

# 生物工程专业人才培养方案

版 本：2017.1.0

专业代码：083001

适用年级：从2017级起使用

## 一、专业历史沿革和专业特色

生物工程专业办学起源于1956年原郑州粮食学院食品工程系的发酵教研室，1992年，设立发酵工程专业并开始本科生培养，1998年更名为生物工程专业，是省内最早设立的生物工程专业之一。2002年，设置生物工程专业方向和生物制药专业方向，拓宽了生物工程人才培养的新领域。2012年，生物工程专业被确定为校级优培专业。2006年，获得“发酵工程”、“微生物学”两个硕士学位授予权，开始研究生培养。2010年，获批“生物学”一级硕士学位授权点。2012年，“生物学”被评为第八批河南省一级重点学科，2016年参与“粮食产后加工与安全”河南省特色学科群建设。现有“农产品产后微生物检测与防控河南省重点实验室培育基地”和“工业微生物菌种保藏与选育河南省工程实验室”等高水平学科基地及省级科技创新平台。拥有“微生物与食品健康”省级精品视频公开课、及“食品微生物学”省级精品资源共享课程。抓住机遇，快速发展，大力发展学科建设、人才培养、科学研究、师资队伍等，具有良好办学规模、办学资源、办学水平和综合实力。

着重突出理论向实际生产力的转化与应用，将现代生物技术融入工程化应用实践，形成以生物发酵、谷物资源生物转化与精深加工、环境生物治理等现代生物工程专业特色，注重对于生物工程产品的研发、工艺革新、工程设计及产品检验与质量控制等专业技能的培养，输出了大批优秀的专业人才。

## 二、专业培养目标

本专业培养德智体美全面发展，具有扎实的生物工程专业知识与技能，具备产品研发与质量控制、生物加工工艺与工程化设计等能力；能够在生物化工、发酵食品、生物医药、环境保护等生物工程及相关领域从事生产、设计、管理、技术开发、新产品研发与推广等工作；具有国际视野、人文素养与社会责任感；富有创新精神和实践能力的高素质应用型工程技术人才。毕业5年后，学生应达到以下目标：

(1) 能够运用生物学和工程学专业知识和技能，发现和分析生物工程实践

中的复杂工程问题，提出改进意见或合理的解决方案，负责完成生物产品生产项目的设计、评估与技术服务或胜任生物工程师、项目经理等职位；

（2）具有从事生物工程及相关领域的设计、研发、应用和管理等方面的工作能力，熟悉国内外的行业标准、政策和法律法规，综合考虑经济、环境、法律、安全、健康等方面的影响因素，确保公众利益优先；

（3）适应团队工作环境，拥有良好的团队协作精神和社会责任感，进行有效沟通，胜任技术骨干或项目领导角色，具有批判性思考和独立工作的能力，善于钻研、富有创新精神；

（4）具有良好的人文素养、职业道德和服务社会的意识及能力；具有系统科学的世界观和方法论，能够参与设计和实施符合法律政策、有益于经济和社会发展的工程项目，并与生物工程业界及社会大众进行有效沟通交流；

（5）具有全球化意识和国际视野，了解生物工程行业前沿理论及技术发展趋势，通过继续教育等渠道不断自我更新知识、提升能力、适应职业发展，增强创新意识和开拓精神，保持职业竞争力。

### 三、专业毕业要求

生物工程专业是以工为主、以理为辅的工科专业。本专业学生毕业时应达到的毕业要求如下：

1）工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程科学、生物工程专业知识，解决生物发酵生产过程的复杂工程问题。

2）问题分析：能够掌握专业文献检索方法，获取生物工程过程分析的基本方法，通过文献调研和专业实践等活动，对复杂生物工程问题的关键环节进行识别和判断，并通过数学模型等的正确表达，找到可行的解决方案、比较不同方法，获得有效结论。

3）设计/开发解决方案：能够掌握生物产品开发和工程设计的基本方法，统筹设计出符合行业规范的单元或工艺流程，运用生物工程专业知识进行设备选型，开发满足特定需求的产品、工艺流程和操作单元，体现创新意识，兼顾健康、安全及环境等因素。

