生物信息学专业人才培养方案

(071003)

一、专业介绍

生物信息学是生命科学、计算机科学和信息科学等多学科交叉的新兴学科。广义地说，生物信息学是应用信息科学的方法和技术，研究生物体系和生物过程中信息的存贮、信息的内涵和信息的传递，研究和分析生物体细胞、组织、器官的生理、病理、药理等过程中的各种生物信息，或者也可以说成是生命科学中的信息科学。目前生物信息学已经成为生物医学、农学、药学、遗传学、细胞生物学等学科发展的强大推动力量。生物高科技产业、医药产业、科研单位、大专院校、政府管理部门等各企事业单位都急需大量生物信息专业人才。河北大学生物信息学专业经过多年的探索和发展，已经形成了较为完善的课程体系和高水平的师资队伍，教学资源和教学水平得到了不断改善和加强。本专业涵盖动物学博士学位点、生物学一级学科硕士点；拥有国家动物学重点（培育）学科、河北省生物学强势特色学科三个省级重点实验室；教学实习依托药物化学与分子诊断省部共建教育部重点实验室，具有较好的教学条件和优越的育人环境。

二、培养目标

本专业培养具备较好的生物学基础知识、计算机科学与技术、数学和统计学素养，掌握生物信息学基本理论和方法，具有生物信息收集、分析、挖掘、利用等方面的基本能力，能在学校、科研机构、医疗医药、环境保护等相关部门与行业从事教学、科研、管理、疾病分子诊断、药物设计、生物软件开发、环境微生物监测等工作的创新性人才。

三、培养要求

本专业学生应具有良好的人文和科学素养，应掌握生命科学、电子与计算机技术、生物信息技术等基本理论知识。本科毕业生能够胜任生命科学相关研究与相关技术开发工作，能够在科技成果转化及产业化过程中发挥技术骨干作用，或继续攻读硕士博士学位。毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1．较好的人文社科知识和人文素养，较强的协调与组织能力；

2．较强的英语语言能力；

3．掌握数学和计算机等方面的基本理论，熟悉数据开发和数据管理的基本技能，熟练掌握计算机编程和软件的开发与利用。

4．掌握生物学的基本理论、基本知识和基本实验技能，重点学习普通生物学、细胞生物学、遗传学、分子生物学、生物信息学、生物数据库管理系统、基因组学、蛋白质组学和生物芯片技术等课程。

5．了解生物信息科学的理论前沿、应用前景及最新发展动态。

6．掌握资料查询、文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；具有一定的实验设计、结果分析、归纳整理、论文撰写和参与学术交流的能力。

四、核心课程

生物信息学基础、基因组学、蛋白质组学、Linux系统应用与Shell编程、Perl语言等。

五、标准学制：四年。学生可根据自身具体情况缩短或延长修业年限，修业年限为三至六年。

六、授予学位：理学学士。

七、毕业学分学时要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程类型 | 课组名称 | 修读  方式 | 理论教学 | | | | 实验/实践教学 | | | | 学分  合计 | 学时  合计 |
| 学分 | 比例 | 学时 | 比例 | 学分 | 比例 | 学时 | 比例 |
| 通识  教育课程 | 通识通修课 | 必修 | 34 | 85% | 658 | 92.8% | 6 | 15% | 51/  16周 | 7.2% | 40 | 709/16周 |
| 通识通选课 | 选修 | 12 | 67% | 204 | 100% | 6 | 33% |  |  | 18 | 204 |
| 学科  基础课程 | 学科基础必修课 | 必修 | 36 | 76% | 612 | 61% | 11.5 | 24% | 391 | 39% | 47.5 | 1003 |
| 学科（跨学科）选修课 | 选修 | 11 | 87% | 187 | 73% | 2 | 15% | 68 | 27% | 13 | 255 |
| 专业  发展课程 | 专业发展核心课 | 必修 | 9 | 34% | 153 | 41% | 17.5 | 66% | 221/11周 | 59% | 26.5 | 374/11周 |
| 专业发展拓展课 | 选修 | 12 | 60% | 204 | 100% | 8 | 40% | 8周 |  | 20 | 204/8周 |
| 集中  实践课程 | 第二课堂素质拓展与就业创业实践（含通识教育讲座、就业创业训练、校外社会实践等） | 必修 | 按照第二课堂素质学分认定办法执行 | | | | | | | | | |
| 体育健康教育 | 必修 |  |  |  |  | 0 |  | 8 | 100% |  | 8 |
| 思想政治课社会实践 | 必修 |  |  |  |  | 2 | 100% | 34 | 100% | 2 | 34 |
| 专业实践课程 | 必修 |  |  |  |  | 3 | 100% | 3周 |  | 3 | 3周 |
| 总计 | | | 114 | 67% | 2018 | 72% | 56 | 33% | 773/38周 | 28% | 170 | 2791/38周 |
| 毕业总学分 | | | 170 | | | | | | | | | |

