

# 2021 级生物工程专业培养方案

## 一、培养目标

适应未来生物制造产业的发展，聚焦生物产品和服务需求，毕业生经过5年左右的工作实践，综合能力胜任生物工程及相关领域工作岗位要求，能够解决生命科学研究成果产业化所面临的技术与工程问题、推动生物产业健康发展，成为生物制造产业产品研发、技术开发、工程设计、产业化管理的骨干成员。

上述培养目标总结为以下4个具体可评价目标：

培养目标1：具有扎实的数学、物理、化学、生物学和工程学的基本理论和实验技能；

培养目标2：具有生物工程及相关领域设计、生产、管理能力，能进行新技术研究、新产品开发能力和新工艺设计，具有解决生物工程领域中复杂工程问题的能力；

培养目标3：德智体美劳全面发展，具有健全人格、良好的职业道德、人文素养和社会责任感，在工程实践中自觉考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等综合因素；

培养目标4：具备有效沟通、与他人合作以及在多领域团队中行使职责的能力，紧跟生物工程行业科学技术发展前沿，具备终身学习能力。

## 二、毕业要求

1. 掌握并将数学、物理、化学和生物学等自然科学知识、工程基础和专业知用于解决复杂生物工程问题。

2. 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复杂的生物工程问题，以获得有效结论。

3. 能够综合运用生物工程专业知识设计针对复杂生物工程工程问题的解决方案，设计满足生物制造过程需求的系统、单元或工艺流程和工艺条件，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 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、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 能够针对复杂生物工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具及信息技术工具，包括对复杂生物工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 能够基于生物工程相关背景知识进行合理的综合分析，评价生物工程实践和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. 能够理解和评价复杂生物工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在生物工程实践中理解并遵守工程职业道德规范，履行应尽的责任。

9. 能够在相关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. 能够就复杂生物工程问题和业界同行及社会大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. 理解并掌握生物工程管理原理与经济决策方法，并能在相关多学科环境中应用。

12. 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应社会发展的能力，身心健康。

### 三、主干学科

生物学、化学、生物工程。

### 四、专业核心课程

微生物学、生物化学、基因工程、生物工艺学原理、生物工程设备、生物分离工程、生化反应工程。

### 五、双语、全英语教学课程

生物工程设备、生物分离工程、基因工程、酶工程、生化反应工程、生化分析。

### 六、计划学制

4 年。

### 七、授予学位

工学学士学位。

### 八、学分基本要求

毕业学分要求： 165 学分 +7（第二课堂）学分。

第二课堂学分要求： 7 学分。包括：体能训练（1 学分），军事技能拓展（1 学分），广雅教育（1 学分），就业指导与实践（1 学分），创新创业实践（1 学分），综合素质拓展与实践（2 学分）。

### 九、辅修专业学分要求及授予学位

学分要求： 33.5 学分。

授予学位：辅修工学学士学位（申请与主修专业不同学科门类的辅修专业学位，需加修综合实践（论文） 10 学分）。

## 十、课程设置与学分分布

### (一) 先修课程

除大学数学基础为必修外，其它课程供高考实行选考科目省份未选考物理、化学、技术科目的学生修读，所修课程学分不计入毕业总学分。

课程编码	课程名称	学分	总学时	周学时	开设学期	考核方式
X810002	大学数学基础	2.0	32	2.0	—1	考查
X126001	大学信息技术基础	1.0	16	2.0	—1	考查
X810001	大学物理基础	2.0	32	2.0	—1	考查
X201002	大学化学基础	2.0	32	2.0	—1	考查

### (二) 通识课程 43 学分

#### 1. 通识必修课程 最低要求 33 学分

课程编码	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式
G237002	中国近现代史纲要	2.0	32	2.0		—1	考试
G207007	心理健康与自我成长	1.0	16	1.0		—1	考查
G227004	国家安全教育	1.0	16	1.0		—1	考查
G209031	大学英语	4.0	64	4.0		—1	考试
G226002	程序设计基础 C	4.0	64	4.0	16	—1	考试
G213001	体育 I	1.0	32	2.0		—1	考试
G213002	体育 II	1.0	32	2.0		—2	考试
G237019	思想道德与法治	3.0	48	3.0		—2	考试
G237016	“四史”教育	1.0	16	1.0		—2	考查
G209032	通用学术英语	4.0	64	4.0		—2	考试
G237003	马克思主义基本原理	3.0	48	3.0		二1	考试
G213003	体育 III	1.0	32	2.0		二1	考试
G213004	体育 IV	1.0	32	2.0		二2	考试

