生物工程专业人才培养方案

一、专业简介

本专业立足石家庄市，面向京津冀地区，满足区域经济发展对生物工程人才的需求，坚持立德树人，培养德智体美劳全面发展的社会主义合格建设者和可靠接班人。瞄准生物工程领域相关的企事业单位的产品生产、技术研发和项目管理等岗位，培养具有较强的专业能力和获取新知识的能力，具有良好的综合素质、创新意识和团队合作精神，坚持低碳环保理念，适应京津冀生物制药行业技术的快速发展，融合现代生物工程技术和多学科知识解决复杂生物工程问题的应用型、工程型专业人才。

二、培养目标

**学生毕业5年后应达到生物工程领域专业工程师的水平，预期达到以下目标：**

**目标1：职业能力**

能够系统合理地运用数学与自然科学基础知识、工程基础知识与生物工程专业知识，开展生物工程领域的理论研究、产品生产、技术研发，并对该领域中复杂工程问题进行识别、表达和解决，具备工程管理和运行维护等实践能力。

**目标2：职业素养**

坚持立德树人，具有良好的人文素养、高尚的职业道德和社会责任感，了解国家对生物工程相关领域的政策与法规，能够正确评价生物工程产品制造活动中产生的社会、伦理、文化、安全与法律问题，了解生物产品对环境和社会可持续发展的影响，并能履行工程师的职责，承担相应的责任。

**目标3：团队与沟通**

能够与团队成员有效沟通和合作，有解决生物工程领域复杂工程问题的大局意识，具有项目管理能力和团队领导能力。能够撰写研究报告与科学论文，能就从事的生物工程领域问题与业界同行沟通和交流。

**目标4 自主创新和终身学习**

能够通过多途径紧跟生物工程领域前沿发展，提高自身的专业知识与创新能力；具备职业发展和终身学习的能力，持续增强自身的工程技术能力和项目管理能力。

三、毕业要求

**1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决生物工程领域所面临的复杂工程问题。**

1.1具备数学、自然科学、工程基础等知识，并能够用于表述生物工程领域的复杂工程问题；

1.2能够对生物工程领域涉及的复杂工程问题建立数学模型并求解；

1.3能够将相关知识和数学模型方法对生物工程领域的专业工程问题进行推演、分析；

1.4能够将相关知识和数学模型方法用于解决复杂生物工程问题，并对解决方案进行比较与综合。

**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，结合专业知识，识别、表达、分析生物工程领域中复杂工程问题，并通过文献研究、试验等方法，寻求潜在的解决方案，得出有效结论。**

2.1 能够应用数学、自然科学、工程科学原理，识别和判断生物工程领域复杂工程问题的关键影响环节；

2.2 能够应用相关科学原理、数学模型正确表达和分析生物工程领域复杂工程问题；

2.3 能够通过资料查阅及文献研究等手段进行检索、整理、分析和归纳，针对生物工程领域复杂工程问题寻求一套或多套有效的问题解决方案；

2.4 能够运用生物工程专业基本原理，借助文献研究、试验等方法，分析生物工程领域复杂工程问题的影响因素与解决途径，并得出有效结论。

**3. 设计/开发解决方案：能够设计针对生物工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。**

3.1 能够根据需求，运用生物工程专业知识和技能，确定设计目标，掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；

3.2 能够根据生物工程生产过程的特定需求，完成工艺单元（部件）的设计；

3.3. 能够进行系统和工艺流程设计，实现工艺单元的集成，并对设计进行合理性优化，从中体现创新意识；

3.4 能够在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境制约因素和边界条件。

**4. 问题研究：能够基于科学原理并采用科学方法对生物工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验，收集、处理、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 能够基于生物工程领域的基本科学原理，通过文献研究，调研和分析生物工程领域复杂工程问题的解决方案；

4.2 能够根据生物工程复杂工程问题的对象特征，选择正确的研究路线，设计可行的实验方案；

4.3 能够选用合适的工具、仪器设备构建问题研究的实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据；

4.4 能够对采集的数据进行分析，并结合专业知识对相关研究结果、现象或数据进行解释、分析，得出合理有效的结论。

**5. 使用现代工具：能够针对生物工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂生物工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。**

