

## 生物工程专业人才培养方案

专业代码：083001

学科门类：工学

专业类别：生物工程

所属院（系）：生物与食品工程系

方案执笔人：张宇、燕傲蕾

方案审核人：蒲顺昌

### 一、培养目标

培养德智体美劳全面发展，掌握生物工程基础理论、基本知识和专业技能，具备分析和解决生物工程领域相关问题的能力，具有较强的社会责任感与创新精神，能够在生物科技、医药、食品等行业从事设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发等工作的高素质应用型人才。

本专业培养的毕业生毕业预期达到以下目标：

**目标 1：**社会主义信念坚定，具有良好的道德与修养，具有社会和环境意识，具有系统、扎实的生物工程专业知识，拥有良好工程实践技能。

**目标 2：**具备良好的职业道德、团队合作和沟通交流能力，熟悉生物工程领域法律法规和行业规范，遵守法律法规，有为社会服务的能力。

**目标 3：**具备持续学习能力和职业发展能力，熟悉国内外生物工程领域的技术发展及职业发展趋势。

**目标 4：**掌握现代生物工程及其产业化的专业理论及工程知识、项目管理等多学科知识，具有较强的创新意识和实践能力，能根据社会需求和可持续发展的需要，系统描述和分析解决具体生物产品生产开发、质量控制或技术服务所涉及的复杂生物工程问题。

**目标 5：**具备在生物工程领域承担设计、生产、管理和技术研究、产品开发、贸易、教育服务等能力，能成为所在单位的专业技术骨干或管理骨干，并具有深造基础和发展潜能。

### 二、毕业要求

**1.工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决生物工程复杂问题。

1.1 掌握作为工程基础的高等数学、线性代数等，能进行数学分析和工程计算。1.2 掌握作为工程基础的物理基础知识，了解和运用现代物理实验研究方法，用于解决生物工程领域的生产设计、工艺优化。掌握作为化工、生物化工基础的化学基础知识，熟练掌握实验操作技能。1.3 掌握生物工程技术所需的工程科学基础和专业知，用于解决生物工程领域的科学研究等。

**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工程实际问题，以获得有效结论。

2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理对复杂生物工程问题进行识别、表达、判断和分解。2.2 能够应用自然科学和工程科学的基本原理识别和判断影响生物工程问题的关键环节和参数。2.3 能够认识到生物工程问题的复杂性与多个可选方案，通过文献研究分析解决方案的合理性，得到有效结论。

**3.设计/开发解决方案：**能够设计针对生物工程实际问题的解决方案，设计满足特定需求的生物工程系统、工艺流程，并能够在生物工程产品设计环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.1 能够根据社会、市场、用户需求，针对产品确定研发目标、技术路线、设计生产工艺。3.2 在安全、环境、法律等现实约束条件下，通过技术经济评价进行设计方案的可行性分析。3.3 能够利用建模及数学模型公式进行设计方案的物料衡算、能量衡算、工艺衡算与单元设备设计计算。

**4.研究：**能够基于生物工程领域科学原理并采用科学方法对生物工程实际问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

4.1 能够基于系统的自然科学知识和工程学基本原理，采用正确的分析方法，对生物工程实验设计、生产过程及质量控制中获得的数据进行分析、整合及总结。4.2 能够基于应用生物、工程技术等基础知识和技能，参与到生物工程专业相关的实践生产过程中，具备开展生物工程相关实验研究及技术革新的能力。

**5.使用现代工具：**能够针对生物工程实际问题，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，包括对生物工程复杂问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 能够在生物工程生产活动中通过多种途径获取有效信息和资源，并且对信息及资源进行科学有效的管理。5.2 能够综合选择恰当的工艺设备技术，现代分析技术，在此基础上理解其局限性并进行有效的创新。5.3 针对复杂生物工程问题，能够选择和使用恰当的现代工程手段，进行预测和模拟，处理实际工程问题。

