# 生物工程专业本科人才培养方案

学科门类：工学 专业代码：083001

**一、专业介绍**

生物工程专业可追溯至1996年成立的生物化工专科专业，2000年调整为生物技术与应用专科专业，2007年生物工程专业开始本科生招生，2012年入选江苏省高等学校重点专业类专业。

根据学校“地方性、应用型、特色化、高水平”的办学定位，本专业践行工程教育理念，契合区域生物医药与大健康、食品生物技术产业重大需求，深化产教融合，服务经济社会发展，面向生物工程产品生产技术一线，培养研发与设计、生产与技术管理一线的高素质应用型工程技术人才，形成服务区域经济发展的专业特色。

毕业生在生物工程领域的生产管理、技术开发、工程设计、品质控制、产品销售及经营管理等方面具有较强竞争优势，毕业五年左右能够发展成为生物工程及相关行业领域精技能、善管理的高素质应用型工程师或生产管理骨干。

**二、培养目标**

本专业面向江苏省和长三角区域经济和社会发展需要，培养德、智、体、美、劳全面发展，富有社会责任感和创新意识的社会主义事业合格建设者和可靠接班人。系统掌握生物工程基础理论、相关技术以及生物工程产品的设计方法，具备科学、工程与设计思维、创新意识、独立工作以及团队合作能力，具有在生物行业及相关领域从事生产、管理、工程设计和新技术研究、新产品开发的能力，具备良好实践能力，能解决复杂工程问题的高素质应用型工程技术人才。

毕业后五年左右预期达到以下目标：

1. 能够自觉弘扬和践行社会主义核心价值观，有责任，敢担当，能够把爱国主义、民族情怀贯穿渗透到生活与工作中；

2. 能够运用专业知识设计或开发解决发酵工程、生物制药、生物资源利用、工程设计等生物工程领域复杂问题的方案，熟悉生物工程及相关领域的国内外行业标准、 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，贯彻可持续发展理念，确保公众利益优先；

3. 能够在多学科背景的生物工程设计和应用项目团队中发挥有效的领导、协作和沟通作用；

4. 能够在工程实践中诚信守则，遵循职业操守和工程伦理道德；

5. 能够通过继续教育和终身学习适应职业发展，在工程实践应用及管理一线具有较强的竞争力。

**三、毕业要求**

要求 1：工程知识：掌握数学、物理等自然科学基础知识，具备生物工程专业和领域的基础理论及专业知识，能综合应用于解决发酵工程、生物制药等生物制造过程中的复杂工程问题。

要求 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发酵工程、生物制药等生物制造过程中的复杂工程问题，获得有效结论。

要求 3：设计/开发解决方案：能够针对复杂生物工程问题，运用现代方法设计、开发满足特定需求的系统、单元和工艺流程，并在设计、开发过程中体现创新意识，且能够考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

要求 4：研究：采用科学方法对复杂生物工程问题进行研究，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。

要求 5：使用现代仪器设备等工具：能够针对发酵工程、生物制药等生物制造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，对复杂工程问题进行解析、模拟与预测，并理解其适用范围和局限性。

要求 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，评价生物工程解决方案及其实施过程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

要求 7：环境和可持续发展：能够理解和评价针对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。

要求 8：职业规范：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职业道德和规范，履行责任。

要求 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，并完成特定的任务。

要求 10：沟通：能够就复杂生物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，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。

要求 11：项目管理：理解并掌握生物工程的管理原理与经济决策方法，并能在轻工、生物医药及相关多学科环境中应用。

要求 12：终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，掌握自主学习的方法和途径，具有不断学习和适应发展的能力。

表1 毕业要求对培养目标的支撑情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **培养目标1** | **培养目标2** | **培养目标3** | **培养目标4** | **培养目标5** |
| 1．工程知识 |  | √ |  |  |  |
| 2．问题分析 |  | √ |  |  |  |
| 3．设计/开发解决方案 | √ | √ |  |  |  |
| 4．研究 |  | √ |  |  |  |
| 5．使用现代仪器设备等工具 |  | √ |  |  | √ |
| 6．工程与社会 | √ | √ |  | √ |  |
| 7．环境和可持续发展 | √ | √ |  | √ |  |
| 8．职业规范 | √ |  |  | √ |  |
| 9．个人和团队 |  |  | √ |  |  |
| 10．沟通 | √ |  | √ |  |  |
| 11．项目管理 |  |  | √ |  | √ |
| 12．终身学习 |  |  |  |  | √ |