5.1 了解生物工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；

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，对生物工程领域复杂工程问题进行分析、计算与设计；

5.3 能够针对生物工程领域中的复杂工程问题，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测其中的专业问题，并能够分析其局限性。

**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。**

6.1 熟悉生物工程领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；

6.2 能够从工程师的角度，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，以及这些因素对项目实施带来的影响，理解应当承担的责任。

**7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对生物工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。**

7.1能够理解环境保护和可持续发展等方面的理念和内涵，具备环境保护和可持续发展意识；

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专业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，以及其对环境和社会可持续发展的影响。

**8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在生物工程领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行工程师责任。**

8.1 具有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；

8.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在生物工程领域的工程实践中自觉遵守；

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，能够在生物工程领域的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 在解决生物工程领域复杂工程问题时，能够与本团队成员有效沟通，能够理解多学科背景下团队成员的作用和责任，能够主动与其它学科的成员共享专业信息，合作共事；

9.2 能够独立完成团队分配的工作，并能与团队其他成员有效协作，具有团队意识和团结互助精神；

9.3 作为团队负责人，能够组织、协调和指挥团队开展工作，并能够综合团队成员意见，进行合理决策。

**10. 沟通：能够就生物工程领域中复杂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 具有良好的文字表达和口头表达能力，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进行口头、文稿、图表等形式的交流，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；

10.2 了解生物工程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；具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就生物工程领域的专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

**11. 项目管理：理解并掌握生物工程领域中项目管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。**

11.1 掌握生物工程项目中涉及的管理与经济决策方法；了解工程及产品全周期、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；

11.2 能在多学科环境下（包括模拟环境），综合运用工程管理原理和经济决策方法，开展生物工程项目的论证、规划、组织实施和进程管理等。

**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能够正确认识终身学习的重要性，具有自主学习和终身学习的意识，具有掌握和跟踪生物工程及相关学科前沿、发展趋势的能力；

12.2 掌握自主学习和终身学习的方法，具备不断学习和适应社会与技术发展的能力。

四、学制、毕业学分及授予学位

本专业基本学制为4年，学生可根据自身情况在3至6年内完成学业。本专业毕业最低学分为180学分，其中，通识教育课程49.5学分；专业教育课程84.5学分；实践教育环节46学分。

授予学位：符合学位授予条件可授予工学学士学位。

五、“毕业要求-培养目标”对应矩阵

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 培养目标  毕业要求 | 培养目标1 | 培养目标2 | 培养目标3 | 培养目标4 |
| 工程知识 | ● |  |  |  |
| 问题分析 | ● |  |  |  |
| 设计/开发解决方案 | ● |  |  |  |
| 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 |  |  |  | ● |

（备注：在对应栏内用“●”表示）

六、“课程体系-毕业要求”对应矩阵

(一)通识教育课程

| 模块/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 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 思想政治理论类 | 思想道德与法治 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  | H |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |  |
| 中国近现代史纲要 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 马克思主义基本原理 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  | M |
| 形势与政策1-8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 英语 | 大学英语1-4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  | M |  |  | H |  |  |  |  |  |
| 体育 | 大学体育1-4、大学生体育健康标准测试 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  | M |  |  |  | H |  |
| 信息技术类 | 计算思维与信息素养 |  | M |  |  |  | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 综合素质类 | 劳动教育 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  | H |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学生心理健康教育 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |
| 大学生职业指导与创新创业教育1-2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |
| 军事理论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |
| 通识教育选修 | 经济与金融类模块 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H | M |  |  |
| 自然与科技类模块 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 创新与创业类模块 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |
| 艺术与审美类模块 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |
| 人文与社会类模块 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