**6.工程与社会：**能够基于生物工程相关背景知识进行合理分析，评价生物工程实践和生物工程实际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 具有生物工程实习和社会实践的经历。6.2 熟悉与生物工程产品相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，了解生物工程相关企业的质量管理体系。6.3 能识别与分析生物工程新产品、新技术、新工艺的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响，并能做出客观评价和理解应承担的责任。

**7.环境和可持续发展：**能够正确理解和评价针对生物工程相关领域的专业实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1 理解环境保护和可持续发展战略及相关的方针、政策和法律法规的内涵与意义。7.2 能够针对生物工程项目产品，评价其资源利用效率、“三废”处置方案以及安全防范措施，并判断生产实践中可能对人类和环境可能造成的隐患或损害。

**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生物工程职业道德和规范，履行责任。

8.1 了解国情，尊重生命，关爱他人，诚信守则，客观公正，实事求是，理解并遵守生物工程职业道德与规范，具有人文社会科学素养与社会责任感。8.2 理解工程伦理的核心理念，理解生物工程领域工作者对公众安全、环境保护、人类健康所应尽的社会责任，具有民族精神和法律意识。能够在工程实践中自觉履行责任。

**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 具备多学科背景知识，能主动与不同背景的成员合作开展工作，承担团队成员的角色与责任。9.2 具备生物工程实践管理和组织协调能力，能够组织团队成员开展工作，能够综合团队成员的意见，并进行合理决策。

**10.沟通：**能够就生物工程实际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，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 能够就生物工程领域复杂工程问题与业界同行及社会公众通过撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达等方式进行有效沟通与交流。10.2 具有良好的外语听、说、读、写能力，针对生物工程专业领域具有一定的跨文化沟通和交流能力。10.3 对生物工程领域及其行业的国际发展趋势有初步了解，了解生物工程专业相关的技术热点，并能够发表看法。

**11.项目管理：**理解并掌握生物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 掌握工程管理原理、经济决策方法，针对生物工程项目实施中出现的各类问题，能够给出可行且准确的表述和解决方案，并能撰写生物工程项目策划书。11.2 具备初步的生物工程项目实施过程管理能力。

**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 了解生物工程的发展历史，以及当前发展的热点问题，了解信息技术发展的前沿和趋势。12.2 具有自主学习和终身学习的意识，掌握自主学习的方法，能认识到不断探索和学习的必要性，具备适应职业发展的能力。

表一：毕业要求对培养目标的支撑矩阵

	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 1：工程知识	√			√	√
毕业要求 2：问题分析			√	√	√
毕业要求 3：设计/开发解决方案				√	√
毕业要求 4：研究	√			√	√
毕业要求 5：使用现代工具	√			√	√
毕业要求 6：工程与社会	√	√	√		
毕业要求 7：环境与可持续发展	√	√	√		
毕业要求 8：职业规范	√	√			
毕业要求 9：个人和团队		√			√
毕业要求 10：沟通与交流		√	√		
毕业要求 11：项目管理				√	√
毕业要求 12：终身学习			√	√	√

注意：根据毕业要求，在所支撑的培养目标下方“√”。

表二：毕业要求内涵观测点与课程任务矩阵

平台	模块	课程名称	毕业要求 1: 工程知识			毕业要求 2: 问题分析			毕业要求 3: 设计/开发解决方案			毕业要求 4: 研究			毕业要求 5: 使用现代工具			毕业要求 6: 工程与社会			毕业要求 7: 环境和可持续发展		毕业要求 8: 职业规范		毕业要求 9: 个人和团队			毕业要求 10: 沟通与交流			毕业要求 11: 项目管理		毕业要求 12: 终身学习	
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2				
通识教育课程平台	思想政治类	思想道德与法治															L	H		H														
		马克思主义基本原理					M														H											M		
		中国近现代史纲要														M					H	L												
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																		H		L	M											
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论																		H	M		L											
		形势与政策																		M	H											M		
	语言类	大学英语I-IV														L													H			M		
	通用技术类	现代信息技术基础														H				M										L				
	身心发展类	大学体育I-IV																M						H								L		
		军事理论与国家安全教育																				H	M					L						
		大学生劳动教育																	M					H		L								
		大学生心理健康教育						M																	H			L						

