

生物信息学本科专业（专业代码：071003）人才培养方案

一、专业简介

生物信息学(bioinformatics)是一门生命科学与信息技术交叉的前沿学科，通过计算机科学、信息技术、数理科学等工具探索生物科学相关大数据隐含的生物规律，已成为21世纪生命科学和自然科学的前沿领域与核心领域之一，是从事现代生命科学与医学研究不可或缺的重要工具，促进了现代生物高新技术和大健康产业的发展，被誉为“解读生命天书的慧眼”。随着各行各业大数据的增多，人才缺口较大，就业前景广阔，主要从事

（1）生物与医药公司的药物研发与管理、诊断检测、试剂研制等相关工作；（2）生物医学大数据分析工作；（3）IT行业从事研发工作；（4）生物信息行业从事研发、管理工作。专业特色：修读生物学学科和信息学学科，具有前沿交叉特色，就业面广。

二、培养目标

本专业适应国家改革发展要求，植根德州，面向山东，融入京津冀，培养掌握生命科学与技术、数理科学、信息科学、生物信息学的基本理论，具备较强的实验操作技能和数据分析能力，能够在生物信息前沿基础和应用研究、生命科学相关的教学、高新技术产业等领域，从事科学研究、人才培养、产品研发和管理工作的德智体美劳全面发展的应用型人才。

本专业学生在毕业后5年左右应达到如下目标：

1. 具备良好的政治素质、职业道德、法制意识、诚信意识、团体意识以及良好的人文素质、人际交往和管理能力。
2. 掌握生物科学的基本理论，具备从事生物相关领域工作的基本技能。
3. 具备扎实的生物信息学专业基础知识，在生物信息分析、大数据分析以及数据挖掘方面，能够成为所在行业的中坚力量。
4. 牢固树立终身学习和持续发展的意识，具有生物信息处理和产品研发能力。

三、毕业要求

1. 具备良好的政治素质、思想素质、道德品质、法制意识、诚信意识、团体意识、身心素养和爱国情怀。

2. 具备扎实的生物、数学、物理、化学、计算机等基本理论知识和技术，能够从事大数据分析相关工作。

3. 掌握扎实的生物信息学专业知识和实验技能，具备较强的动手能力和实践能力，能够从事生物行业，计算机行业数据挖掘工作。

4. 具备良好的专业语言表达能力，能够熟练阅读英文文献，撰写项目方案，参与学术交流（包括外语交流），具有善于发现问题和解决问题的创新能力及团队合作意识。

5. 具备从事本专业前沿基础和应用研究的创新能力和技能。

毕业要求对培养目标的支撑矩阵图见表5

表1 毕业要求指标点对应关系表

| 本专业毕业要求 | 具体指标点 |
|---|---------------------------|
| 1.具备良好的政治素质、思想素质、道德品质、诚信意识、团体意识、身心素养和爱国情怀 | 1.1 具有良好的职业道德、法制意识 |
| | 1.2 具有良好的政治素质 |
| | 1.3 具有正确的人生观，价值观，世界观 |
| | 1.4 具有团结协作的精神 |
| 2.具备扎实的生物、数学、物理、化学、计算机等基本理论知识和技术，能够从事大数据分析相关工作 | 2.1 掌握数学、物理学和化学基础 |
| | 2.2 掌握计算机科学基础 |
| | 2.3 能够独立编程进行大数据分析、组学分析 |
| 3.掌握扎实的生物信息学专业知识和实验技能，具备较强的动手能力和实践能力，能够从事生物行业，计算机行业数据挖掘工作 | 3.1 掌握生物科学类知识 |
| | 3.2 掌握信息科学类知识 |
| | 3.3 掌握操作技能 |
| | 3.4 能够在本学科及相关交叉学科进行数据挖掘工作 |
| 4.具备良好的专业语言表达能力，能够熟练阅读英文文献，撰写项目方案，参与学术交流（包括外语交流） | 4.1 掌握科技写作方法，能够进行论文写作 |
| | 4.2 进行科研训练，能够撰写生物信息项目方案 |
| | 4.3 能够参与学术交流，进行学术探讨 |
| 5.具备从事本专业前沿基础和应用研究的创新能力和技能 | 5.1 在项目实战中，能够发现问题，解决问题 |
| | 5.2 具备创新能力，能够胜任前沿开发工作 |