（二）专业教育课程

| 模块/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 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 专业教育基础课程 | 高等数学 | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 线性代数 | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 概率论与数理统计 |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机化学 |  | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 分析化学 |  | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 有机化学 |  | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 物理化学 |  | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理B | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工原理 |  | M |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 机械制图 | M |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工程CAD |  |  |  |  | M |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 电子电工学 |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 仪器分析 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工程经济与项目管理 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  | H |  |  |
| 生物工程进展与研讨 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M | H |  | H |  |  |  |
| 专业教育核心课 | 普通生物学 |  |  | H |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 细胞生物学 | M |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |
| 微生物学 |  |  | M |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 生物化学 |  |  | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |
| 分子生物学 |  |  |  | H |  |  | M |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 科技文献检索 |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |
| 生物信息学 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  | L |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 基因工程 |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 细胞工程 |  |  | M |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 发酵工艺学 |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |
| 生物反应工程 |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 生物工程设备 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 生物分离工程 |  |  | H |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 生物工程工厂设计 |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |
| 生态学与环境安全概论 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  | H | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 专业英语 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  | M |
| 专业教育选修课程 | 药品生产质量管理规范 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 生物技术制药 |  |  |  | M |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 酶工程 |  |  |  | M |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 微生物药物化学 |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

（三）实践教育课程

| 模块/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 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 实验 | 无机化学实验 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 有机化学实验 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 分析化学实验 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理实验 | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 物理化学实验 |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工原理实验 |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 生物化学实验 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 微生物实验 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 分子生物学实验 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 基因工程实验 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 发酵工艺学实验 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 生物分离工程实验 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  | H | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |  |
| 集中实践 | 入学教育与军训 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  | M |  |  |  |  |
| 公民素质现状及问题调研 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  | L |  | M |  |  |  |  |
| 马克思主义与中国社会变革 |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |
| 地方改革开放新变化调研 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 历史的记忆，永恒的精神——红色足迹寻访 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 啤酒发酵工艺实训 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |
| 四联发酵罐工艺实训 |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |
| 生物制药综合实训 |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 劳动实践 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 抗生素生产实训 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |
| 专业认知实习 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 毕业实习 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  | H |  |  | M |  | M |  |  |  |  | H |  | M |  |  |  |  |  |
| 毕业设计（论文） |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  | H |  |  |  |  |  | M |  |  | M |  | L |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |
| 第二课堂 | |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

注：根据课程对毕业要求支撑度的高、中、低分别用H、M、L表示。

七、课程结构与学分分配比例表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | | | **学时** | **学分** | **占总学分**  **比例（%）** |
| 通识教育课程 | 通识教育必修课程 | 理论 | 640 | 34.5 | 19.17 |
| 实验/实训 | 80 | 2 | 1.11 |
| 线上学习 | 96 | 3 | 1.67 |
| 通识教育选修课程 | 理论 | 160 | 10 | 5.56 |
| 实验/实训 |  |  |  |
| 线上学习 |  |  |  |
| 专业教育课程 | 专业教育基础课程 | 理论 | 616 | 37 | 20.56 |
| 实验/实训 | 32 | 2 | 1.11 |
| 线上学习 | 16 | 1 | 0.56 |
| 专业教育核心课程 | 理论 | 552 | 34.5 | 19.17 |
| 实验/实训 | 32 | 2 | 1.11 |
| 线上学习 |  |  |  |
| 专业教育选修课程 | 理论 | 128 | 8 | 4.44 |
| 实验/实训 |  |  |  |
| 线上学习 |  |  |  |
| 实践教育课程 | 实验（独立设置） | | 384 | 12 | 6.67 |
| 集中实践 | | 32周 | 30 | 16.67 |
| 第二课堂 | |  | 4 | 2.22 |
| 合计 | | | 2736+32周 | 180 | 100 |