	大学生职业发展与就业创业指导																			M									H	L					
创新创业类	创新创业教育基础																					M							H	L					
人文与艺术类	通识教育选修课·人文与艺术类																			H			M												
	通识教育选修课·地方文化类												H			M																			
社会科学类	通识教育选修课·社会科学类														H		L	M																	
自然科学类	通识教育选修课·自然科学类				H																														
综合类	通识教育选修课·其他综合类																							M							L				
党史教育类	通识教育选修课·党史教育类																L														H		M		
社会责任感教育类	通识教育选修课·社会责任感教育类																						M	H										L	











### 三、学制与学分

1.学制：标准学制 4 年，修业年限 3-6 年；

2.学分：最低修读 175 学分（不含第二课堂学分），其中课内教学环节必须修满 150 学分，专业综合实践教学环节必须修满 25 学分。素质拓展（第二课堂）必须修满 10 学分。

### 四、毕业与学位授予

1.达到规定的学分要求；

2.达到《国家学生体质健康标准》规定的合格要求；

3.根据《亳州学院普通本科毕业生学士学位授予实施细则》，达到学位授予条件，授予工学学士学位。

### 五、课程设置及学时、学分

表三：课程设置及学时、学分比例表

课程类型		学分	学时	学分占比	备注
通识教育课程平台	思想政治类	17	304	9.7%	马克思主义学院负责
	语言类	12	192	6.9%	相关院系负责
	通用技术类	4	64	2.3%	
	身心发展类	12	256	6.9%	
	创新创业类	2	32	1.1%	
	人文与艺术类（选修）	8	128	4.6%	
	社会科学类（选修）				
	自然科学类（选修）				
	综合类（选修）				
	党史教育类（选修）	8	128	4.6%	马克思主义学院负责
	社会责任感教育类（选修）				相关院系负责
大学生安全教育类（选修）					
专业教育课程平台	学科专业基础课程	49	784	28.0%	相关院系负责
	专业核心课程	20	320	11.4%	
	专业拓展课程（限选）	10	160	5.7%	
	专业拓展课程（任选）	16	256	9.1%	
	专业综合实践	25	32 周	14.3%	
总计		175	2496	100%	
实践教学学分占总学分比例 31.7%，其中课内实践学分占比 17.4%，综合实践学分占比 14.3%。					

### 六、主干学科

生物学、化学工程与技术。

### 七、专业核心课程与特色课程

（一）专业核心课程：化工原理、发酵工程、基因工程、细胞工程、生物工程设备、蛋白质与酶工程、生物分离工程。

（二）特色课程：

1.校企合作开发课程：生物工厂设计及工程项目管理、疫苗工程、生物工程企业管理与质量控制、药品生产质量与安全、生物过程参数检测与控制。

2.特色校本课程：药用植物组织培养、食药用菌生产工艺学、药用植物资源学。

**八、教学计划**

表四：生物工程专业教学计划进程表

课程平台	课程模块	课程性质	课程编码	课程名称	学分	学时	学时分配		考核方式	开课院系	开课学期及周学时								备注
							理论	实践			一	二	三	四	五	六	七	八	
											20	20	20	20	20	20	20	18	
											16	16	16	16	16	16	16	18	
通识教育课程平台	思想政治类	必修	10301001	思想道德与法治	3	48	40	8	考试	马克思主义学院	3								
			10301002	马克思主义基本原理	3	48	40	8	考试	马克思主义学院		3							
			10301003	中国近现代史纲要	3	48	40	8	考试	马克思主义学院		3							
			10301004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	40	8	考试	马克思主义学院			3						
			10301005	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	40	8	考试	马克思主义学院				3					
			10301006	形势与政策	2	64	64	0	考查	马克思主义学院	每学期 8 学时（讲座形式开设），共 64 学时记 2 学分。								
	语言类	必修	03301001	大学英语（I）	4	64	64	0	考试	外语系	4								
			03301002	大学英语（II）	4	64	64	0	考试	外语系		4							
			03301003	大学英语（III）	2	32	32	0	考试	外语系			2						
			03301004	大学英语（IV）	2	32	32	0	考试	外语系				2					
	展类	身心发展类	必修	02301001	现代信息技术基础	4	64	16	48	考试	电子与信息工程系		4						
				09301001	大学体育（I）	1	32	0	32	考试	体育系	2							
				09301002	大学体育（II）	1	32	0	32	考试	体育系		2						

