

新乡医学院

本科教学大纲

（生物医学工程学院承担课程）

教务处编制

二〇一七年十二月

目 录

一、《CAD 工程设计》教学大纲（适用生物医学工程等专业）	（1）
二、《C 语言程序设计》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向））	（7）
三、《C 语言程序设计》教学大纲（适用医学影像技术专业）	（18）
四、《Delphi 程序设计》教学大纲（适用各专业）	（29）
五、《EDA 技术》教学大纲（适用生物医学工程及其他相关专业）	（34）
六、《MATLAB 应用与程序设计》教学大纲（适用各专业）	（38）
七、《Protel 电子设计》教学大纲（适用生物医学工程及其他相关专业）	（42）
八、《Visual Basic 程序设计》教学大纲（适用各专业）	（46）
九、《大学物理》教学大纲（适用生物医学工程专业）	（52）
十、《电路原理》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向））	（72）
十一、《电路原理》教学大纲（适用医学影像技术专业）	（82）
十二、《电子技术课程设计》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向））	（91）
十三、《复变函数与积分变换》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业）	（96）
十四、《概率论与数理统计》教学大纲（适用信息管理与信息系统、公共事业管理、人事资源管理、市场营销专业）	（103）
十五、《概率论与数理统计》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业）	（108）
十六、《高等数学》教学大纲（适用信息管理与信息系统、公共事业管理、市场营销、人力资源管理专业）	（114）
十七、《高等数学》教学大纲（适用生物技术、生物工程、心理学、应用心理学、药物制剂、临床医学、药学专业）	（127）

十八、《高等数学》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业）	（133）
十九、《工程制图》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向））	（146）
二十、《计算机等级考试二级公共基础》教学大纲（适用各专业）	（156）
二十一、《计算机基础》教学大纲（适用四年制各专业）	（160）
二十二、《计算机基础》教学大纲（适用五年制各专业）	（176）
二十三、《计算机网络技术》教学大纲（适用专升本医学检验技术专业）	（193）
二十四、《局域网组网技术》教学大纲（适用各专业）	（199）
二十五、《临床康复工程学》教学大纲（适用康复治疗学专业）	（203）
二十六、《模拟电子技术》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向））	（207）
二十七、《模拟电子技术》教学大纲（适用医学影像技术专业）	（219）
二十八、《汽车工程概论》教学大纲（适用各专业）	（230）
二十九、《生物力学》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向））	（234）
三十、《生物医学信号处理》教学大纲（适用生物医学工程专业）	（239）
三十一、《生物医学信号处理》教学大纲（适用各专业（除生物医学工程专业））	（245）
三十二、《数据结构》教学大纲（适用各专业）	（249）
三十三、《数字电子技术基础》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向））	（254）
三十四、《数字电子技术基础》教学大纲（适用医学影像技术专业）	（263）
三十五、《数字图像处理常用方法》教学大纲（适用各专业）	（272）
三十六、《数字信号处理》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向））	（276）
三十七、《数字信号处理》教学大纲（适用医学影像技术专业）	（283）
三十八、《微量元素和健康》教学大纲（适用各专业）	（289）
三十九、《微信公众平台》教学大纲（适用各专业）	（293）
四十、《线性代数》课程教学大纲（适用信息管理与信息系统、公共事业管理、市场营销、人力资	

源管理、生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业）....	（ 297）
四十一、《医学摄影与摄像》教学大纲（适用临床医学、生物医学工程、医学影像技术等专业）	
.....	（304）
四十二、《医学影像信息学》教学大纲（适用医学影像技术专业）	（311）
四十三、《医药数理统计方法》教学大纲（适用临床药学专业）	（318）
四十四、《医用高等数学》教学大纲（适用临床医学、医学检验技术、医学影像技术、法医学、护理学、预防医学专业）	（325）
四十五、《单片机与嵌入式系统》教学大纲（适用生物医学工程、医学影像技术专业）	（329）
四十六、《计算机原理与接口》教学大纲（适用生物医学工程、医学影像技术专业）	（337）
四十七、《生物医学传感器》教学大纲（适用生物医学工程专业）	（346）
四十八、《医疗设备安全与检测》教学大纲（适用生物医学工程专业（医疗器械方向））	（355）
四十九、《医学超声学》教学大纲（适用生物医学工程、医学影像技术专业）	（359）
五 十、《医学检验仪器》教学大纲（适用生物医学工程专业（医疗器械方向））	（367）
五十一、《医学设备学》教学大纲（适用市场营销专业）	（372）
五十二、《医学仪器原理》教学大纲（适用生物医学工程专业）	（379）
五十三、《医学影像仪器》教学大纲（适用生物医学工程专业）	（386）
五十四、《生物医学工程导论》教学大纲（适用生物医学工程专业）	（399）
五十五、《医用光学仪器》教学大纲（适用生物医学工程专业（医疗器械方向））	（403）
五十六、《生理系统建模与仿真》教学大纲（适用各专业）	（407）
五十七、《生物医学材料》教学大纲（适用各专业）	（411）
五十八、《虚拟仪器》教学大纲（适用各专业）	（416）
五十九、《血液流变学》教学大纲（适用各专业）	（420）
六 十、《放射物理与辐射防护学》教学大纲（适用医学影像技术专业）	（424）
六十一、《康复工程与生物机械学》教学大纲（适用生物医学工程专业（医疗器械方向）） ..	（435）
六十二、《物理学》教学大纲（适用临床药学、药学、药物制剂、生物工程等专业）	（440）
六十三、《物理学》教学大纲（适用医学影像技术专业）	（454）
六十四、《医学影像成像理论》教学大纲（适用医学影像技术专业）	（468）

六十五、《医学影像物理学》教学大纲（适用医学影像专业）	（481）
六十六、《医用物理学》教学大纲（适用法医学专业）	（488）
六十七、《医用物理学》教学大纲（适用临床医学、儿科、影像、麻醉、口腔、预防、精神医学、康复治疗学等专业）	（502）
六十八、《信号与线性系统》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）、医学影像技术专业）	（516）
六十九、《医学图像处理》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）、医学影像技术专业）	（525）
七十、《医学信号检测与处理实验》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向））	（533）
七十一、《专业英语》教学大纲（适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向））	（537）
七十二、《自动控制原理》教学大纲（适用各专业）	（541）

《CAD 工程设计》教学大纲

适用生物医学工程等专业

一、课程简介

《工程设计》利用绘图软件完成图样绘制，可以提高工作效率，并缩短设计周期。目前应用较为普遍的绘图软件是 AutoCAD。

AutoCAD 软件是由 USA Autodesk 公司开发的计算机辅助设计（Computer Aided Design）软件，是具有可视化界面和交互式绘图功能的工程图绘制平台。同传统的手工绘图相比，用它绘图速度更快，精度更高，且便于修改。随着新版本的不断推出，其功能日益完善。在以 AutoCAD 软件为平台的基础上，进一步开发出针对机械、汽车、建筑、建筑安装等专业的 CAD 专业软件，AutoCAD 因此得以大量推广和普及，并且是目前全球用户最多的数字化设计工具，取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。AutoCAD 软件浓缩了世界先进的工程设计知识和千百万用户的成功实践。当今社会，具备 AutoCAD 软件的应用能力，是对每个工程技术人员的基本要求。

AutoCAD 一方面培养学生掌握以 AutoCAD 为平台，绘制一般工程图和机械零件图的基本技能；另一方面培养学生将专业设计需求与 AutoCAD 软件功能有机结合的能力，掌握用 AutoCAD 工具表达、传递、交流工程信息的方法。

学习过程中，只要注意利用一些典型的图样讲明各种绘图命令的使用和操作，并注意循序渐进，能够达到熟练掌握绘图技能的目的。学生熟练掌握常用的绘图命令，能够绘制零件图、装配图。

本课程于第二学期开设，为选修课。总学时数为 16 学时学分 1.0 分。

授课方式：理论讲解与上机操作相结合。

二、课程目标

（一）基本知识

了解计算机绘图的现状及其发展前景；Auto CAD 绘图环境配置的方法和技巧；机械图样的绘制方法和技巧；Auto CAD 三维实体造型方法和技巧。

掌握 AutoCAD 软件的基本使用方法；AutoCAD 一般平面图绘制的基本方法；AutoCAD 一般平面图编辑的基本方法；AutoCAD 文本标注，尺寸标注基本方法。

（二）基本技能

了解计算机绘图的现状及其发展前景。掌握 Auto CAD 绘制、编辑图形的方法和技巧；机械图样的绘制方法和技能。能根据标注尺寸的需要恰当地设置尺寸标注形式。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

章节	名称	学 时
	计算机绘图的现状及其发展前景	2
第一章	AutoCAD 软件的基本使用方法	2
第二章	AutoCAD 一般平面图绘制的基本方法	2
第三章	AutoCAD 一般平面图编辑的基本方法	2
第四章	Auto CAD 绘图环境配置的方法和技巧	2
第五章	机械图样的绘制方法和技巧	2
第六章	AutoCAD 文本标注，尺寸标注基本方法	2
第七章	Auto CAD 三维实体造型方法和技巧	2
	合计	16

【注】加*号部分为选讲内容，其参考学时数未计入总学时中。

四、理论教学目标与内容

计算机绘图的现状及其发展前景

目标

了解 计算机绘图的现状和前景。

内容

一般介绍 计算机绘图和工程技术人员的关系，计算机绘图的处理对象。计算机绘图和其它各门学科的关系。

第一章 AutoCAD 软件的基本使用方法

目标

了解

- (1) AutoCAD2000 计算机辅助设计软件包的基础知识：①安装；②启动。
- (2) AutoCAD2000 的用户界面中的：①菜单条；②工具条；③命令窗口；④绘图区。
- (3) Auto CAD 绘图环境设置：绘图环境命令；图形界限命令；模型/图纸空间切换。
- (4) 启动 AutoCAD2000 绘制简单图形并保存。

内容

1. 重点阐述

- (1) AutoCAD2000 的启动与退出;
- (2) 用户界面;
- (3) 命令输入方法。

2. 一般介绍

- (1) 绘图参数设置;
- (2) 绘图精度控制;
- (3) 目标选择;
- (4) 目标捕捉;
- (5) 图形缩放与平移;
- (6) 图形绘制过程;
- (7) 图形文件管理。

第二章 AutoCAD 一般平面图绘制的基本方法

目标

掌握

- (1) 绝对坐标;
- (2) 相对坐标;
- (3) 极坐标下的坐标输入方法;
- (4) 直接距离输入方法;
- (5) 常用基本绘图命令的操作;
- (6) 能绘制各种常见的对象。

内容

重点阐述

- (1) 坐标输入。
- (2) 绘线命令：①线线段；②线；③造线；④行平行线；⑤样条曲线；⑥多义线。
- (3) 几何图形命令：①矩形；②正多边形；③圆；④椭圆；⑤椭圆弧。

第三章 AutoCAD 一般平面图编辑的基本方法

目标

掌握

- (1) 常用基本编辑命令的操作;
- (2) 能正确选择对象;
- (3) 能对各种图线进行编辑修改。

内容

重点阐述

- (1) 复制型命令：①复制；②平移复制；③镜像；④阵列。
- (2) 变更图形位置命令：①移动；②旋转；③对齐。
- (3) 改变图形尺寸命令：①拉伸；②比例缩放；③延伸；④修剪；⑤倒角；⑥倒圆角；⑦断开。
- (4) 综合命令：①删除；②分解；③中断；④取消；⑤恢复。
- (5) 多行平行线；多义线；样条曲线的编辑。
- (6) 快速编辑方法；夹点（或称穴点）编辑。

第四章 Auto CAD 绘图环境配置的方法和技巧

目标

了解

- (1) 图层的概念；
- (2) 能根据需要进行图层设置；
- (3) 颜色设置；
- (4) 线型设置；
- (5) 线宽设置。
- (6) 合理、灵活使用图层，正确刻划样图内容、层次，提高绘图时的显示速度，提高工作效率。

有利与图纸的交流和应用。

内容

详细了解

- (1) 图层操作：①创建新图层；②图层命令；③重命名；④图层删除；⑤图层关闭；⑥冻结/解冻；⑦锁定/解锁；⑧设为当前层。
- (2) 线型管理器：①线型类型加载；②线型比例；③线型删除；④设为当前线型。
- (3) 线宽管理器：①创建线宽值；②线宽是否可视；③单位（公制或英制）。
- (4) 颜色管理器：创建线型的颜色。
- (5) 图层管理器：建立图层性质和绘图操作。

第五章 机械图样的绘制方法和技巧

目标

掌握 学习精确绘制图形；对象捕捉；捕捉点沿正交方向或极轴方向追踪。

内容

重点阐述 对象追踪；对象捕捉。

第六章 AutoCAD 文本标注，尺寸标注基本方法

目标

1. 掌握 文本样式的设置：①单行；②多行文本的输入及编辑方法。
2. 熟悉 尺寸标注样式的设置；尺寸标注类型。

内容

重点阐述 文本标注；尺寸标注。

第七章 Auto CAD 三维实体造型方法和技巧

目标

1. 了解
 - (1) 三维坐标系的概念；
 - (2) 能设置和运用三维用户坐标系；
 - (3) 能进行三维视图的显示操作；
 - (4) 典型的三维实体图形；
 - (5) 三维实体进行编辑修改。
2. 掌握 能对三维实体进行着色、渲染。

内容

1. 重点阐述 三维坐标系；三维视图的显示。
2. 一般介绍 三维图形的绘制；编辑；渲染。

五、措施和评价

(一) 措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

(二) 评价

1. 授课质量评价按教务处制定的“教师教学质量评价表”，由专家、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末考试；并参考平时成绩，进行综合评价。学科满分 100 分。

【注】

1、本课程使用的教材和主要参考书

使用教材：《中文版 AutoCAD2007 基础教程》

薛焱、王新平编

清华大学出版社

主要参考书：

《工程制图》

刘小年等编

高等教育出版社

《现代工程制图》

王颖等编

北京航空航天大学出版社

《机械制图》

同济大学、上海交通大学等院校机械制图编写组

《AutoCAD2004 工程制图教程》 舒飞编

中国铁道出版社

编写 毕彦平 朱永涛

审校 任 武

《C 语言程序设计》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

C 语言是国内外广泛使用的一种计算机语言，它以其丰富灵活的控制结构和数据结构，简洁而高效的语句表达、清晰的程序结构、良好的移植性、较小的时空开销，已被广泛的应用于系统软件和应用软件的开发中。《C 语言程序设计》是一门应用性很强的课程，通过本课程的学习，应使学生掌握传统的结构化程序设计的一般方法，以 C 语言为基础，培养学生严谨的程序设计思想、灵活的思维方式及较强的动手能力，初步具备利用程序设计语言和开发环境编程求解专业实际问题的能力。

《C 语言程序设计》课程适用于生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向），第四学期开设，共 62 学时（其中理论 32 学时，实验 30 学时），2.5 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 初步了解 C 语言的特点，掌握程序的算法。
2. 了解和掌握数据类型（基本类型、构造类型、指针类型）、运算符与表达式；函数、函数调用、函数参数传递方法，以及局部变量、全局变量。
3. 掌握结构化程序设计方法，顺序程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计；数组、指针及其运用；掌握阅读、分析、设计、调试简短程序的方法及技巧；实用程序的开发与调试技术。

（二）基本技能

通过本课程的理论学习和上机实验，使学生了解高级语言的基本编程思想，初步掌握 C 语言的基本数据类型和基本语句，掌握基本的程序设计技巧，重点培养学生阅读 C 程序和使用 C 语言进行简单实用程序设计的能力。

（三）基本素质

1. 使学生具有分析、理解 C 程序的能力。
2. 对实际的应用问题，使学生有综合运用所学知识和技能，编写并调试程序的能力。
3. 通过《C 语言程序设计》的学习，使学生具有自学其他高级语言的能力。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	C 语言概述	2	0
2	程序的灵魂--算法	2	0
3	数据类型、运算符与表达式	2	0
4	最简单的 C 程序设计	2	3
5	选择结构程序设计	3	3
6	循环控制	3	6
7	数组	4	4
8	函数	4	4
9	预处理命令	2	2
10	指针	6	6
11	文件	2	2
合计		32	30

四、理论教学目标与内容

第一章 C 语言概述

目标

1. 掌握 C 语言程序的结构，即顺序、循环、选择三种程序设计结构。
2. 熟悉 C 语言程序设计的风格，即程序设计特色和独特的编程环境。
3. 了解 C 语言的背景及其进一步的发展。

内容

1. 重点阐述
 - (1) C 程序的结构特征和组成；
 - (2) C 程序的上机步骤；
 - (3) 三种不同的环境下如何运行 C 程序。
2. 详细了解 利用简单 C 程序讲解 C 程序的风格和结构。
3. 一般介绍 C 语言的发展过程；C 语言的特点。

第二章 程序的灵魂--算法

目标

1. 掌握 算法的概念，算法在程序设计中的地位。
2. 熟悉 结构化程序设计的基本概念。

3. 了解 算法的基本概念与特征。

内容

1. 重点阐述 什么是结构化的程序设计方法。
2. 详细了解
 - (1) 算法的概念;
 - (2) 简单算法举例;
 - (3) 流程图方法表示时的注意问题。
3. 一般介绍 算法各个特征的含义及其在程序设计中的表现。

第三章 数据类型、运算符与表达式

目标

1. 掌握 变量的定义及初始化方法、运算符与表达式的概念。
2. 熟悉 基本数据类型及其常量的定义和使用。
3. 了解 C 语言的自动类型转换和强制类型转换、左值和赋值的概念。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 整型数据、实型数据、字符型数据的使用方法和在内存中的表示形式;
 - (2) 变量赋初值。
2. 详细了解
 - (1) 常量和变量的定义及使用时的注意事项;
 - (2) 算术运算符与算术表达式、赋值运算符与赋值表达式、逗号运算符与逗号表达式的功能、形式和使用方法。
3. 一般介绍 C 的数据类型; 各类数据之间的混合运算和转换原则。

第四章 最简单的 C 程序设计

目标

1. 掌握
 - (1) C 语言常用的输入/输出方式;
 - (2) 输入输出函数的格式及各自所限定的格式和内容。
2. 熟悉
 - (1) C 语言输入/输出函数的使用技巧;
 - (2) 分析格式化输入/输出时应注意的问题。
3. 了解
 - (1) C 语句的概念及种类;
 - (2) 如何用 C 语句来实现特定功能。

内容

1. 重点阐述

- (1) 格式输入输出函数的格式和使用方法;
- (2) 顺序结构程序设计举例。

2. 详细了解

- (1) 赋值语句的功能和用法;
- (2) 输入输出的概念及其实现, 原理及注意事项;
- (3) 字符数据的输入/输出函数。

3. 一般介绍 C 语句的分类、语法形式及应注意的细节。

第五章 选择结构程序设计

目标

1. 掌握 if...else 的三种语法, 重点分析其分支走向和执行原则。

2. 熟悉

- (1) 关系运算和逻辑运算;
- (2) 使用条件控制语句来完成特定功能。

3. 了解 switch 语句的作用, 了解分支较多时的解决办法。

内容

1. 重点阐述

- (1) if 语句的三种形式及不同的适用范围;
- (2) if 语句的嵌套和条件表达式的作用;
- (3) 条件运算符的运算规则。

2. 详细了解

- (1) 关系运算符的使用和关系表达式的组成;
- (2) 逻辑运算符的使用和逻辑表达式的组成;
- (3) 逻辑表达式的真值表。

3. 一般介绍 switch 语句的格式与功能。

第六章 循环控制

目标

1. 掌握

- (1) WHILE 语句、DO-WHILE 语句的格式和用法;
- (2) FOR 语句的格式和用法;
- (3) 各种循环语句的运行流程;
- (4) 多重循环嵌套的概念和原则。

2. 熟悉

- (1) 程序设计中用循环方法的常用算法;
- (2) 使用 WHILE 语句和 FOR 语句实现应用问题的编程;
- (3) BREAK、CONTINUE 语句在循环语句中的作用。

3. 了解

- (1) GOTO 语句及 GOTO 语句构成的循环;
- (2) 多种循环语句的比较。

内容

1. 重点阐述 WHILE 语句、DO-WHILE 语句、FOR 语句三种循环语句的格式和功能。
2. 详细了解
 - (1) 三种循环的运行流程;
 - (2) 三种循环相互嵌套的形式和原则;
 - (3) 通过实例讲解使用三种循环语句实现编程的方法。
3. 一般介绍 BREAK、CONTINUE 语句退出循环的方法。

第七章 数组

目标

1. 掌握 一维数组、二维数组的定义、初使化与引用; 字符数组的定义与引用; 数组的输入与输出。
2. 熟悉 字符串处理函数。
3. 了解 数组在内存的存储方式。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 一维数组的输入与输出;
 - (2) 二维数组的输入与输出;
 - (3) 使用一维数组和二维数组实现编程的方法。
2. 详细了解
 - (1) 一维数组的定义和引用;
 - (2) 二维数组的定义和引用;
 - (3) 常用字符串函数的格式、功能与调用。
3. 一般介绍 字符数组的定义和字符串结束标志; 字符串的输入与输出。

第八章 函数

目标

1. 掌握

- (1) 函数的定义与调用;
- (2) 函数参数的传递方式;
- (3) 函数嵌套调用的概念;
- (4) 局部变量和全局变量。

2. 熟悉

- (1) 函数嵌套调用和递归调用的概念;
- (2) 变量的存储类型的概念及各种存储类型变量的生存期和有效范围。

3. 了解

- (1) 内部函数和外部函数;
- (2) 如何运行一个多文件的程序。

内容

1. 重点阐述

- (1) 形式参数和实际参数的数据传递关系;
- (2) 函数的返回值;
- (3) 数组作为函数参数的参数传递机制。

2. 详细了解

- (1) 函数的概念、定义函数的一般形式;
- (2) 调用函数的方式;
- (3) 被调用函数的声明。

3. 一般介绍

- (1) 函数嵌套调用中的调用过程;
- (2) 函数递归调用的概念与适用范围;
- (3) 内部函数和外部函数的概念;
- (4) 如何运行一个多文件的程序。

第九章 预处理命令

目标

- 1. 掌握 有参宏与无参宏的定义及使用。
- 2. 熟悉 文件包含的使用及效果。
- 3. 了解 条件编译的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 宏定义的概念;
- (2) 无参宏的定义与替换;

- (3) 有参宏的定义与替换。
- 2. 详细了解 文件包含处理的概念。
- 3. 一般介绍 条件编译的概念。

第十章 指针

目标

- 1. 掌握
 - (1) 指针与地址的概念；
 - (2) 指针变量的定义、初始化及指针的引用。
- 2. 熟悉
 - (1) 数组的指和指向数组的指针变量；
 - (2) 字符串的指针和指向字符串的指针变量；
 - (3) 函数的指针和指向函数的指针变量、指针数组、指向指针的指针等的基本概念。
- 3. 了解 函数、数组等指针形式的应用。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 变量的指针和指向指针变量的指针变量：如何定义、引用指针变量；
 - (2) 指针数组的概念；
 - (3) 指向指针的指针的概念。
- 2. 详细了解
 - (1) 指针的概念，数据在内存中的存储地址、读取机制；
 - (2) 指向数组元素的指针和指向数组的指针的概念；
 - (3) 举例说明如何通过指针引用数组元素，用数组名做函数参数；
 - (4) 字符串的指针和指向字符串的指针变量的概念；
 - (5) 字符串指针做函数参数；
 - (6) 函数的指针和指向函数的指针变量；
 - (7) 用函数指针变量调用函数的方法。
- 3. 一般介绍 返回指针值的函数的概念与定义方法。

第十一章 文件

目标

- 1. 掌握
 - (1) C 文件的有关概念；
 - (2) 文件的打开与关闭。
- 2. 熟悉 文件的顺序读写、随机读写。

3. 了解

- (1) 文件的格式化读写、向文件读写一组数据；
- (2) 文件读写的出错检测。

内容

1. 重点阐述

- (1) 向文件读写一个字符、读写一个字符串；
- (2) 文件的格式化读写、文件位置指针的定位。

2. 详细了解 文件的概念；文件的打开与关闭。

3. 一般介绍 文件的随机读写；文件读写的出错检测。

五、实验教学目标与内容

实验一 最简单的 C 程序设计

目标

1. 熟悉 C 程序的编辑、编译、连接和运行的过程。

2. 掌握

- (1) 简单 C 程序的基本构成：头文件、主函数；
- (2) 输出函数 `print()` 和赋值语句的使用方法。

内容

1. 熟悉 C 语言集成开发环境，掌握如何编辑、编译、连接和运行一个 C 程序。

2. 掌握简单 C 程序的基本构成。

3. 简单赋值表达式的使用。

4. 输入输出函数：`printf()`、`scanf()` 的使用。

实验二 选择结构程序设计

目标

掌握

- (1) `if...else` 语句和 `switch` 语句；
- (2) 选择结构程序设计的基本方法。

内容

1. `if...else` 语句和 `switch` 语句的使用方法。

2. 综合练习，学习编程和调试程序。

实验三 循环控制结构程序设计（一）

目标

掌握

- (1) 用 while 语句, do-while 语句和 for 语句实现循环的方法;
- (2) 循环结构程序设计的基本方法。

内容

- 1. while 语句, do-while 语句的使用方法。
- 2. for 语句的使用方法。

实验四 循环控制结构程序设计 (二)