**四、毕业要求与课程关系矩阵图**

|  能力课程 | 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 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 马克思主义基本原理概论 |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  | M |  |
| 大学英语A |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |
| 形势与政策 |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  | L |
| 信息技术及Python程序设计及实验 |  |  | L |  | H |  |  |  |  |  |  |  |
| 思想道德与法制 |  |  |  |  |  |  | M | L |  |  |  |  |
| 大学生职业规划教育 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |
| 大学生心理健康教育 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 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 |  |  |  |  |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 大学生创新创业素质教育 |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  | M | M |
| 大学生就业指导教育 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  | H |
| 劳动教育 |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |
| 国家安全教育 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 思政类课程（实践） |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |
| 高等数学 | H | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机与分析化学 | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机与分析化学实验 |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理及实验 | L |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 有机化学 | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 有机化学实验  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 线性代数 | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 物理化学及实验 | L |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 基础生物学 | M | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 基础生物学实验 |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 概率统计 | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 电工学 | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 实验室安全 |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |
| 专业导论 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 生物化学 | M | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 生物化学实验 |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工程制图及CAD及实验 |  |  | M |  | H |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工原理 | H | H |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工原理实验 |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 仪器分析及实验 | H | L | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 微生物学 | H | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 微生物学实验 |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 酶工程及实验 |  | M |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 生物工程设备与设计及实验 |  |  | H |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 分子与基因工程 | M |  |  | M |  | H |  |  |  |  |  |  |
| 分子与基因工程实验 |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 细胞生物学及细胞工程及实验 |  | M |  | M |  | H |  |  |  |  |  |  |
| 生物反应工程 |  | M | H |  |  | M |  |  |  |  |  |  |
| 生物安全与环境 |  |  |  |  |  | M | H |  |  |  |  |  |
| 发酵工程 |  | H | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 发酵工程实验 |  | M |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 生物分离工程及实验 | M | M |  | M | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 学科前沿 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |
| 认识实习 |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  | M |  |
| 工程制图课程设计 |  |  | H |  |  |  | M | M |  |  | M |  |
| 金工实习 |  |  |  |  | M | M |  |  |  |  |  |  |
| 生产实习 |  |  |  |  |  | H |  |  |  | M | M |  |
| 发酵工厂设计 |  |  | H |  |  |  | H |  |  |  |  |  |
| 专业实验周 |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  | H |  |
| 毕业实习 |  |  |  |  |  |  |  | M | M | M | M | H |
| 生物分离工程综合实训 |  |  |  | H | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 专业综合训练 |  |  |  |  | M | M |  |  | M |  |  |  |
| 毕业设计（论文） |  |  | M |  | H |  |  |  |  | H |  |  |

注：某课程或实践环节对毕业要求的支撑程度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示。

**五、学制与毕业条件**

**学制**：标准学制4年，最长学习年限6年。

**毕业条件**：修完本专业人才培养方案规定内容，成绩合格，达到最低毕业要求的170学分，且毕业要求达成评价结果在0.70以上，取得至少4个创新创业实践学分，取得1个劳动综合实践学分，体质健康检测合格，且符合学校规定的其它条件与要求，准予毕业。