4）研究：能够基于生物工程科学原理和文献调查等研究手段，并采用科学方法研究生物工程产品研发过程中所涉及的复杂工程问题，设计研究路线和方案、开展实验和数据处理并得到合理有效的结论。

5) 使用现代工具：能够基于常用的现代工程与信息技术工具、仪器设备等的基本原理和使用方法,针对生物工程领域复杂工程问题进行预测、模拟与分析,并理解其适用范围及局限性。

6) 工程与社会：能够了解与生物工程领域相关的标准、规范、政策和法律法规,基于工程背景知识合理分析生物工程项目的实施对社会、健康、安全、法律及文化的影响,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工程问题的生物工程实践活动对资源、环境和社会可持续发展的影响。

8) 职业规范：具有良好的人文社会科学素养,能够正确理解和遵守生物工程领域从业人员职业性质、道德规范及社会责任的内涵,并自觉履行安全、健康和环境保护责任。

9) 个人和团队：能够在生物学、化学、工程学等多学科背景下的团队中承担个体、成员及负责人角色,能够协作完成综合性实践项目,体现个人价值。

10) 沟通：具有良好的沟通能力,能够通过口头描述、撰写报告、设计图纸等方式与同行及社会公众沟通,具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行交流。

11) 项目管理：能够掌握和理解工程管理原理与经济决策方法,并能将其应用在生物工程领域的多学科环境中。

12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识,能够利用多种途径持续提高专业能力与职业素养,主动适应经济社会发展的需要。

#### **四、学制与授予学位**

本专业学制4年,弹性修业年限3~7年,符合国家学位规定和河南工业大学学位授予条件者,授予工学学士学位。

#### **五、毕业学分要求**

本专业学生在校期间必须修满本培养方案所规定的170学分方能毕业。其中,通识平台必修课程84学分,专业平台必修课程74学分,通识平台选修课程5学分,专业平台选修课程7学分。

#### **六、主干学科**

生物科学、生物工程

#### **七、核心课程**

普通生物学、生物化学、分子生物学、细胞生物学、微生物学、化工原理、基因工程、生物工业分析、生物工程设备、发酵工程、生物反应工程、生物分离工程、生物工厂设计等。

## 八、各类课程设置结构比例表

表1 各类课程结构比例表

平台	课程模块	课程性质	学分	占总学分比例
通识平台	公共必修课	必修	84	49.4 %
	公共选修课	选修	5	2.9 %
专业平台	专业必修课	必修	50	29.4 %
	专业选修课	选修	7	4.1 %
	集中实践课	必修	24	14.1 %
实践教学学分占总学分比例①			≥54	≥31.0 %
总 计			170	100 %
注：①指所有的实践学分，包括课内的实验、上机、社会实践、实训以及专业集中实践课程。				

## 九、教学进程计划表

### （一）通识课程

校级通识平台必修课程本专业学生须修满84学分。其中包括：思政类课程16学分、数理类课程18学分、英语类课程11学分（按学校有关规定分组修读）、计算机类3.5学分、体育类课程4学分、人文艺术类课程3学分、军事类课程2学分、创新创业类课程3学分、化工类23.5学分。