目标

- 1. 掌握 在程序设计中用循环的方法实现一些常用算法 (如穷举、迭代、递推等)。
- 2. 熟悉 进一步调试程序的方法。

内容

综合练习, 学习编程和调试循环结构程序。

实验五 一维数组、二维数组

目标

掌握

- (1) 一维、二维数组的定义、赋值和初始化的方法;
- (2) 与数组有关的编程方法。

内容

- 1. 一维数组的定义、赋值和初始化。
- 2. 二维数组的定义、赋值和初始化。
- 3. 综合练习, 学习有关数组编程的方法和调试程序。

实验六 字符串函数与字符数组应用编程

目标

掌握

- (1) 字符数组的定义与引用;
- (2) 字符串函数的功能;
- (3) 字符数组应用编程方法。

内容

- 1. 字符数组的定义与引用。
- 2. 字符串函数的功能。
- 3. 综合练习, 学习字符数组编程的方法和调试程序。

实验七 函数 (一)

目标

掌握

- (1) 定义函数的方法;
- (2) 函数实参与形参的对应关系以及“值传递”的方式;
- (3) 函数的嵌套调用和递归调用的方法。

内容

- 1. 函数定义的形式。
- 2. 函数参数和函数值。
- 3. 函数的调用。
- 4. 综合练习, 学习字符数组编程的方法和调试程序。

实验八 函数 (二)

目标

- 1. 掌握
 - (1) 函数的嵌套调用和递归调用的方法;
 - (2) 外部函数的定义与调用。
- 2. 了解 多文件程序的编译和运行。

内容

- 1. 函数的嵌套调用和递归调用。
- 2. 内部函数和外部函数。
- 3. 多文件程序的编译和运行。

实验九 指针 (一)

目标

掌握

- (1) 宏定义的方法;
- (2) 文件包含处理方法;
- (3) 指针的概念, 会定义和使用指针变量。

内容

宏定义和文件包含处理。

指针初步: 指针的概念、定义与引用。

综合练习, 学习预处理命令和指针的应用编程。

实验十 指针 (二)

目标

- 1. 掌握
 - (1) 正确使用数组的指针和指向数组的指针变量;
 - (2) 正确使用字符串的指针和指向字符串的指针变量。

2. 了解

- (1) 正确使用指向函数的指针变量；
- (2) 指向指针的指针的概念及其使用方法；
- (3) C 语言对文件的操作

内容

- 1. 数组的指针和指向数组的指针变量。
- 2. 字符串的指针和指向字符串的指针变量。
- 3. 指向函数的指针变量。
- 4. 指向指针的指针。
- 5. 练习常用的操作文件的函数。

六、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

理论课：一般采用大班理论课。课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重点和难点，讲解所涉及到的程序应在备课过程中上机通过以保证其正确性。写好教案并制作好多媒体课件。讲课必须注重启发式、讨论式，突出重点，充分利用电化教学手段，紧密结合上机实践，积极调动学生学习的积极性，注重对编程能力的培养，不断提高教学质量。

实验课：根据机房情况分组进行。要求学生做好课前预习。实验课要贯彻“精讲多练”的原则，在教师的指导下，学生依据实验指导，独立上机操作，积极思维。注重试验技能的训练，突出重点、技术难点和要求。提高学生分析问题及解决问题的能力。

自学和辅导：学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定的作业，阅读指定的参考书。教师应认真批改作业及试验报告并及时发放，及时了解学生的学习情况，着重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致、注意质疑症结、启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(二) 评价

在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 60%，实验课平时成绩及实验考核占 40%。

评价方法采用提问、检查作业、综述及论文写作、测试、考试、面试、实际操作和笔试等进行。

编写 张松杰

审校 刘 燕

《C 语言程序设计》教学大纲

适用医学影像技术专业

一、课程简介

C 语言是国内外广泛使用的一种计算机语言，它以其丰富灵活的控制结构和数据结构，简洁而高效的语句表达、清晰的程序结构、良好的移植性、较小的时空开销，已被广泛的应用于系统软件和应用软件的开发中。《C 语言程序设计》是一门应用性很强的课程，通过本课程的学习，应使学生掌握传统的结构化程序设计的一般方法，以 C 语言为基础，培养学生严谨的程序设计思想、灵活的思维方式及较强的动手能力，初步具备利用程序设计语言和开发环境编程求解专业实际问题的能力。

《C 语言程序设计》课程适用于医学影像技术专业，第二学期开设，共 62 学时（其中理论 32 学时，实验 30 学时），2.5 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 初步了解 C 语言的特点，掌握程序的算法。
2. 了解和掌握数据类型（基本类型、构造类型、指针类型）、运算符与表达式；函数、函数调用、函数参数传递方法，以及局部变量、全局变量。
3. 掌握结构化程序设计方法，顺序程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计；数组、指针及其运用；阅读、分析、设计、调试简短程序的方法及技巧；实用程序的开发与调试技术。

（二）基本技能

通过本课程的理论学习和上机实验，使学生了解高级语言的基本编程思想，初步掌握 C 语言的基本数据类型和基本语句，掌握基本的程序设计技巧，重点培养学生阅读 C 程序和使用 C 语言进行简单实用程序设计的能力。

（三）基本素质

1. 使学生具有分析、理解 C 程序的能力。
2. 对实际的应用问题，使学生有综合运用所学知识和技能，编写并调试程序的能力。
3. 通过《C 语言程序设计》的学习，使学生具有自学其他高级语言的能力。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	C 语言概述	2	0
2	程序的灵魂--算法	2	0
3	数据类型、运算符与表达式	2	0
4	最简单的 C 程序设计	2	3
5	选择结构程序设计	3	3
6	循环控制	3	6
7	数组	4	4
8	函数	4	4
9	预处理命令	2	2
10	指针	6	6
11	文件	2	2
合计		32	30

四、理论教学目标与内容

第一章 C 语言概述

目标

1. 掌握 C 语言程序的结构，即顺序、循环、选择三种程序设计结构。
2. 熟悉 C 语言程序设计的风格，即程序设计特色和独特的编程环境。
3. 了解 C 语言的背景及其进一步的发展。

内容

1. 重点阐述
 - (1) C 程序的结构特征和组成；
 - (2) C 程序的上机步骤；
 - (3) 三种不同的环境下如何运行 C 程序。
2. 详细了解 利用简单 C 程序讲解 C 程序的风格和结构。
3. 一般介绍 C 语言的发展过程；C 语言的特点。

第二章 程序的灵魂--算法

目标

1. 掌握 算法的概念，算法在程序设计中的地位。
2. 熟悉 结构化程序设计的基本概念。

3. 了解 算法的基本概念与特征。

内容

1. 重点阐述 什么是结构化的程序设计方法。
2. 详细了解 算法的概念；简单算法举例；流程图方法表示时的注意问题。
3. 一般介绍 算法各个特征的含义及其在程序设计中的表现。

第三章 数据类型、运算符与表达式

目标

1. 掌握 变量的定义及初始化方法、运算符与表达式的概念。
2. 熟悉 基本数据类型及其常量的定义和使用。
3. 了解 C 语言的自动类型转换和强制类型转换、左值和赋值的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 整型数据、实型数据、字符型数据的使用方法和在内存中的表示形式；
- (2) 变量赋初值。

2. 详细了解

- (1) 常量和变量的定义及使用时的注意事项；
- (2) 算术运算符与算术表达式、赋值运算符与赋值表达式、逗号运算符与逗号表达式的功能、形式和使用方法。

3. 一般介绍 C 的数据类型；各类数据之间的混合运算和转换原则。

第四章 最简单的 C 程序设计

目标

1. 掌握

- (1) C 语言常用的输入/输出方式；
- (2) 输入输出函数的格式及各自所限定的格式和内容。

2. 熟悉

- (1) C 语言输入/输出函数的使用技巧；
- (2) 分析格式化输入/输出时应注意的问题。

3. 了解

- (1) C 语句的概念及种类；
- (2) 如何用 C 语句来实现特定功能。

内容

1. 重点阐述

- (1) 格式输入输出函数的格式和使用方法;
- (2) 顺序结构程序设计举例。
- 2. 详细了解
 - (1) 赋值语句的功能和用法;
 - (2) 输入输出的概念及其实现, 原理及注意事项;
 - (3) 字符数据的输入/输出函数。
- 3. 一般介绍 C 语句的分类、语法形式及应注意的细节。

第五章 选择结构程序设计

目标

- 1. 掌握 if...else 的三种语法, 重点分析其分支走向和执行原则。
- 2. 熟悉
 - (1) 关系运算和逻辑运算;
 - (2) 使用条件控制语句来完成特定功能。
- 3. 了解 switch 语句的作用, 了解分支较多时的解决办法。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) if 语句的三种形式及不同的适用范围;
 - (2) if 语句的嵌套和条件表达式的作用;
 - (3) 条件运算符的运算规则。
- 2. 详细了解
 - (1) 关系运算符的使用和关系表达式的组成;
 - (2) 逻辑运算符的使用和逻辑表达式的组成;
 - (3) 逻辑表达式的真值表。
- 3. 一般介绍 switch 语句的格式与功能。

第六章 循环控制

目标

- 1. 掌握
 - (1) WHILE 语句、DO-WHILE 语句的格式和用法;
 - (2) FOR 语句的格式和用法;
 - (3) 各种循环语句的运行流程; 多重循环嵌套的概念和原则。
- 2. 熟悉
 - (1) 程序设计中用循环方法的常用算法;

- (2) 使用 WHILE 语句和 FOR 语句实现应用问题的编程;
- (3) BREAK、CONTINUE 语句在循环语句中的作用。

3. 了解

- (1) GOTO 语句及 GOTO 语句构成的循环;
- (2) 多种循环语句的比较。

内容

- 1. 重点阐述 WHILE 语句、DO-WHILE 语句、FOR 语句三种循环语句的格式和功能。
- 2. 详细了解
 - (1) 三种循环的运行流程;
 - (2) 三种循环相互嵌套的形式和原则;
 - (3) 通过实例讲解使用三种循环语句实现编程的方法。
- 3. 一般介绍 BREAK、CONTINUE 语句退出循环的方法。

第七章 数组

目标

- 1. 掌握 一维数组、二维数组的定义、初使化与引用; 字符数组的定义与引用; 数组的输入与输出。
- 2. 熟悉 字符串处理函数。
- 3. 了解 数组在内存的存储方式。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 一维数组的输入与输出;
 - (2) 二维数组的输入与输出;
 - (3) 使用一维数组和二维数组实现编程的方法。
- 2. 详细了解
 - (1) 一维数组的定义和引用;
 - (2) 二维数组的定义和引用;
 - (3) 常用字符串函数的格式、功能与调用。
- 3. 一般介绍
 - (1) 字符数组的定义和字符串结束标志;
 - (2) 字符串的输入与输出;

第八章 函数

目标

1. 掌握

- (1) 函数的定义与调用;
- (2) 函数参数的传递方式;
- (3) 函数嵌套调用的概念;
- (4) 局部变量和全局变量。

2. 熟悉

- (1) 函数嵌套调用和递归调用的概念;
- (2) 变量的存储类型的概念及各种存储类型变量的生存期和有效范围。

3. 了解

- (1) 内部函数和外部函数;
- (2) 如何运行一个多文件的程序。

内容

1. 重点阐述

- (1) 形式参数和实际参数的数据传递关系;
- (2) 函数的返回值;
- (3) 数组作为函数参数的参数传递机制。

2. 详细了解

- (1) 函数的概念、定义函数的一般形式;
- (2) 调用函数的方式;
- (3) 被调用函数的声明。

3. 一般介绍

- (1) 函数嵌套调用中的调用过程;
- (2) 函数递归调用的概念与适用范围;
- (3) 内部函数和外部函数的概念;
- (4) 如何运行一个多文件的程序。

第九章 预处理命令

目标

- 1. 掌握 有参宏与无参宏的定义及使用。
- 2. 熟悉 文件包含的使用及效果。
- 3. 了解 条件编译的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 宏定义的概念;

- (2) 无参宏的定义与替换;
- (3) 有参宏的定义与替换。
- 2. 详细了解 文件包含处理的概念。
- 3. 一般介绍 条件编译的概念。

第十章 指针

目标

- 1. 掌握
 - (1) 指针与地址的概念;
 - (2) 指针变量的定义、初始化及指针的引用。
- 2. 熟悉
 - (1) 数组的指和指向数组的指针变量;
 - (2) 字符串的指针和指向字符串的指针变量;
 - (3) 函数的指针和指向函数的指针变量、指针数组、指向指针的指针等的基本概念。
- 3. 了解 函数、数组等指针形式的应用。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 变量的指针和指向指针变量的指针变量: 如何定义、引用指针变量;
 - (2) 指针数组的概念;
 - (3) 指向指针的指针的概念。
- 2. 详细了解
 - (1) 指针的概念, 数据在内存中的存储地址、读取机制;
 - (2) 指向数组元素的指针和指向数组的指针的概念;
 - (3) 举例说明如何通过指针引用数组元素, 用数组名做函数参数;
 - (4) 字符串的指针和指向字符串的指针变量的概念;
 - (5) 字符串指针做函数参数;
 - (6) 函数的指针和指向函数的指针变量;
 - (7) 用函数指针变量调用函数的方法。
- 3. 一般介绍 返回指针值的函数的概念与定义方法。

第十一章 文件

目标

- 1. 掌握
 - (1) C 文件的有关概念;
 - (2) 文件的打开与关闭。

2. 熟悉 文件的顺序读写、随机读写。

3. 了解

(1) 文件的格式化读写、向文件读写一组数据；

(2) 文件读写的出错检测。

内容

1. 重点阐述

(1) 向文件读写一个字符、读写一个字符串；

(2) 文件的格式化读写、文件位置指针的定位。

2. 详细了解 文件的概念；文件的打开与关闭。

3. 一般介绍

(1) 文件的随机读写；

(2) 文件读写的出错检测。

五、实验教学目标与内容

实验一 最简单的 C 程序设计

目标

1. 熟悉 C 程序的编辑、编译、连接和运行的过程。

2. 掌握

(1) 简单 C 程序的基本构成：头文件、主函数；

(2) 输出函数 `print()` 和赋值语句的使用方法。

内容

1. 熟悉 C 语言集成开发环境，掌握如何编辑、编译、连接和运行一个 C 程序。

2. 掌握简单 C 程序的基本构成。

3. 简单赋值表达式的使用。

4. 输入输出函数：`printf()`、`scanf()` 的使用。

实验二 选择结构程序设计

目标

掌握

(1) `if...else` 语句和 `switch` 语句；

(2) 选择结构程序设计的基本方法。

内容

1. `if...else` 语句和 `switch` 语句的使用方法。

2. 综合练习，学习编程和调试程序。

实验三 循环控制结构程序设计（一）

目标

掌握

- （1）用 while 语句，do-while 语句和 for 语句实现循环的方法；
- （2）循环结构程序设计的基本方法。

内容

1. while 语句，do-while 语句的使用方法。
2. for 语句的使用方法。

实验四 循环控制结构程序设计（二）

目标

1. 掌握 在程序设计中用循环的方法实现一些常用算法（如穷举、迭代、递推等）。
2. 熟悉 进一步调试程序的方法。

内容

综合练习，学习编程和调试循环结构程序。

实验五 一维数组、二维数组

目标

掌握

- （1）一维、二维数组的定义、赋值和初始化的方法；
- （2）与数组有关的编程方法。

内容

1. 一维数组的定义、赋值和初始化。
2. 二维数组的定义、赋值和初始化。
3. 综合练习，学习有关数组编程的方法和调试程序。

实验六 字符串函数与字符数组应用编程

目标

掌握

- （1）字符数组的定义与引用；
- （2）字符串函数的功能；
- （3）字符数组应用编程方法。

内容

1. 字符数组的定义与引用。
2. 字符串函数的功能。
3. 综合练习，学习字符数组编程的方法和调试程序。

实验七 函数（一）

目标

掌握

- （1）定义函数的方法；
- （2）函数实参与形参的对应关系以及“值传递”的方式；
- （3）函数的嵌套调用和递归调用的方法。

内容

1. 函数定义的形式。
2. 函数参数和函数值。
3. 函数的调用。
4. 综合练习，学习字符数组编程的方法和调试程序。

实验八 函数（二）

目标

1. 掌握

- （1）函数的嵌套调用和递归调用的方法。；
- （2）外部函数的定义与调用。

2. 了解 多文件程序的编译和运行。

内容

1. 函数的嵌套调用和递归调用。
2. 内部函数和外部函数。
3. 多文件程序的编译和运行。

实验九 指针（一）

目标

掌握

- （1）宏定义的方法；
- （2）文件包含处理方法；
- （3）指针的概念，会定义和使用指针变量。

内容

1. 宏定义和文件包含处理。
2. 指针初步：指针的概念、定义与引用。
3. 综合练习，学习预处理命令和指针的应用编程。

实验十 指针（二）

目标

1. 掌握

- (1) 正确使用数组的指针和指向数组的指针变量；
- (2) 正确使用字符串的指针和指向字符串的指针变量。

2. 了解

- (1) 正确使用指向函数的指针变量；
- (2) 指向指针的指针的概念及其使用方法；
- (3) C 语言对文件的操作

内容

- 1. 数组的指针和指向数组的指针变量。
- 2. 字符串的指针和指向字符串的指针变量。
- 3. 指向函数的指针变量。
- 4. 指向指针的指针。
- 5. 练习常用的操作文件的函数。

六、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

理论课：一般采用大班理论课。课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重点和难点，讲解所涉及到的程序应在备课过程中上机通过以保证其正确性。写好教案并制作好多媒体课件。讲课必须注重启发式、讨论式，突出重点，充分利用电化教学手段，紧密结合上机实践，积极调动学生学习的积极性，注重对编程能力的培养，不断提高教学质量。

实验课：根据机房情况分组进行。要求学生做好课前预习。实验课要贯彻“精讲多练”的原则，在教师的指导下，学生依据实验指导，独立上机操作，积极思维。注重试验技能的训练，突出重点、技术难点和要求。提高学生分析问题及解决问题的能力。

自学和辅导：学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定的作业，阅读指定的参考书。教师应认真批改作业及试验报告并及时发放，及时了解学生的学习情况，着重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致、注意质疑症结、启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(二) 评价

在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 60%，实验课平时成绩及实验考核占 40%。

评价方法采用提问、检查作业、综述及论文写作、测试、考试、面试、实际操作和笔试等进行。

编写 张松杰

审校 刘 燕

《Delphi 程序设计》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

Delphi 是一种优秀的、通用 Windows 环境下的面向对象编程工具，可用来编写具有高效率、高质量的应用程序，特别是在数据库开发领域更是性能卓越。其可视化编程环境，提供了一种方便快捷的 Windows 应用程序开发工具。它使用了 Microsoft Windows 图形用户界面的许多先进特性和设计思想，采用了弹性可重复利用的完整的面向对象程序语言（Object-Oriented Language），是当今世界上最快的编辑器，最为领先的数据库技术，最先进的网络技术。Delphi 简单易学，开发者不必自己建立对象，只要在提供的程序框架中加入完成功能的代码，其余的都交给 Delphi 去做即可；对于广大的程序开发人员来说，使用 Delphi 开发应用软件，会大大地提高编程效率。

通过本课程的学习，一方面要求学生重点掌握 Delphi 程序设计的基本知识和语法、编程方法以及常用算法，培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生养成良好的编程方法和习惯；另一方面要求通过可视界面设计的学习来达到提高学习积极性、提高编程效率和学以致用目的。

本课程为选修课，开设在第 6 学期。总学时数为 16 学时，学分 1.0 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

在一定程度上了解各种 Windows 应用程序开发工具，了解 Delphi 与其他 Windows 平台开发工具的优缺点，熟悉 Delphi 开发环境，掌握面向对象及可视化程序设计的原理与精髓，能熟练运用 Delphi 开发调试 Windows 应用程序及组件，并能较深入的理解 Windows 内部组件的作用机制。

具体要求如下：

1. 了解面向对象的初步概念；
2. 基本掌握标准的 Windows 程序设计、Delphi 界面设计和常用组件的应用；
3. 掌握可视化程序设计方法，编制出风格良好的应用程序。

（二）基本技能

通过该课程的学习，使学生具备初步的高级语言程序设计的能力，了解最新的面向对象的程序设计方法及基本概念；熟悉程序设计的基本原理、技巧和方法；能利用 Object Pascal 语言编写相应的程序；为培养学生结合专业进行软件开发的能力，进一步学习其它程序语言和提高程序设计能力打下坚实的基础。

（三）基本素质

培养有理想、有道德、有文化、有纪律的四有新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。
培养学生独力观察、思考问题、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
第一章	Dephi 基础知识简介	2
第二章	Object Pascal 程序设计语言	2
第三章	Object Pascal 语言程序设计结构	2
第四章	Object Pascal 的面向对象编程	1
第五章	窗体设计	2
第六章	Delphi7 的基本组件	1
第七章	MDI 窗体和菜单设计	2
第八章	工具栏和状态栏的设计	2
第九章	数据库应用	2
合 计		16

四、理论教学目标与内容

第一章 Dephi 基础知识简介

目标

1. 掌握 Dephi7 的安装及卸载方法。
2. 了解 逐渐熟悉 Dephi7 的集成开发环境。

内容

1. 重点阐述 Delphi 安装及卸载过程。
2. 一般介绍 集成开发环境，包括主窗体、菜单栏、工具栏、组件板、对象浏览器、代码编辑器等，为进一步学习 Delphi7 的使用打下基础，掌握工程文件、单元文件的结构。

第二章 Object Pascal 程序设计语言

目标

1. 掌握
 - (1) 常量、变量、运算符的概念和使用；
 - (2) 常用数据结构的概念和使用。
2. 了解 编程风格。

内容

1. 重点阐述 常量、变量、运算符的概念与使用。

2. 详细了解 简单数据类型的概念与使用，以及内存分配。

3. 一般介绍

(1) 编程风格，诸如注释、大小写、空格和整齐排列等；

(2) 用户自定义数据类型的概念与使用，包括数组、记录、集合等；

(3) 几个复杂的数据类型的概念与使用，包括字符串类型、指针类型、过程类型和变体类型等，以及内存分配。

第三章 Object Pascal 语言程序设计结构

目标

1. 掌握 Object Pascal 语言的两类语句，包括声明语句和可执行语句。

2. 熟悉 各种顺序、选择、循环等各种语句的使用。

内容

1. 重点阐述

(1) Object Pascal 的两类语句，包括声明语句和可执行语句；

(2) 掌握赋值语句、分支结构控制语句，包括 if ... then 、if ... then ... else ...、case 语句及其它们的嵌套使用；

(3) 循环结构控制语句，包括 for ...do、while ...do、repeat ...until 等语句的使用；

(4) 其他语句的使用，包括 break、continue、exit、halt 等。

2. 详细了解 过程和函数，包括它们的说明、定义和使用。

第四章 Object Pascal 的面向对象编程

目标

了解 类和对象的定义、创建、方法、属性。

内容

一般介绍

(1) 类的定义与对象的创建；

(2) 类的方法，包括方法的生命和定义、方法的类型；

(3) 类的继承性、封装性、多态性、方法的使用；

(4) 运行时信息和类引用。

第五章 窗体设计

目标

1. 掌握 窗体的属性和设计方法。

2. 熟悉 常用的对话框函数。

内容

重点阐述

(1) 窗体属性, 学习新建窗体、设计窗体属性、窗体中添加组件、编辑窗体中组件、掌握多窗体技术;

(2) 常用对话框, 包括 ShowMessage () 函数、ShowMessageFmt () 函数、MessageDlg () 函数、MessageDlgPos () 函数、CreatmessageDialog () 函数、InputBox () 函数、InputQuery () 函数、MessageBox () 函数、Application. MessageBox () 函数。

第六章 Delphi7 的基本组件

目标

1. 掌握 几种重要控件的使用。
2. 熟悉 组件的基本属性和事件。

内容

1. 重点阐述 组件的基本知识, 包括组件和对象, 组件的类型、属性、方法和事件, 可视化组件的层次结构。
2. 详细了解 掌握文本型、按钮型、编辑型、列表框型、容器型、通用对话框文件管理类型组件的使用。
3. 一般介绍 组件的动态生成。

第七章 MDI 窗体和菜单设计

目标

1. 掌握 MDI 窗体的使用。
2. 熟悉 常用菜单的设计。

内容

1. 重点阐述
 - (1) MDI 窗体的使用, 包括 MDI 窗体和 MDI 子窗体;
 - (2) 菜单设计的相关知识;
 - (3) 主菜单和弹出菜单设计。
2. 一般介绍 动态菜单和控制菜单设计。

第八章 工具栏和状态栏的设计

目标

掌握 工具栏和状态栏的设计。

内容

详细了解

- (1) 工具栏设计, 包括用面板构成工具栏、工具栏组件、CoolBar 组件和控件栏组件;
- (2) 状态栏设计, 包括状态栏的基本属性、显示状态及提示信息。

第九章 数据库应用

目标

了解 数据库的应用。

内容

一般介绍

(1) Delphi 数据库系统概述, Delphi 中的三个数据集控件: Ttable、Tquery 和 TstoredProc, 及它们的继承关系;

(2) 数据库引擎管理器 (BDE), 数据库引擎管理器的功能;

(3) 利用 ADOTable 组件操作其它类型的数据库, 了解 ADODataset 组件、ADOConnection 组件的用法, 了解数据集的操作方法;

