**《组织工程》课程教学大纲（2020版）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程基本信息（Course Information） | | | | | | | | |
| 课程代码（Course Code） | BM321 | | | \*学时（Credit Hours） | 32 | | \*学分（Credits） | 2 |
| \*课程名称（Course Name） | （中文）组织工程 | | | | | | | |
| （英文） | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) |  | | | | | | | |
| \*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） | 林秋宁 | | | 课程网址 (Course Webpage) |  | | | |
| \*课程简介（中文）（Description） | 课程内容：组织工程（Tissue Engineering）是正在兴起的一门交叉学科，是再生医学的重要组成部分，其目的是重建与修复缺失或受损组织和器官。组织工程概念的提出已经有20多年，但到目前为止，仍然没有大规模的应用于临床。本课程首先将介绍组织工程的定义、原理和基本技术，着重讲解组织工程的三大要素：生物材料，细胞以及工程方法。同时介绍当今组织工程研究的最新进展，包括工程化组织在皮肤、骨骼系统、心血管系统以及软骨系统中的应用。着重探讨了组织工程目前临床应用的瓶颈及前景。最后，学生将根据所学知识能够自行设计某类特定组织或者器官的组织工程方法。  课程目标：以培养学生能力和素质为目标，通过研究型教学使学生在全面了解组织工程基本原理、技术、应用及最新进展基础上，具有理论联系实际、运用所学知识解决问题的能力。 | | | | | | | |
| \*课程简介（英文）（Description） | Course contents: Tissue Engineering is an emerging interdisciplinary subject and an important part of regenerative medicine technology. The goal of tissue engineering is to regenerate tissue or organs to repair or replace the damaged or lost tissue or organs. From this course, students will firstly learn the basic knowledge of biomaterials and tissue engineering, including the definitions and developments of biomaterials and tissue engineering, the category of biomaterials and tissue engineering, the evaluation methods of biomaterials and how the biomaterials are applied in tissue engineering. In addition, the students will also learn the development of engineering strategies for different tissues or organs. Based on the understanding of the biomaterials and tissue engineering, students will learn how to design a tissue engineering system for specific tissue or organs.  Course objectives:  Theory knowledge: Understand basic principle of tissue engineering and Master basic concepts and principles, which includes basic principle and strategies of tissue engineering; the main three factors of tissue engineering; basic concepts of biomaterials and their roles in tissue engineering. To know the protocols for culturing different tissues and organs. To know the application methods and development potential of tissue engineering in modern biology and biotechnology fields.  Skill development: Systematically master the basic protocols, methods and process of tissue engineering. | | | | | | | |
| 课程目标与内容（Course objectives and contents） | | | | | | | | |
| \*课程目标 (Course Object) | LO1. The students will master the concept and principle of tissue engineering （A3，B4，C1，D2）  LO2. The students will master the technologies for fabricating cell scaffolds for tissue engineering （A3，B1，C3，D2）  LO3. The students will be able to solve bio/biomedical engineering problems, including those associates with the interactions between living and non-living system（A4，B2，C3，D1）  LO4. The student will be able to present strategies for solving tissue repair or regeneration problems by applying principles of material engineering, biology, and medicine（A5，B3，C5，D3）  LO1 to LO4 are assessed by homework, in-class quizzes, middle term exam, and in-class experiments.  LO1 to LO4 are assessed by final exam.  Notes: Student Outcomes are corresponding to the Criteria in the Students’ Outcomes defined by ABET. SPIs are defined by the school of biomedical engineering. | | | | | | | |