八、课程设置及教学进程计划表

（一）通识教育课程

1.通识通修课（共修读40学分，其中实验/实践环节修读6学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 考核  类型 | 学时 | | | 开课学期/学分 | | | | | | | |
| 小计 | 理论 | 实验  /实践 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 310001 | 思想道德修养与法律基础 | 2.5 | 查 | 42 | 42 |  |  | 2.5 |  |  |  |  |  |  |
| 310002 | 马克思主义基本原理 | 2.5 | 考 | 42 | 42 |  |  | 2.5 |  |  |  |  |  |  |
| 310004 | 中国近现代史纲要 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
| 310008 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 5 | 查 | 85 | 85 |  |  |  |  | 5 |  |  |  |  |
| 310005 | 形势与政策 | 2 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 320001 | 大学英语1 | 3 | 考 | 50 | 50 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 320002 | 大学英语2 | 3 | 考 | 50 | 50 |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |
| 320003 | 大学英语3 | 3 | 考 | 50 | 50 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| 320004 | 大学英语4 | 3 | 考 | 50 | 50 |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |
| 32S001 | 大学英语网络自主学习1 | 1 | 查 | 3.5周 |  | 3.5周 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 32S002 | 大学英语网络自主学习2 | 1 | 查 | 3.5周 |  | 3.5周 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 32S003 | 大学英语网络自主学习3 | 1 | 查 | 3.5周 |  | 3.5周 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
| 32S004 | 大学英语网络自主学习4 | 1 | 查 | 3.5周 |  | 3.5周 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |
| 330001 | 大学体育1 | 1 | 查 | 34 | 34 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 330002 | 大学体育2 | 1 | 查 | 34 | 34 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 330003 | 大学体育3 | 1 | 查 | 34 | 34 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
| 330004 | 大学体育4 | 1 | 查 | 34 | 34 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |
| 00S100x | 军事理论 | 1 | 查 | 34 | 34 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 00S100 | 军事训练 | 0 | 查 | 2周 |  | 2周 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| 920002 | 大学语文 | 3 | 查 | 51 | 34 | 17 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 341023 | 大学计算机基础及上机Ⅰ-C | 2 | 考 | 51 | 17 | 34 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 小 计 | | 40 |  | 16周/  709 | 658 | 16周/  51 | 11 | 12 | 5 | 10 |  | 2 |  |  |

2.通识通选课（最低修读18学分，其中实验/实践环节最低修读6学分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 通识通选理论课 | 通用要求 | 包括人文科学与艺术类（含艺术类限定性选修课）、社会科学与行为科学类、自然科学与现代科学技术类、生物科学与医学类、就业创业与国防教育类（含就业指导类、创业教育类限定性选修课，以及听、说、读、写等专项技能课程）、综合性课程（实验）类。  修读要求：最低修读12学分，每类课程最高修读4学分，其中包括1门艺术类限定性选修课、1门就业指导类限定性选修课、1门创业教育类限定性选修课。 |
| 专业要求 | 建议修读不少于4学分的自然科学与现代科学技术类、生物科学与医学类课程。 |
| 通识通选实践课 | | 包括通识教育讲座、就业创业训练、校外社会实践、志愿服务等，统一安排在集中实践教学周。  修读要求：最低修读6学分。 |

（二）学科基础课程

1.学科基础必修课（共修读47.5学分，其中实验/实践环节修读11.5学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 考核  类型 | 学时 | | | 开课学期/学分 | | | | | | | |
| 小计 | 理论 | 实验  /实践 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 910010 | 大学数学C（高等数学Ⅲ） | 4 | 考 | 68 | 68 |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 910013 | 大学数学C（线性代数Ⅲ） | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
| 341011 | 大学计算机基础Ⅱ-C（C语言程序设计） | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
| 121400 | 概率论与数理统计 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| 120064 | 普通生物学 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |
| 120008 | 微生物学 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| 122003 | 生物化学 | 4 | 考 | 68 | 68 |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |
| 120006 | 细胞生物学 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |
| 120007 | 遗传学 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |
| 120030 | 分子生物学 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |
| 122708 | 数据结构 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| 122709 | 数据库原理 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |
| 121015 | 微生物学实验 | 1.5 | 查 | 51 |  | 51 |  |  | 1.5 |  |  |  |  |  |
| 121012 | 生物化学实验 | 1.5 | 查 | 51 |  | 51 |  |  | 1.5 |  |  |  |  |  |
| 121013 | 细胞生物学实验 | 1.5 | 查 | 51 |  | 51 |  |  |  | 1.5 |  |  |  |  |
| 120014 | 遗传学实验 | 1.5 | 查 | 51 |  | 51 |  |  |  | 1.5 |  |  |  |  |
| 121032 | 分子生物学实验 | 1.5 | 查 | 51 |  | 51 |  |  |  |  | 1.5 |  |  |  |
| 120065 | 普通生物学实验 | 1 | 查 | 34 |  | 34 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 121504 | 数据结构实验 | 1 | 查 | 34 |  | 34 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
| 121505 | 数据库原理实验 | 1 | 查 | 34 |  | 34 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |
| 341017 | 大学计算机基础Ⅱ-C（C语言程序设计上机） | 1 | 查 | 34 |  | 34 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 小 计 | | 47.5 |  | 1003 | 612 | 391 | 4 | 9 | 17 | 13 | 4.5 |  |  |  |

