生物信息学专业(生命科学凤凰班)人才培养方案（2023版）

(专业代码：071003)

一、专业介绍

生物信息学专业，学制四年，专业门类为理学。

本专业始建于2003年， 2022年入选教育部国家级一流本科专业建设点。

“生命科学凤凰班”是河北大学生命科学学院与军事科学院军事医学研究院生命组学研究所、国家蛋白质科学中心（北京）在“科教结合、协同育人”框架下设立的联合办学模式。本专业依托河北大学生命科学学院和北京蛋白质组研究中心的优越教学条件办学，拥有动物学国家重点（培育）学科、河北省生物学强势特色学科、河北省生物实验教学示范中心、国际人类肝脏蛋白质组计划执行总部、蛋白质组国家重点实验室等支撑条件，师资力量雄厚，教学条件和育人环境优越。生物信息学专业(生命科学凤凰班)学生主要学习生命科学、信息科学和计算机科学的基本理论、基本知识和基本技术等。生物信息学专业(生命科学凤凰班)重点培养生物信息相关的高层次人才，毕业专业为生物信息学专业。本专业课程设置坚持理论与实践相结合，注重扎实的基本理论和综合素质的培养。

本专业现有专任教师34人，其中教授17人，副教授8人，具有博士学位的教师32人。专任教师中有国家级课程思政教学名师5人，河北省教学名师1人，教育部、河北省教指委委员1人。

本专业依托“生命科学与绿色发展学科群”、河北省国家一流学科建设项目生物学、河北省生物学强势特色学科，和5个省部级重点实验室、1个河北省协同创新中心、河北省生物实验教学示范中心，已经培养出一批基础扎实、创新能力强和综合素质高的生物信息学人才，受到社会的广泛赞誉。

二、培养目标

本专业坚持立德树人，旨在培养具有科学精神、人文素养、社会责任感和职业道德，适应社会与经济发展需要，掌握生命科学与技术、数理科学、统计学、信息科学与技术、生物信息学的基本理论、基础知识和基本技能，能够在教学、科研、高新技术产业及其相关领域从事人才培养、科学研究、技术开发等的生物学、计算机及信息技术、数学、物理、化学等学科高素质复合型人才。

培养目标1：具有人文科学素养、社会责任感和职业道德，践行社会主义核心价值观；

培养目标2：掌握比较扎实的数学、物理、化学等方面的基本理论、基本知识和基本技能；

培养目标3：掌握扎实的生物学、计算机及信息技术的基本理论、基本知识和基本技能，初步具备解决生命科学相关领域中实际问题的能力；

培养目标4：掌握科学的学习方法，具有主动获取知识的能力；受到良好的专业熏陶和严格的科研训练，具有综合运用所掌握的理论知识和技能在生物信息学、分子生物学、计算机科学领域从事研究、设计和新技术、新产品研发的能力。

三、毕业要求

本专业学生主要学习数理科学、统计学、生物学、信息科学与技术的基本理论和基本知识，接受生物信息学理论与应用研究技能的基本训练，掌握生物信息处理和研发的基本能力，养成科学思维的素质。

本专业毕业生应掌握的知识、具备的能力和养成的素质：

**1.毕业生应掌握的知识**

1-1：掌握比较扎实的生物学、计算机及信息技术、数学、物理、化学等方面的基本理论、基本知识；

1-2：掌握生物信息学等方面的分析方法和技术；

1-3：掌握必要的公共外语和专业外语知识；

1-4：熟悉生物信息学及其产业的方针、政策和法规；

1-5：广泛了解人文社会科学知识。

**2.毕业生应具备的能力**

2-1：具有主动获取知识的能力；

2-2：具有综合运用所掌握的理论知识和技能，从事生物信息学及其相关领域科学研究和技术开发的能力；

2-3：具有浓厚的科学兴趣及批判性思维能力；

2-4：具有较好的表达交流能力，包括一定的外语应用能力，具备一定的国际视野和跨文化交流与合作能力；

**3.毕业生应养成的素质**

3-1：具有坚定的政治立场；具备良好的思想道德品质，树立正确的世界观、人生观、价值观，具有强烈的社会责任感和时代使命感，具有一定的科学研究和实际工作能力，具有一定的批判性思维能力；

