细化工和等领域具有就业竞争力，并有能力从事科学研究；

目标 4: 具备团队合作能力、沟通表达能力和工程项目管理能力；

目标 5：具备创新精神、可持续发展理念和国际化视野，能不断学习和适应发展。

### 三、毕业要求

**1. 工程知识：**掌握数学、自然科学、药学、工程学基础和专业基础知识，能够运用其原理和方法解决制药及相关专业领域中的复杂工程问题。

**2. 问题分析：**能够在文献调研的基础之上，学会在工程实践活动中运用数学、自然科学和制药工程专业知识与基本原理，对制药过程中的复杂工程问题进行认识、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制药工程基本原理，针对药品生产过程中涉及的工艺、质量控制、设备等复杂工程问题，基于“质量源于设计”的理念，设计相应的解决方案，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：**能够综合运用自然科学、药学和制药工程学原理和方法，针对药品生产和质量控制等过程中的复杂工程问题进行研究，包括实验设计、数据分析和信息综合，以获得合理有效的结论。

**5. 使用现代工具：**能够针对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，进行预测和分析，并能够理解其局限性。

**6. 工程与社会：**能够基于制药工程相关背景知识进行合理分析，评价制药工程实践中新产品、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：**了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律法规，能理解和评价针对制药复杂工程问题的工程实践对环境、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：**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：**能够就制药工程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与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

**12. 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，能不断学习并及时了解制药行业的发展动态，具有适应行业发展的能力。

#### 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 162 学分，必修课程 112.5 学分，包括：公共课程 37 学分、通识教育课程 10 学分，专业教育课程 65.5 学分；

选修课程 32.5 学分，包括：含公共课程 0 学分、通识教育课程 7 学分、专业教育课程 25.5 学分；

实践教学环节 54.5 学分。

3. 符合大学生体育合格标准。

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

化学、化学工程与技术、药学。

## 六、核心课程

有机化学、物理化学、生物化学、药物化学、工业药剂学、药物分析、化工原理、制药工艺学、制药设备与车间设计、药品生产质量管理工程、制药过程安全与环保、大学生创新创业基础等。

## 七、主要实践教学环节

### 1. 基础实践教学环节

化学实验、化工基础实验、生物化学实验、工程制图、计算机应用基础等。

### 2. 专业实践环节

专业见习、实习、药物分析、工业药剂学实验、制药工程与工艺设计实验等。

### 3. 综合实践环节

社会调查、专业技能实训与考核、药用植物学实习、专业见习、专业实习、毕业论文等。

## 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	22.84%	704	25.45%
	选修	0	0	0	0
	小计	37	22.84%	704	25.45%
通识教育课程	必修	10	6.17%	190	6.87%
	选修	7	4.32%	96	3.47%
	小计	17	10.49%	286	10.34%
学科专业课程	必修	65	40.12%	1280	46.55%
	选修	26	16.05%	480	17.45%
	小计	91	56.17%	1760	64.00%
集中性教育实践	必修	17	10.49%	——	——
	选修	0	0.00%	——	——
	小计	17	10.49%	——	——
合计		162	100%	2750	100%

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	15.43	416	15.13	9.5	6	3.5	3.5	0	2.5	0	0
	通识教育课程	12.5	7.72	222	8.07	0	2	0	0	2.5	2.5	0	5.5
	学科专业课程	72	44.44	1152	41.89	10	10	13	13	10.5	7.5	8	0
	小计	109.5	67.59	1790	65.09	19.5	18	16.5	16.5	13	12.5	8	5.5
实践教学	课内实验/实践	35.5	21.91	960	34.91	4	6.5	7	5.5	4	2.5	2	4
	独立设置实验实训课	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
	小计	35.5	21.91	960	34.91	4	6.5	7	5.5	4	2.5	2	4
总计		145	89.51	2750	100.00	23.5	24.5	23.5	22	17	15	10	9.5