2023 年度信息（新闻）发布审阅单

			09301003	大学体育（III）	1	32	0	32	考试	体育系			2							
			09301004	大学体育（IV）	1	32	0	32	考试	体育系			2							
			11301001	军事理论与国家安全教育	3	48	48	0	考查	各院系	3									
			00301002	大学生劳动教育	1	16	16	0	考查	各院系	1									
			05301001	大学生心理健康教育	2	32	32	0	考查	教育系	2									
			11301002	大学生职业发展与就业创业指导	2	32	16	16	考查	各院系								2		
类	创新创业类	必修	11301003	创新创业教育基础	2	32	16	16	考查	各院系						2				
			00301501	通识教育选修课·人文与艺术类	8	128	128	0	考查	网课、相关院系	通识教育选修课至少选修 8 学分，其中理工科学生至少选修社会科学类课程 1 学分，文科学生至少选修自然科学类课程 1 学分，所有学生至少选修人文与艺术类课程 1 学分（音乐、美术专业学生须跨专业选修），选修党史教育类课程不少于 1 学分，选修社会责任感教育类课程不少于 1 学分，选修大学生安全教育类课程不少于 1 学分。									
	00301502	通识教育选修课·地方文化类	网课、相关院系																	
	社会科学类	选修	00301503	通识教育选修课·社会科学类						网课、相关院系										
			自然科学类	选修						00301504		通识教育选修课·自然科学类	网课、相关院系							
	综合类	选修								00301505		通识教育选修课·其他综合类	网课、相关院系							
			育类	选修						00301506		通识教育选修课·党史教育类	网课、相关院系							
	教育类	选修								00301507		通识教育选修课·社会责任感教育类	网课、相关院系							

2023 年度信息（新闻）发布审阅单

	教育类	大学生安全	选修	00301508	通识教育选修课·大学生安全教育类					网课、相关院系												
			(通识教育) 共计				55	976	728	248			15	16	7	7	0	2	2	0		
专业教育课程平台			必修	02301005	高等数学 B (I)	4	64	64	0	考试	电子与信息工程系	4										
				zy398009	无机及分析化学	4	64	32	32	考试	中药学院	4										
				sw301201	生物工程导论	1	16	16	0	考查	生物与食品工程系	1										
				dz398004	大学物理 C	3	48	32	16	考试	电子与信息工程系		3									
				02301006	高等数学 B (II)	4	64	64	0	考试	电子与信息工程系		4									
				zy398021	有机化学	3	48	32	16	考试	中药学院		3									
				sw301202	工程制图	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系		3									
				dz398008	线性代数 B	2	32	32	0	考试	电子与信息工程系			2								
				sw301203	植物学	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系			3								
				sw301204	动物学	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系			3								
				sw398001	生物化学	4	64	48	16	考试	生物与食品工程系			4								
				sw301205	微生物学	4	64	48	16	考试	生物与食品工程系			4								
				dz398006	概率论与数理统计 B	2	32	32	0	考试	电子与信息工程系			2								

