中国海洋大学本科生课程大纲

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | （中文）海洋生物功能材料 | | | | |
| （英文）Marine Functional Biomaterials | | | | |
| 课程代码 | 073113201221  073504201207 | | 责任教师 | **孔明、常菁、冯超** | |
| 课程属性 | 专业知识 | | 课程性质 | 选修 | |
| 学分 | 2 | | 总课时 | 32 | |
| 理论课时 | 32 | 实践课时 |  | 课外学时 |  |

**一、课程介绍**

1.课程描述（中英文）：

本课程是海洋生物领域的一门重要专业课程，其涵盖了海洋生物功能材料及其相关的基本概念与基础知识。本课程属于生物科学、生物技术、国家生命科学与技术人才培养基地班专业本科生“专业知识层次”的专业选修课程。课程内容涵盖了海洋生物功能材料及其相关的基本概念与基础知识；主要包括海洋生物功能材料的类型、结构和临床应用；海洋生物功能材料生物学检验、宿主反应和评价；海洋生物功能材料的新产品相关标准以及伦理、道德、法规等特有问题；并描绘了海洋生物功能材料的发展与未来展望。本课程涵盖了从基本概念、理论基础、临床应用以及社会、政府所关注的问题等海洋生物功能材料领域的全部内容，其研究领域是当代科学技术中涉及学科较为广泛的多学科交叉领域，包括海洋生物学、材料学、化学、医学、药学等多个学科，因此要求选修该课程的学生具备一定无机化学、有机化学、生物化学、细胞生物学、分子生物学相关理论知识基础。

This course is an important professional course in the field of marine biology, which covers marine biological functional materials and their related basic concepts and basic knowledge. This course is a professional elective course of “professional knowledge level” for the undergraduates majoring in the biological science, biotechnology, national life science and technology talent cultivation class. The course covers marine biological functional materials and related basic concepts and basic knowledge, and it mainly includes the types, structures and clinical applications of marine biological functional materials, the biological tests , host reactions and evaluation of marine biological functional materials, the new product related standards for marine functional materials, as well as ethical, ethical, and regulatory issues; And the development and future prospect of marine functional materials. This course covers all aspects of marine functional materials from basic concepts, theoretical foundations, clinical applications, and issues of concern to society and government, which is a multidisciplinary field involved in a wide range of disciplines of contemporary science and technology, including Marine biology, materials science, chemistry, medicine and pharmacy. Therefore, the course requires students have certain theoretical knowledge of inorganic chemistry, organic chemistry, biochemistry, cell biology, and molecular biology.

2.设计思路：

**课程开设依据：**

海洋生物学作为我校特色优势学科，继续保持并完善该学科体系组成和建设，对增强海洋生物资源认知和应用，培养复合型海洋人才具有重要意义。海洋生物功能材料是生物材料和海洋生物技术的重要组成部分，因其具有资源丰富、功能特殊、生物安全性较高、成本低廉等独特的优势，受到海洋活性物质和生物材料研究者的广泛关注。

**课程内容（或项目）选择标准**

课程内容的选择参照了当前国内外高校的教学体例和内容，选用权威、系统、更新的同步教材，构筑生物材料基础知识和基本概念；突出海洋特色，重点介绍海洋资源中的生物功能材料，覆盖无机材料、多糖、蛋白等典型物质；追踪国内外生物材料领域进展，引入主流期刊科研前沿内容，将课堂理论与科研实践相结合。

**内容编排**

* + 1. 绪论
    2. 典型海洋生物功能材料的种类、性质及应用
    3. 生物材料的成型加工和表面改性
    4. 生物材料的生物安全性
    5. 生物相容性的检测和评价
    6. 生物材料的管理
    7. 生物材料前沿进展

3.课程与其他课程的关系：

先修课程：无机及分析化学、有机化学、生物化学、动物生物学、植物生物学；并行课程：海洋生物学、动物生理学、生物大分子的结构与功能。本课程与这三门课程等构成了海洋生物系列课程群，内容和要求互补、联系密切。

**二、课程目标**

本课程主要目的是向学生介绍各种来自海洋的典型生物功能材料及其衍生物的结构、性质、应用与前沿进展，以及与生物材料相关的安全性、评价手段、产品标准、伦理法律标准、发展前景等内容。

通过该课程的学习，学生应达到以下目标:

（1）掌握生物材料、海洋生物功能材料的概念，生物材料的发展阶段及其特点，生物材料的重要性质；理解应用引导相关的生物材料的分类依据，能够区分生物材料与非生物材料，明确生物材料的学科特点，生物材料的应用。