校级通识平台选修课程本专业学生须在学校通识平台公共选修课模块（自然科学类、社会科学类、人文类、素养类、技能类和创新创业类）课程至少修读公选课5学分。

### （二）专业课程

本专业学生专业平台课程须至少修读81学分。其中包括：专业基础课程50学分、专业选修课程至少7学分、专业集中实践课程24学分。

各类课程教学进程计划表见表3所示。

## 十、其他

本专业课程体系整体结构及先、后修读关系如下图所示。

表2 生物工程专业课程体系及课程修读关系

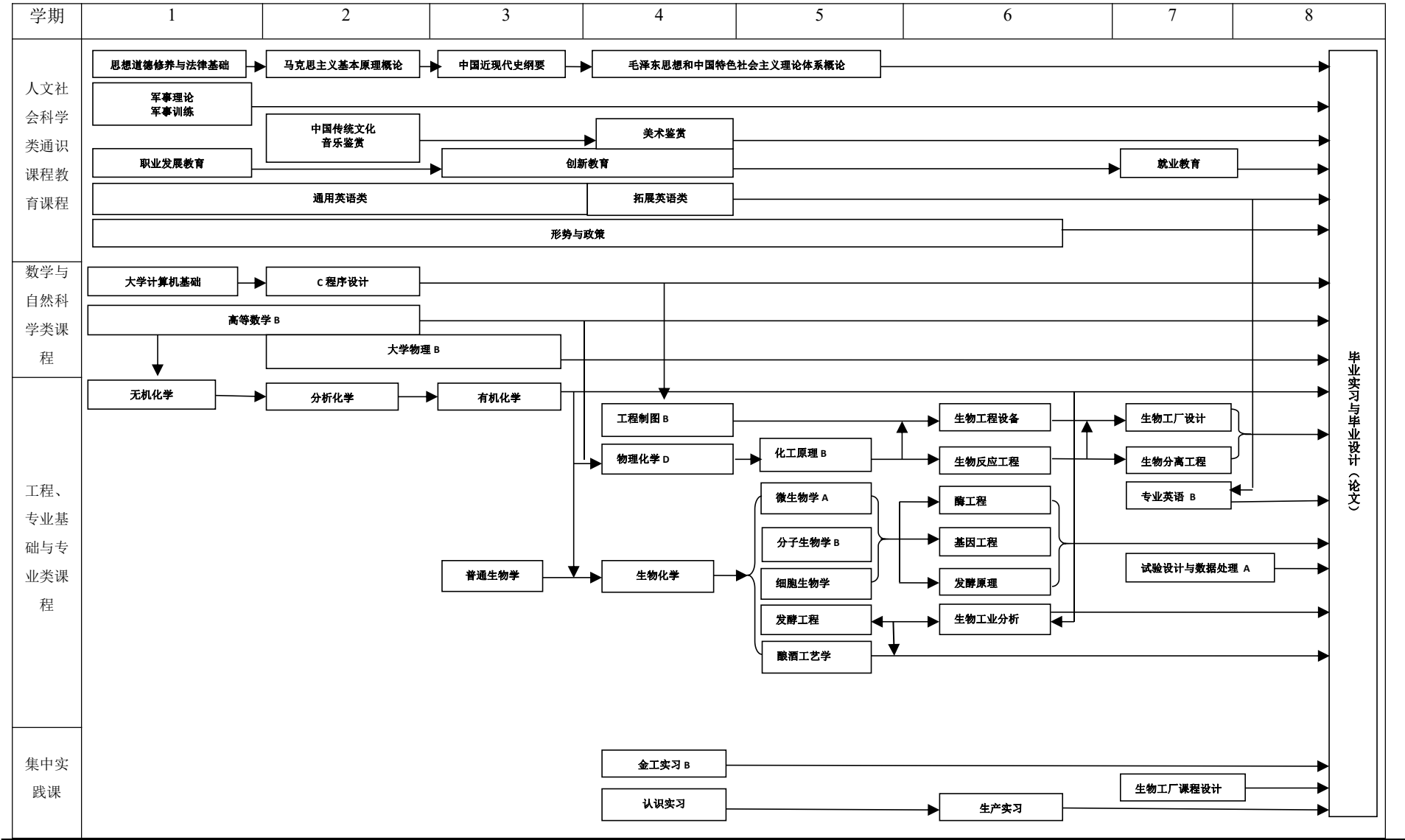


表3 教学进程计划表

课程类别			课程代码	课程名称	学分		学 时				考核方式	修读学期	最低学分要求	备注		
							总计	理论	实践							
									实验	上机					其他实践	集中实践
通识平台	公共必修课	思政类	BIO1101	思想道德修养与法律基础	3	54	36			18		考试	1	16		
			BIO2101	马克思主义基本原理概论	3	54	36			18		考试	2			
			BIO3101	中国近现代史纲要	2	36	24			12		考试	3			
			BIO4101	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论I	3	54	36			18		考试	4			
			BIO5101	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论II	3	54	36			18		考试	5			
			BIO1102	形势与政策（一）	0.3	16	6			10		考试	1			
			BIO2102	形势与政策（二）	0.3	16	6			10		考试	2			
			BIO3102	形势与政策（三）	0.3	16	6			10		考试	3			
			BIO4102	形势与政策（四）	0.3	16	6			10		考试	4			
			BIO5102	形势与政策（五）	0.3	16	6			10		考试	5			
			BIO6101	形势与政策（六）	0.5	16	6			10		考试	6			
	数	BIO1103	高等数学 B（一）	5	100	90			10		考试	1	18			
		BIO2103	高等数学 B（二）	5	100	90			10		考试	2				

通识平台	理类	BIO2104	大学物理 B（一）	3	54	54					考试	2		
		BIO3103	大学物理 B（二）	3	54	54					考试	3		
		BIO2105	物理实验	2	56		56				考查	2		
	英语类	BIO1104	大学英语 A（一）	3	54	54					考试	1	9	
		BIO2106	大学英语 A（二）	3	54	54					考试	2		