八、课程计划表

（一）通识教育课程

1.通识教育必修课程

| 课程  代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | | | 周  学  时 | 学期 | 考核方式 | 开课单位代码 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总  学时 | 理论 | 实验/实训 |
| 1610507 | 思想道德与法治 | 2.5 | 40 | 40 |  | 3 | 1 | 考查 | 4500 |
| 1610503 | 中国近现代史纲要 | 2.5 | 40 | 40 |  | 3 | 2 | 考查 |
| 1610502 | 马克思主义基本原理 | 2.5 | 40 | 40 |  | 3 | 3 | 考试 |
| 1610509 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（2023） | 2.5 | 40 | 40 |  | 3 | 4 | 考试 |
| 1610531 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论（2023） | 3 | 48 | 48 |  | 3 | 5 | 考试 |
| 1610523 | 形势与政策1 | 0.25 | 8 | 8 |  | 2 | 1 | 考查 |
| 1610524 | 形势与政策2 | 0.25 | 8 | 8 |  | 2 | 2 | 考查 |
| 1610525 | 形势与政策3 | 0.25 | 8 | 8 |  | 2 | 3 | 考查 |
| 1610526 | 形势与政策4 | 0.25 | 8 |  |  | 2 | 4 | 考查 |
| 1610527 | 形势与政策5 | 0.25 | 8 | 8 |  | 2 | 5 | 考查 |
| 1610528 | 形势与政策6 | 0.25 | 8 |  |  | 2 | 6 | 考查 |
| 1610529 | 形势与政策7 | 0.25 | 8 | 8 |  | 2 | 7 | 考查 |
| 1610530 | 形势与政策8 | 0.25 | 8 |  |  | 2 | 8 | 考查 |
| 1610519 | 劳动教育 | 1.5 | 32 | 24 |  | 3 | 3 | 考查 |
| 0301058 | 大学英语1 | 2.5 | 48 | 32 |  | 3 | 1 | 考查 | 3600 |
| 0301059 | 大学英语2 | 2.5 | 48 | 32 |  | 3 | 2 | 考试 |
| 0301060 | 大学英语3 | 2.5 | 48 | 32 |  | 3 | 3 | 考查 |
| 0301061 | 大学英语4 | 2.5 | 48 | 32 |  | 3 | 4 | 考试 |
| 0910501 | 大学体育1 | 1 | 32 | 32 |  | 2 | 1 | 考试 | 3500 |
| 0910502 | 大学体育2 | 1 | 32 | 32 |  | 2 | 2 | 考试 |
| 0910503 | 大学体育3 | 1 | 32 | 32 |  | 2 | 3 | 考试 |
| 0910504 | 大学体育4 | 1 | 32 | 32 |  | 2 | 4 | 考试 |
| 0910505 | 大学生体质健康标准测试 | 0 | 16 | 0 | 16 | 1 | 1-8 | 考试 |
| 1311Q74 | 计算思维与信息技术 | 2 | 64 | 0 | 64 | 4 | 2 | 考查 | 4100 |
| 1211001 | 大学生心理健康教育 | 2 | 32 | 32 |  | 2 | 1 | 考查 | 0600 |
| 0011010 | 大学生职业指导  与创新创业教育1 | 1.5 | 24 | 24 |  | 2 | 2 | 考查 |
| 0011011 | 大学生职业指导  与创新创业教育2 | 1.5 | 24 | 24 |  | 2 | 5 | 考查 |
| 0021D00 | 军事理论 | 2 | 32 | 32 |  | 2 | 2 | 考查 |
| 小计 | | 39.5 | 816 | 640 | 80 |  |  |  |  |

备注：“形势与政策4” “形势与政策6” “形势与政策8”“劳动教育”总学时中分别包含线上学习8学时 ；“大学英语1” “大学英语2” “大学英语3” “大学英语4”总学时中分别包含线上学习16学时。

