

# **生物工程专业本科人才培养方案**

**( 2023 版 )**

# 生物工程专业本科人才培养方案

## 一、专业名称、专业代码

专业名称：生物工程 专业代码：083001

专业简介：生物工程专业创办于 2003 年，2004 年正式招收全日制本科生，目前为校级一流专业、特色专业、校级重点学科。教学资源丰富，已建成专业实验室 8 个，5 个学生创新实验室和多个实习实训基地。在教学中注重加强教学实践环节，突出生物工程人才培养中“实践与理论结合”的专业特点，通过实践环节提高学生解决复杂工程问题能力和创新意识，具有一定的实践技能、科研能力和创新能力，学生毕业后可以到生物制药、食品、环保等部门从事应用研究、技术开发、生产和行政管理等工作。

## 二、培养目标

本专业立足河西走廊，面向甘肃，辐射周边，培养德智体美劳全面发展，具有坚定的理想信念、高度的社会责任感和良好的科学与人文素养、生态意识、创新精神和创业能力，具备相关自然科学和工程学的基础知识，熟悉生物产品生产的原理和工程技术，能在生物工程及相关行业和领域从事工程与工艺设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发工作的应用型工程技术人才。

本专业学生毕业后经过 5 年左右工作锻炼，应具有如下职业能力和素养：

目标 1. 具备良好的人文社会科学素养、具有健全人格、健康身体、较强的社会责任感和工程职业道德；

目标 2. 能够综合应用数学、自然科学、工程基础和生物工程等知识，解决生物工程实际问题，具备承担生物工程领域生产、管理和技术服务的能力；

目标 3. 具有生物工程相关行业中涉及的经济、法律、安全、工程道德、环境保护、绿色及可持续发展意识等相关知识，具备组织管理、团队合作、信息获取和知识更新能力；

目标 4. 具有良好的创新意识及创新创业能力，紧跟生物工程领域国内外发展趋势，通过自主学习和工程实践，不断提升职业发展能力，成长为所在领域的技术骨干和管理骨干。

### 三、毕业要求

**1. 工程知识：**能够掌握数学、自然科学、工程基础和生物工程等专业知识解决复杂生物工程问题。

1.1 能将数学、自然科学、工程基础和专业知识运用于生物工程问题的表述；

1.2 掌握作为工程基础的高等数学、线性代数和物理基础知识，能进行数学分析和工程计算，能解决生物工程领域的生产设计、工艺优化；

1.3 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；掌握生物工程技术所需的工程科学知识，用于解决生物工程领域的科学问题。

**2. 问题分析：**运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、分析和判断生物工程领域的复杂工程问题；借助文献研究分析复杂生物工程问题，以获得相关结论。

2.1 能针对生物工程领域复杂工程问题进行分析和描述，根据给出的实际工程案例发现问题、提出问题及分析问题；

2.2 能提出解决问题的模型或系统，正确表达生物改造或产品制造过程中的复杂工程问题；

2.3 能通过文献研究，寻求多种解决生物改造或产品制造过程中的复杂工程问题的方案；

2.4 能综合相关科学原理和文献研究，客观地比较与评判多种解决方式的优劣并得出结论。

**3. 设计/开发解决方案：**综合运用生物工程专业知识，设计满足特定需求的系统、单元（部件）、工艺流程等问题的解决方案，在设计中体现创新意识，并使设计方案符

合社会、健康、安全、法律、文化以及环境要求。

3.1 掌握工程设计、产品开发和工艺设计的方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；

3.2 针对生产和研发需求，能进行单元、系统或工艺流程的设计，能够撰写项目建议书、工程项目的可行性分析、项目任务书和设计说明书等，并体现创新意识；

3.3 能在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等影响因素。

**4. 研究：**能够基于自然科学、生物工程的科学原理并采用科学方法对复杂生物工程科学问题进行研究，设计实验、采集、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 针对给定的研究目标，能通过查阅资料后，完成研究方案的制定、实验设备的选择并正确搭建实验装置或操作实验设备，并能够安全开展相关实验；

