**《医学生物信息学》课程教学大纲（2020版）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程基本信息（Course Information） | | | | | | | | |
| 课程代码（Course Code） | BI052 | | | \*学时（Credit Hours） | 32 | | \*学分（Credits） | 2 |
| \*课程名称（Course Name） | （中文）医学生物信息学 | | | | | | | |
| （英文）Medical Bioinformatics | | | | | | | |
| 课程类型 (Course Type) | 专业选修课 | | | | | | | |
| 授课对象（Target Audience） | 生物医学工程专业本科四年级学生 | | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 全中文 | | | | | | | |
| \*开课院系（School） | 生物医学工程 | | | | | | | |
| 先修课程（Prerequisite） | 生物医学工程导论 | | | 后续课程 (post） | 无 | | | |
| \*课程负责人（Instructor） | 林关宁 | | | 课程网址 (Course Webpage) | 无 | | | |
| \*课程简介（中文）（Description） | （中文300-500字，含课程性质、主要教学内容、课程教学目标等）  **课程定位：**“医学生物信息学”为本研贯通课程。是本科生高年级选修课程，也是研究生基础课程。  **教学目标：**本课程讲授以解决临床医学问题为主导的生物信息学主要概念和基本计算技术。是一门融合了临床医学问题， 疾病生物学概念，计算科学技术，统计推算等的前沿交叉知识的课程。通过本课程的学习，学生将能系统地掌握医学生物信息学的基本理论、基本知识；掌握医学生物信息学的基本技术； 了解精准医学以及其临床应用的应用；以及医学统计里的数据推算和分析的技巧。通过本课程的理论介绍和实际数据上机操作，将让学生掌握如何应用医学生物信息学和计算科学手段解决生命和医学， 特别在大数据和精准医疗等领域的科学问题。  **主要教学内容：**内容主要包括基因、蛋白序列比对，马可夫模型，新一代测序以及转录组测序与分析， 疾病突变原理以及其功能预测，精准医学与临床基因检测等，以及Python编程语言入门和实验上机的统计数据处理与分析等。 | | | | | | | |
| \*课程简介（英文）（Description） | （英文300-500字）  **Couse orientation:** “Medical bioinformatics” is both an upper-level undergraduate course and a first-year graduate students  **Course objective:** This course teaches the main concepts and basic computational techniques of bioinformatics that address clinical and medical problems. It is an interdisciplinary course that combines clinical/medical issues, disease biology concepts and computational science and technology. Students will gain the fundamental knowledge of medical bioinformatics, the design of the computational biology problems and necessary applications and tools, latest advances in modern genomic technology, big data and precision medicine. This course’s teaching in fundamental concepts and in-class programming practices, will allow students to understand how to apply bioinformatics and computational science to solve scientific problems in life and medicine, especially in the area of big data procession and analysis and the precision medicine.  **Main contents:** The course covers sequence alignment, Markov model, next generation sequencing, functional prediction of disease variants, precision medicine and clinical genetic testing, as well as some Python programming in-course practices. | | | | | | | |
| 课程目标与内容（Course objectives and contents） | | | | | | | | |
| \*课程目标 (Course Object) | 结合本校办学定位、学生情况、专业人才培养要求，具体描述学习本课程后应该达到的知识、能力、素质、价值水平。  1．理解医学生物信息学的几大交叉知识领域以及相互关系。（A3, B3）  2．了解和掌握新一代测序原理，数据处理及分析方法。了解和掌握序能处理和分析列比对和组学变异等的工具和数据库。（B2）  3．了解精准医学的概念以及其在临床上的应用。（B4, C3）  4．使用并掌握Python编程语言处理并分析医学生物组学等大数据。（B1, B2）  （说明：以学生为主语清晰叙述，需包含课程育人目标与内容，每个目标后面对应人才培养目标要素）示例：  1.能了解工程设计的基本方法，认识从设计到制造的全过程，以国家重大工程为引导增强民族自信，提升专业热情。（A4）  2.能了解产品设计表达的基础，运用正投影的概念表达空间要素，提高形象思维能力，并能正确求解一般空间问题。（B2） | | | | | | | |
| 毕业要求指标点与课程目标的对应关系 | 课程目标 | | | | 毕业要求指标点 | | | |
| 课程目标1 | | | | 毕业要求1 | | | |
| 课程目标2 | | | | 毕业要求2 | | | |
| 课程目标3 | | | | 毕业要求1 | | | |
| 课程目标4 | | | | 毕业要求2 | | | |
| \*教学内容进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 章节 | 教学内容（要点） | 教学目标 | 学时 | 教学形式 | 作业及考核要求 | 课程思政融入点 | 对应课程目标 |
| 第一章 | 绪论，序列比对 | 学习并掌握动态规划；单/多序列比对；马可夫模型；Python生物统计数据操作 | 8 | 讲授+演示+实践 | 作业5%，随堂测5% | 通过学习和实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标1 |
| 第二章 | 测序及分析 | 学习并掌握：DNA新一代测序；RNA新一代测序  基因变异的功能预测；Python探索性数据分析及聚类分析 | 8 | 讲授+演示+实践 | 作业5%，随堂测5% | 通过学习和实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标2，4 |
| 第三章 | 临床预测 | 学习并掌握：孟德尔遗传病与临床基因检测；复杂性疾病,临床预测性检测；Python数据预处理和基础统计建模 | 6 | 讲授+演示+实践 | 作业5%，随堂测5% | 通过学习和实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标3，4 |
| 第四章 | 基因组学 | 学习并掌握：药物基因组学；癌症基因组学 ；Python统计学意义和多重检测 | 6 | 讲授+演示+实践 | 作业5%，随堂测5% | 通过学习和实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标3，4 |
| 第五章 | 汇报 | 学生课堂口头PPT报告 | 4 | 演示+实践 | 课堂演讲汇报5% | 通过实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标1 |
| 注1：建议按照教学周周学时编排，以便自动生成教学日历。  注2：相应章节的课程思政融入点根据实际情况填写。 | | | | | | | |
| 课程目标达成度评价 | 课程目标  考核方式 | | | 平时作业(20分) | 课程项目 (30分) | 期末考试 （50分） | 课程目标权重 | 课程目标达成度 |
| 见附表 | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| \*考核方式 (Grading) | 示例：  （1）平时作业 20分  （2）随堂测 20分  （3）课堂演讲汇报 20分  （4）期末考试 40分 | | | | | | | |
| \*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | **教材：无**  **参考书：**Bioinformatics and Functional Genomics》 Jonathan Pevsner主编，第三版  （必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年份，版次，书号） | | | | | | | |
| 其它（More） |  | | | | | | | |
| 备注（Notes） |  | | | | | | | |
| 备注说明：  1．带\*内容为必填项。  2．课程简介字数为300-500字；课程大纲以表述清楚教学安排为宜，字数不限。 | | | | | | | | |

附表：课程目标达成度评价

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Summary of the Attainment of LOs** | | | | | | |
| Learning Outcomes     Assignments Weight | | LO1 | LO2 | LO3 | LO4 | LO5 |
|
| Homeworks | 20% | 88.0% | 88.0% | 88.0% | 88.0% | 88.0% |
| Oral Presentation | 25% | 72.0% | 72.0% | 72.0% | 72.0% |  |
| Attendance & class participation | 15% | 80.0% |  |  |  |  |
| Final Exam | 40% | 96.0% | 96.0% | 96.0% | 96.0% | 96.0% |
| Total | 100% |  |  |  |  |  |
| Weighted averages | | 86.0% | 87.1% | 87.1% | 87.1% | 93.3% |