3-2：具备良好的科学精神和人文素养；

3-3：具备健全的人格和较强的团队意识；

3-4：具备良好的专业素质，有求实创新的精神和可持续发展理念；

3-5：具有健康的体魄和良好的心理素质。

四、主干学科

生物学、统计学、信息与计算科学。

五、标准学制

四年。

六、核心课程与主要实践性教学环节

核心课程：无机及分析化学、有机化学、生物统计学、生物化学、细胞生物学、遗传学、分子生物学、生物信息学，基因组学，概率论，Linux基础与Shell编程、数据库原理，数据结构与算法，结构生物学等。

主要实践性教学环节：计算机高级语言编程实践，生物信息学实习实训, 蛋白质组学技术和分析实践，生物信息学数据分析综合实践，科研创新训练,毕业论文等。

七、授予学位

理学学士。

八、毕业学分要求

（一）第一课堂

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类型** | **课组名称** | **修读**  **方式** | **理论教学环节** | | **实验实践教学环节** | | **学分**  **合计** | **学时**  **合计** |
| **学分** | **学时** | **学分** | **学时** |
| **通识教育课程** | **通识通修课** | **必修** | 34 | 599 | 16 | 289/8周 | 50 | 888/8周 |
| **通识通选课** | **选修** | 8 | 136 | - | - | 8 | 136 |
| **学科基础课程** | **学科核心课** | **必修** | 17 | 289 | 2 | 68 | 19 | 357 |
| **学科拓展课** | **选修** | 6 | 102 |  |  | 6 | 102 |
| **专业发展课程** | **专业核心课** | **必修** | 25 | 425 | 21.5 | 425/9周 | 46.5 | 850/9周 |
| **专业拓展课** | **选修** | 18.5 | 314 | 16.5 | 153/12周 | 35 | 467/12周 |
| **合计** | | | 108.5 | 1865 | 56 | 935/29周 | 164.5 | 2800/29周 |
| **毕业总学分** | | | 164.5 | | | | | |

**其中：**

| **比例类别** | **学分数** | **比例** |
| --- | --- | --- |
| “选修课程”学分与占毕业总学分比例(≥30%) | 49 | 30 |
| “实验实践环节”学分与占毕业总学分比例(文科类≥20%、理工医类≥25%) | 56 | 34 |

