

生物医学工程学院 专业课程教学大纲 (2023年度)



上海交通大学生物医学工程学院

目 录

| | |
|---------------------------------|---------|
| 1. 生物医学工程研究的伦理及学术道德课程教学大纲 | - 1 - |
| 2. 免疫与健康课程教学大纲 | - 4 - |
| 3. 分子影像学与疾病早期诊断课程教学大纲 | - 6 - |
| 4. 癌症：基本认识和临床诊疗进展课程教学大纲 | - 8 - |
| 5. 人造器官与再生医学课程教学大纲 | - 10 - |
| 6. 模拟电子技术与实验课程教学大纲 | - 12 - |
| 7. 模拟电子实验课程教学大纲 | - 18 - |
| 8. 生物医学工程导论课程教学大纲 | - 22 - |
| 9. 学术规范与科研伦理课程教学大纲 | - 24 - |
| 10. 生物学导论课程教学大纲 | - 26 - |
| 11. 生物医学统计概论课程教学大纲 | - 28 - |
| 12. 生物医学信号与系统（1）课程教学大纲 | - 29 - |
| 13. 生物医学信号与系统（2）课程教学大纲 | - 32 - |
| 14. 解剖与生理（1）课程教学大纲 | - 34 - |
| 15. 解剖与生理（2）课程教学大纲 | - 36 - |
| 16. 医学物理导论课程教学大纲 | - 39 - |
| 17. 材料科学与工程基础课程教学大纲 | - 41 - |
| 18. 嵌入式计算机系统及实验课程教学大纲 | - 43 - |
| 19. 生物医学传感器课程教学大纲 | - 45 - |
| 20. 自动控制原理（B类）课程教学大纲 | - 48 - |
| 21. 微机原理课程教学大纲 | - 51 - |
| 22. 细胞生物学课程教学大纲 | - 53 - |
| 23. 生物力学课程教学大纲 | - 57 - |
| 24. 生物化学课程教学大纲 | - 61 - |
| 25. 生物医学图像处理(1)课程教学大纲 | - 66 - |
| 26. 生物物理课程教学大纲 | - 69 - |
| 27. 生物传热学课程教学大纲 | - 71 - |
| 28. 生物材料课程教学大纲 | - 73 - |
| 29. 组织工程课程教学大纲 | - 77 - |
| 30. 神经生物学课程教学大纲 | - 81 - |
| 31. 生物医学图像处理(2)课程教学大纲 | - 83 - |
| 32. 医学生物信息学课程教学大纲 | - 85 - |
| 33. 医学超声基础课程教学大纲 | - 87 - |
| 34. 医学仪器原理课程教学大纲 | - 89 - |
| 35. 计算机辅助手术与治疗技术课程教学大纲 | - 92 - |
| 36. 磁共振成像原理及应用课程教学大纲 | - 94 - |
| 37. 近代显微学-仪器原理与生物应用课程教学大纲 | - 96 - |
| 38. 数字电子技术实验课程教学大纲 | - 99 - |
| 39. 微机原理实验课程教学大纲 | - 102 - |
| 40. 专业实习（生物医学工程）课程教学大纲 | - 104 - |

| | | |
|-----|-------------------------------|---------|
| 41. | 科技实习与创新—生物医学工程（1）课程教学大纲 | - 109 - |
| 42. | 生物医学工程课程设计课程教学大纲 | - 111 - |
| 43. | 毕业设计（论文）（生物医学工程）课程教学大纲 | - 116 - |
| 44. | 转化医学与职业发展课程教学大纲 | - 118 - |
| 45. | 智能医疗与创新课程教学大纲 | - 122 - |
| 46. | 人工智能和医学工程课程教学大纲 | - 125 - |
| 47. | 医疗诊断前沿技术与创新应用课程教学大纲 | - 128 - |

生物医学工程研究的伦理及学术道德课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|--|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME1204 | 学时 (Credit Hours) | 16 | 学分 (Credits) | 1.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物医学工程研究的伦理及学术道德 | | | | |
| | (英文)Ethics in Biomedical Research | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 生物医学工程专业本科生 | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | |
| 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) | 童善保 | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>生物医学伦理及学术规范是生物医学研究的重要基本原则，本课程作为生物医学工程专业的本科生、研究生的短期选修课程，在16个学时的时间内容，讲授生物医学研究的基本伦理问题，工程设计论题问题，人体、医学及动物实验的伦理，学术论文的写作规范，学术交流和合作的规范。</p> <p>主要内容包括： 生物医学研究中的伦理问题，重点讲述动物饲养、使用规范；药品实际的使用规范；临床研究的伦理问题；伦理委员会；工程设计中的伦理问题；学术论文的剽窃的定义和处罚；学术研究合作/交流中的规范； 课程目标：通过本课程，让学生了解生物医学研究，工程设计，学术论文写作、合作中的基本规范 课程结合实际范例，以讲座、报告、讨论为主，向学生阐明上面各内容，面向生物医学工程专本科生，以及任何阶段的研究生。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>Summary : Biomedical ethics and academic integrity are the most important components in biomedical research. This course aims to introduce the ethics in biomedical research and academic integrity within sixteen hours. The topics cover the biomedical ethics, ethics in engineering design, integrity of academic paper writing and the research collaborations and communications.</p> <p>Contents: Biomedical Ethics: animal care and usage, administration of medicine and chemical materials in animal experiments, ethics in the study on human subjects; institutional review board, ethics in biomedical design; plagiarism of paper writing, rules in academic collaborations and commutations.</p> <p>The course can be taught for the senior biomedical engineering undergraduate students, as well as the graduate students in different levels.</p> | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|--|--------------|----|------|----------|------------------------|-------------|
| 课程目标 (Course Object) | LO1. Obtaining the knowledge on ethics in animal experiment LO2. Obtaining the knowledge on clinical and human study LO3. Obtaining the knowledge on the ethics in biomedical engineering design LO4. Knowing the definition of plagiarism in scientific writing LO5. Knowing the rules in laboratory research collaborations and scientific communications. | | | | | | |
| 教学内容 进度安排及对应课程 | 章节 | 教学内容 (要点) | 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 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第1讲 (童善保) | 课程简介, 案例分析 | 2 | 课堂 | 随堂测试及大作业 | 结合实际案例分析, 培养学生的职业道德和规范 | LO1,2,3,4,5 |
| | 第2讲 (童善保) | 工程设计伦理 | 2 | 课堂 | 随堂测试及大作业 | 结合实际案例分析, 培养学生的职业道德和规范 | LO3 |
| | 第3讲 (王飞虎) | 动物实验中的伦理及规范 | 2 | 课堂 | 随堂测试及大作业 | 结合实际案例分析, 培养学生的职业道德和规范 | LO1 |
| | 第4讲 (王飞虎) | 涉人研究的伦理及规范 | 2 | 课堂 | 随堂测试及大作业 | 结合实际案例分析, 培养学生的职业道德和规范 | LO2 |
| | 第5讲 (古宏晨) | 科研合作中的规范与诚信 | 2 | 课堂 | 随堂测试及大作业 | 结合实际案例分析, 培养学生的职业道德和规范 | LO5 |
| | 第6讲 (古宏晨) | 科研论文的诚信及规范 | 2 | 课堂 | 随堂测试及大作业 | 结合实际案例分析, 培养学生的职业道德和规范 | LO5 |
| | 第7讲 (童善保) | 科研数据的学术写作规范 | 2 | 课堂 | 随堂测试及大作业 | 结合实际案例分析, 培养学生的职业道德和规范 | LO4 |
| | 第8讲 (童善保) | 学术交流中规范及课程总结 | 2 | 课堂 | 随堂测试及大作业 | 结合实际案例分析, 培养学生的职业道德和规范 | LO1,2,3,4,5 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | |
|---|--|----|-----|------|----|----|
| 考核方式 (Grading) | 出勤: 30%, 每缺一次课减5分, 缺三次及以上, 课程按零分计算; 随堂测试: 40%; 作业(案例分析)+PPT: 30% | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 |
| | | | | | | |
| 其它(More) | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | |

免疫与健康课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|-----------|--------------------------|------------|---------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | AP1215 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)免疫与健康 | | | | | | |
| | (英文)Immunity and Health | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 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) | 马斌 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>免疫系统是生物体内一系列的生物学结构和进程所组成的疾病防御系统。免疫系统能够检测到包括病毒和细菌等众多病原体，并将它们与健康组织区分开来。它参与到人体几乎所有的组织和器官的正常功能的维持中，与人类健康息息相关。特别是在流行性疾病肆虐全球和免疫诊疗技术突飞猛进的环境下，免疫学与免疫学技术更是在为人类健康事业保驾护航方面凸显出举足轻重的地位。</p> <p>本课程将结合高中同学对相关知识的已有认知，拓展介绍免疫学与相关技术的基础知识点，包括免疫系统的构成和功能，免疫疾病，免疫与衰老，抗体技术等。在此基础上，进一步讨论免疫学知识和技术在疾病的预防、诊断和治疗中的应用，例如疫苗在传染疾病中的预防，肿瘤的免疫疗法等。最终使同学们深刻地认识到该学科在维护人类健康中的重要作用以及免疫学技术与其他学科交叉融合的特性，也为同学们对未来相关专业的选择带来启发。</p> <p>本课程旨在使学生了解医学免疫学基础知识点、前沿的免疫学技术、学科的特点和发展动态，同时培养相关学科的兴趣爱好。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>The immune system is a disease defense system composed of a series of biological structures and processes in an organism. The immune system can detect many pathogens, including viruses and bacteria, and distinguish them from healthy tissues. It participates in the maintenance of the normal functions of almost all tissues and organs of the human body and is closely related to human health. Especially in the environment where epidemic diseases are raging around the world and immune diagnosis and treatment technology is advancing by leaps and bounds, immunology and immunological technology play an important role in safeguarding human health.</p> <p>This course will expand and introduce the basic knowledge of immunology and related technologies, including the composition and function of the immune system, immune diseases, immunity and aging, antibody technology, etc., based on the existing knowledge of senior high school students. On this basis, we will further discuss the application of immunologic knowledge and technology in the prevention, diagnosis and treatment of diseases, such as the prevention of infectious diseases by vaccines and the immunotherapy of tumors. Finally, the students will deeply understand the important role of this discipline in the maintenance of human health and the characteristics of the intersection and integration of immunological technology and other disciplines, which will also inspire the students to choose relevant majors in the future.</p> <p>This course aims to enable students to understand the basic knowledge points of medical immunology, the cutting-edge immunological technology, the characteristics and development trends of the discipline, and cultivate the interests of related disciplines.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | | | | | | | |
| 考核方式 (Grading) | | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 医学免疫学 | 曹雪涛 | 人民卫生出版社 | 2018-07-01 | 7 | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | |
|-----------|--|
| 其它(More) | |
| 备注(Notes) | |

分子影像学与健康早期诊断课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|--|----------------------|--------------------------|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BI039 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)分子影像学与健康早期诊断 | | | | |
| | (英文)Molecular Imaging and Early Disease Detection | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 公共选修课 | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | |
| 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) | 熊丽琴 | 课程网址 (Course Webpage) | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>分子影像学(molecular imaging)是运用影像学手段显示组织水平、细胞和亚细胞水平的特定分子,反映活体状态下分子水平变化,对其生物学行为在影像方面进行定性和定量研究的科学。分子影像学以分子生物学为基础,借助现代医学影像技术,对人体内部生理或病理过程在分子水平上的无创、微创实时成像,为疾病的早期发现和治疗提供手段,并有望为临床诊断和治疗带来新突破。分子影像学作为一门新兴学科,代表了医学影像学的发展方向,必将对现代和未来医学模式产生重要的影响。</p> <p>本课程为面向全校学生开设的公共选修课,着重介绍分子影像学的相关概念、基本原理、基本技术和设备及其在肿瘤、淋巴系统等方面的应用。大学学科建设需要学科的交叉与融合,分子影像学正是这样一门多学科交叉与融合的新学科,为此,本课程将结合分子生物学特点,讲述筛选疾病特异性靶点;结合化学、材料学特点,阐明开发新型靶向分子探针;并结合生物工程学特点,阐述优化信号放大策略。同时针对各专业的不同特点,介绍分子影像学在其所学专业中的应用情况,提高学生对分子影像学知识的学习兴趣,并为学生继续学习有关分子影像学知识与技能打下基础。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>An emerging discipline of noninvasive molecular imaging has evolved constantly in the last few years and is increasingly being translated from the preclinical to the clinical level. Molecular imaging allows for unique insights into specific disease mechanisms and holds great promise to change the practice of medicine by facilitating early disease detection, establishment of novel therapies, and selection of patients for treatment based on their individual disease biology (the paradigm of “personalized medicine”).</p> <p>Modern clinical cancer treatments require precise positional information. Where is the tumor located? How large is it? Is it confined, or has it spread to lymph nodes? Does it involve any critical anatomical structures that would alter the treatment strategy? These questions are being answered, at ever-increasing spatial resolution, through the application of traditional anatomical imaging methods such as computed x-ray tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), and ultrasound (US). Although these methods still represent the mainstay of clinical imaging, it has become clear that the acquisition of molecular and physiological information by nuclear magnetic resonance and optical imaging technologies could vastly enhance our ability to fight cancer.</p> <p>Emerging genomic and proteomic technologies have the potential to transform the way in which cancer is clinically managed. Molecular imaging is poised to play a central role in this transformation, because it will allow the integration of molecular and physiological information specific to each patient with anatomical information obtained by conventional imaging methods. The hope is that clinical molecular imaging will one day be used to achieve the following: 1) early detection of primary or recurrent cancer; 2) as a guide for target therapies and 3) for the evaluation of response to specific and now-available molecular treatments.</p> <p>The course of Molecular Imaging and Early Disease Detection will focus on imaging modalities, their corresponding probes and applications in oncology, lymphatic system, fat tissue imaging and etc.</p> | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--------------|-----|------|-----------------------|------------------|--------|
| 课程目标 (Course Object) | 1. 阐述分子影像学的基本概念 2. 对比分子影像学与传统医学影像的不同 3. 列举分子影像技术的分类、分析其各自优缺点 4. 阐述分子探针的基本概念及组成部分 5. 列举分子影像学在疾病早期诊断中的应用 6. 通过学习讨论，培育认识，发现及解决问题的能力 | | | | | | |
| 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) | 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 | 分子影像学概论 | 2 | 课堂 | 能复述分子影像学定义中的关键词 | 制度导向，讲家国情怀，责任与担当 | 1, 2 |
| | 第二章 | 分子影像技术基本原理介绍 | 2 | 课堂 | 能列举分子影像技术的分类及分析各自优缺点 | 评价导向 | 2, 3 |
| | 第三章 | 分子影像探针介绍 | 4 | 课堂 | 能复述分子探针的组成部分及定义 | 问题导向 | 2, 4 |
| | 第四章 | 肿瘤分子影像 | 8 | 课堂 | 能列举肺癌等的影像学检测方法及其各自优缺点 | 情景创建 | 2, 5 |
| | 第五章 | 淋巴系统疾病分子影像 | 8 | 课堂 | 能阐述前哨淋巴结活检技术的意义及方法 | 情景创建 | 2, 5 |
| | 第六章 | 神经系统疾病分子影像 | 2 | 课堂 | 能描述神经系统疾病的影像学检测方法 | 情景创建 | 2, 5 |
| | 第七章 | 心血管疾病分子影像 | 2 | 课堂 | 能描述心血管疾病的影像学检测方法 | 情景创建 | 2, 5 |
| | 第八章 | 分子影像科学家故事分享 | 4 | 课堂 | 学习汇报 | 讲科学家故事 | 6 |
| 考核方式 (Grading) | 考勤、课堂作业及课堂讨论：20% 课堂测验：20% 学习小组大作业（学习小结）：30% 学习小组大作业（Presentation）：30% | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

癌症：基本认识和临床诊疗进展课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|--|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BM035 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)癌症：基本认识和临床诊疗进展 | | | | |
| | (英文)Cancer: Basic Knowledge and Progress in Clinical Diagnosis and Treatment | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | |
| 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) | 郭妍 | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>癌症是全球的主要死亡原因，而且部分癌症更有年轻化的趋势，对人类的健康和家庭的幸福有重要的影响。本课程的主要目的是，让学生了解癌症发生、发展的规律，知道癌症预防的方法，关注癌症研究的前沿理论和技术，增强对癌症研究的兴趣。</p> <p>课程性质：公共选修课</p> <p>主要教学内容：1：通过癌症的历史介绍，了解癌症诊疗面临的问题；2：理解癌症的本质和生物学特性；3：了解癌症的发生和发展过程，特别是癌症的转移；4：癌症的外因和内因；5：癌症目前新的早期诊断和临床治理手段；</p> <p>课程教学目标： 了解目前临床癌症的发病、治疗和预防等知识。 了解研究领域癌症的研究技术和进展，目前关键的科学问题。 培养学生独立查阅资料和整理、理解资料的能力。 培养学生交流、讨论以及做PPT展示的能力。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>Cancer is the leading cause of death worldwide, and some cancers are younger trend, which has important implications for human health and happiness of the family. The main purpose of this course is to enable students to understand the characteristics of cancer, the development of the cancer, prevention methods for cancer. Moreover, students will know the forefront of cancer research theories and techniques and hope to have interest in cancer research.</p> <p>Course Type: Public elective course</p> <p>The main contents: 1: Introduce cancer history, let students know the problems in cancer research and treatment; 2: introduce current mechanism understand of cancer; 3: Understand the occurrence and development of cancer, especially the metastasis of cancer; 4: External and internal causes of cancer; 5: New early diagnosis and clinical treatment methods for cancer;</p> <p>Course objectives: 1. Understand the current clinical knowledge of cancer incidence, treatment and prevention. 2. Understand research techniques and progress in the field of cancer research, the current key scientific issues. 3. Training students the ability to access the useful information and the ability to understand and organize the information. 4. Training students the ability to exchange ideas and the skill for presentation.</p> | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|---|--------------|-----|------|------------------|------------------|--------|
| 课程目标 (Course Object) | 1. 了解目前临床癌症的发病、治疗和预防等知识。 2. 了解研究领域癌症的研究技术和进展，目前关键的科学问题。 3. 通过对具体癌症的查阅资料以及做PPT展示，培养学生综合信息和展示信息的能力，同时也对多种癌症的知识进行了解。 | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 1 | 课程介绍，癌症的统计数据 | 2 | 授课 | 无 | 树立学生为了人民健康而努力的理念 | 1 |
| | 2 | 癌症的历史 | 4 | 授课 | 无 | 树立学生为了人民健康而努力的理念 | 1 |
| | 3 | 癌症的本质 | 4 | 授课 | 无 | 树立学生为了人民健康而努力的理念 | 1 |
| | 4 | 癌症的内因和外因 | 2 | 授课 | 无 | 树立学生为了人民健康而努力的理念 | 1 |
| | 5 | 良性肿瘤和恶性肿瘤 | 2 | 授课 | 无 | 树立学生为了人民健康而努力的理念 | 1 |
| | 6 | 癌症的关键特征 | 2 | 授课 | 无 | 树立学生为了人民健康而努力的理念 | 1 |
| | 7 | 癌症的转移 | 2 | 授课 | 无 | 树立学生为了人民健康而努力的理念 | 1 |
| | 8 | 癌症和免疫 | 4 | 授课 | 无 | 树立学生为了人民健康而努力的理念 | 1 |
| | 9 | 癌症和神经系统 | 2 | 授课 | 无 | 树立学生为了人民健康而努力的理念 | 1 |
| | 10 | 癌症的临床诊疗 | 4 | 授课 | 无 | 树立学生为了人民健康而努力的理念 | 2 |
| 11 | 学生汇报 | 4 | 授课 | 无 | 树立学生为了人民健康而努力的理念 | 3 | |
| 考核方式 (Grading) | 出勤+课堂表现 40分 期末小论文和展示 60分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

人造器官与再生医学课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|-----------|--------------------------|------|---------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | SP125 | | 学时 (Credit Hours) | 16 | | 学分 (Credits) | 1.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)人造器官与再生医学 | | | | | | |
| | (英文)Artificial Organs and Regenerative Medicine | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 新生研讨课 | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 大一新生 | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 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) | 王瑾晔 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>由于灾害、疾病、衰老和战争所引起的组织和器官缺损、衰竭以及功能降低的难题有望采取生物医学工程的方法得到解决。研制替代性人体组织和器官能够提高生活质量，延缓衰老。该领域涉及化学、材料、生物、医学、工学等多个学科，需要多种专业背景研究人员的参与。本课程的特点是学科多样性：通过学问交流和热烈讨论激发不同学院学生的兴趣，期待他们未来能参与到相关领域的研究和开发中。本课程自2010年3月第一次授课以来，已是第十三个年头，选课学生来自医学、生医工、船建、机械、电子信息、媒设、安泰、化工、环境、材料、农生、法学、物理、外语、致远等学院；由生物材料研究领域的教授主持，并邀请临床主任医师加入，充分体现多学科交叉的教学内容，培养优秀的医工交叉人才。课程以研讨为主，讲授为辅，鼓励学生提出问题，并通过自行查阅资料，带到课堂上进行讨论。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>The problem of tissue and organ defects, failure of function caused by disaster, disease, aging and war is expected to be solved in biomedical engineering methods. Development of artificial tissues and organs can improve the quality of life and suspend the senescence. As the multi-disciplinary field of chemistry, materials, biology, and medicine et al., the researchers need a variety of professional backgrounds involved. This course is set to draw the interest of students from various schools and hope more students to participate in the related fields of research and development in the near future. As the 13th year of the curriculum, it still will be carried by a professor of biomaterials, and some clinical professors in different fields are invited to join in. By combining medical and engineering advantages of Shanghai Jiao Tong University, we encourage students with questions and discussing in the class.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 认识器官供需严重失衡现状，脑死判断基准和器官捐献等立法及社会伦理问题。[A5,B3,B4] 2. 学习人工器官发展历史，结合公共重大事件认识医疗器械安全性的监管要点。[A5,B3,C3-5,D3] 3. 了解生物材料有别于其他材料的特性，掌握生物相容性概念。[A3,B2-4,C3-5] 4. 结合生物医学最新进展，预测再生医学的发展趋势。[A3-5,B1-4,C3-5,D2] 5. 掌握专业文献特别是英文文献查阅方法，规范信息引用。[B2-4,C3,C5,D3] 6. 培养将文献做成PPT并讲解的能力。[A5,B2-4,C2-5,D3] 7. 激发学习兴趣，鼓励主动提出问题、并经自主学习后给出解决问题的方法。[A3-5,B3-4,C3-5,D2] | | | | | | |
| 教学内容 进度安排及对应课程 | 章节 | 教学内容 (要点) | 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 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|--|------------------------------------|-----|--|--|------------------------------|-------------------------|
| | 器官移植与供体现状 | 认识器官供需严重失衡现状，脑死判断基准和器官捐献等立法及社会伦理问题 | 2 | 以研讨为主，讲授为辅，鼓励学生提出问题，并通过自行查阅资料，带到课堂上进行讨论。内容包括社会热点问题和专业问题。 | 课后作业一：人均预期寿命的概念、我国人口结构与养老问题；脑死亡及器官捐献 课后作业二：收集国内外重大医疗器械类事故资料和后续监管政策的改革 | 支持器官捐献，通过医疗事件了解社会伦理问题和国家监管体制 | [A5,B3,B4] |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 五个基本概念的介绍及第一个概念：人工器官 | 学习人工器官发展历史，结合公共重大事件认识医疗器械安全性的监管要点 | 2 | 同上 | 同上 | 同上 | [A5,B3,C3-5,D3] |
| | 第二个概念：材料与生物材料 | 了解生物材料有别于其他材料的特性，掌握生物相容性概念 | 2 | 同上 | 同上 | 同上 | [A3,B2-4,C3-5] |
| | 邀请主任医师讲授 | 临床应用医疗器械举例 | 2 | 临床医生授课 | 课后作业三：对伴随生命科学进步产生的社会伦理问题发表意见 | 组织再生涉及的伦理学问题 | [A3,B4] |
| | 第三个概念：种子细胞 | 介绍细胞培养发展历史，讨论干细胞临床应用进展 | 2 | 同上 | 同上 | 同上 | [A3-5,B1-4,C3-5,D2] |
| | 第四个概念：组织工程 | 讲解裸鼠耳技术要点、讨论后续进展，介绍对材料的要求 | 2 | 同上 | 同上 | 同上 | [A3-5,B1-4,C3-5,D2] |
| | 第五个概念：再生医学 | 介绍并讨论近五年代表性进展 | 2 | 同上 | 同上 | 同上 | [B2-4,C3,C5,D3] |
| | 3D生物打印实践 | 实地参观学院3D生物打印平台，讲解3D打印技术并实践 | 2 | 讲解后实践。上课地点：文选医学楼会议室及实验室101和111 | 3D生物打印实践 | 同上 | [A3,A5,B1-B4,C1-5,D1-3] |
| 考核方式 (Grading) | 1. 平时成绩（上课参与程度）：20%。主要考核学习态度、提问与回答问题的积极性及表达能力。 2. 考核1（课后作业-书面报告三选一）：40%。主要考核对专业文献的理解能力、论文构架的设计和归纳总结能力。 3. 考核2（选题PPT讲解）：40%。主要考核对知识的理解能力、语言表述逻辑性和组织能力、对问题的批判性思考能力和回答问题反应能力。 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | 参考资料：The Bionic Man, Restoring mobility, 作者: Craelius, W, SCIENCE 卷: 295 期: 5557 页: 1018-+ 出版年: FEB 8 2002 | | | | | | |

模拟电子技术与实验课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|---|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME2304 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)模拟电子技术与实验 | | | | |
| | (英文)Analog Circuits and Laboratory | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 生物医学工程专业本科二年级学生 | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | |
| 开课院系 (School) | 生物医学工程学院 | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 基本电路理论,基本电路实验 | 后续课程 (post) | | | |
| | | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程负责人 (Instructor) | 姚怡飞 | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>“模拟电子技术与实验”是生物医学工程类专业本科生在电子技术方面的技术基础课，具有自身的体系，有很强的实践性与生物医学应用性。本课程理论部分包括常用半导体器件的工作原理；基本放大电路和多级放大电路的分析与设计；集成运算放大电路及其应用；放大电路的频率响应；放大电路中的反馈及其应用；波形发生电路的分析与设计；功率放大电路及直流电源电路等。与理论相对应的实验课程帮助学生巩固理论知识。通过本课程的学习，学生应掌握模拟电子电路的基本概念、基本电路、基本原理和基本分析方法，能对电子电路进行定性分析、定量工程估算以及进行实验操作。本课程同样培养学生分析问题和解决问题的能力，重点培养学生动手实践能力，硬件设计、调试、测试能力、并以实验为过程，培养学生的工程实践能力、创新意识，培养学生的开展研究的方法，养成良好的科学工作良好的态度和习惯，为学习后续课程及从事相关领域的科学研究打下扎实基础。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>“Analog Circuits and Laboratory” is a technical basic course including a system with the electronic practice and biomedical application for students majoring in Biomedical Engineering. The course provides a broad and balanced coverage of operation principles of key semiconductor devices, develops understanding of the principles governing the design of analog electronic circuits with particular reference to amplifiers and oscillators, presents concepts of frequency response, negative feedback and its application in improving performance of amplifier. The laboratory helps the students to reinforce the theoretical knowledge of analog circuits.</p> <p>The course purpose is to help students to understand the basic concepts of analog circuits, basic circuits, basic principles and fundamental analysis method; Develop the ability of qualitative analysis and quantitative engineering design of electronic circuits; develop the capability of analysis and problem solving; develop experimental skills. The course also focuses on training students' practical ability, hardware design, debugging, testing, computer-aided design ability, and takes experiments as the process to cultivate students' engineering practice ability and innovative consciousness, cultivate students' research methods, cultivate good attitudes and habits in scientific work, and form excellent subjects, and lay a solid foundation for the successive courses and scientific research.</p> | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |

| 课程目标 (Course Object) | <p>1. 通过对实际电路建立等效电路的分析过程，能抓住要矛盾，提高辩证分析能力，应用数学与科学技术知识，了解并认识工程与科学的关系；(B1, C3)</p> <p>2. 掌握电子电路分析、电路搭接、电路调试、电路故障的分析和排除、电子测量、测试的能力，从而提高发现问题和解决问题的能力，实现电子、电气、信息等专业要求对于硬件电路的工程运用与实践的能力发展；(B1, B2)</p> <p>3. 从生物医学工程应用出发，提高对不同电路方案进行对比分析能力，提高设计系统的能力，理解模拟电路在生物医学领域中的应用；(A5, B3)</p> <p>4. 针对知识难点布置电路仿真大作业，分组研讨后交流，提高专业交流表达能力和分析能力，以及团队协作解决工程问题的能力。(A3, B4)</p> <p>5. 通过团队合作进行实验操作，了解模拟电路中理想电路、理想模型与实际电路、实际模型之间关系，使之能够用理想模型、简化模型来分析实际电路，并在此基础上，利用计算机的运算能力开展优化、工程化处理。(C2, C5, D1)</p> <p>6. 培养并养成良好的科学素养和严谨的科学工作方法和态度，通过规范原始数据、完整记录实验条件、现象，开展电子测量方法的培养，从测试、记录、数据分析、拟合、处理全过程中，实验方法和能力的培养；培养对原始数据敬畏，形成一种良好的科学实验的态度。(B1, B2, D1)</p> | | | | | | |
|--|--|---------------|----|------|--------------------|---|---------|
| 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) | 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 | 生物医学中的模拟电路与实验 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；课后作业；期末考试 | 通过可穿戴医疗产品介绍，结合理论知识，以及现在医疗器械国产替代的大背景下，奠定学生深厚理论基础与跨学科基础下的专业核心，鼓励学生在现在面临的卡脖子问题的状况下立志在行业领域成为国家栋梁。 | 课程目标1-4 |
| | 第二章 | 半导体原理 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；课后作业；期末考试 | 通过讲解半导体基本元件的原理，利用华为的芯片被美国的技术封锁的情况，以及通过形象的视频讲解芯片的制作过程，加深学生对于基础知识的理解，让学生更深刻认识世界、理解中国，增强社会责任感。 | 课程目标1-4 |
| | 第三章 | 基本放大电路 | 4 | 课堂讲授 | 课堂测试；课后作业；大作业；期末考试 | 结合现在新冠疫情下核酸检测技术所涉及的生物传感技术与PCR机器中基本放大电路的应用，结合放大电路基本原理，了解技术的应用场景，增加科学精神的培养以及增强民族自信心。 | 课程目标1-4 |

| | | | | | | | |
|--|-----|----------------|---|------|--------------------|---|---------|
| | 第四章 | 多级放大电路与集成运算放大器 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；课后作业；大作业；期末考试 | 通过力学测试系统中解决零点漂移的方法让学生了解多级放大电路设计中差分放大电路的重要性，以及我国在精密仪器领域与世界的现实差距，让学生在理论中奠定深厚基础，鼓励对学科的热情，激发学生爱国爱社会的热情。 | 课程目标1-4 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第五章 | 放大电路的频率响应 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；课后作业；大作业；期末考试 | 通过对于生理信号的采集和处理中的滤波器环节，让学生了解生理信号采集医疗器械国产化的重要性，以及国产替代和医疗器械的集采背景下，国家对于这方面人才的建设的重视，鼓励学生立志在行业领域成为国家栋梁 | 课程目标1-4 |
| | 第六章 | 放大电路中的反馈 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；课后作业；期末考试 | 通过手术机器人控制环节中重要的负反馈控制电路和算法的开发，解析国产的手术机器人与进口的达芬奇手术机器人之间的差距，让学生对于该章节的内容加深现实理解，摸索专业的前沿，让学生养成勇于创新挑战的精神。 | 课程目标1-4 |
| | 第七章 | 信号的运算和处理 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；课后作业；期末考试 | 通过前沿的文献阅读课堂讨论，让学生比较合成生物学中的细胞运算放大和反馈等设计理念与模拟电子技术相通点，培养学生形成知识迁移的能力。鼓励摸索专业的前沿，培养科学精神。 | 课程目标1-4 |

| | | | | | | | |
|--|----------|------------------------|---|------|--------------------|--|---------|
| | 第七章（实验1） | 同相与反相运算放大电路实验 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过首次实验进行实验室安全教育以及实验伦理培训，培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风，不抄袭，安全实验。 | 课程目标5-6 |
| 教学内容 进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第七章（实验2） | 模拟加法、减法器电路；微分器、积分器电路实验 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 该实验的运算功能在现实的心电仪器部分模块的功能关联分析，通过实验实践培养学生科学精神，实事求是的工作态度。 | 课程目标5-6 |
| | 第八章 | 波形的发生和信号的转换 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；课后作业；大作业；期末考试 | 通过滞回比较器在现实中的应用，例如温控设备在生物医学中的使用，让学生了解理论与现实的结合，以及曾经我们在温控领域的相对薄弱以及在前人努力研发赶超国外的艰苦奋斗精神鼓励学生勇于探索，不怕艰苦的奋斗精神。 | 课程目标1-4 |
| | 第八章（实验3） | 比较器与施密特触发器实验 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过结合比较器的理论基础和现实中温控设备的应用，通过实践培养学生认真严谨的工作作风，刻苦务实，坚强意志。 | 课程目标5-6 |

| | | | | | | | |
|--|----------|---------------|---|------|----------------|---|---------|
| | 第八章（实验4） | 文氏振荡器电路实验 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过实验设计中一些故障排查的设置，实践培养学生一丝不苟、实事求是的工作作风，培养学生的科学精神。 | 课程目标5-6 |
| 教学内容 进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第八章（实验5） | 三角波、方波波形发生器电路 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过信号发生器的国内外产品的性能比较，结合实验实践，培养学生的时代紧迫感，大国工匠精神。 | 课程目标5-6 |
| | 第九章 | 功率放大电路 | 1 | 课堂讲授 | 课堂测试；课后作业；期末考试 | 通过功率放大电路在实际医疗器械中的应用场景和现在行业中功率放大电路的开发的格局背景，鼓励学生立志在行业领域不断深耕。 | 课程目标1-4 |
| | 第十章 | 直流电源 | 1 | 课堂讲授 | 课堂测试；课后作业；期末考试 | 通过结合学习模电理论知识的过程与王国维的人生三大境界，培养学生不怕艰辛的奋斗精神，摸索专业的前沿的勇气，鼓励学生立志在行业领域踏实肯干的工匠精神。 | 课程目标1-4 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|---|----------|---------|------|---------|--|---------|
| | 第十章（实验6） | 有源整流电路实验 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过学生在实验实践中合作解决问题的培养方式，形成学生的团队合作精神，认真严谨的工作态度，和坚强意志。 | 课程目标5-6 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 平时作业与课堂测试 40分 (2) 课程大作业 6分 (3) 期末考试 30分 (4) 实验报告 24分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 模拟电子技术基础 | 童诗白, 华成英 | 高等教育出版社 | | 第五版 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