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	√	
		22	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：37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 and 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	2-8		√
		7	TBB250001	大学生创新创业基础	1	16	2	1	16			1-2		√
		8		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	10		美育类	2	32	2					b		√
		11		人文社科类	2	32	2							√
		12		国际视野类	2	32	2							√
		13		讲座类	1	—								√
通识教育选修课程小计					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	专业基础课程	1	ZBB050103	高等数学 B(I)	5	80	5	5	80			1	√	
		2	ZBB070004	普通物理 B(II)	3	48	3	3	48			1	√	
		3	ZBB050202	线性代数 B	2	32	2	2	32			2	√	
		4	ZBB060002	Python 语言程序设计基础	3	48	3	3	48			2	√	
		5	ZBB103101	无机及分析化学	3	48	3	3	48			2	√	
		6	ZBB103102	仪器分析	2	32	2	2	32			2	√	
		7	ZBB103103	天然药物化学	2.5	40	3	2.5	40			4	√	
		8	ZBB103104	药理学	2	32	2	2	32			3	√	
		9	ZBB103105	工程制图	2	32	2	2	32			5	√	
	专业核心课程	10	ZBB103106	药物分析	2.5	40	2	2.5	40			5	√	
		11	ZBB103107	有机化学	3	48	3	3	48			3	√	
		12	ZBB103108	生物化学	2	32	2	2	32			3	√	
		13	ZBB103109	物理化学	3	48	3	3	48			4	√	
		14	ZBB103110	药物化学	2.5	40	3	2.5	40			4	√	
		15	ZBB103111	化工原理	3	48	3	3	48			4	√	
		16	ZBB103112	药品生产质量管理工程	1.5	24	2	1.5	24			6	√	
		17	ZBB103113	制药工艺学	2	32	2	2	32			5	√	
		18	ZBB103114	工业药剂学	2	32	2	2	32			6	√	
		19	ZBB103115	制药过程安全与环保	1.5	24	2	1.5	24			6	√	
		20	ZBB103116	制药设备与车间设计	2.5	40	3	2.5	40			6	√	
专业必修课小计:					50	800								

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	
专业必修课程修读要求：50 学分（其中必修 50 学分）															
		21	ZXB103101	文献检索与科技论文写作	2	32	2	2	32			4	√		
		22	ZXB103102	药事法规	2	32	2	2	32			5	√		
		23	ZXB103103	专业英语	2	32	2	2	32			5	√		
		24	ZXB103104	医药市场营销学	2	32	2	2	32			7	√		
		25	ZXB103105	医学统计学	2	32	2	2	32			3	√		
		26	ZXB103106	药物代谢动力学	2	32	2	2	32			7	√		
		27	ZXB103107	新药研究与开发	2	32	2	2	32			7	√		
	中药制药	28	ZXB103108	药用植物学	2	32	2	2	32			1	√		
		29	ZXB103109	生药学	2	32	2	2	32			3	√		
		30	ZXB103110	中药分离工程	2	32	2	2	32			3	√		
		31	ZXB103111	中药学	2	32	2	2	32			7	√		
	化学制药	32	ZXB103112	组合化学	2	32	2	2	32			7	√		
		33	ZXB103113	药物合成反应	2	32	2	2	32			5	√		
		34	ZXB103114	药学综合知识与技能	2	32	2	2	32			6	√		
		35	ZXB103115	药用高分子材料	2	32	2	2	32			7	√		
专业选修课程小计					30	480									
专业选修课程修读 22 学分（选修 22 学分）															
专业实验课程	必修	专业基础课实验	36	ZBB060002	Python 语言程序设计基础	1	32	4			1	32	2		√
			37	ZBB070013	普通物理实验 B(II)	0.5	16	2			0.5	16	1		√
			38	ZBB103117	无机及分析化学实验	1	32	4			1	32	2		√
			39	ZBB103118	仪器分析实验	1	32	2			1	32	2		√
			40	ZBB103119	天然药物化学实验	1	32	2			1	32	4		√
			41	ZBB103120	工程制图实践（车间设计）	1	32	2			1	32	5		√