2.通识教育选修课程

通识教育选修课程计划见《石家庄学院通识教育选修课程计划表（2023版）》。

学生应修满通识教育选修课程10学分，其中应修满人文与社会类限选课程2学分，自然与科技类限选课程2学分，艺术与审美类限选课程2学分。

（二）专业教育课程

1.专业教育基础课程

| 课程  代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | | | 周  学  时 | 学期 | 考核方式 | 开课单位代码 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总  学时 | 理论 | 实验/实训 |
| 0501026 | 高等数学D1 | 4 | 64 | 64 |  | 4 | 1 | 考试 | 3800 |
| 0501027 | 高等数学D2 | 3 | 48 | 48 |  | 4 | 2 | 考试 |
| 0501088 | 线性代数C | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 3 | 考试 |
| 0713606 | 概率论与数理统计C | 3 | 48 | 48 |  | 4 | 3 | 考试 |
| 0600007 | 大学物理B | 4 | 72 | 56 |  | 6 | 2 | 考试 |
| 0700201 | 无机化学 | 3 | 48 | 48 |  | 5 | 1 | 考试 | 3200 |
| 0700207 | 分析化学 | 3 | 48 | 48 |  | 5 | 2 | 考试 |
| 0701204 | 有机化学（大类） | 2.5 | 40 | 40 |  | 5 | 3 | 考试 |
| 0701214 | 物理化学（大类） | 3 | 48 | 48 |  | 4 | 3 | 考试 |
| 0707611 | 化工原理（大类） | 4 | 64 | 64 |  | 4 | 4 | 考试 |
| 0701235 | 机械制图 | 3 | 48 | 48 |  | 5 | 1 | 考试 |
| 0715718 | 工程CAD | 1 | 32 |  | 32 | 4 | 2 | 考查 |
| 0711221 | 电子电工学 | 1 | 16 | 16 |  | 2 | 2 | 考查 |
| 0700306 | 仪器分析 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 3 | 考查 |
| 0711220 | 工程经济与项目管理 | 1 | 16 | 16 |  | 2 | 4 | 考查 |
| 1610519 | 生物工程进展与研讨 | 0.5 | 8 | 8 |  | 2 | 2 | 考查 |
| 小计 | | 40 | 664 | 616 | 32 |  |  |  |  |

2.专业教育核心课程

| 课程  代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | | | 周  学  时 | 学期 | 考核方式 | 开课单位代码 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总  学时 | 理论 | 实验/实训 |
| 0707701 | 普通生物学 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 3 | 考试 | 3200 |
| 0707704 | 细胞生物学 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 3 | 考试 |
| 0706704 | 微生物学 | 3 | 48 | 42 | 6 | 4 | 3 | 考试 |
| 0714707 | 生物化学 | 3 | 48 | 44 | 4 | 5 | 4 | 考试 |
| 0714B09 | 分子生物学 | 3 | 48 | 42 | 6 | 6 | 4 | 考试 |
| 0714B10 | 科技文献检索 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 4 | 考查 |
| 0707B05 | 生物信息学 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 5 | 考查 |
| 0707B02 | 基因工程 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 5 | 考查 |
| 0707B04 | 细胞工程 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 5 | 考查 |
| 0717762 | 发酵工艺学 | 3.5 | 56 | 56 |  | 4 | 5 | 考试 |
| 0717A06 | 生物反应工程 | 1.5 | 24 | 24 |  | 4 | 5 | 考查 |
| 0707B01 | 生物工程设备 | 2 | 32 | 28 | 4 | 4 | 5 | 考查 |
| 0707A06 | 生物分离工程 | 2 | 32 | 28 | 4 | 4 | 6 | 考试 |
| 0717A01 | 生物工程工厂设计 | 2.5 | 40 | 38 | 2 | 5 | 6 | 考查 |
| 0717A05 | 生态学与环境安全概论 | 2 | 32 | 32 |  | 2 | 6 | 考查 |
| 0714709 | 专业英语 | 2 | 32 | 26 | 6 | 3 | 6 | 考查 |
| 小计 | | 36.5 | 584 | 552 | 32 |  |  |  |  |

3.专业教育选修课程

（1）生物制药方向

| 课程  代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | | | 周  学  时 | 学期 | 考核方式 | 开课单位代码 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总  学时 | 理论 | 实验/实训 |
| 0717732 | 药品生产质量管理规范 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 5 | 考查 | 3200 |
| 0707A07 | 生物技术制药 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 6 | 考查 |
| 0717A04 | 生物催化工程 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 6 | 考查 |
|  | 医药市场营销 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 6 | 考查 |
| 应修 | | 4 | 64 | 64 |  |  |  |  |  |

（2）微生物发酵方向

| 课程  代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | | | 周  学  时 | 学期 | 考核方式 | 开课单位代码 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总  学时 | 理论 | 实验/实训 |
| 0717731 | 微生物药物化学 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 4 | 考查 | 3200 |
| 0707B03 | 酶工程 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 5 | 考查 |
| 0717A03 | 工业微生物学 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 6 | 考查 |
| 0717A05 | 环境生物工程 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 6 | 考查 |
| 应修 | | 4 | 64 | 64 |  |  |  |  |  |