4.2 能正确采集、整理和分析实验数据，并能基于实验数据推导和正确解释实验结论。

**5. 使用现代工具：**能够针对生物产品生产过程中的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 能运用现代计算机信息技术或通过搜索网络信息及数据库资源，获取生物工程专业的重要资料与信息；

5.2 具有运用现代信息资源、常用软件对复杂生物工程生产问题进行分析与模拟的能力。

5.3 能分析所使用的技术、资源和工具的优势和不足，理解其局限性。

**6. 工程与社会：**熟悉生物产品生产相关的社会、健康、安全、法律以及文化知识，能够基于工程相关背景知识分析评价复杂工程问题解决方案对上述因素的影响，并理解应承担的责任。

6.1 在生物工程相关领域开展工程实践和复杂工程问题解决过程中，能够基于生物

工程领域相关背景知识进行合理分析，思考和评价工程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响；

**6.2** 能够采用适当的方法评价生物工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的社会责任。

**7. 环境和可持续发展：**能够理解和评价生物产品生产过程对环境、社会可持续发展的影响。

**7.1** 参与生物工程解决方案的设计、开发，考虑环保性、安全性、可靠性以及对环境的影响；

**7.2** 能够针对生物工程领域实践中的复杂问题，理解、分析和评价生物工程生产活动对社会可持续发展的影响。

**8. 职业规范：**具有较好的人文社会科学素养、社会责任感，能够吃苦耐劳，拥有积极正确的人生观、价值观，能够在生物工程实践中理解并遵守工程职业道德规范，履行责任。

**8.1** 具有良好的道德品质和人文社会科学素养，理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感；

**8.2** 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在生物工程实践中自觉遵守，并履行对公众安全、健康和福祉等方面的社会责任。

**9.个人和团队：**能够在多学科背景下的团队中承担个人角色，发挥团队成员作用，胜任负责人角色，具备团队组织和协调能力。

**9.1** 具有团队意识，能理解团队中每个角色的含义以及角色在团队中的作用，能够在团队中做好自己所承担的个体、团队成员以及负责人等各种角色；

**9.2** 针对生物工程相关领域复杂工程问题，能够在多学科交叉环境中体现生物工程专业特色并完成相应任务，发挥应有作用。

**10. 沟通：**能够就生物工程领域中的复杂工程问题与业界同行及社会大众进行有效沟通和交流，独立完成撰写报告和设计文稿，能够清晰陈述与表达，正确回应指令。具

有一定的国际视野，具备顺利开展跨文化沟通与交流的能力。

10.1 能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 具备一定的外文科技文献阅读理解能力、外文写作和表达能力，能够对全球化与文化多元化有基本理解，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；

10.3 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 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法，能分析生物类产品开发过程中的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；

11.2 能将工程管理原理与经济决策方法应用在生物类产品的开发和流程优化等环节。

**12. 终身学习：**身心健康，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 身心健康，具有自主学习、终身学习和创新创业的意识；

12.2 具有对本专业技术问题的理解、归纳总结和提出问题的能力，能通过不断自主学习，适应生物工程领域的发展变化。

#### 四、毕业要求与培养目标关系矩阵

培养目标 毕业要求	目标1	目标2	目标3	目标4
工程知识		√		
问题分析		√		
设计解决方案		√	√	

科学研究		√		
使用现代工具		√		
工程与社会			√	
环境和可持续发展	√			√
职业规范	√		√	√
个人和团体	√			√
沟通			√	√
项目管理	√		√	√
终身学习				√

## 五、课程结构与学分要求

本专业应修总学分为 171 学分，其中：通识教育课程 49 学分，学科基础课程 22 学分，专业基础课程 19 学分，专业方向课程 16.5 学分，专业任选课程 8 学分。

