**《**生物医学专业竞赛实验**》实验教学大纲**

**课程代码：** BME22010  **开课学院：**生物工程学院

**课程中文名称： 课程英文名称：**

生物医学专业竞赛实验 Biomedical Professional Competition Experiment

**课程类别：、**专业  **课程性质：**选修

**开课学期：**  4 **课程负责人：**赵晓明

**课程总学时：**32  **课程总学分：**1

**实验学时：** 32 **实验学分：**1

**适用专业：**生物医学工程

**一、教学目的、任务与要求**

**1.教学目的**

《生物医学专业竞赛实验》是为激发专业学习兴趣、扩大人才培养影响的效应，满足生物医学工程专业能力强、兴趣大、积极性高的部分学生开设的一门以参加专业学科竞赛（教指委举办的“全国大学生生物医学工程创新设计竞赛”）为目的的前序综合实验实践选修课程。通过该实验课程，强化学生参加专业学科竞赛所必须的实验实践基础，同时也对学生学习后续本专业课程以及生物医学工程相关领域科研和工作、SRTP及国创的申请执行构建必要的实践应用基础。

本实验课程需要学生掌握常用仪器仪表的使用、常用设计软件（Altium Designer电路设计软件）的使用、常用生理信号传感器应用技术、放大及滤波电路设计、信号调理电路的设计、单片机核心设计及编程环境应用等实践应用知识，着重掌握设计应用电路以及实际应用案例。

**2.教学任务**

通过本实验实践课程学生应完成以下学习任务

1. 掌握Altium Designer电路设计软件的应用，熟练掌握并完成电路原理图设计、原件库制作、PCB设计等任务。
2. 掌握常用生理信号传感器应用技术，如：传感器原理、常用传感器连接或处理电路等。
3. 掌握基本的放大电路、滤波电路、信号调理电路等基本知识，并完成在单电源、双电源供电模式下放大电路、滤波电路、信号调理电路的设计。
4. 掌握单片机相关入门知识，熟练应用相关编译平台完成单片机编程，掌握单片机应用中IO端口控制、中断控制、定时器、AD转换、UART通讯等应用技能。

学生在实验过程中（包涵课前、课堂、课后）应该完成以下工作：

独立完成相关软件安装、课前实验预习、电路设计、电路焊接、电路调试、软件编程、系统测试、报告撰写工作。

**3.教学要求**

1）实验上课方式、分组要求及实验报告内容的要求：

本实验课程教学采用教师课堂引导、学生分组设计的授课方式；每组和老师按照实验排课课表进行一对一跟踪指导。

学生参照竞赛原则，自愿组队，每队3人；最终答辩时每组需要提供：实验报告、相关设计硬件的实物功能演示。

实验报告包括：

（1）参数清晰的硬件设计电路图；

（2）调试测试报告（包含相关设计指标对照说明）；

（3）程序流程图及实验结果截图。

2）实验过程的要求：

实验时要求遵守仪器使用手册使用仪器，讲纪律，有秩序的进行实验，同时各组应严格按各自的设计执行相关实验，并做好记录。

**二、课程内容（项目）及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验项目** | **项目内容** | **项目学时** | **实验类型** | **项目性质** |
| 1 | Altium Designer电路设计软件应用实验 | 1. Altium Designer软件的安装及注意事项； 2. 掌握原理图绘制、元器件库/PCB库、PCB板制作。 | 8 | 设计性 | 必做 |
| 2 | 基于常用传感器的放大电路信号处理实验 | 1、掌握常用生理信号传感器的应用技术。  2、完成在单电源、双电源供电模式下放大电路、滤波电路、信号调理电路的设计 | 8 | 综合性 | 必做 |
| 3 | 基于单片机IO端口控制及编译平台应用实验 | 1、了解所选单片机相关外设的特点。  2、熟练应用编译平台进行程序设计。  3、完成基于IO的按键、显示等人机交互实验。 | 4 | 设计性 | 必做 |
| 4 | 基于单片机中断控制、定时器应用实验 | 1、熟悉单片机的中断类型、机理、中断源。  2、掌握对中断寄存器的操作、中断服务程序的设计、中断进行响应和处理及低功耗模式的应用。  3、掌握定时器、计数器寄存器操作，熟练编写相关程序。 | 4 | 设计性 | 必做 |
| 5 | 基于单片机的UART通讯应用实验 | 1. 了解串口通信相关协议。 掌握对串口通信相关寄存器的操作。 2. 实现单片机与上位机通讯 | 4 | 综合性 | 必做 |
| 6 | 基于单片机的AD转换应用实验 | 1．熟悉A/D转换的原理及A/D转换器相关技术指标。  2．掌握A/D转换器模块相关的寄存器的应用、配置。  3．能熟练利用C编写A/D转换器模块的应用程序。 | 4 | 综合性 | 必做 |

**三、教材**

**使用教材：**

1.《生物医学专业竞赛实验指导书》，赵晓明编,自编讲义

**参考教材（资料）：**

（1）.柯特尔（美）等著，姚剑清 译《运算放大器权威指南（第3版）》人民邮电出版社 2010.10

（2）.任保宏等《MSP430单片机原理与应用》电子工业出版社 2014.1

**四、考核方式及成绩评定标准**

**成绩评分标准说明**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 分值 | 评定标准 |
| 实验预习及作业检查 | 30 | 1. 对当前实验是否进行了课前预习，包括对相关软件平台的预装、熟悉程度等考察（10分） 2. 涉及的电路设计或者模块程序编写是否有大致的方案，或通过查找资料，是否进行了提前设计？（10分） 3. 布置的课下任务，是否准时正确的完成情况考察（10分） |
| 整个实验执行过程的考核 | 40 | 1. 实验课堂纪律要求：严禁在实验课中做与实验内容无关的事情，准时到课，严格执行实验室相关管理制度（10分）  2. 实验过程中是否按照教师或实验指导书的要求进行实验？现场测试结果是否满足要求？是否能达到实验设定的指标要求。（20分）  3. 仪器操作使用规范性考察：课堂相关示波器、信号源、直流电源等仪器的操作使用情况，课后实验设备的归位（10分） |
| 实验报告 | 30 | 1. 实验报告是否包含实验结果及调试测试过程。（15分） 2. 对整个实验过程记录是否清晰，相关实验实物的测试记录完整，是否完整包含相关的电路图及必要的程序代码。（10分） 3. 能对实验结果或实验中出现的问题进行分析，并把实验中遇到的故障及排除方法记录下来。（5分） |
| 备注： | 1、无故旷课2次及以上实验成绩评定为0分。  2、未按照实验室相关管理制度执行的同学，警告2次以上实验成绩评定为0分。  3、本实验课程为教指委举办的“全国大学生生物医学工程创新设计竞赛”基础培训课程，原则上选课的同学需参加竞赛，慎选。 | |

大纲执笔人： 赵晓明 大纲审定人：