**《生物物理》课程教学大纲（2020版）**

|  |
| --- |
| 课程基本信息（Course Information） |
| 课程代码（Course Code） | BI428 | \*学时（Credit Hours） | 32 | \*学分（Credits） | 2 |
| \*课程名称（Course Name） | （中文）生物物理 |
| （英文）Biophysics |
| 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三年级学生，物理、光电子工程等专业本科三四年级学生 |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 全中文 |
| \*开课院系（School） | 生物医学工程学院 |
| 先修课程（Prerequisite） |  | 后续课程(post） |  |
| \*课程负责人（Instructor） | 贺号 | 课程网址(Course Webpage) |  |
| \*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）本课程为专业选修课，根据生物医学工程学科的主要技术需求，重点介绍生物物理领域中的基本概念，重要技术方法，与相关前沿进展和生物应用。重点突出具备为生物医学工程研究领域提供关键方法与技术的生物物理概念与关键技术，重点强调与生物与医学应用相关的核心概念与方法，结合实例，阐述基于生物物理领域的技术方法在生物和医学领域取得突出进展的前沿进展。课程内容主要涵盖以下领域：基础生物物理概念（粒子物理，电磁波等），电磁波与生物相互作用的基本原理，细胞与分子水平的物理过程，典型生物物理技术包括显微成像，分子原子成像，超声等等。培养学生了解生物物理的多个研究领域的关键技术，培养学生的交叉学科的思维方式，掌握生物物理研究领域的基础知识和研究方法，为生物物理的关键技术在其自身的研究应用打下基础，对生物物理的突出前沿领域有所了解。 |
| \*课程简介（英文）（Description） | （英文300-500字）In this course, the fundamental principles, key technologies, and related state-of-art progresses and clinical applications in Biophysics will be introduced. The basic concepts, methodologies and techniques in Biophysics and Biomedical Engineering will be emphasized. The key principles, technologies, and progresses related with biology and medicine will also be highlighted. The latest research progresses in biology and medicine by Biophysical technologies will be introduced. In this course, the following topics will be covered: basic principles of Biophysics, physics on EM waves, the principles on the interactions between EM wave and biological samples, the biological and molecular physics, typical imaging technologies, and microscopy on molecules. The understandings and research ideas on Biophysics and related methods in biology and medicine are required at the end of this course. The interests on inter-discipline are expected to be developed. The students should finally get basic knowledge on Biophysics and some significant progresses on the practical applications in Biology and Medcine. |
| 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. 理解多种生物医学影像与成像原理，技术，理解并能阐述生物物理中的基本原理，可以分析对相关领域内的关键进展，可以基本理解，能够结合本专业方向和实际研究和应用需求进行一定程度的衍生应用（B2）
2. 理解光学显微成像、电镜成像、超声成像、CT、PET、MRI等技术的基本原理 (B2)
3. 理解生物组织和细胞中的典型物理过程与原理 (B2)
4. 可以使用物理学原理和方法分析生物和医学中的细胞与动物水平的生物物理问题和过程，批判性通过研究相关生物物理基本结论的关键技术及分析技术上的限制以，可以进一步推断出可能存在的不足，并阐述相应的理论假设。建立基本的科学批判性思维（C3）
5. 可以为不同的生物学样品、疾病、以及其它生物医学临床应用与问题选择相应的生物物理学技术与方法，并提出大致的方案 (C3)
 |
| 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1,2 |
| 课程目标2 | 毕业要求2 |
| 课程目标3 | 毕业要求2,3,5,8,9 |
| 课程目标4 | 毕业要求8,9 |
| 课程目标5 | 毕业要求5,8,9,10,11 |
| \*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 |
| 第一周： | 课程简介与相关背景 | 了解生物物理课程的基本内容与 | 2 | 线下 | 无 |  | 课程目标1 |
| 第2-3周 | 基本电磁波理论与基本粒子物理概念 | 掌握基本的电磁波理论，并可以分析电磁波与生物相互作用的过程，理解生物过程中的粒子跃迁与能量转化 | 4 | 线下 | 掌握用电磁波与粒子物理理论分析生物学过程 |  | 课程目标3 |
| 第4-6周 | 光学显微成像原理，技术，与应用 | 掌握关键的光学显微成像原理与技术，掌握基本的生物学中的物理过程与原理 | 6 | 线下 | 掌握多种光学技术，并可以对相应的生物医学问题设计方法 |  |  |
| 第7，8周 | 单分子成像与跟踪 | 掌握单分子成像与观测方法，理解细胞中的单分子过程与物理学原理 | 4 | 线下 | 可以对单分子过程进行分析，对染色体、DNA等多种分子的物理性质分析 |  |  |
| 第9-10周 | 电子显微成像技术 | 掌握电镜的基本原理及其应用 | 4 | 线下 | 理解电子显微镜的基本原理，掌握电镜成像的特点及其限制 |  |  |
| 第11-12周 | 超声成像 | 掌握超声波的特性与超声成像的基本原理 | 4 | 线下 | 理解超声机械波成像与电磁波成像的区别，并可以对其生物医学应用进行简要的分析 |  |  |
| 第13-15周 | CT/PET/MRI原理与应用 | 掌握CT/PET/MRI成像的基本方法 | 6 | 线下 | 理解CT-PET成像与电磁波直接成像的基本原理及其成像特点 |  |  |
| 第16周 | 复习与答疑 | 复习总结整个课程，针对学生的共性问题进行针对性解答 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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) | （1）平时作业 30分（2）期末考试 70分 |
| \*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | **教材：**Single-molecule Cellular Biophysics, Mark. Leake, Cambridge University Press 2013**参考书：**Introduction to Experimental Biophysics, Jay Nadeau, CRC Press 2012（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 |
|
| Homeworks | 30% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 96.2% |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Final Exam | 70% | 73.1% | 73.1% | 73.1% | 73.1% |
| Total | 100% |  |  |  |  |
| Weighted averages | 81.2% | 81.2% | 81.2% | 80.0% |