**六、学位及授予条件**

符合《徐州工程学院学士学位授予工作实施细则》的相关规定，授予工学学士学位。

**七、专业核心课程**

1. 生物化学（Biochemistry） 3学分

2. 微生物学（Microbiology） 3学分

3. 分子与基因工程（Molecularand Gene Engineering） 3学分

4. 化工原理（Principle of Chemical Engineering） 3学分

5. 生物工程设备与设计（Biochemical Engineering Equipment andDesign） 2学分

6. 发酵工程（Fermentation Engineering） 3学分

7. 生物分离工程（Bioseparation Engineering） 2学分

**八、主要实践性教学环节**

1. 工程制图课程设计（Course Design of Engineering Drawing） 2学分

2. 认识实习（Cognition Practice） 1学分

3. 生产实习（Production Practice） 3学分

4. 发酵工厂设计（Process Design in Fermentation Factory） 2学分

5. 毕业实习（Graduation Practice） 4学分

6. 毕业设计(论文)（Graduation Project） 12学分

**九、课程结构拓扑图**

**十、课程设置总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | **课程编号** | **课程名称** | **学分** | **学分分配** | **课程属性** | **考核形式** | **修读学期** |
| **理论** | **实践** |
| **通识教育平台** | **通识必修课** | 3015G0001 | 马克思主义基本原理概论 | 3.0  | 2.5  | 0.5  | 必修 | 考查 | 1 |
| 1012G0001 | 军事理论 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考查 | 1 |
| 3003G0001 | 大学体育(Ⅰ) | 0.5  | 　 | 0.5  | 必修 | 考查 | 1 |
| 3005G0001 | 大学英语A(I) | 3.0  | 2.5  | 0.5  | 必修 | 考试 | 1 |
| 3009G0005 | 信息技术及Python程序设计 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 1 |
| 3009G3005 | 信息技术及Python程序设计实验 | 1.5  | 　 | 1.5  | 必修 | 考查 | 1 |
| 1009G0001 | 劳动教育 | 1.0  | 1.0  | 　 | 必修 | 考查 | 3 |
| 3004G0001 | 大学语文 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考查 | 1 |
| 1012G0002 | 国家安全教育 | 1.0  | 1.0  | 　 | 必修 | 考查 | 1 |
| 3015G0005 | 形势与政策 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考查 | 1-8 |
| 3015G0002 | 思想道德与法治 | 3.0  | 2.5  | 0.5  | 必修 | 考查 | 2 |
| 1017G0001 | 大学生职业规划教育 | 0.5  | 0.5  | 　 | 必修 | 考查 | 2 |
| 1012G0003 | 大学生心理健康教育 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考查 | 2 |
| 3003G0002 | 大学体育(Ⅱ) | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 2 |
| 3005G0002 | 大学英语A(Ⅱ) | 3.0  | 2.5  | 0.5  | 必修 | 考试 | 2 |
| 3015G0003 | 中国近现代史纲要 | 3.0  | 2.5  | 0.5  | 必修 | 考查 | 3 |
| 3003G0003 | 大学体育(Ⅲ) | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 3 |
| 3005G0003 | 大学英语A(Ⅲ) | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 3 |
| 3015G0004 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 3.0  | 2.5  | 0.5  | 必修 | 考查 | 4 |
| 3015G0006 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 3.0  | 2.5 | 0.5  | 必修 | 考查 | 4 |
| 4007G0001 | 大学生创新创业素质教育 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考查 | 4 |
| 3003G0004 | 大学体育(Ⅳ) | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 4 |
| 3005G0004 | 大学英语A(Ⅳ) | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 4 |
| 3002G0001 | 音乐素养 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考查 | 4 |
| 3003G0005 | 大学体育(Ⅴ) | 0.5  | 　 | 0.5  | 必修 | 考查 | 5,6 |
| 1017G0002 | 大学生就业指导教育 | 0.5  | 0.5  | 　 | 必修 | 考查 | 6 |
| **通识必修课小计** | **47.5**  | **38.5**  | **9.0**  | 　 | 　 | 　 |
| **通识选修课** | 　 | 通识选修课程 | 5.0  | 5.0  | 　 | 选修 | 考查 | 1-7 |
| 3015G1001 | 党史 | 1.0  | 1.0  | 　 | 选修 | 考查 | 1 |
| 3015G1002 | 新中国史 | 1.0  | 1.0  | 　 | 选修 | 考查 | 1 |
| 3015G1003 | 改革开放史 | 1.0  | 1.0  | 　 | 选修 | 考查 | 1 |