四、课程设置

（一）主干学科

生物学、计算机科学

（二）核心课程

普通生物学、生物化学、细胞生物学、分子生物学、遗传学、转录组学与基因组学、蛋白质结构与功能、生物统计学、数据结构与算法、数据库基础与数据挖掘、生物信息学、程序设计。

（三）主要实践性教学环节

专业认知实习、生物信息项目实践、生物信息学软件课程设计、生物信息学项目化课程、毕业实习、毕业论文(设计)。

（四）各环节学时学分比例

1. 通识教育课程

（1）通识必修课程：41学分

表2 公共必修课指导性教学计划进程

| 类别 | 课程编号 | 课程名称 | 总学分 | 各学期周学分分配 | | | | | | | | 考核方式 |
|----------|--|---|-----|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | 第一学年 | | 第二学年 | | 第三学年 | | 第四学年 | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 公共基础平台课程 | my-0024 | 思想道德与法治 Ideological and Nomocracy | 3 | 3 | | | | | | | | 考试 |
| | my-0025 | 中国近现代史纲要 Compendium of Modern Chinese History | 3 | | 3 | | | | | | | 考试 |
| | my-0026 | 马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism | 3 | | | 3 | | | | | | 考试 |
| | my-0027 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | 3 | | | 3 | | | | | | 考试 |
| | my-0028 | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Socialism with Chinese Characteristics in the Xi Jinping New Eras | 3 | | | | 3 | | | | | 考试 |
| | my-0029 my-0030 my-0031 my-0032 my-0033 my-0034 | 形势与政策 Situation an Policies | 2 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 考查 |
| | wy-0001wy-0002wy-0003wy-0004 | 大学英语 College English | 9 | 3 | 3 | 1.5 | 1.5 | | | | | 考试 |
| | gt-0001 gt-0002 gt-0003 gt-0004 | 公共体育 Physical Education | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 考查 |
| | jwc-0001 | 劳动教育 Labor Education | 1 | | | 1 | | | | | | 考查 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------|---|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| xsc-0001 | 大学生心理健康教育 The Mental Health Education for College Students | 2 | 2 | | | | | | | | 考查 |
| xsc-0002 | 大学生职业生涯规划 Career planning for college students | 1 | 1 | | | | | | | | 考查 |
| xsc-0003 | 大学生就业指导 Career guidance for college students | 1 | | | | | | 1 | | | 考查 |
| fx-0001 | 国家安全教育 National Security Education | 1 | | 1 | | | | | | | 考查 |
| jsj-0013 | 智能AI Intelligent AI | 1 | | 1 | | | | | | | 考查 |
| xsc-0004 | 军事理论与训练 Military Theory and Training | 4 | 4 | | | | | | | | 考查 |
| 合计 | | 41 | 14.25 | 9.25 | 9.75 | 5.75 | 0.25 | 1.25 | 0.25 | 0.25 | |

(2) 通识选修课程（至少选修10学分）

通识选修课程分为“四史”类（1学分）、人文素质类（2学分）、科学素养类（2学分）、美育类（2学分）、创新创业类（2学分）、国际视野类（2学分）、“大学语文”（1学分）、“大学生创业教育”（2学分）八个模块。其中，“四史类”“美育类”“大学语文”“大学生创业教育”为限选。生物信息学专业学生须选修1门人文素质类课程。本科学生在校期间须修满10学分。专升本学生在校期间须修满4学分，“四史类”“美育类”为必选课程。