模拟电子实验课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|--|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME2305 | 学时 (Credit Hours) | 16 | 学分 (Credits) | 1.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)模拟电子实验 | | | | |
| | (英文)Analog Circuits Laboratory | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 必修 | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | |
| 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) | 姚怡飞 | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 《模拟电子实验》是生物医学工程类专业本科生在电子技术方面的实验基础课，有很强的实践性与生物医学应用性。本课程实验部分包括集成运算放大电路及其应用；波形发生电路的分析；及直流电源电路等实验课程帮助学生巩固理论知识。本课程培养学生分析问题和解决问题的能力，重点培养学生动手实践能力，硬件设计、调试、测试能力、以实验为过程，培养学生的工程实践能力、创新意识，培养学生的开展研究的方法，养成良好的科学工作态度和习惯，以及严谨的思维，为学习后续课程及从事相关领域的科学研究打下扎实基础。 | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>“Analog Circuits Laboratory” is an experimental basic course including a system with the electronic practice and biomedical application for students majoring in Biomedical Engineering. The course provides a broad and balanced coverage of operation principles of amplifiers and oscillators, and performance of amplifier. The laboratory helps the students to reinforce the theoretical knowledge of analog circuits.</p> <p>The course purpose is to help students to understand the basic concepts of analog circuits, basic circuits, basic principles and fundamental analysis method; Develop the ability of qualitative analysis and quantitative engineering design of electronic circuits; develop the capability of analysis and problem solving; develop experimental skills. The course also focuses on training students' practical ability, hardware design, debugging, testing, and takes experiments as the process to cultivate students' engineering practice ability and innovative consciousness, cultivate students' research methods, cultivate good attitudes and habits in scientific work, and form excellent subjects, and lay a solid foundation for the successive courses and scientific research.</p> | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握电子电路分析、电路搭接、电路调试、电路故障的分析和排除、电子测量、测试的能力，从而提高发现问题和解决问题的能力，实现电子、电气、信息等专业要求对于硬件电路的工程运用与实践的能力发展；(B1, B2) 2. 从生物医学工程应用出发，提高对不同电路方案进行对比分析能力，提高设计系统的能力，理解模拟电路在生物医学领域中的应用；(A5, B3) 3. 通过团队合作进行实验操作，了解模拟电路中理想电路、理想模型与实际电路、实际模型之间关系，使之能够用理想模型、简化模型来分析实际电路，并在此基础上，利用计算机的运算能力开展优化、工程化处理。(C2, C5, D1) 4. 培养并养成良好的科学素养和严谨的科学工作方法和态度，通过规范原始数据、完整记录实验条件、现象，开展电子测量方法的培养，从测试、记录、数据分析、拟合、处理全过程中，实验方法和能力的培养；培养对原始数据敬畏，形成一种良好的科学实验的态度。(B1, B2, D1) | | | | |

| | 章节 | 教学内容 (要点) | 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 |
|--|-----|------------------------|----|------|---------|---|---------|
| 教学内容 进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 实验1 | 同相与反相运算放大电路实验 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过首次实验进行实验室安全教育以及实验伦理培训,培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风,不抄袭,安全实验。 | 课程目标1-4 |
| | 实验2 | 模拟加法、减法器电路;微分器、积分器电路实验 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 该实验的运算功能在现实的心电仪器部分模块的功能关联分析,通过实验实践培养学生科学精神,实事求是的工作态度。 | 课程目标1-4 |
| | 实验3 | 比较器与施密特触发器实验 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过结合比较器的理论基础和现实中温控设备的应用,通过实践培养学生认真严谨的工作作风,刻苦务实,坚强意志。 | 课程目标1-4 |

| | | | | | | | |
|--|---|--------------------|-----|------|---------|---|---------|
| 教学内容 进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 实验4 | 文氏振荡器电路实验 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过实验设计中一些故障排查的设置, 实践培养学生一丝不苟、实事求是的工作作风, 培养学生的科学精神。 | 课程目标1-4 |
| | 实验5 | 三角波、方波波形发生器电路 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过信号发生器的国内外产品的性能比较, 结合实验实践, 培养学生的时代紧迫感, 大国工匠精神。 | 课程目标1-4 |
| | 实验6 | 有源整流电路实验 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过学生在实验实践中合作解决问题的培养方式, 形成学生的团队合作精神, 认真严谨的工作态度, 和坚强意志。 | 课程目标1-4 |
| | 实验7 | 光体积变化描记图法 (PPG) 实验 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过学生在实验实践中合作解决问题的培养方式, 形成学生的团队合作精神, 认真严谨的工作态度, 和坚强意志。 | 课程目标1-4 |
| 考核方式 (Grading) | 1. 出席20分 2. 实验报告1-6各10分, 共60分 3. 实验报告7, 20分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |
| 其它(More) | | | | | | | |

| | |
|-----------|--|
| 备注(Notes) | |
|-----------|--|

生物医学工程导论课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|--|--------------------------|-----------|--|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME1201 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物医学工程导论 | | | | | | |
| | (英文)Introduction to Biomedical Engineering | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 必修 | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 生物医学工程专业二年级本科生 | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 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) | 赵俊 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>《生物医学工程导论》作为生物医学工程的入门课，是每一位该专业的本科生必须修读的课程，在本专业教学中起到承上启下的作用，导论课的学习可以帮助学生更加明确自己的学习目标，增添学习动力。内容包括生物医学工程研究范围、生物医学工程发展历史、生物医学工程伦理与道德、医疗器械审批与监管、生物医学工程职业前景、分子-细胞-解剖-生理与生物医学工程、生物医学工程创新、医学仪器、医学影像、神经工程、生物材料等。</p> <p>通过介绍生物医学工程的新兴领域，引起学生学习生物医学工程的兴趣，拓宽他们生物医学科学与工程视野。通过引入新兴应用加深针对生物医学工程的工程原理与方法的理理解，从而加强工程科学素养；鼓励本科生参与生物医学工程研究。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | This is an introductory course for biomedical engineering undergraduate students. It covers topics such as what is biomedical engineering, ethics and medical device regulation, medical imaging and image processing, bioinstrumentation, biomechanics, biomaterial and tissuescaffolding, nano-biotechnology, etc. The application of in developing clinical products or new medical techniques, etc. will be emphasized in the course. | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 使用 and 了解基本的生物医学工程技术 (A3, A5) 理解如何应用工程基础解决医学和人类健康的现实、复杂问题 (B3, C2) | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 模块一 | 了解什么是生物医学工程、生物医学工程案例、生物医学工程发展历史、生物医学工程职业前景、生物医学工程伦理与监管 | 4 | 课堂教学 | 1次作业；掌握基本的生物医学工程知识 | 生物医学工程如何造福人类 | 1 |
| | 模块二 | 分子、细胞、解剖、生理与生物医学工程 | 3 | 课堂教学 | 掌握分子、细胞、解剖、生理对生物医学工程的基础作用及生物医学工程对分子、细胞、解剖、生理领域的发展的作用 | 基础课程在人类健康中的作用 | 1 |
| | 模块三 | 生物医学工程产品设计的 | 16 | 课堂教学、课外探究 | 1次作业；掌握基本的生物医学工程设计路线 | 国内企业的崛起 | 1、2 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|--|------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------|-----|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 模块四 | 生物医学工程子领域简介 | 9 | 课堂教学、团队合作完成简单的设计项目 | 1次作业；掌握生物医学工程子领域的基本情况；团队合作完成初步的设计项目 | 中国BME工程师的责任与担当 | 1、2 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 作业90分 (2) 出勤与平时表现 10分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | Biomedical Engineering: bridging medicine and technology | W. Mark Saltzman | Cambridge University Press | | 1 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

学术规范与科研伦理课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|-----------|--------------------------|------|-----------------|-------------|------------|
| 课程代码 (Course Code) | BME1205 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 | |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)学术规范与科研伦理 | | | | | | |
| | (英文)Ethics and Norms in Scientific Research | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 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) | 童善保 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>掌握基本的学术规范与科研伦理是生物医学工程专业的学生的基本要求。本课程作为生物医学工程专业的本科生、研究生的必修课程，在32个学时的内容里，讲授生物医学工程研究相关的（1）基本学术规范，包括生物医学数据的获取，分析与分享；科研论文的基本写作规范；学术交流和演讲规范等；（2）基本科研伦理要求，包括科研合作与交流中的诚信问题，动物和涉人研究的伦理和规范，工程师和工程设计的伦理，以及医学仪器设计中的伦理和规范问题等。</p> <p>课程的目标包括：</p> <p>LO1: 掌握动物、涉人研究的基本伦理规范</p> <p>LO2: 掌握工程师、工程设计的基本伦理及规范</p> <p>LO3: 掌握学术写作中的基本规范</p> <p>LO4: 掌握科研交流与合作中的规范和伦理</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>As part of the biomedical engineering undergraduate curriculum, the course BME1205 provides a comprehensive overview of the essential principles, ethics, and integrity in biomedical engineering research. BME1205 covers an extensive range of topics, including biomedical data acquisition, statistical analysis, report and publication writing, scientific communication and presentation, research collaboration, animal and human studies, biomedical engineering design and etc.</p> <p>BME1205 aims to equip students with the following learning outcomes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Understanding the fundamental ethics in animal and human studies. 2. Understanding the basic ethics for engineers and engineering design. 3. Familiarity with the norms in scientific writing. 4. Familiarity with the norms and ethics in scientific communications and collaborations. 5. Understanding the essential norms in biomedical data. | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <p>通过本课程的学习，学生能够</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解和掌握动物、涉人研究的基本伦理规范 (D5) 2. 了解和掌握工程师、工程设计的基本伦理及规范 (D3,D5) 3. 了解和掌握学术写作中的基本规范 (D3, C2) 4. 了解和掌握科研交流与合作中的规范和伦理 (C2, D3) 5. 了解和掌握生物医学数据的基本规范和伦理 (B2) <p>说明：括号里的代码 (D5等) 对应上海交通大学本科教育的“四位一体”的人才培养目标要求。</p> | | | | | | |
| 教学内容 进度安排及对应课 程 | 章节 | 教学内容 (要点) | 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 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|-------------------|---|--------|------------|------|----------------------|-----|
| | 1 | 课程概述 | 2 | 课堂讲授、讨论 | 随堂测验 | 增强学生遵守学术伦理和科研规范的意识 | 1-5 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 2 | 科研数据规范 | 4 | 课堂讲授, 讨论 | 随堂测验 | 科研数据获取, 分析和汇报的规范 | 5 |
| | 3 | 科研写作规范 | 4 | 课堂讲授, 讨论 | 随堂测验 | 符合写作规范, 尊重知识产权 | 3 |
| | 4 | 学术演讲与表达 | 6 | 课堂讲授, 讨论 | 随堂测验 | 各类学术演讲和表达的规范 | 4 |
| | 5 | 科研合作规范 | 2 | 课堂讲授, 讨论 | 随堂测验 | 科研合作的诚信 | 4 |
| | 6 | 动物实验伦理规范 | 2 | 课堂讲授, 讨论 | 随堂测验 | 保护生命, 节约资源 | 1 |
| | 7 | 涉人研究伦理规范 | 2 | 课堂讲授, 讨论 | 随堂测验 | 符合伦理, 尊重个人隐私, 保护弱势群体 | 1 |
| | 8 | 临床研究伦理规范 | 2 | 课堂讲授, 讨论 | 随堂测验 | 尊重生命, 保护个人知情权 | 1 |
| | 9 | 工程伦理 | 2 | 课堂讲授, 讨论 | 随堂测试 | 了解工程对环境, 社会和人的影响 | 2 |
| | 10 | 医学人工智能的伦理 | 2 | 课堂讲授, 讨论 | 随堂测试 | 弱势群体保护, 医学对人的影响 | 2 |
| | 11 | 医学仪器的伦理与规范 | 2 | 课堂讲授, 讨论 | 随堂测试 | 尊重和保护生命 | 2 |
| | 12 | IRB/IACUC观摩及课程讨论 | 2 | 课堂讲授、讨论 | 随堂测试 | 保护动物, 节约资源, 保护被试的意识 | 2 |
| | 考核方式 (Grading) | (1) 随堂测试 50% (2) 课程作业 30% (3) 出勤和课堂参与 20% | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 学术规范与科研伦理 | 童善保 (主编) | 上海交通大学 | 2023-06-01 | 第一版 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

生物学导论课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|-----------------------------------|--------------------------|------|---------------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME1203 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物学导论 | | | | | | |
| | (英文)Introduction to Biology | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 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) | 张岩 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 生物学导论是生物医学工程专业的一门基础课,通过本课程的学习使学生能够系统的学习和认识生命活动本质,了解生命科学在解决人类社会生存与发展所面临的系列问题中发挥的重要作用,将讲授生态学和生物多样性、遗传、分子生物学、免疫、生物工程、生物技术和重大疾病预防等方面的基本概念。从微观和宏观两个方面讲授生命科学的基本理论和应用。通过这些内容的介绍使同学们对生命的定义、生命的发展历史和研究热点以及生命科学的研究方法有一个初步而全面的印象,产生对这门课的学习兴趣。培养学生对生命科学的兴趣,主动探索生命的奥秘,把握生命科学中的基本概念及其内在联系,培养学生带着问题去学习,并留出想象的空间的能力,打开生命科学知识创新大门。 | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | Introduction to Biology is a basic course for students in the school of biomedical engineering, and through the study of this course, the students were able to systematically learn and understand nature of life activity, to understand the important role of life science in solving a series of problems facing human society survival and development, to master the basic knowledge of ecology and biodiversity, genetic, molecular biology, immune, biology engineering, biology technology and the basic concept of major disease prevention, etc. This course covers the core material, which includes the fundamental principles of biochemistry, genetics, molecular biology, immunology, metabolism and cell biology. Biological function at the molecular level and the mechanism on the formation of diseases are particularly emphasized and covers the structure and regulation of genes, as well as, the structure and synthesis of proteins, how these molecules are integrated into cells, and how these cells are integrated into multicellular systems and organisms. In this course, we also introduce the utilization and the function of biomaterial and nanomaterials in the level of cell biology and animals, especially in the diagnosis and treatment of the major diseases that harm human's health. Through the introduction of the content of Introduction to Biology, we will try to make the students to understand the definition of life science, the history of the development on life science, the hotspot of life science and the new progress of biomedical technology. To cultivate students interest in life science, actively explore the mysteries of life, to grasp the basic concepts of the life science and its inner link, to cultivate students with questions to learn, and to set aside the imagination ability, opens the door to life science knowledge innovation. This course imparts the knowledge of the basic theory and application of life science from two aspects of micro- and macro scope. | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能描述和解释生命和医学相关的基础现象和理论,以国家重大工程为引导增强民族自信,提升专业热情。 2. 能够具有阅读和写作生命和医学相关的论文的能力。 3. 能够为后续的课程,如生物化学、生物物理和医学影像等打下坚实的基础。 | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | | 大量未解之谜等待解析;学科交叉出人才、出成果;对若干哲学问题的思考 | 2 | 课堂教学 | 预复习,掌握基本概念和理论 | | |
| | | 简述构成生命的元素,糖类,脂质,蛋白质,酶,核酸。 | | 实验教学 | | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|---|--|-------------------------|------|-----|----|--|
| | | 细胞质膜和胞间联系, 物质跨膜运输, 简述细胞器和细胞呼吸。 | | 课堂讨论 | | | |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | | 减数分裂和配子发生, 遗传的染色体学说, 染色体及其基因组, 人类染色体畸变 | | | | | |
| | | 早期胚胎发育模式, 细胞命运决定, 细胞分化 | | | | | |
| | | 脑及细胞组成; 脑血管疾病的病理及治疗 | | | | | |
| | | 消化系统疾病的病理及治疗; 消化系统疾病研究的技术和新进展 | | | | | |
| | | 病原微生物、免疫器官与组织、免疫细胞、免疫分子 | | | | | |
| | | 细胞外囊泡的概念和用途 | | | | | |
| | | 肿瘤的遗传基础, 肿瘤免疫的新进展 | | | | | |
| | | 个体和种群生态学, 生物群落和生态系统 | | | | | |
| | | 基因工程及其新进展 | | | | | |
| | | 免疫学检测技术; DNA测序方法的发展 | | | | | |
| | | 学会细胞的基本培养, 绘制培养的细胞形态 | | | | | |
| | | 小鼠基本实验操作及结构解剖 | | | | | |
| | | 讨论课 | | | | | |
| 考核方式 (Grading) | (1) 平时作业 20分 (2) 实验报告 20分 (3) 期末考试 40分 (4) 讨论课 20分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | Molecular Cell Biology | Harvey Lodish et al. | W.H.Freeman and Company | | 第8版 | | |
| | 生命科学导论 | 高崇明等 | 高等教育出版社 | | 第3版 | | |
| | 细胞生物学 | 翟中和等 | 高等教育出版社 | | 第4版 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

生物医学统计概论课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|-----------|--------------------------|------|---------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME2201 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物医学统计概论 | | | | | | |
| | (英文)Introduction of Biomedical Statistics | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 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) | 童善保 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>课程性质: 《生物医学统计概论》是生物医学工程专业的必修课, 在学生掌握了《概率与统计》知识的基础上, 进一步学习生物医学数据统计分析的基本理论, 方法和工具。</p> <p>课程内容: 课程讲介绍生物医学数据的类型, 表达方法; 在此基础上进一步学习如下概念以及对应的方法: 描述性统计参数, 均值检验 (如t-检验, ANOVA), 卡方检验, 回归和相关分析; 协方差分析, 圆统计等。</p> <p>教学目标: 掌握课程内容中的主要的生物医学统计分析方法; 至少掌握一种生物医学统计分析软件</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>This 32-hr course offers an introduction of the most commonly used methods used biomedical data, including the representation of the biomedical data, descriptive statistics of biomedical data, measures of the central tendency and dispersion, difference between means (including t-test, ANOVA), difference between proportions (Chi-square test), regression and correlation analysis, covariance analysis and circular analysis. The prerequisite for this course is the fundamental theories of probability and statistics.</p> <p>In particular, this course is application-oriented, the students are required to learn to use at least one type of statistic software for data analysis, e.g. Microsoft EXCEL, Matlab, SPSS or R-Program</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <p>目标1: 学生能够对生物医学实验数据进行描述性统计和推断性统计分析, 能够对数据和结果进行可视化展示 (毕业要求 6-3);</p> <p>目标2: 学生能够对复杂的多变量生物医学数据进行分析和解释 (毕业要求 1-1);</p> <p>目标3: 学生能够使用统计方法设计和开展生物医学实验 (毕业要求 6-2);</p> <p>目标4: 学生能使用统计分析软件和工具进行统计分析 (毕业要求 7-3)。</p> | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | | | | | | | |
| 考核方式 (Grading) | 单元随堂测验: 30% 单元作业: 30% 期末考试: 40% | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

生物医学信号与系统（1）课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|--|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME2301 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物医学信号与系统 (1) (英文)Biomedical Signals and System | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 必修 | | | | |
| 授课对象 (Target) | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | |
| 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) | 孙俊峰 | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>Biomedical Signals and Systems (1) is a compulsory course for undergraduate student of Biomedical Engineering. This course is to introduce the basic ideas, concepts, and methods to characterize and analyze signals and linear systems, and enable students the ability to apply mathematics to solve engineering problems.</p> <p>Generally, this course includes four modules. The first module is on basic concepts including signal representations, basic signals, system model construction, and basic properties of systems. The second module is time domain analysis, which includes analysis of LTI systems in time domain, properties of LTI, and description of LTI systems. The third module is frequency domain analysis, which includes Fourier analysis and Fourier transform, properties of Fourier transform, sampling, and filtering. The fourth module is Laplace transform domain analysis, which includes Laplace transform and its region of convergence, properties of Laplace transform, geometric evaluation of the Fourier transform from the pole-zero plot, analysis of LTI systems with Laplace transform, system function algebra and block diagram representations, unilateral Laplace transform. In addition to the basic concepts and methods, this course will also introduce some applications of the methods in biomedical engineering and research such as the overlapping frequency band response of human auditory system (the basilar membrane) to sound, the physical model of speech production and speech signal processing project, and hemodynamic response modeling based on convolution and neuroimaging. In particular, the following topics will be introduced:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introduction to signals and systems · Signal transform and operation, Basic signals · Description and properties of LTI systems · Convolution integral and its properties · Unit impulse response and characterization of LTI system with unit impulse response · Introduction to the application of convolution and LTI properties in hemodynamic response modeling · Introduction to course project on speech signal processing · Orthogonal decomposition and representation · Fourier series representation of continuous-time periodic signals · Fourier series and LTI systems, Ideal filter · Fourier Transform of continuous-time signals · Properties of Fourier Transform, basic FT pairs · Frequency response of LTI systems · Time and frequency characterization of signals and systems, non-ideal filters, typical filters, Bode plots · Introduction to sampling theorem · Laplace transform · Properties of LT, Basic LT pairs · Analysis LTI system with LT <p>The objectives of this course include:</p> <ul style="list-style-type: none"> · To teach students the basic theory of signals and systems · To teach students the basics of representation and characterization of linear time-invariant systems in time domain and transform domain · To teach students the analysis methods of signals in time domain and transform domain (including Fourier transform, Laplace transform) · To provide students the basic skills in applying the theory and analysis methods of signals and systems in applications, especially in biomedical signal analysis and study on biomedical systems · To prepare students for advanced courses such as Biomedical Signals and Systems (2) and Principles of Automatic Control | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|---|----|------|---------|---------|-------------|
| 课程目标 (Course Object) | <p>LO1. 能够理解和分析基本信号与系统的数学定义和时域性质, 以及利用卷积的定义与性质、系统互联的方法和方框图表示等概念和方法对线性时不变系统和线性常系数微分方程系统进行分析和求解 (Student Outcome 1/SPI 1-1, 1-2)。</p> <p>LO2. 能够理解和分析信号与系统的傅里叶频域表达、性质、和收敛情况, 以及利用傅里叶级数与变换的性质、基本傅里叶变换对、系统的频率响应及滤波、信号与系统的时频分析、采样定理等概念和方法对给定系统进行数学分析、及求解系统的输出、输入、以及信号的采样 (Student Outcome 1/SPI 1-1, 1-2)。</p> <p>LO3. 能够理解和分析信号与系统的拉普拉斯域表达、性质、和收敛情况, 以及利用拉普拉斯变换的性质、基本拉普拉斯变换对、时域、频域、和s域的数学关系、系统方程、零极点图、Bode图、单边拉普拉斯变换等概念和方法对系统性质、线性时不变系统和线性常系数微分方程系统的输出、输入进行分析和求解(Student Outcome 1/SPI 1-1, 1-2)。</p> <p>LO4. 能够使用Matlab对真实信号与系统进行时域和频域的基本分析 (Student Outcome 6/SPI 6-3)。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>课程性质: 本课程是大学本科生物医学工程专业二年级学生的专业必修基础课程, 将引导学生完成从学习较为抽象的数学知识到利用数学知识解决实际工程问题的过渡, 建立信号与系统的基本知识体系和分析方法。</p> <p>课程内容: 主要教学内容可分为四个模块。第一个模块是基本概念, 包括信号的表示、基本信号、信号的分解、系统模型的构建、系统的基本性质。第二个模块是时域分析, 包括线性时不变系统的描述、线性时不变系统的特性、线性时不变系统的时域分析。第三个模块是频域分析, 包括傅里叶分析、傅里叶变换、傅里叶变换的性质、滤波和采样定理的简介。第四部分是拉普拉斯变换域分析, 包括拉普拉斯变换及其收敛域、拉普拉斯变换的性质、基于零极点图的傅里叶变换及频响特性的几何作图分析、基于拉普拉斯变换的系统分析、系统方程及模块化表示、单边拉普拉斯变换。本课程讲授上述这些知识和方法在解决实际问题(如电路分析等)中的应用, 并具体讲授人类听觉系统对声音的分频带(重叠滤波器组)处理模式、语音生成的声道物理模型和语音信号处理、基于功能磁共振影像数据的大脑血氧动力学响应分析实例。</p> <p>教学目标: 使学生建立运用数学知识来解决工程问题和研究生物医学问题的意识, 掌握信号与线性系统的表达体系和分析方法, 具备运用信号与系统的知识分析和解决实际工程问题的能力, 并为学生进一步学习后续课程打下坚实的基础。</p> | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 导论 | 信号与系统 分析导论 | 2 | 课堂讲授 | 阅读教材 | 因果性分析 | LO1 |
| | 基本概念-1 | 信号的变换和计算; 基本信号 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO1 |
| | 基本概念-2 | 奇异信号; 信号的分解 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO1 |
| | 时域分析-1 | 系统的基本特性; 连续线性时不变系统的微分方程表示、响应及求解 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO1 |
| | 时域分析-2 | 单位冲激响应, 卷积积分及其特性, 单位冲击响应对系统的刻画 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO1 |
| | 频域分析-1 | 连续时间周期信号的傅里叶级数 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO2 |
| | 频域分析-2 | 周期信号的频谱, 傅里叶级数的性质, 频率响应, 滤波器 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO2 |
| | 频域分析-3 | 连续时间信号的傅里叶变换 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO2 |
| | 频域分析-4 | 周期信号的傅里叶变换, 傅里叶变换的性质 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO2 |
| | 频域分析-5 | 傅里叶变换的卷积特性和相乘特性, 常系数微分方程描述的LTI系统的频率响应 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO2 |
| | 频域分析-6 | 信号与系统的幅频及相频特性, 波特图, 采样定理简介 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO2 |
| | 拉普拉斯变换-1 | 双边拉普拉斯变换、收敛域、拉普拉斯反变换 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO3 |
| | 拉普拉斯变换-2 | 零极点图, 傅里叶变换及频响特性的几何作图分析, 拉普拉斯变换的性质 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO3 |
| | 拉普拉斯变换-3 | 基于拉普拉斯变换的LTI系统分析和刻画, 系统方程及模块化表示, 单边拉普拉斯变换 | 2 | 课堂讲授 | 作业 | 无 | LO3 |
| | 复习 | 习题课及总 复习 | 2 | 课堂讲授 | 无 | 无 | LO1,LO2,LO3 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | |
|---|--|--|---------|------------|------------|----|
| 考核方式 (Grading) | 最终成绩由以下几部分组成： 1. 平时作业和上课参与程度、课堂讨论：20%。主要考核学生对知识点的掌握程度、利用所学知识分析问题和解决问题的能力、及口头及文字表达能力。作业和语音信号处理大作业要求每个学生独立完成。 2. 课堂小测验：两次小测验，每次占10%，共20%。及时考察学生对所学知识的掌握程度。 3. 期末考试：60%。整体考核学生对本课程所学知识的掌握程度。 | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks &Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 |
| | 《信号与系统——Matlab 综合实验》 | 谷源涛、应启珩、郑君里 | 高等教育出版社 | 2008-01-08 | 第1版 | |
| | 《信号与系统》(Signals and Systems (Second Edition)) | Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, S. Hamid Nawab | 电子工业出版社 | 2009-06-08 | 第一版(原著第2版) | |
| | 《信号与系统》(Signals and Systems) | Simon Haykin, Barry Van Veen | 电子工业出版社 | 2012-10-08 | 第2版 | |
| | 《信号与系统》上册及下册 | 郑君里、应启珩、杨为理 | 高等教育出版社 | 2011-03-08 | 第3版 | |
| 其它(More) | 每周安排固定答疑时间。 | | | | | |
| 备注(Notes) | 1. 本课程不讲离散时间信号与系统相关知识，在讲授采样定理时不介绍数模转换、模数转换及数字信号处理，相关内容留作本课程后续的《生物医学信号与系统-2》讲授。学生可自学《信号与系统》教材的离散时间信号与系统部分。 2. 所列出的教材及参考书中，《信号与系统》(Signals and Systems (Second Edition), Alan V. Oppenheim等)为教材，其他为参考书。 | | | | | |