(4) ADO 对象模型的构成。

五、措施和评价

(一) 措施

本课程采用教师讲授、学生自学相结合的教学方式, 形成教师和学生双向互动、教学相长的最佳教学模式。注意充分发挥学生的自主性, 进行课堂专题讨论。在教师的指导下, 学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材、教学参考书, 虽然没有实验条件, 要求学生利用其他方式多加练习。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”, 由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算, 成绩达到 60 分以上者为合格; 注重考察学生的综合能力和素质, 根据做作业、上课提问、课堂讨论等情况和期末考试相结合, 综合确定。具体考试及计分方法如下:

能力和素质 (40%): 根据作业、考勤、上课提问、课堂讨论等情况而定。

期末考试 (60%): 开卷笔试; 以教师讲授的内容为主要考试内容范围, 辅之以教材和主要参考书中的内容。

编写 李明彩

审校 杨楠

《EDA 技术》教学大纲

适用生物医学工程及其他相关专业

一、课程简介

本课程是生物医学工程专业的一门专业基础课，具有实用性强、理论和实践结合、重在应用等特点。EDA 技术的基础理论、基本测量技能和基本电路设计方法。培养学生的逻辑思维和解决实际问题的能力，掌握组织和从事电路实验设计和模拟的初步技能。了解 EDA 技术的发展与应用，拓宽知识面，为以后的学习、应用、创新和科学研究工作打下扎实的理论和实践基础。

本课程于第六学期开设，为选修课。总学时数为 16 学时，学分 1.0 分。

授课方式：理论讲解与上机操作相结合。

二、课程目标

（一）基本知识

1. 掌握 multisim8 的工具栏中各项指标的意义、元器件库栏中各元器件提取方法及参数的意义，熟悉 multisim8 的界面，了解 multisim8 基本特点及界面的大概情况。
2. 掌握 multisim8 元器件和导线的操作、仪器的操作及仿真元器件的设计；熟悉子电路的生成与实用；了解 multisim8 文件的打开与建立。
3. 掌握 multisim8 分析参数的设置，其中包括直流工作点分析、交流频率分析、瞬态分析、失真分析、参数扫描分析、温度扫描分析等；熟悉 multisim8 仿真分析的方法；了解 multisim8 仿真分析的各种方法。
4. 掌握 multisim8 各种电路元器件库及其各种电路元器件库的设置方法；熟悉信号源库、常用无源元件、二极管及整流电路、三极管库、模拟集成电路库、数字集成电路库、混合集成电路库、逻辑门电路库、数字器件库等；了解各类电路元器件库的特点。
5. 掌握 multisim8 仿真分析的实例，其中包括单管放大电路的分析、正弦波振荡电路的分析、全加器逻辑关系测试、三位数字计数器电路等；熟悉 multisim8 仿真分析的方法；了解 multisim8 仿真分析的方法的应用。

（二）基本技能

通过对 multisim8 的学习和应用掌握常用仿真仪器的功能及使用方法，学习利用 multisim8 组装电路、设计电路参数、调试电路、分析电路中各元器件的作用，仿真模拟电路，从而达到熟练利用 multisim8 进行电路设计和仿真模拟的目的。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

章 节	名 称	学 时
		理论+上机操作
第一章	multisim8 概述	3
第二章	multisim8 的基本操作	3
第三章	multisim8 的仿真分析	3
第四章	multisim8 的电路元器件库	3
第五章	multisim8 的仿真分析实例	6
	合计	18

四、教学目标与内容

第一章 multisim8 概述

目标

1. 掌握
 - (1) multisim8 的工具栏；
 - (2) multisim8 的元器件库栏。
2. 熟悉 multisim8 的基本界面、安装环境。
3. 了解 multisim8 的特点及界面。

内容

1. 重点阐述 multisim8 的元器件库栏、工具栏。
2. 详细了解 multisim8 的元器件库栏、工具栏的使用方法。
3. 一般介绍 multisim8 的特点。

第二章 multisim8 的基本操作

目标

1. 掌握
 - (1) 元器件和导线的操作；
 - (2) multisim8 仪器的操作；
 - (3) 仿真元器件的设计。
2. 熟悉
 - (1) multisim8 文件的打开和建立；

(2) 子电路的生成和使用。

3. 了解 网络表文件转换和印刷电路板设计。

内容

1. 重点阐述 元器件的操作和仪器的操作。

2. 详细了解

(1) 元器件设计的基本步骤；

(2) 数字万用表、信号发生器、示波器、逻辑分析仪、逻辑转换仪、扫频仪等的使用。

3. 一般介绍 multisim8 文件的打开和建立。

第三章 multisim8 的仿真分析

目标

1. 掌握

(1) 直流工作点分析、交流频率分析、失真分析等分析参数的设置；

(2) 仿真分析的方法。

2. 熟悉 温度扫描分析、参数扫描分析等。

3. 了解 仿真过程的不收敛和分析失效。

内容

1. 重点阐述 分析参数的设置。

2. 详细了解 直流工作点分析、交流频率分析、失真分析、温度扫描分析、参数扫描分析等分析参数的设置。

3. 一般介绍 仿真分析的各种方法。

第四章 multisim8 的电路元器件库

目标

1. 掌握

(1) 各种电路元器件库；

(2) 各种电路元器件库的设置。

2. 熟悉

(1) 信号源库、三极管库、二极管及整流电路；

(2) 模拟集成电路库、数字集成电路库、混合集成电路库、数字器件库等。

3. 了解 各类电路元器件库的特点。

内容

1. 重点阐述 各种电路元器件库的设置。

2. 详细了解 模拟集成电路库、数字集成电路库、混合集成电路库、数字器件库等参数的设置。

3. 一般介绍 指示部件库、控制器件库、信号源库、三极管库、二极管及整流电路等。

第五章 multisim8 的仿真分析实例

目标

1. 掌握 单管放大电路的分析、全加器逻辑关系测试等分析实例。
2. 熟悉 仿真分析的操作。
3. 了解 multisim8 仿真分析的各种方法。

内容

1. 重点阐述 各种仿真分析的实例。
2. 详细了解
 - (1) 单管放大电路的分析、正弦波振荡器的分析；
 - (2) 全加器逻辑关系测试、数字计数电路等。
3. 一般介绍 multisim8 仿真分析的各种方法。

五、措施和评价

(一) 措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实践、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导及实际操作练习，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲要求：采取期末上机操作、平时上机操作和作业成绩相结合的方式综合评价。学科满分 100 分，平时上机站 20%、作业和平时成绩占 20%、期末上机操作占 60%。

编写 李中伟

审校 申杰奋

《MATLAB 应用与程序设计》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

MATLAB 是 Matrix Laboratory（矩阵实验室）的缩写。MATLAB 语言是科学研究方面实用性很强的语言，被称为“理工科黄金软件”。MATLAB 是 MathWorks 公司开发的一套高性能的数值计算和可视化的仿真软件。它基于矩阵运算，集数值计算、图形显示、图形界面设计等功能和模糊逻辑等多个专业工具箱于一体，具有极强大的计算功能和极高的编程效率，特别适合于科学计算、数值分析、系统仿真和信号处理等任务。是专业课程学习和本科毕业论文设计中常用的一个有效的工具。

通过本课程的学习，要求学生掌握 MATLAB 的数值计算、图形显示、数值分析、系统仿真和信号处理、以及图形界面设计编程等，为后续的生物医学工程专业课程应用打下坚实的基础。

本课程第四学期开设，选修课。总学时数为 32 学时，2.0 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

本课程要求学生掌握 MATLAB 的数据类型、矩阵输入和操作方法、语法结构、函数的使用以及二维、三维绘图功能，并能够熟练地将 MATLAB 应用于数值分析、系统仿真和信号处理中。基本掌握 MATLAB 编程方法。

（二）基本技能

掌握 MATLAB 的基本操作，以具备进行数值计算、图形显示、数值分析、系统仿真和信号处理、以及图形界面设计编程能力。

（三）基本素质

培养有理想、有道德、有文化、有纪律的四有新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力思考问题、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
第一章	MATLAB 简介及生物医学工程应用	2
第二章	MATLAB 入门	4
第三章	矩阵和矩阵运算	4
第四章	数值计算及数值分析	4
第五章	MATLAB 的绘图功能	6
第六章	MATLAB 编程	6
第七章	MATLAB 图形用户界面设计	6
合 计		32

四、理论教学目标与内容

第一章 MATLAB 简介及生物医学工程应用

目标

熟悉 MATLAB 的特点、发展过程、主要内容以及运行 MATLAB 所需要的外部环境、MATLAB 安装、目录结构，以及工具箱等。

内容

1. 重点阐述 MATLAB 安装、目录结构，以及工具箱等。
2. 一般介绍 MATLAB 特点、发展过程以及外部环境。

第二章 MATLAB 入门

目标

1. 熟悉 MATLAB 的工作环境（命令窗口、工作参数设置、路径设置、编程窗口、帮助指令）。
2. 了解 简单矩阵操作和图形绘制。

内容

1. 详细了解 MATLAB 的工作环境。
2. 一般介绍 简单矩阵操作和图形绘制。

第三章 矩阵和矩阵运算

目标

1. 掌握 MATLAB 中矩阵的产生方法和矩阵的数学运算。
2. 了解 矩阵分解以及线性方程组的求解等。

内容

1. 详细了解 MATLAB 矩阵的产生方法和矩阵的数学运算。
2. 一般介绍 矩阵分解以及线性方程组的求解。

第四章 数值计算及数值分析

目标

掌握 MATLAB 的数值计算和数值分析方法。

内容

详细了解 多项式处理、插值问题、数据分析和统计、信号处理、功能函数以及常微分方程的求解等。

第五章 MATLAB 的绘图功能

目标

掌握 二维图形、三维图形、通用图形函数、颜色控制、图形高级操作。

内容

详细了解 二维图形、三维图形、通用图形函数、颜色控制、图形高级操作。

第六章 MATLAB 编程

目标

1. 掌握 M 文件的建立、构造及运行；以及程序流程控制。
2. 熟悉 MATLAB 数据类型和数据结构。
3. 了解 数据的输入与输出、MATLAB 运算符号。

内容

1. 重点阐述 M 文件的建立、构造及运行。
2. 一般介绍 MATLAB 数据类型和数据结构、MATLAB 运算符号。

第七章 MATLAB 图形用户界面设计

目标

掌握 图形用户界面的创建，以实现用户和计算机之间的信息交流。

内容

详细了解 图形用户界面的创建过程，以及回调程序的编写。

五、措施与评价

（一）措施

1. 本课程采用教师讲授，学生自学相结合的教学方式，努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的最佳教学模式。
2. 在课堂教学过程中，注意充分发挥学生的自主性，进行课堂专题讨论。

3. 在教师的指导下，学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材及教学参考书。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算，成绩达到 60 分以上者为合格。注重考察学生的综合能力和素质，根据做作业、上课提问、课堂讨论等情况和期末考试相结合，综合确定。具体考试及计分方法如下：

能力和素质（40%）：根据作业、考勤、上课提问、课堂讨论等情况而定。

期末考试（60%）：闭卷或笔试。以教师讲授的内容为主要考试内容范围，辅之以教材和主要参考书中的内容。

编写 张业宏

审校 于 毅

《Protel 电子设计》教学大纲

适用生物医学工程及其他相关专业

一、课程简介

本课程是生物医学工程专业的一门专业基础课，具有实用性强、理论和实践结合、重在应用等特点。通过本课程的学习使学生能够掌握 Protel99 SE 的功能安装的基本知识，原理图编辑器的功能和原理图绘制方法，尤其是“电路仿真”在电气自动控制和电子线路设计中的优越性，掌握电路仿真知识，印制板编辑器的功能、单面和双面印制设计过程和技巧、操作的基本知识和操作技能方法。通过这门课程的学习，使学生熟悉电路原理图绘制，电路仿真和印制板电路设计的方法和基本操作，培养学生的逻辑思维和解决实际问题的能力，掌握组织和从事电路实验设计和模拟的初步技能。了解 Protel 的发展与应用，拓宽知识面，为以后的学习、应用、创新和科学研究工作打下扎实的理论和实践基础。

本课程于第四学期开设，为选修课。总学时数为 16 学时学分，1.0 分。

授课方式：理论讲解与上机操作相结合。

二、课程目标

（一）基本理论知识

本课程的目的是让学生学习和掌握利用 Protel99 SE 设计电路原理图、生成网络表、设计单面与多层印制电路板的方法、实践步骤及操作技巧等，以及了解 Protel99 SE 发展现状和新趋势。

（二）基本技能

1. 掌握 Protel99 SE 设计电路原理图
2. 掌握设计单面与双层印制电路板的方法、实践步骤及操作技巧等。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

章 节	名 称	学 时
		理论+上机操作
第一章	Protel 99 SE/SCH 环境设置	2
第二章	电路原理图设计基本操作	3
第三章	原理图元件制作	3
第四章	印制电路板基础与 PCB 环境设置	3
第五章	电路板的制作	3
第六章	元件封装的制作与电路板设计技巧	2
	合计	16

四、理论教学目标与内容

第一章 PROTEL 99 SE/SCH 环境设置

目标

掌握 原理图设计环境和一些基本参数设置含义，并能根据实际需要调整参数设置，以便尽快尽快进入原理图设计工作。

内容

详细了解 认识 Protel 99 SE：包括 Protel 99 的启动、设计窗口、系统字体设置、中文件的基本操作，设计任务的新建，设计任务的打开和关闭，设计文档的新建，设计文档的打开、关闭、删除和恢复，设计安全性设置。介绍原理图设计过程，认识 Protel 99/Sch 的设计界面两个基本的概念。

Protel 99/Sch 环境设置窗口设置、View 菜单中的环境组件切换命令、设计管理器、元件管理器、状态栏、命令栏和工具栏的切换。图纸设置详述包括：图纸大小的设置、图纸方向、颜色、标题栏和边框、图纸模板管理、格点和光标、格点和光标的设置。

第二章 电路原理图设计基本操作

目标

掌握 原理图设计工具中的工具和元件操作等基本操作方法。

内容

详细了解 介绍设置图纸，画一个简单电路图，添加元件库，取用元件，编辑元件名，放置电源和接地符号，连接线路，节点说明，放置电路输入输出点，画图案和放置文字，编辑文字。放置、移动、修改、粘贴、复制元件等功能。

第三章 原理图元件制作

目标

掌握 通过本章的学习，掌握编辑各种原理图元件符号以及在原理图中使用自己新建的元件符号的方法，了解原理图元件库的管理。

内容

详细了解 制作元件基本操作工具及界面、窗口操作技巧、元件库的管理、对元件的操作、一般元件的画法、多元件芯片的画法等。

第四章 印制电路板基础与 PCB 环境设置

目标

掌握 通过本章的学习，让学生认识电路板设计的任务，掌握与电路板设计相关的基本概念，了解电路板制作过程。

内容

详细了解 电路板板层类型、设置板层和栅格、电路板编辑和显示设置、板层颜色设置、显示 / 隐藏设置、默认设置和信号完整性设置等内容。放置工具的使用，选用元件及元件浏览，选择与取消选择，元件属性的编辑，元件的移动、删除、剪切与粘贴，元件的布置，导线的布线技巧，导线的操作等。

第五章 电路板的制作

目标

掌握 电路板的两种制作方法：人工布线与自动布线。

内容

重点阐述 本章重点内容是印刷电路板的自动布局布线和手动调整。由于利用 Protel 软件进行电路板的自动布局和自动布线需要设置很多参数，所以本章的内容一是介绍各种参数的含义及设置顺序和设置方法、设置条件。如：电路板电气边界的概念与设置，网络表的装入，自动布局时的规则设置，自动布局的方法，自动布线的规则设置和自动布线的方法等。二是自动布局和自动布线后的手工调整方法。

第六章 元件封装的制作与电路板设计技巧

目标

掌握 通过本章的学习，了解 PCB 元件库的管理，掌握新的元件封装的绘制方法和使用方法，只有掌握了本章内容才能随心所欲的绘制出符合要求的印刷电路板图；掌握布线规则、制造设计规则、元件布局规则、信号完整性规则的设置。

内容

详细了解 本章内容是 PCB 元件库文件的管理，创建并使用新的 PCB 元件符号。创建方法包括手工创建和使用向导。详细了解了 PCB 元件封装编辑器、利用向导创建元件封装、手工创建元件封装以及元件封装相关报表。详细了解布线规则、制造设计规则、元件布局规则、信号完整性规则的设置。

五、实验教学与目标

实训一：简单原理图的绘制与编辑

实训二：绘制指示灯电路原理图

实训三：自制元件，建立元件库，生成网络表及材料报表

实训四：制作指示灯印制板，加载网络表，手动布局及自动布线

实训五：自制封装库及 3D 仿真

目标

通过理论课的学习，在实验上机课中制作电路原理图，能够更加深刻掌握 Protel99SE 的制作技巧。通过上机，能够及时发现问题，也能够培养学生的动手能力。

六、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实践、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。

2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。

3. 加强课外辅导及实际操作练习，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。

4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲要求：采取期末上机操作、平时上机操作和作业成绩相结合的方式进行综合评价。学科满分 100 分，平时上机站 60%、作业和平时成绩占 40%。

【注】

1. 本课程的先修课程《模拟电子技术基础》和《数字电路技术基础》

2. 本课程使用的教材和主要参考书

教材：《Protel99SE 基础教程》 作者：赵景波 向华 人民邮电出版社

主要参考书：

1. 《电子线路 Protel 99 SE 实用教程》 王芳 中南大学出版社

2. 《Protel 99 SE 实用技术教程》 侯继红 李向东 中国电力出版社

3. 《Protel 99 SE 印制电路板设计教程》 肖玲妮 清华大学出版社

4. 《电子线路 CAD Protel 99 使用指南》 王廷才 机械工业出版社

编写 申杰奋

审校 任 武

《Visual Basic 程序设计》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

《Visual Basic 程序设计》是国家教委提出的非计算机专业的三个层次课程体系中的第二个层次课程。这层次的重点是使学生掌握高级语言程序设计的能力，掌握最新的面向对象的程序设计方法，能运用所学的知识开发图形界面下的应用软件，为培养学生结合专业进行软件开发的能力打好基础。本课程具体内容：VB 集成环境、面向对象基本概念、程序设计基础、常用控件、图形、数据库应用等。

通过该课程的学习使学生不但要了解高级语言程序设计的基本原理、技巧和方法，还要掌握最新的面向对象的程序设计方法，能利用 VB 语言编写程序。对 Visual Basic 的开发界面、语法、程序设计中必须掌握的算法有一个整体的了解和把握，为以后进一步自习其他程序语言和提高程序设计能力打下坚实的基础。

本课程为选修课，开设在第六学期。总学时数为 32 学时，2.0 个学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 掌握面向对象的程序设计的基本概念和方法；Visual Basic 的基本语句、常用控件和常用的算法；Visual Basic 的高级编程技术。
2. 界面设计、图形操作和数据库技术。

（二）基本技能

通过该课程的学习，使学生掌握高级语言程序设计的能力，同时掌握最新的面向对象的程序设计方法及基本概念；了解程序设计的基本原理、技巧和方法；能利用 VB 语言编写相应的程序；运用所学的知识开发图形界面下的应用软件。为培养学生结合专业进行软件开发的能力，进一步自习其它程序语言和提高程序设计能力打下坚实的基础。

（三）基本素质

培养有理想、有道德、有文化、有纪律的四有新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力观察、思考问题、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
第一章	VB 程序设计概述	4
第二章	VB 语言基础	4
第三章	数组	4
第四章	常用控件	4
第五章	计算器的编写	4
第六章	掌握控件——制作浏览器	4
第七章	图形和动画——平抛模拟	4
第八章	函数的综合应用	4
合 计		32

四、理论教学目标与内容

第一章 VB 程序设计概述

目标

1. 掌握 VB 编程步骤及简单实例。
2. 熟悉
 - (1) 集成开发环境；
 - (2) MSDN 帮助。
3. 了解 可视化、面向对象编程、事件驱动、交互式开发等基本概念。

内容

1. 重点阐述 VB 编程步骤。
2. 详细了解
 - (1) 集成开发环境；
 - (2) MSDN 帮助。
3. 一般介绍 可视化、面向对象编程、事件驱动、交互式开发等基本概念。

第二章 VB 语言基础

目标

1. 熟悉
 - (1) 数据类型；
 - (2) 变量与常量；
 - (3) 运算符和表达式。

2. 了解

- (1) 编码规则、常用函数；
- (2) 顺序结构、选择结构、循环结构；
- (3) 其他辅助控制语句（GoTo 和 End 语句）、常用算法。

内容

1. 重点阐述

- (1) 数据类型；
- (2) 变量与常量；
- (3) 运算符和表达式。

2. 详细了解

- (1) 编码规则、常用函数；
- (2) 顺序结构、选择结构、循环结构；
- (3) 其他辅助控制语句（GoTo 和 End 语句）、常用算法。

第三章 数组和过程

目标

1. 掌握 数组的基本操作。

2. 熟悉

- (1) 静态数组及其声明；
- (2) 动态数组及其声明；
- (3) 函数过程的定义和调试。

3. 了解

- (1) 数组的概念、控件数组；
- (2) 参数传递；
- (3) 变量、过程的作用域。

内容

1. 重点阐述 数组的基本操作。

2. 详细了解

- (1) 静态数组及其声明；
- (2) 动态数组及其声明；
- (3) 函数过程的定义和调试。

3. 一般介绍

- (1) 数组的概念、控件数组；

- (2) 参数传递;
- (3) 变量、过程的作用域。

第四章 常用控件

目标

1. 熟悉

- (1) 单选钮、检查框、列表框、组合框框架;
- (2) 滚动条、框架、时钟;
- (3) 鼠标和键盘。

2. 了解

- (1) 多重窗体;
- (2) 高级控件;
- (3) 高级事件过程。

内容

1. 详细了解

- (1) 单选钮、检查框、列表框、组合框框架;
- (2) 滚动条、框架、时钟;
- (3) 鼠标和键盘。

2. 一般了解

- (1) 多重窗体;
- (2) 高级控件;
- (3) 高级事件过程。

第五章 计算器的编写

目标

1. 掌握

- (1) 程序构思;
- (2) 变量和变量类型。

2. 熟悉

- (1) 窗体设计;
- (2) 控件数组。

内容

1. 重点阐述 程序构思和程序编写。

2. 详细了解

- (1) 语句设计;
- (2) 变量和变量类型。

第六章 掌握控件——制作浏览器

目标

- 1. 掌握 常用控件。
- 2. 熟悉 第三方控件。
- 3. 了解 对象、类、继承等概念。

内容

- 1. 重点阐述 常用控件。
- 2. 详细了解 第三方控件。
- 3. 一般介绍 对象、类、继承等概念。

第七章 图形和动画——平抛模拟

目标

掌握 编写模拟平抛运动的程序。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 定时器代码;
 - (2) 滚动条代码;
 - (3) 按钮代码。
- 2. 详细了解 设置控件属性。
- 3. 一般介绍 窗口界面。

第八章 函数的综合应用

目标

- 1. 掌握 Circle, Line, Pset, Cls 方法。
- 2. 熟悉 其他常用函数。
- 3. 了解 编写鼠标事件代码。

内容

- 1. 重点阐述 Circle, Line, Pset, Cls 方法。
- 2. 详细了解 打靶程序的编写。
- 3. 一般介绍
 - (1) 编写鼠标事件代码;
 - (2) 其他常用函数。

五、措施和评价

（一）措施

本课程采用教师讲授、学生自学相结合的教学方式，努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的最佳教学模式。在课堂教学过程中，注意充分发挥学生的自主性，进行课堂专题讨论。在教师的指导下，学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材、教学参考书。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算，成绩达到 60 分以上者为合格；注重考察学生的综合能力和素质，根据上课提问、课堂讨论、课后作业等情况和期末考试相结合，综合确定。具体考试及计分方法如下：

能力和素质（40%）：根据作业、考勤、上课提问、课堂讨论等情况而定。

期末考试（60%）：开卷笔试；以教师讲授的内容为主要考试内容范围，辅之以教材和主要参考书中的内容。

编写 顿雁兵

审校 李明彩

《大学物理》教学大纲

适用生物医学工程专业

一、课程简介

物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式、相互作用和转化规律的学科。它的基本理论渗透在自然科学的各个领域，应用于生产技术的许多部门，是自然科学和工程技术的基础。

以经典物理、近代物理和物理学在科学技术中的初步应用为内容的大学物理是高等学校理工科各专业的必修基础课程，这些物理知识是构成大学生科学素养的重要组成部分，更是一个科学工作者所必备的。

大学物理课程在为学生较系统的打好必要的物理基础，培养学生科学的自然观、宇宙观和辩证唯物主义世界观，培养学生的探索、创新精神、科学思维能力、掌握科学方法等方面，都具有其它课程不能替代的重要作用。

通过大学物理课程的教学应使学生较系统地掌握物理学的基础知识，了解物理学的思想方法和研究方法，能够应用物理概念和规律分析和解决实际问题，初步获得物理实验能力，为学习专业课程提供必要的物理学基础。

大学物理课程为生物医学工程专业的必修课，本课程于第一、二学期开设，其中第一学期为考查课，第二学期为考试课。总学时数为 144 学时，其中理论 72 学时，实验 72 学时，学分为 6.0。