| 3015G1004 | 社会主义发展史 | 1.0  | 1.0  | 　 | 选修 | 考查 | 1 |
|  |  |
| **通识选修课小计** | **6.0**  | **6.0**  | 　 | 　 | 　 | 　 |
| **通识课程平台合计** | **53.5**  | **44.5** | **9.0** | 　 | 　 | 　 |
| **专业教育平台** | **学科基础课** | 3007B0003 | 高等数学B(Ⅰ) | 4.0  | 4.0  | 　 | 必修 | 考试 | 1  |
| 3013B0001 | 无机与分析化学 | 4.0  | 4.0  | 　 | 必修 | 考试 | 1 |
| 3013B3001 | 无机与分析化学实验 | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 1 |
| 3007B0004 | 高等数学B(Ⅱ) | 4.0  | 4.0  | 　 | 必修 | 考试 | 2  |
| 3018B0003 | 大学物理B(Ⅰ) | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 2  |
| 3013B0002 | 有机化学 | 3.0  | 3.0  | 　 | 必修 | 考试 | 2 |
| 3013B3201 | 有机化学实验 | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 2  |
| 3007B0008 | 线性代数B | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考查 | 3  |
| 3018B0004 | 大学物理B(Ⅱ) | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 3  |
| 3018B0007 | 大学物理实验B | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 3  |
| 3008P1006 | 物理化学 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 3  |
| 3008P1007 | 物理化学实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 必修 | 考查 | 3  |
| 3013B0201 | 基础生物学 | 3.0  | 3.0  | 　 | 必修 | 考试 | 3 |
| 3013B3202 | 基础生物学实验 | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 3 |
| 3007B0010 | 概率统计B | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考查 | 4  |
| 3010P1003 | 电工学B | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 4  |
| **学科基础课小计** | **34.5**  | **30.0**  | **4.5**  | 　 | 　 | 　 |
| **专业必修课** | 1020P0004 | 实验室安全 | 1.0  | 1.0  | 　 | 必修 | 考查 | 1  |
| 3013P0201 | 专业导论 | 1.0  | 1.0  | 　 | 必修 | 考查 | 1 |
| 3013P2001 | 生物化学 | 3.0  | 3.0  | 　 | 必修 | 考试 | 3 |
| 3013P3001 | 生物化学实验 | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 3 |
| 3013P0001 | 工程制图及CAD | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 3 |
| 3013P3002 | 工程制图及CAD实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 必修 | 考查 | 3 |
| 3008P1004 | 化工原理 | 3.0  | 3.0  | 　 | 必修 | 考试 | 4  |
| 3008P1005 | 化工原理实验 | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 4  |
| 3013P0202 | 仪器分析 | 1.5  | 1.5  | 　 | 必修 | 考试 | 4  |
| 3013P3203 | 仪器分析实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 必修 | 考查 | 4  |
| 3013P2201 | 微生物学 | 3.0  | 3.0  | 　 | 必修 | 考试 | 4 |
| 3013P3204 | 微生物学实验 | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 4 |
| 3013P0203 | 酶工程 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 5 |
| 3013P3205 | 酶工程实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 必修 | 考查 | 5 |
| 3013P2202 | 生物工程设备与设计 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 5 |
| 3013P3206 | 生物工程设备与设计实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 必修 | 考查 | 5 |
| 3013P2203 | 分子与基因工程 | 3.0  | 3.0  | 　 | 必修 | 考试 | 5 |
| 3013P3207 | 分子与基因工程实验 | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 5 |
| 3013P0204 | 细胞生物学及细胞工程 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 5 |
| 3013P3208 | 细胞生物学及细胞工程实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 必修 | 考查 | 5 |
| 3013P0205 | 生物反应工程 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 5 |