2.学科（跨学科）选修课（最低修读13学分，其中实验/实践环节最低修读2学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 考核  类型 | 学时 | | | 开课学期/学分 | | | | | | | |
| 小计 | 理论 | 实验  /实践 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 121503 | 离散数学 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |
| 121003 | 普通物理学 | 3 | 考 | 51 | 51 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 122001 | 无机及分析化学 | 2 | 考 | 34 | 34 |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 120004 | 有机化学 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |
| 120018 | 进化生物学 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |
| 121479 | 分子进化与系统发育 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 120105 | 生态学 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  |
| 122700 | 市场营销 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 122007 | 文献检索与论文写作 | 1 | 查 | 17 | 17 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
| 122007sy | 文献检索与论文写作实践 | 0 | 查 | 6 |  | 6 |  |  | 0 |  |  |  |  |  |
| 122004 | 无机及分析化学实验 | 1 | 查 | 34 |  | 34 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 122005 | 有机化学实验 | 1 | 查 | 34 |  | 34 |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 小 计 | | 22 |  | 414 | 340 | 74 | 6 | 7 | 1 | 2 | 2 | 4 |  |  |

（三）专业发展课程

1.专业发展核心课（共修读26.5学分，其中实验/实践环节修读17.5学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 考核  类型 | 学时 | | | 开课学期/学分 | | | | | | | |
| 小计 | 理论 | 实验  /实践 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 121436 | 生物信息学专业外语 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 121463 | 生物信息学基础 | 3 | 考 | 51 | 51 |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |
| 120167 | 蛋白质组学 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |
| 120117 | 基因组学 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 122076 | Linux系统应用与Shell编程 | 1.5 | 查 | 51 |  | 51 |  |  |  | 1.5 |  |  |  |  |
| 122077 | Perl语言 | 1.5 | 查 | 51 |  | 51 |  |  | 1.5 |  |  |  |  |  |
| 121411 | 蛋白质组学实验 | 1 | 查 | 34 |  | 34 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |
| 121412 | 基因组学实验 | 1 | 查 | 34 |  | 34 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |
| 120164 | 生物信息学基础实验 | 1.5 | 查 | 51 |  | 51 |  |  |  |  | 1.5 |  |  |  |
| 120063 | 毕业论文 | 8 | 查 | 8周 |  | 8周 |  |  |  |  |  |  |  | 8 |
| 122702 | 毕业实习实训 | 3 | 查 | 3周 |  | 3周 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| 小 计 | | 26.5 |  | 374/  11周 | 153 | 221/  11周 |  |  | 1.5 | 1.5 | 7.5 | 3 | 5 | 8 |

2.专业发展拓展课（最低修读20学分，其中实验/实践环节最低修读8学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 考核  类型 | 学时 | | | 开课学期/学分 | | | | | | | |
| 小计 | 理论 | 实验  /实践 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 120156 | 计算机网络 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 120023 | 生物工程概论 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 121475 | 计算机辅助药物设计 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 120176 | 结构生物学 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 121401 | 系统生物学 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 122078 | 信息论 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |
| 120177 | 数学模型 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |
| 120178 | 人工智能基础 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 120180 | 数据挖掘 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |
| 122701 | 生态经济学 | 2 | 考 | 34 | 34 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 122079 | Matlab语言 | 1.5 | 查 | 51 |  | 51 |  |  |  |  | 1.5 |  |  |  |
| 122080 | 生物信息技术科研实训 | 8 | 查 | 8周 |  | 8周 |  |  |  |  |  |  | 8 |  |
| 小 计 | | 29.5 |  | 391/  8周 | 340 | 51/  8周 |  |  |  |  | 7.5 | 12 | 10 |  |

（四）集中实践课程（共修读11学分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 考核  类型 | 集中实践教学周 | | | | | | | |
| 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 第二课堂 | 通识教育讲座 | 6 | 1周 | 考查 |  | \* |  |  |  |  |  |  |
| 就业创业训练 | 1周 | 考查 |  |  | \* |  |  |  |  |  |
| 校外社会实践 | 1周 | 考查 |  |  |  | \* |  |  |  |  |
| 其他活动 | -- | 考查 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 33S001 | 体育健康教育 | 0 | 8 | 考查 |  | \* |  |  |  |  |  |  |
| 31S002 | 思想政治课社会实践 | 2 | 34 | 考查 |  |  |  | \* |  |  |  |  |
| 121060 | 生命科学研究进展 | 1 | 1周 | 考查 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |
| 122710 | 组学数据分析专题 | 1 | 1周 | 考查 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |
| 122081 | 生物信息软件使用专题 | 1 | 1周 | 考查 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| 小 计 | | 11 | 42/6周 |  |  |  |  |  | 1 | 1 | 1 |  |