二、课程目标

(一) 基本知识

1. 掌握质点运动学、质点动力学和刚体定轴转动的基本知识和基本规律。熟悉应用动能定理、功能原理、机械能守恒定律分析和解决简单力学问题的方法。了解狭义相对论的基本理论。
2. 掌握压强、温度和内能的微观本质。理解自由度的概念、能量均分定理、内能、功、热能的意义，了解功和热量传递对系统内能变化的等效定义和本质区别。熟悉热力学第一定律、热力学第二定律及其对理想气体等值过程的应用。
3. 掌握描述静电场、直流电、稳恒磁场、电磁场特点的基本概念、基本公式和基本规律，学习场的概念及场的研究方法。熟悉介质极化和介质磁化现象及微观机制。了解麦克斯韦方程组的意义、电磁场的物质性、统一性及电磁场量的相对性。
4. 掌握振动、波动的描述特点、研究方法、基本规律及特征量的意义。了解光的干涉、衍射及偏振现象和研究方法。熟悉几种典型装置发生光的干涉、衍射时的成像规律。
5. 掌握光和实物粒子的波粒二象性、波函数的统计意义和测不准关系。熟悉氢原子光谱的实验规律及玻尔氢原子理论。了解电子的自旋、原子的电子壳层结构。掌握核物理的基本知识、了解核衰变的基本规律和三种射线的基本性质。

（二）基本技能

1. 初步掌握误差理论基础知识、有效数字的概念及运算法则、实验数据处理的典型方法。

2. 通过定量实验学习长度、时间、质量、温度、热量、电流、电压、折射率、光波波长、人耳听觉阈等物理量的直接和间接测量方法。了解物理实验常用仪器的原理、性能和使用方法，掌握物理实验有关的基本实验方法和操作技能。学习、熟悉电子计算机在物理实验中的应用。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独立获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时	实验学时
	绪论	1	3
第一章	质点运动学	3	15
第二章	牛顿运动定律	4	
第三章	动量与角动量	2	
第四章	功和能	2	
第五章	刚体的定轴转动	4	
第六章	温度	2	9
第七章	气体动理论	4	
第八章	热力学第一定律	2	
第九章	热力学第二定律	4	
第十章	静电场	4	15
第十一章	导体和电介质中的静电场	4	
第十二章	电流和磁力	2	6
第十三章	稳恒磁场	4	
第十四章	有介质存在时的磁场	2	
第十五章	电磁感应电磁场	4	
第十六章	振动	4	9
第十七章	波动	4	
第十八章	光的干涉	4	12
第十九章	光的衍射	2	
第二十章	光的偏振	2	
第二十一章	量子物理学基本概念	2	3
第二十二章	原子中的电子	2	
第二十三章	固体中的电子	2	
第二十四章	核物理	2	
合计		72	72

四、理论教学目标与内容

第一章 质点运动学

目标

1. 掌握

- (1) 描述质点运动的物理量矢径、位移、速度、加速度、切向加速度和法向加速度概念；
- (2) 几种常见运动形式的运动规律。

2. 熟悉

- (1) 从运动方程求速度、加速度的方法；
- (2) 从速度、加速度求运动方程的方法。

3. 了解 相对运动基本知识。

内容

1. 重点阐述 参考系、质点的位矢、位移、速度和加速度。

2. 详细了解

- (1) 匀加速运动、匀加速直线运动；
- (2) 抛体运动、圆周运动。

3. 一般介绍 相对运动。

第二章 牛顿运动定律

目标

1. 掌握

- (1) 牛顿运动定律；
- (2) 惯性、质量、力的概念。

2. 熟悉

- (1) 几种常见力的性质和特点；
- (2) 利用牛顿运动定律求解动力学问题的基本方法。

3. 了解 力学量的单位制和量纲。

内容

1. 重点阐述 牛顿运动定律。

2. 详细了解

- (1) 重力、弹力、摩擦力、流体阻力；
- (2) 应用牛顿运动定律解题。

3. 一般介绍 非惯性力与惯性力。

第三章 动量与角动量

目标

1. 掌握 冲量与动量定理、动量守恒定律的应用。
2. 熟悉 质心运动定理、质点角动量和角动量守恒定律。
3. 了解 火箭飞行原理。

内容

1. 重点阐述 冲量与动量定理。
2. 详细了解
 - (1) 质点系的动量定理、动量守恒定律；
 - (2) 质心、质心运动定理；
 - (3) 质点的角动量定理、角动量守恒定律。
3. 一般介绍 火箭飞行原理。

第四章 功和能

目标

1. 掌握
 - (1) 功和能的概念、变力做功的计算方法；
 - (2) 动能定理、功能原理、机械能守恒定律及其意义。
2. 熟悉 利用动能定理、功能原理、机械能守恒定律分析和解决简单力学问题的方法。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 功、动能定理；
 - (2) 重力势能、引力势能及其相互关系。
2. 详细了解
 - (1) 机械能守恒定律、机械能守恒定律的意义；
 - (2) 一般介绍碰撞。

第五章 刚体的定轴转动

目标

1. 掌握
 - (1) 刚体定轴转动定律及其应用；
 - (2) 角动量的概念和角动量守恒定律。
2. 熟悉 转动惯量的概念和计算方法。
3. 了解 刚体定轴转动动能定理的应用。

内容

1. 重点阐述

- (1) 刚体定轴转动定律;
- (2) 刚体对定轴的角动量守恒。

2. 详细了解 转动惯量的计算。

3. 一般介绍

- (1) 刚体的运动;
- (2) 刚体转动中的功和能。

第六章 温度

目标

1. 掌握

- (1) 系统与外界、宏观量和微观量的区别及温度的概念;
- (2) 理想气体状态方程及意义。

2. 了解 平衡态和热平衡过程及理想气体温标。

内容

1. 重点阐述 理想气体状态方程。

2. 详细了解 宏观与微观、温度的概念。

3. 一般介绍 理想气体温标。

第七章 气体动理论

目标

1. 掌握 压强、温度和内能的微观本质，懂得统计方法的特点。

2. 熟悉

- (1) 自由度的概念和能均分定理，并用来计算理想气体的热容量和内能;
- (2) 麦克斯韦速率分布函数的物理意义。

3. 了解

- (1) 平均碰撞频率和平均自由程概念;
- (2) 实际气体等温线。

内容

1. 重点阐述 理想气体的压强、温度的微观意义。

2. 详细了解 能量均分定理、麦克斯韦速率分布规律及实验验证。

3. 一般介绍 实际气体等温线、气体分子的平均自由程。

第八章 热力学第一定律

目标

1. 掌握 热力学第一定律及其对理想气体等值过程的应用，学会循环过程的计算。
2. 熟悉 内能、功、热能的意义，明确功和热量传递对系统内能变化的等效定义和本质区别。
3. 了解 卡诺定理内容以及提高热机效率的意义和途径。

内容

1. 重点阐述 功、热量、热力学第一定律。
2. 详细了解
 - (1) 准静态过程、热容；
 - (2) 绝热过程、循环过程、卡诺循环。
3. 一般介绍 致冷循环。

第九章 热力学第二定律

目标

1. 掌握 热力学第二定律的内容及其微观统计意义。
2. 熟悉 熵的概念及熵增原理。
3. 了解 热力学概率与自然过程的方向、可逆过程。

内容

1. 重点阐述 热力学第二定律及其微观意义。
2. 详细了解 玻耳兹曼熵公式与熵增加原理。
3. 一般介绍
 - (1) 自然过程的方向、不可逆性的相互依存；
 - (2) 热力学概率与自然过程的方向、可逆过程；
 - (3) 克劳修斯熵公式。

第十章 静电场

目标

1. 掌握
 - (1) 用迭加原理计算场强和电势的基本方法；
 - (2) 高斯定理及其应用；静电场力做功的特点、环路定理的意义。
2. 熟悉
 - (1) 电场强度、电势和电势差的概念和意义；
 - (2) 场强与电势的关系。
3. 了解 带电粒子在静电场中的静电势能。

内容

1. 重点阐述

- (1) 高斯定律、利用高斯定律求静电场的分布；
- (2) 静电场的保守性；
- (3) 电势差和电势、电势叠加原理、电势梯度。

2. 详细了解

- (1) 电场和电场强度、静止点电荷的电场及其叠加；
- (2) 电场线和电通量。

3. 一般介绍

- (1) 电荷 库仑定律与叠加原理；
- (2) 电荷在外电场中的静电势能、静电场的能量

第十一章 导体和电介质中的静电场

目标

1. 掌握

- (1) 电容器电容的物理定义及电容的一般计算方法；
- (2) 介质极化的微观机制、电位移矢量的定义。

2. 熟悉 有介质时的高斯定理、电场能量及能量密度的物理意义，从而进一步认识电场的物质性。

3. 了解 静电平衡条件、静电屏蔽原理。

内容

1. 重点阐述

- (1) 电介质对电场的影响、电介质的极化、 D 矢量及其高斯定律；
- (2) 电容器及电容器的能量。

2. 详细了解 有导体存在时静电场的分析与计算。

3. 一般介绍 导体的静电平衡条件、静电平衡的导体上的电荷分布、静电屏蔽。

第十二章 电流和磁力

目标

1. 掌握

- (1) 电流密度概念和电流密度的矢量性；
- (2) 磁感应强度的概念、磁场高斯定理的物理意义。

2. 熟悉

- (1) 电流连续性方程、欧姆定律的微分形式；

- (2) 洛伦兹力、安培力的定义和载流线圈磁矩概念,

内容

1. 重点阐述

- (1) 电流和电流密度;
- (2) 磁场与磁感应强度;
- (3) 载流导线在磁场中受的力和力矩。

2. 详细了解

- (1) 电流的一种经典微观图像;
- (2) 磁力与电荷的运动;
- (3) 带电粒子在磁场中的运动、霍尔效应。

第十三章 稳恒磁场

目标

1. 掌握

- (1) 毕奥-萨伐尔定律,并能用来计算简单几何形式的载流导线的磁场;
- (2) 安培环路定理的物理意义、能够正确计算电流的受力问题。

2. 熟悉 洛伦兹力、安培力的定义。

3. 了解

- (1) 匀速运动点电荷的磁场;
- (2) 电场和磁场的相对性。

内容

1. 重点阐述 毕奥-萨伐尔定律、安培环路定理。

2. 详细了解

- (1) 利用安培环路定律求磁场的分布;
- (2) 与变化电场相联系的磁场;
- (3) 平行电流间的相互作用力。

3. 一般介绍 电场和磁场的相对性。

第十四章 有磁介质存在时的磁场

目标

1. 掌握 磁化现象、磁介质的微观机制。

2. 熟悉 磁化强度、磁化电流概念及磁介质对磁场的影响。

3. 了解 磁介质的分类、特点及有介质时的安培环路定理。

内容

1. 重点阐述

- (1) 磁介质对磁场的影响、原子的磁矩；
- (2) 磁介质的磁化、 H 矢量及其环路定律。

2. 详细了解 铁磁质有磁饱和状态和磁滞现象。

3. 一般介绍 简单磁路。

第十五章 电磁感应和电磁场

目标

1. 掌握

- (1) 法拉第电磁感应定律和楞次定律的内容；
- (2) 掌握位移电流的概念以及麦克斯韦方程组的意义。

2. 熟悉 动生电动势和洛伦兹力的关系、动生电动势的实质和计算。

3. 了解

- (1) 涡旋电场与感生电动势的关系、自感系数、互感系数；
- (2) 电磁场的物质性和统一性及电磁场量的相对性；
- (3) 电磁波的基本性质和电磁波的辐射和传播。

内容

1. 重点阐述 法拉第电磁感应定律。

2. 详细了解 动生电动势、感生电动势、感生磁场、麦克斯韦方程组。

3. 一般介绍 互感、自感和磁场的能量、电磁波。

第十六章 振动

目标

1. 掌握

- (1) 简谐振动的方程式；
- (2) 振幅、周期、频率、位相和初位相的定义。

2. 熟悉

- (1) 振动能量的特点、转换过程、振动能量与振幅的关系；
- (2) 两个同方向、同频率的谐振动合成的特点及其规律。

3. 了解 阻尼振动，受迫振动和共振的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 简谐运动的动力学方程、简谐运动的能量；
- (2) 同一直线上同频率的简谐运动的合成。

2. 详细了解

- (1) 简谐运动的描述;
- (2) 简谐运动与匀速圆周运动。

3. 一般介绍

- (1) 单摆的微小振动、阻尼振动、受迫振动、共振;
- (2) 同一直线不同频率的简谐运动的合成。

第十七章 波动

目标

1. 掌握

- (1) 平面简谐波的概念;
- (2) 平面简谐波的波动方程及式中各项的物理意义。

2. 熟悉

- (1) 波的能量、能流密度、波的强度表达式;
- (2) 多普勒效应的基本内容。

3. 了解

- (1) 机械波的产生、传播;
- (2) 惠更斯原理和波的迭加原理;
- (3) 声波和超声波的性质。

内容

1. 重点阐述

- (1) 波动方程、波的能量;
- (2) 惠更斯原理与波的反射和折射、波的叠加。

2. 详细了解 简谐波的产生与传播、波长、波速、周期和频率。

3. 一般介绍 驻波、声波、多普勒效应

第十八章 光的干涉

目标

- 1. 掌握 杨氏双缝干涉及薄膜等厚干涉条纹的分布规律。
- 2. 熟悉 光的相干性、相干条件、光程及光程差的概念。
- 3. 了解 迈克耳逊干涉仪的工作原理。

内容

- 1. 重点阐述 杨氏双缝干涉、相干光、光程。
- 2. 详细了解 薄膜干涉。

3. 一般介绍 迈克耳逊干涉仪。

第十九章 光的衍射

目标

1. 掌握 单缝衍射、光栅衍射的基本规律及其图样特点。
2. 熟悉 圆孔衍射和光学仪器的分辨本领。
3. 了解
 - (1) 惠更斯—菲涅耳原理；
 - (2) 光谱的概念和意义。

内容

1. 重点阐述 单缝的夫琅禾费衍射。
2. 详细了解
 - (1) 光学仪器的分辨本领；
 - (2) 光栅衍射、光栅光谱。
3. 一般介绍
 - (1) 光的衍射和惠更斯—菲涅耳原理；
 - (2) 细丝和细粒的衍射、X 射线的衍射。

第二十章 光的偏振

目标

1. 掌握 马吕斯定理的表达形式及其物理意义。
2. 熟悉 自然光、偏振光、振动面、起偏器、检偏器等概念，
3. 了解
 - (1) 光的各种偏振状态及偏振光的产生，理解布儒斯特定律；
 - (2) 双折射现象、旋光现象。

内容

1. 重点阐述 自然光和偏振光。
2. 详细了解
 - (1) 由介质吸收引起的光的偏振；
 - (2) 由反射引起的光的偏振、由折射引起的光的偏振；
 - (3) 由散射引起的光的偏振。
3. 一般介绍 旋光现象。

第二十一章 量子物理学的基本概念

目标

1. 掌握

- (1) 光的波粒二象性和实物粒子的波粒二象性;
- (2) 德布罗意关系式。

2. 了解

- (1) 黑体辐射的基本概念和基本规律;
- (2) 波函数的统计意义、测不准关系。

内容

- 1. 重点阐述 粒子的波动性、概率波与概率幅。
- 2. 详细了解
 - (1) 量子概念的诞生、光的粒子性的提出、康普顿散射;
 - (2) 不确定关系、薛定谔方程。
- 3. 一般介绍 无限深方势阱中的粒子、势垒穿透、谐振子。

第二十二章 原子中的电子

目标

- 1. 掌握 氢原子光谱的实验规律及玻尔氢原子理论。
- 2. 熟悉 电子的自旋、原子的电子壳层结构。
- 3. 了解 激光的机理。

内容

- 1. 重点阐述 氢原子、电子的自旋与自旋轨道耦合。
- 2. 详细了解 各种原子中电子的排布。
- 3. 一般介绍 激光

第二十三章 固体中的电子

目标

- 1. 掌握 能带理论和半导体特点。
- 2. 熟悉 自由电子的导电机制。
- 3. 了解
 - (1) 费米能级和费米温度;
 - (2) 常见的几种半导体器件。

内容

- 1. 重点阐述 能带、导体和绝缘体。
- 2. 详细了解
 - (1) 自由电子按能量的分布;

(2) 金属导电的量子论解释。

3. 一般介绍 半导体、PN 结、半导体器件

第二十四章 核物理

目标

1. 掌握 核衰变的规律和放射性。
2. 熟悉 核的结构及一般性质、核力、结合能概念。
3. 了解 常见射线的特点及防护。

内容

1. 重点阐述 放射线和衰变规律。
2. 详细了解 核的一般性质、核力、核的结合能、核的液滴模型。
3. 一般介绍 三种射线、核反应。

五、实验教学目标与内容

物理学是一门实验科学。物理实验教学和物理理论教学具有同等重要的地位。它们既有深刻的内在联系和配合，又有各自的任务和作用。

本课程使学生在中学物理实验的基础上，按照循序渐进的原则，学习物理实验的基本知识，受到物理实验基本方法和基本技能的良好训练，为学生今后的学习和工程技术、科学研究工作奠定良好的实验基础。

本课程以实验室实践教学为主，同时辅以少量课堂理论教学。每个实验项目 3 学时。具体内容如下，可根据情况选取 24 个实验项目。

误差理论

目标

1. 掌握
 - (1) 测量误差的基本知识；
 - (2) 数据处理的典型方法。
2. 熟悉 误差的定义，分类和评价方法。
3. 了解
 - (1) 大学物理实验课的基本要求和学习方法；
 - (2) 系统误差的来源和消除方法；

内容

测量误差与不确定度的基本概念，用不确定度对直接测量与间接测量的结果进行评估。有效数字的基本概念及运算规则。实验数据的记录与处理。

实验一 基本测量

目标

1. 掌握 游标卡尺、螺旋测微器设计原理及使用方法。
2. 熟悉 误差的计算和实验结果的正确表达。

内容

游标卡尺的构造和游标原理，游标卡尺的使用方法。螺旋测微器的工作和原理，螺旋测微器的使用方法。测定金属圆筒的内径、外径和深度。测定小球的直径，计算小球体积。用标准表达式表示测量结果。

实验二 液体表面张力系数的测量

目标

1. 掌握 拉脱法测定液体表面张力系数的操作步骤。
2. 了解 硅压阻式力敏传感器张力测定仪的构造原理和使用方法，

内容

硅压阻式力敏传感器张力测定仪的构造和原理，用拉脱法测水的表面张力系数，记录并处理实验数据，计算测量结果的百分偏差。

实验三 人耳听阈曲线的测定

目标

1. 掌握 听觉实验仪的使用方法。
2. 熟悉 人耳听阈曲线的测试方法。
3. 了解 听觉实验仪的构造原理及人耳听阈曲线的基本原理。

内容

熟悉仪器面板各键功能，接通电源并连接耳机。测量的给定频率下被试者耳朵的听阈值，绘制听阈曲线。

实验四 钢丝杨氏模量的测量

目标

掌握光杠杆的放大的原理，学会调整使用读数显微镜。

内容

实验仪器构造原理，仪器各部件用途和调解方法，测量给定钢丝的杨氏模量。

实验五 声速的测量

目标

1. 熟悉 驻波法和相位法测声速的原理。
2. 了解 压电传感器的原理及应用。

内容

用驻波法和相位法测量声速和波长，用逐差法处理实验数据。将测量值与计算值进行比较，讨论实验结果

实验六 液体粘滞系数的测量

目标

1. 掌握 用奥氏粘度计测量液体粘滞系数的方法步骤。

2. 熟悉

(1) 用比较法测定液体粘滞系数的原理；

(2) 正确使用秒表、温度计、注射器。

3. 了解 恒温控制技术。

内容

测量给定液体酒精的粘滞系数，并计算酒精粘滞系数的相对误差、绝对误差，用标准表达式表示测量结果。

实验七 示波器的使用

目标

1. 掌握 信号发生器、示波器的调整和使用方法。

2. 熟悉 示波器的基本结构及工作原理，学会运用示波器观察输入信号波形，测量其电压幅值和频率。

内容

示波器的基本结构及工作原理，示波器的调整和使用方法。测量给定直流电源的电压、交流信号的峰值电压，周期和频率。并画出波形图。

实验八 身高体重的回归分析

目标

1. 掌握 Excel 软件的使用。

2. 熟悉 在大量的实验数据和观察中寻找统计规律的方法。

3. 了解 回归分析意义。

内容

测量各位上课同学的身高和体重，将数据输入计算机，利用 Excel 软件进行数据分析和处理，建立身高体重的回归方程。

实验九 万用电表的使用

目标

1. 掌握 万用电表的使用方法。

2. 熟悉

- (1) 用万用电表测量电阻，交、直流电压、直流电流的操作方法和步骤；
- (2) 利用表格记录实验数据的方法。

3. 了解 万用电表的设计原理。

内容

万用电表的设计原理、读数方法。测量线路板上给定电路的电流、电压和电阻值。

实验十 心电图机技术指标的测定

目标

1. 掌握 心电图机主要技术指标的测定方法，利用笔迹图分析仪器各技术指标是否符合要求。
2. 熟悉 心电图机的结构及主要技术指标。

内容

测定心电图机的增益、阻尼、噪声和漂移、记录速度、放大器的对称性、时间常数等技术指标，分析仪器工作状态正常与否。

实验十一 导热系数的测量

目标

1. 掌握 用稳态平板法测量不良导体的导热系数。
2. 了解 热传导现象的物理过程，进一步理解导热系数的物理意义。

内容

观察和认识传热现象、传热过程及其规律。熟悉各仪器的使用方法。测量铜盘和样品的质量、厚度和直径。用逐差法测量铜盘在稳定温度下的散热速率，求出样品的导热系数。

实验十二 双臂电桥测低值电阻

目标

1. 掌握 双臂平衡电桥工作原理使用方法及适用范围。
2. 了解 双臂平衡电桥测量低值电阻的优越性。

内容

双臂平衡电桥的构造和设计原理。测量给定金属材料的电阻率并计算标准偏差。

实验十三 霍耳效应

目标

1. 掌握 用霍耳效应测磁场的方法。
2. 熟悉 霍耳效应现象及其应用，

内容

利用直流和交流两种方法分别测量霍耳元件的霍耳电压，计算磁场强度并绘制霍耳电压与电流强

度的变化曲线。

实验十四 分光计的调整与使用

目标

1. 掌握 用分光计测定三棱镜顶角、最小偏向角、棱镜折射率的方法和步骤。
2. 熟悉 弧游标的正确读数方法。
3. 了解 分光计的基本结构和分光计的调节步骤。

内容

分光计的结构原理与调节方法。精确调节分光计并利用分光计测量三棱镜的顶角、最小偏向角及棱镜折射率。

实验十五 用示波器测动态磁滞回线

目标

1. 掌握 用示波器测动态磁滞回线的原理、方法和步骤。
2. 熟悉 铁磁材料的磁滞性质，

内容

用示波器测动态磁滞回线的原理。确定 X 轴和 Y 轴的测量标定。测量样品的动态磁滞回线。观察磁滞回线随磁化电流频率的变化关系。

实验十六 电偶极子电场描绘

目标

1. 掌握 用模拟法测量不可测量物理量的方法。
2. 了解 模拟法的使用条件。

内容

实验原理、固定电极，连接电路、测量等势点，画出电偶极子电场的电力线和等势线。

实验十七 干涉法测微小量

目标

1. 掌握 利用光的干涉现象测量微小量的方法。
2. 熟悉 利用干涉原理检验光学元件几何特征。
3. 了解 光的干涉现象的应用，

内容

几种利用光的干涉现象测量微小量的基本方法和原理。用牛顿环测平面透镜的曲率半径，用劈尖干涉测细丝直径，检查玻璃表面面形并做定性分析。

实验十八 利用迈克尔逊干涉仪测光波波长

目标

了解 迈克尔逊干涉仪的原理、结构和调节方法，观察非定阈干涉条纹，测量氦氖激光的波长，增强对条纹可见度和时间相干性的认识。

内容

仪器的结构和原理。观察非定阈干涉条纹，测量氦氖激光的波长。测量钠光波长及钠光双线波长差，观察条纹可见度变化。测量钠光相干长度，观察氦氖激光的相干情况。

实验十九 密立根油滴测电子电荷

目标

掌握 测量元电荷的方法，训练物理实验时应有的严谨态度和坚忍不拔的科学精神。

内容

密立根油滴实验仪的结构原理和调节方法。控制油滴在视场中的运动，选择适当油滴并测量其所带电荷。

实验二十 用超声波探测测量物体的深度和厚度

目标

1. 掌握 A 型超声诊断仪的工作原理。
2. 熟悉 使用 A 型超声诊断仪测量物体的深度和厚度的方法。
3. 了解 正常人脑部回声图。

内容

用 A 型超声诊断仪测量有机玻璃园柱体的高度及水槽水深；*观察正常人脑部回声图，辨别头脑入波，头脑出波及脑中线的位置。

实验二十一 偏振光的研究

目标

1. 掌握 产生与检验偏振光的条件和方法。
2. 了解 产生偏振光的元件与仪器，

内容

观察各种偏振现象，进一步认识偏振光的产生和特点。

实验二十二 用热敏电阻测温度

目标

1. 掌握 惠斯通电桥原理和使用方法。
2. 熟悉 热敏电阻—温度特性原理。
3. 了解 坐标变换和曲线改直的技巧。

内容

半导体热敏电阻的电阻—温度特性，惠斯通电桥的工作原理。测量升温 and 降温时相应温度点的热

敏电阻平均值，绘制电阻—温度特性曲线，求在 $t=50^{\circ}$ 切点处切线的斜率及电阻温度系数。

实验二十三 热膨胀系数的测量

目标

1. 掌握 金属棒线膨胀系数的测量方法。
2. 了解 掌握测量微小量长度的方法。

内容

材料的热膨胀系数。仪器的结构和调节，测量给定金属棒的线胀系数。*测定待测液体的体胀系数。

实验二十四 单摆的设计和研究

目标

1. 熟悉 简单实验的基本设计方法。
2. 了解 应用误差均分原理选用适当的仪器和测量方法。

内容

应用误差均分原理设计一单摆装置，测量重力加速度，并对测量结果进行误差分析和数据处理，检验实验结果是否达到设计要求。自拟实验步骤研究单摆周期与摆长、摆角、悬线的质量和弹性系数、空气阻力等因素的关系，分析各项误差大小。用单摆实验验证机械能守恒定律。