课程编码	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式
G237004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64	4.0		二2	考试
G237005	形势与政策*	2.0	32+32*	2.0		四2	考查

\* 备注：《形势与政策》课程其中 32 学时安排线上教学。

## 2. 通识选修课程 要求 10 学分

通识选修课实行“六选五模式”：即人文社科类专业学生应在科学素养模块至少选修一门课程，理工类专业学生应在人文情怀模块至少选修一门课程；所有学生应在艺术修养、社会责任、国际视野、创新创业等每一个模块至少选修一门课程。

## (三) 学科基础课程 60 学分

### 1. 学科基础必修课程 最低要求 56 学分

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G210013	高等数学 I	5.0	80	5.0		一1	考试	
G101004	无机化学	3.0	48	3.0		一1	考试	
G401017	基础化学实验 (I) A I	1.0	32	2.0	32	一1	考查	
G210092	高等数学 II	6.0	96	6.0		一2	考试	
G102002	工程图学	3.0	48	3.0	9	一2	考试	
G210024	大学物理 I	3.0	48	3.0		一2	考试	
G101006	分析化学 I	2.0	32	2.0		一2	考试	
G410016	大学物理实验 B	1.0	32	2.0	32	一2	考查	
G401018	基础化学实验 (I) A II	1.0	32	2.0	32	一2	考查	
G210171	大学物理 II C (模块)	2.5	40	2.5		二1	考试	
G103001	电工技术基础	2.5	40	2.5		二1	考试	
G101007	有机化学 I B	3.0	48	3.0		二1	考试	
G210002	线性代数	2.0	32	2.0		二1	考试	
G101127	物理化学 I	3.0	48	3.0		二1	考试	
G401009	基础化学实验 (II) B I	1.0	32	2.0	32	二1	考查	
G401015	基础化学实验 (III) B I	0.5	16	1.0	16	二1	考查	

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G101008	有机化学 II B	2.0	32	2.0		二2	考试	
G101019	化工原理 B I	3.0	48	3.0		二2	考试	
G106330	生物化学 A I	2.0	32	2.0		二2	考试	√
G401010	基础化学实验 (II) B II	1.0	32	2.0	32	二2	考查	
G401005	化工原理实验 B I	0.5	16	1.0	16	二2	考查	
G106119	生物化学实验 A I	0.5	16	1.0	16	二2	考查	
G106331	生物化学 A II	3.0	48	3.0		三1	考试	√
G101020	化工原理 B II	3.0	48	3.0		三1	考试	
G401006	化工原理实验 B II	0.5	16	1.0	16	三1	考查	
G106121	生物化学实验 A II	1.0	32	2.0	32	三1	考查	

## 2. 学科基础选修课程 最低要求 4 学分

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G106115	普通生物学	2.0	32	2.0		二1	考试	
G106100	专业英语与文献检索	2.0	32	2.0		二1	考试	
G131024	机械基础 C	2.0	32	2.0		三1	考查	
G101039	化工自动化及仪表 B	2.0	32	2.0		三1	考试	
G106025	生物信息学	2.0	32	2.0		三1	考查	
G106007	免疫学基础	2.0	32	2.0		三1	考试	
G106068	分子生物学	2.0	32	2.0		三1	考试	
G106146	化学生物学	2.0	32	2.0		三2	考试	
G106227	环境生物工程	2.0	32	2.0		三2	考查	
G1061461	生物工程伦理学	2.0	32	2.0		四1	考查	

(四) 专业课程 34 学分

1. 专业必修课程 最低要求 24 学分

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G106322	专业导论	1.0	16	1.0		一2	考查	
G106120	微生物学 A	4.0	64	4.0		二2	考试	√
G106019	微生物学实验	1.0	32	2.0	32	二2	考查	√
G106188	生物统计与数理分析	2.0	32	2.0		三1	考查	√
G106323	基因工程	2.0	32	2.0		三1	考试	√
G106152	生化反应工程	2.0	32	2.0		三1	考试	√
G106246	生物分离工程	2.5	40	2.5		三2	考试	√
G106076	生物工艺学原理	3.0	48	3.0		三2	考试	√
G106075	生物工程设备	2.5	40	2.5		三2	考试	√
G406026	基因工程实验	0.5	16	1.0	16	三2	考查	√
G106336	生物工程工厂设计概论	2.0	32	2.0		四1	考试	√
G106184	生物工程工厂管理学	1.5	24	1.5		四1	考查	√