生物信息学本科专业课程体系与毕业要求指标点对应关系矩阵见表6。

五、修读要求

（一）修读年限与授予学位

生物信息学本科基本修业年限为四年，弹性修业年限为3至8年。毕业最低修读学分达到专业学分要求，符合我校学士学位授予条件者授予理学学士学位。

（二）毕业标准与要求

在学校规定的弹性修业年限内，修满人才培养方案规定的课程及实践环节学分，而且满足下列条件：思想品德考核鉴定合格；参加《国家学生体质健康标准》测试合格。

六、指导性教学计划安排表

表3 课程类型、学分及比例分配表

| 课程类型 | | 课程性质 | 总学时 | 理论学时 | 实验实践学时 | 总学分 | 理论学分 | 实验实践学分 | 学分所占比例 |
|--------|--------------------|--|------|------|--------|------|------|--------|--------|
| 通识教育课程 | 公共基础平台 | 必修 | 988 | 532 | 456 | 41 | 27 | 14 | 24.12% |
| | 公共选修模块 | 选修 | 160 | 160 | | 10 | 10 | | 5.88% |
| 专业教育课程 | 专业基础课程 | 必修 | 704 | 560 | 176 | 40.5 | 35 | 5.5 | 23.82% |
| | 专业核心课程 | 必修 | 640 | 352 | 320 | 32 | 22 | 10 | 18.82% |
| | 专业拓展课程 (专业选修课程) | 选修 | 400 | 192 | 208 | 18.5 | 12 | 6.5 | 10.88% |
| 集中实践环节 | | 必修 | | | | 28 | | 28 | 16.48% |
| 合计 | | | 2844 | 1700 | 1064 | 170 | 106 | 64 | 100% |
| 学分比例说明 | | <p>1.生物信息学本科专业总学分数170学分。</p> <p>2.本科通识课程51学分，其中公共基础平台41学分（24.12%），公共选修模块10学分（5.88%）。</p> <p>3.专业教育课程93.5学分，其中专业基础课程40.5学分（23.82%），专业核心课程32学分（18.82%），专业拓展课程18.5学分（10.88%）。</p> <p>4.集中实践环节28学分（16.48%）</p> | | | | | | | |