（二）第二课堂

第二课堂人才培养方案的最低毕业学分要求为60学分，其中“劳动教育”最低学分要求为8学分（32学时）。具体内容详见《河北大学本科生第二课堂人才培养方案》。

九、课程设置及教学进程计划表

（一）通识教育课程（58学分）

1.通识通修课（共修读50学分，其中实践实验环节修读16学分；港澳台学生及华侨学生政治课和军训课学分可以其他国情类课程学分替代）

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **类型** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 3123G00001 | 思想道德与法治  Ideology, Morality and Rule of Law | 考试 | 2.5 | 42 | 42 |  | 2 |
| 3123G00002 | 中国近现代史纲要  Conspectus of Modern Chinese History | 考试 | 2.5 | 42 | 42 |  | 1 |
| 3123G00003 | 马克思主义基本原理  Basic Principles of Marxism | 考试 | 2.5 | 42 | 42 |  | 4 |
| 3123G00004 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论  An Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | 考试 | 2.5 | 42 | 42 |  | 3 |
| 3123G00005 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论  An Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 5 |
| 3123G00006 | 形势与政策  Current Situation and Policy | 考试 | 2 | 64 | 64 |  | 1-8 |
| 3123G00007 | 思想政治理论课社会实践  Social Practice of the Course of Value and Politics Theory | 考试 | 2 | 2周 |  | 2周 | 4 |
| 3723G00001 | 军事理论  Military Theory | 考查 | 2 | 36 | 36 |  | 2 |
| 3723G00002 | 军事技能  Military Training | 考查 | 2 | 2周 |  | 2周 | 2 |
| 3323G00001 | 大学体育1（达标测试基础与校拳）  College Physical Education 1 (Standard Test Basics and School Boxing) | 考查 | 1 | 36 |  | 36 | 1 |
| 3323G00002 | 大学体育2（基础素质、校操与游泳）  College Physical Education 2 (Basic Quality, School Gymnastics and Swimming) | 考查 | 1 | 36 |  | 36 | 2 |
| 3323G00003 | 大学体育3（体育专项初级与游泳）  College Physical Education 3 (Basic Sport Skills and Swimming) | 考查 | 1 | 36 |  | 36 | 3 |
| 3323G00004 | 大学体育4（体育专项高级)  College Physical Education 4 (Advanced Sport Skills) | 考查 | 1 | 36 |  | 36 | 4 |
| 3223G00001 | 大学英语1  College English 1 | 考试 | 2.5 | 51 | 34 | 17 | 1 |
| 3223G00002 | 大学英语2  College English 2 | 考试 | 2.5 | 51 | 34 | 17 | 2 |
| 3223G00003 | 大学英语3  College English 3 | 考试 | 2.5 | 51 | 34 | 17 | 3 |
| 3223G00008 | 学术英语（理工）  English for Academic Purposes | 考试 | 2.5 | 51 | 34 | 17 | 4 |
| 3423G00003 | 大学计算机C  Fundamentals of Computer Science C | 考试 | 2 | 51 | 17 | 34 | 1 |
| 3423G00007 | C语言程序设计  C Programming | 考试 | 3 | 68 | 34 | 34 | 4 |
| 9223G00001 | 大学语文  College Chinese | 考试 | 3 | 51 | 42 | 9 | 1 |
| 3723G00003 | 大学生心理健康教育  Psychological Health Education of University Student | 考查 | 1 | 17 | 17 |  | 1-2 |
| 6423G00001 | 大学生职业生涯规划  Career Planning of University Student | 考查 | 2 | 2周 |  | 2周 | 4 |
| 6423G00002 | 创业基础  Entrepreneurship Foundation | 考查 | 2 | 2周 |  | 2周 | 4 |
| 0823GRY001 | 艺术导论  Introduction to Art | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 2-5 |
| 0823GRY002 | 美学概论  Introduction to Aesthetics |
| 0823GRY003 | 中西方美术史  History of Chinese and Western Art |
| 0823GRY004 | 中西方音乐史  History of Chinese and Western Music |
| 0823GRY005 | 文艺理论  Theory of Literature and Art |
| 0823GRY006 | 音乐鉴赏  Music Appreciation |
| 0823GRY007 | 美术鉴赏  Fine Arts Appreciation |
| 0823GRY008 | 影视鉴赏  Film and TV Series Appreciation |
| 0823GRY009 | 舞蹈鉴赏  Dance Appreciation |
| 0823GRY010 | 戏剧鉴赏  Drama Appreciation |
| 0823GRY011 | 戏曲鉴赏  Chinese Opera Appreciation |
| 0823GRY012 | 书法鉴赏  Calligraphy Appreciation |
| 0823GRY013 | 设计鉴赏  Design Appreciation |
| 0823GRY014 | 音乐欣赏与体验  Music Appreciation and Hands-on Experience | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 2-5 |
| 0823GRY015 | 书法鉴赏与体验  Calligraphy Appreciation and Hands-on Experience |
| 0823GRY016 | 中国画鉴赏与体验  Appreciation and Hands-on Experience of Chinese Painting |
| 0823GRY017 | 燕赵非遗鉴赏与体验  Appreciation and Hands-on Experience of Yanzhao Intangible Cultural Heritage | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 2-5 |
| 0823GRY018 | 篆刻艺术鉴赏与体验  Seal Cutting Art Appreciation and Hands-on Experience |
| 0823GRY019 | 坤舆艺术名家讲堂系列  Kunyu Art Master Lecture Series |
| **合 计** |  |  | 50 | 888/8周 | 599 | 289/8周 |  |

2.通识通选课（最低修读8学分）

|  |  |
| --- | --- |
| **课程设置清单** | 1.详见《河北大学通识教育课程（通识通选课）一览表》；  2.详见《河北大学通识教育网络课程（TW课程）一览表》。 |
| **学校修读建议** | 1.建议修读《中共党史》《新中国史》《改革开放史》《社会主义发展史》等课程；  2.建议修读《大学生心理健康教育（网）》《大学生劳动教育（网）》等课程；  3.建议根据兴趣修读通识教育网络课程（TW课程）。 |
| **专业修读建议** | 建议修读五类通识通选课各至少1学分课程。 |