本专业修业年限为 4-6 年。修满学分，外语考试成绩符合本科毕业生的要求，通过论文答辩者，准予毕业。符合学校学位授予条件者，按照《河西学院学位授予管理办法》，授予工学学士学位。允许学生提前毕业或延长学习年限，但学习年限最长为 6 年（含休学）。

## 六、专业核心课程

（一）**学科基础课程**：高等数学、线性代数、大学物理、无机及分析化学、有机化学、化工原理、生物统计学。

（二）**专业基础课程**：生物工程导论、工程制图、普通生物学、生物化学、分子生物学、细胞生物学、微生物学。

## 七、培养计划与教学时间和分布表

课程类型	课程模块	课程性质	学分 数	学时 数	各学期学时								学分 比例%	备注
					一	二	三	四	五	六	七	八		
通识教育平台	通识教育必修课程	必修	41	656	196	164	116	164	4	4	4	4	23.98	28.65%
	通识教育选修课程	选修	8	128	32	32	32	32					4.68	
专业教育平台	学科基础课程	必修	22	352	128	80	144						12.87	38.30%
	专业基础课程	必修	19	304	64	32	112	96					11.11	
	专业方向课程	必修	16.5	264				88	176				9.65	
	专业任选课程	选修	8	128					32		64	32	4.68	
实践创新平台	实验实训课程	必修	15.5	432+2周	32	64+1周	112	128	96+1周				9.06	33.04%
	集中实践教学环节	必修	28	39周	3周	1周	1周	3周	1周	18周		12周	16.37	
	课外实践创新创业训练	必修	13											
合计			171	2264+41周	452+3周	372+2周	532+1周	508+3周	308+2周	4+18周	68	36+12周	100%	

## 八、课程计划

### (一) 通识教育课程 (49 学分)

修读要求：通识教育课程由通识教育公共必修课程和通识教育核心选修课程两部分组成。通识教育公共必修课程，修满 41 学分，通识教育核心选修课程，修满 8 学分（见校通识课程安排）。

### (二) 专业教育课程 (65.5 学分)

修读要求：学生应在学科基础课中修满 22 学分，专业基础课程中修满 33.5 学分，专业任选课程修满 8 学分。

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	总学时	开设学期	考核方式	辅修课程	开课学院
专业教育平台	大类学科基础课程	1034121101	无机及分析化学	3	48	1	考试	√	化工学院
		1034121102	高等数学	5	80	1	考试	√	数统学院
		1034121103	线性代数	2	32	2	考试	√	数统学院
		1034121104	有机化学	3	48	2	考试	√	化工学院
		1034121105	大学物理	4	64	3	考试	√	物电学院

		1034121106	生物统计学	2	32	3	考试	√	生工学院	
		1034121107	化工原理	3	48	3	考试	√	化工学院	
		小计		<b>22</b>	<b>352</b>					
	专业 学科 基础 课程	1034121108	生物工程导论	1	16	1	考查	√	生工学院	
		1034121109	工程制图	3	48	1	考试	√	生工学院	
		1034121110	普通生物学	2	32	2	考试	√	生工学院	
		1034121111	细胞生物学	3	48	3	考试	√	生工学院	
		1034121112	生物化学	4	64	3	考试	√	生工学院	
		1034121113	微生物学	3	48	4	考试	√	生工学院	
		1034121114	分子生物学	3	48	4	考试	√	生工学院	
			小计		<b>19</b>	<b>304</b>				
	专业 方向 课程	1034121115	细胞工程	2.5	40	4	考试	√	生工学院	
		1034121116	发酵工程	3	48	4	考试	√	生工学院	
		1034121117	生物反应工程	2	32	5	考试	√	生工学院	
		1034121118	生物分离工程	3	48	5	考试	√	生工学院	
		1034121119	生物工程设备	2	32	5	考试	√	生工学院	
		1034121120	基因工程	2	32	5	考试	√	生工学院	
		1034121121	蛋白质和酶工程	2	32	5	考试		生工学院	
			小计		<b>16.5</b>	<b>264</b>				
			1034123122	生理与免疫	2	32	4	考查		生工学院
			1034123123	物理化学	2	32	5	考查		化工学院
			1034123124	遗传学	2	32	5	考查		生工学院
			1034123125	生物安全学	2	32	5	考查		生工学院
			1034123126	环境生态学	2	32	5	考查		生工学院
			1034123127	企业管理	2	32	5	考查		经管学院
			1034123128	市场营销	2	32	5	考查		经管学院
			1034123129	生物质资源分离和 转化技术	2	32	5	考查		生工学院
		1034123130	生物信息学	2	32	7	考查		生工学院	
		1034123131	生物检测技术(生物 工程分析与检测)	2	32	7	考查		生工学院	