（2）对于无机类、多糖类及蛋白类典型海洋生物功能材料的代表性物质，如羟基磷灰石、海藻酸钠、壳聚糖、卡拉胶、胶原蛋白等，掌握其物质来源、组分结构、独特理化性质、生物学活性及功能，重点掌握材料结构与性质之间的构效关系，以及材料性质与生物学功能之间的对应关系，明确材料特定形式，如水凝胶、微载体、膜的形成机制；理解典型海洋生物材料在医药、组织工程等领域应用的材料形式、制剂类型及生物学功能。

（3）掌握生物材料的主要形式，如胶束、囊泡、乳液、水凝胶、膜等制剂的相关概念、材料特性、制备原理，具备根据不同需求选取合理制剂实现应用需求的能力；材料表面的基本概念、主要表面性质。理解生物材料成型加工的必要性，生物材料表面分析技术。

（4）掌握生物材料生物安全性的概念及内容，生物材料与生物体的反应形式，区分材料本体反应与宿主反应及其表现形式，生物材料的引发机制；理解本体反应导致生物材料理化性能和机械性能的变化，如膨胀与浸析、腐蚀与溶解、水解与降解等；宿主反应的反应方式、生物学过程及与生物材料的作用关系，如炎症、创伤愈合及异物反应、免疫反应、全身毒性和超敏反应、血液相容性、遗传毒性、致癌反应等；

（5）掌握生物材料生物相容性评的概念、评价内容及生物材料相关的影响因素；生物相容性评价材料样品浸提液的制备方法；生物相容性的评价内容，如溶出物测定、细胞毒性检测、血液相容性检测、急性全身毒性实验、皮肤刺激实验、植入实验、致敏实验、致突变实验、致死实验，能够综合评价生物材料的生物相容性。理解生物材料生物相容性评价体系的层次设定，生物相容性评价的原理、方法、评价标准及生物材料生物相容性评价综合报告。

（6）针对当前国际生物材料研究前沿领域中选取新材料、新技术、新应用等主题，引导学生跟踪生物材料领域的最新研究进展，自主查阅文献，形成研究报告。

**三、学习要求**

（1）按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论和随堂测试。本课程将包含较多的随堂测试、讨论、小组作业展示等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

（2）完成教师布置的与领域前沿主题相关的资料查询、文献阅读、总结归纳和撰写报告等作业，其中大部分内容要求以小组合作形式完成。这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

**四、教学进度**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **主题** | **计划课时** | **主要内容概述** | **思政点** |
| 1.绪论 | 生物材料学简介 | 4 | 生物材料学的概念、形成与发展、学科特点，生物材料性质、分类及应用等 | 通过生物材料学起源、发展历程，展示学科的形成和发展以及张兴栋为代表的中国生物材料学家为国家建设作贡献，培养学生科学精神。 |
| 2.典型海洋生物材料 | 羟基磷灰石 | 1 | 材料分布来源、加工、化学结构、理化性质、生物学功效及应用，材料结构与性质之间的构效关系，以及材料性质与生物学功能之间的对应关系 | 通过生物材料的结构性质与生物学功效间的构效关系，培养学生的科学思维方法；通过海洋生物材料的应用，引导学生理解国家海洋发展战略，培养开发海洋、应用海洋和经略海洋的意识。 |
| 海藻酸钠 | 2 |
| 壳聚糖 | 5 |
| 胶原蛋白 | 2 |
| 卡拉胶 | 1 |
| 硅藻 | 1 |
| 3.生物材料成型加工和表面改性 | 成型加工 | 2 | 不同生物材料制剂，如胶束、囊泡、乳液、水凝胶、膜等概念，制备原理及性质 | 针对不同应用需求设计相应制剂，培养学生实际解决问题的思维，提升分析解决问题的能力。 |
| 表面改性 | 2 | 材料表面的基本概念、主要表面性质及分析技术 |
| 4.生物材料的宿主反应及其评估 | 生物材料与生物体间的相互作用 | 4 | 材料与生物体间的作用方式，材料本体反应表现形式、宿主反应表现形式，宿主反应如如炎症、创伤愈合及异物反应、免疫反应、全身毒性和超敏反应、血液相容性、遗传毒性、致癌反应等的原理、与生物材料的作用关系 | 通过多种生物安全性表现形式，引导学生以科学态度看待、理解具有普遍联系、相互作用的现实社会问题，养成通盘考虑的全局意识。 |
| 5. 生物安全性的检测与评价 | 生物安全性检测和评估 | 4 | 生物相容性的概念，生物相容性的评价内容、原理、方法及综合报告 | 通过生物相容性的内涵，让学生理解辩证唯物主义和谐观，深切体会社会主义和谐社会的内涵。 |
| 6. 生物医用材料的监管 |  | 2 | 生物材料的安全性评价程序，国内外医疗器械监督管理的发展，我国医疗器械监督管理的法规体系，及生物学评价的进展 | 通过生物材料监管，让学生理解国家规范产业发展，增强社会责任感和对科学的敬畏之心。 |
| 7. 前沿讲座 |  | 2 | 国际生物材料研究前沿领域中选取新材料、新技术、新应用 | 结合生物材料学科前沿进展，让学生体会实验学科“实践检验真理的唯一标准”和与时俱进的科学发展观，培养学生的创新思维。 |