2. 专业选修课程 最低要求 8 学分

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G106022	细胞工程	2.0	32	2.0		三1	考试	
G106224	生物技术制药	2.0	32	2.0		三1	考试	
G106185	合成生物学	2.0	32	2.0		三1	考查	
G106180	生化分析	2.0	32	2.0	8	三1	考查	
G106247	微生物制药工艺学	2.0	32	2.0		三2	考试	
G106006	酶工程	2.0	32	2.0		三2	考试	
G106182	工业生物制造	2.0	32	2.0		三2	考查	
G106229	酿造酒工艺学	2.0	32	2.0		三2	考查	

3. 跨专业个性化选修课程 最低要求 2 学分

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G126824	人工智能概论	2.0	32	2.0		三1	考查	
G131206	先进材料导论	2.0	32	2.0		三2	考查	
G105676	大数据挖掘与机器学习 B	2.0	32	2.0		三2	考查	
G102160	3D打印技术及应用	2.0	32	2.0		三2	考查	

(五) 集中进行的实践教学环节 28 学分

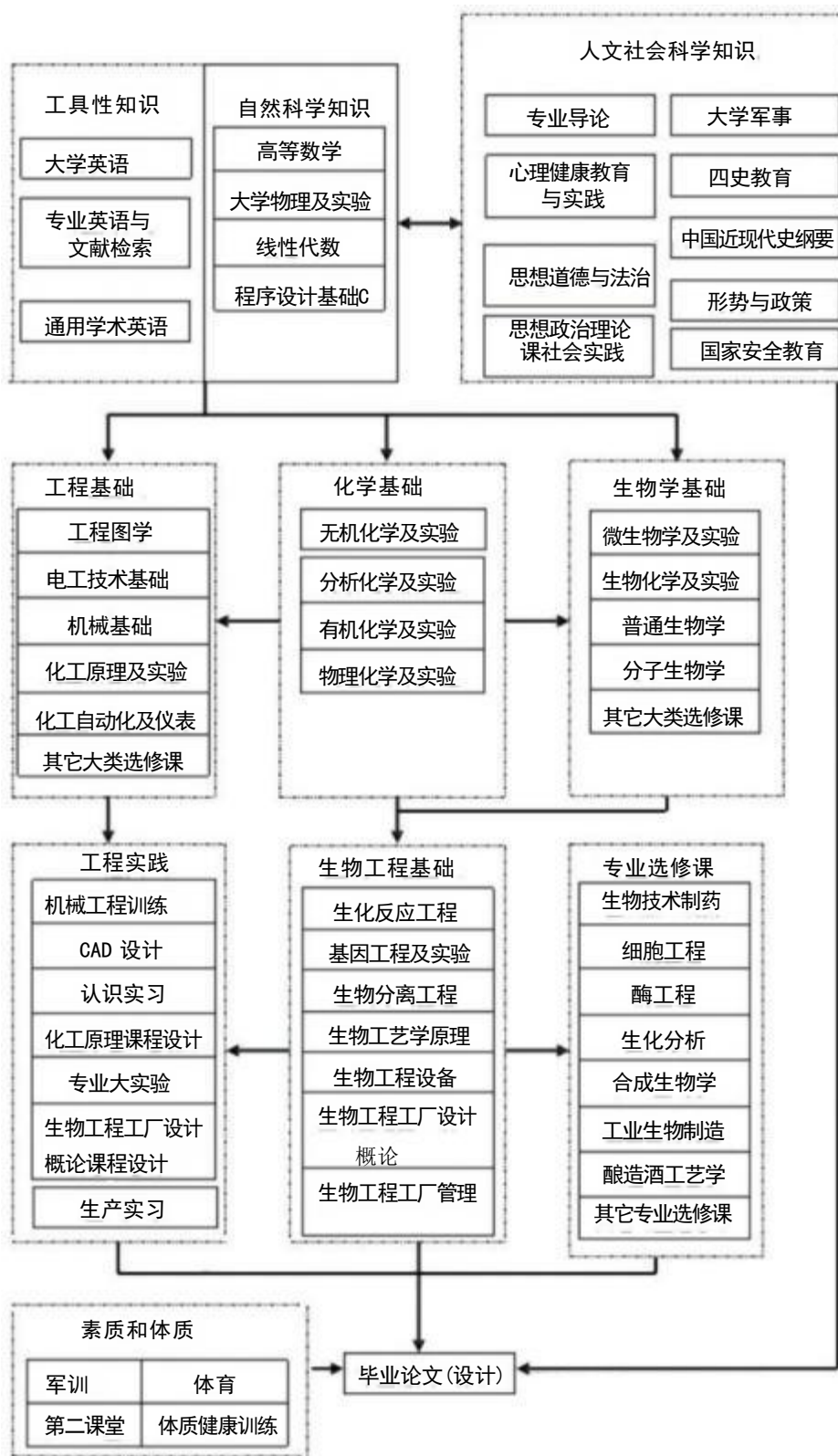
1. 实践必修课程 最低要求 28 学分

课程编号	课程名称	学分	周数	开设学期	备注	辅修课程
G713012	大学军事	3.0	3	一1	含36学士军事理论教学	
G207010	心理健康教学实践	1.0	2	一1		
G702006	工程训练与劳动实践 C	1.0	2	二1		
G737001	思想政治理论课社会实践	2.0	2	二3		
G706309	CAD设计	1.5	1.5	二3		√
G506303	生工专业认识实习	0.5	1	二3		√
G213076	体质健康训练	0.5	1	三1		
G4060144	发酵工艺综合实验	0.5	1	三2		√
G706310	生工专业大实验	1.5	3	三3		√
G701005	化工原理课程设计	1.5	1.5	三3		
G506302	生工专业实习	1.5	3	四1		
G706019	生物工程工厂设计概论课程设计	1.5	1.5	四1		√
G606014	毕业论文(设计)	12.0	16	四2		

执笔者：汤晓玲、陈翰驰

审核者：吴石金