实验二十五 显微摄影

目标

熟悉 数码显微摄影的基本原理，基本掌握数码显微摄影的操作方法。了解 Photoshop 软件。

内容

调节显微镜，调节数码相机，拍摄图像并导入计算机，分析照片质量优劣，并找出造成照片缺陷的原因，制定改进措施。

实验二十六 亥姆霍兹线圈磁场及梯度磁场的调节与测量

目标

1. 了解 载流线圈与亥姆霍兹线圈磁场分布特点。
2. 掌握 磁场叠加原理，设计梯度磁场。

内容

载流圆线圈和亥姆霍兹线圈轴线上各点磁感应强度测量，验证磁场叠加原理。设计梯度磁场。

实验二十七 用力敏传感器测量物体的密度

目标

1. 掌握 用流体静力称衡法测量不规则物体的密度和液体的密度。
2. 了解 硅压阻式力敏传感器的构造和使用方法。

内容

力敏传感器的定标，不规则固体物体密度的测量，液体密度的测量。

六、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用计算机多媒体教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 利用学习通平台进行大学物理微课教学，尝试 PBL、PI（同伴）教学法、翻转课堂颠倒教室等先进教学手段。
4. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
5. 实验课抓好课前预习、课上实验、课后实验报告三个环节。要求学生写出预习报告，画好原始数据记录表，回答指定的思考题，上课前由教师检查。课后要独立进行数据处理，计算最后结果，分析讨论有关问题，并回答指定的问题。
6. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 刘东华

审校 于 勉

《电路原理》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

电路课程是我院生物医学工程专业及生物医学工程专业（医疗器械方向）的专业基础课，也是电力电子技术、自动控制技术、计算机技术、微电子技术、通讯技术、信息工程技术等电气信息类专业的一门最重要的基础课。学习本课程要求学生具备必要的电磁学和数学基础知识。电路原理以分析电路中的电磁现象，研究电路的基本规律及电路的分析方法为主要内容。电路原理课程理论严密、逻辑性强，有广阔的工程背景。通过本课程的学习，对树立学生严肃认真的科学作风和理论联系实际的工程观点，培养学生的科学思维能力、分析计算能力、实验研究能力和科学归纳能力都有重要的作用，通过本课程的学习，使学生掌握电路的基本理论知识、电路的基本分析方法和初步的实验技能，为进一步学习电路理论打下初步的基础，为学习后续课程准备必要的电路知识。

本课程于第二学期开设，为考试课。总学时数为 72 学时，其中理论 48 学时，实验 24 学时，理论与实验课比例为 2: 1，学分 3.0 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 理解电路模型的概念，牢固掌握基尔霍夫定律和电阻、电容、电感、耦合电感、理想变压器、电压源、电流源、受控源等电路元件的伏安关系，充分理解两类约束是分析电路的基本依据。充分理解各种电路元件的功率与能量关系。

2. 掌握独立变量分析方法，能熟练运用网孔电流法和节点电压法来分析、计算线性电阻电路。理解两个单口网络等效概念，能正确运用戴维南定理、诺顿定理来分析电路。掌握含运算放大器电阻电路分析方法。

3. 能熟练地分析、计算一阶动态电路的零输入响应，零状态响应以及全响应。掌握二阶动态电路的计算、分析方法。牢固掌握时间常数、固有频率的概念。充分理解零状态和零输入响应的概念，理解暂态和稳态的概念、了解记忆、以及状态的概念。

4. 充分理解相量法的原理及其使用条件。能熟练地运用相量法计算、分析正弦稳态响应及用相量图求解正弦稳态电路。掌握平均功率、无功功率、视在功率和功率因数的概念并能进行计算。会分析对称三相电路。

5. 理解电路的频率响应概念，深入理解谐振现象。掌握非正弦周期电流电路的计算方法。

6. 能熟练分析含有耦合电感和理想变压器的电路；掌握双口网络的基本分析方法和各种参数意

义及相互转化方法。

（二）基本技能

1. 会使用常用的仪器、仪表（如电压表、电流表、万用表、稳压电源、信号发生器、示波器等）。
2. 会应用常规的测试方法测量电压、电流、电功率等物理量和电阻、电感、电容等器件的参数，测定特性曲线。
3. 培养学生独立从事实验和初步设计实验的能力，能分析并排除一些简单的故障，正确地读取和记录实验数据，绘制曲线。
4. 培养学生良好的实验习惯，树立实事求是和严肃认真的科学作风，根据实验数据和实验结果撰写实验报告，具有对实验结果进行分析和解释的能力。
5. 注意启发学生的创新思维，培养创新能力，安排综合性、设计性实验。
6. 了解一种电路分析软件，能用以求解电路理论基础课程的习题。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独立获取知识；培养学生的科学思维能力，树立理论联系实际的工程观点和提高学生分析问题和解决问题的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时	实验学时
第一章	电路模型和电路定律	4	0
第二章	电阻电路的等效变换	4	0
第三章	电阻电路的一般分析	4	3
第四章	电路定理	4	3
第五章	含有运算放大器的电阻电路	4	3
第六章	储能元件	3	0
第七章	一阶电路和二阶电路的时域分析	6	6
第八章	相量法	3	0
第九章	正弦稳态电路的分析	8	3
第十章	含有耦合电感的电路	4	3
第十一章	三相电路	4	3
合计		48	24

四、理论教学目标与内容

第一章 电路模型和电路定律

目标

1. 掌握

- (1) 电路模型及电路符号；
- (2) 电压源和电流源以及受控源的概念；
- (3) 基尔霍夫定律。

2. 熟悉 功率的计算、功率的吸收和释放。

3. 了解

- (1) 端口的概念；
- (2) 线形元件和非线性元件的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 实际电路和电路模型；
- (2) 电路的基本物理量；
- (3) 电压源、电流源及受控源等。

2. 详细了解

- (1) 电路功率计算；
- (2) 基尔霍夫定律得应用。

3. 一般介绍 线性元件和非线性元件以及端口的概念。

第二章 电阻电路的等效变换

目标

1. 掌握

- (1) 电阻的星形联接和三角形联接的等效变换方法；
- (2) 电阻的串联和并联、电压源和电流源的串联和并联方法；实际电源的两种模型及其等效变换。

2. 熟悉 电路等效的概念。

3. 了解 输入电阻概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 电路等效的概念；

(2) 实际电源的两种电路模型及其等效互换, 分析电路的几种方法。

2. 详细了解

(1) 对外等效的理解;

(2) 含受控源的电路变换。

3. 一般介绍 输入电阻概念。

第三章 电阻电路的一般分析

目标

1. 掌握 结点电压法、网孔电流法、支路电流和回路电流法。

2. 熟悉 KCL 和 KVL 的独立方程数。

3. 了解 电路的图的概念; 无伴电源的概念。

内容

1. 重点阐述 电路的图; KCL 和 KVL 的独立方程数; 支路电流法; 网孔电流法; 回路电流法; 节点电压法。用结点电压法和网孔电流法分析、计算线性电阻电路。

2. 详细了解 电路的图及 KCL 和 KVL 的独立方程数的概念; 用节点电压法分析含有电流源串联电阻支路。

3. 一般介绍

(1) 电路的图的概念;

(2) 无伴电源的概念。

第四章 电路定理

目标

1. 掌握

(1) 叠加定理、戴维宁定理;

(2) 最大功率传输定理的基本内容和使用条件, 能熟练运用这些定理解决实际问题。

2. 熟悉 诺顿定理、替代定理、互易定理。

3. 了解 特勒根定理、对偶原理。

内容

1. 重点阐述

(1) 叠加定理; 戴维宁定理;

(2) 最大功率传递定理。

2. 详细了解

(1) 用叠加定理分析含受控源电路;

(2) 用戴维宁定理分析含受控源电路; 置换与等效概念的异同。

3. 一般介绍 特勒根定理、对偶原理。

第五章 含有运算放大器的电阻电路

目标

1. 掌握

- (1) 理想运算放大器电路模型的特点；
- (2) 含有理想运算放大器电路的分析计算。

2. 熟悉 虚短与虚断；用结点法分析含理想运放电路。

内容

1. 重点阐述

- (1) 运算放大器的电路模型；比例电路的分析；
- (2) 含有理想运放的电路的分析；
- (3) 理想运放的特点：虚短与虚断；用结点法分析含理想运放电路。

2. 详细了解 独立结点的确定；级联运放电路的分析。

3. 一般介绍 一些运放电路。

第六章 储能元件

目标

1. 掌握

- (1) 电容元件、电感元件的定义、性质和特点；
- (2) 电容、电感元件的串联与并联。

2. 熟悉 电容元件；电感元件；电容、电感元件的串联与并联。

3. 了解 动态元件的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 电容和电感的伏安关系；
- (2) 电容电压、电感电流的连续性和记忆性。

2. 详细了解 电容、电感的特性、能量关系。

3. 一般介绍 动态元件的概念。

第七章 一阶电路和二阶电路的时域分析

目标

1. 掌握

- (1) 动态电路的描述方程和求解方法；
- (2) 一阶电路的分析计算（分离变量法、三要素法、叠加定理）；二阶电路的分析计算；

- (3) 一阶和二阶动态电路的阶跃响应和冲激响应计算方法。
- 2. 了解 固有频率、暂态和稳态、强制响应和固有响应、过渡过程等概念。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 一阶电路的分析计算；
 - (2) 动态元件初始值的计算。
- 2. 详细了解
 - (1) 由微分方程求解完全响应；
 - (2) 三要素法中 $0+$ 与 $0-$ 及时间常数的求法。

第八章 相量法

目标

- 1. 掌握
 - (1) 正弦量的相量表示方法；
 - (2) KCL、KVL、电路元件 VCR 的相量形式。
- 2. 了解 相量的概念。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 正弦量的相量表示法；
 - (2) KCL、KVL、VCR 的相量形式。
- 2. 详细了解 复数；正弦量；相量法基础；电路定律的相量形式。

第九章 正弦稳态电路的分析

目标

- 1. 掌握
 - (1) 动态电路阻抗、导纳和功率的计算；
 - (2) 用相量法分析正弦稳态电路；
 - (3) 最大功率传输定理；用相量图分析正弦稳态电路。
- 2. 了解
 - (1) 动态电路阻抗和导纳的物理意义；
 - (2) 平均功率、无功功率和复功率的物理意义。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 阻抗和导纳；正弦稳态功率；

(2) 用相量法分析正弦稳态电路;

(3) 最大功率传输。

2. 详细了解

(1) 电路的阻抗和导纳模型相互转换;

(2) 正弦稳态功率的意义和计算; 提高功率因数的方法;

(3) 用相量图分析正弦稳态电路; 相量模型与时域模型的相互转化。

第十章 含有耦合电感的电路

目标

1. 掌握

(1) 含有耦合电感电路的计算;

(2) 含有理想变压器电路的计算。

2. 了解 互感的概念。

内容

1. 重点阐述

(1) 互感的伏安关系; 理想变压器伏安关系;

(2) 用回路法、原边等效电路、副边等效电路法计算变压器电路。

2. 详细了解 引入阻抗; 理想变压器的实现。

第十一章 电路的频率响应

目标

1. 掌握

(1) 网络函数和频率响应概念;

(2) RLC 串联电路的频率响应和谐振;

(3) RLC 并联电路的谐振。

2. 了解 波特图和滤波器。

内容

1. 重点阐述

(1) 网络函数概念; 频率响应概念;

(2) RLC 串联谐振。

2. 详细了解 谐振的物理意义。

第十二章 三相电路

目标

1. 掌握

- (1) 三相电路的结构形式及线电压与相电压、线电流与相电流的关系；
 - (2) 用“分离一相”法计算对称三相电路；
 - (3) 三相电路的功率计算；用节点法计算不对称三相电路。
2. 了解 三相电路概念；对称三相电路计算；不对称三相电路概念。

内容

- 1. 重点阐述 对称三相电路的电压、电流、功率计算。
- 2. 详细了解 不对称三相电路的计算。

五、实验教学目标与内容

实验一 电路元件伏安特性的测绘

目标

掌握线性电阻、非线性电阻元件伏安特性的逐点测试方法；掌握实验装置上直流电工仪表和设备的使用方法。

内容

测定线性电阻器的伏安特性及半导体二极管的伏安特性。

实验二 叠加原理的验证

目标

掌握线性电路叠加原理的正确性，从而加深对线性电路的叠加性和齐次性的认识和理解。

内容

测定实验数据来验证电路的叠加性和齐次性。

实验三 戴维南定理

目标

验证戴维南定理的正确性；掌握有源二端网络等效参数的测量方法。

内容

设计电路来验证戴维南定理的正确性；采用开路电压、短路电流法，伏安法，半电压法及零示法测量有源二端网络的等效参数。

实验四 一阶电路的暂态过程

目标

掌握测定一阶电路零状态响应和零输入响应的一般方法。

内容

选取符合要求的电路参数组成电路网络，完成一阶电路响应的测量。用示波器定性观察和用秒表定量测量。

实验五 二阶动态电路响应的研究

目标

学习用实验方法研究二阶动态电路的响应，了解电路元件参数对相应的影响；观察分析二阶电路响应的三种状态轨迹及其特点。

内容

利用 GLC 并联电路来验证二阶动态电路响应的三种状态，分别是欠阻尼，临界阻尼和过阻尼。

实验六 RC 选频网络的测试

目标

1. 熟悉文氏电桥电路的结构特点及其应用。
2. 学会用交流毫伏表和示波器测定文氏电桥电路的幅频特性和相频特性。

内容

对文氏电桥电路输入交流信号，当输出信号和输入信号同相位时，测量输出与输入的比例。

实验七 R、L、C 串联谐振电路的研究

目标

掌握

- (1) 用实验方法测试 R、L、C 串联谐振电路的幅频特性曲线；
- (2) 理解电路发生谐振的条件、特点、掌握电路品质因数的物理意义及其测定方法。

内容

对 R、L、C 串联谐振电路输入交流信号，测定输入信号和输出信号同相位时，其比例关系；定电路的上限频率 f_H 和下限频率 f_L 。

实验八 最大功率传输条件测定

目标

掌握负载获得最大传输功率的条件；了解电源输出功率与效率的关系。

内容

按照电路图连线，当负载发生变化时，输出功率的变化情况，并且绘出 P_L-R_L 的关系曲线图。

六、措施和评价

(一) 措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力

及科学思维能力。

4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

- 1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
- 2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

【注】

- 1. 本课程的先修课程《大学物理》、《高等数学》。
- 2. 课程使用的教材和主要参考书

教材：	《电路》	邱关源主编	高等教育出版社
主要参考书：	《电路分析》	胡翔骏主编	高等教育出版社
	《简明电路分析》	李瀚荪主编	高等教育出版社
	《电路原理》	周守昌主编	高等教育出版社

编写 李中伟 申杰奋
审校 任 武

《电路原理》教学大纲

适用医学影像技术专业

一、课程简介

电路课程是我院医学影像技术专业的专业基础课，也是电力电子技术、自动控制技术、计算机技术、微电子技术、通讯技术、信息工程技术等电气信息类专业的一门最重要的基础课。学习本课程要求学生具备必要的电磁学和数学基础知识。电路原理以分析电路中的电磁现象，研究电路的基本规律及电路的分析方法为主要内容。电路原理课程理论严密、逻辑性强，有广阔的工程背景。通过本课程的学习，对树立学生严肃认真的科学作风和理论联系实际的工程观点，培养学生的科学思维能力、分析计算能力、实验研究能力和科学归纳能力都有重要的作用，通过本课程的学习，使学生掌握电路的基本理论知识、电路的基本分析方法和初步的实验技能，为进一步学习电路理论打下初步的基础，为学习后续课程准备必要的电路知识。

本课程于第二学期开设，为考试课。总学时数为 72 学时，其中理论 48 学时，实验 24 学时，理论与实验课比例为 2: 1，学分 3.0 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 理解电路模型的概念，牢固掌握基尔霍夫定律和电阻、电容、电感、耦合电感、理想变压器、电压源、电流源、受控源等电路元件的伏安关系，充分理解两类约束是分析电路的基本依据。充分理解各种电路元件的功率与能量关系。

2. 掌握独立变量分析方法，能熟练运用网孔电流法和节点电压法来分析、计算线性电阻电路。理解两个单口网络等效概念，能正确运用戴维南定理、诺顿定理来分析电路。掌握含运算放大器电阻电路分析方法。

3. 能熟练地分析、计算一阶动态电路的零输入响应，零状态响应以及全响应。掌握二阶动态电路的计算、分析方法。牢固掌握时间常数、固有频率的概念。充分理解零状态和零输入响应的概念，理解暂态和稳态的概念、了解记忆、以及状态的概念。

4. 充分理解相量法的原理及其使用条件。能熟练地运用相量法计算、分析正弦稳态响应及用相量图求解正弦稳态电路。掌握平均功率、无功功率、视在功率和功率因数的概念并能进行计算。会分析对称三相电路。

5. 理解电路的频率响应概念，深入理解谐振现象。掌握非正弦周期电流电路的计算方法。

6. 能熟练分析含有耦合电感和理想变压器的电路；掌握双口网络的基本分析方法和各种参数意

义及相互转化方法。

（二）基本技能

1. 会使用常用的仪器、仪表（如电压表、电流表、万用表、稳压电源、信号发生器、示波器等）。
2. 会应用常规的测试方法测量电压、电流、电功率等物理量和电阻、电感、电容等器件的参数，测定特性曲线。
3. 培养学生独立从事实验和初步设计实验的能力，能分析并排除一些简单的故障，正确地读取和记录实验数据，绘制曲线；良好的实验习惯，树立实事求是和严肃认真的科学作风，根据实验数据和实验结果撰写实验报告，具有对实验结果进行分析和解释的能力。
4. 注意启发学生的创新思维，培养创新能力，安排综合性、设计性实验。
5. 了解一种电路分析软件，能用以求解电路理论基础课程的习题。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独立获取知识；培养学生的科学思维能力，树立理论联系实际的工程观点和提高学生分析问题和解决问题的能力。

三、学时分配

单 元	名称	理论学时	实验学时
第一章	电路模型和电路定律	4	0
第二章	电阻电路的等效变换	4	0
第三章	电阻电路的一般分析	4	3
第四章	电路定理	4	3
第五章	含有运算放大器的电阻电路	4	3
第六章	储能元件	3	0
第七章	一阶电路和二阶电路的时域分析	6	6
第八章	相量法	3	0
第九章	正弦稳态电路的分析	8	3
第十章	含有耦合电感的电路	4	3
第十一章	三相电路	4	3
合计		48	24

四、理论教学目标与内容

第一章 电路模型和电路定律

目标

1. 掌握

- (1) 电路模型及电路符号;
 - (2) 电压源和电流源以及受控源的概念;
 - (3) 基尔霍夫定律。
2. 熟悉 功率的计算、功率的吸收和释放。
3. 了解
- (1) 端口的概念;
 - (2) 线形元件和非线性元件的概念。

内容

1. 重点阐述
- (1) 实际电路和电路模型;
 - (2) 电路的基本物理量;
 - (3) 电压源、电流源及受控源等。
2. 详细了解
- (1) 电路功率计算;
 - (2) 基尔霍夫定律得应用。
3. 一般介绍 线性元件和非线性元件以及端口的概念。

第二章 电阻电路的等效变换

目标

1. 掌握
- (1) 电阻的星形联接和三角形联接的等效变换方法;
 - (2) 电阻的串联和并联、电压源和电流源的串联和并联方法; 实际电源的两种模型及其等效变换。
2. 熟悉 电路等效的概念。
3. 了解 输入电阻概念。

内容

1. 重点阐述
- (1) 电路等效的概念;
 - (2) 实际电源的两种电路模型及其等效互换, 分析电路的几种方法。
2. 详细了解
- (1) 对外等效的理解;
 - (2) 含受控源的电路变换。
3. 一般介绍 输入电阻概念。

第三章 电阻电路的一般分析

目标

1. 掌握 结点电压法、网孔电流法、支路电流和回路电流法。
2. 熟悉 KCL 和 KVL 的独立方程数。
3. 了解 电路的图的概念；无伴电源的概念。

内容

1. 重点阐述 电路的图；KCL 和 KVL 的独立方程数；支路电流法；网孔电流法；回路电流法；节点电压法。用结点电压法和网孔电流法分析、计算线性电阻电路。
2. 详细了解 电路的图及 KCL 和 KVL 的独立方程数的概念；用节点电压法分析含有电流源串联电阻支路。
3. 一般介绍
 - (1) 电路的图的概念；
 - (2) 无伴电源的概念。

第四章 电路定理

目标

1. 掌握
 - (1) 叠加定理、戴维宁定理；
 - (2) 最大功率传输定理的基本内容和使用条件，能熟练运用这些定理解决实际问题。
2. 熟悉 诺顿定理、替代定理、互易定理。
3. 了解 特勒根定理、对偶原理。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 叠加定理；戴维宁定理；
 - (2) 最大功率传递定理。
2. 详细了解
 - (1) 用叠加定理分析含受控源电路；
 - (2) 用戴维宁定理分析含受控源电路；置换与等效概念的异同。
3. 一般介绍 特勒根定理、对偶原理。

第五章 含有运算放大器的电阻电路

目标

1. 掌握
 - (1) 理想运算放大器电路模型的特点；

(2) 含有理想运算放大器电路的分析计算。

2. 熟悉 虚短与虚断；用结点法分析含理想运放电路。

内容

1. 重点阐述

(1) 运算放大器的电路模型；比例电路的分析；

(2) 含有理想运放的电路的分析；

(3) 理想运放的特点：虚短与虚断；用结点法分析含理想运放电路。

2. 详细了解 独立结点的确定；级联运放电路的分析。

3. 一般介绍 一些运放电路。

第六章 储能元件

目标

1. 掌握

(1) 电容元件、电感元件的定义、性质和特点；

(2) 电容、电感元件的串联与并联

2. 熟悉 电容元件；电感元件；电容、电感元件的串联与并联。

3. 了解 动态元件的概念。

内容

1. 重点阐述

(1) 电容和电感的伏安关系；

(2) 电容电压、电感电流的连续性和记忆性。

2. 详细了解 电容、电感的特性、能量关系。

3. 一般介绍 动态元件的概念。

第七章 一阶电路和二阶电路的时域分析

目标

1. 掌握

(1) 动态电路的描述方程和求解方法；

(2) 一阶电路的分析计算（分离变量法、三要素法、叠加定理）；二阶电路的分析计算；

(3) 一阶和二阶动态电路的阶跃响应和冲激响应计算方法。

2. 了解 固有频率、暂态和稳态、强制响应和固有响应、过渡过程等概念。

内容

1. 重点阐述

(1) 一阶电路的分析计算；

(2) 动态元件初始值的计算。

2. 详细了解

(1) 由微分方程求解完全响应；

(2) 三要素法中 $0+$ 与 $0-$ 及时间常数的求法。

第八章 相量法

目标

1. 掌握

(1) 正弦量的相量表示方法；

(2) KCL、KVL、电路元件 VCR 的相量形式。

2. 了解 相量的概念。

内容

1. 重点阐述

(1) 正弦量的相量表示法；

(2) KCL、KVL、VCR 的相量形式。

2. 详细了解 复数；正弦量；相量法基础；电路定律的相量形式。

第九章 正弦稳态电路的分析

目标

1. 掌握

(1) 动态电路阻抗、导纳和功率的计算；

(2) 用相量法分析正弦稳态电路；

(3) 最大功率传输定理；用相量图分析正弦稳态电路。

2. 了解

(1) 动态电路阻抗和导纳的物理意义；

(2) 平均功率、无功功率和复功率的物理意义。

内容

1. 重点阐述

(1) 阻抗和导纳；正弦稳态功率；

(2) 用相量法分析正弦稳态电路；

(3) 最大功率传输。

2. 详细了解

(1) 电路的阻抗和导纳模型相互转换；

(2) 正弦稳态功率的意义和计算；提高功率因数的方法；

- (3) 用相量图分析正弦稳态电路；相量模型与时域模型的相互转化。

第十章 含有耦合电感的电路

目标

1. 掌握

- (1) 含有耦合电感电路的计算；
- (2) 含有理想变压器电路的计算。

2. 理解 互感的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 互感的伏安关系；理想变压器伏安关系；
- (2) 用回路法、原边等效电路、副边等效电路法计算变压器电路。

2. 详细了解 引入阻抗；理想变压器的实现。

第十一章 电路的频率响应

目标

1. 掌握

- (1) 网络函数和频率响应概念；
- (2) RLC 串联电路的频率响应和谐振；
- (3) RLC 并联电路的谐振。

2. 了解 波特图和滤波器。

内容

1. 重点阐述

- (1) 网络函数概念；频率响应概念；
- (2) RLC 串联谐振。

2. 详细了解 谐振的物理意义。

第十二章 三相电路

目标

1. 掌握

- (1) 三相电路的结构形式及线电压与相电压、线电流与相电流的关系；
- (2) 用“分离一相”法计算对称三相电路；
- (3) 三相电路的功率计算；用节点法计算不对称三相电路。