生物医学信号与系统（2）课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|--|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME3301 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物医学信号与系统（2） | | | | |
| | (英文)Biomedical Signals and System | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 必修 | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 全英文 | | | | |
| 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) | 李瑶 | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>本课程是生物医学工程专业的专业基础课，它是学生完成了高等数学、信号与系统等课程后，进一步为学习专业知识打基础的课程。本课程将通过讲课、课堂练习、上机实验等多种方式，使学生建立“数字信号处理”的基本概念，掌握数字信号处理的基本分析方法和分析工具，为培养和提升学生利用信号处理以及相关数学方法、分析和解决生物医学工程领域的相关问题的能力，具有不可或缺的重要地位。主要教学内容包括时域离散信号及离散系统的时域分析方法、频域分析方法、及时域离散系统的设计方法几个部分。其中，时域分析方法主要包括采样与重建、典型时域离散序列及其表述、序列运算、系统的时域表示、系统特性分析、线性差分方程及其求解；频域分析方法主要包括离散傅里叶变换、快速傅里叶变换算法、Z变换等；系统设计主要包括 FIR 数字滤波器设计、IIR 数字滤波器设计等。教学目标旨在加深学生对数字信号处理的理解，培养学生利用信号处理及相关数学方法来分析和解决生物医学工程领域的相关问题的能力。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>This course is to teach the basic representation of discrete-time signals and systems and theory of frequency analysis of discrete-time signals and linear shift invariant (LSI) system. Also, it is to teach the basic processing techniques of discrete-time signals and LSI system. The students will learn basic skills of Matlab-based discrete-time signals description and system designs. We will prepare the students with the ability to present digital signals; to present and describe the linear shift-invariant system; to perform linear convolution; to analyze the spectrum change of analog signal when passing a digital system; to get the Z transform, Fourier series, discrete time Fourier Transform, discrete Fourier transform and their relationships; to use Z transform, discrete Fourier transform to analyze the discrete-time signals; to do fast discrete Fourier transform of a time series and their linear convolution; to realize the digital systems with different structures; to analyze the system properties according to the zeros and poles of the system; to design a digital FIR/IIR filter; to use MATLAB to present digital signals, perform basic operations of digital signals and design digital systems, FIR and IIR filters.</p> | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ability to present digital signals;[a] 2. Ability to present and describe the linear shift-invariant system;[a] 3. Ability to perform linear convolution;[a,e] 4. Ability to analyze the spectrum change of analog signal when passing a digital system;[a,e] 5. Ability to get the Z transform, Fourier series, discrete time Fourier Transform, discrete Fourier transform and their relationships;[a,e] 6. Ability to use Z transform, discrete Fourier transform to analyze the discrete-time signals. [a,e] 7. Ability to do fast discrete Fourier transform of a time series and their linear convolution;[a,e] 8. Ability to realize the digital systems with different structures;[a,c,e] 9. Ability to analyze the system properties according to the zeros and poles of the system;[a,c,e] 10. Ability to design a digital FIR/IIR filter;[a,c,e,k] 11. Ability to use Matlab to present digital signals;[k] 12. Ability to use Matlab to perform basic operations of digital signals;[k] 13. Ability to use Matlab to design digital systems, FIR and IIR filters;[c,k] | | | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | 章节 | 教学内容 (要点) | 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 |
|--|--|--|---------------------------|----------|---------|----------------------|----------------------|
| 教学内容 进度安排及对应 课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | Chapter 2 | Discrete-time signals and Discrete-time System | 4 | 讲课 | 练习题 | 通过培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标 3, 4 |
| | Chapter 3 | Z-Transform | 2 | 讲课 | 练习题 | 通过培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标 5, 6 |
| | Chapter 4 | Transform Analysis of Systems | 6 | 讲课, 上机实验 | 练习题 | 通过培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标 5, 6, 8, 11, 12 |
| | Chapter 5 | Discrete Fourier Transform | 2 | 讲课 | 练习题 | 通过培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标 6, 7 |
| | Chapter 6 | Fast Fourier Transform | 4 | 讲课 | 练习题 | 通过培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标 7 |
| | Chapter 7 | Finite Impulse Response Filter | 6 | 讲课, 上机实验 | 练习题 | 通过培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标 10, 13 |
| | Chapter 8 | Infinite Impulse Response Filter Design | 6 | 讲课, 上机实验 | 练习题 | 通过培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标 10, 13 |
| | 考核方式 (Grading) | (1) 平时作业 30分 (2) 上机实验 10分 (3) 随堂测验 10分 (4) 期末考试 50分 | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 数字信号处理教程(经典版第五版) Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications | 程佩青 Li Tan and Jean Jiang | 清华大学出版社 Academic Press | | 5 2 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

解剖与生理（1）课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|-----------------------------------|--|----------------------|--------------------------|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME3402 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)解剖与生理（1） | | | | |
| | (英文)Anatomy and Physiology I | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 必修 | | | | |
| 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) | 中文 | | | | |
| 开课院系 (School) | 生物医学工程学院 | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 生物学导论 | | 后续课程 (post) | | |
| | 课程负责人 (Instructor) | | 课程网址 (Course Webpage) | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 《解剖与生理》是生物医学工程专业必修课。课程从系统、器官、细胞水平研究人体各部正常形态结构和生命活动规律，综合了人体解剖学和生理学两部分内容。人体解剖学研究正常人体各部分形态、结构、位置、毗邻及结构与功能关系，是学习生理学的形态学基础。生理学是研究正常人体生命活动规律和生理功能的科学，这些功能如何实现以及它们受到哪些因素的调节和控制等。本课程学习目标旨在使学生概括人体解剖学和生理学的基础知识和理论；解释人体各器官系统的基本形态、结构，以及各器官系统的主要生理过程及机制。另一个目标是学习使用定量方法，将工程手段应用于解决基于生理学原理的健康和疾病问题。通过学习这门课程，希望学生具备以下能力：1) 能描述人体主要器官系统中的健康和疾病的基本生理过程；2) 概括神经系统、运动系统、心血管系统、呼吸系统、肾脏系统、胃肠系统和内分泌系统的主要功能；3) 阐释生理过程的分子和细胞机制，为后续生物医学工程课程的学习提供基础；4) 论证生物医学工程领域相关医学应用的生理基础。本课程分为解剖与生理学（1）和解剖与生理学（2），分两个学期开设，共64学时。解剖与生理学（1）包含24学时的理论和16学时实践学习。 | | | | |
| | “Anatomy and physiology” is a compulsory course for biomedical engineering. This course is the science of studying the normal form and life activity of human body from the system, organ, cell level, combined with human anatomy and physiology. The anatomy of the human body is divided into general anatomy and histology, which is the relationship between the morphology, structure, location, and structure and function of the normal human body, and is the morphological basis of the study of physiology. Physiology is the science of studying the law of normal human life activity and physiological function, how these functions are realized and what factors they are subjected to. The course enables students to obtain human anatomy and physiology of basic theory, basic knowledge and basic skills; master the basic form and structure of each organ system, and each organ system mainly physiological process and its mechanism. The goal of this course is to provide the basics of human physiology --that is, the mechanisms by which the organ systems of the human body function, with a unique emphasis on the quantitative aspects of the human systems. Another goal of this course is to provide quantitative ways in which biomedical engineering and cell biology are being used to address problems of health and disease based on the principles of physiology. Following completion of this course students will be able to: 1) Provide knowledge base and understanding of the physiological processes underlying health and disease in the major organ systems of the body. 2) Summarize the major functions of the nervous system, muscular system, cardiovascular system, respiratory system, renal system, gastrointestinal system, and endocrine system. 3) Describe the concept of homeostasis as it applies to physiological systems. 4) Provide knowledge base and understanding of the molecular and cellular mechanisms of physiological processes, in order to provide a foundation for understanding biomedical engineering in subsequent courses. 5) Provide sound basis in physiological principles and knowledge in the application of biomedical engineering fields. This course is divided Anatomy and physiology I and Anatomy and physiology II into two terms, total 64 credit hours. | | | | |

| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
|--|---|----------------------|---------|------------------------|--------------------|-------------------------|-------------|
| 课程目标 (Course Object) | 1. 描述人体各系统的基本解剖结构并说明主要生理功能; 2. 由人体解剖结构关联其重要的生理过程, 在细胞、组织及系统三个层面评估其活动状态及与健康的关系, 阐释某些重要疾病的发病机理; 3. 运用数学、物理、化学、生物、医学和工程学等多学科知识分析并解决复杂的生物医学问题; 4. 针对生命系统中的问题, 通过设计实验、分析实验结果、讨论等予以验证。 | | | | | | |
| 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) | 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 | 绪论 | 2 | 课堂教学 | 1次作业 | 培养学生敬重生命, 为解决人类健康问题创新探索 | 课程目标1 |
| | 第二章 | 细胞跨膜转运, 静息及动作电位的产生机制 | 6 | 课堂教学, 虚拟实验 | 1次作业, 1次随堂测验 | 动作电位的产生说明了唯物辩证法质量互变规律 | 课程目标1, 2, 3 |
| | 实验一 | 蛙神经干复合动作电位 | 2 | 医学院解剖馆参观, 课堂教学 | 现场操作+实验报告 | 动物伦理, 实践能力教育 | 课程目标3, 4 |
| | 第三章 | 神经及运动系统 | 10 | 课堂教学 | 2次作业, 1次参观, 1次随堂测验 | 理论与实践相结合的科学精神、科学伦理教育 | 课程目标1, 2, 3 |
| | 实验二 | 蛙坐骨神经-腓肠肌兴奋收缩耦联 | 2 | 实验 | 现场操作+实验报告 | 动物伦理, 实践能力教育 | 课程目标3、4 |
| | 实验三 | SimVessel虚拟仿真实验 | 2 | 虚拟仿真实验 | 现场操作+实验报告 | 科学探索过程中的大胆假设、严谨论证 | 课程目标2、3 |
| | 实验四 | 运动和神经系统 | 2 | 医学院解剖馆观学习 | 参观学习+1次作业 | 医学伦理, 健全的人格教育 | 课程目标1, 2 |
| | 第四章 | 皮肤、能量代谢和体温 | 2 | 课堂教学 | | 代谢稳定与社会稳定的联系, 新陈代谢的重要性 | 课程目标1, 2, 3 |
| | 第五章 | 肾小管物质转运的方式, 尿生成的调节 | 4 | 课堂教学 | 1次作业 | 科学探索过程中的尊重客观规律、勇于纠正错误 | 课程目标1, 2, 3 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 课堂表现及平时作业 20分 (2) 实验操作及报告 20分 (3) 随堂测验 20分 (4) 期末闭卷考试 40分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 系统解剖学 | 丁文龙、刘学政 | 人民卫生出版社 | 2018-08-01 17:15:03 | 第9版 | | |
| | 生理学 | 王庭槐 | 人民卫生出版社 | 2018-08-01 17:14:50 | 第9版 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

解剖与生理（2）课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME3403 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)解剖与生理 (2) | | | | |
| | (英文)Anatomy and Physiology II | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | |
| 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) | 刘苹 | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>解剖与生理学是生物医学工程专业必修课。解剖与生理学是从系统、器官、细胞和分子水平研究人体各部正常形态结构和生命活动规律的科学，由人体解剖学和人体生理学两门课程合并而成。人体解剖学分为大体解剖学和组织学，是研究正常人体各部分形态、结构、位置、毗邻及结构与功能关系，是学习生理学的形态学基础。生理学是研究正常人体生命活动规律和生理功能的科学，这些功能是如何实现以及它们受到哪些因素的条件和控制等。其旨在使学生获得人体解剖生理学的基础理论、基本知识和基本技能；掌握人体各器官系统的基本形态、结构，以及各器官系统的主要生理过程及机制。另一个目标是学习使用定量方法，将生物医学工程方法应用于解决基于生理学原理的健康和疾病问题。通过学习这门课程，希望学生具备以下能力：1) 理解人体主要器官系统中的健康和疾病的生理过程；2) 掌握神经系统、运动系统、心血管系统、呼吸系统、肾脏系统、胃肠系统和内分泌系统的主要功能；3) 掌握内稳态概念并应用于生理系统；4) 理解生理过程的分子和细胞机制，为后续生物医学工程课程提供基础；5) 为生物医学工程领域的医学应用提供生理知识基础。本课程分为解剖与生理学（1）和解剖与生理学（2），分两个学期开设，共64学时。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>Anatomy and physiology is a compulsory course for biomedical engineering. This course is the science of studying the normal form and life activity of human body from the system, organ, cell and molecule level, combined with human anatomy and physiology. The anatomy of the human body is divided into general anatomy and histology, which is the relationship between the morphology, structure, location, and structure and function of the normal human body, and is the morphological basis of the study of physiology. Physiology is the science of studying the law of normal human life activity and physiological function, how these functions are realized and what factors they are subjected to. The course enables students to obtain human anatomy and physiology of basic theory, basic knowledge and basic skills; master the basic form and structure of each organ system, and each organ system mainly physiological process and its mechanism. The goal of this course is to provide the basics of human physiology --that is, the mechanisms by which the organs systems of the human body function, with a unique emphasis on the quantitative aspects of the human systems. Another goal of this course is to provide quantitative ways in which biomedical engineering and cell biology are being used to address problems of health and disease based on the principles of physiology.</p> <p>Following completion of this course students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Provide knowledge base and understanding of the physiological processes underlying health and disease in the major organ systems of the body. 2) Summarize the major functions of the nervous system, muscular system, cardiovascular system, respiratory system, renal system, gastrointestinal system, and endocrine system. 3) Describe the concept of homeostasis as it applies to physiological systems. 4) Provide knowledge base and understanding of the molecular and cellular mechanisms of physiological processes, in order to provide a foundation for understanding biomedical engineering in subsequent courses. 5) Provide sound basis in physiological principles and knowledge in the application of biomedical engineering fields. <p>This course is divided Anatomy and physiology I and Anatomy and physiology II into two terms, total 64 credit hours.</p> | | | | |

| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
|--|---|--|------|------|---------|---------|---------|
| 课程目标 (Course Object) | LO1: Identify and describe the structure and function of the system; (Student Outcome1/SPI-1-1) 确定并描述系统的结构和功能; 解释解剖学和生理学与基本健康的关系; LO2: Understand the pathological process of some related diseases; (Student Outcome1/SPI-1-1) 了解一些相关疾病的病理过程; LO3: Understand the application of biomedical engineering in diseases. (Student Outcome6/SPI-6-2) 了解生物医学工程学在疾病中的应用。 | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 血液(1)- 血液生理概述 | 1.血液的组成 2.血液理化特性 3.血液的免疫学特性 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 血液(2)- 血细胞生理 | 1.血细胞生成的部位和一般过程 2.红细胞生理 3.白细胞生理 4.血小板生理 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 血液(3)- 生理性止血 | 1.生理性止血的基本过程 2. 血液凝固 3.纤维蛋白的溶解 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 血液(4)- 血型和输血原则 | 1.血型与红细胞凝集 2.红细胞 血型 3.血量利输血原则 4.心 脏解剖结构 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 血液循环 (1)- 心脏 的泵血功能 | 1.心脏的泵血过程和机制 2.心 输出量与心脏做功 3.心脏泵血 功能的储备 4.影响心输出量的 因素 5.心功能评价 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 血液循环 (2)- 心脏 生理 | 心脏的电生理学及生理特性 1. 心肌细胞的跨膜电位及其形成 机制 2.心肌的生理特性 3.体 表 / 心电图 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 血液循环 (3)- 血管 生理 | 1.各类血管的功能特点 2.血流 动力学 3.动脉血压与动脉脉搏 4.静脉血压和静脉回心血量 5. 微循环 6.组织液 7.淋巴液的 生成和回流 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 血液循环 (4)- 心血 管活动的调 节 | 1.神经调节 2.体液调节 3.自身 调节 4.动脉血压的长期调节 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 呼吸生理 (1) | 1.呼吸系统解剖 2.肺通气的原 理 3.肺通气功能的评价 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 呼吸生理 (2)- 肺换 气和组织换 气 | 1.气体交换的基本原理 2.肺换 气 3.组织换气 4.正常肺功能 在维持机体酸碱平衡中的作用 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 呼吸生理 (3)- 气体 在血液中的 运输 | 1.氧的运输 2.二氧化碳的运 输 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 呼吸生理 (4)- 呼吸 运动的调节 | 1.呼吸中枢与呼吸节律的形成 2.呼吸的反射性调节 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 消化系统解 剖学(1) | 1.消化管: 口、咽、食管、胃、 小肠、大肠 2.大消化腺: 肝、 胰 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 消化与吸收 (1) | 1.消化生理概述 2.口腔内消化 和吞咽 3.胃内消化 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| | 消化与吸收 (2) | 1.小肠内消化 2.大肠的功能 3. 吸收 | 2 | 课堂授课 | 随堂测验 | 无 | LO1-LO3 |
| 医学院解剖 室参观 | 1.人体解剖学的简要介绍 2.心 脏解剖构造 3.呼吸系统解剖构 造 4.消化系统解剖构造 | 2 | 参观实习 | 报告 | 无 | LO1-LO3 | |
| 考核方式 (Grading) | 平时20% + 测验一10% + 测验二10% + 期末考试60% | | | | | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 |
|---|-------|---------|---------|------------|-----|----|
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 生理学 | 王庭槐 | 人民卫生出版社 | 2018-08-01 | 9 | |
| | 系统解剖学 | 丁文龙、刘学政 | 人民卫生出版社 | 2018-08-01 | 第9版 | |
| 其它(More) | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | |

医学物理导论课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|------------|--------------------------|--------------|---|------------------------|----------|
| 课程代码 (Course Code) | BME2302 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)医学物理导论 | | | | | | |
| | (英文)Introduction to Medical Physics | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 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) | 顾波波 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 医学物理是运用物理学的理论、技术和方法, 以在医学领域方面的理论研究和实际临床应用为目的的一门综合性学科, 主要包括核医学、激光医学、超声医学等方向。本课程是专业基础课程, 是后续专业课的前沿导论, 将有助于学生对后续课程的了解。本课程将结合生物医学工程专业的学科特点, 即医工交叉, 利用工程技术手段, 研究和解决生物学、医学中的有关问题, 着重讲解核医学、光医学、超声医学、生物传热学等方向的物理原理以及医学影像、疾病诊断、肿瘤治疗等实际的临床医学应用, 同时将介绍临床医学上所运用的离子辐射的防护方法与准则。通过该课程的学习, 将帮助学生建立起系统的医学物理学基础知识, 为学习后续专业课程提供理论知识基础, 为培养交叉学科研究型人才打好基础。 | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | Medical physics is the utilization of physics concepts, theories, and methods for practical application and theoretical research in medicine field, including nuclear medicine, laser medicine, ultrasound medicine, and so on. This course is a professional foundation course. According to the characteristics of Biomedical Engineering, this course will focus on the physical principle of nuclear medicine, laser medicine, ultrasound medicine, biological heat transfer, as well as the practical clinical applications including medical imaging, disease diagnosis, cancer therapy, etc., meanwhile the protection methods and criterion of ionizing radiation are introduced. This course will help students establish systematic knowledge of medical physics and facilitate the study of following professional course, and finally lay a solid foundation for cultivating interdisciplinary research talents. | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解医学物理的发展历史及前沿进展, 提升专业热情。 2. 了解核医学和激光医学的基本原理, 掌握相关仪器的核心技术, 以国家重大仪器发展为引导, 培养学生投身祖国生物医学工程事业意识, 增强民族自信。 3. 计算生物医学诊断与治疗的参数。 4. 设计光学系统, 实现光医学诊断与治疗, 激发学生投身科学研究的热情。 | | | | | | |
| 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) | 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 | 医学物理概述 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业; 掌握前沿发展方向 | 提升学生的专业热情 | 课程目标1 |
| | 第二章 | 核医学物理基础 | 6 | 课堂教学 | 3次课后作业; 掌握核医学的物理基础 | 培养学生严谨的学风 | 课程目标1, 2 |
| | 第三章 | 核医学诊断与治疗技术 | 8 | 课堂教学, 远程视频演示 | 3次课后作业; 1次课堂测试; 绘制核医学仪器的基本结构; 掌握核医学仪器的物理基础; 掌握放射生物学的理论及应用 | 培养学生投身祖国生物医学事业, 践行健康中国 | 课程目标2, 3 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|--|--------------------|-------------------------|-----------------|--|---------------------------|---------------|
| | 第四章 | 光医学物理基础 | 4 | 课堂教学 | 2次课后作业； 绘制激光器并 解释其工作原 理 | 培养学生 一丝不苟的 的作风 | 课程目标1， 2 |
| 教学内容 进度安排及对应课 程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第五章 | 光学诊断及治疗技术 | 10 | 课堂教学，远 程视频演示 | 5次课后作业； 1次课堂测试； 绘制光医学仪 器的基本结 构；设计光医 学仪器的基本 光路；掌握光 学诊断及治疗 技术的物理原 理 | 培养学生 投身科学 研究的热 情 | 课程目标2， 3，4 |
| | 第六章 | 超声医学基础 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业； 掌握超声医学 的原理 | 培养学生 积极创新 的意识 | 课程目标1， 2 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 平时作业 40分 (2) 课堂测试 10分 (3) 期末考试 50分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | Introduction to Biophotonics | Paras N. Prasad | John Wiley & Sons, Inc. | | 第一版 | | |
| | 放射生物学 | 霍尔等著，卢铀等 译 | 科学出版社 | | 第七版 | | |
| | 生物医学光子学 | 骆清铭，张镇西， 高峰，廖新华 | 人民卫生出版社 | | 第一版 | | |
| | 医学物理学 | 王磊，冀敏 | 人民卫生出版社 | | 第九版 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

材料科学与工程基础课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|-----------|--------------------------|-----------|--|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME2401 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)材料科学与工程基础 | | | | | | |
| | (英文)Fundamentals of Materials Science and Engineering | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 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) | 叶坚 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>《材料科学与工程基础》授课对象是本科二年级学生，开课时间为第4学期。课程主要通过“材料科学”，亦即“为什么”，以及“材料工程”，亦即“怎样做”的学习，为学生建立起材料物质结构、性质、表征技术、加工和使用性能间的相互联系并由此形成扎实的材料科学与工程知识体系，为学生们进一步深入研究探索材料科学或更有效地在实际生活生产中应用材料提供基础。</p> <p>本课程的目的使学生全面概括地了解材料相关科学，为生物医学工程专业的学生刚跨入这一领域时的一次具体和深入的专业介绍，为后续进一步学习生物材料、纳米材料等相关课程提供必要的基础。通过该课程的学习，同学们能够了解这一领域的版图和前景，掌握材料科学研究的若干方法；力图以快捷、形象的方式把同学们领入材料学知识的浩瀚海洋。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>Materials Science and Engineering is a professional elective course for the third-grade undergraduate students during the 5th semester. The course aims to establish the interrelationship between structure, properties, processing and performance of materials for students through the study of “materials science”, that is “why”, and “materials engineering”, that is “how to do”. This will lead to a solid knowledge system about materials science and engineering, providing a basis for students to further explore materials science or more effectively apply materials in real life or in the industry.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <p>1: 能够对材料进行分类并解释每种材料的特点，以我国卡脖子的材料和技术为引导激发科技自立、民族自强的信心 (A1, A3, A4, D2) ;</p> <p>2: 能够解释材料的6大主要属性与结构的关系以及相应的应用 (B2, B3) ;</p> <p>3: 会设计至少一种方法对材料进行结构的表征并鉴定材料 (C5, D1) ;</p> <p>4: 根据使用条件和目标要求选择合适的材料 (C3) ;</p> | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | | 课程介绍、绪论 | 2 | 课堂讲解 | 1次课后作业; 正确理解基本概念 | | |
| | | 材料结构与基础 | 6 | 课堂讲解、课堂讨论 | 3次课后作业; 正确理解和运用基本概念 | | |
| | | 材料组成与结构 | 4 | 课堂讲解、实验测试 | 1次课后作业; 正确理解和运用基本概念 | | |
| | | 材料的性能 | 9 | | 1次实验报告, 1次课堂汇报, 3次课后作业; 理解概念并用于鉴别材料 | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|---|---|---------|------|--------------------------------------|----|--|
| | | 材料的制备与加工 | 1 | | 1次实验报告, 1次课后作业; 掌握表征手段 的能力 | | |
| 教学内容 进度安排及对应课 程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | | 材料的表征 | | | 1次课后作业; 区分纳米材 料, 理解独特 属性的原理 | | |
| | | 纳米材料 | | | | | |
| 考核方式 (Grading) | 平时作业+出勤 20%; 实验 20%; 课堂讨论 10%; 期末考试 50% | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 材料科学与工程基础 (第二版) | 顾宜、赵长生主编 | 化学工业出版社 | | 2011 | | |
| | 材料科学与工程基础 (中译本) | Callister, W.D. 、 Rethwisch, D.G. 著, 郭福、马立民 等译 | 化学工业出版社 | | 2015 | | |
| | 材料结构表征及应用 | 吴刚主编 | 化学工业出版社 | | 2001 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

嵌入式计算机系统及实验课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|----------------------|----------------------|--------------------------|----------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME3308 | | 学时 (Credit Hours) | 48 | | 学分 (Credits) | 3.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)嵌入式计算机系统及实验 | | | | | | |
| | (英文)Embedded Computer System and Lab. | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 个性化课程 | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 本科二年级, 三年级学生 | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 开课院系 (School) | 生物医学工程学院 | | | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | C语言程序设计 | | 后续课程 (post) | | | | |
| | 课程负责人 (Instructor) | 牛金海 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 嵌入式计算机系统是动手实践性较强的计算机类课程。本课程主要介绍嵌入式系统及其在医疗仪器中的应用, MSC51的基本原理与指令系统以及接口技术, Keil51与proteus的使用, MSP430的基本原理与指令系统, CCS的使用, 以及32微嵌入式微处理器ARM。通过学习本课程, 学生能够具备利用proteus设计原理图和仿真的能力, MCS-51的程序设计能力, 同时具备MSP430的程序设计和在线仿真的能力, 本课程安排了两个project实验, 数字体温计的设计以及基于MSP430试验箱的BME综合实验, 将对学生的动手实践能力有极大的锻炼和提升, 通过本课程的学习, 学生将具备了嵌入式开发的基本能力, 掌握系统开发的整个流程, 为学生将来的职业生涯奠定良好的工程技术基础。 | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | The embedded computer system is a subject that is combined with analog circuit, digital circuit and C programming. In this class, basic knowledge of embedded systems and its applications in medical instrument will be introduced. In addition, knowledge of principles and instruction system of MSC-51 and the use of Keil51 and proteus will also be taught. In the second half semester, students will be introduced to the knowledge of principles and instructions system of MSP 430. At the same time, the assorted software, IAR/CCS, is also the course content. At the end of the class, the basic knowledge of 32-bit embedded system, ARM, will be introduced. By this class, students can get the ability to program with ASM and C language on embedded system platform and use simulating software Proteus to design schematic diagram and simulate on PC. Besides, they can also design software programs and debug issue in program independently and a simple Biomedical system based on embedded system. | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | LO1. To have knowledge of the principles and applications of Embedded System (MSC-51 8bit, MSP430 16bit and ARM 32bit) LO2. To develop the students' abilities to Program and debug embedded software programs independently with C and ASM language LO3. To develop the students' abilities to design hardware system with Embedded system technology and have ability to debug issue in it independently LO4. To learn basic flow of designing a biomedical system based on embedded technique and can complete a design case in a team | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 绪论 | 大纲, 考核方式, 学习建议, 课程介绍 | 2 | 课堂教学 | 详见word文本 | 随时 | LO1 |
| | 嵌入式计算机概述 | 软件, 硬件, 操作系统 | 2 | 课堂教学 | 详见word文本 | 随时 | LO2. |
| | MCS51 硬件 | MCU register, memory | 4 | 实验课 | 详见word文本 | 随时 | LO2 |
| | MCS51 汇编指令 | 寻址方式, 指令介绍 | 6 | 课堂教学 | 详见word文本 | 随时 | LO2 |
| MCS51 汇编程序设计 | 设计, 编程, 调试, 演示 | 4 | 实验课 | 详见word文本 | 随时 | LO3 | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|--|--------------------|-------------|------------|-------------------|----|-----|
| | MCS51 接口技术 | IO, timer uart | 6 | 课堂 | 详见word文本 | 随时 | LO1 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | MCS综合实验 | 心率计或者温度计设计 | 6 | 课堂 | 问答详见word文本 | 随时 | LO2 |
| | mSP430概述 | 低功耗等介绍 | 6 | 课堂 | 详见word文本 | 随时 | LO3 |
| | MSP430外设介绍 | WDT timerA USCI等接口 | 6 | 课堂 | 详见word文本 | 随时 | LO4 |
| | 实验箱功能介绍 | 基于BME的系统设计 | 4 | 实验课 | 详见word文本 | 随时 | LO4 |
| | 基于MSP430的project | 总复习 | 2 | 课堂 | 详见word文本 | 随时 | LO4 |
| 考核方式 (Grading) | 1、期末闭卷笔试30%，平时成绩70%，其中平时成绩具体分配 1) 作业以及交流20% 2) 实验以及交流20% 3) Project30%，其中MSP430项目15%，MCS51项目15% | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | MCS-51系列单片机系统及其应用 | 蔡美琴等 | 高等教育出版社 | | 2 | | |
| | MSP430系列16位超低功耗单片机原理与实践 | 沈建华//杨艳琴 | 北京航空航天大学出版社 | 2012-02-17 | 2008-07-01 第1版 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

生物医学传感器课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|-----------|--------------------------|------|---------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME3303 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物医学传感器 | | | | | | |
| | (英文)Biomedical Sensors | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 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) | 邬崇朝 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>生物医学传感器</p> <p>生物医学传感器是生物医学工程专业本科生的一门专业核心选修课以及工程类基础选修课程。本课程介绍生物医学传感器基础知识和国内外生物医学传感器的最新研究成果与发展趋势，包括生物医学传感器的发展概况、生物医学传感器基础、生物医学传感器的检测技术及其在生物医学中的应用等。主要教学内容包括生物医学传感器的发展过程、生物医学传感器的特点和特殊要求，生物医学传感技术的未来趋势；生物医学传感技术基础，传感器的定义、分类、传感器的敏感元件与传感器的基本结构；物理量传感器、化学量传感器和生物量传感器等。本课程教学目标为让学生掌握现代生物医学传感器的原理、结构及检测方法，并能够结合典型实例了解生物医学传感器在生物医学和人体健康等方面的具体应用及其发展趋势。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>Biomedical Sensors</p> <p>As a basic course of engineering, Biomedical Sensors is a major basic course for undergraduate students majoring in biomedical engineering. It introduces the basic knowledge of biomedical sensor and the latest domestic and international studies in this field, including the overview and basic knowledge of biomedical sensor technology, as well as the applications in biomedical engineering of typical physical, chemical and biological sensors. The main course outcomes include the development, characteristics, special requirements and the future trend of biomedical sensors; Basic technology of biomedical sensor, the definition, classification, sensing technology and the structure of the biomedical sensor; Detection technology of biomedical sensors, static characteristic of these sensors, and the fundamental of physical sensors, chemical sensors and biological sensors. The objective of this course is to help students grasp the fundamental structures and the detecting technology of the modern biomedical sensors, and understand the application and the development trend in biomedicine, medical science and human health by the typical examples.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 能够阐述生物医学传感技术的相关概念并完成相关定量计算； (B1) 能够结合传感器阐述检测技术，将基础知识与不同类型传感器的应用相结合； (A3,B1,B4) 能够了解宏观检测和微观检测技术、多类生物医学传感器的敏感元件，基本结构与发展趋势等，并能阐述本领域的跨学科特性； (B4, B5,C2, C5) 能够深入了解典型物理量传感器与检测技术、化学量传感器、生物量传感器，并描述本领域小型化和集成化生物医学传感器的设计和微加工技术； (B3,D1) 能够在实验课中锻炼动手能力与实验分析能力，灵活运用所学理论知识，提高团队协作能力，培养有效沟通及交流能力； (A5,B2,C3,D3) 能够通过经典案例分析传感器和检测技术在生物医学工程、人类健康、环境科学和医药健康领域中的潜在应用价值，以生物医学传感器技术造福医生与病患为目标，提升专业热情。 (A5,B4,C3,D2) | | | | | | |
| | 章节 | 教学内容 (要点) | 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 |

| | | | | | | | |
|--|-------|---------------|---|------|-----------------|--|---------------------------------|
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | 1,2 | 生物医学传感器绪论与基础 | 4 | 课堂教学 | 作业 | 对传感器基础知识的详细讲解,培养扎实的专业基础;对比我国及国际生物医学传感器产业现状,激发专业学习热情。 | 能够阐述生物医学传感技术的相关概念并完成相关定量计算 |
| | 3,4,5 | 物理传感器的基本原理及应用 | 8 | 课堂教学 | 作业 | 通过课堂教学培养学生认真、踏实、专注的工作作风 | 能够将基础知识与不同类型传感器的应用相结合 |
| | 6,7 | 化学传感器的基本原理及应用 | 4 | 课堂教学 | 作业 | 通过课堂教学培养学生认真、踏实、专注的工作作风 | 能够将基础知识与不同类型传感器的应用相结合 |
| | 8,9 | 生物传感器的基本原理及应用 | 4 | 课堂教学 | 作业 | 以新冠肺炎疫情中所使用的生物传感器为例,特别是我院在此领域作出的杰出贡献,培养学生的荣誉感 | 能够将基础知识与不同类型传感器的应用相结合 |
| | 10 | 生物医学传感器 | 6 | 实验教学 | 实验报告 | 通过实验实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 能够在实验课中锻炼动手能力与实验分析能力,灵活运用所学理论知识 |
| | 11 | 新型生物医学传感技术 | 4 | 课堂教学 | 作业 | 以我国在生物医学传感器技术前沿领域做出的成绩与成果为例,提升学生专业热情 | 能够描述本领域小型化和集成化生物医学传感器的设计和微加工技术 |
| | 12 | 教学总结与总复习 | 2 | 课堂教学 | 对一学期的教学内容有清晰的了解 | 以生物医学传感器技术造福医生与病患为目标,提升专业热情 | 能够对生物医学传感器有整体清晰的掌握和了解 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | |
|---|--|---------|---------|------|-----------------|----|
| 考核方式 (Grading) | (1) 平时作业 10分 (2) 期末考试 65分 (3) 实验 15分 (4) 报告/ppt 5分 (5) 平时考勤, 课堂表现 5分 | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 |
| | 生物医学传感技术 | 王平, 沙宪政 | 人民卫生出版社 | | 2018年11 月第一版 | |
| 其它(More) | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | |

自动控制原理（B类）课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME3307 | 学时 (Credit Hours) | 48 | 学分 (Credits) | 3.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)自动控制原理 (B类) | | | | |
| | (英文)Principles of Automatic Control | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | |
| 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) | 张溥明 | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>本课程是生物医学工程等工科专业主修的一门专业基础课程。通过本课程的学习，要求学生结合生物医学工程学科的问题，掌握对系统进行描述、评价和设计的基本理论和方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 闭环控制与开环控制，反馈控制系统的构成； 2. 控制系统数学模型（包括传递函数和状态空间模型等）的建立方法； 3. 系统稳态和动态性能分析，包括一阶系统与二阶系统的瞬态响应和稳态性能分析方法，以及高阶系统的性能分析，结合生物医学工程专业问题，对系统性能进行分析评价； 4. 根轨迹分析方法以及利用根轨迹分析方法设计和校正系统，主要包括超前、滞后和滞后-超前校正方法； 5. 频率响应分析方法及利用频率响应分析方法设计和校正系统，并结合生物医学工程专业问题进行应用分析； 6. 系统状态空间模型；可控性和可观性的概念及判断依据； <p>应用状态空间分析方法进行控制系统的设计与补偿，并结合生物医学工程专业问题进行应用分析。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>Forsenior courses in Principles of Automatic Control in School of Biomedical Engineering,to learn the basic theory and methods of system's description, assessment and design.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to control systems,closed-loop control versus open-loop control. 2. Mathematical modeling of dynamicsystems (transfer function, state-space representations). 3. Transient and steady-state responseanalyses (first-order systems, second-order systems, higher-order systems), andthe application in Biomedical Engineering. 4. Root-locus analysis and controlsystems design by the root-locus method (lead compensation, lag compensation, lag-leadcompensation). 5. Frequency-response analysisand control systems design by frequency response, and the application inBiomedical Engineering. 6. Analysis of control systemsin state space, controllability, observability. <p>Designof control systems in state space, and the application in BiomedicalEngineering.</p> | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------|-----------|-------------|--|--|---------------|
| <p>课程目标 (Course Object)</p> | <p>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。</p> <p>1. 了解自动控制理论的历史，掌握闭环控制与开环控制的基本概念与特点，了解自动控制理论在生物医学工程学科的研究和应用。厚植家国情怀，立足行业领域，矢志成为国家栋梁。</p> <p>2. 掌握动态系统数学模型的研究方法；掌握方块图及信号流图的基本概念及简化方法；了解自动控制器的基本控制作用。培养学生认真严谨和探求真知的工作作风。</p> <p>3. 掌握一阶系统与二阶系统的瞬态响应分析方法，掌握劳斯稳定判据方法；理解积分和微分控制作用对系统性能的影响；理解单位反馈控制系统中的稳态误差概念；了解生物医学工程相关问题。培养学生认真严谨和探求真知的工作作风。</p> <p>4. 掌握控制系统的根轨迹分析方法。掌握作根轨迹图的方法；学会基于根轨迹方法的超前、滞后和滞后-超前校正方法。培养学生认真严谨和探求真知的工作作风。</p> <p>5. 掌握控制系统的频率响应分析方法。掌握伯德图、极坐标图、奈奎斯特稳定判据、闭环频率响应分析；掌握应用频率响应方法进行控制系统的设计与补偿技术，学会如何用伯德图方法设计超前、滞后和滞后-超前校正器，了解生物医学工程相关问题。培养学生认真严谨和探求真知的工作作风，提升专业热情。</p> <p>6. 掌握系统状态空间分析方法。掌握状态空间模型；掌握可控性和可观性的概念及判断依据；掌握应用状态空间分析方法进行控制系统的设计与补偿技术，了解生物医学工程相关问题。培养学生批判性思维、实践与创新能力，胸怀天下，以增进全人类福祉为己任。</p> | | | | | | |
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | <p>章节</p> | <p>教学内容 (要点)</p> | <p>学时</p> | <p>教学形式</p> | <p>作业及考核要求</p> | <p>课程思政融入点</p> | <p>对应课程目标</p> |
| | <p>1</p> | <p>引言，控制系统简介</p> | <p>2</p> | <p>授课</p> | <p>了解控制系统基本概念</p> | <p>厚植家国情怀，立足行业领域，矢志成为国家栋梁</p> | <p>1</p> |
| | <p>2</p> | <p>动态系统的数学模型</p> | <p>6</p> | <p>授课</p> | <p>掌握动态系统的数学模型表达形式及模型转换</p> | <p>培养学生认真严谨和探求真知的工作作风</p> | <p>2</p> |
| | <p>3</p> | <p>瞬态响应和稳态响应分析</p> | <p>8</p> | <p>授课</p> | <p>掌握瞬态响应和稳态响应分析方法</p> | <p>培养学生认真严谨和探求真知的工作作风</p> | <p>3</p> |
| | <p>直流电机的建模与控制</p> | <p>掌握建模和性能分析</p> | <p>2</p> | <p>实验</p> | <p>掌握建模和性能分析</p> | <p>培养学生探究性、研究性学习能力</p> | <p>2、3</p> |
| | <p>4</p> | <p>利用根轨迹法进行控制系统的分析和设计</p> | <p>8</p> | <p>授课</p> | <p>掌握根轨迹分析方法，并能利用该方法对系统进行分析、设计和校正</p> | <p>培养学生认真严谨和探求真知的工作作风</p> | <p>4</p> |
| | <p>5</p> | <p>利用频率响应法分析和设计控制系统</p> | <p>12</p> | <p>授课</p> | <p>掌握频率响应分析方法，并能利用该方法对系统进行分析、设计和校正</p> | <p>培养学生认真严谨的工作作风，提升专业热情</p> | <p>5</p> |
| | <p>6</p> | <p>控制系统的状态空间分析与控制系统的状态空间设计</p> | <p>10</p> | <p>授课</p> | <p>掌握状态空间分析方法，能利用状态空间分析方法对系统进行分析、设计和校正</p> | <p>培养学生批判性思维、实践与创新能力，提升专业热情，胸怀天下，以增进全人类福祉为己任</p> | <p>6</p> |
| <p>课程目标与内容 (Course objectives and contents)</p> | | | | | | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | |
|---|---|---------------------------|---------|------|------|----|
| 考核方式 (Grading) | (1) 平时作业 45分 (2) 实验 5分 (3) 期末考试 50分 | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 |
| | 《现代控制工程》(第五版) | Katsuhiko Ogata(美), 卢伯英等译 | 电子工业出版社 | | 2011 | |
| 其它(More) | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | |

微机原理课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|-----------|--------------------------|------|-------------|-----------------|------------|
| 课程代码 (Course Code) | BME3305 | | 学时 (Credit Hours) | 48 | | 学分 (Credits) | 3.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)微机原理 | | | | | | |
| | (英文)Microcomputer Principles | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 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) | 沈国峰 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 《微机原理实验》是生物医学工程本科生教学必修课。本课程旨在打下微型计算机原理、结构分析和应用方面的坚实基础，具有知识面广，内容多，更新快等特点，配以适当的实验环节，着重培养学生独立分析问题、软硬件开发和进一步深造的能力，而不是单纯记忆现成知识。 本课程立足系统，面向应用，推荐若干英文原版教材，作为主要参考书，概要介绍微机家族全貌，并以32位微机80486为背景，具体讲述计算机原理和系统构建、指令系统、系统中断功能调用、主要的I/O接口芯片、串并行通讯、DMA传送、与高级语言衔接等计算机底层技术，课程以汇编语言程序设计为主线贯穿始终，为后继课程和未来工作打下基础。 | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | The computer principle is the necessary course for bachelor student. The course aim is to set up the basis and broad the knowledge. The course has 32 hrs experiments for assemble language programming training. The course want to cultivate the abilities to analyze the problems independently. The course faces to the real utilities, recommend English reference books and introduce the whole series of the microprocessors. The main contents include background, basic principles, instruction system, interrupt system, BIOS, main I/O chips, serial and parallel interface, DMA transfer and advances language programming. | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | 1. 训练学生结合计算机硬件的汇编语言的编程能力 2. 训练学生掌握汇编和C++混合编程能力 3. 通过上述训练，提高学生逻辑思维能力 4. 为后续课程深入学习奠定专业理论基础 | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 概述 | 概述 | 2 | 课堂教学 | 调研报告 | 增强课程学习的使命感和动机 | 掌握微处理器发展过程 |
| | PC硬件基本原理 | PC硬件基本原理 | 2 | 课堂教学 | 课后作业，基本了解 | 融入哲学原理和思维方式 | 掌握PC硬件基本原理 |
| | PC软件 | PC软件 | 2 | 课堂教学 | 课后作业，基本了解 | 融入哲学原理和思维方式 | 了解汇编语言 |
| | 寻址方式 | 寻址方式 | 4 | 课堂教学 | 课后作业，熟练掌握 | 融入方法论 | 各种寻址方式的理解 |
| | 汇编语言 | 汇编语言 | 8 | 课堂教学 | 课后作业，熟练掌握 | 融入方法论 | 熟练掌握 |
| | 显示器和键盘编程 | 显示器和键盘编程 | 2 | 课堂教学 | 课后作业，熟练掌握编程 | 融入方法论 | 熟练掌握 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|---------------------------|--------------|---------|------|--------------|-----------------|--------------------------|
| | 数据操作 | 数据操作 | 4 | 课堂教学 | 课后作业, 重点掌握 | 融入方法论 | 熟练掌握 |
| | 子程序和高级语言混合编程 | 子程序和高级语言混合编程 | 4 | 课堂教学 | 课后作业, 熟练掌握 | 融入方法论 | 熟练掌握 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 总线和外部接口 | 总线和外部接口 | 6 | 课堂教学 | 课后作业, 熟练掌握重点 | 融入方法论 | 具有代表性的总线及接口 |
| | I/O接口 | I/O接口 | 8 | 课堂教学 | 课后作业, 熟练掌握重点 | 融入方法论 | 熟练掌握 8255,8254,8251接口 |
| | 复习 | 复习 | 2 | 课堂教学 | 课后作业, 全面复习 | 融入工匠精神 and 家国情怀 | 整体复习, 重点难点突出 |
| 考核方式 (Grading) | 期末考试85%, 平时作业、测试15% | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | The Intel Microprocessors | Pentium | 机械工业出版社 | | 7 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

细胞生物学课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|--|--------------------------|---|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME2402 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)细胞生物学 | | | | |
| | (英文)Cell Biology | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 必修 | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 全英文 | | | | |
| 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) | 夏伟梁 | 课程网址 (Course Webpage) | https://oc.sjtu.edu.cn/courses/53161 | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>《细胞生物学》是从细胞的结构以及与结构相关的功能来认识和研究生命活动规律的学科，它和《生物化学》和《遗传学》构成生命科学的三大基础学科。本课程设立，结合“生物医学工程”的专业特点，除了从分子、超微结构、细胞整体到细胞之间的相互关联来系统性、全面性地介绍细胞外，还贯穿课程介绍重要的生物化学过程和遗传学概念，使本专业的学生学有所专、学以致用。课程主要内容包括：细胞的超微结构，细胞膜，细胞核，细胞器，DNA折叠和染色体，细胞膜和镶嵌蛋白，细胞内蛋白质的传递、信号转导通路、支持细胞及所有生命活动的能量转化（线粒体、叶绿体），细胞骨架，细胞分裂和周期、细胞坏死、凋亡、自噬，细胞与细胞之间的连接、离子通道和转运体，生殖和干细胞，疾病的分子和细胞机理等。希望通过本课程的介绍，使学生掌握《细胞生物学》的基本概念，研究细胞的基本思路和技术，领域的最新研究进展，开拓思路，加深理解生物医学工程的使命，为疾病生物学、医疗仪器、医学影像、生物医用材料等各方向的发展提供基础。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>CellBiology is a branch of biology that studies the structure and function of the cell, the basic unit of life. Cellbiology is concerned with the physiological properties, metabolic processes, signalingpathways, life cycle, chemicalcomposition and interactions of the cell with their environment. This is done both on a microscopic and molecular level as it encompasses prokaryoticcells and eukaryoticcells.</p> <p>"Cell Biology" is a fundamental course toexplain the principals of life by introducing the knowledge in cell structureand their related biological functions. Together with "Biochemistry" and "Genetics",all these three courses form the basis of life science. Since Cell Biology isthe only required course for the students in the School of BiomedicalEngineering, this course has been justified according to the mission of the BiomedicalEngineering. Apart from the systematical teaching arrangements of Cell Biology,the course covers the topics from molecules to microstructure, and from wholecell to cell-cell interaction, major biochemistry processes and basic geneticconceptions are also included. The course covers the following major topics: Cellmicrostructure including cell membrane, nucleus, major organelles, DNA foldingand chromosome, Membrane structure and membrane proteins, protein sorting and trafficking among differentcellular compartments, endocytosis and exocytosis, signaling transduction pathways, energyconversion (mitochondrion and chloroplast), cell cycle and cell division, cellnecrosis, apoptosis and autophagy, cell-cell adhesion and junction, ion channelsand transporters,assembly and dynamics ofcytoskeleton,sexual reproduction and stemcells, cellTransformation and cancer, cellularand molecular mechanism of diseases, etc. Students will gain the mostfundamental knowledge of cell biology, the way to design cell biology experiments,how to use various research tools, and the updated information andbreakthroughs in the biological research field. Students will have a strongbackground for further pursue in the diverse fields of Biomedical Engineeringincluding disease biology, system biology, medical instruments, molecular medicalimaging and tissue engineering materials.</p> | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |

| 课程目标 (Course Object) | 1. 理解细胞如何组织在一起像一个社会一样来完成特定的功能和使命。(A4, B1, C5, D4) 2. 理解细胞功能受损后对人体可能造成的后果。(A4, B2, C3, D4) 3. 掌握生物学实验设计的原理以及如何对得到的数据给出合理的生物学推论或解释。(A3, B2, C3, D4) 4. 理解生理或病理条件下细胞的反应和功能。(A4, B1, C3, D4) | | | | | | |
|--|---|---|----|------|------------|---------------------------------------|-------------|
| 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) | 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 |
| | chapter 1 | Introduction to Cell Biology: Overview and Basics | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标1 |
| | chapter 2 | How to investigate cells (I): Culturing, Visualization and Perturbing Cells | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标3 |
| | chapter 3 | How to investigate cells (II): Manipulating nucleic acids and proteins | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标3 |
| | chapter 4 | Membrane structure and membrane proteins | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标1, 4 |
| | chapter 5 | Ion channels and transporters | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标1, 2, 4 |
| | chapter 6 | Protein sorting among cellular compartments | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标1, 4 |

| | | | | | | | |
|--|------------|--|---|------|------------|---------------------------------------|-------------|
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | chapter 7 | Endocytosis and Exocytosis | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标1, 4 |
| | chapter 8 | Energy conversion: Mitochondria and chloroplasts | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标1, 2, 4 |
| | chapter 9 | Signal Transduction | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标1, 2, 4 |
| | chapter 10 | Cytoskeleton: assembly and dynamics | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标1, 2, 4 |
| | chapter 11 | Cell cycle progression and control of cell proliferation | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标1, 2, 4 |
| | chapter 12 | Cell junctions | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标1, 2, 4 |
| | chapter 13 | Life and Death I: Reproduction and stem cells | 2 | 线下教学 | 作业, 期中期末考试 | 培养学生的探究科学的精神, 激发学生奋发图强, 爱国荣校的使命感和责任感。 | 课程目标1, 2, 4 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|--|---|---------|------------|----------------|---|-------------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | chapter 14 | Life and Death II: cell death programs | 2 | 线下教学 | 作业, 期中 期末考试 | 培养学生的 探究科学 的精神, 激发学生 奋发图强, 爱国荣校 的使命感 和责任感。 | 课程目标2, 4 |
| | chapter 15 | Cancer | 2 | 线下教学 | 作业, 期中 期末考试 | 培养学生的 探究科学 的精神, 激发学生 奋发图强, 爱国荣校 的使命感 和责任感。 | 课程目标2, 4 |
| 考核方式 (Grading) | 期中考试 30%, 期末考试30%, 作业和讨论30%, 随堂测验5%, 出勤率5% | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks &Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 细胞生物学 | 丁明孝, 王喜忠, 张传茂, 陈建国 | 高等教育出版社 | 2020-05-01 | 5 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

生物力学课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|-------------------------|----|-----------------|---------|-------------|------------|
| 课程代码 (Course Code) | BME5301 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 | | |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物力学 | | | | | | |
| | (英文)"Biomechanics " | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 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 | | | | | |
| 课程负责人 (Instructor) | 冯原 | 课程网址 (Course) | | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>本课程是生物医学工程专业的专业选修课,主要为生物医学工程及相关专业学生讲授工程力学基础理论及结合生物体的应用。</p> <p>主要教学内容包括:生物力学的主要问题和典型应用;静力学;动力学;运动学;动能方法;应力与应变;拉伸、扭转和弯曲变形分析;组合变形分析与莫尔圆;生物力学建模分析;典型生物组织的弹性特性。课程还介绍MATLAB与COMSOL仿真软件的基本用法,并结合生物力学问题开展计算与建模。课程包含大量生物力学应用实例与练习。课程考核方式包括习题,大作业和期末考试。</p> <p>教学目标:掌握生物力学的基本理论,包括刚体力学的基础理论,包括静力、运动和动力分析;可变形体力学的基础理论,包括应力应变基本概念、典型变形的分析和计算、以及工程软件基本应用。具备生物力学模型构建分析的能力,形成基本工程分析与计算素养。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>This course is an elective course for biomedical engineering students, instructing basic engineering mechanics theories and applications in biology.</p> <p>The main contents of this course include statics; dynamics; kinematics; kinetics; stress and strain; stretch, torsion, and bending; combined deformation and Mohr circle; typical elastic properties of biological tissues; formulations of the biomechanics problems; biological tissue viscoelasticity. The course also introduces the basics of MATLAB and COMSOL, the computational applications of the software in biomechanics. Many biomechanics examples and sample problems will be discussed. Course grading includes homework, projects, and a final exam.</p> <p>The purpose of this course is to let students understand the basic theories of biomechanics, including rigid body mechanics such as statics, dynamics, and kinetics; deformable body mechanics such as stress, strain, and deformation analysis, and the basic use of engineering software. Students will be able to construct basic biomechanics models and conduct analysis, engineering modeling, and computation.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <p>《生物力学》课程是一门以工程力学为理论基础,为生物医学工程相关专业学生提供扎实理论基础,以应用为导向的专业课程。秉承我校“价值引领、知识探究、能力建设、人格养成”四位一体人才培养理念,着重培养工程基础扎实、具有多学科交叉素养的创新创业人才。课程目标如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 列举并阐述生物力学的基本概念和应用 (B2); 2. 应用力学基本理论分析生物力学问题,构建生物力学模型 (A4); 3. 使用工程计算软件开展编程和模型分析,应用生物力学解决实际问题,并综合其他学科解决问题 (A3)。 | | | | | | |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 | 章节 | 教学内容 (要点) | 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 | 课程简介, 生物力学概述 | 2 | 课堂教学 | 了解生物力学的基本概念和应用。 | 通过介绍生物力学研究的发展史, 激发学生科技报国的理想。 | 课程目标1 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第二章 | 静力学 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业; 2次课堂练习; 掌握静力学的基本分析方法。 | 通过静力平衡分析示例, 培养学生怀疑、批判、创新的精神。 | 课程目标1 |
| | 第三章 | 动力学 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业; 2次课堂练习; 掌握动力学的基本分析方法。 | 通过对冰上运动的生物力学案例分析, 传递冬奥中国精神。 | 课程目标2 |
| | 第四章 | 生物力学应用实例 | 2 | 课堂教学 | 2次课堂练习; 1次课程大作业; 掌握生物力学模型建立与分析方法。 | 通过抗疫英雄渐冻症的助行分析, 传递抗疫的时代精神。 | 课程目标3 |
| | 第五章 | 应力的概念 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业, 2次课堂练习; 掌握应力的基本概念。 | 通过应力在损伤和发育中的作用示例, 传递工程设计安全可靠工程伦理观念。 | 课程目标2 |
| | 第六章 | 轴向载荷 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业; 2次课堂练习; 掌握1D应力应变的概念与分析方法。 | 通过拉力测试的示例分析, 传递工程设计安全可靠工程伦理观念。 | 课程目标2 |
| | 第七章 | 扭转 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业; 2次课堂练习; 掌握扭转变形的概念与分析方法。 | 通过分析生物骨空心结构, 传递工程设计安全可靠工程伦理观念。 | 课程目标2 |
| | 第八章 | 弯曲 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业; 2次课堂练习; 掌握弯曲变形的概念与分析方法。 | 通过中国奥运金牌运动员举重的弯曲变形分析, 传递中国奥运时代精神。 | 课程目标2 |

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-----------------|-----|------|---|-------------------------------------|---------|
| | 第九章 | 莫尔圆 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业；2次课堂练习；掌握平面组合变形的概念与分析方法。 | 通过对中国空间站的举例，激发学生对科技报国的使命担当。 | 课程目标2 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第十章 | 能量方法与有限元简介 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业；1次课堂练习；了解能量方法的基本使用方法。 | 通过对仿真的介绍，传递工程设计安全可靠、工程伦理观念。 | 课程目标2 |
| | 第十一章 | COMSOL和MATLAB入门 | 2 | 课堂教学 | 1次课程大作业；掌握应用MATLAB和COMSOL开展生物力学问题分析的方法。 | 通过实例，让学生理解科技自立自强、自主创新的意义。 | 课程目标2 |
| | 第十二章 | 应变一般形式 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业；2次课堂练习；掌握应变的一般数学表达式。 | 通过分析科技前沿论文，培养学生精益求精的研究精神。 | 课程目标2 |
| | 第十三章 | 应力一般形式 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业；2次课堂练习；掌握应力的一般表达式。 | 通过对科技论文中公式的笔误，培养学生怀疑、批判、创新的精神。 | 课程目标2 |
| | 第十四章 | 生物组织的力学特性 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业；3次课堂练习；掌握生物力学在实际问题中的分析方法。 | 通过对生物组织的力学特性试验介绍，传递工程设计以人为本的工程伦理观念。 | 课程目标3 |
| | 第十五章 | 粘弹性简介 | 2 | 课堂教学 | 1次课后作业；2次课堂练习；掌握粘弹性的基本概念和建模分析方法。 | 通过对中国自主创新医疗器械的介绍，传递专注坚韧、不断创新职业精神。 | 课程目标2 |
| | 第十六章 | 课程复习 | 2 | 课堂教学 | 课程复习与练习。 | 培养学生跨学科思考能力，培养怀疑、批判和创新的精神。 | 课程目标1-4 |
| 考核方式 (Grading) | 课后作业20% 课程项目20% 期末考试60% | | | | | | |
| 教材或参考资料 | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | |
|-----------|------|----|---------|------------|----------------|--|
| | 工程力学 | 原方 | 清华大学出版社 | 2012-04-30 | 2012年4月 第二版 | |
| 其它(More) | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | |

生物化学课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | | |
|--|---|-----------|----------------------|--------------------------|------|-----------------|---------------|---------------|
| 课程代码 (Course Code) | BME3401 | | 学时 (Credit Hours) | 48 | | 学分 (Credits) | 3.0 | |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物化学 | | | | | | | |
| | (英文)Biochemistry | | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 限选 | | | | | | | |
| 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) | 双语 | | | | | | | |
| 开课院系 (School) | 生物医学工程学院 | | | | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 生物学导论,大学化学 | | | 后续课程 (post) | | | | |
| | 课程负责人 (Instructor) | | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>生物化学是生命科学各专业的一门重要的专业基础课。生物化学是用化学的理论和方法研究生物体的化学组成以及在生命活动中所发生的化学变化及其调控规律,从而阐明生命现象本质的一门学科。生物化学主要研究生物体分子的结构与功能,物质代谢及其调节,遗传信息传递的分子基础与调控规律。课程的内容主要包括糖与糖复合物,脂类和复合脂,氨基酸、多肽与蛋白质,酶与其他生物催化剂,核苷酸、核酸与核苷酸代谢,跨膜转运和细胞间信号转导,糖类、脂类、氨基酸代谢,三羧酸循环及物质代谢的联系与调节,DNA和RNA生物合成及功能,原核与真核基因表达调控,DNA损伤修复及重组DNA技术,现代生化技术进展等。通过本课程的介绍,使学生系统地掌握现代生物化学的基本理论、基本知识,掌握生物化学的基本实验技术,培养学生从分子水平认识生命现象的能力与技术,训练学生分析问题和解决问题的能力及实际动手能力,了解近期生物化学的新进展,启发学生的创新精神,为学生进一步学习生物学的有关后续课程准备必要的生物化学知识,并为以后从事与生命科学有关的教学、科研与生产奠定基础。</p> | | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>Biochemistry is an important basic course of life science with the aim to study the chemical composition, the chemical changes and regulation of the life activity using the theory and method of chemistry, and to clarify the essence of life phenomena. Biochemistry mainly studies the structure and function of the biological molecules, material metabolism and its regulation, the molecular basis and regulation of genetic information transfer. The course covers the following major topics: Carbohydrate and Glycoconjugates, Lipids and Lipid complex, Amino Acids, peptides, protein, Enzymes and Other biocatalysts, nucleotide, nucleic acid and nucleotide metabolism, transmembrane transport and intercellular signal transduction, Carbohydrate, lipid, and amino acid metabolism, Tricarboxylic Acid Cycle and interrelationship of metabolism, Biosynthesis and function of DNA and RNA, prokaryotic and eukaryotic gene expression regulation, advances in modern biochemical technology, etc. Students will gain the fundamental knowledge of biochemistry, the design of biochemistry experiments and research tools, and latest advances in modern biochemical technology. Students will have necessary biochemistry knowledge to further study biology, and lay the foundation for teaching, scientific research and production of life science in the future.</p> | | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解生物体的化学基础,以及各类关键化学、生物分子之间相互作用和转化的关联。培养学生从分子水平认识生命现象的视角。 2. 了解生物化学研究的基本思路,认识自然科学研究中从科学假说的提出到假说的验证过程。培养学生科学研究的基本理念。 3. 认识生物化学与工程和医学领域的相通之处,发现学科交叉的价值,培养学生对学科未来发展的视角和认知。 | | | | | | | |
| 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) | | 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 |
| | 绪论 | 导论 | | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 激发学生探索未知、追求真理 | 对应课程目标1, 2, 3 |

| | | | | | | | |
|--|---------------|----------|---|------|-----|--|---------------|
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | 2 | 糖类 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。 | 对应课程目标1, 3 |
| | 3 | 脂质和生物膜 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。 | 对应课程目标1 |
| | 1.1, 1.2, 1.6 | 氨基酸 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。 | 对应课程目标1 |
| | 1.3, 1.4, 1.5 | 蛋白质结构和功能 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 教学设计, 灌输与渗透相结合; 理论与实际相结合; 历史与现实相结合的思想。 | 对应课程目标1, 2, 3 |
| | 1.6 | 蛋白质性质和测定 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 通过介绍中外科学家的典型事迹, 让学生了解科学探索是一个长期、曲折、复杂、艰苦的过程, 需要不怕挫折、锲而不舍, 愈挫愈奋的勇气与毅力。 | 对应课程目标1 |
| | 实验观摩课 1 | 蛋白质相关实验 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 培养分析问题解决问题的能力 | 对应课程目标1, 2, 3 |
| | 6 | 酶 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 教学内容在学生更好的理解、掌握学科知识的同时, 塑造正确的科学观、价值观 | 对应课程目标1, 2 |

| | | | | | | | |
|--|----------|-----------------|---|------|-----|---|---------------|
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | 6 | 酶促反应动力学 | | | | 根据生物化学的特点和思政教育的规律,找到结合点,运用各种教学方法,将社会主义核心价值观融入到课堂教学的各环节。 | 对应课程目标1, 3 |
| | | 蛋白质的生物合成 | | | | 展望国家未来发展对科技创新人才的迫切需求,激发学生的爱国主义情怀,坚定学生的报国志向 | 对应课程目标2, 3 |
| | 8.1, 8.2 | 生物能学/氧化还原反应 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 结合发展史和当前事例,培养勇攀科学高峰的责任感和使命感 | 对应课程目标1, 3 |
| | 9.1, 9.2 | 糖酵解和乳酸发酵 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 通过生命体的发展过程,提升对生命的理解和尊重。 | 对应课程目标1, 2 |
| | 9.2 | 三羧酸循环 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 培养勇攀科学高峰的责任感和使命感 | 对应课程目标1, 2 |
| | 8.3 | 呼吸链, 氧化磷酸化ATP合成 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 培养勇攀科学高峰的责任感和使命感 | 对应课程目标1, 2 |
| | 10 | 脂代谢、氨基酸代谢 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 在生物化学的学习中,培养学生利用辩证的思维来看待问题,不断总结经验、汲取教训、完善方法,透过现象看本质。 | 对应课程目标1, 2, 3 |

| | | | | | | | |
|--|------------|----------------|---|------|-----|--|------------|
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | 实验观摩课 2 | 代谢测量 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 在生物化学的学习中,培养学生利用辩证的思维来看待问题,不断总结经验、汲取教训、完善方法,透过现象看本质。 | 对应课程目标1, 3 |
| | 5 | 核酸、核苷酸 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 科学伦理教育;培养勇攀科学高峰的责任感和使命感; | 对应课程目标1, 3 |
| | 13 | DNA合成 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 展望国家未来发展对科技创新人才的迫切需求,激发学生的爱国主义情怀,坚定学生的报国志向 | 对应课程目标2, 3 |
| | 14 | RNA合成 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 展望国家未来发展对科技创新人才的迫切需求,激发学生的爱国主义情怀,坚定学生的报国志向 | 对应课程目标2, 3 |
| | 5.4 | DNA的定量和葡聚糖凝胶电泳 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 展望国家未来发展对科技创新人才的迫切需求,激发学生的爱国主义情怀,坚定学生的报国志向 | 对应课程目标2, 3 |
| | 5.7 | 基因测序、编辑的原理和应用 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 展望国家未来发展对科技创新人才的迫切需求,激发学生的爱国主义情怀,坚定学生的报国志向 | 对应课程目标2, 3 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|---|------------------------------------|---------------|------------|-----|--|----------------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 6.3 | 蛋白质工程 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 培养学生 理论和实 践结合的 能力,引导 其科研兴 趣 | 对应课程目 标2, 3 |
| | 实验观摩课 3 | 核酸检测实验观摩 | 2 | 课堂教学 | 预复习 | 培养学生 理论和实 践结合的 能力,引导 其科研兴 趣 | 对应课程目 标2, 3 |
| 考核方式 (Grading) | 课堂参与 10% 作业 20% 期中 30% 期末 40% | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks &Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | Lehninger Principles of Biochemistry | David L. Nelson, Michael M. Cox | W. H. Freeman | 2017-01-01 | 7 | | |
| | 《生物化学》 | 王镜岩 | / | 2002-09-01 | 3 | | |
| | 简明生物化学 | 王玮,王灿华 | 科学出版社 | 2021-07-01 | 1 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