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
选修	专业发展课实验	42	ZBB103121	有机化学实验	1.5	48	4			1.5	48	3		√
		43	ZBB103122	生物化学实验	1	32	2			1	32	3		√
		44	ZBB103123	药物分析实验	1	32	3			1.5	48	5		√
		45	ZBB103124	药理学实验	1	32	2			1	32	3		√
		46	ZBB103125	化工基础实验	1.5	48	3			1.5	48	4		√
		47	ZBB103126	物理化学实验	1	32	3			1	32	4		√
		48	ZBB103127	工业药剂学实验	1	32	2			1	32	6		√
		49	ZBB103128	制药工程与工艺设计实验	1.5	48	3			1.5	48	6		√
		50	ZXB103116	生药学实验	1	32	2			1	32	3		√
		51	ZXB103117	中药学实验	0.5	16	2			0.5	16	7		√
		52	ZXB103118	制药工程仿真实验	0.5	16	2			0.5	16	7		√
		53	ZXB103119	药物代谢动力学实验	1	32	2			1	32	7		√
		54	ZXB103120	中药分离工程实验	1	32	2			1	32	3		√
		55	ZXB103121	药物合成反应实验	1.5	48	3			1.5	48	5		√
				56	ZXB103122	药用高分子材料实验	1	32	2			1	32	7
专业实验课程小计					22	704								
专业实验课程修读 19 学分（其中必修 15 学分，选修 4 学分）														
学科专业课程小计														
学科专业课程修读要求：学分 91（其中必修 65 学分，选修 26 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	SBB103101	社会调查	1	2	3		√
		SBB103102	药用植物学实习	1	2	1		√
		SBB103103	专业见习	2	4	3-6		√
		SBB103104	专业技能实训与考核	1	2	6		√
		SBB103105	专业实习	6	12	8		√
		SBB103106	毕业论文	6	12	7		√
	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

2.修订的方式与方法

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

本方案制定的总学分为 162 学分，符合制药工程类国家质量标准总学分范围 140~190 学分；课程体系构建中，本方案学科专业课占总学分的 56.2%，符合制药工程类国家质量标准中学科专业课占总学分的 50%左右、工程认证标准中专业课至少占总学分的 30%；本方案实践教学学分（含课程实验折合学分）占总学分的 33.6%、工程实践与毕业设计（论文）占总学分的 22.2%，符合制药工程类国家质量标准中实践教学学分（含课程实验折合学分）占总学分的 25%以上、工程认证标准中工程实践与毕业设计（论文）至少占总学分的 20%。

4.修订后续举措

## 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 制药工程专业课程拓扑图

附表 4 制药工程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

课程名称 \ 毕业要求	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				
思想道德修养与法律基础						H		M				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							H					
马克思主义基本原理								H				
形势与政策								H				
大学英语										H		
公共体育									H			
计算机应用基础					H							
计算机程序开发基础(或 C 语言、access 等)					H							

课程名称 \ 毕业要求	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
军训与国防教育								H				
入学教育									H			
大学语文										H		
安全教育									H			
劳动教育									H			
大学生职业生涯规划 and 就业指导									H			
大学生心理健康教育									H			
大学生创新创业基础									H	M	M	
科技创新教育						H						
创业教育									H		M	

课程名称 \ 毕业要求	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
线性代数 A	L			H								
无机及分析化学	H			M	M							
有机化学	H											
生物化学	H											
仪器分析	H	M		H								
天然药物化学	H	M										
药物化学	H	M										
化工原理	H	H	M	L								
工程制图				H	H							
药物分析		H		H	H							
药用植物学	H		M	H			M		L			

课程名称 \ 毕业要求	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
药理学	H	M										
药品生产质量管理工程		L	H			H	L	L			L	M
制药工艺学	L	H	L	H			H				L	
工业药剂学	H	M	H	L		M						
制药过程安全与环保		L	H									
制药工程原理与设备	H	M	H			M	L					
无机及分析化学实验	H											
有机化学实验	M			H								
生物化学实验	H											
天然药物化学实验	H			H								
药物分析实验	H			H								