（二）学科基础课程（共修读25学分，其中实践实验环节修读2学分）

1.学科核心课（共修读19学分，其中实践实验环节修读2学分）

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **类型** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 9123D00010 | 大学数学C（高等数学Ⅲ）  College Mathematics C (Advanced Mathematics Ⅲ) | 考试 | 4 | 68 | 68 |  | 1 |
| 1223D00002 | 无机及分析化学  Inorganic and Analytical Chemistry | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 1 |
| 1223D00003 | 普通物理学  General Physics | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 1 |
| 9123D00012 | 大学数学C（线性代数Ⅱ）  College Mathematics C (Linear Algebra Ⅱ) | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 2 |
| 1223D00001 | 有机化学  Organic Chemistry | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 2 |
| 1223D00060 | 概率论  Probability theory | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 2 |
| 1223D00004 | 无机及分析化学实验  Inorganic and Analytical Chemistry Experiments | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 2 |
| 1223D00005 | 有机化学实验  Organic Chemistry Experiments | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 2 |
| **合 计** |  |  | 19 | 357 | 289 | 68 |  |

2.学科拓展课（最低修读6学分，其中《实验室安全教育》为学院推荐必选课）

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **类型** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 1223D00061 | 离散数学  Discrete mathematics | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 2 |
| 1223D00006 | 物理化学  Physical Chemistry | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 3 |
| 1223D00007 | 文献检索与论文写作  Literature Retrieval and Scientific Paper Writing | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 3 |
| 1223D00016 | 发育生物学  Developmental biology | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 5 |
| 1223D09001 | 现代质谱原理与相关技术  Principles and Related Technologies of Modern Mass Spectrometry | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 6 |
| 1223D00010 | 实验室安全教育  Laboratory safety education | 考试 | 1.5 | 26 | 26 |  | 1 |
| **合 计** |  |  | 12.5 | 213 | 213 |  |  |

（三）专业发展课程（共修读81.5学分，其中实践实验环节修读38学分）

1.专业核心课（共修读46.5学分，其中实践实验环节修读21.5学分）

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **类型** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 1223S00003 | 生物化学  Biochemistry | 考试 | 4 | 68 | 68 |  | 3 |
| 1223S00005 | 细胞生物学  Cell Biology | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 4 |
| 1223S00060 | 生物统计学  Biostatistics | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 3 |
| 1223S00006 | 遗传学  Genetics | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 5 |
| 1223S00007 | 分子生物学  Molecular Biology | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 4 |
| 1223S00061 | 数据库原理  [Database Principles](http://www.baidu.com/link?url=2IReZxa4WcAc73Dlt2DQjacYdnWGVoh7ZhB71X50Xd1f2_r-_i4r_04YlGPnaDoHOZBPN4gtSG_F2rO_WFaps4bhIJGliBaX-iAGyxcAqYAufFqLvQum3FVNCOikylsp" \t "_blank) | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 5 |
| 1223S00062 | 数据结构与算法  Data Structures and Algorithms | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 5 |
| 1223S00063 | 生物信息学  Bioinformatics | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 5 |
| 1223S00090 | 基因组学  Genomics | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 5 |
| 1223S00064 | Linux基础与Shell编程  Linux and Shell Programming | 考查 | 1.5 | 51 |  | 51 | 2 |
| 1223S00086 | R语言和生物统计学实验  R programming and Biostatistics Experiments | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 3 |
| 1223S00010 | 生物化学实验  Biochemistry Experiments | 考查 | 1.5 | 51 |  | 51 | 3 |
| 1223S00012 | 细胞生物学实验  Cell Biology Experiments | 考查 | 1.5 | 51 |  | 51 | 4 |
| 1223S00013 | 遗传学实验  Genetic Experiments | 考查 | 1.5 | 51 |  | 51 | 5 |
| 1223S00014 | 分子生物学实验  Molecular Biology Experiments | 考查 | 1.5 | 51 |  | 51 | 4 |
| 1223S00066 | 数据库原理实验  [Database Principles](http://www.baidu.com/link?url=2IReZxa4WcAc73Dlt2DQjacYdnWGVoh7ZhB71X50Xd1f2_r-_i4r_04YlGPnaDoHOZBPN4gtSG_F2rO_WFaps4bhIJGliBaX-iAGyxcAqYAufFqLvQum3FVNCOikylsp" \t "_blank) Practice | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 5 |
| 1223S00067 | 数据结构实验  Data Structures and Algorithms Practice | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 5 |
| 1223S00068 | 生物信息学实验  Bioinformatics Practice | 考差 | 1 | 34 |  | 34 | 5 |
| 1223S00069 | 基因组学实验  Genomics Experiments | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 5 |
| 1223S09070 | 生物信息学实习实训  Bioinformatics Training | 考查 | 1 | 1周 |  | 1周 | 6 |
| 1223S09071 | 毕业论文  Dissertation | 考查 | 8 | 8周 |  | 8周 | 8 |
| **合 计** |  |  | 46.5 | 850/9周 | 425 | 425/9周 |  |