表4 生物信息学本科专业指导性教学计划

| 课程类别 | 课程编号 | 课程名称 (中英文) | 学分 | 总学时 | 学时分配 | | | 各学期周学分分配 | | | | | | | | 考核方式 |
|----------|---------|---|----|-----|------|----|-------|----------|---|------|---|------|---|------|---|------|
| | | | | | 讲授 | 实践 | 实验(上) | 第一学年 | | 第二学年 | | 第三学年 | | 第四学年 | | |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 公共基础平台课程 | my-0024 | 思想道德与法治 Ideological and Nomocracy | 3 | 48 | 32 | 16 | | 3 | | | | | | | | 考试 |
| | my-0025 | 中国近现代史纲要 Compendium of Modern Chinese History | 3 | 48 | 32 | 16 | | | 3 | | | | | | | 考试 |
| | my-0026 | 马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism | 3 | 48 | 32 | 16 | | | | 3 | | | | | | 考试 |
| | my-0027 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系 概论 Mao Zedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | 3 | 48 | 32 | 16 | | | | 3 | | | | | | 考试 |
| | my-0028 | 习近平新时代中国特色社会主义思想 概论 Introduction to Socialism with Chinese Characteristics in the Xi Jinping New Eras | 3 | 48 | 48 | | | | | | 3 | | | | | 考试 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----|-----|-----|----|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| my-0029 my-0030 my-0031 my-0032 my-0033 my-0034 my-0035 my-0036 | 形势与政策 Situation and Policies | 2 | 64 | 16 | | 48 | 0.2 5 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 考查 |
| wy-0001 wy-0002 wy-0003 wy-0004 | 大学英语 College English | 9 | 208 | 80 | 128 | | 3 | 3 | 1.5 | 1.5 | | | | | | 考试 |
| gt-0001 gt-0002 gt-0003 gt-0004 | 公共体育 Physical Education | 4 | 144 | 128 | 16 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 考查 |
| xsc-0001 | 大学生心理健康教育 The Mental Health Education for College Students | 2 | 32 | 32 | | | 2 | | | | | | | | | 考查 |
| xsc-0002 | 大学生职业生涯规划 Career Planning for College Students | 1 | 16 | 16 | | | 1 | | | | | | | | | 考查 |
| xsc-0003 | 大学生就业指导 Employment Guidance for College Students | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | 1 | | | 考查 |
| fx-0001 | 国家安全教育 National Security Education | 1 | 16 | 16 | | | | 2 | | | | | | | | 考查 |
| jwc-0001 | 劳动教育 Labor Education | 1 | 16 | 16 | | | | | 1 | | | | | | | 考查 |
| jsj-0013 | 智能AI Intelligent AI | 1 | 32 | | | 32 | | 1 | | | | | | | | 考查 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----------|---|-----|-----|-----|-----|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | xsc-0004 | 军事理论与训练 Military Theory and Training | 4 | 204 | 36 | 3 周 | | 4 | | | | | | | | 考查 |
| | 合计 | | 41 | 988 | 532 | 376 | 80 | 14.25 | 9.25 | 9.75 | 5.75 | 0.25 | 1.25 | 0.25 | 0.25 | |
| 专业基础平台课程 | sx-0003 | 高等数学 II-1 Higher mathematics II -1 | 4 | 64 | 64 | | | 4 | | | | | | | | 考试 |
| | sx-0004 | 高等数学 II-2 Higher mathematics II -2 | 4 | 64 | 64 | | | | 4 | | | | | | | 考试 |
| | wd-0002 | 大学物理 II College physics II | 3 | 48 | 48 | | | | 3 | | | | | | | 考试 |
| | wd-0004 | 大学物理实验 II College physics experiment | 0.5 | 16 | | | 16 | | 0.5 | | | | | | | 考试 |
| | sx-0007 | 线性代数 Linear Algebra | 3 | 48 | 48 | | | | | 3 | | | | | | 考试 |
| | sx-0009 | 概率论与数理统计 Normal Probability and Statistics | 3 | 48 | 48 | | | | | 3 | | | | | | 考试 |
| | sm-1-0001 | 无机及分析化学 Inorganic and analytical chemistry | 3.5 | 64 | 48 | | 16 | 3.5 | | | | | | | | 考试 |
| | sm-1-0002 | 有机化学 Organic chemistry | 3.5 | 64 | 48 | | 16 | | 3.5 | | | | | | | 考试 |
| | sm-5-0039 | 普通生物学 General Biology | 4 | 80 | 48 | | 32 | 4 | | | | | | | | 考试 |
| | sm-1-0005 | 生物化学 Biochemistry | 6 | 112 | 80 | | 32 | | | 6 | | | | | | 考试 |