| 3013P0206 | 生物安全与环境 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 5 |
| 3013P2204 | 发酵工程 | 3.0  | 3.0  | 　 | 必修 | 考试 | 6 |
| 3013P3209 | 发酵工程实验 | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 6 |
| 3013P2205 | 生物分离工程 | 2.0  | 2.0  | 　 | 必修 | 考试 | 6 |
| 3013P3210 | 生物分离工程实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 必修 | 考查 | 6 |
| 3013P0207 | 学科前沿 | 1.0  | 1.0  | 　 | 必修 | 考查 | 7 |
| **专业必修课小计** | **41.5**  | **33.5**  | **8.0**  | 　 | 　 | 　 |
| **专业选修课** | 3013P1201 | 文献检索 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 5 |
| 3013P1202 | 专业英语 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 5 |
| 3013P1203 | 生物信息学 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 5 |
| 3013P1204 | 微生物资源开发与利用 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 5 |
| 3013P1205 | 生物资源学 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 5 |
| 3013P1206 | 药品安全与质量管理 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 5 |
| 3013P1207 | 生物统计学 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 5 |
| 3013P1208 | 微生物遗传育种 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P3211 | 微生物遗传育种实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P1209 | 代谢控制发酵 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P1210 | 药剂学 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P1211 | 工业发酵分析 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P3212 | 工业发酵分析实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P1212 | 生物制药工艺 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P3213 | 生物制药工艺实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P1213 | 药物分析 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P1214 | 免疫学 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P1215 | 药理学 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P3214 | 药理学实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P1216 | 酿造工艺学 | 2.0  | 2.0  | 　 | 选修 | 考查 | 6 |
| 3013P1217 | 新药研究与开发 | 1.5  | 1.5  | 　 | 选修 | 考查 | 7 |
| 3013P3215 | 新药研究与开发实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 选修 | 考查 | 7 |
| 3013P1218 | 天然产物 | 1.5  | 1.5  | 　 | 选修 | 考查 | 7 |
|  | 3013P3216 | 天然产物实验 | 0.5  | 　 | 0.5  | 选修 | 考查 | 7 |
| **专业选修课小计** | **7.5**  | **7.0**  | **0.5**  | 　 | 　 | 　 |
| **专业课程平台合计** | **83.5**  | **70.5**  | **13.0**  | 　 | 　 | 　 |
| **实践教育平台** | 1012T0001 | 军事技能 | 2.0  | 　 | 2.0  | 必修 | 考查 | 1.0  |
| 3013T0201 | 认识实习 | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 3 |
| 3013T0202 | 工程制图课程设计 | 2.0  | 　 | 2.0  | 必修 | 考查 | 3 |
| 3010T0001 | 金工实习 | 1.0  | 　 | 1.0  | 必修 | 考查 | 4.0  |
| 3013T0203 | 生产实习 | 3.0  | 　 | 3.0  | 必修 | 考查 | 5 |
| 3013T0204 | 发酵工厂设计 | 2.0  | 　 | 2.0  | 必修 | 考查 | 7 |
| 3013T0205 | 专业实验周 | 2.0  | 　 | 2.0  | 必修 | 考查 | 7 |
| 3013T0206 | 毕业实习 | 4.0  | 　 | 4.0  | 必修 | 考查 | 7 |
| 3013T0207 | 生物分离工程综合实训 | 2.0  | 　 | 2.0  | 必修 | 考查 | 7 |
| 3013T0208 | 专业综合训练 | 2.0  | 　 | 2.0  | 必修 | 考查 | 7 |
| 3013T0209 | 毕业设计（论文） | 12.0  | 　 | 12.0  | 必修 | 考查 | 8 |
| **实践教育平台合计** | **33.0**  |  | **33.0**  | 　 | 　 | 　 |
| **学分共计** | **170** | **115** | **55** | 　 | 　 | 　 |