2.专业拓展课（最低修读35学分，其中实践实验环节最低修读16.5学分）

（1）学术研究方向

| **课程号** | **课程名称**  **Courses Name** | **考核**  **类型** | **学分** | **学时** | | | **开课**  **学期** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **小计** | **理论** | **实验**  **实践** |
| 1223S00021 | 生命科学导论  Introduction to Life Science | 考查 | 1 | 17 | 17 |  | 1 |
| 1223S00001 | 动物生物学  Animal Biology | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 1 |
| 1223S00002 | 植物生物学  Plant Biology | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 2 |
| 1223S00004 | 微生物学  Microbiology | 考试 | 3 | 51 | 51 |  | 3 |
| 1223S06080 | 数学模型  mathematical model | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 4 |
| 1223S06081 | 结构生物学  Structural Biology | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 5 |
| 1223S09019 | 蛋白质组学  Proteomics | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 6 |
| 1223S09073 | 人工智能  Artificial intelligence | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 6 |
| 1223S09002 | 组学大数据工程概论  An Introduction to Big Data Engineering in omics | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 6 |
| 1223S09075 | 数据挖掘  Data mining | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 6 |
| 1223S09083 | 信息论  information theory | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 6 |
| 1223S00008 | 动物生物学实验  Animal Biology Experiments | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 1 |
| 1223S00009 | 植物生物学实验  Plant Biology Experiments | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 2 |
| 1223S00011 | 微生物学实验  Microbiology Experiments | 考查 | 1.5 | 51 |  | 51 | 3 |
| 1223S06076 | Python语言  Python programing | 考查 | 1 | 34 |  | 34 | 3 |
| 1223S06079 | 计算机高级语言编程实践  Practice of Computer High-level Language Programming | 考查 | 1 |  |  | 1周 | 3 |
| 1223S09078 | 生物信息学数据分析综合实践  Comprehensive Practice of Bioinformatics Data Analysis | 考查 | 3 | 3周 |  | 3周 | 7 |
| 1223S09077 | 蛋白质组学技术和分析实践  Proteomics Technology and Analytical Practice | 考查 | 1 |  |  | 1周 | 6 |
| 1223S06084 | Matlab和生物数学模型综合实践  Matlab and Comprehensive Practice of Biological Mathematical Model | 考查 | 4 | 4周 |  | 4周 | 4 |
| 1223S00032 | 管理学  Management | 考查 | 2 | 34 | 34 |  | 5 |
| 1223S00092 | 逻辑学  General Logic | 考试 | 2 | 34 | 34 |  | 4 |
| 1223S09085 | 科研创新训练  Scientific Research Innovation Training | 考查 | 3 | 3周 |  | 3周 | 7 |
| **合 计** |  |  | 44.5 | 629/12周 | 476 | 153/12周 |  |