	1034123132	抗体工程	2	32	7	考查	√	生工学院
	1034123133	生物工厂工艺设计	2	32	5	考查		生工学院
	1034123134	工业微生物育种学	2	32	7	考查	√	生工学院
	1034123135	酿酒工艺学	2	32	7	考查		生工学院
	1034123136	专业外语	2	32	8	考查		生工学院
	1034123137	生物工程研究进展	2	32	8	考查	√	生工学院
	1034123138	生物制品学	2	32	8	考查		生工学院
	1034123139	进化生物学	2	32	8	考查		生工学院
	1034123140	微藻理论与实践	2	32	8	考查	√	生工学院
	1034123141	工程与社会	2	32	8	考查		生工学院
	小计		<b>8</b>	<b>128</b>				
合计			<b>65.5</b>	<b>1048</b>				

### (三) 实践实习、创新创业课程 (56.5 学分)

实践创新平台课程计划安排表

课程类别	课程编码	课程名称	学分	周学时	总学时	开设学期	考核方式	辅修课程	开课学院
实 验 实 训 课 程	1034131142	无机及分析化学实验	1		32	1	考查	√	化工学院
	1034131143	有机化学实验	1		32	2	考查	√	化工学院
	1034131144	普通生物学实验	1		32	2	考查	√	生工学院
	1034131145	大学物理实验	0.5		16	3	考查	√	物电学院
	1034131146	细胞生物学实验	1		32	3	考查	√	生工学院
	1034131147	生物化学实验	1		32	3	考查	√	生工学院
	1034131148	化工原理实验	1		32	3	考查	√	化工学院
	1034131149	微生物学实验	1		32	4	考查	√	生工学院
	1034131150	细胞工程实验	1		32	4	考查	√	生工学院
	1034131151	分子生物学实验	1		32	4	考查	√	生工学院
	1034131152	发酵工程实验	1		32	4	考查	√	生工学院
	1034131153	生物反应工程实验	1		32	5	考查	√	生工学院

	1034131154	生物分离工程实验	1		32	5	考查	√	生工学院	
	1034131155	蛋白质与酶工程实验	1		32	5	考查	√	生工学院	
	1034131156	专业见习	1		1周	2	考查		生工学院	
	1034131157	工程实训	1		1周	5	考查		生工学院	
	小计		15.5		432+ 2周					
集中 实践 教学 环节	1905111010	军事训练	2	3周						
	1905111001	劳动 I	2	4周						
	1905111002	劳动 II								
	1905111003	劳动 III								
	1905111004	劳动 IV								
	1017131001	思政实践	2	2周						
	1034131158	毕业实习	16	18周		6	考查		生工学院	
	1034131159	毕业论文	6	12周		8	考查		生工学院	
	小计		28	39周						
课外 实践 创新 创业 训练 (第 二课 堂)	1900131010	入学教育	1		1周	1	考查			
	1900111005	创新创业基础	2		32	7	考查；由创新创业学院、就业指导相关部门组织实施			
	1905111013	职业生涯规划	1		16					
	1905111014	就业创业指导	1		16	1-2				
	1907111001	社会实践	2	考查。由团委负责考查由团委负责。						
	1900111001	素质拓展与创新创业实践训练	6	考查；具体要求按照《河西学院学生素质拓展与创新创业教育学分实施办法》执行。						
	小计		13	备注：课外实践创新创业训练模块共计13学分，不计入总学分，但毕业时必须完成修读，并获得相应学分。						