**生物工程专业课程构成及学分分配汇总表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课 程 分 类** | **学分** | **比例（%）** | **实践环节学分** | **实践环节****学分比例（%）** |
| **通识教育平台** | **通识必修课** | 47.50 | 27.94 | 9.0 | 5.29 |
| **通识选修课** | 6 | 3.53 | 0 | 0 |
| **专业教育平台** | **学科基础课** | 34.5 | 20.29 | 4.5 | 2.65 |
| **专业必修课** | 41.5 | 24.42 | 8 | 4.71 |
| **专业选修课** | 7.5 | 4.41 | 0.5 | 0.29 |
| **实践教育平台** | 33 | 19.41 | 33 | 19.41 |
| **合 计** | 170 | 100 | 55 | 32.35 |

**十一、教学进程表**

|  |  |
| --- | --- |
| **各学期开设课程** | **学年** |
| **一** | **二** | **三** | **四** |
| **学期** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **1** | 马克思主义基本原理概论 | 形势与政策 | 形势与政策 | 形势与政策 | 形势与政策 | 形势与政策 | 形势与政策 | 形势与政策 |
| **2** | 军事理论 | 思想道德与法治 | 中国近现代史纲要 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 大学体育(Ⅴ) | 大学体育(Ⅴ) | 通识选修课程 | 毕业设计（论文） |
| **3** | 大学体育(I) | 大学生职业规划教育 | 大学体育(Ⅲ) | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 通识选修课程 | 大学生就业指导教育 | 学科前沿 |  |
| **4** | 大学英语A(I) | 大学生心理健康教育 | 大学英语A(Ⅲ) | 大学生创新创业素质教育 | 酶工程 | 通识选修课程 | 新药研究与开发 |  |
| **5** | 大学语文 | 大学体育(Ⅱ) | 通识选修课程 | 大学体育(Ⅳ) | 酶工程实验 | 发酵工程 | 新药研究与开发实验 |  |
| **6** | “四史”系列课程 | 大学英语A(Ⅱ) | 线性代数B | 大学英语A(Ⅳ) | 生物工程设备与设计 | 发酵工程实验 | 天然产物 |  |
| **7** | 形势与政策 | 国家安全教育 | 大学物理B(Ⅱ) | 音乐素养 | 生物工程设备与设计实验 | 生物分离工程 | 天然产物实验 |  |
| **8** | 信息技术及Python程序设计 | 通识选修课程 | 大学物理实验B | 通识选修课程 | 分子与基因工程 | 生物分离工程实验 | 发酵工厂设计 |  |
| **9** | 信息技术及Python程序设计实验 | 高等数学B(Ⅱ) | 物理化学 | 电工学B | 分子与基因工程实验 | 微生物遗传育种 | 专业实验周 |  |
| **10** | 劳动教育 | 大学物理B(Ⅰ) | 物理化学实验 | 化工原理 | 细胞生物学及细胞工程 | 微生物遗传育种实验 | 毕业实习 |  |
| **11** | 国家安全教育 | 有机化学 | 基础生物学 | 化工原理实验 | 细胞生物学及细胞工程实验 | 代谢控制发酵 | 生物分离工程综合实训 |  |
| **12** | 通识选修课程 | 有机化学实验 | 基础生物学实验 | 仪器分析 | 生物反应工程 | 药剂学 | 专业综合训练 |  |
| **13** | 高等数学B(Ⅰ) |  | 生物化学 | 仪器分析实验 | 生物安全与环境 | 工业发酵分析 |  |  |
| **14** | 无机与分析化学 |  | 生物化学实验 | 微生物学 | 文献检索 | 工业发酵分析实验 |  |  |
| **15** | 无机与分析化学实验 |  | 工程制图及CAD | 微生物学实验 | 专业英语 | 生物制药工艺 |  |  |
| **16** | 实验室安全 |  | 工程制图及CAD实验 | 金工实习 | 生物信息学 | 生物制药工艺实验 |  |  |
| **17** | 专业导论 |  | 认识实习 |  | 微生物资源开发与利用 | 药物分析 |  |  |
| **18** | 军事技能 |  | 工程制图课程设计 |  | 生物资源学 | 免疫学 |  |  |
| **19** |  |  |  |  | 药品安全与质量管理 | 药理学 |  |  |
| **20** |  |  |  |  | 生物统计学 | 药理学实验 |  |  |
| **21** |  |  |  |  | 生产实习 | 酿造工艺学 |  |  |