		BIO3104	大学英语 A（三）	3	54	54					考试	3		
		BIO1105	大学英语 B（一）	3	54	54					考试	1		
		BIO2107	大学英语 B（二）	3	54	54					考试	2		
		BIO3105	大学英语 B（三）	3	54	54					考试	3		
		BIO4103	雅思英语	2	36	36					考试	4	2	
		BIO4104	英语演讲艺术	2	36	36					考试	4		
		BIO4105	英语报刊选读	2	36	36					考试	4		
		BIO4106	跨文化交际	2	36	36					考试	4		
		BIO4107	学术英语	2	36	36					考试	4		
		说明：（1）大学英语课程要求学生最低修读 11 学分。												
（2）学生根据高考成绩共分为 A、B、C 三级。A 级为全外教授课 EIE 教改班，要求学生修读大学英语 A（一）、（二）、（三），并从拓展英语类模块选修一门课程，修够 2 学分；B 级为除 EIE 教改班和艺术类专业的本科生，要求学生修读大学英语 B（一）、（二）、（三），并从拓展英语类模块选修一门课程，修够 2 学分；C 级面向艺术类专业学生，要求修读大学英语 C（一）、（二）、（三）、（四）即可。														

通识平台	公共必修课	计算机类	BIO1106	大学计算机基础	1	18	18				考试	1	3.5	
			BIO2108	C 程序设计	2.5	46	26		20		考试	2		
		体育类	BIO1107	大学体育（一）	1	30	30				考查	1	4	
			BIO2109	大学体育（二）	1	38	38				考查	2		
			BIO3106	大学体育（三）	1	38	38				考查	3		
			BIO4108	大学体育（四）	1	38	38				考查	4		
		人文艺术类	BIO2110	中国传统文化	1	18	18				考查	2	3	
			BIO2111	音乐鉴赏	1	18	18				考查	2		
			BIO4109	美术鉴赏	1	18	18				考查	4		
		军事类	BIO1108	军事理论	1	36	18			18	考查	1	2	
			BIO1109	军事训练	1	42/1.5w				42/1.5w	考查	1		
		创新创业类	BIO1110	职业发展教育	0.5	10	10				考查	1	3	
			BIO3107	创新教育	1	18	18				考查	3		
			BIO5103	创业教育	1	18	18				考查	5		
			BIO7101	就业教育	0.5	8	8				考查	7		
			BIO1111	无机化学 B	3	54	54				考试	1	23.5	
			BIO1112	无机化学实验 B	1.5	42		42			考查	1		