| | sm-5-0046 | 生物信息学 Bioinformatics | 3 | 64 | 32 | | 32 | | | | 3 | | | | | 考试 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----------|--|------|-----|-----|--|-----|------|----|----|---|---|--|--|--|----|
| | sm-5-0047 | C++语言程序设计 C++ language programming | 3 | 64 | 32 | | 32 | | | | 3 | | | | | 考试 |
| | 合计 | | 40.5 | 704 | 560 | | 176 | 11.5 | 11 | 12 | 6 | | | | | |
| 专业核心平台课程 | sm-1-0007 | 细胞生物学 Cell biology | 4 | 80 | 48 | | 32 | | | | | 4 | | | | 考试 |
| | sm-1-0008 | 分子生物学 Molecular biology | 4 | 80 | 48 | | 32 | | | | 4 | | | | | 考试 |
| | sm-1-0011 | 遗传学 Genetics | 4 | 80 | 48 | | 32 | | | | 4 | | | | | 考试 |
| | Sm-5-0048 | R语言与生物数据挖掘 R language and biological data mining | 3 | 64 | 32 | | 32 | | | | 3 | | | | | 考试 |
| | sm-5-0058 | Matlab与生物数据挖掘 Matlab and biological data mining | 3 | 64 | 32 | | 32 | | | | | 3 | | | | 考试 |
| | sm-5-0049 | LINUX操作系统与程序设计 LINUX operating system and programming | 3 | 64 | 32 | | 32 | | | 3 | | | | | | 考试 |
| | sm-5-0050 | Python与生物数据挖掘 Python and biological data mining | 3 | 64 | 32 | | 32 | | | | | 3 | | | | 考查 |
| | sm-5-0051 | 数据结构与算法 Data Structures and Algorithms | 3 | 64 | 32 | | 32 | | | 3 | | | | | | 考试 |
| | sm-5-0052 | 数据库基础与数据挖掘 Database foundation and data mining | 3 | 64 | 32 | | 32 | | | | 3 | | | | | 考试 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|---|-----|-----|-----|--|-----|--|-----|---|----|-----|-----|--|----|
| | sm-5-0010 | 生物组学数据分析 Biomics data analysis | 2 | 48 | 16 | | 32 | | | | | 2 | | | 考试 |
| | 合计 | | 32 | 672 | 352 | | 320 | | | 6 | 14 | 10 | 2 | | |
| 专业选修 (拓展) | sm-1-0006 | 微生物学 Microbiology | 4 | 80 | 48 | | 32 | | | | | 4 | | | 考试 |
| | sm-1-0014 | 科研实验设计与数据分析 Research experiment design and data analysis | 2 | 32 | 32 | | | | 2 | | | | | | 考查 |
| | sm-5-0053 | 免疫学 Immunology | 1.5 | 24 | 24 | | | | | | | 1.5 | | | 考查 |
| | sm-1-0020 | 高级分子生物学 Advanced molecular biology | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | 考查 |
| | sm-1-0023 | 国际交流与科技论文写作 International communication and scientific paper writing | 2 | 32 | 32 | | | | | | | 2 | | | 考查 |
| | sm-1-0024 | 高级生物化学 Advanced Biochemistry | 3 | 48 | 48 | | | | | | | 3 | | | 考查 |
| | sm-2-0001 | 基因工程 Genetic Engineering | 3.5 | 64 | 48 | | 16 | | | | | 3.5 | | | 考试 |
| | sm-2-0006 | 生物技术大实验 Biotechnology | 0.5 | 16 | | | 16 | | | | | | 0.5 | | 考查 |
| | sm-5-0054 | 生物信息学专业英语 Professional English of Bioinformatics | 1.5 | 24 | 24 | | | | 1.5 | | | | | | 考试 |
| | sm-5-0012 | 医学信息学 Medical informatics | 2 | 32 | 32 | | | | | | | 2 | | | 考查 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--|-----|----|----|--|----|---|--|--|---|--|-----|-----|--|----|
| | sm-5-0013 | 结构生物信息学 Structural bioinformatics | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | 2 | | 考试 |
| | sm-5-0015 | 机器学习 Machine learning | 2.5 | 48 | 32 | | 16 | | | | | | | 2.5 | | 考查 |
| | sm-5-0016 | 人工智能 Artificial intelligence | 2 | 32 | 32 | | | 2 | | | | | | | | 考查 |
| | sm-5-0017 | 生物大数据挖掘 Biological big data mining | 2.5 | 64 | 16 | | 48 | | | | | | 2.5 | | | 考查 |
| | sm-5-0018 | 表观遗传学 Epigenetics | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | 1 | | 考查 |
| | sm-5-0040 | 数量遗传学 Quantitative Genetics | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | 1 | | | 考查 |
| | sm-5-0019 | 化学信息学 Cheminformatics | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | 2 | | 考查 |
| | sm-5-0020 | 生物传感与物联网 Biosensing and Internet of Things | 3 | 64 | 32 | | 32 | | | | | | | 3 | | 考查 |
| | sm-5-0021 | Perl语言编程基础 Perl language programming basics | 2 | 48 | 16 | | 32 | | | | 2 | | | | | 考查 |
| | sm-5-0022 | JAVA语言设计程序 JAVA language design program | 2 | 48 | 16 | | 32 | | | | 2 | | | | | 考查 |
