**《模拟电子技术与实验》课程教学大纲（2020版）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程基本信息（Course Information） | | | | | | | | |
| 课程代码（Course Code） | BI139 | | | \*学时（Credit Hours） | 32 | | \*学分（Credits） | 2 |
| \*课程名称（Course Name） | （中文）模拟电子技术与实验 | | | | | | | |
| （英文）Analog Circuits and Laboratory | | | | | | | |
| 课程类型 (Course Type) | 专业选修课 | | | | | | | |
| 授课对象（Target Audience） | 生物医学工程专业本科二年级学生 | | | | | | | |
| 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） | 医疗仪器原理 | | | |
| \*课程负责人（Instructor） | 姚怡飞 | | | 课程网址 (Course Webpage) |  | | | |
| \*课程简介（中文）（Description） | （中文300-500字，含课程性质、主要教学内容、课程教学目标等）  “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） | （英文300-500字）  “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.  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. | | | | | | | |
| 课程目标与内容（Course objectives and contents） | | | | | | | | |
| \*课程目标 (Course Object) | 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）  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）  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)  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)  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）  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) | | | | | | | |
| 毕业要求指标点与课程目标的对应关系 | 课程目标 | | | | 毕业要求指标点 | | | |
| 课程目标1 | | | | 毕业要求1 | | | |
| 课程目标2 | | | | 毕业要求2 | | | |
| 课程目标3 | | | | 毕业要求1,2,3,9 | | | |
| 课程目标4 | | | | 毕业要求1,2,3,9 | | | |
| 课程目标5 | | | | 毕业要求2,4 | | | |
| 课程目标6 | | | | 毕业要求2,4 | | | |
| \*教学内容进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 章节 | 教学内容（要点） | 教学目标 | 学时 | 教学形式 | 作业及考核要求 | 课程思政融入点 | 对应课程目标 |
| 第一章 | 生物医学与模拟电路及实验 | 了解生物医学领域中的模拟电子技术的应用；实验基本操作与基础 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；大作业；期末考试 | 通过理论学习奠定学生深厚理论基础与跨学科基础下的专业核心，摸索专业的前沿，鼓励学生立志在行业领域成为国家栋梁。 | 课程目标1-4 |
| 第二章 | 常用半导体器件 | 熟悉以下概念及原理：PN结，二极管的伏安特性、稳压管的稳压作用、双极晶体管的输入输出特性及三个工作区域 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；  课后作业；期末考试 | 通过理论学习奠定学生深厚理论基础与跨学科基础下的专业核心，摸索专业的前沿，鼓励学生立志在行业领域成为国家栋梁。 | 课程目标1-4 |
| 第三章 | 基本放大电路 | 放大的概念，放大电路组成原则，放大电路主要技术指标，放大电路分析方法，晶体管的基本放大电路 | 4 | 课堂讲授 | 课堂测试；  课后作业；大作业； 期末考试 | 通过理论学习奠定学生深厚理论基础与跨学科基础下的专业核心，摸索专业的前沿，鼓励学生立志在行业领域成为国家栋梁。 | 课程目标1-4 |
| 第四章 | 多级放大电路与集成运算放大器 | 多级放大电路的耦合方式和分析方法，集成运放的结构特点，集成运放的主要单元电路 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；  课后作业；大作业； 期末考试 | 通过理论学习奠定学生深厚理论基础与跨学科基础下的专业核心，摸索专业的前沿，鼓励学生立志在行业领域成为国家栋梁。 | 课程目标1-4 |
| 第五章 | 放大电路的频率响应 | 晶体管的高频等效模型，波特图，放大电路频率响应特性的分析方法 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；  课后作业；大作业； 期末考试 | 通过理论学习奠定学生深厚理论基础与跨学科基础下的专业核心，摸索专业的前沿，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 | 反馈的基本概念，负反馈放大电路的方块图及一般表达方式，负反馈对放大电路性能的影响，放大电路的稳定性，深度负反馈条件下放大倍数的估算方法 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；  课后作业；大作业； 期末考试 | 通过理论学习奠定学生深厚理论基础与跨学科基础下的专业核心，摸索专业的前沿，鼓励学生立志在行业领域成为国家栋梁。 | 课程目标1-4 |