课程名称 \ 毕业要求	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
工业药剂学实验	H			H								
社会调查				H			H			M		
制药工艺学课程实习	L	H	L	H			H				L	
制药化工原理课程实习	M	H		H								
专业见习						H	M	M		M		
专业技能实训与考核	H		M						L			
专业实习						M	M	H		M	H	
毕业论文		H	H	H		L			L	H		H

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 制药工程专业课程拓扑图



附表 4 制药工程专业毕业要求指标点分解及说明

附表 4 制药工程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）
<p>1. 工程知识：掌握数学、自然科学、药学、工程学基础和专业知识，能够运用其原理和方法解决制药及相关专业领域中的复杂工程问题。</p>	<p>1-1 能够掌握数学、自然科学、药学、工程学等学科的基础和专业知识。 1-2 能够运用掌握的原理和方法发现制药及相关专业领域中的复杂工程问题 1-3 能够针对制药及相关专业领域中的复杂工程问题提出解决方案并实施。</p>
<p>2. 问题分析：能够在文献调研的基础之上，学会在工程实践活动中运用数学、自然科学和制药工程专业知识与基本原理，对制药过程中的复杂工程问题进行认识、表达和分析，以获得有效结论。</p>	<p>2-1 能正确获取并进行文献调研。 2-2 学会在工程实践活动中运用数学、自然科学和制药工程专业知识与基本原理，对制药过程中的复杂工程问题进行认识、表达和分析。 2-3 能在分析的基础上，作出有效结论。</p>
<p>3. 设计/开发解决方案：能够运用工程设计方法和制药工程基本原理，针对药品生产过程中涉及的工艺、质量控制、设备等复杂工程问题，基于“质量源于设计”的理念，设计相应的解决方案，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。</p>	<p>3-1：能够运用工程设计方法和制药工程基本原理，针对药品生产过程中涉及的工艺、质量控制、设备等复杂工程问题，设计出相应具有创新意识的解决方案。 3-2 能够根据设计的解决方案，选用适当的方法和手段，正确记录和规范表达方案的实施效果。 3-3 能综合考虑法律法规、环境及安全、社会与文化等因素。</p>
<p>4. 研究：能够综合运用自然科学、药学和制药工程学原理和方法，针对药品生产和质量控制等过程中的复杂工程问题进行研究，包括实验</p>	<p>4-1 能熟悉掌握和综合运用自然科学、药学和制药工程学原理和方法。 4-2 能针对药品生产和质量控制等过程中的复杂工程问题设计实验方案。</p>

设计、数据分析和信息综合，以获得合理有效的结论。	4-3 能根据设计的实验方案，选用适当的方法和手段开展实验研究，正确规范的记录和分析实验数据，规范的表述实验结果。 4-4 能对实验结果进行分析、解释和综合，得到有效的结论。
5. 使用现代工具：能够针对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，进行预测和分析，并能够理解其局限性。	5-1 了解掌握专业领域内常用的现代工具，理解其局限性。 5-2 能针对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，进行预测和分析
6. 工程与社会：能够基于制药工程相关背景知识进行合理分析，评价制药工程实践中新产品、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。	6-1 具有制药工程相关背景知识。 6-2 能够对制药工程实践中新产品、新工艺、新技术开发和应用等复杂工程问题的解决方案进行合理的分析，评价。 6-3 理解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和应承担的责任。
7. 环境和可持续发展：了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律法规，能理解和评价针对制药复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律法规。 7-2 能理解和评价针对制药复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 7-3 时刻关注本行业的前沿信息，能够做出相应的调整以应对。
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 具有较高的人文社会科学素养、社会责任感。 8-2 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：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 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员角色，做好配合工作。以及负责人的角色。 9-2 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队负责人的角色，具有较强的领导能力。
10. 沟通：能够就制药工程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 能够就制药工程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。 10-2 能够熟练撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。 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与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11-1 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。 11-2 能够在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法。
12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能不断学习并及时了解制药行业的发展动态，具有适应行业发展的能力	12-1 自主学习和终身学习的意识强。 12-2 能不断学习并及时了解制药行业的发展动态。 12-3 具有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 xx 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认证标准中的 12 条毕业要求。