

《生物材料》教学大纲

课程代码: **NANA2011**
课程名称: 生物材料
英文名称: **Biomaterials**
课程性质: 专业选修课
学分/学时: **2 学分/36 学分**
考核方式: 期中考试+期末学术报告问答
开课学期: 第 5 学期
适用专业: 纳米材料与技术
先修课程: 普通生物学、物理化学
后续课程:
开课单位: 纳米科学技术学院
课程负责人: 刘坚
大纲执笔人: 刘坚
大纲审核人: 殷黎晨
选用教材: 《**Biomaterials Science**》**Ratner B.D.; Hoffman A.S. Academic Press** 和补充的自编讲义

一、课程目标

通过本课程的理论教学,使学生具备下列能力:

- 1 能够了解生物材料科学领域的研究前沿,认识生物材料发展的历史沿革过程以及对材料性能不断提升的要求,理解经典类型生物材料的技术原理。结合数学、物理、化学、生物学、以及工程专业知识对生物材料领域的概念和重要问题有比较全面的认识。(支撑毕业要求指标点 1-1)
- 2 能够应用专业知识对重要的生物材料进行探索性讨论,通过文献调研及阅读与文献报告分享的方式,对生物材料领域正在解决或尚未解决的复杂问题进行分析,对其现有技术的发展及局限性进行综述性回顾后,针对发展该类生物材需要解决的技术问题以及应用前景,提出自己的观点与看法。(支撑毕业要求指标点 2-2)

二、教学内容

第一章: 基本的生物材料知识

- 1 生物材料的基本概述,介绍生物材料的历史发展沿革以及应用实例,在生物材料的发展过程中了解到其对材料工程发展的推进作用
- 2 水凝胶的基本概念,总体分类情况,各种制备方法;结合其他学科知识认识理解文献中关于水凝胶的若干重要应用实例,并且扩展学习水凝胶作为生物材料在生物医学研究中的意义。
- 3 蛋白质在材料表面的吸附粘结,学习蛋白质的一级化学结构组成和高级结构的物理化学,认识蛋白质在材料表面吸附过程中热力学和动力学过程,理解其中的重要理论模型,了解影响蛋白质吸附的因素以及相关生物材料的应用。
- 4 生物相容性的概念,生物材料在生物相容性测试的方法和意义,了解体内/外模型中评价生物材料安全性的一些重要概念和研究方法。
- 5 生物力学的发展历程,生物材料与细胞组织界面的力学相互作用,力学检查方法的设计原理及应用实例。

要求学生：掌握生物材料领域内的基础概念，认识各种生物材料的重要特性；理解蛋白质在材料表面吸附的作用过程和理论模型。了解生物材料安全性和生物力学的基本知识。

第二章：纳米生物材料

- 1 纳米生物技术的基础知识，理解材料在纳米尺度上的独特性能;理解在生物技术中应用这些特性的重要性。
- 2 DNA 折纸技术：掌握 DNA 基本的双螺旋结构和碱基互补配对原则，了解 DNA 杂交技术，理解用 DNA 作为构筑模块组装为二维和三维复杂结构的 DNA 折纸技术原理、方法、和要点。
- 3 核酸适配体的应用：介绍适核酸配体的概念，了解适配体技术的筛选原理与基本过程，以及适配体技术在分析化学、疾病治疗应用的类型与前景。
- 4 生物传感器：掌握生物传感器的检测原理，学习各种重要传感技术在纳米生物学领域的应用实例，了解穿戴式柔性传感装置在医学中的应用前景。
- 5 对各种类型的生物材料回顾总结，认识理解生物材料应用的关键问题。
- 6 进行期中考试：笔试

要求学生：能理解纳米技术在生物领域的独特优势，DNA 折纸技术和适配体技术的原理和应用；学习生物传感器的检测原理和主要应用。

第三章：生物纳米领域的前沿进展讲座

- 1 细胞图案化与生物材料：认识细胞图案化的概念，学习利用各种微制造技术实现细胞图案化培养的方法，以及该技术在生物医学研究中的应用实例。
- 2 以生物材料领域内特定前沿课题的进展为主题的讲座 1。
- 3 微流控芯片技术：介绍微流控芯片技术的发展背景，学习微流控芯片的加工制备方法，了解微流控芯片在生物纳米研究领域的最新进展。
- 4 以生物材料领域内特定前沿课题的进展为主题的讲座 2。

要求学生：关注纳米生物技术的最新进展方向，理解细胞图案化的技术原理与应用，了解微流控芯片领域中的微制造技术以及应用类型；根据特定专题的讲座理解纳米生物领域的前沿进展和挑战。