## 十一、课程修读说明框图





# 2021 级生物技术专业培养方案

## 一、培养目标

本专业旨在将生物技术前沿发展与国民经济发展的重大需求相结合，培养具有健全的人格、正确的世界观、人生观和价值观，具有良好的人文社科基础知识和人文修养及较强的自然科学基础知识的社会人才；具有国际化视野和良好的科学专业素养、较强的创新意识和实践能力，具备从事基础研究和科技开发的生物技术专业技术人才；通过自学和终身学习，能胜任生物技术及其相关领域的科学研究、产品开发、教学及管理管理工作，尤其具备在生物医药、生物能源、环境生物治理与保护、资源开发与利用等领域发展的创新型应用人才。

## 二、毕业要求

通过系统性学习和训练，本专业毕业生应具备以下几个方面的知识、能力和素质。

### 知识结构

1. 人文社会科学知识：具有通识性文学、经济、法律、管理等相关知识；
2. 自然科学知识：掌握较为扎实的数学、物理学、化学、计算机科学等方面的基本理论和基本知识；
3. 工程技术知识：了解生物技术产业化一般原理及知识；
4. 专业知识：掌握生物科学和生物技术的基础理论、基本知识和基本技能，受到扎实的专业技能训练；
5. 工具性知识：能运用外语阅读专业期刊和进行文献检索，具有一定的外语交流和科技论文写作能力，具备计算机操作技能。

### 能力结构

1. 获取知识能力：具备良好的沟通交流和团队协作能力，掌握生物技术研究方法，能够应用现代化信息技术进行资料查询和文献检索，了解生物技术发展的理论前沿、应用前景和最新发展动态以及生物技术产业发展状况；
2. 应用知识能力：具有综合运用所掌握的理论知识和技能，从事生物技术、生物医药及相关领域产品研发的能力，具有生物技术下游工程实践和技术革新的能力；
3. 创新能力：具有较强的创造性思维能力，能针对科学问题和技术问题展开研究，包括课题设计，结果整理分析以及报告撰写。
4. 终身学习能力：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。

### 素质结构

1. 思想道德素质：拥有正确的政治方向，遵纪守法、具备较强的社会责任感，团队合作意识和健全的人格；
2. 文化素质：具有良好的人文修养，具有国际化视野、现代化意识和健康的人际交往意识；
3. 身心素质：拥有健康的体魄、良好的心理素质和生活习惯；
4. 专业素质：受到严格的科学思维训练，掌握扎实的生物技术基础理论和研究方法，有较好的综合分析素养和效益观念，有求实创新的意识和精神，能解决生物技术及相关领域的实际

