

“生物医学光子学”课程教学大纲

生物医学信息工程教育部重点实验室

张镇西

生命科学与技术学院

生物医学分析技术与仪器研究所

The Institute of Biomedical Analytical Technology & Instrumentation

The School of Life Science & Technology

Xi'an Jiaotong University

zxzhang@mail.xjtu.edu.cn

教学2楼北516房间, Tel. 8266 6854

2012年8月27日



“生物医学光子学”课程教学大纲

英文名称: Biomedical Photonics

使用教材及参考书:

《生物医学光子学》张镇西主编 北京:科学出版社 出版2008年8月

课程性质、目的和任务

性质: 本课程是生物医学工程专业本科生的一门专业技术选修课。为了使本专业的学生能够对生物医学光子学的原理、功能、应用有所掌握而开设的。

目的: 使学生通过该门课程的学习,首先掌握一些生物医学光子学所涉及到的基本概念、定律等基础知识,其次通过对临床上常用的生物医学光子学仪器及原理进行了详细地介绍,使学生对生物医学光子学有较全面地掌握,并对该领域的发展情况及应用前景有一定的了解。

任务: 通过该门课程的学习,使学生对生物医学光子学基本知识加以掌握,为学生在将来科研工作中的生物医学光子学研究打下一定的基础。



(G-2021-0101)



本书概述了生物医学光子学的基本原理，光子技术在生物医学领域中的最新发展及相关应用，同时介绍了编者从事生物医学光子学多年来的主要研究内容，本书拟在体现交叉学科的研究特点，展示一个极具生命力的新领域。

● 理论基础：

阐述了生物组织的光学特性、组织中的光传输理论和光与组织的相互作用机理；

● 生物光谱：

以吸收光谱、荧光光谱、拉曼光谱和近红外光谱为基础，概括了生物光谱的产生和检测技术；

● 成像技术：

介绍了共聚焦荧光成像、双光子荧光成像、光腔成像、近红外光谱成像、光声、声光成像、近场光学显微成像和光学层析成像，对获取的生物组织功能信息进行分析；

● 发展应用：

阐述了心脏光学标测、光动力疗法、突触共振能量转移、光学纳米探针、生物分析中的光捕获，以及激光在基因转染和基因治疗中的应用、视网膜疗法、微水力激光、光致导电膜光谱技术等最新研究进展。

生命科学分社
联系电话：010-64012501
<http://www.lifescience.com.cn>
e-mail: lifescience@mail.sciencep.com

销售分类建议：物理/生物

定 价：59.00元



生物医学光子学新技术及应用

张镇西 主编

科学出版社



西安交通大学研究生教育系列教材

Biomedical Photonics
New Technology and Application

生物医学光子学
新技术及应用

张镇西 主编



科学出版社
www.sciencep.com

“生物医学光子学”课程教学大纲

英文名称: Biomedical Photonics

教学基本要求

1. 掌握生物医学光子学所涉及的基本概念、定律。
2. 掌握生物医学光子学所涉及的应用、方法。



生物医学光子学的诞生

随着社会的进步，人类对自身的健康越来越重视。因此，和健康有关的基本生物医学问题的研究以及健康状况的监查、疾病的早期诊断、监测和根治等方法和手段的研究受到世界各国科技界的高度重视。近年来，一个与此相关的新兴的交叉学科—生物医学光子学应运而生，并得到了飞速发展。生物医学光子学是关于光与生物组织相互作用、所产生的效应及其应用的学科。它是交叉于光学、光电子学、生物学、医学、电子学等诸多领域的新学科，其应用涉及到从生物学研究、医学疾病诊断、治疗到预防的广泛的应用范围。



学习内容

本课从光和生物组织体相互作用的基本现象入手，系统、深入地介绍了所涉及的基本概念、基本原理和方法，通过介绍生物医学光子学中重要的应用实例，如光学标测人无创伤成分检测和功能成像等，给读者提供了一个关于本学科知识和技术的简明的主线。通过本课程的学习，学生能对组织光学的基本概念、基本原理和典型系统有较为深刻的认识，为设计生物医学光子学检测仪器和从事光学研究打下坚实的基础。



生物医学光子学的发展特点

生物医学光子学是为了满足人们在生命科学、医学等领域科学研究的要求，为了实现人们对于健康状态的诊断或者疾病的治疗等实际需求所不断发展并形成的，确切地说生物医学光子学是作为相关学科的基础研究或应用研究的辅助而发展起来的。生物医学光子学无论是对其他学科的研究成就的贡献、还是在医学领域中有意义的应用，都无外乎是提供应用光子的生物医学研究方法或使用光子的生物医学仪器，而这些方法或仪器又都是以物理学、医学、工程学等学科的基础知识的充分融合为基础的，所以生物医学光子学的发展和成功应用除了对生物或医学学科本身的发展具有促进作用外，其本身也不断地对工学、物理学、化学等学科提出新的课题，更重要的是它的发展需要并促进了这些学科的交叉和技术的融合。



生物医学光子学是交叉学科的集合

“生物医学光子学”是交叉于光学、光电子学、生物学、医学、电子学等诸多领域的新学科，其应用涉及到从生物学研究、医学疾病诊断、治疗到预防的宽广的应用范围。随着人类对健康的日益重视，生物医学光子学研究已经到了如火如荼的阶段。

本课程为生物医学工程专业的主干课程。在课程知识体系上，我们缩减了应用性不强的知识点，贯彻研究型教育理念，以培养创新型人才为目标，注意培养学生的实际解决问题能力和科研方向洞察能力。



《生物医学光子学新技术及应用》简介

生物医学光子学——光子学与生命科学相互交叉、相互促进而产生的新的学科分支。

生物、物理、医学、光子学、材料学等多学科相互交叉、融合、渗透的一个学科。

本书从生物医学光子学的新技术方法入手，对所涉及到的生物医学光子学中的一些交叉科学问题进行分析，重点介绍了生物医学光子学的应用，概要的总结了目前的一些研究热点问题，及解决的思路和方法。



《生物医学光子学新技术及应用》简介

生物医学光子学研究的基础——光与生物组织相互作用的作用原理与方法。

——**生物医学光谱技术。主要介绍了物质的吸收光谱、荧光光谱、喇曼光谱和近红外光谱等技术及相关仪器。**

——**光子探测成像技术。包括共聚焦荧光成像，双光子荧光成像，荧光寿命成像，光漫射成像，近红外光谱成像、光声、声光成像，近场光学显微技术，二次谐波成像和光学层析成像(OCT)等技术和方法。**

——**生物超弱发光及应用。**

——**光子诊断医学与光子治疗医学。**

——**纳米技术的应用及生物医学光子学新发展。**

——**光捕获技术（光镊和光延迟器）。**



《生物医学光子学新技术及应用》简介

光子技术在生物医学领域的新发展及应用。介绍了心脏光学标测技术、光动力疗法、荧光共振能量转移技术在生命科学研究中的应用、光学纳米探针、生物分析中的光捕获技术、激光在基因转染和基因治疗中的应用、弱激光疗法、微水刀激光、光波导光模光谱技术等激光技术新发展。



思考題：

1. 生物醫學光子學的發展歷程；
2. 生物醫學光子學原理及應用技術涉及的內容；
3. 光子技術在生物醫學領域的新發展及應用。