**十二、毕业要求指标点与课程支撑**

**生物工程专业毕业要求分解指标点与课程的支撑情况汇总表**

| **毕业要求** | **指标点** | **相关教学活动** | **权重** |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求1-工程知识：掌握数学、物理等自然科学基础知识，具备生物工程专业和领域的基础理论及专业知识，能综合应用于解决发酵工程、生物制药等生物制造过程中的复杂工程问题。 | 1.1 能将数学、自然科学、工程科学知识用于工程问题的恰当表述 | 高等数学 | 0.30 |
| 大学物理 | 0.20 |
| 无机与分析化学 | 0.15 |
| 有机化学 | 0.15 |
| 工程制图与CAD（含实验） | 0.20 |
| 1.2 能够针对生物工程中的一个系统、单元或过程，建立合适的数学模型，并利用给定的条件求解 | 线性代数 | 0.25 |
| 概率统计 | 0.25 |
| 物理化学 | 0.30 |
| 电工学 | 0.20 |
| 1.3 能够运用专业知识和数学模型方法，针对生物工程问题进行推演、分析 | 微生物学 | 0.30 |
| 生物化学 | 0.20 |
| 化工原理 | 0.30 |
| 基础生物学 | 0.20 |
| 1.4 能够将工程知识、专业知识和数学模型方法用于生物工程问题解决方案的比较与综合 | 微生物学 | 0.20 |
| 生物分离工程（含实验） | 0.20 |
| 分子与基因工程 | 0.20 |
| 仪器分析（含实验） | 0.40 |
| 毕业要求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发酵工程、生物制药等生物制造过程中的复杂工程问题，获得有效结论。 | 2.1 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和判断复杂生物工程问题的关键环节 | 物理化学 | 0.20 |
| 细胞生物学及细胞工程（含实验） | 0.20 |
| 生物化学 | 0.30 |
| 发酵工程 | 0.30 |
| 2.2 能够基于相关科学原理和数学模型方法，正确表达复杂生物工程问题 | 化工原理 | 0.30 |
| 生物化学 | 0.20 |
| 微生物学 | 0.20 |
| 基础生物学 | 0.30 |
| 2.3 能认识到解决生物工程问题有多种方案可选择，会通过文献研究分析，寻求可替代的解决方案 | 化工原理 | 0.20 |
| 基础生物学实验 | 0.20 |
| 发酵工程实验 | 0.30 |
| 生物分离工程（含实验） | 0.30 |
| 2.4 能运用相关知识的基本原理，结合文献研究，分析发酵工程、生物制药等生物制造过程中的影响因素，并获得有效结论 | 仪器分析（含实验） | 0.20 |
| 发酵工程 | 0.30 |
| 生物反应工程 | 0.30 |
| 酶工程（含实验） | 0.20 |
| 毕业要求3-设计/开发解决方案：能够设计针对复杂生物工程问题的解决方案，设计、开发满足特定需求的系统、单元和工艺流程，并运用现代方法设计、开发满足特定需求的生物工程单元或系统、工艺流程等并在设计、开发过程中体现创新意识，且能够考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。 | 3.1 掌握生物工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计或开发的方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素 | 发酵工程 | 0.30 |
| 信息技术及Python程序设计及实验 | 0.10 |
| 生物工程设备与设计（含实验） | 0.30 |
| 发酵工厂设计 | 0.30 |
| 3.2 能够针对特定需求，完成生物工程单元（部件）的设计 | 生物反应工程 | 0.30 |
| 生物工程设备与设计（含实验） | 0.30 |
| 工程制图及CAD（含实验） | 0.40 |
| 3.3 能够集成生物工程单元操作过程进行系统或工艺流程设计，对设计方案进行优化与改进，在设计中体现创新意识 | 仪器分析（含实验） | 0.20 |
| 发酵工厂设计 | 0.20 |
| 工程制图课程设计 | 0.30 |
| 毕业设计（论文） | 0.30 |
| 3.4 在设计中能够考虑社会、安全、健康、法律、文化及环境等制约因素 | 专业实验周 | 0.30 |
| 工程制图课程设计 | 0.40 |
| 生物工程设备与设计（含实验） | 0.30 |
| 毕业要求4-研究：采用科学方法对复杂生物工程问题进行研究，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。 | 4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂生物工程问题的解决方案 | 分子与基因工程 | 0.20 |
| 生物分离工程（含实验） | 0.20 |
| 生物化学实验 | 0.20 |
| 微生物学实验 | 0.30 |
| 酶工程（含实验） | 0.10 |
| 4.2 能够根据对象特征及其多重影响因素，选择研究路线，设计合理可行的实验方案 | 生物化学实验 | 0.15 |
| 微生物学实验 | 0.15 |
| 基础生物学实验 | 0.20 |
| 分子与基因工程实验 | 0.20 |
| 细胞生物学及细胞工程（含实验） | 0.30 |
| 4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据 | 无机与分析化学实验 | 0.20 |
| 有机化学实验 | 0.20 |
| 大学物理实验 | 0.20 |
| 物理化学实验 | 0.10 |
| 化工原理实验 | 0.30 |
| 4.4 能对实验结果进行分析、关联和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论 | 分子与基因工程实验 | 0.30 |
| 发酵工程实验 | 0.30 |
| 生物分离工程综合实训 | 0.40 |
| 毕业要求5-使用现代工具：能够针对发酵工程、生物制药等生物制造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，对复杂工程问题进行解析、模拟与预测，并理解其适用范围和局限性。 | 5.1 了解生物工程专业常用的现代仪器、信息技术工具和工程工具的使用原理和方法，并理解其局限性 | 金工实习 | 0.20 |
| 信息技术及Python程序设计及实验 | 0.30 |
| 工程制图及CAD（含实验） | 0.30 |
| 生物分离工程（含实验） | 0.20 |
| 5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂生物工程问题进行分析、计算与设计 | 工程制图及CAD（含实验） | 0.30 |
| 化工原理 | 0.30 |
| 生物工程设备与设计（含实验） | 0.40 |
| 5.3 能够针对具体的对象和复杂生物工程问题，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性 | 生物分离工程综合实训 | 0.30 |
| 专业综合训练 | 0.30 |
| 毕业设计（论文） | 0.40 |