十、毕业要求支撑培养目标实现关系矩阵图

| **培养目标**  **毕业要求** | | 本专业培养具有人文科学素养、社会责任感和职业道德，适应社会与经济发展需要，掌握生命科学与技术、数理科学、统计学、信息科学与技术、生物信息学的基本理论、知识和技能，能在教学、科研、高新技术产业及其相关领域从事人才培养、科学研究、技术开发等工作的复合型人才。 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **培养目标1：**培养目标1：具有人文科学素养、社会责任感和职业道德，践行社会主义核心价值观； | 培养目标2：掌握比较扎实的数学、物理、化学等方面的基本理论、基本知识和基本技能； | 培养目标3：掌握扎实的生物学、计算机及信息技术的基本理论、基本知识和基本技能，掌握生物信息学的专业知识，具有较强的科学素养和科研和技术开发能力； | 培养目标4：掌握科学的学习方法，具有主动获取知识的能力；受到良好的专业熏陶和严格的科研训练，具有综合运用所掌握的理论知识和技能在生物信息学、分子生物学、计算机科学领域从事研究、设计、和新技术、新产品研发的能力。 |  |
| **知**  **识**  **要**  **求** | **1-1：**广泛了解人文社会科学知识； | √ |  |  |  |  |
| **1-2**：掌握必要的公共外语和专业外语知识； | √ | √ | √ |  |  |
| **1-3：**掌握比较扎实的数学和物理、化学方面的基础理论知识,具有计算机及信息科学等方面的基础知识； | √ |  |  | √ | √ |
| **1-4：**掌握数理科学、统计学、生物学、信息科学与技术等方面的基本知识和理论。 | √ | √ | √ | √ | √ |
|  | **1-5：**了解生物信息学的发展历史、学科前沿和发展趋势，掌握生物信息学基本原理、基本方法和相关技术。熟悉生物信息学及其产业的相关方针、政策、法规。 | √ | √ | √ | √ |  |
| **能**  **力**  **要**  **求** | **2-1：**具有主动获取知识的能力； | √ | √ |  |  |  |
| **2-2：**具有综合运用所掌握的理论知识和技能，从事生物技术及其相关领域科学研究的能力； | √ |  | √ |  |  |
| **2-3：**具有浓厚的科学兴趣及批判性思维能力； |  | √ | √ | √ |  |
| **2-4：**具有较好的表达交流能力，包括一定的外语应用能力和跨文化交流与合作能力； | √ |  | √ |  |  |
| **2-5：**具有一定的计算机和信息技术应用能力。 |  |  |  |  |  |
| **素**  **质**  **要**  **求** | **3-1：**具备较高的思想道德素质，具有正确的政治观、人生观、价值观，具有强烈的社会责任感、健全的人格和较强的团队意识； | √ |  |  |  |  |
| **3-2：**具备良好的人文社科基础知识和人文修养； | √ |  |  |  |  |
| **3-3：**具备良好的专业素质，受到严格的科学思维训练，有求实创新的精神、批判性思维和可持续发展理念； | √ | √ | √ | √ |  |
| **3-4：**具有健康的体魄和良好的心理素质。 | √ | √ | √ | √ |  |

十一、课程体系支撑毕业要求实现关系矩阵图

（一）通识教育课程部分

| **毕业要求**  **课程体系** | | **知识要求** | | | | | | **能力要求** | | | | | | **素质要求** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **1-1** | **1-2** | **1-3** | **1-4** | **1-5** | **…** | **2-1** | **2-2** | **2-3** | **2-4** |  | **…** | **3-1** | **3-2** | **3-3** | **3-4** |  | **…** |
| 3123G00001 | 思想道德与法治  Ideology, Morality and Rule of Law | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |
| 3123G00002 | 中国近现代史纲要  Conspectus of Modern Chinese History | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |
| 3123G00003 | 马克思主义基本原理  Basic Principles of Marxism | √ |  |  |  |  |  | √ |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3123G00004 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论  An Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | √ |  |  |  |  |  | √ |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |
| 3123G00005 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论  An Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era | √ |  |  |  |  |  | √ |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |
| 3123G00006 | 形势与政策  Current Situation and Policy | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |
| 3123G00007 | 思想政治理论课社会实践  Social Practice of the Course of Value and Politics Theory | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  | √ | √ |  |  |  |  |
| 3723G00001 | 军事理论  Military Theory | √ |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |
| 3723G00002 | 军事技能  Military Training |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |
| 3323G00001 | 大学体育1（达标测试基础与校拳）  College Physical Education 1 (Standard Test Basics and School Boxing) | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 3323G00002 | 大学体育2（基础素质、校操与游泳）  College Physical Education 2 (Basic Quality, School Gymnastics and Swimming) | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 3323G00003 | 大学体育3（体育专项初级与游泳）  College Physical Education 3 (Basic Sport Skills and Swimming) | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 3323G00004 | 大学体育4（体育专项高级)  College Physical Education 4 (Advanced Sport Skills) | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |
| 3223G00001 | 大学英语1  College English 1 | √ | √ |  |  |  |  | √ |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |
| 3223G00002 | 大学英语2  College English 2 | √ | √ |  |  |  |  | √ |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |
| 3223G00003 | 大学英语3  College English 3 | √ | √ |  |  |  |  | √ |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |
| 3223G00008 | 学术英语（理工）  English for Academic Purposes | √ | √ |  |  |  |  | √ |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |
| 3423G00003 | 大学计算机C  Fundamentals of Computer Science C |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 3423G00007 | C语言程序设计  C Programming |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 9223G00001 | 大学语文  College Chinese | √ |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |
| 3723G00003 | 大学生心理健康教育  Psychological Health Education of University Student |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6423G00001 | 大学生职业生涯规划  Career Planning of University Student | √ |  |  | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 6423G00002 | 创业基础  Entrepreneurship Foundation |  |  |  | √ |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 0823GRY00\* | 艺术教育课程（八选一） | √ |  |  |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |

（二）学科/专业课程部分

| **毕业要求**  **课程体系** | | **知识要求** | | | | | | **能力要求** | | | | | | **素质要求** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程号** | **课程名称** | **1-1** | **1-2** | **1-3** | **1-4** | **1-5** | **…** | **2-1** | **2-2** | **2-3** | **2-4** | **2-5** | **…** | **3-1** | **3-2** | **3-3** | **3-4** | **3-5** | **…** |
| 9123D00010 | 大学数学C（高等数学Ⅲ）  College Mathematics C (Advanced Mathematics Ⅲ) | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 9123D00012 | 大学数学C（线性代数Ⅱ）  College Mathematics C (Linear Algebra Ⅱ) | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223D00002 | 无机及分析化学  Inorganic and Analytical Chemistry | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223D00001 | 有机化学  Organic Chemistry | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223D00003 | 普通物理学  General Physics | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223D00004 | 无机及分析化学实验  Inorganic and Analytical Chemistry Experiments | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223D00005 | 有机化学实验  Organic Chemistry Experiments | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223D00060 | 概率论  Probability theory |  |  | √ |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223D00010 | 实验室安全教育  Laboratory safety education | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1223S00003 | 生物化学  Biochemistry |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00005 | 细胞生物学  Cell Biology |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00060 | 生物统计学  Biostatistics |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00006 | 遗传学  Genetics |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00061 | 数据库原理  [Database Principles](http://www.baidu.com/link?url=2IReZxa4WcAc73Dlt2DQjacYdnWGVoh7ZhB71X50Xd1f2_r-_i4r_04YlGPnaDoHOZBPN4gtSG_F2rO_WFaps4bhIJGliBaX-iAGyxcAqYAufFqLvQum3FVNCOikylsp" \t "_blank) |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00007 | 分子生物学  Molecular Biology |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00062 | 数据结构与算法  Data Structures and Algorithms |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00063 | 生物信息学  Bioinformatics |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00090 | 基因组学  Genomics |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00064 | Linux基础与Shell编程  Linux and Shell Programming |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00086 | R语言和生物统计学实验  R programming and Biostatistics Experiments |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00010 | 生物化学实验  Biochemistry Experiments |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00012 | 细胞生物学实验  Cell Biology Experiments |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00013 | 遗传学实验  Genetic Experiments |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00066 | 数据库原理实验  [Database Principles](http://www.baidu.com/link?url=2IReZxa4WcAc73Dlt2DQjacYdnWGVoh7ZhB71X50Xd1f2_r-_i4r_04YlGPnaDoHOZBPN4gtSG_F2rO_WFaps4bhIJGliBaX-iAGyxcAqYAufFqLvQum3FVNCOikylsp" \t "_blank) Practice |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00067 | 数据结构实验  Data Structures and Algorithms Practice |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00068 | 生物信息学实验  Bioinformatics Practice |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00069 | 基因组学实验  Genomics Experiments |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S00014 | 分子生物学实验Molecular Biology Experiments |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S06070 | 生物信息学实习  Bioinformatics Training |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |
| 1223S06071 | 毕业论文  Dissertation |  |  |  | √ |  |  |  | √ |  |  |  |  |  |  | √ |  |  |  |

注：“课程体系对毕业要求支撑关系矩阵”应覆盖所有必修环节，根据课程对各项毕业要求的支撑情况在相应的栏内打“√”。

十二、课程地图