生物医学图像处理(1)课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|---|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME3304 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物医学图像处理(1) | | | | |
| | (英文)Biomedical Image Processing | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 全英文 | | | | |
| 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) | 黄秋 | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>生物医学图像处理课程是生物医学工程专业的重要专业基础课，培养学生基于临床获取的图像，设计算法解决临床问题的能力。</p> <p>课程内容包括数字图像处理的基本概念（如采样、量化、灰度、分辨率、二维采样定理、人眼视觉特性、直方图、梯度、模板、滤波、频域特性、点扩展函数、退化模型等）、生物医学图像处理的基本方法（如图像增强、图像恢复和图像分割等）。课程包括大量课后练习、4次实验环节（即上机课程）和一次分组课程设计。学生将基于MATLAB或者Python对图像处理中的基本算法进行计算机实现，最终解决某个临床图像处理问题。</p> <p>本课程旨在让学生掌握图像处理方面的基本原理、方法和发展趋势，培养学生解决医学图像处理中实际问题的能力。希望学生能基于专业实习对医学图像的了解，将PRP项目、毕业设计等实践活动与课程相结合，灵活应用所学知识真正解决临床上的图像处理问题。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>Biomedical image processing (1) is a fundamental course given to students majored in the biomedical engineering. Biomedical image processing itself covers a very broad field that involves biomedical signal acquisition, image forming, image processing (in a narrow sense), and image visualization, and image analysis based on features extracted from images. However, this course only presents the fundamentals of image processing in the narrow sense, with particular emphasis on problems in biomedical research and clinical medicine. It covers principles and algorithms for processing medical images acquired by different modalities. Topics include introduction to digital image processing fundamentals, principles, techniques, and algorithms for image enhancement, intensity transforms, image filtering, morphological image processing, and image segmentation. The focus of the course is a series of homework, labs and a teamwork project that provides practical experience in processing medical image data, with examples from neurology, cardiology, oncology, and etc. Lectures cover image processing algorithms relevant, as well as background, while homework, labs and project are done via programming with MATLAB or some other coding software.</p> <p>The objectives of the course is to provide a basic overview to the field, a hands-on practice of the fundamental image processing algorithms, a broad introduction to development trend and state-of-art techniques, and to provide the students with the ability of learning mathematical concepts and programming skills and translating them to Matlab (or Python) programs to solve real clinical problems.</p> | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |

| 课程目标 (Course Object) | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----|------------|----------------------|--|--------|--|
| 章节 | 教学内容 (要点) | 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 | |
| 1. 了解医学图像处理的发展与前沿技术，胸怀天下，以增进全人类福祉为己任，厚植家国情怀，担当民族伟大复兴重任。 2. 能掌握图像处理相关的知识和工具，为研究和开发先进的图像处理算法夯实基础。 3. 能以一个临床医学图像处理问题为切入点，从了解临床问题背景、确定临床需求、解决临床问题，到展示和汇报结果，完成团队合作，锻炼组织、沟通、协作等能力。 4. 遵循医学图像处理中的操作规则、道德约束、诚信守则。 解决医学图像处理中实际问题，领会团队合作精神，提升与不同学科背景科研人员的沟通能力，严于律己宽以待人。 | | | | | | | |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | | | | | | | |
| 图像基础 | 能掌握图像处理相关的基础知识，为理解图像处理算法奠定基础 | 2 | 课堂教学+讨论 | 安装软件，对医学图像实现读写和简单操作。 | 介绍大型医疗成像装置的研发与生产，提升学生民族自信心，促使学生担当民族伟大复兴重任；介绍课程与临床应用的关系，教育学生胸怀天下，以增进全人类福祉为己任。 | 1 | |
| 图像增强 | 能理解和实现图像增强的基本方法，处理实际图像的增强问题。 | 8 | 课堂教学+讨论+上机 | 编程实现图像增强，提交报告与考试 | 突出图像处理的强大功能和广泛应用，以提升学生对本专业的认可度 | 2, 4 | |
| 图像形态学处理 | 能了解图像形态学处理的原理与方法，熟练运用形态学处理方法进行图像处理。 | 6 | 课堂教学+讨论+上机 | 编程实现形态学处理，提交报告与考试 | 以医学图像处理为例，进行医学数据相关的伦理教育 | 2, 4 | |
| 图像复原 | 能了解图像复原的基本原理。 | 2 | 课堂教学+讨论 | 作业与考试 | 以医学图像处理为例，进行医学数据相关的伦理教育，并培养学生精益求精的大国工匠精神 | 2, 4 | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------------|---------|------------|------------------------|--------------------------------------|------|
| | 图像分割 | 能了解图像分割的基本思路，能运用工具解决临床医学图像中的病灶分割。 | 6 | 课堂教学+讨论+上机 | 编程实现图像分割，提交报告与考试 | 图像分割在疫情当中运用广泛，培养学生爱国情怀与运用所学知识解决问题的能力 | 2, 4 |
| | 分组课题 | 合作完成一个临床图像处理任务 | 8 | 讨论+上机 | 小组编程实现图像处理任务，提交报告与课题汇报 | 培养团队合作精神 | 1~5 |
| 考核方式 (Grading) | 课堂出勤与课堂讨论 (10%)；课后作业、实验课报告和课程项目 (40%)；期末考试 (50%) | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | | 出版日期 | 版次 | 书号 |
| | Digital Image Processing | Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods | Pearson | | 2018-10-01 | Fourth Edition | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

生物物理课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|-----------|--------------------------|------|---------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME3302 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物物理 | | | | | | |
| | (英文)Biophysics | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 限选 | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 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) | 贺号 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>本课程为专业选修课，根据生物医学工程学科的主要技术需求，重点介绍生物物理领域中的基本概念，重要技术方法，与相关前沿进展和生物应用。重点突出具备为生物医学工程研究领域提供关键方法与技术的生物物理概念与关键技术，重点强调与生物与医学应用相关的核心概念与方法，结合实例，阐述基于生物物理领域的技术方法在生物和医学领域取得突出进展的前沿进展。课程内容主要涵盖以下领域：基础生物物理概念（粒子物理，电磁波等），电磁波与生物相互作用的基本原理，细胞与分子水平的物理过程，典型生物物理技术包括显微成像，分子原子成像，超声等等。培养学生了解生物物理的多个研究领域的关键技术，培养学生的交叉学科的思维方式，掌握生物物理研究领域的基础知识和研究方法，为生物物理的关键技术在其自身的研究应用打下基础，对生物物理的突出前沿领域有所了解。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>In this course, the fundamental principles, key technologies, and related state-of-art progresses and clinical applications in Biophysics will be introduced. The basic concepts, methodologies and techniques in Biophysics and Biomedical Engineering will be emphasized. The key principles, technologies, and progresses related with biology and medicine will also be highlighted. The latest research progresses in biology and medicine Biophysical technologies will be introduced.</p> <p>In this course, the following topics will be covered: basic principles of Biophysics, physics on EM waves, the principles on the interactions between EM wave and biological samples, the biological and molecular physics, typical imaging technologies, and microscopy on molecules. Understandings and research ideas on Biophysics and related methods in biology and medicine are required at the end of this course. The interest on inter-discipline are expected to be developed. The students should finally get basic knowledge on Biophysics and some significant progresses on the practical applications in Biology and Medicine.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 理解多种生物医学影像与成像原理，技术，理解并能阐述生物物理中的基本原理，可以分析对相关领域内的关键进展，可以基本理解，能够结合本专业方向 and 实际研究和应用需求进行一定程度的衍生应用 (B2) 理解光学显微成像、电镜成像、超声成像、CT、PET、MRI等技术的基本原理 (B2) 理解生物组织和细胞中的典型物理过程与原理 (B2) 可以使用物理学原理和方法分析生物和医学中的细胞与动物水平的生物物理问题和过程，批判性通过研究相关生物物理基本结论的关键技术及分析技术上的限制以，可以进一步推断出可能存在的不足，并阐述相应的理论假设。建立基本的科学批判性思维 (C3) 可以为不同的生物学样品、疾病、以及其它生物医学临床应用与问题选择相应的生物物理学技术与方法，并提出大致的方案 (C3) | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | | | | | | | |
| 考核方式 (Grading) | 作业、提问，30% 期终考试，70% | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | |
|-----------|--|
| 其它(More) | |
| 备注(Notes) | |

生物传热学课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|--|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME5302 | 学时 (Credit Hours) | 48 | 学分 (Credits) | 3.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物传热学 | | | | |
| | (英文)Bio Heat Transfer | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 限选 | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 双语 | | | | |
| 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) | 张爱丽 | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 本课程为生物医学工程专业基础课。生物热质传递是生命中一个重要的基本现象，也是生物医学工程应用的基础。本课程将着重讲授生物传热的原理和应用，包括能量守恒与代谢、三种传热方式、体表对流、出汗、呼吸、血管传热、人体血管系统解剖与描述、生物传热方程、温度测量技术，生物传热方程在肿瘤热疗、低温生物学等方面的应用，课程中还将教学如何通过Comsol Multiphysics 对生物系统内的能量传输进行数值仿真。通过本门课程的学习，学生将不仅掌握基础知识，更重要的将学会如何在人体系统内进行物理过程的分析，并掌握利用ComsolMultiphysics 进行建模的能力。 | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | This is a key course for Biomedical engineering major students. Energy and mass transport in biological systems is an important and fundamental phenomenon in life and essential for biomedical applications. The Course will introduce principles and applications of bioheat transfer. Topics include Energy conservation and metabolism, three modes of heat transfer, Convection over body surface, sweating, respiration, Heat transfer to blood vessels, anatomy and description of human vasculature system, bioheat equations, temperature measurement technique, and applications of bioheat equations such as hyperthermia treatment of tumor, cryobiology and the basics of Multiphysics modelling. Through study of this course, students are expected to have not only the knowledge of this subject, but more importantly, know how to analyze the physics problems in biological system and be able to simulate the physics processes in biomedical applications. | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <p>1. 掌握生物系统内能量与物质的传输基本原理与规律，以及血液循环系统的重要</p> <p>Have the Knowledge of heat transfer basic physics, energy conservation, bioheat transfer characteristics and the importance of vasculature</p> <p>2. 能够使用能量守恒定律分析人体内以及人与环境之间的能量输运</p> <p>Be able to use the energy conservation law to analyze heat transfer process across the surfaces and inside the body</p> <p>3. 能够求解生物系统内的能量和物质传输基本问题</p> <p>Be able to solve heat and mass transfer problems using thermal resistance method</p> <p>4. 能够使用生物传热方程分析相关临床生物医学问题，理解相关结果</p> <p>Be able to use the bioheat equation to analyze real biomedical problems, interpret related results</p> <p>5. 能够使用Comsol Multiphysics 软件对真实临床实际问题进行仿真模拟，深刻感受到专业的实际用途。Be able to use Comsol Multiphysics to simulate the real clinical problems, and understand the real application of the course.</p> | | | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | 章节 | 教学内容 (要点) | 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 |
|--|--|---|-----------------------------------|-------------------------|---------------|--|-------------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 0 | 绪论 Introduction to bioheat transfe | 3 | lecture | N/A | 通过与生活、医学的紧密结合,展示生物医学工程专业对人 | 课程目标5 |
| | 1 | Law of Energy conservation and three modes of heat transfer | 6 | lecture | homework | 通过深度分析与参与,学习深度思考方式 | 课程目标1, 2 |
| | 2 | thermal conduction eq | 3 | lecture | homework | 思考深度与化繁为简 | 课程目标1, 2 |
| | 3 | Convection over human body | 3 | lecture | homework | 理论如何联系实际 | 课程目标1, 2 |
| | 4 | Heat transfer to blood vessels | 3 | lecture | in class quiz | 勤于思考 | 课程目标1, 2 |
| | 5 | Temperature induced dynamic change of blood flow | 3 | lecture | in class quiz | 勤于思考与反馈 | 课程目标1, 2 |
| | 6 | Bio-heat Equation (pennes Equation) | 6 | lecture | homework | 思考与实践能力 | 课程目标1, 2 |
| | 7 | Temperature measurement and Detection of Breast Cancer | 3 | lecture | homework | 思考与实践能力 | 课程目标1, 2 |
| | 8 | Application of bioheat transfer: tumor treatment | 15 | Lectures and lab | project | 通过课程项目的完成,培养科学思维能力与分析能力,并深刻领悟数学物理如何帮助人类战胜疾病。 | 课程目标3, 4, 5 |
| | 9 | Final Review and Examination | 3 | Lecture and examination | examination | 思考与实践 | 课程目标1-5 |
| 考核方式 (Grading) | 平时作业 20分 课程项目40分 期末考试 40分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | Thermal dosimetry and treatment planning | Michel Gautherie | Springer-Verlag Berlin Heidelberg | 2012-01-05 | 1 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

生物材料课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|---|----------------------|--------------------------|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME3405 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物材料 | | | | |
| | (英文)Biomaterial | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 限选 | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 大三 | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | |
| 开课院系 (School) | 生物医学工程学院 | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 大学化学,有机化学(2) | | 后续课程 (post) | | |
| | 课程负责人 (Instructor) | | 课程网址 (Course Webpage) | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>本课程为生物医学工程学院大三专业限选课, 2012 年春为2009级学生第一次开课。</p> <p>课程目标: 掌握生物材料定义, 各材料性质特点和功能评价指标, 理解生物材料与组织之间的相互作用以及生物相容性评估方法, 通过实例能对生物材料设计原理以及如何如何在临床上应用进行解释说明, 通过3D生物打印实践获得设计和解决复杂生物工程问题的能力。</p> <p>第一单元10课时包括: 1.生物材料总论(生物材料的发展历史, 生物材料的定义和特征, 生物材料的分类和研究内容)。2.金属和无机非金属材料(生物陶瓷材料的特性; 金属材料的特性; 实例)。3.高分子材料(生物医用高分子材料的分类和性能; 生物医用高分子材料的降解)。</p> <p>第二单元8课时, 包括: 4.生物相容性(生物材料与生物组织之间的相互作用; 生物相容性定义和法规; 生物材料的功能和安全性评估)。5.材料与细胞/组织之间的生物界面(蛋白质吸附; 表面表征; 修饰策略)。6.第1-5部分的小组报告。</p> <p>第三单元8课时, 包括: 6.组织工程和人造器官(法规, 实例; 瓶颈和趋势)。7.3D生物打印实践(介绍, 设计和操作)。</p> <p>第四单元6课时, 包括: 8.药物输送系统(控释材料和释放装置类型的基本要求)。9.纳米生物材料与基因载体(纳米尺寸材料的基本性能、安全性和应用实例)。10.仿生智能材料(天然生物材料的结构特征和特性; 仿生设计示例)。第6-10部分的小组报告。</p> <p>本课程对于生物医学工程其他专业课程也有参考作用: 如医学影像造影剂载体、干细胞和组织再生、诊断治疗MEMS材料等。课程的教学目标是培养学生的专业兴趣, 引导学生掌握获取专业知识的手段, 不仅为继续深造打下良好基础, 而且为医疗器械企业输送实用性人才。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>A comprehensive introduction to the fundamentals of biomaterials and the various classes of biomaterials in use and their application, including inorganic non-metals, metals, and polymers. Biocompatibility and properties and characterization of biomaterials. Surface characterization and modification functional for improvement of biomaterials. The principle of tissue engineering (TE) and artificial organs. Biomaterials as drug carriers and gene carriers. Biomimetic and intelligent materials, nano-scale biomaterials. Since 2018, 3D bioprinting practice has been added including: ink preparation and cell culture, and 3D bioprinting manipulation.</p> <p>Biomaterial course has auxiliary function for other professional courses in biomedical engineering, such as medical imaging contrast agent and carrier, stem cells and tissue regeneration, diagnosis and treatment of MEMS materials. The teaching goal of this course is to develop innovative, research-based, international talents, guide students to master the means of acquiring scientific knowledge, cultivate the research-based learning mode and the innovation ability of students. To strengthen the students' interest in professional and lay a good foundation for the follow-up professional courses learning. This can not only meet the domestic medical equipment companies for technology import, improvement and development of the professional requirements, also encouraged to lead the students into graduate school for further study, as a national independent innovation of the medical devices training high pointed the talent.</p> | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|-------------------------------------|-----------|-------------|---|---|---------------|
| <p>课程目标 (Course Object)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握生物材料的定义、特点和要求。[1,2,3] 2. 了解生物材料种类、特性及应用目标。[1,2,3] 3. 掌握生物相容性概念，了解如何评价生物相容性。[1,2] 4. 学习表面界面表征方法技术，了解表面修饰基本设计思路。[1,2,3] 5. 了解组织工程及人造器官监管及实例，瓶颈和趋势。[1,3,6] 6. 了解药物载体材料的种类、特性及应用实例。[1-4] 7. 学习纳米生物材料特点、应用领域特别是基因载体用途及安全性。[1,2,3] 8. 了解仿生智能生物材料和生物材料的发展趋势。[1-4] 9. 在分组报告中提高文献查阅能力并归纳总结、训练口头表述能力、获得团队合作的经验。[1-5] 10. 大作业能够检索跟踪生物材料的新进展，准确概括文献。[1-4] 11. 在3D生物打印实践课中了解3D生物打印技术原理、对材料的要求以及打印参数对细胞活性的影响；获得综合运用课程知识来设计、解决工程学复杂问题能力和团队分工协作能力。[1-4,6] <p>注： [1]描述什么是生物材料，以及正在使用的各种生物材料应用例。 [2]通过了解生物材料与组织之间的相互作用以及生物相容性评价方法来评估生物材料的生物相容性。 [3]对生物材料设计原理以及如何在临床上应用有基本的了解。 [4]查找参考文献以追踪生物材料的最新进展，了解新型生物材料和生物材料的发展趋势。 [5]以课堂讨论的形式增强口头陈述和答辩的能力，获得提供项目报告的团队合作经验。 [6]通过3D生物打印实践获得设计和解决复杂工程问题的能力。</p> | | | | | | |
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | <p>章节</p> | <p>教学内容 (要点)</p> | <p>学时</p> | <p>教学形式</p> | <p>作业及考核要求</p> | <p>课程思政融入点</p> | <p>对应课程目标</p> |
| | <p>总论 (意义与发展历史、定义分类、生物相容性简介)</p> | <p>掌握生物材料有别于其他材料的特点、生物相容性概念</p> | <p>2</p> | <p>课堂研讨</p> | <p>大作业：从以下Reading材料中任选一篇英文文献翻译并发表评论</p> | <p>引入医疗器械安全性问题作为社会问题讨论，培养学生高度社会责任感和专业素养</p> | <p>1-4</p> |
| | <p>无机非金属材料 (材料组成结构和性质评价)</p> | <p>了解无机非金属材料种类和性能、应用例</p> | <p>2</p> | <p>课堂讲授</p> | <p>Reading一篇</p> | <p>/</p> | <p>1-4</p> |
| | <p>金属材料 (发展历史、材料组成结构和性质评价、腐蚀与降解)</p> | <p>了解材料特点、结构与性能关系、应用例</p> | <p>2</p> | <p>课堂讲授</p> | <p>Reading一篇</p> | <p>/</p> | <p>1-4</p> |
| | <p>高分子材料1 (发展历史、命名与种类、结构与性能、举例)</p> | <p>掌握基本化学键合与种类、性能与应用目的的关系</p> | <p>2</p> | <p>课堂讲授</p> | <p>Reading一篇</p> | <p>/</p> | <p>1-4</p> |
| | <p>高分子材料2 (合成表征、降解材料种类及键合、降解机理、举例)</p> | <p>了解降解位点与降解周期、降解的表征方法</p> | <p>2</p> | <p>课堂讲授</p> | <p>/</p> | <p>/</p> | <p>1-4</p> |
| | <p>生物相容性1 (定义和法规、生物材料的有效性和安全性的生物学评价)</p> | <p>掌握生物相容性概念，了解生物材料与生物组织的相互作用关系</p> | <p>2</p> | <p>课堂讲授</p> | <p>Reading一篇</p> | <p>/</p> | <p>1-4</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|-------------------|----------------------|---|-----|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 生物相容性2(生物材料的有效性和安全性的生物学评价、实例解说) | 了解生物相容性评价方法、能结合临床实例进行说明 | 2 | 课堂讲授 | Reading一篇 | / | 1-4 |
| | 细胞-材料界面表征与修饰1(表面结构表征技术) | 掌握材料-生物界面概念、了解表面结构表征技术 | 2 | 课堂讲授 | Reading一篇 | / | 1-4 |
| | 细胞-材料界面表征与修饰2(蛋白吸附、修饰策略)前半部PPT分组 | 了解蛋白吸附原理及对应的表面修饰方法 | 2 | 课堂讲授 课堂讲授与学生讨论 | PPT分组讨论 | / | 1-5 |
| | 人造器官和组织工程(生物反应器 and 人造器官定义及发展历史、研究现状与进展) | 了解代表性人造器官实例和材料选择依据 | 2 | 课堂讲授 | / | / | 1-4 |
| | 人造器官和组织工程(组织工程基本概念和要素、发展历史、研究现状与进展、3D打印原理) | 了解组织工程产品监管政策及实例, 瓶颈和趋势 | 2 | 课堂讲授 | Reading一篇 | / | 1-4 |
| | 药物缓释控释和药物载体(发展历史、成功例、材料种类和要求) | 掌握缓释与控释概念、分别对材料的基本要求、能举例释放装置类型 | 2 | 课堂讲授 | Reading一篇 | / | 1-4 |
| | 纳米材料和基因载体(发展历史、材料特性、设计思路) | 掌握纳米生物材料概念和材料种类、表征方法和用途、了解基因载体应用价值及对材料的要求、最新进展、能举例 | 2 | 课堂讲授 | Reading一篇 | / | 1-4 |
| | 仿生和智能材料(概念、结构特征及特殊性能、制备及应用)后半部PPT分组 | 了解环境响应性材料响应因子及特性、仿生设计及研究实例 | 2 | 课堂讲授与学生讨论 | Reading一篇 PPT分组讨论 | / | 1-5 |
| | 3D打印实践1(打印墨水材料制备及细胞培养) | 了解生物打印墨水特点及要求、细胞培养操作注意点 | 2 | 实践 | 提交实验报告 | / | 1-6 |
| | 3D打印实践2(生物3D打印操作) | 会结合不同材料特点筛选参数、了解维持细胞活性方法 | 2 | 实践 | 提交实验报告 | / | 1-6 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | |
|---|---|-----------------------|----------------|------|------|----|
| 考核方式 (Grading) | <p>1. 平时成绩（上课参与程度）：10%。主要考核学习态度、提问与回答问题的积极性及表达能力。</p> <p>2. 期中考试1（小组报告讨论）：20%。主要考核对专业文献的理解能力、论文构架的归纳总结能力、口头表达能力、PPT质量以及团队协作能力。</p> <p>3. 期中考试2（英文文献报告）：20%。主要考核对知识的理解能力、论述语言组织能力和逻辑性、批判性思维能力。</p> <p>4. 3D生物打印实践课（实验报告）：10%，主要考核对实验过程的观察、描述和提出问题能力。</p> <p>5. 闭卷考试：40%。主要考核对于生物材料基本的性能要求和安全性评价的掌握程度，以及对于生物材料研究方法的理解和掌握程度。</p> | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 |
| | Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine》(Third Edition) | Buddy.D.Ratner et al. | Academic Press | | 2013 | |
| 其它(More) | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | |

组织工程课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|---|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME3406 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)组织工程 | | | | |
| | (英文)Tissue Engineering | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | |
| 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) | <p>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。</p> <p>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。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>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.</p> <p>Course objectives:</p> <p>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.</p> <p>Skill development: Systematically master the basic protocols, methods and process of tissue engineering.</p> | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|-----------|---------------------------|------------------|--------------------------------------|---|
| <p>课程目标 (Course Object)</p> | <p>LO1. 学生能够理解组织工程的概念和原理 (A3, B4, C1, D2) LO2. 学生能够正确选择并掌握组织工程细胞支架的制备技术 (A3, B1, C3, D2) LO3. 学生将能够解决生物/生物医学工程问题, 包括与生物和非生物系统之间的相互作用有关的问题 (A4, B2, C3, D1) LO4. 学生将能够运用材料工程、生物学和医学原理提出解决组织修复或再生问题的策略 (A5, B3, C5, D3) LO1 -LO4 通过课后作业、课程小测、期中分组汇报, 期末考试考核 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 associated 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 final exam.</p> | | | | | | |
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | <p>章节</p> | <p>教学内容 (要点)</p> | <p>学时</p> | <p>教学形式</p> | <p>作业及考核要求</p> | <p>课程思政融入点</p> | <p>对应课程目标</p> |
| | <p>组织工程和再生医学介绍</p> | <p>讲解组织工程的定义, 三大要素, 及其与再生医学的关系</p> | <p>2</p> | <p>课前预习、课堂讲授、讨论</p> | <p>课后作业、文献阅读</p> | <p>介绍组织工程学在国家大健康领域的重要地位与作用</p> | <p>了解组织工程的定义, 三大要素及其与再生医学的关系</p> |
| | <p>组织工程用细胞及其培养与诱导技术</p> | <p>讲解组织工程种子细胞的类型, 来源及不同细胞的特征, 获取方法以及培养技术</p> | <p>2</p> | <p>课前预习、课堂讲授、讨论</p> | <p>课后作业</p> | <p>探讨科研伦理与科研诚信, 帮助学生树立正面的科研精神</p> | <p>掌握组织工程种子细胞的类型, 来源及不同细胞的特征, 细胞的获取方法以及培养技术</p> |
| | <p>组织工程用生物材料</p> | <p>讲解组织工程用生物材料的要求, 主要分类及相应特征</p> | <p>2</p> | <p>课前预习、课堂讲授、讨论, 课堂小测</p> | <p>课后作业</p> | <p>介绍本课题组在水凝胶材料研究领域的国际领先性</p> | <p>掌握组织工程用生物材料的要求, 主要分类及相应特征</p> |
| | <p>组织工程微环境(信号)</p> | <p>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</p> | <p>2</p> | <p>课前预习、课堂讲授、讨论</p> | <p>课后作业</p> | <p>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</p> | <p>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</p> |
| | <p>天然细胞外基质</p> | <p>讲解天然细胞外基质的组成、结构和性能</p> | <p>2</p> | <p>课前预习、课堂讲授、讨论</p> | <p>课后作业</p> | <p>-</p> | <p>掌握天然细胞外基质的组成、结构和性能特征</p> |
| | <p>组织工程用生物材料(表界面修饰)</p> | <p>讲解组织工程用生物材料表面性能对细胞培养的影响, 表界面的改性策略</p> | <p>2</p> | <p>课前预习、课堂讲授、讨论, 课堂小测</p> | <p>课后作业</p> | <p>-</p> | <p>掌握组织工程用生物材料表面性能的重要性, 以及表界面的改性策略</p> |

| | | | | | | | |
|--|---|--|-----|--------------------|------------|---------------------------------------|---|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 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 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论, 课堂小测 | 课后作业 | -- | 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 |
| | 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 | 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 | 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 |
| | 期中考试(小组汇报) | -- | 2 | 学生PPT展示、文献课 | -- | -- | 复习与总结前期课程 |
| | 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 | 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 | 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 |
| | 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 | 2 | 课前预习、课堂讲授、课堂小测、讨论 | 课后作业 | 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 | 了解软骨的基本结构及现有的软骨组织工程技术 |
| | 骨组织工程 | 讲解骨的基本结构及现有的骨组织工程技术 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业, 课后阅读 | 介绍我国与欧美等国际发达国家在骨科医疗器械产品的差距, 激发学生的使命感 | 了解骨的基本结构及现有的骨组织工程技术 |
| | 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 | 2 | 课前预习、课堂讲授、讨论 | 课后作业, 课后阅读 | -- | 了解皮肤的基本结构及现有的皮肤组织工程技术 |
| | 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 | 2 | 课前预习、课堂讲授、课堂小测、讨论 | 课后作业 | -- | 了解血管的基本结构及现有的血管组织工程技术 |
| | 期末考试 | -- | 2 | 期末考试 | -- | -- | 综合测评 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 平时成绩(出勤、问题回答、讨论参与、小作业), 20% (2) 小测, 20% (2) 大作业+PPT汇报, 20% (3) 考试成绩, 40% | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | |
|-----------|--|
| 其它(More) | |
| 备注(Notes) | |

神经生物学课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|---|--|-----------|----------------------|------|--------------------------|------------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME3404 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)神经生物学 | | | | | | |
| | (英文)Neurobiology | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 限选 | | | | | | |
| 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) | 中文 | | | | | | |
| 开课院系 (School) | 生物医学工程学院 | | | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 解剖与生理 (1) | | 后续课程 (post) | | | | |
| | 课程负责人 (Instructor) | | 陈垚 | | 课程网址 (Course Webpage) | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 课程性质: 针对生物医学工程专业和其他相关专业的本科专业基础课程。 教学目标: 围绕神经生物学基本概念和神经科学研究最新进展两条主线, 培养学生了解神经生物学的基本原理和神经科学/生物医学工程研究的思维方式及研究方法。 本课程主要内容分为三大部份。第一部分介绍神经生物学基本概念, 包括神经系统结构、神经系统基本功能单位、神经系统的信号传递及信息编码、神经元突触结构与功能、受体与信号转导、神经系统的发育与分化。第二部分介绍感觉系统和运动系统的功能机理, 并结合神经科学前沿工作提出问题、介绍最新研究成果。第三部分介绍脑疾病与生物学调控, 主要包括神经损伤与再生, 脑疾病干细胞治疗。除了系统的讲课, 还将结合文献阅读和讨论, 将神经科学的一些最新研究成果介绍给学生。 | | | | | | |
| | 课程简介 (英文) (Description) | | | | | | |
| This course is a professional basic course for undergraduate students major in Biomedical Engineering and relevant disciplines. The target of this course is to teach students about the fundamental concepts of neurobiology, as well as neuroscience/biomedical engineering approaches and methods in the field of neuroscience research. Basic neurobiological concepts and recent advances in neuroscience researches are introduced. The main content of this course includes three parts. The first part mainly contains some basic knowledge about neurobiology, including gross anatomy of the nervous system, basic functional unit of the nervous system, the structure and function of synapses, signal transmission and information coding in the nervous system, etc. The second part deals with the functional organization of sensory systems and motor system. The third part is about higher brain functions, particularly about attention, learning and memory. Examples are given to introduce some relevant methods and approaches in neurobiological research. In addition to textbook-based lecturing, some recent advanced in the field will also be introduced, literature reading and discussing are encouraged. | | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | 1. 掌握神经系统的基本结构和功能基本过程、信号传递和信息编码的基本过程。(B2) 2. 运用数学、物理、化学、生物、医学和工程学知识解决神经系统中的基础科学问题。(A3, B3, D1) | | | | | | |
| 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) | 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 | 绪论 | 2 | 课堂教学 | 了解研究方法 | 实践出真知, 实事求是的科学精神 | 课程目标1 |

| | | | | | | | |
|--|--|-------------|---------|------|----------|-----------------------------------|----------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第二章 | 神经系统基本结构与功能 | 10 | 课堂教学 | 文献讨论 | 神经元学说的建立与完善,说明认识客观事物的螺旋式上升的唯物辩证思想 | 课程目标1 |
| | 第三章 | 神经系统的发育与分化 | 2 | 课堂教学 | 文献讨论 | 辩证唯物主义思想-物质决定意识 | 课程目标1, 2 |
| | 第四章 | 视觉感知 | 8 | 课堂教学 | 文献讨论 | 知觉产生是主客观共同作用结果,说明精神力量的重要性 | 课程目标1, 2 |
| | 第五章 | 运动控制 | 4 | 课堂教学 | 文献讨论 | 辩证唯物主义思想-物质决定意识 | 课程目标1, 2 |
| | 第六章 | 神经损伤、再生与脑疾病 | 4 | 课堂教学 | 文献讨论 | 大脑疾病研究需求,鼓励不忘解决人类疾病的使命,献身科学 | 课程目标1, 2 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 课堂表现 20分 (2) 文献讨论报告 40分 (3) 期末考试 40分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 《神经生物学》 | 寿天德 | 高等教育出版社 | | 2013年第3版 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