第四章：学生口头学术报告

学生分组对纳米生物技术领域的重要专题进行文献归纳整理、以及口头学术报告。

三、考核方式

课程目标	考核内容	考核方式
能够了解生物材料科学领域的研究前沿,理解生物材料的发展过程中的对性能的要求,理解经典类型生物材料的技术原理。结合数学、物理、化学、生物学、以及工程专业知识对生物材料领域的基本概念和重要问题有比较全面的认识。	对生物材料领域的基本概念和重要问题的理解。	课堂提问；期中笔试考核
能够应用专业知识对重要的生物材料进行探索性讨论,通过文献调研及阅读与文献报告分享的方式,对生物材料领域正在解决或尚未解决的复	生物材料领域前沿课题的文献调研、整理归	文献调研及学

杂问题进行分析,对其现有技术的发展和局限性进行综述性回顾后,针对发展该类生物材需要解决的技术问题以及应用前景,提出自己的观点与看法。	纳的能力,撰写报告和进行学术演讲、问答的能力。	术报告
--	-------------------------	-----

成绩评定方法:

	平时成绩	期中考试	期末考试
课程目标 1	0.2	0.6	0.2
课程目标 2	0.2	0.2	0.6

课程目标(即毕业要求指标点)达成度评价方法:

分目标达成度 = (平时平均分*平时权重*20%+期中平均分*期中权重*40%+期末平均分*期末权重*40%)/(100*平时权重*20%+100*期中权重*40%+100*期末权重*40%)

评分标准:

课程目标	90-100 (优秀)	75-89 (良好)	60-74 (及格)	0-59 (不及格)
能够了解生物材料科学领域的研究前沿,理解生物材料的发展过程中的对性能的要求,理解经典类型生物材料的技术原理。结合数学、物理、化学、生物学、以及工程专业知识对生物材料领域的概念和重要问题有比较全面的认识。	能够 深刻 了解生物材料科学领域的研究前沿,理解生物材料的发展过程中的对性能的要求,能够 清楚地 理解经典类型生物材料的技术原理,如水凝胶的应用特性、微流控芯片的制作工艺等。 熟练掌握 结合数学、物理、化学、生物学、以及工程专业知识对生物材料领域的概念和重要问题进行探讨的能力	了解 生物材料科学领域的研究前沿,理解生物材料的发展过程中的对性能的要求,能够 理解 经典类型生物材料的技术原理,如水凝胶的应用特性、微流控芯片的制作工艺等。 掌握 结合数学、物理、化学、生物学、以及工程专业知识对生物材料领域的概念和重要问题进行探讨的能力	在教师的帮助下能够基本 了解生物材料科学领域的研究前沿,理解生物材料的发展过程中的对性能的要求, 基本理解 经典类型生物材料的技术原理,如水凝胶的应用特性、微流控芯片的制作工艺等。 初步掌握 结合数学、物理、化学、生物学、以及工程专业知识对生物材料领域的概念和重要问题进行探讨的能力	对生物材料科学领域的研究前沿和生物材料的发展过程中的对性能的要求 缺乏足够的了解 ,对经典类型生物材料的技术原理,如水凝胶的应用特性、微流控芯片的制作工艺等 未达到基本的理解水平。尚未掌握 结合数学、物理、化学、生物学、以及工程专业知识对生物材料领域的概念和重要问题进行探讨的能力
能够应用专业	能够 精准 应用	能够 较好的 应	能够 初步 应用	尚不能 应用专

<p>知识对重要的生物材料进行探索性讨论，通过文献调研及阅读与文献报告分享的方式，对生物材料领域正在解决或尚未解决的复杂问题进行分析，对其现有技术的发展及局限性进行综述性回顾后，针对发展该类生物材需要解决的技术问题以及应用前景，提出自己的观点与看法。</p>	<p>专业知识对重要的生物材料进行探索性讨论，通过文献调研及阅读能与教师主动进行探讨，对生物材料领域正在解决或尚未解决的复杂问题有深入的理解，并且能够对其现有技术的发展及局限性进行较全面分析，针对发展该类生物材需要解决的技术问题以及应用前景，提出自己创新性的观点与看法。</p>	<p>用专业知识对重要的生物材料进行探索性讨论，通过文献调研及阅读能与教师进行探讨，对生物材料领域正在解决或尚未解决的复杂问题有较好的理解，并且能够对其现有技术的发展及局限性进行分析，针对发展该类生物材需要解决的技术问题以及应用前景，较准确地提出自己的观点与看法。</p>	<p>专业知识对重要的生物材料进行探索性讨论，通过文献调研及阅读能回答教师的提问，对生物材料领域正在解决或尚未解决的复杂问题有一定的理解，并且能够对其现有技术的发展及局限性进行初步分析，针对发展该类生物材需要解决的技术问题以及应用前景，提出自己的一些观点与看法。</p>	<p>业知识对重要的生物材料进行探索性讨论，通过文献调研及阅读还不能正确回答教师的提问，对生物材料领域正在解决或尚未解决的复杂问题缺乏了解，对其现有技术的发展及局限性进行尚不能分析，针对发展该类生物材需要解决的技术问题以及应用前景，还不能提出较准确的观点与看法。</p>
---	---	--	---	---