| | sm-5-0055 | 国际生物信息学术前沿讲座 Frontier Lectures on | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | 1 | | 考查 |
| | sm-5-0024 | 信息论与编码 Information Theory and Coding | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | 2 | | 考查 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------|--|------|-----|-----|--|-----|---|-----|--|---|-----|-----|---|----|
| | sm-5-0025 | 离散数学 Discrete mathematics | 3 | 48 | 48 | | | | | | | 3 | | | 考查 |
| | sm-5-0056 | 发育生物学 Developmental biology | 1.5 | 32 | 16 | | 16 | | | | | | 1.5 | | 考查 |
| | sm-5-0027 | 生态学 Ecology | 3 | 48 | 48 | | | | | | | | 3 | | 考查 |
| | sm-5-0028 | 生物大分子模拟 Biomacromolecule simulation | 2 | 48 | 16 | | 32 | | | | | 2 | | | 考查 |
| | sm-5-0029 | 微生物高通量数据分析 Microbial data mining | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | 考查 |
| | sm-5-0030 | 大型仪器使用 Use of large instruments | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | 2 | 考查 |
| | sm-5-0031 | 进化生物学 Evolutionary biology | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | 2 | 考查 |
| | sm-5-0032 | 生命科学史 History of Life Science | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | 2 | | 考查 |
| | sm-5-0057 | 神经生物学 Neurobiology | 1.5 | 32 | 16 | | 16 | | | | | 1.5 | | | 考查 |
| | sm-5-0041 | 基因组学 Genomics | 1 | 16 | 16 | | | | | | 1 | | | | 考查 |
| | sm-5-0042 | 蛋白质组学 Proteomics | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | 1 | | 考查 |
| | 合计（规定选修） | | 18.5 | 400 | 192 | | 208 | 2 | 3.5 | | | 7 | 4 | 2 | |
| 公共选 | | 人文素质类 | 2 | 32 | 32 | | | | 2 | | | | | | 考查 |
| | | 科学素养类 | 2 | 32 | 32 | | | | 2 | | | | | | 考查 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|---|----|-----|-----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|--|----|
| 修 模 块 | | 美育类 | 2 | 32 | 32 | | | | | 2 | | | | | | 考查 |
| | | 创新创业类 | 2 | 32 | 32 | | | | | | 2 | | | | | 考查 |
| | | 四史类 | 1 | 16 | 16 | | | | | 1 | | | | | | |
| | | 大学语文 | 1 | 16 | 16 | | | | | 1 | | | | | | |
| | | 大学生创业教育 | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | | | |
| | | 国际视野类 | 2 | 32 | 32 | | | | | | | | | | | |
| | 合计（规定选修） | | 10 | 160 | 160 | | | | 4 | 4 | 2 | | | | | |
| 集 中 实 践 环 节 | sm-5-0059 | 劳动教育实践Labor Education Practice | 0 | 32 | | 32 | | | | 0 | | | | | | 考查 |
| | sm-5-0033 | 专业认知实习 Professional cognitive practice | 2 | 2周 | | | 2周 | 2 | | | | | | | | |
| | sm-5-0043 | R语言与生物数据挖掘 课程设计 R language and biological data mining | 1 | 1周 | | | 1周 | | | | | 1 | | | | |
| | sm-5-0044 | Python与生物数据挖掘 课程设计 Python and biological data mining | 1 | 1周 | | | 1周 | | | | | | 1 | | | |
| | sm-5-0045 | 生物信息学项目化课程 Project based course on bioinformatics | 1 | 1周 | | | 1周 | | | | | | | 1 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|-----|------|----------|-----|-----|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|--|
| sm-5-0035 | 实践训练创新项目-1 Practice Training Innovation Project | 2 | 2周 | | | 2周 | | | | 2 | | | | | |
| sm-5-0036 | 实践训练创新项目-2 Practice Training Innovation Project | 2 | 2周 | | | 2周 | | | | | 2 | | | | |
| sm-5-0037 | 实践训练创新项目-3 Practice Training | 2 | 2周 | | | 2周 | | | | | | 2 | | | |
| sm-5-0038 | 实践训练创新项目-4 Practice Training | 1 | 1周 | | | 1周 | | | | | | | 1 | | |
| sm-0-0002 | 毕业实习 Graduation internship | 8 | 8周 | | | 8周 | | | | | | | | 8 | |
| sm-0-0001 | 毕业论文(设计) Graduation thesis | 8 | 8周 | | | 8周 | | | | | | | | 8 | |
| 合计 | | 28 | | | | | 2 | | | 2 | 3 | 3 | 2 | 16 | |
| 总计 | | 170 | 2996 | 176 0 | 816 | 420 | 29. 75 | 27.75 | 31.75 | 29.75 | 20.25 | 10.25 | 4.25 | 16.2 5 | |