生物医学图像处理(2)课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|---|--------------------------|---------|------------|--|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME3309 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物医学图像处理(2) | | | | | | |
| | (英文)Biomedical Image Processing | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 限选 | | | | | | |
| 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) | 中文 | | | | | | |
| 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) | 赵俊 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>课程性质: 《生物医学图像处理(2)》是生物医学工程专业的选修课,学习生物医学成像的基本原理、方法和应用。</p> <p>课程内容: 本课程介绍X光、CT、PET、SPECT、MRI的成像基本原理(透视成像、数字减影血管成像、计算机断层成像、滤波反投影算法、迭代算法、傅里叶重建算法等)、重要的基本概念(X光球管、X光谱、X光焦点、X光吸收、X光散射、X光射束硬化、投影、正弦图、中心切片定理、雷登变换、CT数、扇形束、锥形束、准直器、探测器、机架、滑环、有效剂量、CTDI、自旋、核磁共振、进动、弛豫、梯度磁场、选层、频率编码、相位编码、k空间、磁体、梯度线圈、射频线圈、安全性、正电子湮灭等)及应用实例,使学生掌握CT基本算法(滤波反投影算法)的编程技能,为更高级的医学成像课程打下基础。</p> <p>教学目标: 掌握课程内容中的主要医学成像基本概念和基本方法;至少会使用一种编程软件实现重建算法。</p> | | | | | | |
| | 课程简介 (英文) (Description) | <p>This course introduces the basic principles of X-ray imaging, CT, PET, SPECT, MRI (X-ray radiography, DSA, computed tomography, filtered-backprojection algorithm, iterative algorithm, Fourier transform reconstruction algorithm, etc.), basic concepts (X-ray tube, X-ray spectrum, X-ray focal spot, absorption, scattering, beam hardening, DSA, projection, sonogram, central slice theorem, Radon transform, Housfield Unit, fan-beam, cone-beam, collimator, detector, gantry, slip ring, effective dose, CTDI, positron-electron annihilation, nuclei with spin, nuclear magnetic resonance, precession, relaxation, magnetic field gradient, slice selection, frequency encoding, phase encoding, k-space, spin-echo imaging, magnet, gradient coils, RF coils, RF detector etc.) and medical applications. The students should develop basic coding skills for CT reconstruction algorithm (filtered-backprojection algorithm).</p> | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <p>1. 能了解X光成像、CT、MRI、PET和SPECT等医学成像的基本原理与方法,以健康中国、国家高端医学成像诊断设备工程为引导增强民族自信,提升专业热情与能力。(A4)</p> <p>2. 能设计和实现一种基本医学成像算法:滤波反投影CT重建算法,提高算法设计和编程能力。(B2)</p> | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 模块一 | 医学成像概述 | 2 | 课堂教学、互动 | 考试: 掌握基本概念 | 通过介绍医学成像对人类健康的巨大作用,特别是CT对抗击新冠肺炎的作用,激发学生对该课程的兴趣 | 课程目标1 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|--------------------|-------------|---------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 模块二 | X光成像 | 6 | 课堂教学、互动 | 考试；掌握基本原理 | 通过介绍X光的发现给医学诊断带来的革命，鼓励学生发展更好的X光成像技术 | 课程目标1 |
| | 模块三 | CT成像 | 8 | 课堂教学、互动、实验、编程 | 1次实验，1次编程，考试；掌握基本原理，掌握基本重建算法设计与实现 | 通过仿真实验、编程实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标1， 课程目标2 |
| | 模块四 | PET、SPECT成像 | 2 | 课堂教学、互动 | 考试；掌握基本原理 | 通过介绍国产设备的突破，增强学生的自信心、为国争光决心 | 课程目标1 |
| | 模块五 | MRI成像 | 14 | 课堂教学、互动、学生上台交流 | 1次作业，考试；掌握基本原理 | 通过介绍广泛的临床应用，培养学生需求导向、服务人民的意识 | 课程目标1 |
| 考核方式 (Grading) | 作业：70分 期末考试：30分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 医学成像的基本原理 | 黄力宇 | 电子工业出版社 | 2009-05-31 | 1 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

医学生物信息学课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|---|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME5304 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)医学生物信息学 | | | | | | |
| | (英文)Medical Bioinformatics | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 限选 | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 本科四年级 | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 开课院系 (School) | 生物医学工程学院 | | | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 生物医学统计概论,细胞生物学 | | | 后续课程 (post) | | | |
| | 课程负责人 (Instructor) | | | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 医学生物信息学 | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | Medical Bioinformatics | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <p>课程定位: “医学生物信息学”为本研贯通课程。是本科生高年级选修课程,也是研究生基础课程。</p> <p>教学目标: 本课程讲授以解决临床医学问题为主导的生物信息学主要概念和基本计算技术。是一门融合了临床医学问题, 疾病生物学概念, 计算科学技术, 统计推算等的前沿交叉知识的课程。通过本课程的学习, 学生将能系统地掌握医学生物信息学的基本理论、基本知识; 掌握医学生物信息学的基本技术; 了解精准医学及其临床应用的应用; 以及医学统计里的数据推算和分析的技巧。通过本课程的理论介绍和实际数据上机操作, 将让学生掌握如何应用医学生物信息学和计算科学手段解决生命和医学, 特别在大数据和精准医疗等领域的科学问题。</p> <p>主要教学内容: 内容主要包括基因、蛋白序列比对, 马可夫模型, 新一代测序以及转录组测序与分析, 疾病突变原理以及其功能预测, 精准医学与临床基因检测等, 以及Python和R编程语言的实验上机的数据处理与分析等。</p> | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 绪论, 序列 比对 | 学习并掌握动态规划; 单/多序列 比对; 马可夫模型; Python 生物统计数据操作 | 8 | 讲授+演示+ 实践 | 作业5%, 随堂 测5% | 通过学习和实践培 养学生一丝不苟、认 真严谨的工作作风 | 1 |
| | 测序及分析 | 学习并掌握: DNA新一代测序; RNA新一代测序 基因变异的 功能预测; Python探索性数据 分析及聚类分析 | 8 | 讲授+演示+ 实践 | 作业5%, 随堂 测5% | 通过学习和实践培 养学生一丝不苟、认 真严谨的工作作风 | 2,4 |
| | 临床预测 | 学习并掌握: 孟德尔遗传病与 临床基因检测; 复杂性疾病,临 床预测性检测; Python数据预 处理和基础统计建模 | 6 | 讲授+演示+ 实践 | 作业5%, 随堂 测5% | 通过学习和实践培 养学生一丝不苟、认 真严谨的工作作风 | 3,4 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|---|--|-----|--------------|----------------|-----------------------------------|-----|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 基因组学 | 学习并掌握：药物基因组学； 癌症基因组学；Python统计学 意义和多重检测 | 6 | 讲授+演示+ 实践 | 作业5%，随堂 测5% | 通过学习和实践培 养学生一丝不苟、认真严谨的 工作作风 | 3,4 |
| | 汇报 | 学生课堂口头PPT报告 | 4 | 演示+实践 | 课堂演讲汇报 | 通过实践培 养学生一丝不苟、认真严谨的 工作作风 | 1 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 出席 5分 (2) 作业/课程项目 30分 (3) 课堂演讲 30分 (4) 期末考试 35分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks &Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |
| 其它(More) | 参考书： 《Bioinformatics and Functional Genomics》 Jonathan Pevsner主编，第三版 | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

医学超声基础课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|--------------------|--------------------------|------|-----------------|---------|----------|
| 课程代码 (Course Code) | BME3310 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2.0 | |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)医学超声基础 | | | | | | |
| | (英文)Fundamental Medical Ultrasound | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 大学二年级, 三年级本科生 | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 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) | 牛金海 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 医学超声基础是一门综合理学, 工程技术, 医学, 生物科学等的交叉学科, 是生物医学工程的一个重要研究领域。本课程主要介绍医学超声的物理基础, 其中包括生物组织中超声波的反射、透射、衍射、散射、生物效应等基础知识。并重点介绍医学超声成像诊断技术和治疗技术, 具体包括压电效应以及超声换能器, 声场计算, 超声诊断, 超声成像, 超声多普勒, 超声治疗, 高强度聚焦超声, 超声无损测温, 高频超声等内容。为适应近年来超声学在生物医学领域的发展与应用, 课程还包括医学超声的最新进展, 实验等内容。通过本课程学习, 学生可以比较系统地掌握医学超声相关的内容, 为今后科研工作奠定良好基础。 | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | BiomedicalUltrasound is a cross subject, include physics, engineering, medicine andbiology et al. It is a very important research field in biomedicalengineering. In this education, thebasic knowledge of acoustic is introduced, which includes reflection,scattering, transmit et al. In addition, Piezoelectricity, ultrasound transducer, Ultrasound diagnostic,Doppler, ultrasound therapy, HighIntensity Focused Ultrasound, ultrasound imaging and high frequency ultrasoundare introduced here. Recent progress in biomedical ultrasound field is alsoincluded in this course. | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | LO1. Toteach students the basic conceptions of medical ultrasonic wave LO2. Toteach students the key principles and technology of ultrasound in medicaldiagnosis and therapy LO3.To provide hands-on experience with adigital B-ultrasonic diagnostic instrument LO4. Todevelop ability to apply math, physics, digital/analog circuit etc in biomedical ultrasound LO5. Tohave potential ability for future education or job in biomedical ultrasoundfield | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 绪论 | 医学超声介绍 | 4 | 课堂 | 书面作业, 参见word文档 | 随时 | LO1 |
| | 医学超声物理基础 | 折射, 反射, 聚焦等 | 6 | 课堂 | 书面作业, 参见word文档 | 随时 | LO2 |
| | 医学超声诊断原理 | A超, B超, M超, D超 | 10 | 课堂 | 书面作业, 参见word文档 | 随时 | LO2,LO3 |
| | 医学超声治疗原理 | HIFU, 相控聚焦, 超声碎石机等 | 8 | 课堂 | 书面作业, 参见word文档 | 随时 | LO4, LO5 |
| | 成像实验 | B超测量, 伪像等 | 4 | 实验室 | 实验报告 | 随时 | LO3,LO4 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | |
|---|--|-----|-----------|------------|-----|----|
| 考核方式 (Grading) | <p>1、平时成绩占50%：包括</p> <p>1) 随堂测验15%：第4, 7, 11周举行3次随堂测试；</p> <p>2) 平时作业15%：作业质量, 作业交流, 按时程度, 选作作业完成情况等；</p> <p>3) 实验及报告10%：实验的设计, 参与度, 报告质量等；</p> <p>4) 其他10%，文献阅读, 资料调研, 课程建设参与度, 出勤率等.</p> <p>2、期末闭卷笔试占50%</p> | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 |
| | 超声原理及生物医学工程应用 | 牛金海 | 上海交通大学出版社 | 2020-02-17 | 第二版 | |
| 其它(More) | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | |

医学仪器原理课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME3311 | 学时 (Credit Hours) | 48 | 学分 (Credits) | 3.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)医学仪器原理 | | | | |
| | (英文)Principle and Design of Biomedical Instruments | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 生物医学工程专业高年级本科生 | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | |
| 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) | 柴新禹 | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>课程所使用教材为《医学仪器原理与应用》，授课方式为中文教材加中文授课。前14周为课堂教学，第15至16周进行课程实验。该课程主要讲解临床上常用的医学仪器，主要内容有：人体生理参数检测仪器，包括电生理（心电图、脑电图等）、血压、体温、血氧饱和度、呼吸检测仪器、多参数监护仪器；X线成像诊断与治疗仪器，包括核医学诊断仪器、核素治疗仪器与设备、医用放射性核素生产设备及放射性检测、辐射防护仪；腔镜诊断系统，包括胃镜、腹腔镜、喉镜的原理、结构及应用；功能辅助与替代装置，包括心脏的辅助与替代、人工肾、人工心肺机、呼吸机与麻醉机、听觉的辅助与替代、视觉的辅助与替代、脑深部电刺激器、膀胱起搏器、脊髓刺激器、人工智能假肢；常用的理疗与治疗设备，包括高频电子治疗机、微波治疗仪、除颤仪、高频电刀、体外反搏装置；医院信息使用与管理，包括医院信息管理系统、医院临床信息系统、医疗图像的存储与传输系统、医疗信息安全对策；课程实验包括心电信号采集与记录、心电信号处理与分析、血压信号采集、处理与分析实验、体温信号采集与分析实验。本课程旨在通过理论学习与课程实验，让学生了解临床中常见的诊断、治疗、康复、辅助仪器的工作原理、结构设计、临床应用和发展趋势，掌握基本的医学仪器设计原则及其方法。</p> | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|----|------|---------------|------------------------|---------------|
| 课程简介（英文） (Description) | <p>The first 14 weeks are classroom teaching, and the course experiments are conducted from 15 to 16 weeks. This course mainly explains medical instruments commonly used in clinical practice. The main textbook used in the course is <i>Principles and Applications of Medical Instruments</i>. The teaching method is Chinese textbooks plus Chinese teaching. Contents include: human physiological parameter detection equipment, including electrophysiology (ECG, EEG, etc.), blood pressure, body temperature, blood oxygen saturation, respiratory detection equipment, multi-parameter monitor; X-ray imaging diagnostic and treatment equipment, including nuclear medicine Diagnostic instruments, radionuclide therapeutic instruments and equipment, medical radionuclide production equipment and repeated testing, radiation protection instruments; endoscopic diagnostic systems, including gastroscopy, laparoscopy, laryngoscope principle, structure and application; functional assistance and Replacement devices, including assist and replacement of the heart, artificial kidney, artificial heart-lung machine, ventilator and anesthesia machine, hearing assistance and replacement, visual assistance and replacement, deep brain electrical stimulator, bladder pacemaker, spinal cord stimulator, artificial intelligence limbs; commonly used physiotherapy and treatment equipment, including high-frequency electronic treatment machines, microwave therapy devices, defibrillators, high-frequency electrosurgical devices, external counterpulsation devices; use and management of hospital information, including hospital information management systems, hospital clinical Information system, medical image storage and transmission system, medical information security countermeasures; course experiments include ECG signals Set the recording, processing and analysis of ECG, blood pressure signal acquisition, processing and analysis experiment, body temperature signal acquisition and analysis experiment. This course gradually through theoretical learning and course experiments, let students understand common clinical diagnosis, treatment, rehabilitation, working principles of auxiliary instruments, structural design, clinical application and development trends, and master basic medical instrument design principles and methods.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容（Course objectives and contents） | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能初步掌握医学仪器系统的设计能力。（B2） 2. 能了解生物电位的产生机制，掌握人体常见生理信号的测量方法。（B1） 3. 能通过测量与分析人体的主要生理信号初步评估人体的健康程度。（B2） 4. 能理解生物医学仪器的基本概念。（B1） 5. 能描述临床上常用医学仪器的工作原理与发展趋势。（B1） | | | | | | |
| 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） | 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 |
| | 一、总论 | 1、医学仪器的定义；2、医学仪器的发展简史；3、医学仪器的分类；4、医学仪器的发展趋势 | 2 | 讲课 | 课堂互动、课后思考题、习题 | 通过对国产医学仪器的介绍培养学生爱国主义思想 | 课程目标4、5 |
| | 二、人体生理参数检测 | 1、电生理检测仪器(1)心电图机(2)脑电图机(3)肌电图机；2、血压检测仪器；3、体温检测仪器；4、血氧饱和度检测仪器；5、呼吸检测仪器；6、多参数监护仪器 | 12 | 讲课 | 课堂互动、课后思考题、习题 | 通过对国产医学仪器的介绍培养学生爱国主义思想 | 课程目标1、2、3、4、5 |
| | 四、X线成像诊断与治疗仪器 | 1、X线成像诊断仪器(1) X线成像原理基础(2) 数字成像设备(3) DSA成像设备(4) CT成像设备；2、X线治疗仪器 (1) 放射治疗的生物学原理(2) X线治疗机(3) 医用电子直线加速器(4) 模拟定位机 | 4 | 讲课 | 课堂互动、课后思考题、习题 | 通过对国产医学仪器的介绍培养学生爱国主义思想 | 课程目标4、5 |
| | 五、核医学仪器 | 1、核医学诊断仪器；2、核素治疗仪器与设备；3、医用放射性核素生产设备；4、放射性检测与辐射防护仪 | 4 | 讲课 | 课堂互动、课后思考题、习题 | 通过对国产医学仪器的介绍培养学生爱国主义思想 | 课程目标4、5 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---------|------------|-----------------|------------------------|------------|
| | 六、腔镜诊断系统 | 1、胃镜的原理、结构及应用(1)纤维内镜导光导像原理(2)电子内镜的成像原理；2、腹腔镜的原理、结构及应用；3、喉镜的原理、结构及应用 | 2 | 讲课 | 课堂互动、课后思考题、课习 | 通过对国产医学仪器的介绍培养学生爱国主义思想 | 课程目标 4、5 |
| | 七、功能辅助与替代装置 | 1、心脏的辅助与替代；2、人工肾；3、人工心肺机；4、呼吸机与麻醉机；5、听觉的辅助与替代；6、视觉的辅助与替代；7、脑深部电刺激器；8、膀胱起搏器；9、脊髓刺激器；10、人工智能假肢 | 12 | 讲课 | 课堂互动、课后思考 | 通过对国产医学仪器的介绍培养学生爱国主义思想 | 课程目标 1、4、5 |
| | 八、常用的理疗与治疗设备 | 1、高频电子治疗机；2、微波治疗仪；3、除颤仪；4、高频电刀；5、体外反搏装置 | 4 | 讲课 | 课堂互动、课后思考题、课习 | 通过对国产医学仪器的介绍培养学生爱国主义思想 | 课程目标 4、5 |
| | 九、医院信息使用与管理 | 1、医院信息管理系统概述；2、医院信息管理系统；3、医院临床信息系统；4、医疗图像的存储与传输系统（PACS）；5、医疗信息安全与对策 | 2 | 讲课 | 课堂互动、课后思考题、课习 | 通过对国产医学仪器的介绍培养学生爱国主义思想 | 课程目标 4、5 |
| | 课程实验 | 1、基于NI平台的心电信号采集与分析实验；2、基于NI平台的血压信号采集与分析实验，基于NI平台的体温信号采集与分析实验。 | 4 | 实验 | 实验报告 | 通过实验实践培养学生严谨细致的工作作风 | 课程目标 1、4 |
| | 课程总结与展望 | 对课程涉及的医学仪器进行分类总结，讨论各类型医学仪器的总体发展方向，结合国家战略展望未来可能出现的新型医学仪器。 | 2 | 讲课 | 课堂授课、课堂互动、交流与研讨 | 围绕国家发展战略与大健康需求互动交流 | 目标 5 |
| 考核方式 (Grading) | 出勤考核（5分）+平时作业（10分）+课程实验（15分）+期末考试（70分） | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 医学仪器原理与应用 | 王智彪、李刚 | 人民卫生出版社 | 2020-01-16 | 1 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

计算机辅助手术与治疗技术课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|-------------|--------------------------|-------------|---------|-------------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME4301 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)计算机辅助手术与治疗技术 | | | | | | |
| | (英文)Image Guided Surgery and Therapy | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 公共选修课 | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 双语 | | | | | | |
| 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) | 顾力栩 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 计算机辅助手术与治疗技术是近年来随着临床微创技术的普及以及计算机技术的快速发展而应运而生的一门新兴交叉学科,是临床精确治疗、手术导航技术的基础理论课程。课程内容涉及医学图像分析技术、医学数据可视化、虚拟现实技术、以及模式识别、计算机视觉和临床医学的相关知识,是一门涉及面较为广泛的交叉学科。在医工学科交叉的大背景下,该课程计划讲授相关基础知识和技术,通过浅显易懂的形式介绍该学科的关键技术和临床应用价值。本课程旨在全面地介绍相关学科的基础知识、交叉的学科应用以及探讨具体的临床应用案例和该项研究的发展前景。此外,计划结合国内外的最新文献探讨和讲授计算机辅助手术与治疗技术的发展历程、现状和发展前景。希望本课程可以培养学生了解计算机辅助手术与治疗基本技术,具备一定的技术开发能力,通过课程涉及培养学生的动手能力。 | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | Image guided surgery andtherapy is a new disciplinary subject quickly developed recently, which isdriven by the request of popularization of the minimal invasive surgery inclinic and promoted by the fast developed information technology. It is afundamental knowledge base of the application of precise treatment and surgicalnavigation. This course includes the aspects of Medical Image Analysis, MedicalImage Visualization, Virtual Reality, Pattern Recognition, Computer Vision andClinical Engineering, with broad range knowledge diversity. Based on the mergeof the research area of medicine and engineering, it is planned to deliverbasic knowledge and technique to students in a clear and easy format. Thecourse will not only cover the basic ideas, clinical studies, developingtrends, but also introduce the history, current statues based on newlypublished research papers. The students are expected to understand the basicknowledge of the Image guided surgery and therapy, grasp the fundamentaltechnology and build up the application developing ability | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 深入理解和掌握图像处理和图形学的基础知识。深入理解医学图像的特点、存储方式、处理方法和相关基础算法;理解医学图像的显示方式、可视化算法、二维和三维显示的技巧; 2. 理解并掌握计算机辅助手术和治疗的基础理论知识。熟悉视觉跟踪原理、空间坐标的转换方式、局域GPS的构成原理和技术等; 3. 具备处理医学图像的动手能力。通过课程实践,熟悉医学图像处理 and 显示的软件设计技术,具备开发功能模块的基本技能。 | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 前言和基本概念回顾 | 前言和基本概念回顾 | 2 | 课堂教学 | 提问 | 培养学生的课程兴趣点 | 1 |
| | 医学图像处理的基础知识 | 医学图像处理的基础知识 | 6 | 课堂+2次工程设计实验 | 实践作业 | 夯实基础知识,培养创新和动手能力。 | 1 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------|----------|-------------|------------|-----------------------|----|
| | 实践教学 | 通过两个工程设计，培养学生从听懂到掌握医学图像处理的基础知识 | 2 | 实验室实践 | 上机时间 | 通过实践教学，夯实基础知识点，培养动手能力 | 1 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 可形变模型 | 掌握可形变模型的基础知识 | 4 | 课堂教学 | 提问 | 掌握可形变模型，培养创新意识 | 1 |
| | 手术导航所涉及的数学基础及实践 | 数学形态学等基础理论和知识 | 6 | 课堂+2次工程设计实验 | 实践考核 | 基础理论能力培养，培养创新意识 | 1 |
| | 图像融合与配准 | 图像融合与配准基础理论和知识 | 4 | 课堂教学 | 提问 | 基础理论能力培养，培养创新意识 | 1 |
| | 导航实践 | 导航实践 | 2 | 实践教学 | 工程实践 | 通过实践教学，夯实基础知识点，培养动手能力 | 1 |
| | 医学图像可视化和虚拟现实技术 | 医学图像可视化和虚拟现实技术基础理论和知识 | 4 | 课堂教学 | 提问 | 基础理论能力培养，培养创新意识 | 1 |
| | 手术导航的临床应用 | 手术导航系统的基础理论和实践 | 4 | 课堂+1次工程设计实验 | 工程实践 | 通过实践教学，夯实基础知识点，培养动手能力 | 1 |
| | 计算机辅助手术与治疗展望 | 研究展望 | 2 | 课堂教学 | 提问 | 基础理论能力培养，培养创新意识 | 1 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 课程程序设计实践 30分 (2) 期末考试 70分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | | 出版日期 | 版次 | 书号 |
| | Image Guided Intervention, Technology and Applications | Terry Peters and Kevin Cleary | Springer | | 2008-10-01 | 2008-1 | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

磁共振成像原理及应用课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|------------------|--------------------------|------|----------------------------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME5303 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)磁共振成像原理及应用 | | | | | | |
| | (英文)Principles and Applications of Magnetic Resonance Imaging | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 限选 | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 双语 | | | | | | |
| 开课院系 (School) | 生物医学工程学院 | | | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 生物医学图像处理(2),生物医学图像处理(2) | | 后续课程 (post) | | | | |
| 课程负责人 (Instructor) | 杜一平 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 本课程介绍磁共振成像基本原理、常用技术及其临床应用。通过本课程学习, 学生将对常用的磁共振成像技术有全面的了解。实验环节是本课程的重要组成部分:通过在磁共振设备上编程实现多种成像序列, 学生将对成像技术在设备上的实现有一个全面的了解。通过计算机编程, 学生将掌握基本的图像重建算法和图像处理算法, 掌握相关的编程能力。主要教学内容包括: 磁共振设备、射频激发、梯度回波、空间编码、磁共振信号形成、K-空间、自旋回波、信号衰减、信噪比、对比度噪声比、磁共振在医学中的应用。教学目标是: 通过学习培养学生认真严谨的学习作风、通过实践培养学生认真严谨的工作作风。 | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | This course introduces the principles and technology of magnetic resonance imaging (MRI) and their clinical applications. The students are expected to acquire comprehensive knowledge about the commonly used MRI techniques. Lab experiment is a major component of the course. The students are expected to acquire knowledge and hand-on experience about the imaging techniques through implementing pulse sequences on the MRI scanner for data acquisition. The students are expected to build comprehensive understanding of the basic image reconstruction algorithms and image processing algorithms and programming skills by implementing these algorithms with MRI data on computers. The content of the course includes: nuclear spin, equipment, RF excitation, gradient-echo, spatial encoding, generation of MR signal, K-space, spin-echo, signal decay, signal-to-noise ratio, contrast-to-noise ratio, etc. | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | 1. 能了解磁共振设备的原理, 认识从原理到医学应用的全过程, 培养专业兴趣, 成为国家栋梁。(A3) 2. 能了解磁共振成像的基本技术, 拓广医学装备领域的跨学科知识。(B3) 3. 通过上机实践提高解决实际问题的能力, 培养批判性思维、以及实践与创新能力 (C3) 4. 通过课堂学习与实践, 强化学生的责任担当意识。(D3) | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 1 | 磁共振设备及信号产生 | 4 | 课堂 | 作业。理解磁共振设备构造、掌握共振信号产生原理 | 培养专业兴趣 | 1 |
| | 2 | 实践: 设备使用、信号产生和检测 | 4 | 上机实验 | 实验报告。产生信号、信号检测、选层激发和梯度回波检测 | 培养实践能力 | 3 |
| | 3 | 空间编码、自旋回波 | 4 | 课堂 | 作业。掌握信号的空间编码 | 培养专业兴趣 | 1 |
| | 4 | 实践: 信号空间定位及图像形成 | 4 | 上机实验 | 实验报告。信号的空间定位、图像重建 | 培养实践能力 | 3 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|---|--------------|---------|-----|------|--------------------|----------|-----|
| | 5 | 基本成像序列 | 4 | 课堂 | 作业。掌握基本成像序列及临床应用 | 培养专业兴趣 | 1 |
| | 6 | 前沿成像技术 | 6 | 课堂 | 作业。了解成像技术前沿发展 | 拓广跨学科知识 | 2 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Objectives) | 7 | 临床设备参观 | 2 | 现场参观 | 考勤, 书面报告 | 强化责任担当意识 | 4 |
| | 8 | 文献阅读与报告 | 4 | 课堂 | 口头汇报。拓展成像序列及临床应用知识 | 拓广医学影像知识 | 1、2 |
| 考核方式 (Grading) | 作业、实验报告、期末笔试 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