专业平台	化工类	BIO2112	分析化学 B	2.5	44	44					考试	2	核心课程	
		BIO2113	分析化学实验 B	1.5	42		42				考查	2		
		BIO3108	有机化学 C	4	72	72					考试	3		
		BIO3109	有机化学实验 C	2	56		56				考查	3		
		BIO4110	物理化学 D	3	54	54					考试	4		
		BIO4111	物理化学实验 B	1	30		30				考查	4		
		BIO5104	化工原理 B	4	72	72					考试	5		
		BIO5105	化工原理实验 B	1	30		30				考查	5		
	公共选修课	在学校通识平台公共选修课模块（自然科学类、社会科学类、人文类、素养类、技能类和创新创业类）课程至少修读 5 学分。			5						考查	1-8	5	
	专业必修课	BIO3301	普通生物学	3	54	54						3	50	核心课程
		BIO4301	工程制图 B	3	54	54					考试	4		
		BIO4302	生物化学	4	72	72					考试	4		核心课程
		BIO4303	生物化学实验 D	1.5	40		40					4		
		BIO5301	微生物学 A	5	90	54	36				考试	5		核心课程
		BIO5302	分子生物学 B	3	54	36	18					5		核心课程

		BIO5303	细胞生物学	3	54	54					5	核心课程
		BIO5304	发酵工程	4	72	54	18			考试	5	核心课程
		BIO5305	酿酒工艺学	2	36	24	12				5	
		BIO6301	生物反应工程	2	36	36				考试	6	核心课程
		BIO6302	基因工程	2	36	36					6	核心课程
		BIO6303	生物工业分析	3	54	30	24			考试	6	核心课程
		BIO6304	生物工程设备	3	54	36	18			考试	6	核心课程
		BIO6305	发酵原理	2	36	36					6	核心课程
		BIO6306	酶工程	2	36	24	12			考试	6	核心课程
		BIO7301	生物工厂设计	2	36	36				考试	7	核心课程
		BIO7302	生物分离工程	2	36	36					7	核心课程
		BIO7303	试验设计与数据处理 A	2	36	36					7	
		BIO7304	专业英语 B	1.5	28	28					7	
	专业选修课	BIO3401	线性代数	2.5	46	46					3	7
		BIO3402	概率论与数理统计	3	54	54					3	
		BIO3403	生命科学研究进展	3	54	54					3	
		BIO4401	仪器分析 B	2.5	44	30	14				4	
		BIO4402	现代企业管理 B	2	36	36					4	
		BIO4403	电工与电子技术 B	3	54	42	12				4	

		BIO5401	机械设计基础	3	54	48	6				5		
		BIO5402	细胞工程	1.5	28	28					5		
		BIO5403	生物工厂设计计算机绘图	1	18	18					5		
		BIO5404	生物文献检索	1	18	18					5		
		BIO6401	氨基酸工艺学	1.5	28	28					6		
		BIO6402	遗传学	2	36	36					6		
		BIO7401	环境生物技术	1.5	28	28					7		
	集中实践课	BIO4501	金工实习 B	2	56/2w					56/2w	4	24	
		BIO4502	认识实习	2	56/2w					56/2w	4		
		BIO6501	生产实习	3	84/3w					84/3w	6		
		BIO7501	生物工厂课程设计	2	56/2w					56/2w	7		
		BIO8501	毕业实习与毕业设计(论文)	15	420/15w					420/15w	8		
最低学分要求(共计)												170	