2. 了解 三相电路概念；对称三相电路计算；不对称三相电路概念。

内容

1. 重点阐述 对称三相电路的电压、电流、功率计算。

2. 详细了解 不对称三相电路的计算。

五、实验教学目标与内容

实验一 电路元件伏安特性的测绘

目标

掌握线性电阻、非线性电阻元件伏安特性的逐点测试方法；掌握实验装置上直流电工仪表和设备的使用方法。

内容

测定线性电阻器的伏安特性及半导体二极管的伏安特性。

实验二 叠加原理的验证

目标

掌握线性电路叠加原理的正确性，从而加深对线性电路的叠加性和齐次性的认识和理解。

内容

测定实验数据来验证电路的叠加性和齐次性。

实验三 戴维南定理

目标

验证戴维南定理的正确性；掌握有源二端网络等效参数的测量方法。

内容

设计电路来验证戴维南定理的正确性；采用开路电压、短路电流法，伏安法，半电压法及零示法测量有源二端网络的等效参数。

实验四 一阶电路的暂态过程

目标

掌握测定一阶电路零状态响应和零输入响应的一般方法。

内容

选取符合要求的电路参数组成电路网络，完成一阶电路响应的测量。用示波器定性观察和用秒表定量测量。

实验五 二阶动态电路响应的研究

目标

学习用实验方法研究二阶动态电路的响应，了解电路元件参数对相应的影响；观察分析二阶电路响应的三种状态轨迹及其特点。

内容

利用 GLC 并联电路来验证二阶动态电路响应的三种状态，分别是欠阻尼，临界阻尼和过阻尼。

实验六 RC 选频网络的测试

目标

1. 熟悉文氏电桥电路的结构特点及其应用。

2. 学会用交流毫伏表和示波器测定文氏电桥电路的幅频特性和相频特性。

内容

对文氏电桥电路输入交流信号，当输出信号和输入信号同相位时，测量输出与输入的比例。

实验七 R、L、C 串联谐振电路的研究

目标

掌握

- (1) 用实验方法测试 R、L、C 串联谐振电路的幅频特性曲线；
- (2) 理解电路发生谐振的条件、特点、掌握电路品质因数的物理意义及其测定方法。

内容

对 R、L、C 串联谐振电路输入交流信号，测定输入信号和输出信号同相位时，其比例关系；定电路的上限频率 f_H 和下限频率 f_L 。

实验八 最大功率传输条件测定

目标

掌握负载获得最大传输功率的条件；了解电源输出功率与效率的关系。

内容

按照电路图连线，当负载发生变化时，输出功率的变化情况，并且绘出 P_L-R_L 的关系曲线图。

六、措施和评价

(一) 措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 李中伟 申杰奋
审校 任 武

《电子技术课程设计》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

电子技术课程设计是一门实践性的技术基础课，它是电子工程师基本训练的重要环节之一，是生物医学工程专业和应用电子专业的学生一门必修课程。通过学习和实践，使学生开始接触电子元器件，电子材料及电子产品的生产实际，了解电子工艺的一般知识和掌握最基本的焊接，组装电子产品的技能，了解电子工艺生产线的流程和基本管理知识，从实践中还使学生得到严格生产劳动纪律的培养。

本课程于第六学期开设，为考查课。总学时数为 48 学时，学分 1.5 分。

二、课程目标

（一）基本知识

1. 熟练掌握印制电路板的焊接工艺技术。
2. 正确使用万用表及其它有关仪器仪表。
3. 熟练使用无线电装配工具和焊接工具。
4. 掌握常用电子元器件的基本知识于测试和代换原则。
5. 掌握电子元器件预加工工艺，印制板安装、焊接工艺。
6. 能看懂有关技术资料 and 工艺文件，能按图加工。
7. 能独立完成一般电子产品的装配、调试、检验和维修能力。

（二）基本技能

1. 焊接工艺的有关知识
2. 焊接基本知识
3. 焊接工具、材料
4. 手工焊接技术
5. 焊点的质量检验，焊接中容易出现的问题、原因及解决方法
6. 拆焊技术
7. 常用电子元件的基本知识和测试方法
8. 电子产品的安装、焊接、调试等工艺及检修
9. 基本修理方法和技术

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

序号	主要内容	要点及重点，难点	学时
1	电子技术安全知识 TCL 电视机生产线参观	①触电及其对人体的危害 ②保护接零与保护接地 ③常见不安全因素及防护 ④ TCL 电视机生产线的功能 ⑤TCL 电视机生产线的生产流程	理论 2 实践 6
2	印制电路的设计 与制造工艺	①印制电路排版设计前的准备 ②印制板上的干扰和抑制 ③印制电路设计的一般原则 ④印制电路的排版设计 ⑤印制电路板的制作 ⑥制作电路板	理论 1 实践 7
3	焊接技术 及表面安装技术	①焊接工具②焊接材料③锡焊机理④元器 件装焊前的准备⑤表面安装技术	理论 2 实践 6
4	整机工艺设计与生产	①整机工艺设计 ②产品的生产过程 ③组装调幅、调频收音机 ④安装数字万用表	理论 2 实践 14
5	整机性能测试	①测试仪器使用 ②测试数字万用表各项技术指标 ③测试调幅、调频收音机的各项技术指标	理论 2 实践 14
6	数码产品组装	U 盘、MP4 组装	理论 4 实践 12
7	数码产品整机性能测试	U 盘、MP4 整机性能测试	理论 2 实践 6
8	电子工艺实习总结	书写电子工艺实习报告	实习报告 8
合计			理论 15 实践 65

四、理论教学目标与内容

第一章 绪论

目标

掌握 组织学生集中讲解焊接中存在的问题，根据焊接中存在的问题进行重点指导。

内容

1. 讲解完毕教师检查焊接练习情况。
2. 一方面做发放元件前的准备工作，利用自制热压工具将主板和液晶玻璃板通过斑马导电纸热压在一起。
3. 热压时的连接线对位非常精细，稍有误差将会导致液晶板不能正常显示导致实验失败，热压液晶板是该次实验成功的关键。
4. 根据元件清单发放元件到元件盒中，详见清单。

序号	名称	数量	序号	名称	数量
1	底座	1	27	五通管	1
2	电池正级连接片	1	28	漏气阀	1
3	电池负级连接片	1	29	漏气阀连接管	1
4	电池中间连接片 1	1	30	快速泄气阀连接管	1
5	电池中间连接片 2	2	31	传感器连接管	1
6	电池正级连接线（红）	1	32	五通管密封圈	1
7	电池负级连接线（黑）	1	33	主板	1
8	直流充气机 6v	1	34	电容压力传感器	1
9	减震自贴海绵	1	35	DC 插座	1
10	10cm 连接线	2	36	滤波电容	2
11	固定盖板	1	37	2.4MHz 滤波器	1
12	2.5×9 自攻螺丝	4	38	6MHz 滤波器	1
13	充气机连接管 3×4	1	39	斑马导电纸	1
14	快速泄气阀	3	40	液晶显示屏	1
15	扬声器	1	41	液晶显示屏固定板	1
16	扬声器连接线（黄色）	2	42	液晶显示屏自粘泡棉	1
17	扬声器固定盒	1	43	校压调整电阻 R3	1
18	主板固定螺栓 2×5	2	44	开关板固定螺丝 2×5	3
19	开关板	1	45	面板装饰侧条	2
20	按键开关	3	46	面板	1
21	连接排线	1	47	面板装饰板	1
22	电池盖板	1	48	面板装饰板覆膜	1
23	电池盖板泡棉	1	49	臂带	1
24	专用直流电源	1	50	包装盒	1
25	电源延长线	1	51	底座泡棉	1
26	斑马纸增强带		52	20×26 包装袋	1

第二章 仪器功能测试

目标

1. 掌握 主板、液晶屏显示功能。
2. 熟悉 仪器的基本原理。

内容

1. 重点阐述 每个板块的基本作用。主板、液晶屏显示功能测试。
2. 详细了解 血压测试功能测试。
3. 一般介绍 仪器的记忆测试。

第三章 主板元器件焊接

目标

1. 掌握

(1)主板的相应位置焊接传感器(senson)、4MHz 晶振(Y1)、32Mz 晶振(Y2), 100uF 电容器(C2), 100uF 电容器(C3)元器件的焊接;

(2) 焊接开关板和电源插座, 注意焊接线的颜色;

(3) 将主板、液晶屏固定在固定架上。

2. 了解 其他辅助元器件的焊接。
3. 熟悉 仪器的压力校准。

内容

1. 将水银血压计、储气罐、电子血压计用四通管连接起来, 并装入低盒中进行固定。
2. 将气泵、泄气阀、扬声器连接到主板。

第四章 整体电路的检测

目标

1. 掌握 漏速测量。
2. 了解 面板、底座的装配。

内容

1. 将储气罐、漏速测量仪、电子血压计用四通管进行连接。
2. 按住“开始/停止”键, 直到液晶屏显示为“C-0”时松开。
3. 按漏速测量仪的“开始”键, 进行漏速测量, 正常值为 2~7mmHg/s。
4. 面板、底座的装配。

第五章 测量血压

目标

掌握 测量血压的基本方法。

内容

1. 将胳膊肘放在桌子上，臂带与心脏保持同高，手心向上，身体放松，臂带底部应肘关节内侧上1~3cm，空气管位于前臂带内侧并与中指在一条直线上。
2. 接通电源或装入4节5号电池（优质电池可测量100次以上），按“开始/停止”键，按提示音进行血压测量。

五、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学(CAI)等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按教务处制定的“教师教学质量评价表”，由专家、同行、学生和教研室予以评定。
 2. 考核办法
电子工艺训练完毕经考查不及格者，由教务处安排补习后再进行考查，如缺少电子工艺训练成绩学校不予毕业。
 3. 各专业学生因故在规定训练期间不能参加的，一概不给成绩，待补习后方可给予成绩。
 4. 电子工艺训练主要从三方面对学生进行考查：
 - （1）实践操作：占总成绩的60%，它是按训练项目最后评定，每个训练项目根据考核件、训练态度、动手能力、安全操作等各项由指导教师给予记分。
 - （2）训练报告：占总成绩的10%，每个训练项目结束后，学生按要求总结，最后予以评定。
 - （3）理论知识：占总成绩的30%，按训练应知的理论内容，训练结束后由指导教师负责考核。
- 以上三项中，任何一项不合格都按电子工艺训练成绩不及格处理；缺任何一项都按电子工艺训练无成绩处理，缺什么补什么。

编写 李中伟 毕彦平
审校 申杰奋

《复变函数与积分变换》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业

一、课程简介

复变函数与积分变换是生物医学工程专业本科生的基础课程，是继工科高等数学之后的又一门数学基础课。主要研究解析函数以及积分变换的基本理论和有关方法。它的理论和方法不仅在数学的许多分支中，而且在其它自然科学和各种工程技术领域中均有着广泛的应用。

通过本课程的学习，使学生系统地获得复变函数和积分变换的基本知识，掌握该课程的基本概念、基本理论，具有较熟练的运算能力和初步解决实际问题的能力，为后继课程的学习奠定良好的数学基础。

复变函数与积分变换适用于生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业，必修课，第三学期开课，总学时 36 学时，学分 2 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

通过本课程的学习，使学生理解区域、解析、调和函数、复积分、级数、奇点、留数、积分变换等概念；掌握柯西-黎曼方程、柯西积分定理、柯西积分公式、高阶导数公式、留数定理等定理及公式。

（二）基本技能

通过本课程的学习，使学生具有熟练运用泰勒展开、罗朗展开、奇点分类、留数计算、积分变换性质等性质与方法的运算能力和初步解决实际问题的能力。

（三）基本素质

通过本课程的学习，使学生提高抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力以及科学创新能力。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
第一篇	复变函数	
1	复数与复变函数	5
2	导数	5
3	积分	4
4	级数	4
5	留数	4
6	保形变换	6
第二篇	积分变换	
1	傅立叶变换	8
	合计	36

四、理论教学目标和内容

第一篇 复变函数

第一章 复数与复变函数

目标

1. 掌握

- (1) 复数的四则运算及共轭运算；
- (2) 模与辐角的概念；
- (3) 复数的各种表示法；
- (4) 乘积与商的模与辐角定理；
- (5) 方根运算公式。

2. 熟悉

- (1) 复数的概念；
- (2) 区域、简单曲线、单连通区域与多连通区域的概念；
- (3) 复变函数以及映射的概念；
- (4) 复变函数与二元实函数的关系；
- (5) 几种初等函数的概念和性质。

3. 了解

- (1) 复球面的概念；

- (2) 无穷远点及扩充复平面的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 复数的各种表示法;
- (2) 复数乘积与商的模与辐角定理;
- (3) 方根运算公式。

2. 详细了解

- (1) 复数的概念;
- (2) 复平面、模与辐角的概念;
- (3) 区域、简单曲线、单连通区域与多连通区域的概念;
- (4) 复变函数以及映射的概念;
- (5) 几种复变初等函数的概念和性质。

3. 一般介绍

- (1) 复球面、无穷远点及扩充复平面的概念;
- (2) 复变函数与二元实函数的关系。

第二章 导数

目标

1. 掌握

- (1) 连续、可导、解析之间的关系及求导方法;
- (2) 函数可导与解析的判别法;
- (3) 掌握并能灵活应用柯西-黎曼方程;
- (4) 共轭调和函数的求法。

2. 熟悉

- (1) 复变函数数的极限和连续性与实变函数的极限与连续性之间的区别与联系;
- (2) 导数以及解析函数的概念;
- (3) 复变函数的极限与连续的概念、性质。

内容

1. 重点阐述

- (1) 复变函数的连续、可导、解析之间的关系及求导方法;
- (2) 函数可导与解析的判别法;
- (3) 柯西-黎曼方程;
- (4) 解析函数与调和函数的关系;

(5) 共轭调和函数的求法。

2. 详细了解

(1) 复变函数的极限；

(2) 复变函数的导数以及解析函数的概念。

第三章 积分

目标

1. 掌握

(1) 复积分计算的一般方法；

(2) 柯西定理、柯西积分公式及高阶导数公式，并会灵活运用这两种方法求积分。

2. 了解

(1) 复不定积分与原函数的概念；

(2) 复定积分定义。

内容

1. 重点阐述

(1) 复积分计算的一般方法；

(2) 柯西积分公式及高阶导数公式。

2. 详细了解 柯西定理。

3. 一般介绍

(1) 复积分定义；

(2) 复不定积分与原函数的概念。

第四章 级数

目标

1. 掌握

(1) $e^z, \sin z, \cos z, \ln(1+z), (1+z)^\alpha$ 的泰勒展开式、函数展开成泰勒级数的方法，能比较熟练地把一些解析函数展开成泰勒级数；

(2) 罗朗级数的概念、性质，能比较熟练地把一些解析函数在不同的圆环域内展开成罗朗级数；

(3) 收敛半径的求法。

2. 熟悉

(1) 泰勒展开定理；

(2) 罗朗展开定理；

(3) 复数列收敛的充分必要条件；

(4) 阿贝尔定理。

3. 了解

- (1) 复数列的极限概念;
- (2) 级数理论、级数的性质。

内容

1. 重点阐述

- (1) 收敛半径的求法;
- (2) $e^z, \sin z, \cos z, \ln(1+z), (1+z)^\alpha$ 的泰勒展开式;
- (3) 函数展开成泰勒级数的方法;
- (4) 罗朗级数的概念、性质。

2. 详细了解

- (1) 复数列收敛的充分必要条件;
- (2) 阿贝尔定理、泰勒展开定理、罗朗展开定理;
- (3) 一些解析函数在不同的圆环域内展开成罗朗级数。

3. 一般介绍

- (1) 复数列的极限概念;
- (2) 级数理论;
- (3) 级数的性质。

第五章 留数

目标

1. 掌握

- (1) 可去奇点、极点与本性奇点的特征;
- (2) 计算留数的一般方法;
- (3) 极点处留数的求法;
- (4) 利用留数定理计算闭路积分的方法。

2. 熟悉

- (1) 孤立奇点的概念及其分类;
- (2) 应用留数计算 $\int_0^{2\pi} R(\cos \theta, \sin \theta) d\theta$ 、 $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{P(x)}{Q(x)} dx$ 及 $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{P(x)}{Q(x)} e^{iax} dx$ 型积分 ;
- (3) 零点与极点的关系;
- (4) 留数的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 可去奇点、极点与本性奇点的特征;

- (2) 计算留数的一般方法、极点处留数的求法;
- (3) 利用留数定理计算闭路积分的方法;
- (4) 应用留数计算 $\int_0^{2\pi} R(\cos \theta, \sin \theta) d\theta$ 、 $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{P(x)}{Q(x)} dx$ 及 $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{P(x)}{Q(x)} e^{iax} dx$ 型积分。

2. 详细了解

- (1) 孤立奇点的概念及其分类;
- (2) 零点与极点的关系;
- (3) 留数的概念。

第六章 保形变换

目标

- 1. 掌握 线性映射的性质和分式线性映射的保圆性及保对称性。
- 2. 熟悉
 - (1) 熟悉解析函数导数的几何意义及保形映射的概念;
 - (2) 求一些简单区域 (例如平面、半平面、角形域、圆、带形域等) 之间的共形映射。
- 3. 了解 函数 $\omega = Z^\alpha$ (α 为正有理数) 和 $\omega = e^z$ 有关映射的性质。

内容

- 1. 重点阐述 线性映射的性质和分式线性映射的保圆性及保对称性。
- 2. 详细了解
 - (1) 解析函数导数的几何意义及共形映射的概念;
 - (2) 求一些简单区域 (例如平面、半平面、角形域、圆、带形域等) 之间的共形映射。
- 3. 一般介绍 函数 $\omega = Z^\alpha$ (α 为正有理数) 和 $\omega = e^z$ 有关映射的性质。

第二篇 积分变换

第一章 傅立叶变换

目标

- 1. 掌握
 - (1) 傅氏变换的线性、位移、积分以及微分性质;
 - (2) 傅氏变换的性质求函数的傅氏变换及其逆变换;
 - (3) 掌握并能运用卷积定理。
- 2. 熟悉
 - (1) 傅氏积分定理;
 - (2) 傅氏变换及其逆变换的概念;
 - (3) $\delta(t)$ 的概念和性质;

(4) 卷积的概念。

3. 了解 周期函数的傅立叶级数及其复数形式。

内容

1. 重点阐述

(1) 傅氏变换的线性、位移、积分以及微分性质；

(2) 卷积定理。

2. 详细了解

(1) 傅氏积分定理；

(2) 傅氏变换及其逆变换的概念；

(3) $\delta(t)$ 的概念和性质；

(4) 运用傅氏变换的性质求函数的傅氏变换及其逆变换；

(5) 卷积的概念。

3. 一般介绍 周期函数的傅立叶级数及其复数形式。

五、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用小班进行教学，课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重难点，写好教案或制好多媒体教学课件。讲课必须注重启发式、讨论式教学模式，突出重点，攻破难点。充分利用各种电化教学手段，紧密结合工科实际，调动学生的学习积极性，注重对学生能力的培养，不断提高教学质量。

2. 自学与辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定作业，阅读指定参考书。教师认真批改作业，了解学生的学习情况，并及时发放作业，注重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致，注意质疑症结、启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(二) 评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 70%，平时成绩占 30%。

2. 评价采用提问、作业、综述及论文写作、测试、考试等方式进行。

编写 王华阁

审校 石巧连

《概率论与数理统计》教学大纲

适用信息管理与信息系统、公共事业管理、人力资源管理、
市场营销专业

一、课程简介

概率论与数理统计是一门研究客观世界随机现象及其统计规律性的科学，是数学的一个重要分支学科，在工程、经济、金融与企业管理等方面都有着非常重要的应用。概率论与数理统计是理、工、经管各专业重要的基础课。开设本课程的目的在于使学生学习揭示普遍存在于各领域内的随机现象数量规律性的统计思想和方法，为在今后工作中能正确地使用统计方法奠定理论基础。

通过本课程的学习，使学生掌握处理随机现象的方法，培养学生运用概率统计的概念、原理和方法分析和解决随机问题的能力，而且还通过各个教学环节逐步培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力和自学能力，注意培养学生的熟练运算能力和综合运用所学知识去分析解决问题的能力。要求学生理解概率论与数理统计中的基本概念、基本原理和基本方法，熟悉常用的数理统计方法，了解各种方法的特点和适用范围，学会在解决实际问题中正确地使用。

本课程适用于信息管理与信息系统、公共事业管理、市场营销、人力资源管理专业，必修课，第三学期开课，总学时 36 学时，学分 2 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

通过本课程的学习，使学生掌握随机事件及其概率的概念、概率的运算规则、随机变量（离散型与连续型）及其分布（分布律、概率密度、分布函数）的概念、多维随机变量及其分布的概念、随机变量的数字特征的概念、大数定理与中心极限定理、随机抽样的概念与抽样分布等基本理论知识。

（二）基本技能

通过本课程的学习，使学生掌握概率的基本运算规则、会利用全概率公式和逆概率公式（Bayes 公式）进行计算；掌握常见离散型随机变量的分布（二项分布、泊松分布）和常见连续型随机变量的分布（均匀分布、指数分布、正态分布）的规律并会计算概率，会计算随机变量函数的分布；会求常见随机变量的数字特征，并能熟练运用大数定理与中心极限定理；会求和的分布、均数的分布、 χ^2 分布、t 分布、F 分布；掌握二项分布和 Poisson 分布总体参数的区间估计方法。

（三）基本素质

通过本课程的学习，使学生在高等数学的基础上，较系统地掌握概率论与数理统计的基本理论和

方法，培养运用数理统计的方法分析和解决有关实际问题的能力。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	概率论的基本概念	6
2	随机变量及其分布	8
3	多维随机变量及其分布	6
4	随机变量的数字特征	8
5	大数定律及中心极限定理	2
6	样本及抽样分布	6
合 计		36

四、理论教学目标和内容

第一章 概率论的基本概念

目标

1. 掌握

- (1) 概率的基本运算规则和计算方法；
- (2) 等可能性、条件概率、独立性的概念；
- (3) 全概率公式、Bayes 公式。

2. 熟悉

- (1) 频率、概率、随机事件（必然事件、不可能事件、随机事件）的概念；
- (2) 频率及统计概率的计算方法。

3. 了解 古典概率、几何概率。

内容

1. 重点阐述

- (1) 条件概率、独立性的概念；
- (2) 概率的运算；
- (3) 全概率公式、Bayes 公式。

2. 详细了解

- (1) 频率、概率、随机事件的概念；
- (2) 频率及统计概率的计算方法。

3. 一般介绍

- (1) 古典概率;
- (2) 几何概率。

第二章 随机变量及其分布

目标

- 1. 掌握 常见离散型随机变量与连续型随机变量的分布。
- 2. 熟悉 离散型随机变量与连续型随机变量的概念。
- 3. 了解
 - (1) 离散型随机变量分布律与连续型随机变量的概率密度函数、分布函数;
 - (2) 随机变量函数的分布。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 常见离散型随机变量的分布;
 - (2) 常见连续型随机变量的分布。
- 2. 详细了解 连续型随机变量的概率密度函数。
- 3. 一般介绍
 - (1) 离散型随机变量分布律;
 - (2) 分布函数;
 - (3) 随机变量函数的分布。

第三章 多维随机变量及其分布

目标

- 1. 掌握
 - (1) 联合分布、边缘分布、条件分布的联系;
 - (2) 由联合分布求边缘分布的计算方法。
- 2. 熟悉
 - (1) 独立随机变量的概念和性质;
 - (2) 两个随机变量的函数的分布。
- 3. 了解
 - (1) 二维随机变量联合分布、边缘分布、条件分布的概念;
 - (2) 简单随机变量函数的分布的计算。

内容

- 1. 重点阐述 由联合分布求边缘分布的计算方法。
- 2. 详细了解

- (1) 联合分布、边缘分布、条件分布的联系;
- (2) 相互独立随机变量的概念和性质。

3. 一般介绍

- (1) 二维随机变量联合分布、边缘分布、条件分布的概念;
- (2) 简单随机变量函数的分布的计算。

第四章 随机变量的数字特征

目标

1. 掌握

- (1) 数学期望与方差的性质与计算;
- (2) 二项分布、泊松分布、正态分布的数学期望与方差。

2. 熟悉

- (1) 随机变量数学期望与方差的概念;
- (2) 随机变量函数的数学期望的计算。

3. 了解

- (1) 矩、协方差、相关系数的概念及其性质与计算;
- (2) 均匀分布与指数分布的数学期望与方差。

内容

1. 重点阐述

- (1) 数学期望、方差的概念与计算方法;
- (2) 常见分布的数学期望和方差。

2. 详细了解

- (1) 随机变量函数的数学期望的计算;
- (2) 协方差、相关系数的概念及其性质与计算。

3. 一般介绍 矩、协方差矩阵的概念。

第五章 大数定律及中心极限定理

目标

1. 掌握 应用中心极限定理近似计算有关概率。

2. 熟悉

- (1) 独立同分布的中心极限定理;
- (2) 德莫佛—拉普拉斯中心极限定理。

3. 了解 切比雪夫大数定律、贝努利大数定律和辛钦大数定律。

内容

1. 重点阐述 应用中心极限定理近似计算有关概率。
2. 详细了解
 - (1) 独立同分布的中心极限定理;
 - (2) 德莫佛—拉普拉斯中心极限定理。
3. 一般介绍 大数定律。