方案执笔人签字: 张红梅

审核人签字: 宋建

负责人审核签字: 靳云成



毕业要求对培养目标的支撑矩阵图见表5。

表5 生物信息学本科专业毕业要求与培养目标关联矩阵

| 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 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| 1.具备良好的政治素质、思想素质、道德品质、法制意识、诚信意识、团体意识、身心素养和爱国情怀 | √ | | | |
| 2.具备扎实的生物、数学、物理、化学、计算机等基本理论知识和技术，能够从事大数据分析相关工作 | | √ | | |
| 3.掌握扎实的生物信息学专业知识和实验技能，具备较强的动手能力和实践能力，能够从事生物行业，计算机行业数据挖掘工作 | | √ | √ | |
| 4.具备良好的专业语言表达能力，能够熟练阅读英文文献，撰写项目方案，参与学术交流（包括外语交流） | | | √ | |
| 5.具备从事本专业前沿基础和应用研究的创新能力和技能 | | | √ | √ |
| | | | | |

表6 生物信息学本科专业课程体系与毕业要求指标点对应关系矩阵

| <div>毕业要求</div> <div>教学环节</div> | 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 | | |
|--|-------|-----|-----|-----|--|-------|-----|-----|--|--|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|--|
| | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | | | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 5.1 | 5.2 | |
| 思想道德修养与法律基础 Ideological and Moral Cultivation and Legal Basis | H | H | H | L | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中国近现代史纲要 Compendium of Modern Chinese History | H | H | H | L | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism | H | H | H | L | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | H | H | H | H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 形势与政策 Situation an Policies | H | H | H | H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 大学英语 College English | | | | | | | | | | | | | | | H | M | M | | | |
| 公共体育 Physical Education | | L | L | H | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 大学生创业教育 The Entrepreneurship Education for College Students | | | | | | | | | | | | | | M | | H | | H | H | |
| 大学生心理健康教育 The Mental Health Education for College Students | | | | | | H | H | H | | | H | H | H | H | | | | | | |
| 大学生职业发展与就业指导 Career Development and Employment Guidance for College Students | | | | | | | | | | | H | H | H | H | H | H | H | | | |
| 军事理论与训练 Military Theory and Training | | | | | | | | | | | H | H | H | H | | | | | | |
| 思想道德修养与法律基础 | | | | | | | | | | | | | | | M | M | M | M | H | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Ideological and Moral Cultivation and Legal Basis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中国近现代史纲要 Compendium of Modern Chinese History | | | | | | M | M | M | | | M | M | M | M | H | H | H | H | H | |
| 马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism | | | | | | M | M | H | | | M | M | H | H | H | H | H | H | H | |
| 高等数学 II-1 Higher mathematics II-1 | | | | | | H | H | M | | | | | | | | | | | | |
| 高等数学 II-2 Higher mathematics II-2 | | | | | | H | H | M | | | | | | | | | | | | |
| 大学物理 II University physics II | | | | | | H | H | M | | | | | | | | | | | | |
| 大学物理实验 II university physics experiment | | | | | | H | H | M | | | | | | | | | | | | |
| 线性代数 Linear Algebra | | | | | | H | H | M | | | | | | | | | | | | |
| 无机及分析化学 Inorganic and analytical chemistry | | | | | | | | | | | L | | | | | | | | | |
| 有机化学 Organic chemistry, | | | | | | | | | | | L | | | | | | | | | |
| C++语言程序设计 C++ language programming | | | | | | H | H | H | | | | H | L | | | | | | | |
| 生物化学 biochemistry | | | | | | | | | | | H | | | | | | | | | |
| 概率论与数理统计 Normal Probability and Statistics | | | | | | H | H | M | | | | | | | | | | | | |
| 生物信息学 Bioinformatics | | | | | | | | | | | H | H | H | M | | | | | | |
| 细胞生物学 Cell biology | | | | | | | | | | | H | M | H | M | | | | | | |
| LINUX操作系统与程序设 计 | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | | H | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| LINUX operating system and programming | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R语言与生物数据挖掘 R language and biological data mining | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | | | |
| Matlab与生物数据挖掘 Matlab and biological data mining | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | | | |
| 遗传学 genetics | | | | | | | H | | | | | | | | | | | | | |
| 生物信息学概论 Introduction to Bioinformatics | | | | | | | H | | | | | | | | | | | | | |
| 分子生物学 Molecular biology | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Python与生物数据挖掘 Python and biological data mining | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | | | |
| 数据结构与算法 Data Structures and Algorithms | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | | | |
| 数据库基础与数据挖掘 Database foundation and data mining | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | | | |
| 生物组学数据分析 Biomics data analysis | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | | | |
| 国际交流与科技论文写作 International communication and scientific paper writing | | | | | | | | | | | | | | | H | H | | M | M | |
| 生物信息学专业英语 Professional English on Bioinformatics | | | | | | | | | | | | | | | H | H | M | M | M | |
| 微生物学 microbiology | | | | | | | | | | | H | | M | M | | | | | | |
| 医学信息学 Medical informatics | | | | | | | | | | | L | L | H | H | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|---|---|---|---|--|---|--|---|---|--|
| 结构生物信息学 Structural bioinformatics | | | | | | | | | | | L | L | H | H | | | | | | |
| 科研实验设计与数据分析 Research experiment design and data analysis | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | H | H | |
| 生物物理学导论 Introduction to Biophysics | | | | | | M | M | M | | | | M | M | M | | | | | | |
| 机器学习 Machine learning | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | M | L | |
| 人工智能 Artificial intelligence | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | M | L | |
| 生物大数据挖掘 Biological big data mining | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | H | H | |
| 表观与数量遗传学 Epigenetics and Quantitative Genetics | | | | | | | | | | | M | | | | | | | | | |
| 化学信息学 Cheminformatics | | | | | | | | | | | | | M | M | | | | | | |
| 生物传感与物联网 Biosensing and Internet of Things | | | | | | | | | | | | | M | M | | | | | | |
| Perl语言编程基础 Perl language programming basics | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | | | |
| JAVA语言设计程序 JAVA language design program | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | | | |
| 生物信息学前沿讲座 Frontier Lectures on Bioinformatics | | | | | | | | | | | M | M | H | H | | M | | H | H | |
| 信息论与编码 Information Theory and Coding | | | | | | H | H | H | | | | H | H | H | | | | M | M | |
| 高级生物化学 Advanced Biochemistry | | | | | | | | | | | H | | M | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 高级分子生物学 Advanced molecular biology | | | | | | | | | | | M | | | | | | | | |
| 基因工程 Genetic Engineering | | | | | | | | | | | H | | M | M | | | | | |
| 免疫学 immunology | | | | | | | | | | | M | | M | M | | | | | |
| 生物技术大实验 Biotechnology experiment | | | | | | | | | | | H | | M | M | | | | | |
| 神经生物学 Neurobiology | | | | | | | | | | | M | | M | M | | | | | |
| 发育生物学 Developmental biology | | | | | | | | | | | M | | M | M | | | | | |
| 生态学 ecology | | | | | | | | | | | M | | M | M | | | | | |
| 生物大分子模拟 Biomacromolecule simulation | | | | | | | | | | | H | M | H | H | | | | | |
| 微生物数据挖掘 Microbial data mining | | | | | | | | | | | M | H | M | M | | | | H | H |
| 大型仪器使用 Use of large instruments | | | | | | | | | | | | M | M | M | | | | M | M |
| 进化生物学 Evolutionary biology | | | | | | | | | | | M | | | | | | | | |
| 生命科学史 History of Life Science | | | | | | | | | | | M | | | | | | | | |
| 人文素质类 | H | H | H | M | | | | | | | | | | | | | | | |
| 科学素养类 | | | | | | H | H | H | | | | | | | H | H | H | | |
| 美育类 | | | | | | M | M | H | | | | | | | | | | | |
| 创新创业类 | | | | | | | | | | | | | | | | | | H | H |
| 四史类 | H | H | H | M | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 大学语文 | H | H | H | M | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 大学生创业教育 | | | | | | | | | | | | | | | | | | H | H | |
| 智能AI | | | | | | | | | | | | | | | | | | H | H | |
| 专业认知实习 | | | | | | M | M | M | M | | L | L | L | L | | | | H | H | |
| R语言与生物数据挖掘课程设计 R language and biological data mining | | | | | | | | | | | | H | H | | | | | H | H | |
| Matlab与生物数据挖掘课程设计 Matlab and biological data mining | | | | | | | | | | | | H | | | | | | H | H | |
| 生物信息学项目化课程 Project based course on bioinformatics | | | | | | | | | | | | H | | | | | | H | H | |
| 实践训练创新项目 | | | | | | | | M | H | | | H | H | H | H | H | H | H | H | |
| 毕业实习 | | | | | | | | | | | | | H | H | H | H | H | H | H | |
| 毕业论文(设计) | | | | | | | | | | | | | H | H | H | H | H | H | H | |
| 劳动教育（公益劳动、专业劳动）Labor Education | H | H | H | H | | | | | | | | | | | | | | | | |