| 毕业要求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，评价生物工程解决方案及其实施过程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。 | 6.1 具有工程实习和社会实践的经历，认识到工程与社会的关系 | 金工实习 | 0.20 |
| 认识实习 | 0.40 |
| 生产实习 | 0.40 |
| 6.2 了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对生物工程活动的影响 | 分子与基因工程 | 0.40 |
| 细胞生物学及细胞工程（含实验） | 0.30 |
| 专业综合训练 | 0.30 |
| 6.3 能分析和评价生物工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任 | 生物反应工程 | 0.30 |
| 生物安全与环境 | 0.30 |
| 生产实习 | 0.40 |
| 毕业要求7-环境和可持续发展：能够理解和评价针对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。 | 7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，了解国家相关政策和法律法规 | 实验室安全 | 0.10 |
| 思想道德与法制 | 0.20 |
| 形势与政策 | 0.20 |
| 生物安全与环境 | 0.25 |
| 发酵工厂设计 | 0.25 |
| 7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考生物工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患 | 生物安全与环境 | 0.30 |
| 发酵工厂设计 | 0.40 |
| 工程制图课程设计 | 0.30 |
| 毕业要求8-职业规范：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职业道德和规范，履行责任。 | 8.1有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情，具有人文社会科学素养、社会责任感和“小人物要有大生活”的幸福生活观 | 马克思主义基本原理概论 | 0.20 |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 0.20 |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 0.20 |
| 思想道德与法制 | 0.10 |
| 中国近现代史纲要 | 0.10 |
| 国家安全教育 | 0.20 |
| 8.2 具备“诚信、质量、安全、绿色”的专业文化价值观，能够在生物工程实践中理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 0.10 |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 0.10 |
| 专业导论 | 0.10 |
| 大学生就业指导教育 | 0.20 |
| 创新创业实践 | 0.20 |
| 8.3 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任 | 专业导论 | 0.20 |
| 工程制图课程设计 | 0.40 |
| 毕业实习 | 0.40 |
| 毕业要求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，并完成特定的任务。 | 9.1 能与不同背景和其他学科的成员共享信息，有效沟通，合作共事 | 社会实践 | 0.25 |
| 思政类课程（实践） | 0.25 |
| 大学生创新创业素质教育 | 0.25 |
| 劳动教育 | 0.25 |
| 9.2 能独立完成团队分配的工作，能胜任团队成员的角色与责任，合作开展工作 | 社会实践 | 0.25 |
| 思政类课程（实践） | 0.25 |
| 专业综合训练 | 0.25 |
| 创新创业实践 | 0.25 |
| 9.3 具备管理和组织能力，能够组织、协调和指挥团队成员开展工作，能够综合团队成员的意见，并进行合理决策 | 大学生创新创业素质教育 | 0.25 |
| 社会实践 | 0.40 |
| 毕业实习 | 0.35 |
| 毕业要求10-沟通：能够就复杂生物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能够就专业问题，通过口头、文稿、图表和工程术语等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性 | 大学语文 | 0.30 |
| 学科前沿 | 0.35 |
| 生产实习 | 0.35 |
| 10.2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性 | 学科前沿 | 0.30 |
| 专业选修 | 0.30 |
| 毕业设计（论文） | 0.40 |
| 10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流 | 大学英语 | 0.30 |
| 学科前沿 | 0.30 |
| 毕业实习 | 0.20 |
| 毕业设计（论文） | 0.20 |
| 毕业要求11-项目管理：理解并掌握生物工程的管理原理与经济决策方法，并能在轻工、生物医药及相关多学科环境中应用。 | 11.1 掌握生物工程项目中涉及的管理与经济决策的知识与方法 | 马克思主义基本原理概论 | 0.20 |
| 认识实习 | 0.25 |
| 生产实习 | 0.30 |
| 大学生创新创业素质教育 | 0.25 |
| 11.2 了解生物工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题 | 认识实习 | 0.30 |
| 毕业实习 | 0.30 |
| 专业实验周 | 0.40 |
| 11.3能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法 | 创新创业实践 | 0.30 |
| 工程制图课程设计 | 0.40 |
| 专业实验周 | 0.30 |
| 毕业要求12-终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，掌握自主学习的方法和途径，具有不断学习和适应发展的能力。 | 12.1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性，掌握自主学习的方法 | 形势与政策 | 0.20 |
| 大学生心理健康教育 | 0.20 |
| 大学生就业指导教育 | 0.30 |
| 大学生创新创业素质教育 | 0.30 |
| 12.2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等，以适应个人或职业发展的需求 | 大学生职业规划教育 | 0.30 |
| 创新创业实践 | 0.30 |
| 毕业实习 | 0.40 |

制定人：董玉玮 郑 义何广会

 审核人：刘恩岐

 批准人：曹 杰

 日 期：2022年7月