表 4 生物工程专业指导性修读意见

第一学期				第二学期			
课程 代码	课程名称	课程 性质	学时/ 学分	课程 代码	课程名称	课程 性质	学时/ 学分
BIO1101	思想道德修养与法律基础	必修	36+18/3	BIO2101	马克思主义基本原理概论	必修	36+18/3
BIO1102	形势与政策（一）	必修	6+10/0.3	BIO2102	形势与政策（二）	必修	6+10/0.3
BIO1103	高等数学 B（一）	必修	90+10/5	BIO2103	高等数学 B（二）	必修	90+10/5
BIO1105	大学英语 B（一）	必修	54+0/3	BIO2104	大学物理 B（一）	必修	54+0/3
BIO1106	大学计算机基础	必修	18+0/1	BIO2105	物理实验	必修	0+56/2
BIO1107	大学体育（一）	必修	30+0/1	BIO2107	大学英语 B（二）	必修	54+0/3
BIO1108	军事理论	必修	18+18/1	BIO2108	C 程序设计	必修	26+20/2.5
BIO1109	军事训练	必修	0+42（1.5w）/1	BIO2109	大学体育（二）	必修	38+0/1
BIO1110	职业发展教育	必修	10+0/0.5	BIO2110	中国传统文化	必修	18+0/1
BIO1111	无机化学 B	必修	54+0/3	BIO2111	音乐鉴赏	必修	18+0/1
BIO1112	无机化学实验 B	必修	0+42/1.5	BIO2112	分析化学 B	必修	44+0/2.5
				BIO2113	分析化学实验 B	必修	0+42/1.5
合计			316+140/20.3	合计			384+156/25.8
注：				注：			
第三学期				第四学期			
课程 代码	课程名称	课程 性质	学时/ 学分	课程 代码	课程名称	课程 性质	学时/ 学分

BIO3101	中国近现代史纲要	必修	24+12/2	BIO4101	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论I	必修	36+18/3
BIO3102	形势与政策（三）	必修	6+10/0.3	BIO4102	形势与政策（四）	必修	6+10/0.3
BIO3103	大学物理 B（二）	必修	54+0/3		拓展英语	必修	36+0/2
BIO3105	大学英语 B（三）	必修	54+0/3	BIO4108	大学体育（四）	必修	38+0/1
BIO3106	大学体育（三）	必修	38+0/1	BIO4109	美术鉴赏	必修	18+0/1
BIO3107	创新教育	必修	18+0/1	BIO4110	物理化学 D	必修	54+0/3
BIO3108	有机化学 C	必修	72+0/4	BIO4111	物理化学实验 B	必修	0+30/1
BIO3109	有机化学实验 C	必修	0+56/2	BIO4301	工程制图 B	必修	54+0/3
BIO3301	普通生物学	必修	54+0/3	BIO4302	生物化学	必修	72+0/4
BIO3401	线性代数	选修	46+0/2.5	BIO4303	生物化学实验 D	必修	0+40/1.5
BIO3402	概率论与数理统计	选修	54+0/3	BIO4501	金工实习 B	必修	0+56（2w）/2
BIO3403	生命科学研究进展	选修	54+0/3	BIO4502	认识实习	必修	0+56（2w）/2
				BIO4401	仪器分析 B	选修	30+14/2.5
				BIO4402	现代企业管理 B	选修	36+0/2
				BIO4403	电工与电子技术 B	选修	42+12/3
合计			474+78/27.8	合计			422+236/31.3
注：				注：			
第五学期				第六学期			
课程 代码	课程名称	课程 性质	学时/ 学分	课程 代码	课程名称	课程 性质	学时/ 学分

BIO5101	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论II	必修	36+18/3	BIO6101	形势与政策（六）	必修	6+10/0.5
BIO5102	形势与政策（五）	必修	6+10/0.3	BIO6301	生物反应工程	必修	36+0/2
BIO5103	创业教育	必修	18+0/1	BIO6302	基因工程	必修	36+0/2
BIO5104	化工原理 B	必修	72+0/4	BIO6303	生物工业分析	必修	30+24/3
BIO5105	化工原理实验 B	必修	0+30/1	BIO6304	生物工程设备	必修	36+18/3
BIO5301	微生物学 A	必修	54+36/5	BIO6305	发酵原理	必修	36+0/2
BIO5302	分子生物学 B	必修	36+18/3	BIO6306	酶工程	必修	24+12/2
BIO5303	细胞生物学	必修	54+0/3	BIO6501	生产实习	必修	0+84（3w）/3
BIO5304	发酵工程	必修	54+18/4	BIO6401	氨基酸工艺学	选修	28+0/1.5
BIO5305	酿酒工艺学	必修	24+12/2	BIO6402	遗传学	选修	36+0/2
BIO5401	机械设计基础	选修	48+6/3				
BIO5402	细胞工程	选修	28+0/1.5				
BIO5403	生物工厂设计计算机绘图	选修	18+0/1				
BIO5404	生物文献检索	选修	18+0/1				
合计			466+148/32.8	合计			268+148/21
注：				注：			
第七学期				第八学期			
课程 代码	课程名称	课程性 质	学时/ 学分	课程代码	课程名称	课程性 质	学时/ 学分
BIO7101	就业教育	必修	8+0/0.5	BIO8501	毕业实习与毕业设计(论文)	必修	0+420（15w）