表7 第二课堂支撑毕业要求指标点的任务矩阵（生物信息学专业）

| 毕业要求 第二课堂 | 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 | | |
|----------------|-------|-----|-----|-----|--|-------|-----|-----|--|--|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|--|
| | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | | | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 5.1 | 5.2 | |
| 思想政治主题教育 | √ | √ | √ | √ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 党课团课课程 | √ | √ | √ | √ | | | | | | | | | | | | | | √ | √ | |
| 生物信息学前沿的讲座 | | | | | | √ | √ | √ | | | √ | √ | | | √ | √ | √ | √ | √ | |
| 以专业学习为主题的经验交流会 | | | | | | √ | √ | √ | | | | | | | √ | √ | √ | | | |
| 社会实践活动 | √ | √ | √ | √ | | | | | | | | | | | | | | √ | √ | |
| 综合育人的社团活动 | √ | √ | √ | √ | | | | | | | | | | | | | | √ | √ | |
| 生信专业文献读书会 | | | | | | √ | √ | √ | | | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | | | |
| 以语言编程为主题的竞赛活动 | | | | | | | √ | √ | | | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | |
| 科普和科技活动 | | | | | | √ | √ | √ | | | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | | | |
| 大学生创新创业讲座和竞赛 | | | | | | | | | | | | | | | √ | √ | √ | √ | √ | |