2023 年度信息（新闻）发布审阅单

专业核心课		sw301206	细胞生物学	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系				3						
		sw301207	分子生物学	3	48	48	0	考试	生物与食品工程系				3						
		sw301208	仪器分析	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系					3					
		小计			<b>49</b>	<b>784</b>	<b>608</b>	<b>176</b>			<b>9</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
		必修	sw301301	化工原理	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系				3					
			sw301302	基因工程	2	32	32	0	考试	生物与食品工程系				2					
			sw301303	发酵工程	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系					3				
			sw301304	细胞工程	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系					3				
			sw301305	生物工程设备	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系					3				
			sw301306	蛋白质与酶工程	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系						3			
sw301307			生物分离工程	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系						3				
小计			<b>20</b>	<b>320</b>	<b>224</b>	<b>96</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
专业拓展课	选修 (限选)	sw301501	药用植物组织培养	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系					3					
		sw301502	食药用菌生产工艺学	3	48	32	16	考试	生物与食品工程系						3				
		sw301503	生物过程参数检测与控制	2	32	32	0	考试	生物与食品工程系							2			

2023 年度信息（新闻）发布审阅单

		sw301504	生物工厂设计及工程项目管理	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系							2	
		小计		10	160	128	32			0	0	0	0	3	3	4	0
选修 (任选)		sw301505	生物安全	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系				2				
		sw301506	生物工程专业英语	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系				2				
		sw301507	生物信息学	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系				2				
		sw301508	生物药物分析与检测	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系				2				
		sw301509	生物统计与软件应用	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系					2			
		sw301510	生物药物制剂学	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系					2			
		sw301511	微生物遗传育种	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系					2			
		sw301512	药品生产质量与安全	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系					2			
		sw301513	免疫学	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系						2		
		sw301514	药用植物资源学	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系						2		
		sw301515	市场营销学	2	32	32	0	考查	经济与管理系						2		
	sw301516	药事管理及法规	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系						2			
	sw301517	疫苗工程	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系							2		

开课学期任选 2 门课程，选修总学分不少于 16 学分。



2023 年度信息（新闻）发布审阅单

		sw301518	文献检索与科技论文写作	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系							2	
		sw301519	生物工程进展专题讲座	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系							2	
		sw301520	生物工程企业管理与质量控制	2	32	32	0	考查	生物与食品工程系							2	
		小计		16	256	256	0			0	0	0	4	4	4	4	0
		共计（专业教育）		95	1520	1216	304			9	13	16	17	19	13	8	0
		合计		150	2496	1944	552			24	29	23	24	19	15	10	0

九、专业综合实践

表五：专业综合实践表

模块	编码	实践教学项目	学分	周数	安排学期	考核方式	备注
专	sw301401	金工实习	1	1	第3学期	考查	

业 综 合 实 践	sw301402	工程制图课程设计	1	1	第 2 学期	考查	
	sw301403	分子生物学与基因工程综合实训	2	2	第 4 学期	考查	
	sw301404	发酵工程综合实训	2	2	第 5 学期	考查	
	sw301405	药用植物组织培养与食药用菌生产综合实训	1	1	第 6 学期	考查	
	sw301406	生物工程工厂生产实习	2	2	第 6 学期	考查	校外暑假
	sw301407	生物工厂设计综合实训	1	1	第 7 学期	考查	
	sw301408	专业核心技能达标实训	1	2	第 6、7 学期	考查	
	sw301409	专业见习	2	4	第 2-5 学期	考查	第 2、3 学期各 1 周， 第 4、5 学期寒暑假专业见习各 1 周
	sw301410	毕业实习（含毕业教育）	4	8	第 8 学期	考查	
	sw301411	毕业论文（设计）	8	8	第 8 学期	考查	
		合计	25	32			

十、素质拓展

表六：素质拓展表

平台	模块	课程性质	学分	备注
素质拓展 平台 (第二课堂)	思想政治教育拓展	必修项目	1 学分	详见第二课堂成绩单。
	军事素质拓展（军训）		2 学分	
	体育素质拓展		1 学分	
	美育素质拓展		1 学分	
	劳动教育实践拓展		1 学分	
	创新创业实践拓展	2 学分	详见第二课堂成绩单，融合大学生社会 责任教育。	
	其他（含社会实践，公益活动，文体科技活动，各类竞赛、展演等）	选修项目		至少选修 2 个学分