近代显微学-仪器原理与生物应用课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|----------------------|------|--------------------------|-------------------------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME4304 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)近代显微学-仪器原理与生物应用 | | | | | | |
| | (英文)Modern Microscopy:Instrumentation and Biomedical Applications | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 限选 | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 具有一定生物学基础的高年级本科生 | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 开课院系 (School) | 生物医学工程学院 | | | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 生物学导论 | | 后续课程 (post) | | | | |
| | 课程负责人 (Instructor) | | 李鑫辉 | | 课程网址 (Course Webpage) | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>显微学是近代生物医药以及材料与工程科学研究中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，是解析超微结构、实时动态观测等不可替代的工具。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、冷冻电镜、扫描探针等方面的进展。课程以基本原理为主线，注重培养学生的动手能力和创新精神。同时，课程结合临床和科研的具体应用实例，分析比较各类显微方法的特点与适用范围。另外，本课程安排5次共10个学时的实验，同学们可以亲手操作和调试包括荧光显微镜、超分辨显微镜和原子力显微镜等各种先进的仪器设备，以及分组学习各种富有特色的样品固定、切片、荧光标记、组织透明化和图像处理等技术。</p> | | | | | | |
| | <p>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 scan probe microscopy. In addition to principles and instrumentation, the necessary and essential sample preparation methods will also be covered in the course. There are 5 experimental sessions in this course to train students' practical ability. In lab courses, students can operate and debug some advanced instruments including fluorescence microscope, super resolution microscope and atomic force microscope. A variety of distinctive sample fixation, sectioning, fluorescence labeling, tissue clearing and image processing techniques could be learned in groups.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 具体描述光学显微镜、电子显微镜和扫描探针显微镜等几种显微镜的基本原理和结构[a]。(B2) 2. 能够针对上述几种显微镜观察的特点采用合适的样品制备技术[c]。(B2) 3. 能够阐释不同类型显微镜观察的结果[b]。(B3) 4. 评估每一种成像技术的局限性和不足[a,j]。(C3) 5. 针对不同观察对象设计对应实验方案 [c]。(C3) | | | | | | |
| 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) | 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 | 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 | 课堂问答及选择题，考核光学基础知识的记忆和理解 | 介绍我国古代记载光学知识的文献如《墨经》，融入爱国主义情怀 | 1 |

| | | | | | | | |
|--|-------------------|-------------------------------|---|---------|--|-----------------------------|------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第二章 光学显微镜的仪器原理 | 几种光学显微镜的设计原理 | 2 | 课堂讲授 | 课堂问答及选择题, 考察显微镜各部分结构基本知识的应用情况 | 强调理论与实践相结合的科学思维方法 | 5 |
| | 第三章 荧光标记技术 | 常用的荧光标记方法及其适用场景 | 2 | 课堂讲授和讨论 | 针对不用样品能选择合适的染色方法 | 注重从问题出发, 对学生分析问题解决问题能力的培养 | 3 |
| | 第四章 荧光显微技术解决方案 | TIRF、双光子、光片等几种前沿的荧光显微技术 | 2 | 课堂讲授 | 比较几种荧光显微镜的原理和分辨率差异. | 培养学生追求最前沿技术方法的责任感和使命感 | 4, 5 |
| | 第五章 超分辨光学显微镜 | 四种超高分辨光学显微镜的原理、算法特征和应用场景 | 2 | 讨论课 | 比较几种超高分辨光学显微镜的原理和分辨率差异. 作业: 1次小综述介绍超分辨光学研究的最新突破, 不少于1000字。 | 培养学生追求最前沿技术方法的责任感和使命感 | 4, 5 |
| | 第六章 荧光显微镜的使用 | 掌握生物样品的双重荧光染色技术、掌握荧光显微镜的调节和使用 | 2 | 实验课 | 1次组织切片的荧光标记, 1次显微镜实践操作。完成 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 | 2, 5 |
| | 第七章 组织透明化和光片显微镜 | 小鼠内脏组织的透明化实验操作、光片显微镜对于组织的3D成像 | 2 | 实验课 | 组织透明化的效果, 组织3D成像的操作和图像处理结果。完成1次实验报告。 | 通过分组实验培养学生的团队协作精神。 | 2, 5 |
| | 第八章 超分辨光学显微镜的使用 1 | 荧光染色技术, 超分辨显微镜的操作和图像算法 | 2 | 实验课 | 1次培养细胞的荧光标记 1次STORM显微镜实践操作。完成 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 | 2, 5 |
| | 第九章 超分辨光学显微镜的使用 2 | 饱和结构光照明显微镜 (SIM) 的操作和样品准备 | 2 | 实验课 | 亚细胞结构的解析和定位, 完成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 | 2, 5 |
| | 第十章 电子光学原理 | 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 | 2 | 课堂讲授 | 能评估不同生物分子结构解析的方法优劣 | 引导学生形成理论与实践相结合的工作作风 | 1, 3 |
| | 第十一章 TEM和SEM | 透射电镜超高分辨能力形成的关键结构设计 | 2 | 课堂讲授 | 能图解两种电镜主要部件的结构和功能 | 介绍国产电镜的研发情况激励学生投入国产精密仪器原研 | 1 |

| | | | | | | | |
|--|---|---|-----|-------------|--|--|------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第十二章 EM的应用 和进展 | 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 | 2 | 课堂讲授和 讨论 | 对比不同成像 模式对于生物 大分子成像的 特点和差异 | 培养学生 从实际问 题出发加 以分析并 解决问题 的能力 | 5 |
| | 第十三章 SPM的原理 和结构 | SPM的基本原理和仪器设计要 点 | 2 | 课堂讲授 | 图解SPM主要 部件的结构和 功能 | 介绍国产 SPM的研 发情况激 励学生投 入国产精 密仪器原 研 | 1 |
| | 第十四章 AFM和 SNOM | AFM针对不同样品的成像模式 和结果解析的差异 | 2 | 课堂讲授和 讨论 | 图解AFM主要 部件的结构和 功能 | 培养学生 从实际问 题出发加 以分析并 解决问题 的能力 | 4 |
| | 第十五章 AFM的使 用 | 掌握AFM激光调节方法, 评估 不同成像方式的特性及其适用 范围 | 2 | 实验课 | 能针对生物样 品的性能设计 合适的实验流 程.1次蛋白分 子在空气中 AFM成像。1 次蛋白大分子 在液相AFM中 的成像。提交 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 | 2, 3 |
| | 第十六章 探索纳米世 界: SPM的 解决方案 | 描述掌握观察DNA、蛋白质、 生物膜等几种大分子结构的纳 米级成像技术 | 2 | 课堂讲授 | 针对不同的生 物大分子采取 对应的解析手 段 | 介绍SPM 最新进展 有助于引 导学生追 求最新科 技前沿的 热情 | 3 |
| 考核方式 (Grading) | 满分100分, 由以下三部分组成 (1) 课堂问答、讨论和作业 20分 (2) 实验操作和报告 40分 (3) 期末闭卷考 试 40分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |
| 其它(More) | 本课程无教材。辅助读物如下: (1) 生物显微技术. 郑国锴, 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 | | | | | | |
| 备注(Notes) | 本课程辅助读物: (4) Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging. Douglas B. Murphy. Wiley-Blackwell. 2 nd edition, 2012. ISBN: 9781118382912 (5) Principles and Techniques of Electron Microscopy: Biological Applications. M. A. Hayat. Cambridge University Press; 4 th edition, 2000, ISBN 0521632870 | | | | | | |

数字电子技术实验课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|-----------|--------------------------|------|---------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME2303 | | 学时 (Credit Hours) | 16 | | 学分 (Credits) | 1.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)数字电子技术实验 | | | | | | |
| | (英文)Digital Electronics Laboratory | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 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) | 余华君 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>《数字电子技术实验》是一门单独开设的实验课程，是电子工程、生物医学工程类专业的基础课程，培养学生在《数字电子技术》理论课程的基础上，利用电子电路实物，通过各种手段开展实验；涉及利用电子测量仪器和实验板开展各种电路分析、测试、调试，从而掌握各种数字逻辑电路、数字逻辑时序电路的原理与分析、设计和测试方法；学习并利用可编程数字逻辑器件FPGA开展数字逻辑、时序的分析、设计、测试；通过计算机仿真软件，掌握常用各类电子电路的计算机仿真方法；</p> <p>课程重点培养学生动手实践能力，硬件设计、调试、测试能力、计算机辅助设计能力，并以实验为过程，培养学生的工程实践能力、创新意识，培养学生的开展研究的方法，养成良好的科学工作良好的态度和习惯，形成优秀科技工作者的科研素养，为后续课程和专业培养打下基础。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>"Digital Electronics Laboratory" is an independent experimental course, and it is a basic course for electrical engineering and biomedical engineering major's students. It aims to train students to carry out experiments by various means on the basis of theoretical course such as Digital Electronic Technology. The experiment content includes circuit analysis, testing and debugging, so as to help student to grasp the principles, analysis, design and testing methods of digital logic circuit and digital logic sequential circuit; help to learn and use programmable digital logic device FPGA to carry out digital logic and timing analysis, design and testing; imitate by computer software, master the commonly used computer simulation methods of electronic circuits.</p> <p>The course focuses on training students' practical ability, hardware design, debugging, testing, computer-aided design ability, and takes experiments as the process to cultivate students' engineering practice ability and innovative consciousness, cultivate students' research methods, cultivate good attitudes and habits in scientific work, and form excellent subjects. The scientific research accomplishment of the technician has laid the foundation for subsequent courses and professional training.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1.了解数字电子技术从理论到设计的全过程，认识数字电子技术在电子工程、计算机、生物医学工程等学科当中的重要作用，以国家集成电路重大需求为引导提升专业热情。 2.掌握数字电子技术理论课程所涉及的内容，重点掌握各类组合逻辑电路、时序逻辑电路原理。 3.掌握数字电路设计和分析的能力，从而培养发现问题和解决问题的能力，实现数字电路的工程运用与实践能力的培养。 4.学习利用计算机软件工具，开展数字电路分析、仿真的实践能力，从而培养借助现代化工具和手段开展数字电路为基础的工程设计。 5.培养并养成良好的科学素养和严谨的工作方法和态度；从实验设计、记录、分析的全过程中培养实验方法和能力；培养重视原始数据，形成良好的科学实验的态度。 | | | | | | |
| 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) | 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 |

| | | | | | | | |
|--|---|--|---------|------------|-----------|--|--|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 实验1 | 使用Multisim设计七段数码管译码器、全加器，并使用FPGA验证。 | 2 | 上机实验 | 实验操作、实验报告 | 培养学生为科技强国及健康中国发展目标树立远大理想。 | 掌握半加器、全加器、译码器等基本组合逻辑电路的逻辑功能。学习使用Multisim软件创建可编程逻辑电路。 |
| | 实验2 | 使用Multisim设计优先级编码器，使用Verilog实现编码器，联合编码器译码器形成编码译码电路，并使用FPGA验证。 | 2 | 上机实验 | 实验操作、实验报告 | 通过实验培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风。 | 学习Verilog程序，实现编码译码器，并学习如何与FPGA结合实现设计功能。 |
| | 实验3 | 使用多个Verilog实验综合训练硬件描述语言的编程技能，并使用FPGA验证。 | 2 | 上机实验 | 实验操作、实验报告 | 培养学生继承交大“起点高、基础厚、要求严、重实践”的光荣传统。 | 系统深入的学习Verilog语言的语法。熟悉Vivado软件和FPGA的编程环境、调试开发测试。 |
| | 实验4 | 使用Verilog设计触发器、计数器，并使用FPGA验证。 | 2 | 上机实验 | 实验操作、实验报告 | 培养学生为解决国家急需的电子技术研究树立远大理想。 | 学习使用Verilog及FPGA设计复杂组合电路、时序电路的方法。 |
| | 实验5 | 学习完整Verilog和FPGA项目开发，学习使用Verilog设计医疗设备中广泛使用的数字频率计，学习使用Verilog设计带有密码锁的信息存取器，并在FPGA验证。 | 2 | 上机实验 | 实验操作、实验报告 | 培养学生的钻研创新的能力以及刻苦学习的毅力。 | 学习如何使用Verilog及FPGA设计具体的数字电子电路项目，为将来的课程项目设计打下基础。 |
| | 实验6 | 通过任选实验训练学生使用Verilog及FPGA进行项目设计的能力。 | 6 | 上机实验 | 实验操作、实验报告 | 培养学生的理论联系实际的能力和动手能力，以及饮水思源爱国荣校的爱国主义情怀。 | 利用本学期所学的FPGA与Verilog知识，自主实现一个数字电子系统。 |
| 考核方式 (Grading) | 实验报告1: 14分 实验报告2: 14分 实验报告3: 14分 实验报告4: 14分 实验报告5: 14分 课程项目设计: 30分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 数字电子技术基础 | 阎石 | 高等教育出版社 | 2016-04-01 | 6 | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | |
|-----------|--|
| 其它(More) | |
| 备注(Notes) | |

微机原理实验课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|-----------|--------------------------|------|---------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME3306 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 1.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)微机原理实验 | | | | | | |
| | (英文)Microcomputer Principles Lab. | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 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) | 沈国峰 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>《微机原理实验》是生物医学工程本科生教学必修课。本课程旨在打下微型计算机原理、结构分析和应用方面的坚实基础，具有知识面广，内容多，更新快等特点，配以适当的实验环节，着重培养学生独立分析问题、软硬件开发和进一步深造的能力，而不是单纯记忆现成知识。</p> <p>本课程立足系统，面向应用，推荐若干英文原版教材，作为主要参考书，概要介绍微机家族全貌，并以32位微机80486为背景，具体讲述计算机原理和系统构建、指令系统、系统中断功能调用、主要的I/O接口芯片、串并行通讯、DMA传送、与高级语言衔接等计算机底层技术，课程以汇编语言程序设计为主线贯穿始终，为后继课程和未来工作打下基础。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>The experiment of computer principle is the necessary course for bachelor student. The course aim is to set up the basis and broad the knowledge. The course has 32 hrs experiments for assemble language programming training. The course want to cultivate the abilities to analyze the problems independently.</p> <p>The course faces to the real utilities, recommend English reference books and introduce the whole series of the microprocessors. The main contents include background, basic principles, instruction system, interrupt system, BIOS, main I/O chips, serial and parallel interface, DMA transfer and advances language programming.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 训练学生结合计算机硬件的汇编语言的编程能力 2. 训练学生掌握汇编和C++混合编程能力 3. 通过上述训练，提高学生逻辑思维能力 4. 为后续课程深入学习奠定专业理论基础 | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | | 熟悉集成IDE | 3 | 实验教学 | 编程，掌握编程 | | |
| | | 人机对话 | 9 | | 编程，重点掌握 | | |
| | | 冒泡排序 | | | 编程，熟练掌握 | | |
| | | 图形显示 | | | | | |
| | | 输入转换 | | | | | |
| | | 8254电子琴 | | | | | |
| | 模块设计 | | | | | | |
| 考核方式 (Grading) | 平时实验程序 | | | | | | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 |
|---|------------------------------|---------|---------|------|----|----|
| | The Intel Microprocessors | Pentium | 机械工业出版社 | | 7 | |
| 其它(More) | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | |

专业实习（生物医学工程）课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|-----------|--------------------------|------|---------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME3202 | | 学时 (Credit Hours) | 64 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)专业实习（生物医学工程） (英文)Professional Practice (Biomedical Engineering) | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 必修 | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 大二大三本科生 | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 开课院系 (School) | 生物医学工程学院 | | | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 解剖与生理（1）,解剖与生理（2） | | 后续课程 (post) | | | | |
| 课程负责人 (Instructor) | 隋晓红 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介（中文） (Description) | 生物医学工程专业实习属于专业实践类课程，依托上海交通大学附属上海市第六人民医院，由临床医学院统筹安排本科生进行各个科室临床工作的理论与实践学习。在为期约两周的专业实习过程中，紧密结合理论授课与临床见习参观学习，深入了解生物医疗仪器的工作原理、临床使用方法以及存在的不足之处，从而有效地实现了理性与感性认识的结合。选课同学需要完成课堂小测，撰写实习报告。在实习结束后，同学们需要自行提出感兴趣的临床相关的生物医学工程问题，并给出拟定的解决方法。通过该系统的专业实习不仅能够加深同学们对生物医学工程专业及其与临床紧密结合的感性认识与理解，而且促进了其对开发具有我国自主知识产权的生物医疗仪器的迫切愿望与决心。 | | | | | | |
| 课程简介（英文） (Description) | Professional Internship is one of the professional practice courses in Biomedical Engineering. The junior undergraduates are required to participate in the theoretical and practical studies arranged by Clinical School of Medicine in Shanghai Jiao Tong University affiliated 6 th Hospital of Shanghai. During this two-week or so internship, directors present the theoretical knowledge about medical instruments from different departments, and students will visit the corresponding clinical work. The internship provides a valuable opportunity to master the principles of medical instruments, clinical manipulation methods and potential shortcomings. Daily internship reports, summary, and a project are required to be presented. This project is selected based on a specific biomedical engineering-related problem occurring clinically. This professional internship cannot only enhance the students' perceptual recognition and understanding of the close relationship between Biomedical Engineering specialty and clinical applications, but also greatly promote their wishes and determination to develop high-end biomedical instruments with Chinese autonomous intellectual properties. | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能了解并描述临床各科室中所采用的不同种类医疗器械及其使用方法； 2. 能了解医疗器械设计中的安全性、伦理、成本以及其他考虑因素，并认识到中国国有自主知识产权高端医疗设备开发的迫切性以及使命感； 3. 能发现临床中存在的生物医学工程问题，并以分组团队合作的方式完成书面的项目报告。 | | | | | | |
| 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) | 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 |

| | | | | | | | |
|--|-----|---|---|---------|---|---|----------------|
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | 第一节 | 临床医学院总体介绍外科学/ICU手术室 (Surgery /ICU Monitoring Room) | 6 | 课堂/临床参观 | 1.出勤; 2.课堂小测; 3.实习报告; 4.项目报告; 5.了解外科学的发展史、ICU监护室的各种医疗设备。 | 通过理论授课与实践相结合,使得同学们加深对生物医学工程专业及其与临床紧密结合的感性认识与理解,并促进学生对开发具有我国自主知识产权的生物医疗仪器的迫切愿望与决心。 | 课程目标: 1、2、3 |
| | 第二节 | 呼吸系统疾病的应用/肺功能测定室 (Respiration Disease/Pulmonary Function Testing) | 6 | 课堂/临床参观 | 1.出勤; 2.课堂小测; 3.实习报告; 4.项目报告; 5.了解肺功能测定方法及其相关医疗设备。 | 通过理论授课与实践相结合,使得同学们加深对生物医学工程专业及其与临床紧密结合的感性认识与理解,并促进学生对开发具有我国自主知识产权的生物医疗仪器的迫切愿望与决心。 | 课程目标: 1、2、3 |
| | 第三节 | PET、CT、SPECT/核医学科 (Nuclear Medicine) | 6 | 课堂/临床参观 | 1.出勤; 2.课堂小测; 3.实习报告; 4.项目报告; 5.了解临床PET、SPECT、CT医疗仪器的使用需求 | 通过理论授课与实践相结合,使得同学们加深对生物医学工程专业及其与临床紧密结合的感性认识与理解,并促进学生对开发具有我国自主知识产权的生物医疗仪器的迫切愿望与决心。 | 课程目标: 1、2、3 |

| | | | | | | | |
|--|------------|--------------------------------------|----------|----------------|--|--|------------------------|
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | <p>第四节</p> | <p>血透治疗/血透室 (Hemodialysis)</p> | <p>6</p> | <p>课堂/临床参观</p> | <p>1.出勤; 2.课堂小测; 3.实习报告; 4.项目报告; 5.了解临床血透治疗的原理、血透机的使用方法。</p> | <p>通过理论授课与实践相结合,使得同学们加深对生物医学工程专业及其与临床紧密结合的感性认识与理解,并促进学生对开发具有我国自主知识产权的生物医疗仪器的迫切愿望与决心。</p> | <p>课程目标: 1、2、3</p> |
| | <p>第五节</p> | <p>检验诊断/检验科(Clinical Laboratory)</p> | <p>6</p> | <p>课堂/临床参观</p> | <p>1.出勤; 2.课堂小测; 3.实习报告; 4.项目报告; 5.了解微生物基本原理, 检验方法。</p> | <p>通过理论授课与实践相结合,使得同学们加深对生物医学工程专业及其与临床紧密结合的感性认识与理解,并促进学生对开发具有我国自主知识产权的生物医疗仪器的迫切愿望与决心。</p> | <p>课程目标: 1、2、3</p> |
| | <p>第六节</p> | <p>康复治疗/康复科 (Rehabilitation)</p> | <p>6</p> | <p>课堂/临床参观</p> | <p>1.出勤; 2.课堂小测; 3.实习报告; 4.项目报告; 5.了解临床不同康复治疗方法与设备。</p> | <p>通过理论授课与实践相结合,使得同学们加深对生物医学工程专业及其与临床紧密结合的感性认识与理解,并促进学生对开发具有我国自主知识产权的生物医疗仪器的迫切愿望与决心。</p> | <p>课程目标: 1、2、3</p> |

| | | | | | | | |
|--|-----|--|---|---------|---|---|----------------|
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | 第七节 | 心血管疾病的起搏治疗/心功能室(Cardiac Function Test) | 6 | 课堂/临床参观 | 1.出勤; 2.课堂小测; 3.实习报告; 4.项目报告; 5.了解临床心功能检测方法及心脏起搏器的应用现状。 | 通过理论授课与实践相结合,使得同学们加深对生物医学工程专业及其与临床紧密结合的感性认识与理解,并促进学生对开发具有我国自主知识产权的生物医疗仪器的迫切愿望与决心。 | 课程目标: 1、2、3 |
| | 第八节 | 医工交叉在肿瘤诊治中的应用前景/放疗科(Radiotherapy) | 6 | 课堂/临床参观 | 1.出勤; 2.课堂小测; 3.实习报告; 4.项目报告; 5.了解放疗的应用场合及其注意事项。 | 通过理论授课与实践相结合,使得同学们加深对生物医学工程专业及其与临床紧密结合的感性认识与理解,并促进学生对开发具有我国自主知识产权的生物医疗仪器的迫切愿望与决心。 | 课程目标: 1、2、3 |
| | 第九节 | 超声医学诊断/超声科、胃肠镜室(Ultrasonic Diagnosis/Gastrointestinal Endoscope) | 6 | 课堂/临床参观 | 1.出勤; 2.课堂小测; 3.实习报告; 4.项目报告; 5.了解超声诊断原理、超声辅助的局部麻醉方法等。 | 通过理论授课与实践相结合,使得同学们加深对生物医学工程专业及其与临床紧密结合的感性认识与理解,并促进学生对开发具有我国自主知识产权的生物医疗仪器的迫切愿望与决心。 | 课程目标: 1、2、3 |

| | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|-----|---------|---|---|----------------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第十节 | 运动医学/骨科(Sports Medicine) | 6 | 课堂/临床参观 | 1.出勤; 2.课堂小测; 3.实习报告; 4.项目报告; 5. 了解骨科运动医学中的生物力学问题与骨科植入物等。 | 通过理论授课与实践相结合,使得同学们加深对生物医学工程专业及其与临床紧密结合的感性认识与理解,并促进学生对开发具有我国自主知识产权的生物医疗仪器的迫切愿望与决心。 | 课程目标: 1、2、3 |
| 考核方式 (Grading) | 1. 出勤10分 2. 课堂小测 20分 3. 实习报告 20分 4. 项目报告 50分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

科技实习与创新—生物医学工程（1）课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|--------------------------|-----------|---------------------------------|---|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BME3201 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)科技实习与创新—生物医学工程（1） | | | | | | |
| | (英文)Internship and Innovation of Science and Technology I | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 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) | 郭晓莉 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 该课程为本科生专业必修课。要求4-6名学生组成一个团队，在1名生物医学工程专业指导教师和1名临床医生的指导下，完成一个生物医学工程交叉课题。该课程具体包括团队的组建、课题背景调研及选题、课题的设计与实施、团队的分工与合作、以及结果的总结与展示。通过课程项目的实践，使学生了解临床需求及生物医学工程领域的现状、设计和实施项目的具体过程，培养学生认识和发现问题的能力、查找和阅读文献的能力、团队合作和独立创新能力、口头报告展示能力、科技报告写作能力等。 | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | In this course, 4 to 6 students will form a group, to determine and carry out a biomedical engineering design project under the guidance of a biomedical engineering supervisor and a medical doctor. Through this course, students can understand clinical requirements, domestic and international industrial status and increase abilities to find problems, retrieval and read literature, design and conduct a project, cooperate with team member, carry out design activities independently, present, and write a scientific report. | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 能查找和阅读文献，了解生物医学工程领域的国内外现状，了解临床需求。(2-1) 2. 能提出假设，设计实验和解决问题。(2-2、6-2) 3. 能团队合作，了解团队目标，完成自己的分工。(5-1、5-2) 4. 能用口头报告和书面报告总结项目。(3-1) | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 课程与实验室安全规范介绍 | 了解课程的安排与要求 | 2 | 讲课 | / | / | / |
| | 组队、选题与调研 | 完成组队，确定选题、专业指导教师、临床合作医生，完成医院见习和课题调研 | 8 | 实践 | 提交开题报告 | 通过了解国内外行业现状，培养学生的全球视野、爱国情怀、和服务“健康中国”的使命担当 | 1 |
| | 课题的设计与实施 | 完成课题设计，全部或部分完成课题实施 | 20 | 实践 | 第11周提交中期报告，第17周提交最终的小组报告和个人实习记录 | 培养学生团队合作、勇于创新的工匠精神 | 2, 3 |
| 考核 | 以小组形式汇报课题成果 | 2 | 口头答辩 | 第18周提交PPT | / | 4 | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | |
|---|--|----|-----|------|----|----|
| 考核方式 (Grading) | (1) 平时成绩一, 由每组的指导教师根据学生的平时表现打分, 20分 (2) 平时成绩二, 由课程负责老师根据学生开题报告、中期报告及个人实习记录打分, 20分 (3) 小组报告成绩, 由生物医学工程专家和医学专家根据小组书面报告和口头报告打分, 60分 | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 |
| | | | | | | |
| 其它(More) | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | |

生物医学工程课程设计课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--|---|--------------------------|----|-----------------|-----|
| 课程代码 (Course Code) | BME4201 | 学时 (Credit Hours) | 64 | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)生物医学工程课程设计 | | | | |
| | (英文)Biomedical engineering design | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 必修 | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 生物医学工程专业本科四年级学生 | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | |
| 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) | 姚怡飞 | 课程网址 (Course Webpage) | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>该课程是生物医学工程专业的实践类必修课，注重理论联系实际，属于项目式教学。课程目标是：培养学生将理论知识综合用于解决生物医学工程相关问题的能力和创新能力，锻炼以专业方式交流思路与结果的沟通，培养团队合作能力，树立学生的劳动观念，获得劳动技能，培养劳动精神，养成劳动习惯和品质，为学生做毕业设计打好基础。</p> <p>教学内容分四个方向，具体如下：</p> <p>方向1：制备和表征生物医学应用领域常用的医用纳米材料、组织工程材料及药物递送材料，并了解生物材料在磁共振造影、组织修复和靶向给药方面的应用。</p> <p>方向2：根据医学影像相关背景知识，遵循DICOM标准，利用开源软件开发部署，搭建Mini-PACS系统，实现医学图像传输、存档、数据库管理、检索等基本功能，在此基础上设计并编制程序，增加1~2项PACS软件拓展功能。</p> <p>方向3：主要是设计开发一个基于研华USB-4704数据采集模块的生物医学信号采集装置。并采用MATLAB信号处理工具箱和GUI开发环境对所采集的数据做各种IIR、FIR数字滤波。学生通过对各种滤波器的比较，加深对各种滤波器的了解，加强数字滤波器的运用开发能力。</p> <p>方向4：主要任务是用Proteus设计、仿真符合实际需求的医学电子仪器模块，制作原型、测试其性能并解释获得的结果。</p> | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>This is a required design course for senior Biomedical Engineering students. It provides students hands-on experience to integrate knowledge they learnt to solve biomedical engineering problems. After completing the course, the students will be able to design an experiment/solution/medical electrical device component to meet biomedical engineering needs, be able to work effectively in a team, communicate ideas and results in a professional way. This course will establish students' concept of labor, help students acquire labor skills, cultivate labor spirit, develop labor habits and quality, and be well prepared for the graduation projects.</p> <p>It includes 4 options as following:</p> <p>Option 1 –Biomaterials: preparing and characterizing nanomaterials, tissue engineering materials and drug delivery carriers commonly used in biomedicine, and understanding these applications in corresponding fields.</p> <p>Option 2 –Medical Image Information: building Mini-PACS system to achieve medical image transmission, archiving, database management, retrieval and other basic functions by following the DICOM standard, and implementing 1 or 2 PACS extension functions.</p> <p>Option 3 –Biosignal Processing: developing a biosignal acquisition solution based on Advantech USB-4704 data acquisition module, and using MATLAB signal processing toolbox and GUI development environment for processing the collected data including digital filtering with IIR, FIR digital filters.</p> <p>Option 4 – Medical Device: Designing and simulating a medical electronic module to meet the actual needs by using Proteus, producing a prototype, testing its performance, and explaining the results obtained.</p> | | | | |
| 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。（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） 1. 利用实验室仪器进行实验系统的搭建与测试；（D1） 2. 选择恰当的技术、工具完成设计项目；（B2,C3） 3. 分析及解释测试结果及误差；（B1,B2） 4. 以简洁清晰的书面报告表达设计项目的思路、结果及结论；（C2,B2） 5. 查找相关信息完成设计项目；（C5） 6. 在团队中有效合作；（C2） 7. 提高遵守有关生物材料、医学软件、医学仪器的法律法规、标准的意识。（A3） | | | | | | |
|--|--|---|------------------------------------|----|------|---------------|---|---------|
| 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） | 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 |
| | | 生物材料综合实验与设计任务一 | 磁性纳米材料制备、修饰，实践动手，养成良好劳动习惯。实验室安全教育。 | 8 | 实验 | 实验表现、问答题和实验报告 | 通过该课程，引导学生对纳米生物的兴趣，倡导崇尚劳动、尊重劳动、热爱劳动，增强对劳动人民的感情，报效国家，奉献社会。 | 课程目标1-6 |
| | | 生物材料综合实验与设计任务二 | 磁性纳米材料表征（粒径、电位、磁性能和热重） | 12 | 实验 | 实验表现、问答题和实验报告 | 培养学生科学、求实的精神，认知微观世界的能力。 | 课程目标1-6 |
| | | 生物材料综合实验与设计任务三 | 医用聚己内酯纳米纤维膜制备和表征 | 10 | 实验 | 实验表现、问答题和实验报告 | 通过静电纺丝技术让学社了解支架材料的构建和要求 | 课程目标1-6 |
| | | 生物材料综合实验与设计任务四 | 医用聚乙烯醇水凝胶材料制备和表征 | 4 | 实验 | 实验表现、问答题和实验报告 | 引导学生了解生物材料的性能的基本要求 | 课程目标1-6 |
| | | 生物材料综合实验与设计任务五 | 纳米材料细胞毒性测试 | 8 | 实验 | 实验表现、问答题和实验报告 | 引导学生明白：体内应用的任何生物材料，对其生物相容性有严苛的要求。 | 课程目标1-6 |
| | | 生物材料综合实验与设计任务六 | 生物3D打印聚己内酯三维组织工程支架 | 8 | 实验 | 实验表现、问答题和实验报告 | 通过3D打印技术，让学生掌握人造器官构建的方法和原理 | 课程目标1-6 |

| | | | | | | | |
|--|----------------|------------------------------|----|------|---------------|--|---------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 生物材料综合实验与设计任务七 | 载药脂质体的制备 | 8 | 实验 | 实验表现、问答题和实验报告 | 通过了解脂质体载药释药的原理和方法,让学生掌握根据疾病的要求设计材料的方法 | 课程目标1-6 |
| | 医学影像信息模块一 | 医学影像信息学基础, 实验室安全教育 | 10 | 讲授 | 现场检查 | 通过该课程基础知识的讲授, 引导学生加强对医学影像相关行业现状的了解, 培养影像相关领域的兴趣, 引导未来为医疗影像设备国产化贡献力量。 | 课程目2,6 |
| | 医学影像信息模块二 | 搭建MiniPACS系统, 养成良好劳动习惯和劳动技能。 | 10 | 系统开发 | 系统展示、实验报告 | 通过实践和团队合作提高学生正确认识问题、分析问题解决问题以及团队协作的能力, 倡导崇尚劳动、尊重劳动、热爱劳动, 增强对劳动人民的感情。 | 课程目标1-6 |
| | 医学影像信息模块三 | 图像通信软件开发 | 14 | 系统开发 | 系统展示、实验报告 | 通过计算机编程培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标1-6 |
| | 医学影像信息模块四 | PACS系统拓展软件开发 | 30 | 系统开发 | 系统展示、实验报告 | 通过计算机编程培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风以及创新能力 | 课程目标1-6 |

| | | | | | | | |
|--|------------------------|---|-----------|-------------------|------------------|--|------------------|
| <p>教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | <p>生物医学信号处理综合实验模块一</p> | <p>数据采集原理及编程设计介绍，实验室安全教育</p> | <p>4</p> | <p>讲授</p> | <p>现场检查</p> | <p>通过实践和团队合作提高学生正确认识问题、分析问题解决问题以及团队协作的能力</p> | <p>课程目标2,6</p> |
| | <p>生物医学信号处理综合实验模块二</p> | <p>实现生物医学信号的采集、存储、实时显示和输出，通过实验培养学生劳动能力和劳动精神，养成良好劳动技能。</p> | <p>30</p> | <p>实验设计</p> | <p>设计测试、实验报告</p> | <p>通过硬件设备动手实践培养学生精益求精的大国工匠精神，弘扬开拓创新、砥砺奋进的时代精神。激发学生科技报国的家国情怀和使命担当</p> | <p>课程目标1-6</p> |
| | <p>生物医学信号处理综合实验模块三</p> | <p>用MATLAB软件设计各类滤波器</p> | <p>30</p> | <p>实验设计</p> | <p>设计测试、实验报告</p> | <p>通过计算机编程培养学生一丝不苟、吃苦耐劳和认真严谨的工作作风</p> | <p>课程目标1-6</p> |
| | <p>医学仪器设计任务一</p> | <p>搭建及调试电路，能够自觉自愿、认真负责、安全规范地参与劳动。实验室安全教育。</p> | <p>24</p> | <p>讲授、电路设计及测试</p> | <p>现场检查、实验报告</p> | <p>仿真及实测电路，培养严谨细致的工作作风，形成主动劳动、定期劳动的习惯，养成诚实守信、吃苦耐劳的品质。</p> | <p>课程目标1,3,4</p> |
| | <p>医学仪器设计任务二</p> | <p>自建元件模型</p> | <p>8</p> | <p>模型设计</p> | <p>现场检查、实验报告</p> | <p>探索建立新模型，培养团队合作精神和问题解决能力</p> | <p>课程目标4,5,6</p> |
| | <p>医学仪器设计任务一</p> | <p>搭建及调试电路，能够自觉自愿、认真负责、安全规范地参与劳动。实验室安全教育。</p> | <p>24</p> | <p>讲授、电路设计及测试</p> | <p>现场检查、实验报告</p> | <p>仿真及实测电路，培养严谨细致的工作作风，形成主动劳动、定期劳动的习惯，养成诚实守信、吃苦耐劳的品质。</p> | <p>课程目标1,3,4</p> |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|--|-----------------|-----|--------------|--------------|---|---------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 医学仪器设计任务三 | 设计满足功能要求的医学电子模块 | 32 | 讲授、学生汇报、原型设计 | 现场检查、小测、实验报告 | 了解领域发展现状，培养精益求精的精神；学习相关法律法规及标准，增强责任担当意识；设计功能原型，培养团队合作、勇于创新精神和问题解决能力 | 课程目标1-7 |
| 考核方式 (Grading) | 生物材料：考勤10%，团队协作10%，课堂作业及课题讨论30%，动手能力20%，实验报告30% 医学影像：考勤10%，团队协作10%，动手能力20%，书面报告及现场检查 60% 生医信号处理：考勤10%，书面报告及现场检查 70%，三分钟专题视频10%，小组互评 10% 医学仪器：任务一电路验收及实验报告 35%，任务二验收及实验报告 15%，任务三验收及设计报告 50% | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