| 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1,5,6,8,10 | | | |
| 课程目标2 | | | | 毕业要求6,8 | | | |
| 课程目标3 | | | | 毕业要求4,5,9,10 | | | |
| 课程目标4 | | | | 毕业要求2,5,7,11 | | | |
| \*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 |
| 第一讲  组织工程和再生医学介绍 | 讲解组织工程的定义，三大要素，及其与再生医学的关系 | 了解组织工程的定义，三大要素及其与再生医学的关系 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业，文献阅读 | 介绍组织工程学在国家大健康领域的重要地位与作用 | 课程目标1 |
| 第二讲  组织工程用细胞 | 讲解组织工程种子细胞的类型，来源及不同细胞的特征 | 掌握组织工程种子细胞的类型，来源及不同细胞的特征 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业 | 探讨科研伦理与科研诚信，帮助学生树立正面的科研精神与态度 | 课程目标4 |
| 第三讲  组织工程用生物材料 | 讲解组织工程用生物材料的要求，主要分类及相应特征 | 掌握组织工程用生物材料的要求，主要分类及相应特征 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业 | 介绍国内当前在生物材料领域的“卡脖子”问题 | 课程目标4 |
| 第四讲  组织工程微环境（信号） | 讲解组织工程研究中生物学、力学、电刺激对细胞行为学的影响 | 了解组织工程研究中生物学、力学、电刺激对细胞行为学的影响 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业 | 学习历史中一些重要发现和重要人物，了解科学发现的一般规律 | 课程目标4 |
| 第五讲  种子细胞的培养和诱导技术 | 讲解组织工程用细胞的获取方法以及培养技术 | 掌握组织工程用细胞的获取方法以及培养技术 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业 | 探讨科研伦理与科研诚信，帮助学生树立正面的科研精神与态度 | 课程目标4 |
| 第六讲  多孔支架材料的设计与制备 | 讲解金属、无机非金属、高分子、水凝胶等组织工程多孔支架的设计、制备及特点 | 掌握金属、无机非金属、高分子、水凝胶等组织工程多孔支架的设计、制备及特点 | 3 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业 | 介绍本研究组在水凝胶材料研究领域的国际领先性 | 课程目标2 |
| 第七讲  生物反应器的设计与应用 | 讲解生物反应器的设计、工作原理以及关键要素 | 了解生物反应器的设计、工作原理以及关键要素 | 1 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业 | 介绍我国的传统发酵技术，激发学生的民族自豪感 | 课程目标2 |
| 第八讲  期中考试（小组汇报） |  | 复习与总结前期课程 | 2 | 学生PPT展示、文献课 |  |  | 课程目标1，2，4 |
| 第九讲  期中考试（小组汇报） |  | 复习与总结前期课程 | 2 | 学生PPT展示、文献课 |  |  | 课程目标1，2，4 |
| 第十讲  体外3D打印组织构建 | 讲解3D打印技术的基本原理、主要技术类别及技术要素，以及在组织器官3D打印中的应用 | 掌握3D打印技术的基本原理、主要技术类别及技术要素，了解3D打印在组织器官构建的应用 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后阅读 | 介绍我国与国际发达国家在机械制造中的差距，激发学生的使命感 | 课程目标2 |
| 第十一讲  材料的生物学评价（相互作用、免疫） | 讲解各类组织再生过程中细胞与材料的相互作用机理，以及生物材料的设计原则 | 掌握各类组织再生过程中细胞与材料的相互作用机理，以及生物材料的设计原则 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业 | 讲解我国CFDA关于生物材料医疗器械审批的相关政策与要求 | 课程目标3 |
| 第十二讲  构建组织的生物与组织学评价 | 讲解组织再生过程中各类生物与组织的评价方法 | 掌握组织再生过程中各类生物与组织的评价方法 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业 | 讲解我国CFDA关于生物材料医疗器械审批的相关政策与要求 | 课程目标3 |
| 第十三讲  皮肤组织工程 | 讲解皮肤的基本结构及现有的皮肤组织工程技术 | 了解皮肤的基本结构及现有的皮肤组织 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业、  课后阅读 | 学习历史中一些重要发现和重要人物，了解科学发现的一般规律 | 课程目标1,2,3,4 |
| 第十四讲  软骨组织工程 | 讲解软骨的基本结构及现有的软骨组织工程技术 | 了解软骨的基本结构及现有的软骨组织工程技术 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业、  课后阅读 | 介绍上海交通大学附属第九人民医院曹谊林研究团队在软骨组织工程的先进研究技术 | 课程目标1,2,3,4 |
| 第十五讲  血管组织工程 | 讲解血管的基本结构及现有的血管组织工程技术 | 了解血管的基本结构及现有的血管组织工程技术 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业、  课后阅读 | 介绍我国与国际发达国家在心血管医疗器械产品的差距，激发学生的使命感 | 课程目标1,2,3,4 |
| 第十六讲  期末考试 |  |  | 2 | 闭卷考试 |  |  | 课程目标1，2，4 |
| 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) | 示例：  （1）平时作业 20分  （2）课程项目 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：组织工程 生物材料与组织工程 熊党生 科学出版社 2018 第二版**  **如无，请填写“本课程无教材及参考书”**  （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 |
|
| Homework, Attendance  & class participation | 20% | 90.0% | 90.0% | 80.0% | 75.0% |
| Middle term exam | 40% | 85.0% | 80.0% | 75.0% | 81.0% |
| Final Exam | 40% | 96.0% | 82.0% | 75.0% | 82.0% |
| Total | 100% |  |  |  |  |
| Weighted averages | | 90.4% | 82.8% | 76.0% | 80.2% |