							/15
BIO7301	生物工厂设计	必修	36+0/2				
BIO7302	生物分离工程	必修	36+0/2				
BIO7303	试验设计与数据处理 A	必修	36+0/2				
BIO7304	专业英语 B	必修	28+0/1.5				
BIO7501	生物工厂课程设计	必修	0+56 (2w) /2				
BIO7401	环境生物技术	选修	28+0/1.5				
合计			172+56/11.5	合计			0+420/15
注：				注：			
	校级公选课		90+0/5				
总学分：185.5，最低要求学分：170							

注：1.如果学时中含有实验学时或上机学时或课外学时，则学时格式为：理论学时+实验学时（或上机学时或课外学时）。集中实践的学时数为28学时/1周，计1学分。

2.课程性质指必须课或选修课

3.设置小学期的学院可以调整上述表格栏目。

表 5 课程与毕业能力要求关系矩阵图（相关性强 H， 相关性中 M， 相关性弱 L）

课程名称	毕业要求 1	毕业要求 2	毕业要求 3	毕业要求 4	毕业要求 5	毕业要求 6	毕业要求 7	毕业要求 8	毕业要求 9	毕业要求 10	毕业要求 11	毕业要求 12
思想道德修养与法律基础						H		M				M
马克思主义基本原理概论								M				
中国近现代史纲要								M				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								M				
形势与政策								M				
高等数学 B	H	H										
大学物理 B	M											
物理实验									M			
大学英语										H		
雅思英语									M			
英语演讲艺术									M			
英语报刊选读									M			
跨文化交际									M			
学术英语									M			
大学计算机基础					M							
C 语言程序设计	M				M							
大学体育												M
中国传统文化											M	
音乐鉴赏								M				



美术鉴赏								M				
军事理论											H	
军事训练									M			
职业发展教育								M	H			M
创新教育												M
创业教育							H		H			
就业教育												M
无机化学 B	M											
无机化学实验 B				H								
分析化学 B	M											
分析化学实验 B				M								
有机化学 C		M										
有机化学实验 C				H								
物理化学 D		M										
物理化学实验 D				M								
化工原理 B	H	M	M									
化工原理实验 B		M							M			
普通生物学				M			M					
工程制图 B			M		H							
生物化学	M	H										
生物化学实验 D				M					M			
微生物学 A	M	H		M			M					

分子生物学 B		M			M							
细胞生物学	M		M									
发酵工程	M		M	M							H	
酿酒工艺学		M		M	M							
生物反应工程		H	H									
基因工程			M				M					
生物工业分析	M			M	M							
生物工程设备	M		H		H							
发酵原理		M		H							M	
酶工程	M	M				M						
生物工厂设计			H			M					M	
生物分离工程	M	M	M	M								
试验设计与数据处理 A				H								
专业英语 B										H		M
线性代数	M											
概率论与数理统计	M											
生命科学研究进展						L						
仪器分析 B		L										
现代企业管理 B											L	
电工与电子技术 B					L							
机械设计基础			L									
细胞工程	L											

生物工厂设计计算机绘图			L									
生物文献检索				L								
氨基酸工艺学	L											
遗传学	L											
环境生物技术							L					
金工实习 B								M	H			
认识实习			L			M		M		M		
生产实习					M	H	M	M		M		
生物工厂课程设计			M			M	M			M		
毕业实习与毕业设计(论文)			H	H	H		H	H		H	H	M