**《近代显微学——仪器原理与应用》课程教学大纲（2020版）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程基本信息（Course Information） | | | | | | | | |
| 课程代码（Course Code） | BI048 | | | \*学时（Credit Hours） | 32 | | \*学分（Credits） | 2 |
| \*课程名称（Course Name） | （中文）近代显微学——仪器原理与应用 | | | | | | | |
| （英文）Modern Microscopy: principles, instrumentation and Applications | | | | | | | |
| 课程类型 (Course Type) | 专业选修课 | | | | | | | |
| 授课对象（Target Audience） | 生、农、医、药专业以及材料类、物理类，大四本科生 | | | | | | | |
| 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） | 无 | | | 后续课程 (post） | 无 | | | |
| \*课程负责人（Instructor） | 李鑫辉 | | | 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）  显微学是近代科学研究、生物医药以及材料与工程科学的重要技术手段之一。经过一个多世纪的持续发展，显微学技术近年来不断突破，取得了前所未有的成就，是超微结构的解析不可替代的重要工具。本课程主要目的是介绍显微成像的基本原理与主要仪器的核心组成，并重点突出近年在相差矫正、超分辨、扫描探针等方面的突破。课程以基本原理为主线，注重培养学生的科研能力和创新精神。同时，课程通过具体应用的实例，分解各类显微方法的应用范围与特点。本课程主要包括三大部分内容。第一部分是光学显微学部分，第二部分是电子显微学部分，第三部分将介绍扫描探针显微技术及其在生物医学包括单分子结构与功能研究中的应用。课程也将对样品制备等应用技术进行初步介绍。 | | | | | | | |
| \*课程简介（英文）（Description） | （英文300-500字）  Microscopy is one of the most important technologies for science, engineering, materials and medicine. After decades of continuous development, microscopic techniques have made significant progress in recent years and have become irreplaceable in scientific discovery, clinical medicine and industry. This course will focus on the principles and instrumentation with an emphasis on recent breakthroughs in aberration correction, super resolution and scanning probes. There will be three main sections: optical microscopy, electron microscopy and probe microscopy. In addition to principles and instrumentation, necessary and essential sample preparation methods will also be covered in the course. | | | | | | | |
| 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．全面了解近代几种显微镜的基本原理和结构[a]。  2．适合几种显微镜观察的样品制备过程[e]。  3．不同类型显微镜观察结果的阐释[b]。  4. 理解每一种成像技术的局限性和不足[a,j]。  5. 针对不同观察对象设计对应实验方案的能力[c]。  （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  （可暂不填写） | 课程目标 | | | | 毕业要求指标点 | | | |
| 课程目标2  课程目标3 | | | | 毕业要求1 | | | |
| 课程目标5 | | | | 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 | 光学原理 | 掌握几何光学和波动光学中涉及到透镜成像部分的光学原理 | 2 | 课堂讲授 |  |  | 课程目标1 |
| 第二章 | 光学显微镜的仪器原理 | 掌握几种光学显微镜的设计原理 | 4 | 课堂讲授 | 作业1 两枚光学镜头表面字母的含义探究 |  | 课程目标5 |
| 第三章 | 光学显微镜的生物应用实例 | 能应用不同的光学显微镜解决各种临床病理问题和科研难题 | 4 | 课堂讲授 |  |  | 目标3 |
| 第四章 | 超高分辨光学新进展 | 讨论掌握几种典型超高分辨显微镜的原理、适用范围 | 2 | 讨论课 | 1次小综述介绍超分辨光学研究的最新突破，不少于1000字 |  | 目标4，5 |
| 第五章 | 光学显微镜实的使用 | 掌握培养细胞样品的荧光染色技术、掌握荧光显微镜的调节和使用 | 2 | 实验课 | 1次培养细胞的荧光标记  2次显微镜实践操作  1次实验报告 | 通过实践操作培养学生对于精密光学仪器严谨认真的工作作风 | 目标2，5 |
| 第六章 | 电子显微镜的原理和结构 | 掌握电子光学原理，掌握STM和SEM的主要结构 | 4 | 课堂讲授 |  |  | 目标1 |
| 第七章 | TEM和SEM的样品制备 | 掌握超薄切片法的主要操作步骤 | 2 | 课堂讲授 |  |  | 目标2 |
| 第八章 | EM的应用和进展 | 分析掌握电镜观察各种生物样品的结果和冷冻电镜解析生物分子结构的能力 | 4 | 课堂讲授 |  |  | 目标5 |
| 第九章 | SPM的原理和结构 | 掌握SPM的基本原理和仪器设计要点 | 2 | 课堂讲授 |  | 介绍国产SPM的研发情况激励学生投入国产精密仪器原研 | 目标1 |
| 第十章 | SPM的应用 | 掌握SPM针对不同样品的 | 2 | 课堂讲授 |  |  | 目标4 |
| 第十一章 | 生物大分子SPM研究进展 | 掌握观察DNA、蛋白质等几种生物大分子结构 | 2 | 课堂讲授 | 1次关于SPM新进展的综述报告 |  | 目标3 |
| 第十二章 | 生物大分子的AFM成像 | 掌握AFM激光调节方法，学习鉴别不同成像方式的优劣及其适用范围 | 2 | 实验课 | 1次DNA分子在空气中AFM成像  1次蛋白大分子在液相AFM中的成像  1次实验报告 | 通过实践操作培养学生对于精密仪器调节的严谨细致的工作作风 | 目标2，3 |
| 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  （可暂不填写） | 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 |
|  | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| \*考核方式 (Grading) | （1）课堂问答、讨论和作业 20分  （2）实验课操作和报告 20分  （3）期末考试 60分 | | | | | | | |
| \*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | **教材：无**  **参考书：**1生物显微技术. 郑国锠, 谷祝平. 高等教育出版社, 第二版 1993, ISBN: 7-04-003682-7  2生物医学超微结构与电子显微镜技术. 洪涛主编. 科学出版社. 1980, CN 13031.1272  3扫描力显微术. 白春礼, 田芳, 罗克 编著. 科学出版社. 2000, ISBN: 7-03-007819-5  4 Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging. Douglas B. Murphy. Wiley-Blackwell. 2nd edition, 2012. ISBN:9781118382912  5 Principles and Techniques of Electron Microscopy: Biological Applications. M. A. Hayat. Cambridge University Press; 4th edition. 2000, ISBN 0521632870  （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。 | | | | | | | | |