备注：学生应修读专业教育选修课程8学分。其中生物制药方向4学分，微生物发酵方向4学分, 要求学生同时选两个方向。

（三）实践教育课程

1.实验（独立设置）

| 课程  代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | | | 周  学  时 | 学期 | 考核方式 | 开课单位代码 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总  学时 | 理论 | 实验/实训 |
| 0600008 | 大学物理实验B | 1 | 32 |  | 32 | 2 | 2 | 考查 | 6700 |
| 0711203 | 无机化学实验 | 1 | 32 |  | 32 |  | 1 | 考试 | 3200 |
| 0700206 | 有机化学实验 | 1 | 32 |  | 32 |  | 4 | 考试 |
| 0700208 | 分析化学实验 | 1 | 32 |  | 32 | 4 | 2 | 考试 |
| 0700211 | 物理化学实验 | 1 | 32 |  | 32 |  | 4 | 考试 |
| 0701222 | 化工原理实验 | 1 | 32 |  | 32 |  | 4 | 考试 |
| 0706705 | 微生物实验 | 1 | 32 |  | 32 |  | 3 | 考查 |
| 0701213 | 生物化学实验 | 1 | 32 |  | 32 |  | 4 | 考查 |
| 0717B33 | 分子生物学实验 | 1 | 32 |  | 32 |  | 4 | 考查 |
| 0717B34 | 基因工程实验 | 1 | 32 |  | 32 |  | 5 | 考查 |
| 0717B35 | 发酵工艺学实验 | 1 | 32 |  | 32 |  | 5 | 考查 |
| 0717B36 | 生物分离工程实验 | 1 | 32 |  | 32 |  | 6 | 考查 |
| 小计 | | 12 | 384 |  | 384 |  |  |  |  |

2.集中实践

| 课程  代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | | | 周  学  时 | 学期 | 考核方式 | 开课单位代码 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总  学时 | 理论 | 实验/实训 |
| 0021D03 | 入学教育与军训 | 2 | 2周 |  | 2周 |  | 1 | 考查 | 0600 |
| 1610D03 | 公民素质现状及问题调研 | 0.5 | 0.5周 |  | 0.5周 |  | 1 | 考查 | 4500 |
| 1610D06 | 马克思主义与中国社会变革 | 0.5 | 0.5周 |  | 0.5周 |  | 3 | 考试 |
| 1610D07 | 地方改革开放新变化调研 | 0.5 | 0.5周 |  | 0.5周 |  | 4 | 考试 |
| 1610D02 | 历史的记忆，永恒的精神——红色足迹寻访 | 0.5 | 0.5周 |  | 0.5周 |  | 2 | 考查 |
| 0012D34 | 劳动实践 | 2 | 4周 |  | 4周 |  | 1-8 | 考查 | 3200 |
| 0715D09 | 啤酒发酵工艺实训 | 2 | 2周 |  | 2周 |  | 5 | 考查 |
| 0715D10 | 四联发酵罐工艺实训 | 2 | 2周 |  | 2周 |  | 6 | 考查 |
| 0715D11 | 生物制药综合实训 | 2 | 2周 |  | 2周 |  | 6 | 考查 |
| 0715D12 | 抗生素生产实训 | 1 | 1周 |  | 1周 |  | 7 | 考查 |
| 0012D02 | 专业认知实习 | 1 | 1周 |  | 1周 |  | 4 | 考查 |
| 0013D01 | 毕业实习 | 8 | 8周 |  | 8周 |  | 5-7 | 考查 |
| 0012D03 | 毕业论文 | 8 | 8周 |  | 8周 |  | 8 | 考查 |
| 小计 | | 30 | 32周 |  | 32周 |  |  |  |  |

备注：“公民素质现状及问题调研”为“思想道德与法治”实践教学课程；“马克思主义与中国社会变革”为“马克思主义基本原理”实践教学课程；“历史的记忆永恒的精神——红色足迹寻访”为“中国近现代史纲要”实践教学课程；“地方改革开放新变化调研”为“毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论”实践教学课程。

3.第二课堂

| 课程  代码 | 课程名称 | 学分 | 学时 | | | 周  学  时 | 学期 | 考核方式 | 开课单位代码 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总  学时 | 理论 | 实验/实训 |
|  | 第二课堂 | 4 |  |  |  |  | 1-8 |  | 3200 |

执笔人： 姚清国 审定人：周二鹏 批准人：宋万杰