第六章 样本及抽样分布

目标

1. 掌握 和的分布、均数的分布、 χ^2 分布、t分布、F分布。
2. 熟悉
 - (1) 常用统计量;
 - (2) 经验分布与参考值范围的估计。
3. 了解 总体与个体、简单随机样本等概念。

内容

1. 重点阐述 和的分布、均数的分布、 χ^2 分布、t分布、F分布。
2. 详细了解 统计量概念、经验分布与参考值范围的估计。
3. 一般介绍 总体与个体、简单随机样本等概念。

五、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用大班进行教学，课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重难点，写好教案或制好多媒体教学课件。讲课必须注重启发式、讨论式教学模式，突出重点，攻破难点。充分利用各种电化教学手段，紧密结合工科实际，调动学生的学习积极性，注重对学生能力的培养，不断提高教学质量。

2. 自学与辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定作业，阅读指定参考书。教师认真批改作业，了解学生的学习情况，并及时发放作业，注重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致，注意质疑症结、启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(二) 评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 70%，平时成绩占 30%。
2. 评价采用提问、作业、综述及论文写作、测试、考试等方式进行。

编写 石太宾

审校 石巧连

《概率论与数理统计》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业

一、课程简介

概率论与数理统计是一门研究客观世界随机现象及其统计规律性的科学，是数学的一个重要分支学科，在工程、经济、金融与企业管理等方面都有着非常重要的应用。概率论与数理统计是理、工、经管各专业重要的基础课，也是这些专业研究生招生考试的必考课程。开设本课程的目的在于使学生学习揭示普遍存在于各领域内的随机现象数量规律性的统计思想和方法，为在今后工作中能正确地使用统计方法奠定理论基础。

通过本课程的学习，使学生掌握处理随机现象的方法，培养学生运用概率统计的概念、原理和方法分析和解决随机问题的能力，而且还通过各个教学环节逐步培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力和自学能力，注意培养学生的熟练运算能力和综合运用所学知识去分析解决问题的能力。要求学生理解概率论与数理统计中的基本概念、基本原理和基本方法，熟悉常用的数理统计方法，了解各种方法的特点和适用范围，学会在解决实际问题中正确地使用。

本课程适用于生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业，必修课，第三学期开课，总学时 36 学时，学分 2 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

通过本课程的学习，使学生掌握随机事件及其概率的概念、概率的运算规则、随机变量（离散型与连续型）及其分布（分布律、概率密度、分布函数）的概念、多维随机变量及其分布的概念、随机变量的数字特征的概念、大数定理与中心极限定理、随机抽样的概念与抽样分布等基本理论知识。

（二）基本技能

通过本课程的学习，使学生掌握概率的基本运算规则、会利用全概率公式和逆概率公式（Bayes 公式）进行计算；掌握常见离散型随机变量的分布（二项分布、泊松分布）和常见连续型随机变量的分布（均匀分布、指数分布、正态分布）的规律并会计算概率，会计算随机变量函数的分布；会求常见随机变量的数字特征，并能熟练运用大数定理与中心极限定理；会求和的分布、均数的分布、 χ^2 分布、t 分布、F 分布；掌握二项分布和 Poisson 分布总体参数的区间估计方法。

（三）基本素质

通过本课程的学习，使学生在高等数学的基础上，较系统地掌握概率论与数理统计的基本理论和方法，培养运用数理统计的方法分析和解决有关实际问题的能力。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	概率论的基本概念	4
2	随机变量及其分布	8
3	多维随机变量及其分布	6
4	随机变量的数字特征	6
5	大数定律及中心极限定理	2
6	样本及抽样分布	4
7	参数估计	6
合 计		36

四、理论教学目标和内容

第一章 概率论的基本概念

目标

1. 掌握

- (1) 概率的基本运算规则和计算方法；
- (2) 等可能性、条件概率、独立性的概念；
- (3) 全概率公式、Bayes 公式。

2. 熟悉

- (1) 频率、概率、随机事件（必然事件、不可能事件、随机事件）的概念；
- (2) 频率及统计概率的计算方法。

3. 了解 古典概率、几何概率。

内容

1. 重点阐述

- (1) 条件概率、独立性的概念；
- (2) 概率的运算；
- (3) 全概率公式、Bayes 公式。

2. 详细了解

- (1) 频率、概率、随机事件的概念；

(2) 频率及统计概率的计算方法。

3. 一般介绍

(1) 古典概率；

(2) 几何概率。

第二章 随机变量及其分布

目标

1. 掌握 常见离散型随机变量与连续型随机变量的分布。

2. 熟悉 离散型随机变量与连续型随机变量的概念。

3. 了解

(1) 离散型随机变量分布律与连续型随机变量的概率密度函数、分布函数；

(2) 随机变量函数的分布。

内容

1. 重点阐述

(1) 常见离散型随机变量的分布；

(2) 常见连续型随机变量的分布。

2. 详细了解 连续型随机变量的概率密度函数。

3. 一般介绍

(1) 离散型随机变量分布律；

(2) 分布函数；

(3) 随机变量函数的分布。

第三章 多维随机变量及其分布

目标

1. 掌握

(1) 联合分布、边缘分布、条件分布的联系；

(2) 由联合分布求边缘分布的计算方法。

2. 熟悉

(1) 独立随机变量的概念和性质；

(2) 两个随机变量的函数的分布。

3. 了解

(1) 二维随机变量联合分布、边缘分布、条件分布的概念；

(2) 简单随机变量函数的分布的计算。

内容

1. 重点阐述 由联合分布求边缘分布的计算方法。
2. 详细了解
 - (1) 联合分布、边缘分布、条件分布的联系;
 - (2) 相互独立随机变量的概念和性质。
3. 一般介绍
 - (1) 二维随机变量联合分布、边缘分布、条件分布的概念;
 - (2) 简单随机变量函数的分布的计算。

第四章 随机变量的数字特征

目标

1. 掌握
 - (1) 数学期望与方差的性质与计算;
 - (2) 二项分布、泊松分布、正态分布的数学期望与方差。
2. 熟悉
 - (1) 随机变量数学期望与方差的概念;
 - (2) 随机变量函数的数学期望的计算。
3. 了解
 - (1) 矩、协方差、相关系数的概念及其性质与计算;
 - (2) 均匀分布与指数分布的数学期望与方差。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 数学期望、方差的概念与计算方法;
 - (2) 常见分布的数学期望和方差。
2. 详细了解
 - (1) 随机变量函数的数学期望的计算;
 - (2) 协方差、相关系数的概念及其性质与计算。
3. 一般介绍 矩、协方差矩阵的概念。

第五章 大数定律及中心极限定理

目标

1. 掌握 应用中心极限定理近似计算有关概率。
2. 熟悉
 - (1) 独立同分布的中心极限定理;
 - (2) 德莫佛—拉普拉斯中心极限定理。

3. 了解 切比雪夫大数定律、贝努利大数定律和辛钦大数定律。

内容

1. 重点阐述 应用中心极限定理近似计算有关概率。
2. 详细了解
 - (1) 独立同分布的中心极限定理；
 - (2) 德莫佛—拉普拉斯中心极限定理。
3. 一般介绍 大数定律。

第六章 样本及抽样分布

目标

1. 掌握 和的分布、均数的分布、 χ^2 分布、t分布、F分布。
2. 熟悉
 - (1) 常用统计量；
 - (2) 经验分布与参考值范围的估计。
3. 了解 总体与个体、简单随机样本等概念。

内容

1. 重点阐述 和的分布、均数的分布、 χ^2 分布、t分布、F分布。
2. 详细了解 统计量概念、经验分布与参考值范围的估计。
3. 一般介绍 总体与个体、简单随机样本等概念。

第七章 参数估计

目标

1. 掌握 矩估计法（一阶、二阶矩）和最大似然估计法
2. 熟悉 参数的点估计、估计量与估计值的概念。
3. 了解 估计量的无偏性、有效性（最小方差性）和一致性（相合性）的概念，并会验证估计量的无偏性。区间估计的概念，会求一些分布的均值差和方差比的置信区间。

内容

1. 重点阐述 矩估计法、最大似然估计法。
2. 详细了解 估计量的评选标准。
3. 一般介绍 估计量的无偏性、有效性（最小方差性）和一致性（相合性）的概念，区间估计的概念。

五、措施与评价

（一）措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用小班进行教学，课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重难点，写好教案或制好多媒体教学课件。讲课必须注重启发式、讨论式教学模式，突出重点，攻破难点。充分利用各种电化教学手段，紧密结合工科实际，调动学生的学习积极性，注重对学生能力的培养，不断提高教学质量。注意与学生考研相结合，适当穿插考研真题及重点。

2. 自学与辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定作业，阅读指定参考书。教师认真批改作业，了解学生的学习情况，并及时发放作业，注重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致，注意质疑症结、启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

（二）评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 70%，平时成绩占 30%。
2. 评价采用提问、作业、综述及论文写作、测试、考试等方式进行。

编写 石太宾

审校 石巧连

《高等数学》教学大纲

适用信息管理与信息系统、公共事业管理、市场营销、人力资源管理专业

一、课程简介

随着科学技术的迅猛发展，数学不仅仅在理工学科领域中占有重要地位，而且已渗透到经济、管理、金融、人文科学等各个领域，正日益成为各学科进行科学研究的重要手段和工具。高等数学是学习、研究现代科学技术必需的基础知识，是一门重要的基础理论课，在培养高素质科学技术人才中具有其独特的、不可替代的重要作用，同时高等数学也是全国硕士研究生入学考试统考中必考的数学课程之一。

《高等数学》课程采用理论学习与上机实践结合的教学方法，通过本课程的教学，不但使学生掌握微积分学的基本概念、基本理论和基本运算技能，为学习后续其他数学课程和专业课程奠定必要的数学基础，而且还通过各个教学环节逐步使学生具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力和自学能力，以及较强的运算能力和综合运用所学知识去分析解决问题的能力。

本课程适用于信息管理与信息系统、公共事业管理、市场营销、人力资源管理专业，必修课，第一学年开课，共 105 学时（理论 81 学时，实验 24 学时），学分 5 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

通过本课程的学习，使学生掌握极限、一元函数微分、一元函数积分、向量代数与空间解析几何、多元函数微分、多元函数积分、无穷级数（包括傅立叶级数）等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能，为今后学习各类后续课程和进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

（二）基本技能

通过本课程的学习，使学生在掌握一定的高等数学的基本知识的基础上，具有比较熟练的运算能力以及综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。能够使用 Matlab 软件解决相关问题。

（三）基本素质

通过本课程的学习，逐步培养学生的最基本的数学素质（抽象概括问题的能力，逻辑推理能力，运算能力）和自学能力；提高他们的科学素养：严谨而具有逻辑性，并能从纷杂的数据中，通过数学方法的处理抽象出科学的结论。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	函数与极限	8	3
2	导数与微分	7	3
3	微分中值定理和导数的应用	6	3
4	不定积分	6	
5	定积分	6	3
6	定积分的应用	3	
7	总复习	3	
8	空间解析几何与向量代数	9	3
9	多元函数微分法及其应用	12	3
10	重积分	3	3
11	曲线积分	6	
12	无穷级数	9	3
13	总复习	3	
合 计		81	24

四、理论教学目标和内容

第一章 函数与极限

目标

1. 掌握

- (1) 极限的四则运算法则；
- (2) 运用两个重要极限求极限的方法；
- (3) 初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质（介值定理和最大、最小值定理）。

2. 熟悉

- (1) 函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性；
- (2) 复合函数和极限的概念；
- (3) 基本初等函数的性质及其图形；
- (4) 换元法则求极限。

3. 了解

- (1) 函数的概念、反函数的概念、隐函数的概念、极限的有关性质；
- (2) 无穷小、无穷大以及无穷小的阶的概念；

(3) 函数在一点连续和在一个区间上连续的概念以及间断点的概念及间断点的类型。

内容

1. 重点阐述

- (1) 函数的极限;
- (2) 极限运算法则;
- (3) 极限存在准则、两个重要极限。

2. 详细了解

- (1) 函数的连续性与间断点;
- (2) 连续函数的运算与初等函数的连续性;
- (3) 闭区间上连续函数的性质。

3. 一般介绍

- (1) 映射与函数;
- (2) 数列的极限;
- (3) 无穷大与无穷小;
- (4) 无穷小的比较。

第二章 导数与微分

目标

1. 掌握

- (1) 基本初等函数的导数公式及初等函数的导数的求法;
- (2) 掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法。

2. 熟悉

- (1) 导数和微分的概念及导数的几何意义;
- (2) 函数的可导性与连续性的关系及导数与微分的关系;
- (3) 隐函数、参数式所确定的函数及反函数的导数。

3. 了解

- (1) 高阶导数的概念及微分的几何意义;
- (2) 微分的四则运算法则和一阶微分形式不变性;
- (3) 微分在近似计算中的应用。

内容

1. 重点阐述

- (1) 导数概念;
- (2) 函数的求导法则。

2. 详细了解 隐函数及由参数方程所确定的函数的导数。

3. 一般介绍

(1) 高阶导数;

(2) 函数的微分。

第三章 微分中值定理和导数的应用

目标

1. 掌握

(1) 洛必达法则求未定式极限的方法;

(2) 函数的单调性的判断、函数极值的计算;

(3) 函数最大值和最小值的求法及其应用;

(4) 函数图形的凹凸性判断。

2. 熟悉

(1) 拉格朗日中值定理;

(2) 函数的极值概念。

3. 了解

(1) 罗尔定理、柯西中值定理;

(2) 泰勒中值定理;

(3) 图形的描绘。

内容

1. 重点阐述 洛必达法则。

2. 详细了解

(1) 拉格朗日中值定理;

(2) 函数的单调性与曲线的凹凸性;

(3) 函数的极值与最值。

3. 一般介绍

(1) 罗尔定理和柯西中值定理;

(2) 泰勒公式;

(3) 函数图形的绘制。

第四章 不定积分

目标

1. 掌握

(1) 不定积分的性质;

- (2) 不定积分的基本公式;
- (3) 换元积分法和分部积分法。

2. 熟悉

- (1) 原函数与不定积分的概念;
- (2) 有理函数积分的求法。

3. 了解 积分表的使用。

内容

1. 重点阐述

- (1) 不定积分的概念和性质;
- (2) 换元积分法;
- (3) 分部积分法。

2. 详细了解 有理函数的积分。

3. 一般介绍 积分表的使用。

第五章 定积分

目标

1. 掌握

- (1) 定积分的性质;
- (2) 牛顿-莱布尼兹公式;
- (3) 定积分的换元法和分部积分法。

2. 熟悉

- (1) 定积分的概念;
- (2) 积分上限函数及其求导定理。

3. 了解

- (1) 定积分的几何意义;
- (2) 反常积分的概念

内容

1. 重点阐述

- (1) 定积分的概念和性质;
- (2) 微积分基本公式;
- (3) 定积分的换元法和分部积分法。

2. 一般介绍 反常积分。

第六章 定积分的应用

目标

1. 掌握

- (1) 定积分的元素法;
- (2) 平面图形面积、旋转体体积的求法。

2. 熟悉

- (1) 平行截面面积为已知的立体的体积;
- (2) 平面曲线的弧长。

3. 了解 定积分在物理上的应用。

内容

- 1. 重点阐述 定积分的元素法。
- 2. 详细了解 定积分在几何学上的应用。
- 3. 一般介绍 定积分在物理学上的应用。

第七章 向量代数与空间解析几何

目标

1. 掌握

- (1) 向量的运算 (线性运算、数量积、向量积);
- (2) 两个向量垂直、平行的条件;
- (3) 单位向量、方向余弦、向量的坐标表达式以及用坐标表达式进行向量运算的方法;
- (4) 平面的方程和直线的方程及其求法, 会利用平面、直线的相互关系解决有关问题。

2. 熟悉

- (1) 空间直角坐标系;
- (2) 向量的概念及其表示;
- (3) 曲面方程的概念。

3. 了解

- (1) 常用二次曲面的方程及其图形;
- (2) 以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程;
- (3) 空间曲线的参数方程和一般方程;
- (4) 曲面的交线在坐标平面上的投影。

内容

- 1. 重点阐述 数量积、向量积。
- 2. 详细了解
 - (1) 曲面及其方程;
 - (2) 平面及其方程;

(3) 空间直线及其方程。

3. 一般介绍

(1) 向量及其线性运算；

(2) 空间曲线及其方程。

第八章 多元函数微分法及其应用

目标

1. 掌握

(1) 多元初等函数的一阶、二阶偏导数和全微分的计算方法；

(2) 多元复合函数和隐函数（包括由两个方程组成的方程组确定的隐函数）的一阶偏导数的计算方法。

2. 熟悉

(1) 二元函数、多元函数的概念；

(2) 二元函数的定义域；

(3) 偏导数、全微分的概念；

(4) 方向导数与梯度的概念及其计算方法；

(5) 曲线的切线和法平面及曲面的切平面与法线，并会求其方程；

(6) 多元函数的极值及其求法。

3. 了解

(1) 二元函数的几何意义；

(2) 二元函数的极限与连续的概念；

(3) 二元函数连续、可导、可微分之间的关系。

内容

1. 重点阐述

(1) 偏导数和全微分；

(2) 多元复合函数的求导法则；

(3) 隐函数的求导公式。

2. 详细了解

(1) 多元函数的概念；

(2) 多元函数微分学的几何应用；

(3) 方向导数与梯度；

(4) 多元函数的极值及其求法。

3. 一般介绍

- (1) 平面点集、 n 维空间的概念;
- (2) 多元函数的极限;
- (3) 多元函数的连续性。

第九章 重积分

目标

1. 掌握 二重积分在直角坐标和极坐标下的计算方法; 三重积分在直角坐标、柱面坐标和球面坐标下的计算方法。

2. 熟悉 二重积分和三重积分的概念和性质。

内容

1. 重点阐述 二重积分和三重积分的计算方法。

2. 详细了解 二重积分和三重积分的概念和性质。

第十章 曲线积分与曲面积分

目标

1. 掌握

- (1) 对弧长的曲线积分的计算法;
- (2) 对坐标的曲线积分的计算法;
- (3) 格林 (Green) 公式及平面曲线积分与路径无关的条件。

2. 熟悉

- (1) 对弧长的曲线积分的概念与性质;
- (2) 对坐标的曲线积分的概念与性质。

3. 了解 两类曲线积分相互间的关系。

内容

1. 重点阐述

- (1) 对弧长的曲线积分;
- (2) 对坐标的曲线积分。

2. 详细了解 格林公式及其应用。

第十一章 无穷级数

目标

1. 掌握

- (1) 无穷级数基本性质及收敛的必要条件;
- (2) 几何级数和 p -级数的收敛性;
- (3) 正项级数收敛性的比较判别法和比值判别法, 会用根值判别法;
- (4) 交错级数的莱布尼茨判别法;

(5) 幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域的求法。

2. 熟悉

(1) 无穷级数收敛、发散以及和函数的概念；

(2) 会利用 $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x)$ 和 $(1+x)^\alpha$ 的马克劳林展开式将一些简单的函数间接展开成幂级数；

(3) 幂级数收敛半径的概念。

3. 了解

(1) 正项级数的极限审敛法；

(2) 会估计交错级数的截断误差；

(3) 无穷级数绝对收敛与条件收敛的概念以及绝对收敛与收敛的关系；

(4) 绝对收敛级数的一些基本性质；

(5) 函数项级数的收敛域及和函数的概念；

(6) 幂级数在其收敛区间内的基本性质；

(7) 函数展开为泰勒级数的充分必要条件；

(8) 幂级数在近似计算上的简单应用。

内容

1. 重点阐述

(1) 常数项级数的概念和性质；

(2) 常数项级数的审敛法；

(3) 幂级数。

2. 详细了解 函数展开成幂级数。

3. 一般介绍 函数的幂级数展开式的应用。

五、实验教学目标与内容

实验一 MATLAB 基础知识

目标

1. 掌握

(1) MATLAB 定义数组（向量）的方法；

(2) 循环和判断语句；

(3) 绘图简单命令。

2. 了解 MATLAB 软件的历史。

内容

详细了解

- (1) MATLAB 的启动方法;
- (2) MATLAB 的操作环境;
- (3) for 循环语句; while 循环语句; if-else-end 逻辑判断语句;
- (4) plot, ezplot 等命令。

实验二 函数的极限和导数

目标

掌握

- (1) 求函数极限、左极限、右极限的命令;
- (2) 当自变量趋近于无穷大时求函数极限的命令;
- (3) 求函数一阶以及高阶导数的命令;
- (4) 求参数方程所确定的函数的导数的命令。

内容

1. 一般介绍 利用极限求函数在一点处的导数的方法。

2. 详细了解

- (1) limit (f, x, a), limit (f, x, a, 'left'), limit (f, x, a, 'right') 命令, limit (f, x, inf)

命令;

- (2) diff (f (x)), diff (f (x), n) 命令;

- (3) 参数方程求导的过程。

实验三 导数的其应用

目标

1. 掌握

- (1) 求函数极值和最值的命令;
- (2) 求方程(组)的根的命令;
- (3) 利用 MATLAB 验证洛必达法则, 泰勒展开式和函数的单调性。

2. 了解 求方程近似解的过程。

内容

详细了解

- (1) fminbnd ('f (x)', a, b), fminsearch ('f (x)', a) 命令;
- (2) solve (f, x) 命令;
- (3) 利用 limit 命令验证洛必达法则;
- (4) 利用 Taylor (f, x, 'ExpansionPoint', a, 'Order', n) 验证泰勒展开式;
- (5) 利用画图命令验证函数的单调性。

实验四 不定积分和定积分

目标

掌握

- (1) 求函数不定积分的命令;
- (2) 求函数定积分的命令。

内容

详细了解

- (1) 利用 `int (f (x))`, `int (f (x, y), x)` 命令来求函数的不定积分;
- (2) 利用 `int (f (x), a, b)`, `int (f (x, y), x, a, b)` 命令来求函数的定积分;
- (3) 熟练利用 `int (f (x), x, a, inf)` 命令来求广义积分。

实验五 向量代数与空间解析几何

目标

1. 掌握

- (1) 绘图命令 `plot3`;
- (2) 绘图命令 `mesh`, `meshc`, `meshz` 等;
- (3) 用 Matlab 中各种绘图命令解决实际问题。

2. 了解 空间解析几何。

内容

详细了解

- (1) 用 Matlab 绘制空间的曲线;
- (2) 用 Matlab 绘制空间的曲面绘图命令 `mesh`, `meshc`, `meshz` 等;
- (3) 解决设计性实验问题。

实验六 多元函数微分

目标

1. 掌握

- (1) 求导命令 `diff` 计算多元函数的偏导数;
- (2) 用 Matlab 命令计算多元函数隐函数的导数、偏导数;
- (3) 用 `int` 命令计算多元函数的方向导数;
- (4) 用 `gradient` 命令计算多元函数的梯度;
- (5) 求多元函数的极值。

2. 了解 多元函数的基本概念。

内容

详细了解

- (1) 练习用 diff 命令计算偏导数;
- (2) 练习用 diff 命令计算高阶偏导数;
- (3) 计算多元函数的方向导数;
- (4) 计算多元函数的极值;
- (5) 求多元函数的梯度。

实验七 重积分与曲线积分

目标

掌握

- (1) ezplot 命令画图;
- (2) hold on、hold off 命令设置图形状态;
- (3) axis 命令设置坐标轴;
- (4) int 命令计算重积分、曲线积分。

内容

详细了解

- (1) 绘制重积分的积分区域;
- (2) 用数值计算方法求解积分近似值;
- (3) 计算曲线积分;
- (4) 练习用参数方程表示的曲线积分。

实验八 无穷级数

目标

1. 掌握

- (1) symsum (s, v, a, b) 命令;
- (2) taylor (f, a, n) 命令;
- (3) 用绘图观测法判断函数敛散性;
- (4) 文档的预览与打印。

2. 熟悉 Word 的高级功能——邮件合并。

内容

详细了解

- (1) 用幂级数计算指数函数;
- (2) 绘制泰勒展开式前 n 项所代表函数的图形;
- (3) 验证级数审敛法;
- (4) 计算无穷级数的和。

六、措施与评价

（一）措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用大班进行教学，课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重点和难点，写好教案或制好多媒体课件。讲课必须注重启发式、讨论式，突出重点，充分利用形象教具和各种电化教学手段，紧密结合临床实际，积极调动学生学习的积极性，注重对能力的培养，不断提高教学质量。

2. 实验课 每人一台计算机。要求学生做好课前预习，实验课贯彻“精讲多练”的原则，在教师的指导下，学生依据实验指导或实验作业独立操作，注重上机技能技巧的训练。注意培养学生观察问题、分析问题和解决问题的能力。教师要以身作则，大胆管理，严格要求，培养学生对科学的严谨态度。

3. 自学和辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定的作业，阅读指定的参考书。教师应认真批改作业及时发放，及时了解学生的学习情况，着重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致，注意质疑症结、启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

（二）评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 60%，平时作业+实验成绩占 40%。
2. 评价方法采用提问、检查作业、测试、考试等进行。