问题。

### 三、主干学科

生物学、化学。

### 四、专业核心课程

无机化学、有机化学、分析化学、生物学、生物化学、微生物学、细胞生物学、遗传学、分子生物学、细胞工程、微生物工程、生理学、基因工程技术、生物技术专业实验。

### 五、双语、全英语教学课程

生物物理学、分子生物学、生理学。

### 六、计划学制

4 年。

### 七、授予学位

工学学士学位。

### 八、学分基本要求

毕业学分要求： 165 学分 +7（第二课堂）学分。

第二课堂学分要求： 7 学分。包括：体能训练（1 学分），军事技能拓展（1 学分），广雅教育（1 学分），就业指导与实践（1 学分），创新创业实践（1 学分），综合素质拓展与实践（2 学分）。

### 九、辅修专业学分要求及授予学位

学分要求： 34.5 学分。

授予学位：辅修工学学士学位（申请与主修专业不同学科门类的辅修专业学位，需加修综合实践（论文） 10 学分）。

## 十、课程设置与学分分布

### (一) 先修课程

除大学数学基础为必修外，其它课程供高考实行选考科目省份未选考物理、化学、技术科目的学生修读，所修课程学分不计入毕业总学分。

课程编码	课程名称	学分	总学时	周学时	开设学期	考核方式
X810002	大学数学基础	2.0	32	2.0	—1	考查
X126001	大学信息技术基础	1.0	16	1.0	—1	考查
X810001	大学物理基础	2.0	32	2.0	—1	考查
G201002	大学化学基础	2.0	32	2.0	—1	考查

### (二) 通识课程 43 学分

#### 1. 通识必修课程 要求 33 学分

课程编码	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式
G237002	中国近现代史纲要	2.0	32	2.0		—1	考试
G209031	大学英语	4.0	64	4.0		—1	考试
G226002	程序设计基础 C	4.0	64	4.0	16	—1	考试
G207007	心理健康与自我成长	1.0	16	1.0		—1	考查
G227004	国家安全教育	1.0	16	1.0		—1	考查
G213001	体育 I	1.0	32	2.0		—1	考试
G213002	体育 II	1.0	32	2.0		—2	考试
G237019	思想道德与法治	3.0	48	3.0		—2	考试
G237016	“四史”教育	1.0	16	1.0		—2	考查
G209032	通用学术英语	4.0	64	4.0		—2	考试
G237003	马克思主义基本原理	3.0	48	3.0		二1	考试
G213003	体育 III	1.0	32	2.0		二1	考试
G213004	体育 IV	1.0	32	2.0		二2	考试

课程编码	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式
G237004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64	4.0		二2	考试
G237005	形势与政策*	2.0	32+32*	2.0		四2	考查

\* 备注：《形势与政策》课程其中 32 学时安排线上教学。

## 2. 通识选修课程 要求 10 学分

通识选修课实行“六选五模式”：即人文社科类专业学生应在科学素养模块至少选修一门课程，理工类专业学生应在人文情怀模块至少选修一门课程；所有学生应在艺术修养、社会责任、国际视野、创新创业等每一个模块至少选修一门课程。

## (三) 学科基础课程 58.5 学分

### 1. 学科基础必修课程 要求 36.5 学分

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G101004	无机化学	3.0	48	3.0		一1	考试	√
G401017	基础化学实验 (I) A I	1.0	32	2.0	32	一1	考查	
G210013	高等数学 I	5.0	80	5.0		一1	考试	
G410021	大学物理实验 C	1.0	32	2.0	32	一2	考查	
G102002	工程图学	3.0	48	3.0	9	一2	考试	
G210024	大学物理 I	3.0	48	3.0		一2	考试	
G210092	高等数学 II	6.0	96	6.0		一2	考试	
G101006	分析化学 I	2.0	32	2.0		一2	考试	√
G401018	基础化学实验 (I) A II	1.0	32	2.0	32	一2	考查	
G210171	大学物理 II C (模块)	2.5	40	2.5		二1	考试	
G401009	基础化学实验 (II) B I	1.0	32	2.0	32	二1	考查	
G101007	有机化学 I B	3.0	48	3.0		二1	考试	√
G106330	生物化学 A I	2.0	32	2.0		二1	考试	√
G401010	基础化学实验 (II) B II	1.0	32	2.0	32	二2	考查	
G101008	有机化学 II B	2.0	32	2.0		二2	考试	√