| 第七章 | 信号的运算和处理 | 基本运算电路，有源滤波电路 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；  课后作业；大作业； 期末考试 | 通过理论学习奠定学生深厚理论基础与跨学科基础下的专业核心，摸索专业的前沿，鼓励学生立志在行业领域成为国家栋梁。 | 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 | 实验操作及数据记录、结果分析 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过实验实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风，刻苦务实，坚强意志。 | 课程目标5-6 |
| 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 | 实验操作及数据记录、结果分析 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过实验实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风，刻苦务实，坚强意志。 | 课程目标5-6 |
| 第八章 | 波形的发生和信号的转换 | 正弦波振荡电路，电压比较器、非正弦波发生电路，波形变换电路，信号转换电路 | 2 | 课堂讲授 | 课堂测试；  课后作业；大作业； 期末考试 | 通过理论学习奠定学生深厚理论基础与跨学科基础下的专业核心，摸索专业的前沿，鼓励学生立志在行业领域成为国家栋梁。 | 课程目标1-4 |
| 第八章（实验1） | 比较器与施密特触发器实验 | 实验操作及数据记录、结果分析 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过实验实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风，刻苦务实，坚强意志。 | 课程目标5-6 |
| 第八章（实验2） | 文氏振荡器电路实验 | 实验操作及数据记录、结果分析 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过实验实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风，刻苦务实，坚强意志。 | 课程目标5-6 |
| 第八章（实验3） | 三角波、方波波形发生器电路 | 实验操作及数据记录、结果分析 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过实验实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风，刻苦务实，坚强意志。 | 课程目标5-6 |
| 第九章 | 功率放大电路 | 功率放大电路的组成、工组原理，最大输出功率和效率的估算 | 1 | 课堂讲授 | 课堂测试；  课后作业； 期末考试 | 通过理论学习奠定学生深厚理论基础与跨学科基础下的专业核心，摸索专业的前沿，鼓励学生立志在行业领域成为国家栋梁。 | 课程目标1-4 |
| 第十章 | 直流电源 | 直流稳压电源的组成，半波和全波整流电路，滤波电路，稳压管稳压电路，串联型线性稳压电源，常见的集成稳压器应用 | 1 | 课堂讲授 | 课堂测试；  课后作业； 期末考试 | 通过理论学习奠定学生深厚理论基础与跨学科基础下的专业核心，摸索专业的前沿，鼓励学生立志在行业领域成为国家栋梁。 | 课程目标1-4 |
| 第十章（实验1） | 有源整流电路实验 | 实验操作及数据记录、结果分析 | 2 | 实验操作 | 操作与实验报告 | 通过实验实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风，刻苦务实，坚强意志。 | 课程目标5-6 |
| 注1：建议按照教学周周学时编排，以便自动生成教学日历。  注2：相应章节的课程思政融入点根据实际情况填写。 | | | | | | | |
| 课程目标达成度评价 | 课程目标  考核方式 | | | 平时作业(20分) | 课程项目 (30分) | 期末考试 （50分） | 课程目标权重 | 课程目标达成度 |
| 见附表 | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| \*考核方式 (Grading) | （1）平时作业与课堂测试 20分  （2）课程大作业 6分  （3）期末考试 30分  （4）实验报道 24分 | | | | | | | |
| \*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | **教材：《**模拟电子技术基础》（第五版, “十二五”国家级规划教材），童诗白，华成英主编，高等教育出版社，2015, 第五版，ISBN：9787040425055  **参考书：**   * 《电子技术实验》 殳国华编、上海交通大学、高等教育出版社、2011年6月第一版、ISBN：978740317992   《微电子电路》（上下册），Sedra and Smith著，周玲玲，蒋乐天译，电子工业出版社，2006, 第五版，ISBN：9787121026706，9787121026713  《模拟电子技术基础系统方法》, [美] Thomas L.Floyd等著，朱杰 蒋乐天译，机械工业出版社，2015，第一版，ISBN：9787111502678 | | | | | | | |
| 其它（More） |  | | | | | | | |
| 备注（Notes） |  | | | | | | | |
| 备注说明：  1．带\*内容为必填项。  2．课程简介字数为300-500字；课程大纲以表述清楚教学安排为宜，字数不限。 | | | | | | | | |

附表；课程目标达成度评价

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Summary of the Attainment of LOs** | | | | | |
| Learning Outcomes     Assignments Weight | | LO1 | LO2 | LO3 | LO4 |
|
| Homeworks | 40% | 100.0% | 100.0% |  |  |
| Course essay | 6% |  |  |  | 83.3% |
| Lab report | 24% |  |  | 100.0% |  |
| Final Exam | 30% | 42.6% | 42.6% |  |  |
| Total | 100% |  |  |  |  |
| Weighted averages | | 75.4% | 75.4% | 100.0% | 83.3% |