毕业设计（论文）（生物医学工程）课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|-----------|--------------------------|------|---------|-----------------|--------|
| 课程代码 (Course Code) | BS098 | | 学时 (Credit Hours) | 128 | | 学分 (Credits) | 4.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)毕业设计（论文）（生物医学工程） | | | | | | |
| | (英文)Undergraduate Project (Thesis) | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 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) | 李丽明 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介（中文） (Description) | <p>生物医学工程毕业设计课程是本科生的必修课程，是一学期半的顶级课程。针对临床和市场的需求和问题，学生以个人或团队形式在指导老师的指导下，了解并解决现实世界中生物医学工程领域的开放式问题。具体又分为校内课题和企业课题，其中校内课题为校内指导老师出题，学生在老师指导下开展毕业设计工作；企业课题为医疗器械行业企业出题，学生在校内和企业指导老师共同指导下开展毕业设计工作，并实际参与企业技术开发。本课程将带领学生了解掌握生物医学工程设计的所有步骤，从临床和市场发现问题、凝练并提出有意义的工程问题，全面分析问题和路线，主动学习，掌握先进知识和技能，实现原型方案，对比测试效果，最后将毕业设计的成果应用到临床和/或市场。</p> | | | | | | |
| 课程简介（英文） (Description) | <p>The Biomedical Engineering Senior Design course is a required, one and half semester capstone course for undergraduate students. Students work in an individual or in a team to solve real-world, open-ended problems in the field of biomedical engineering. Specifically, it is divided into research topics and industrial topics. Among them, research topics are proposed by academic teachers, and students carry out the design under the guidance of teachers; industrial topics are issued by enterprises in the medical instrument industry. Students are guided by both the academic teacher and industrial instructors jointly in on-going R&D project. The course takes students through all steps of biomedical engineering design, from identifying and formulating a problem, analyzing the problem, prototyping viable solutions, testing, and finally bringing their product to the clinics and/or market.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生能了解技术和科学的最新水平，发现和表达问题。 2. 学生能应用工程、科学和技术完成生物医学工程项目。 3. 学生能使用生物医学仪器和软件进行研究和分析结果。 4. 学生能理解生物医学设计、动物或临床研究中的伦理问题。 5. 学生能使用数据库，检索和阅读文献。 6. 学生能撰写研究报告、论文和公开展示研究成果。 7. 学生能与团队成员合作，并能与指导老师融洽沟通。 | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | | | | | | | |
| 考核方式 (Grading) | 指导老师打分：10%，评阅老师打分：10%，中期答辩：20%，最终答辩55%，平时表现：5% | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |
| 其它(More) | | | | | | | |

| | |
|-----------|--|
| 备注(Notes) | |
|-----------|--|

转化医学与职业发展课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|----------------------|--------------------------|---|--|---|--------------|
| 课程代码 (Course Code) | BME4203 | | 学时 (Credit) | 48 | | 学分 (Credits) | 3.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)转化医学与职业发展 | | | | | | |
| | (英文)Introduction to Translational Medicine and Career Development | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 交叉课程 | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 中文 | | | | | | |
| 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) | 张诗宜 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | 转化医学与职业发展 | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | Introduction to Translational Medicine and Career Development | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | 1. 能了解并认识转化医学和意义和重要性 (A2, A3, A4, A5) 2. 能了解转化医学的基本概念和一般流程 (B2, B3, B4) 3. 通过课程项目的实践,能进一步提高认识和发现问题的能力和批判性思维的能力,以及团队协作解决工程问题的能力 (C2, C3) 4. 通过与一些优秀的从业者近距离的交流,能清晰的认识到自己在大学中的所学知识和技能如何运用到实际的工作中 (B3, C2),能进一步认识到不断终身学习的价值和重要性 (C5, D1, D2) | | | | | | |
| 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) | 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 | 行业的介绍,全流程的思考,课程目标的介绍 | 4 | 面授 | 无 | 让学生们认识到象牙塔外一个较为真实更为完整的世界,培养学生们全局观和正确的价值观,并让同学们认识到自己所学知识的经济价值。 | 课程目标 1, 2 |
| 第二章 | 专利的基本概念,案例分析,专利律师的工作和思考 | 4 | 面授与特邀演讲人讲座 | 1.随堂问答小测验,考察对专利逻辑的理解和专利价值的判断 2.课后作业,考察专利检索的能力 | 见微知著,让学生们主动梳理一个未知体系的内在逻辑。通过特邀演讲人讲座,让学生们树立终身学习,不断努力的正确价值观 | 课程目标 3, 4 | |

| | | | | | | | |
|---|-----|----------------------------|---|------------|-------------------------|---|-------------|
| <p>教学内容 进度安排及对应 课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)</p> | 第三章 | 信息收集的方法和评判标准, 咨询公司的工作和思考 | 4 | 面授与特邀演讲人讲座 | 随堂问答小测验, 作业考察对信息收集能力的掌握 | 通过使用数十种不同的查询方式, 培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风。通过特邀演讲人讲座, 让学生们树立终身学习, 不断进取的正确价值观 | 课程目标2, 3, 4 |
| | 第四章 | 临床问题的发现和医生视角 | 4 | 面授与特邀演讲人讲座 | 随堂问答小测验, 作业考察对信息收集能力的掌握 | 培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标2, 3, 4 |
| | 第五章 | VC/PE/二级市场, 投资银行的基本概念和工作方式 | 6 | 面授与特邀演讲人讲座 | 随堂问答小测验, 考察对资本的理解 | 见微知著, 让学生们主动梳理一个未知庞大体系的内在逻辑。通过特邀演讲人讲座, 让学生们树立终身学习, 不断努力的正确价值观, 并让同学们认识到自己所学知识的经济价值。 | 课程目标2, 4 |
| | 第六章 | 商业计划书/招股书的解读和案例分析 | 4 | 面授 | 课后作业, 考察招股书撰写的能力 | 培养学生逻辑思维、一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标2, 3 |
| | 第七章 | 临床试验运营的工作和思考 | 2 | 面授与特邀演讲人讲座 | 随堂问答小测验 | 让学生们了解一个未知庞大体系的内在逻辑。通过特邀演讲人讲座, 让学生们树立终身学习, 不断努力的正确价值观。并让同学们认识到自己所学知识的经济价值。 | 课程目标2, 4 |

| | | | | | | | |
|--|------|----------------------------|---|------------|---------|--|----------|
| | 第八章 | 药物研发的工作和思考 | 2 | 面授与特邀演讲人讲座 | 随堂问答小测验 | 让学生们了解一个未知庞大体系的内在逻辑。通过特邀演讲人讲座，让学生们树立终身学习，不断努力的正确价值观。并让同学们认识到自己所学知识的经济价值。 | 课程目标2, 4 |
| 教学内容 进度安排及对应 课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第九章 | 医疗器械研发的工作和思考 | 2 | 面授与特邀演讲人讲座 | 随堂问答小测验 | 让学生们了解一个未知庞大体系的内在逻辑。通过特邀演讲人讲座，让学生们树立终身学习，不断努力的正确价值观。并让同学们认识到自己所学知识的经济价值。 | 课程目标2, 4 |
| | 第十章 | 能理解体外诊断试剂研发的各个阶段和相关工作环节的要求 | 2 | 面授与特邀演讲人讲座 | 随堂问答小测验 | 让学生们了解一个未知庞大体系的内在逻辑。通过特邀演讲人讲座，让学生们树立终身学习，不断努力的正确价值观。并让同学们认识到自己所学知识的经济价值。 | 课程目标2, 4 |
| | 第十一章 | 猎头和人力资源管理的工作和思考 | 2 | 面授与特邀演讲人讲座 | 随堂问答小测验 | 通过特邀演讲人讲座，让同学们思考如何参与到这个产业链中，成为重要的一环 | 课程目标2, 4 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----|---------|--|---|----------------|
| 教学内容 进度安排及对应 课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第十二章 | 高校参与的案例分析 | 2 | 面授 | 随堂问答小测验, 考察对案例分析的能力 | 让同学们认识到自己所学知识的经济价值。让他们思考如何把实验室中的“科研成果”变成有价值的产品 | 课程目标1, 2, 3 |
| | 第十三章 | 案例分析和分组讨论 | 8 | 小组讨论与面授 | 课程项目 40分。6-8名同学分为一组, 完成对一个项目多维度多层次的分析。 | 让同学们认识到自己所学知识的经济价值。让他们思考如何平衡自己的诉求, 别人的利益和系统的规则 | 课程目标2, 3 |
| | 课程总结 | 课程总结 | 2 | 面授 | 无 | 让同学们明白: 当全社会全行业都试图把每一个参与其中的人变成一个齿轮的时候, 大学有责任有义务让人从一个更宏大的视角去了解整个机器, 再根据自己的愿望和能力选择成为一个齿轮或者开关。 | 课程目标1, 2, 3, 4 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 平时出勤和随堂问答 30分 (2) 课程项目 40分 (3) 期末考试 30分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks &Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | | | | | | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

智能医疗与创新课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|--|--------------------------|---|---------|-----------------------------------|----------|
| 课程代码 (Course Code) | BME4302 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)智能医疗与创新 | | | | | | |
| | (英文)Biodesign | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | 交叉课程 | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 高年级本科生 | | | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 双语 | | | | | | |
| 开课院系 (School) | 生物医学工程学院 | | | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 高等数学I,高等数学II,高等数学III | | 后续课程 (post) | | | | |
| 课程负责人 (Instructor) | Dahong Qian | | 课程网址 (Course Webpage) | https://oc.sjtu.edu.cn/courses/59687 | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>斯坦福大学的BioDesign课程在世界约150所高校取得了成功，本课程基于Biodesign基本内容，结合中国医疗创新创业的特色，系统讲述了医疗科技创新全流程，课程从临床需求的发现和筛选开始，结合案例讲述如何实现创新智能医疗设计概念和筛选，并且详细解释了其中的知识产权处理和临床法规实践。通过本课程学习，学生将对怎样做好创新的智能医疗设计有全面的了解。本课程还将联合交大学生创新中心、世界领先医疗器械公司美敦力以及在创新创业方面有成功经验的校内外人士做案例分析。实践环节：鼓励学生形成3-5人的课题小组，首先根据临床需求的发现和筛选找到有兴趣的题目，并且通过脑力激荡学生围绕着临床需求想出各种解决方案并且进行筛选，结合法规和市场，最后做出一个示意性样品并且做一个完整的期末汇报。学生通过做项目的全流程过程，对创新智能医疗设计有第一手的经验，为今后的医疗创新与转化打下方法学的基础。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>This course introduces the complete flow of innovative Biodesign. Starting from clinical needs finding, Biodesign flow, from concept generation to implementation, has been explained in detail. Combining with case studies, intellectual properties and regulations are also important parts of the course. Course projects are required in this course. Students are encouraged to form 2-3-person project team to find a topic they are interested. The topics are ranging from new medical devices, embedded medical wearables, medical software to solve a problem or AI-based medical big data analysis, etc. Thru these projects, students will gain first-hand knowledge in Biodesign.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 使学生掌握智能医疗设计的基本流程 (A3, B1, C3, D1) 2. 使学生在设计过程中具有对于知识产权和临床法规的了解。(A5, B3, C2, D3) 3. 介绍了医疗器械创业公司的商业计划组成部分，为今后的创新创业方法学打下基础。(A4, B5, C5, D1) | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 第一节 | 医疗创新与转化的全流程简介 - 临床需求发现筛选、产品概念的产生和筛选，分组选题 | 2 | 授课 | 作业 | 了解医疗创新与转化对于我国社会的重要性 - 职业理想和职业道德教育 | 了解本门课的意义 |

| | | | | | | | |
|--|-----|--|---|------------------------|------|---|-----------------------|
| | 第三节 | 美敦力+IDEO医疗产品协同创新设计工作坊 - 医疗创新设计需求发现和筛选 | 2 | 授课+实战 | 课题实践 | 培养学生方法学能找到符合国情的临床需求-提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力 | 熟练使用需求发现和筛选方法 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第四节 | 美敦力+IDEO医疗产品协同创新设计工作坊 - 产品概念的 产生实战操作1 | 2 | 授课+实战, 美敦力老师 合作 | 课题实践 | 培养学生更好地定义产品-提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力 | 熟练使用产品概念发现和筛选方法 |
| | 第五节 | 美敦力+IDEO医疗产品协同创新设计工作坊 - 产品概念的 产生实战操作2 | 2 | 授课+实战, 美敦力老师 合作 | 课题实践 | 让学生接触世界一流医疗器械公司 - 提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力 | 实战操作 |
| | 第六节 | 创新医疗公司案例分析 /学生 创新中心介绍 | 2 | 授课, 学生创 新中心老师 合作 | 作业 | 学习成功经验 -培养学生精益求精的大国工匠精神 | 斯坦福课程介绍, 以及如何使用学生创新中心 |
| | 第七节 | 美敦力+IDEO医疗产品协同创新设计工作坊 - 产品概念的 筛选实战操作 | 2 | 授课+实战, 美敦力老师 合作 | 课题实践 | 让学生接触世界一流医疗器械公司 - 培养学生精益求精的大国工匠精神 | 实战操作 |
| | 第八节 | 课程设计中期汇报与辅导第一 组 (1, 2, 3, 4, 5) | 2 | 汇报与辅导 | 中期报告 | 互动中学习 -培养学生精益求精的大国工匠精神 | 课题方法和方向调整 |
| | 第九节 | 课程设计中期汇报与辅导第二 组 (6, 7, 8, 9, 10) | 2 | 汇报与辅导 | 中期报告 | 互动中学习 -培养学生精益求精的大国工匠精神 | 课题方法和方向调整 |
| | 第十节 | 实验课 - 学生创新中心 | 2 | 实验课 - 学 生创新中心 | 实验 | 培养学生脑力激荡 发散思维 的能力 | 实验 - 样 品 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------------|-----------|--------------|-------------------|---|------------------|
| | 第十一节 | 创新医疗公司案例分析 - 成功初创企业讲座 | 2 | 授课 | 作业 | 通过案例让学生学到优秀企业的创新途径 - 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当 | 案例学习 |
| | 第十二节 | 实验课 - 学生创新中心 | 2 | 实验课 - 学生创新中心 | 实验 | 培养学生动手能力 | 实验-样品 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第十三节 | 医疗创新与转化的全流程介绍 - 创新医疗公司市场和财务规划 | 2 | 授课 | 作业 | 拓展学生的规划视野, 了解创新公司的商业计划 - 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当 | 了解医疗创新公司的市场和财务规划 |
| | 第十四节 | 实验课 - 学生创新中心 | 2 | 实验课 - 学生创新中心 | 实验 | 培养学生动手能力 | 实验-样品及报告 |
| | 第十五节 | 实验课 - 学生创新中心 | 2 | 实验课 - 学生创新中心 | 实验 | 培养学生动手能力 | 实验-样品及报告 |
| | 期末考核 (四小时待定) | 十个组课程设计汇报、样品演示、提交报告/美敦力医疗产品创新设计工作坊评奖 | 4 | 汇报 | 期末考核汇报 | 考核学生综合能力, 不光是技术方面 - 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当 | 演示汇报 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 平时作业 20分 (2) 中期课程汇报 20分 (3) 期末汇报40分 (其中汇报20分, 报告10分, 样品演示10分) (4) 课堂参与 20分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 医疗科技创新与创业 | 钱大宏 | 上海科技教育出版社 | 2023-08-01 | 978-7-5428-7995-0 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

人工智能和医学工程课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|--|---|--------------------------|---------------------------|---------|-----------------|--------------------------|
| 课程代码 (Course Code) | BME4303 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)人工智能和医学工程 (英文)Artificial Intelligence and Medical Engineering | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 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) | 金成 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>本课程主要目标是教授人工智能的基本知识，并着重介绍其在转化医学中的应用。人工智能技术在过去半个世纪中取得了长足的发展，近来更是成为科技聚焦点和商业爆点。例如，利用人工智能技术，可以实现计算机辅助诊断和治疗，降低医生的工作量，为病人提供高效、便捷的医疗服务。同时，人工智能可以用于探索疾病发生、发展的机理，改变人们对生理现象的传统认识，制定更好的疾病治疗方案。总之，人工智能技术在医学上的应用正逐步展开。通过本课程的学习，学生们可以了解现有人工智能技术的基本框架，明白这些技术可能的应用场景和缺陷，并通过实例将其与医学联系起来。总体而言，本课程的特色在于将计算机科学领域的最新进展与医学结合起来，通过学科的交叉，拓宽学生的背景和视野。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>This course aims to introduce the basics of artificial intelligence (AI) as well as its application in translational medicine. In past decades, AI has achieved significant progresses. It has turned to the focus of researches and commercial investments recently. For example, with AI, we are able to attain computer-assisted diagnosis and therapy, which lower down working loads of clinicians and provide high-quality healthcare service to the public. Meanwhile, AI can help explore the onset and progress of diseases, which essentially contribute to new understanding toward physiology and better therapy planning. In general, AI is becoming more popular in the field of medicine. Students are expected to understand the basic methodology of AI through this course. They will learn the pros and cons of individual methods, and connect the methods with real application scenarios. This course is featured by the inter-disciplinary content, which combines cutting-edge techniques in the fields of computer science and medicine.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <p>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。</p> <p>1. 能了解人工智能的基本方法，了解人工智能的发展历程，了解人工智能与相关学科、应用结合后的前景；(A1, A3, B1, B2, B3, B4, C3, D1, D3)</p> <p>2. 能使用人工智能工具，构建针对实际问题的解决方案。(B2, B3, B4, C2, C3, C5)</p> | | | | | | |
| 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) | 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 |
| | 1 | 课程概述 Course overview | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 小组调研 | 医学人工智能的迫切发展需求 | 了解人工智能应用背景和发展前景 |
| | 第一部分 基础 Part I Foundations 2 | 数理统计概念回顾: 对数损失、交叉熵优化代价函数; 线性和逻辑回归。 | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复现 | 数学分析的意义 | 能使用人工智能工具, 构建针对实际问题的解决方案 |
| | 第一部分 基础 Part I Foundations 3 | 深度学习分类: 监督学习、半监督学习、非监督学习、主动学习和迁移学习 (结合医学案例) | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复现 | 深度学习的拟人化分析思路 | 能使用人工智能工具, 构建针对实际问题的解决方案 |

| | | | | | | | |
|--|---|--|------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第一部分 基础 Part I Foundations 4 | 4. 监督学习: (a)决策树、非参数学习方法、支持向量机;(b)仿生学习(从感知器到深度学习):计算的神经基础、经典神经网络、深度神经网络、深度信念网络、递归神经网络和卷积神经网络、图神经网络。(结合医学案例) | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复 现 | 机器学习的递进式和发散式发展思路 | 能使用人工智能工具,构建针对实际问题的解决方案 |
| | 第一部分 基础 Part I Foundations 5 | 5. 无监督学习: 基础和高级聚类技术, 降维(特征选择和特征提取) (依托医学多源异构数据处理) | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复 现 | 多元融合、1+1>2 | 能使用人工智能工具,构建针对实际问题的解决方案 |
| | 第一部分 基础 Part I Foundations 6 | 6. 知识表示、推理和医学知识图谱构建: 介词逻辑、一阶逻辑、本体工程、概率推理 (结合医学案例) | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复 现 | 思维导图 | 能使用人工智能工具,构建针对实际问题的解决方案 |
| | 第一部分 基础 Part I Foundations 7 | 7. 多元时间序列的特征提取与相似性度量: 时间模型 (随时间变化的概率推理) (结合医学案例) | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复 现 | 历史性数据的继承 | 能使用人工智能工具,构建针对实际问题的解决方案 |
| | 第二部分 应用 Part II Applications 8 | 8. 医学和医疗保健的独特特点和挑战; 医学智能与AI系统的历史与现状 | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复 现 | 智能化的必由之路 | 能使用人工智能工具,构建针对实际问题的解决方案 |
| | 第二部分 应用 Part II Applications 9 | 9. 智能药物设计 (分为新的靶点发现、药物设计、基于基因、蛋白质组学的疾病诊疗辅助系统构建) | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复 现 | 新型药物的研发 | 能使用人工智能工具,构建针对实际问题的解决方案 |
| | 第二部分 应用 Part II Applications 10 | 10. AI辅助医学检测技术 (计算成像、数字化病理) | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复 现 | 新型医疗检测技术的研发 | 能使用人工智能工具,构建针对实际问题的解决方案 |
| | 第二部分 应用 Part II Applications 11 | 11. 医疗机器人设计与应用(手术、辅助、医疗服务、康复) Lecture 11: Design and application of medical robots (surgery, auxiliary, medical services, disease rehabilitation) | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复 现 | 人机结合发展是大趋势 | 能使用人工智能工具,构建对实际问题的解决方案 |
| | 第二部分 应用 Part II Applications 12 | 12. 临床级AI诊疗系统的研发(筛查与诊断、治疗评估、预测预后)(一) | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复 现 | 什么是临床级AI | 能使用人工智能工具,构建针对实际问题的解决方案 |
| | 第二部分 应用 Part II Applications 13 | 13. 临床级AI诊疗系统的研发(筛查与诊断、治疗评估、预测预后)(二) | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复 现 | 什么是临床级AI | 能使用人工智能工具,构建针对实际问题的解决方案 |
| 第二部分 应用 Part II Applications 14 | 14. 医学AI的社会网络的开发与应用(联邦学习、群学习) Lecture 14: Development and Application of Social Networks for Medical AI (Federated learning, Group Learning) | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复 现 | 深度学习技术与计算机网络技术融合发展 | 能使用人工智能工具,构建针对实际问题的解决方案 | |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|--|--|------|---------------------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第三部分 AI模型和系统的执行和评价 Part III Implementation and Evaluation for AI system 15 | 15. 模型评估和性能度量, 交叉验证, 模型可解释性 Lecture 15: Model evaluation and performance metrics, cross-validation, model interpretability | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 论文研读和复现 | AI的可信性、可解释性研究 | 能使用人工智能工具, 构建针对实际问题的解决方案 |
| | 第三部分 AI模型和系统的执行和评价 Part III Implementation and Evaluation for AI system 16 | 16. 人工智能伦理: 机器学习中的偏见、公平、问责和透明化评价; 人工智能在医学和医疗保健中的伦理、法律和社会问题 | 2 | 课堂讲授 In-class teaching | 正、反典型伦理案例分析 | AI的伦理研究 | 能使用人工智能工具, 构建针对实际问题的解决方案 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 平时作业 10分 (2) 课程项目 60分 (3) 期末考试 30分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 医学人工智能导论 | 唐子惠 | 上海科技 | 2020-04-01 | 100478962 31895 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

医疗诊断前沿技术与创新应用课程教学大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | | | |
|--|---|-----------|--------------------------|------|-------------|-----------------|------------|
| 课程代码 (Course Code) | BME4401 | | 学时 (Credit Hours) | 32 | | 学分 (Credits) | 2.0 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文)医疗诊断前沿技术与创新应用 | | | | | | |
| | (英文)Medical Diagnosis Frontier Technology and Innovative Applications | | | | | | |
| 课程性质 (Course Type) | | | | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | | | | | | | |
| 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) | 沈峰 | | 课程网址 (Course Webpage) | | | | |
| 课程简介 (中文) (Description) | <p>医疗诊断在21世纪等到了迅猛发展,涌现了许多创新的技术和方法,例如分子诊断、基因测序、纳米科技、微流控芯片、液体活检、新型影像学等等。更多的,人工智能和大数据分析也开始在新型医疗诊断中崭露头角。集成化的诊断系统(Point-of-Care)创新发展以及已手机为代表的无线通信的结合,使医疗诊断开始走出大型诊断实验室,在更广泛的条件下得到应用。新型的加工方法,例如3D打印,和新型功能材料进一步加速了相关医疗诊断的创新。个性化的诊断及精准医疗对诊断提出了新的目标和挑战。在基础研究高速发展的同时,技术的产品转换及相关产业的创新创业也备受各方的瞩目。</p> <p>本课程正是为了顺应这一发展潮流而开设前沿交叉课程,将全面向学生介绍医疗诊断前沿技术的基础及应用;探讨基础科研到临床医疗诊断的技术产业转化;让学生了解新型的设计分析软件、加工方法以及实验技术,并且在课程包含的实践环节真实参与到新型仪器设备的开发中。本课程通过课堂授课,创新实践,案例分析,报告讨论等方式使得学生多维度的了解医疗诊断前沿技术的基本内涵以及在生物医学领域的应用,激发学生对医疗诊断以及生物医疗工程的广泛兴趣,并为当前急需的交叉复合研究型人才的培养奠定基础。</p> | | | | | | |
| 课程简介 (英文) (Description) | <p>Medical diagnosis has been rapidly developing in the 21st century, and many innovative technologies and methods have emerged, such as molecular diagnosis, gene sequencing, nanotechnology, microfluidic devices, liquid biopsy, new imaging technology, and so on. Furthermore, artificial intelligence and big data analytics have great potential in clinical diagnostics. The combination of Point-of-Care innovations and wireless communication, which is already represented by mobile phones, has enabled medical diagnostics to move out of large diagnostic laboratories and become available under a wider range of conditions. New fabrication methods, such as 3D printing, and new functional materials further accelerate innovation in related medical diagnostics. Personalized diagnosis and precision diagnostics have set new goals and challenges for diagnosis. At the same time as the rapid development of basic research, the product transformation of technology and the innovation and entrepreneurship of related industries have also attracted the attention of all parties.</p> <p>This course aims to comprehensively introduce students to the basics and applications of medical diagnosis and cutting-edge technology; discuss the transition from basic scientific research to clinical medical diagnosis; let students understand the new design software, processing methods and experimental techniques, and actually participate in the development of new types of devices in the practical aspects of this course. Through class teaching, innovative practice, case analysis, presentations and discussions, this course enables students to understand the fundamentals of medical diagnostic frontier technology and their application in biomedical fields in a multi-dimensional manner, inspiring students' interest in medical diagnosis and biomedical engineering. It also lays the foundation for the current urgent need for cross-combination research talents.</p> | | | | | | |
| 课程目标与内容 (Course objectives and contents) | | | | | | | |
| 课程目标 (Course Object) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解医疗诊断的前沿技术 (A3, A4, A5, D1, D2, D3, D5) 2. 了解分子诊断的原理及相关应用 (B1, B2, C5) 3. 了解基因测序的原理及相关的医学诊断应用 (B2, B3, B4, C3, C5) 4. 了解微流控生物芯片的原理在医疗诊断领域的应用 (B2, B3, B4, C3, C5) 5. 了解液体活检在癌症诊断中的发展 (B2, B3, B4, C3, C5) 6. 了解集成化的医疗诊断系统 (A3, A4, B2, B3, B4, C3, C5) 7. 了解医疗诊断相关的创新创业 (A1, A2, C2, C3, C4, D1, D2, D5) | | | | | | |
| 教学内容 进度安排及对应课 程目标 | 章节 | 教学内容 (要点) | 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 |

2023年度生物医学工程学院专业课程教学大纲

| | | | | | | | |
|--|---|-------------------------------|-------|------|-----------|-----------------------------------|--------------------------|
| | 绪论、课程安排及考核方式 | 掌握现代医疗诊断的背景和需求 | 2 | 课堂授课 | 无 | 科研目标 国家重大需求 | 了解医疗诊断的前沿技术 |
| 教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 分子诊断原理及前沿应用 | 掌握分子诊断的核心原理,了解分子诊断的相关前沿应用 | 8 | 课堂授课 | 随堂小测验 | 通过与前期物理化学的原理结合,培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 掌握分子诊断的核心原理 |
| | 微流控芯片技术在医疗诊断领域的应用 | 掌握微流控相关的流体力学,了解微流控技术在医疗诊断中的应用 | 4 | 课堂授课 | 随堂小测验 | 培养学生对微流控领域的兴趣 | 掌握微流控相关的流体力学以及微流控的相关研究方法 |
| | 液体活检在癌症诊断中的发展 | 掌握液体活检的核心原理,了解液体活检在癌症诊断中的发展 | 4 | 课堂授课 | 随堂小测验 | 培养学生解决卡脖子问题,为国家创新的情怀 | 掌握液体活检的核心原理 |
| | 纳米技术在医疗领域的应用 | 了解纳米技术在医疗领域的应用 | 2 | 课堂授课 | 无 | 培养学生对纳米诊断的兴趣 | 了解纳米技术在医疗领域的应用 |
| | 人工智能技术及医疗机器人在诊断方面的应用 | 了解人工智能技术及医疗机器人在诊断方面的应用 | 2 | 课堂授课 | 无 | 培养学生的社会责任感 | 了解人工智能技术及医疗机器人在诊断方面的应用 |
| | 可穿戴式设备和智能手机在诊断领域的应用 | 了解可穿戴式设备和智能手机在诊断领域的应用 | 2 | 课堂授课 | 无 | 培养学生的社会责任感 | 了解可穿戴式设备和智能手机在诊断领域的应用 |
| | 集成化的医疗诊断系统原理及新发展 | 了解集成化的医疗诊断系统原理及新发展 | 2 | 课堂授课 | 无 | 培养学生的社会责任感 | 了解集成化的医疗诊断系统原理及新发展 |
| | 医疗诊断相关的创新创业 | 了解医疗诊断相关的创新创业 | 6 | 课堂授课 | 个人报告及小组报告 | 培养学生的社会责任感 | 了解医疗诊断相关的创新创业 |
| 考核方式 (Grading) | (1) 个人课程论文 40分 (2) 课程报告 40分 (3) 作业、小测验及课堂参与 20分 | | | | | | |
| 教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材名称 | 作者 | 出版社 | 出版日期 | 版次 | 书号 | |
| | 分子诊断学: 基础与临床 | 吕学诩 | 科学出版社 | | 无 | | |
| 其它(More) | | | | | | | |
| 备注(Notes) | | | | | | | |