2. 学科基础选修课程 要求 22 学分

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G210002	线性代数	2.0	32	2.0		二1	考查	
B133051	生态学	2.0	32	2.0		二2	考试	
G106125	遗传学实验	1.0	32	2.0	32	二2	考查	
G106204	遗传学	3.0	48	3.0		二2	考试	
G101021	化工原理 C	4.0	64	4.0		三1	考试	
G106007	免疫学基础	2.0	32	2.0		三1	考试	
G106017	微生物工程	3.0	48	3.0		三1	考试	
G106242	专业英语	1.5	24	1.5		三1	考查	
G401007	化工原理实验 C	0.5	16	1.0	16	三1	考查	
G106001	病毒学	2.0	32	2.0		三2	考查	
G106006	酶工程	2.0	32	2.0		三2	考试	
G106185	合成生物学	2.0	32	2.0		三2	考查	
G106126	生物统计学	2.0	32	2.0		三2	考查	
G106008	生化分离工程 I	2.5	40	2.5		三2	考试	
G106217	人类遗传学与优生	2.0	32	2.0		三2	考查	
G106011	生物工程设备	3.0	48	3.0		四1	考试	
G106423	生物物理学	2.0	32	2.0		四1	考查	

(四) 专业课程 37 学分

1. 专业必修课程 要求 27 学分

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G106322	专业导论	1.0	16	1.0		一2	考查	√
G106237	生物学	3.0	48	3.0		二1	考试	√
G106015	生物学实验	1.0	32	2.0	32	二1	考查	

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G106119	生物化学实验A I	0.5	16	1.0	16	二1	考查	
G106331	生物化学 A II	3.0	48	3.0		二2	考试	√
G106120	微生物学 A	4.0	64	4.0		二2	考试	√
G106121	生物化学实验 A II	1.0	32	2.0	32	二2	考查	
G106019	微生物学实验	1.0	32	2.0	32	二2	考查	
G106023	生理学	3.0	48	3.0		三1	考试	√
G106122	细胞生物学	3.0	48	3.0		三1	考试	√
G106123	细胞生物学实验	1.0	32	2.0	32	三1	考查	
G106000	分子生物学	4.0	64	4.0		三2	考试	√
G106244	基因工程技术	1.5	24	1.5		四1	考试	√

## 2. 专业选修课程 要求 8 学分

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G106022	细胞工程	2.0	32	2.0		三1	考查	
G106243	环境生物学	2.0	32	2.0		三1	考查	
G106130	动物生物技术	2.0	32	2.0		三1	考查	
G106025	生物信息学	2.0	32	2.0		三2	考查	
G106173	组学生物技术	2.0	32	2.0		三2	考查	
G106131	植物生物技术	2.0	32	2.0		三2	考查	
G106174	纳米生物技术	2.0	32	2.0		三2	考查	
G106224	生物技术制药学	2.0	32	2.0		三2	考查	

## 3. 跨专业个性化选修课程 要求 2 学分

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G126028	多媒体技术基础	2.0	32	2.0	8	二2	考查	
G126824	人工智能概论	2.0	32	2.0	4	三1	考查	

课程编号	课程名称	学分	总学时	周学时	课内实验	开设学期	考核方式	辅修课程
G105676	大数据挖掘与机器学习 B	2.0	32	2.0		三2	考查	

(五) 集中进行的实践教学环节 26.5 学分

1. 实践必修课程 要求 26.5 学分

课程编号	课程名称	学分	周数	开设学期	备注	辅修课程
G207010	心理健康教育实践	1.0	2	一1		
G713012	大学军事	3.0	3	一1	含36学时军事理论教学	
G506200	生物技术专业认识实习	1.0	2	一短		
G737001	思想政治理论课社会实践	2.0	2	二短		
G706010	生物资源野外实习与劳动实践	1.0	2	二短		
G213076	体质健康训练	0.5	1	三1		
G406411	生物安全评价实验	1.5	3	三短		
G706409	生物技术大实验	1.5	3	三短		
G706020	文献检索和论文写作	1.0	2	四1		
G406410	生物技术专业实验	1.0	2	四1		
G106069	基因工程实验	1.0	2	四1		
G606014	毕业论文(设计)	12.0	12	四2		

执笔者：胡青莲

审核者：吴石金