**五、参考教材与主要参考书**

1、选用教材：

《生物材料概论》（第一版）：冯庆玲主编，清华大学出版社，2009年出版。

2、主要参考书

1）《生物材料科学：医用材料导论》：Buddy D. Ratner，Allan S. Hoffman，Jack. E. Lemons，Frederick J. Schoen等编著[美]，顾忠伟，刘伟，俞耀庭等译 科学出版社，2011年，第二版

2）《组织诱导性生物材料国际发展动态》：顾忠伟等 科学出版社，2010年，第一版

3）《生物材料：生物学与材料科学的交叉》：J.S.Temenoff, A.G.Mikos[美]编著, 王远亮译，科学出版社，2009年，第一版

4）《生物材料学》：徐晓宙 科学出版社有限责任公司，2011年，第一版

5）《生物材料学》：黄伯云, 邹俭鹏, 阮建明 科学出版社，2007年，第一版

6）《生物材料与组织工程》：熊党生 科学出版社，2010年，第一版

7）《天然生物材料及其仿生工程材料》：贾贤等 化学工业出版社，2007年，第一版

8）《生物医用高分子材料》：赵长生 化学工业出版社，2009年，第一版

9）《生物材料学》：阮建明，邹俭鹏，黄伯云 科学出版社，2004年，第一版

10）《生物材料学》：崔福斋，冯庆玲 清华大学出版社，2004年，第一版

11）《生物医用材料学》：郑玉峰，李莉 哈尔滨工业大学出版社，2005年，第一版

12）《生物医用材料学》：俞耀庭 天津大学出版社，2000年，第一版

13）《组织-生物材料相互作用导论》：K C 迪伊，D A 普莱奥，R 比齐奥斯编著[美]，黄楠等译 化学工业出版社，2004年，第一版

14）《组织工程相关生物材料》：姚康德，尹玉姬 化学工业出版社，2003年，第一版

15）《甲壳素化学》：王爱勤 科学出版社，2008年，第一版

16）《壳聚糖》：蒋挺大 化学工业出版社，2007年，第二版

17）《几丁质与医学》：侯春林，顾其胜，刘万顺 上海科学技术出版社，2008年，第二版

18）《胶原物理与化学》：汤克勇 科学出版社有限责任公司，2012年，第一版

19）《海藻酸》：秦益民等 中国轻工业出版社，2008年，第一版

**六、成绩评定**

（一）考核方式 B ：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

（二）成绩综合评分体系：

|  |  |
| --- | --- |
| 成绩综合评分体系 | 比例% |
| 1.课下作业、课堂讨论及平常表现 | 10 |
| 2.研究报告成绩 | 20 |
| 3.期中考试成绩 | 70 |
| 总计 | 100 |

**附：作业和平时表现评分标准**

1）研究报告的评分标准

|  |  |
| --- | --- |
| 作业的评分标准 | 得分 |
| 1.严格按照报告主题要求并及时完成，报告内容完整且逻辑清晰，查询资料丰富，ppt制作认真、条理清楚，报告讲解语言表达准确，答辩思路清晰，回答问题准确。 | 90-100分 |
| 2. 基本按照报告主题要求并及时完成，报告内容基本完整且逻辑基本清晰，查询资料较丰富，ppt制作较认真、条理较清楚，报告讲解语言表达较准确，答辩思路较清晰，回答问题较准确。 | 70-80分 |
| 3. 不能按照报告主题要求并及时完成，报告内容不完整且逻辑不清晰，查询资料不足，ppt制作不认真、条理不清楚，报告讲解语言表达不准确，答辩思路不清晰，回答问题不准确。 | 40-60分 |

2）课堂讨论及平时表现评分标准

|  |  |
| --- | --- |
| 课堂讨论、平常表现评分标准 | 得分 |
| 1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。 | 90-100分 |
| 2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。 | 70-80分 |
| 3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。 | 40-60分 |
| 4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。 | 0-30分 |

**七、学术诚信**

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。   
**八、大纲审核**

教学院长： 院学术委员会签章：