## 九、课程与毕业要求观测点的关系矩阵

课程设置与毕业要求的关系矩阵

课程名称 \ 毕业要求	工程知识	问题分析	设计解决方案	科学研究	使用现代工具	工程与社会	环境和可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
-------------	------	------	--------	------	--------	-------	----------	------	-------	----	------	------

思想道德修养与法律基础						M		H				H
中国近现代史纲要						M		M				H
马克思主义基本原理概论						L						H
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						L		H				H
习近平新时代中国特色社会主义思想						M	H	M				H
形势与政策							M	H				
军事理论								H	H			
大学体育 I									H			H
大学体育 II									H			H
大学体育 III									H			H
大学体育 IV									H			H
大学英语 I				M	H				L	H		M
大学英语 II				M	H				L	H		M
大学英语 III				M	H				L	H		M
大学英语 IV				M	H				L	H		M
大学计算机基础		L		H	H						M	M
程序设计基础-C 语言程序设计		L		H	H						M	M
大学生健康教育								M				H
创新创业基础			M	L					M		H	
职业生涯规划与就业指导						M		H				H

高等数学 C	H	M										
无机及分析化学	H	M										
无机及分析化学实验				H			L					
线性代数	H	M										
有机化学	M	H										
有机化学实验				M			H					
大学物理	H	M										
大学物理实验	H	M	H									
生物统计学				H	H							
化工原理	H	M	H									
化工原理实验				L			H					
生物工程导论						M		L				H
工程制图	H		H		L							
普通生物学	H						M					
普通生物学实验	M	H										
细胞生物学		H		M	L							
细胞生物学实验		M		H								
生物化学	M	H		L								
生物化学实验		M		H				L				
微生物学	H	H					L		M			

微生物学实验		M		H			H		M			
分子生物学	H	L										M
分子生物学实验				H					M			
发酵工程	H			M			H					
发酵工程实验	H			M					L			
基因工程	M			H		H						L
细胞工程	H			M		H						
细胞工程实验	M	M		H								
生物分离工程	H	M		H								M
生物分离工程实验		H	H	M								
蛋白质与酶工程	H			H			M					
蛋白质与酶工程实验	H			M								
生物反应工程	M			H	H							
生物反应工程实验	M		M	H								
生物工程设备	M		H	M								
专业见习					H	H			L			
工程实训			M			H			H	L	H	
入学教育								M				H
军事技能								H	M			
毕业实习		H		M		H		M	L	H	H	

毕业论文（设计）		H	M	H	M					H	H	
思政实践						M		H				
社会实践				M		H		H	H	H		
素质拓展与创新创业训练				M					H		H	M

注：H为强支撑、M为中度支撑、L为弱支撑

## 十. 说明

1. 本专业总学分为 171。其中通识教育平台课共 49 学分，专业教育平台课共 65.5 学分，其中必修 57.5 学分，选修 8 学分。实践创新平台课程共 56.5 学分。

2. 本专业以生物工程为培养方向，并需完成 19 个学分的专业基础课；专业选修课要求学生选择学习 8 个学分的课程。

3. 本专业所有课程实验均为单列课程，专业实习第 6 学期进行，时间为 18 周；工程实训第 5 学期进行，由专业教师结合实际生产设置多个专题，学生可结合专业方向选择专题并完成实验设计报告和产品生产报告。

### 培养方案制定负责人

方案制定 工作小组	专业负责人	张超强	执笔人	张超强
	工作小组成员	杨彬、曹礼、张喜峰、郝军元、张慧璞、王娟娟		
审核人	教学副院长	曹礼	时间	2023 年 6 月
	院长	杨彬	时间	2023 年 6 月