编写 杨 敏

审校 石巧连

《高等数学》教学大纲

适用生物技术、生物工程、心理学、应用心理学、药物制剂、
临床医学、药学专业

一、课程简介

随着科学技术的迅猛发展，数学不仅仅在理工学科领域中占有重要地位，而且已渗透到经济、管理、金融、人文科学等各个领域，正日益成为各学科进行科学研究的重要手段和工具。高等数学是学习、研究现代科学技术必需的基础知识，是一门重要的基础理论课，在培养高素质科学技术人才中具有其独特的、不可替代的重要作用，同时高等数学也是全国硕士研究生入学考试统考中必考的数学课程之一。

通过本课程的教学，不但使学生掌握微积分学的基本概念、基本理论和基本运算技能，为学习后续其他数学课程和专业课程奠定必要的数学基础，而且还通过各个教学环节逐步使学生具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力和自学能力，以及较强的运算能力和综合运用所学知识去分析解决问题的能力。

本课程适用于生物技术、生物工程、心理学、应用心理学、药物制剂、临床医学、药学专业，必修课，第一学期开课，总学时 45 学时，学分 2.5 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

通过本课程的学习，使学生掌握极限、一元函数微积分等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能，为今后学习各类后续课程和进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

（二）基本技能

通过本课程的学习，使学生在掌握一定的高等数学的基本知识的基础上，具有比较熟练的运算能力以及综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

（三）基本素质

通过本课程的学习，逐步培养学生的最基本的数学素质（抽象概括问题的能力，逻辑推理能力，运算能力）和自学能力；提高他们的科学素养：严谨而具有逻辑性，并能从纷杂的数据中，通过数学方法的处理抽象出科学的结论。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	函数与极限	8
2	导数与微分	7
3	微分中值定理和导数的应用	9
4	不定积分	6
5	定积分	6
6	定积分的应用	6
7	总复习	3
合 计		45

四、理论教学目标和内容

第一章 函数与极限

目标

1. 掌握

- (1) 极限的四则运算法则；
- (2) 运用两个重要极限求极限的方法；
- (3) 初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质（介值定理和最大、最小值定理）。

2. 熟悉

- (1) 函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性；
- (2) 复合函数和极限的概念；
- (3) 基本初等函数的性质及其图形；
- (4) 换元法则求极限。

3. 了解

- (1) 函数的概念、反函数的概念、隐函数的概念、极限的有关性质；
- (2) 无穷小、无穷大以及无穷小的阶的概念；
- (3) 函数在一点连续和在一个区间上连续的概念以及间断点的概念及间断点的类型。

内容

1. 重点阐述

- (1) 函数的极限；
- (2) 极限运算法则；
- (3) 极限存在准则、两个重要极限。

2. 详细了解

- (1) 函数的连续性与间断点;
- (2) 连续函数的运算与初等函数的连续性;
- (3) 闭区间上连续函数的性质。

3. 一般介绍

- (1) 映射与函数;
- (2) 数列的极限;
- (3) 无穷大与无穷小;
- (4) 无穷小的比较。

第二章 导数与微分

目标

1. 掌握

- (1) 基本初等函数的导数公式及初等函数的导数的求法;
- (2) 掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法。

2. 熟悉

- (1) 导数和微分的概念及导数的几何意义;
- (2) 函数的可导性与连续性的关系及导数与微分的关系;
- (3) 隐函数、参数式所确定的函数及反函数的导数。

3. 了解

- (1) 高阶导数的概念及微分的几何意义;
- (2) 微分的四则运算法则和一阶微分形式不变性;
- (3) 微分在近似计算中的应用。

内容

1. 重点阐述

- (1) 导数概念;
- (2) 函数的求导法则。

2. 详细了解 隐函数及由参数方程所确定的函数的导数。

3. 一般介绍

- (1) 高阶导数;
- (2) 函数的微分。

第三章 微分中值定理和导数的应用

目标

1. 掌握

- (1) 洛必达法则求未定式极限的方法;
- (2) 函数的单调性的判断、函数极值的计算;

(3) 函数最大值和最小值的求法及其应用;

(4) 函数图形的凹凸性判断。

2. 熟悉

(1) 拉格朗日中值定理;

(2) 函数的极值概念。

3. 了解

(1) 罗尔定理、柯西中值定理;

(2) 泰勒中值定理;

(3) 图形的描绘;

(4) 弧微分。

内容

1. 重点阐述 洛必达法则。

2. 详细了解

(1) 拉格朗日中值定理;

(2) 函数的单调性与曲线的凹凸性;

(3) 函数的极值与最值。

3. 一般介绍

(1) 罗尔定理和柯西中值定理;

(2) 泰勒公式;

(3) 函数图形的绘制;

(4) 弧微分。

第四章 不定积分

目标

1. 掌握

(1) 不定积分的性质;

(2) 不定积分的基本公式;

(3) 换元积分法和分部积分法。

2. 熟悉

(1) 原函数与不定积分的概念;

(2) 有理函数积分的求法。

3. 了解 积分表的使用。

内容

1. 重点阐述

(1) 不定积分的概念和性质;

- (2) 换元积分法;
- (3) 分部积分法。
- 2. 详细了解 有理函数的积分。
- 3. 一般介绍 积分表的使用。

第五章 定积分

目标

- 1. 掌握
 - (1) 定积分的性质;
 - (2) 牛顿-莱布尼兹公式;
 - (3) 定积分的换元法和分部积分法。
- 2. 熟悉
 - (1) 定积分的概念;
 - (2) 积分上限函数及其求导定理。
- 3. 了解
 - (1) 定积分的几何意义;
 - (2) 反常积分的概念, 会计算反常积分。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 定积分的概念和性质;
 - (2) 微积分基本公式;
 - (3) 定积分的换元法和分部积分法。
- 2. 一般介绍 反常积分。

第六章 定积分的应用

目标

- 1. 掌握
 - (1) 定积分的元素法;
 - (2) 平面图形面积、旋转体体积的求法。
- 2. 熟悉
 - (1) 平行截面面积为已知的立体的体积;
 - (2) 平面曲线的弧长。
- 3. 了解 定积分在物理上的应用。

内容

- 1. 重点阐述 定积分的元素法。
- 2. 详细了解 定积分在几何学上的应用。

3. 一般介绍 定积分在物理学上的应用。

五、措施与评价

（一）措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用大班进行教学，课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重点和难点，写好教案或制好多媒体课件。讲课必须注重启发式、讨论式，突出重点，充分利用形象教具和各种电化教学手段，紧密结合临床实际，积极调动学生学习的积极性，注重对能力的培养，不断提高教学质量。

2. 自学和辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定的作业，阅读指定的参考书。教师应认真批改作业及时发放，及时了解学生的学习情况，着重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致，注意质疑症结、启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

（二）评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 70%，平时成绩及作业考核占 30%。
2. 评价方法采用提问、检查作业、测试、考试等进行。

编写 杨 敏

审校 石巧连

《高等数学》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业

一、课程简介

随着科学技术的迅猛发展，数学不仅仅在理工学科领域中占有重要地位，而且已渗透到经济、管理、金融、人文科学等各个领域，正日益成为各学科进行科学研究的重要手段和工具。高等数学是学习、研究现代科学技术必需的基础知识，是一门重要的基础理论课，在培养高素质科学技术人才中具有其独特的、不可替代的重要作用，同时高等数学也是全国硕士研究生入学考试统考中必考的数学课程之一。

通过本课程的教学，不但使学生掌握微积分学的基本概念、基本理论和基本运算技能，为学习后续其他数学课程和专业课程奠定必要的数学基础，而且还通过各个教学环节逐步使学生具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力和自学能力，以及较强的运算能力和综合运用所学知识去分析解决问题的能力。

本课程适用于生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业，必修课，第一学年开课，总学时 132（理论学时 108，实验学时 24），学分 6.5 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

通过本课程的学习，使学生掌握极限、一元函数微分、一元函数积分、向量代数与空间解析几何、多元函数微分、多元函数积分、无穷级数（包括傅立叶级数）等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能，为今后学习各类后续课程和进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

（二）基本技能

通过本课程的学习，使学生在掌握一定的高等数学的基本知识的基础上，具有比较熟练的运算能力以及综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

（三）基本素质

通过本课程的学习，逐步培养学生的最基本的数学素质（抽象概括问题的能力，逻辑推理能力，运算能力）和自学能力；提高他们的科学素养：严谨而具有逻辑性，并能从纷杂的数据中，通过数学方法的处理抽象出科学的结论。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	函数与极限	10	3
2	导数与微分	8	3
3	微分中值定理和导数的应用	10	3
4	不定积分	8	
5	定积分	8	
6	定积分的应用	4	3
7	小测验	2	
8	空间解析几何与向量代数	8	3
9	多元函数微积分及其应用	20	3
10	重积分	6	
11	曲线积分	4	3
12	无穷级数	18	3
13	小测验	2	
	合计	108	24

四、理论教学目标和内容

第一章 函数与极限

目标

1. 掌握

- (1) 极限的四则运算法则；
- (2) 运用两个重要极限求极限的方法；
- (3) 初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质（介值定理和最大、最小值定理）。

2. 熟悉

- (1) 函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性；
- (2) 复合函数和极限的概念；
- (3) 基本初等函数的性质及其图形；
- (4) 换元法则求极限。

3. 了解

- (1) 函数的概念、反函数的概念、隐函数的概念、极限的有关性质；
- (2) 无穷小、无穷大以及无穷小的阶的概念；

- (3) 函数在一点连续和在一个区间上连续的概念以及间断点的概念及间断点的类型。

内容

1. 重点阐述

- (1) 函数的极限；
- (2) 极限运算法则；
- (3) 极限存在准则、两个重要极限。

2. 详细了解

- (1) 函数的连续性与间断点；
- (2) 连续函数的运算与初等函数的连续性；
- (3) 闭区间上连续函数的性质。

3. 一般介绍

- (1) 映射与函数；
- (2) 数列的极限；
- (3) 无穷大与无穷小；
- (4) 无穷小的比较。

第二章 导数与微分

目标

1. 掌握

- (1) 基本初等函数的导数公式及初等函数的导数的求法；
- (2) 掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法。

2. 熟悉

- (1) 导数和微分的概念及导数的几何意义；
- (2) 函数的可导性与连续性的关系及导数与微分的关系；
- (3) 隐函数、参数式所确定的函数及反函数的导数。

3. 了解

- (1) 高阶导数的概念及微分的几何意义；
- (2) 微分的四则运算法则和一阶微分形式不变性；
- (3) 微分在近似计算中的应用。

内容

1. 重点阐述

- (1) 导数概念；
- (2) 函数的求导法则。

2. 详细了解 隐函数及由参数方程所确定的函数的导数。

3. 一般介绍

(1) 高阶导数；

(2) 函数的微分。

第三章 微分中值定理与导数的应用

目标

1. 掌握

(1) 洛必达法则求未定式极限的方法；

(2) 函数的单调性的判断、函数极值的计算；

(3) 函数最大值和最小值的求法及其应用；

(4) 函数图形的凹凸性判断。

2. 熟悉

(1) 拉格朗日中值定理；

(2) 函数的极值概念。

3. 了解

(1) 罗尔定理、柯西中值定理；

(2) 泰勒中值定理；

(3) 图形的描绘；

(4) 弧微分。

内容

1. 重点阐述 洛必达法则。

2. 详细了解

(1) 拉格朗日中值定理；

(2) 函数的单调性与曲线的凹凸性；

(3) 函数的极值与最值。

3. 一般介绍

(1) 罗尔定理和柯西中值定理；

(2) 泰勒公式；

(3) 函数图形的绘制；

(4) 弧微分。

第四章 不定积分

目标

1. 掌握

- (1) 不定积分的性质;
- (2) 不定积分的基本公式;
- (3) 换元积分法和分部积分法。

2. 熟悉

- (1) 原函数与不定积分的概念;
- (2) 有理函数积分的求法。

3. 了解 积分表的使用。

内容

1. 重点阐述

- (1) 不定积分的概念和性质;
- (2) 换元积分法;
- (3) 分部积分法。

2. 详细了解 有理函数的积分。

3. 一般介绍 积分表的使用。

第五章 定积分

目标

1. 掌握

- (1) 定积分的性质;
- (2) 牛顿——莱布尼兹公式;
- (3) 定积分的换元法和分部积分法。

2. 熟悉

- (1) 定积分的概念;
- (2) 积分上限函数及其求导定理。

3. 了解

- (1) 定积分的几何意义;
- (2) 反常积分的概念, 会计算反常积分。

内容

1. 重点阐述

- (1) 定积分的概念和性质;
- (2) 微积分基本公式;
- (3) 定积分的换元法和分部积分法。

2. 一般介绍 反常积分。

第六章 定积分的应用

目标

1. 掌握

- (1) 定积分的元素法;
- (2) 平面图形面积、旋转体体积的求法。

2. 熟悉

- (1) 平行截面面积为已知的立体的体积;
- (2) 平面曲线的弧长。

3. 了解 定积分在物理上的应用。

内容

- 1. 重点阐述 定积分的元素法。
- 2. 详细了解 定积分在几何学上的应用。
- 3. 一般介绍 定积分在物理学上的应用。

第七章 向量代数与空间解析几何

目标

1. 掌握

- (1) 向量的运算 (线性运算、数量积、向量积);
- (2) 两个向量垂直、平行的条件;
- (3) 单位向量、方向余弦、向量的坐标表达式以及用坐标表达式进行向量运算的方法;
- (4) 平面的方程和直线的方程及其求法, 会利用平面、直线的相互关系解决有关问题。

2. 熟悉

- (1) 空间直角坐标系;
- (2) 向量的概念及其表示;
- (3) 曲面方程的概念。

3. 了解

- (1) 常用二次曲面的方程及其图形;
- (2) 以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程;
- (3) 空间曲线的参数方程和一般方程;
- (4) 曲面的交线在坐标平面上的投影。

内容

- 1. 重点阐述 数量积、向量积。

2. 详细了解

- (1) 曲面及其方程;
- (2) 平面及其方程;
- (3) 空间直线及其方程。

3. 一般介绍

- (1) 向量及其线性运算;
- (2) 空间曲线及其方程。

第八章 多元函数微分法及其应用

目标

1. 掌握

- (1) 多元初等函数的一阶、二阶偏导数和全微分的计算方法;
- (2) 多元复合函数和隐函数(包括由两个方程组成的方程组确定的隐函数)的一阶偏导数的计算方法。

2. 熟悉

- (1) 二元函数、多元函数的概念;
- (2) 二元函数的定义域;
- (3) 偏导数、全微分的概念;
- (4) 方向导数与梯度的概念及其计算方法;
- (5) 曲线的切线和法平面及曲面的切平面与法线, 并会求其方程;
- (6) 多元函数的极值及其求法。

3. 了解

- (1) 二元函数的几何意义;
- (2) 二元函数的极限与连续的概念;
- (3) 二元函数连续、可导、可微分之间的关系。

内容

1. 重点阐述

- (1) 偏导数和全微分;
- (2) 多元复合函数的求导法则;
- (3) 隐函数的求导公式。

2. 详细了解

- (1) 多元函数的概念;
- (2) 多元函数微分学的几何应用;
- (3) 方向导数与梯度;

(4) 多元函数的极值及其求法。

3. 一般介绍

(1) 平面点集、 n 维空间的概念；

(2) 多元函数的极限；

(3) 多元函数的连续性。

第九章 重积分

目标

1. 掌握 二重积分在直角坐标和极坐标下的计算方法。

2. 熟悉 二重积分的概念和性质。

内容

1. 重点阐述 二重积分的计算方法。

2. 详细了解 二重积分的概念和性质。

第十章 曲线积分与曲面积分

目标

1. 掌握

(1) 对弧长的曲线积分的计算法；

(2) 对坐标的曲线积分的计算法；

(3) 格林 (Green) 公式及平面曲线积分与路径无关的条件。

2. 熟悉

(1) 对弧长的曲线积分的概念与性质；

(2) 对坐标的曲线积分的概念与性质。

3. 了解 两类曲线积分相互间的关系。

内容

1. 重点阐述

(1) 对弧长的曲线积分；

(2) 对坐标的曲线积分。

2. 详细了解 格林公式及其应用。

第十一章 无穷级数

目标

1. 掌握

(1) 无穷级数基本性质及收敛的必要条件；

(2) 几何级数和 p -级数的收敛性；

(3) 正项级数收敛性的比较判别法和比值判别法，会用根值判别法；

- (4) 交错级数的莱布尼茨判别法;
- (5) 幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域的求法。

2. 熟悉

- (1) 无穷级数收敛、发散以及和函数的概念;
- (2) 会利用 $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x)$ 和 $(1+x)^\alpha$ 的马克劳林展开式将一些简单的函数间接展开成幂级数;
- (3) 幂级数收敛半径的概念。

3. 了解

- (1) 正项级数的极限审敛法;
- (2) 会估计交错级数的截断误差;
- (3) 无穷级数绝对收敛与条件收敛的概念以及绝对收敛与收敛的关系;
- (4) 绝对收敛级数的一些基本性质;
- (5) 函数项级数的收敛域及和函数的概念;
- (6) 幂级数在其收敛区间内的基本性质;
- (7) 函数展开为泰勒级数的充分必要条件;
- (8) 幂级数在近似计算上的简单应用;
- (9) 函数展开为傅立叶级数的狄利克雷条件, 会将定义在 $(-\pi, \pi)$ 上的函数展开为傅立叶级数。

内容

1. 重点阐述

- (1) 常数项级数的概念和性质;
- (2) 常数项级数的审敛法;
- (3) 幂级数;
- (4) 傅立叶级数。

2. 详细了解 函数展开成幂级数。

3. 一般介绍 函数的幂级数展开式的应用。

五、实验教学目标与内容

实验一 MATLAB 基础知识

目标

1. 掌握

- (1) MATLAB 定义数组(向量)的方法;
- (2) 循环和判断语句;
- (3) 绘图的简单命令。

2. 了解 MATLAB 软件的历史。

内容

详细了解

- (1) MATLAB 的启动方法;
- (2) MATLAB 的操作环境;
- (3) for 循环语句; while 循环语句; if-else-end 逻辑判断语句;
- (4) plot, ezplot 等命令。

实验二 函数的极限和导数

目标

掌握

- (1) 求函数极限、左极限、右极限的命令;
- (2) 当自变量趋近于无穷大时求函数极限的命令;
- (3) 求函数一阶以及高阶导数的命令;
- (4) 求参数方程所确定的函数的导数的命令。

内容

1. 一般介绍 利用极限求函数在一点处的导数的方法。

2. 详细了解

- (1) limit (f, x, a), limit (f, x, a, 'left'), limit (f, x, a, 'right') 命令, limit (f, x, inf)

命令;

- (2) diff (f (x)), diff (f (x), n) 命令;
- (3) 参数方程求导的过程。

实验三 导数的其应用

目标

1. 掌握

- (1) 求函数极值和最值的命令;
- (2) 求方程(组)的根的命令;
- (3) 利用 MATLAB 验证洛必达法则, 泰勒展开式和函数的单调性。

2. 了解 求方程近似解的过程。

内容

详细了解

- (1) fminbnd ('f (x)', a, b), fminsearch ('f (x)', a) 命令;
- (2) solve (f, x) 命令;
- (3) 利用 limit 命令验证洛必达法则;

- (4) 利用 `taylor (f, x, 'ExpansionPoint', a, 'Order', n)` 验证泰勒展开式;
- (5) 利用画图命令验证函数的单调性。

实验四 不定积分和定积分

目标

掌握

- (1) 求函数不定积分的命令;
- (2) 求函数定积分的命令。

内容

详细了解

- (1) 利用 `int (f (x))`, `int (f (x, y), x)` 命令来求函数的不定积分;
- (2) 利用 `int (f (x), a, b)`, `int (f (x, y), x, a, b)` 命令来求函数的定积分;
- (3) 熟练利用 `int (f (x), x, a, inf)` 命令来求广义积分。

实验五 向量代数与空间解析几何

目标

1. 掌握

- (1) 绘图命令 `plot3`;
- (2) 绘图命令 `mesh`, `meshc`, `meshz` 等;
- (3) 用 Matlab 中各种绘图命令解决实际问题。

2. 了解 空间解析几何。

内容

详细了解

- (1) 用 Matlab 绘制空间的曲线;
- (2) 用 Matlab 绘制空间的曲面绘图命令 `mesh`, `meshc`, `meshz` 等;
- (3) 解决设计性实验问题。

实验六 多元函数微分

目标

1. 掌握

- (1) 求导命令 `diff` 计算多元函数的偏导数;
- (2) 用 Matlab 命令计算多元函数隐函数的导数、偏导数;
- (3) 用 `int` 命令计算多元函数的方向导数;
- (4) 用 `gradient` 命令计算多元函数的梯度;
- (5) 求多元函数的极值。

2. 了解 多元函数的基本概念。

内容

详细了解

- (1) 练习用 diff 命令计算偏导数;
- (2) 练习用 diff 命令计算高阶偏导数;
- (3) 计算多元函数的方向导数;
- (4) 计算多元函数的极值;
- (5) 求多元函数的梯度。

实验七 重积分与曲线积分

目标

掌握

- (1) ezplot 命令画图;
- (2) hold on、hold off 命令设置图形状态;
- (3) axis 命令设置坐标轴;
- (4) int 命令计算重积分、曲线积分。

内容

详细了解

- (1) 绘制重积分的积分区域;
- (2) 用数值计算方法求解积分近似值;
- (3) 计算曲线积分;
- (4) 练习用参数方程表示的曲线积分。

实验八 无穷级数

目标

1. 掌握

- (1) symsum (s, v, a, b) 命令;
- (2) taylor (f, a, n) 命令;
- (3) 用绘图观测法判断函数敛散性;
- (4) 文档的预览与打印。

2. 熟悉 Word 的高级功能——邮件合并。

内容

详细了解

- (1) 用幂级数计算指数函数;
- (2) 绘制泰勒展开式前 n 项所代表函数的图形;
- (3) 验证级数审敛法;

(4) 计算无穷级数的和。

六、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 采用小班进行教学，课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重点和难点，写好教案或制好多媒体课件。讲课必须注重启发式、讨论式，突出重点，充分利用形象教具和各种电化教学手段，紧密结合临床实际，积极调动学生学习的积极性，注重对能力的培养，不断提高教学质量。积极开展数学实验，增强学生用数学软件解决数学问题的能力。

2. 实验课 每人一台计算机。要求学生做好课前预习，实验课贯彻“精讲多练”的原则，在教师的指导下，学生依据实验指导或实验作业独立操作，注重上机技能技巧的训练。注意培养学生观察问题、分析问题和解决问题的能力。教师要以身作则，大胆管理，严格要求，培养学生对科学的严谨态度。

3. 自学和辅导相结合。学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定的作业，阅读指定的参考书。教师应认真批改作业及时发放，及时了解学生的学习情况，着重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致，注意质疑症结、启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(二) 评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 50%，平时成绩+实验成绩占 50%。
2. 评价方法采用提问、检查作业、测试、考试等方式进行。

编写 赵 燕

审校 石巧连

《工程制图》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

工程制图是工科类的基础课程，它能够培养学生对三维形状与相关位置的空间逻辑思维能力和形象思维能力。制图基础是本课程的重点，适当加强对物体形状的空间构思和读图分析，这也是发展学生空间逻辑思维、形象思维能力的—个关键性阶段。

同时为了适应生产上对计算机辅助设计日益增长以及今后的需要，学生对计算机成图技术有所了解，本门课程适当增加了 AutoCAD 的内容。其主要任务是：

1. 学习正投影的基本原理及其应用；学习利用绘图仪器工具、计算机及徒手绘制工程图样的方法与基本技能；学习 AutoCAD 软件绘制工程图样，使学生对计算机绘图有初步认识。

2. 培养初步的空间想像力和形体构思能力，能阅读常见的、较简单的零件图和装配图；培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，并且在教学过程中注意培养学生的自学能力、分析问题和解决问题的能力。

3. 熟悉技术制图与机械制图及其有关的国家标准，具有查阅有关标准手册的能力。

工程制图在第二学期开设，为考试课。总学时数为 60 学时，其中理论讲授 42 学时，实验课 18 学时，理论与实验课比例为 2.3: 1，学分 3.0 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

制图的基本知识和技能

正投影的基础知识

立体的投影

轴测图

组合体

机件常用的表达方法

标准件、齿轮和弹簧

零件图

装配图

其他工程图样简介

计算机绘图基础

（二）基本技能

通过实验使学生能验证一些理论内容，掌握绘图工具的使用方法和利用 AutoCAD 绘制工程图样，更重要的是进行基本技能的培养。

1. 能正确、熟练地使用常用绘图仪器和绘图工具，掌握国家标准《机械制图》的有关规定。
2. 掌握正投影法的基本理论，能具有较熟练、灵活运用国家标准《机械制图》中常用的表达方法表达简单空间形体的图示能力。
3. 能较熟练识读和绘制一般常见的零件图和简单部件装配图，所绘图样应基本做到：投影正确，视图选择和配置恰当，尺寸标注基本符合规定，字体工整，图面整洁且符合规定要求。
4. 能够用 AutoCAD 软件绘制工程图样，对利用计算机绘图具有一定的基本功。
5. 了解国家标准《机械制图》中尺寸标注的基本知识和掌握标注组合体尺寸的基本方法。

（三）基本素质

通过理论知识的讲授加强对学生抽象与逻辑思维能力的培养；强调理论与实际相结合；在教学过程中，要注意培养学生的自学能力，分析问题和解决问题的能力，课后应给予学生一定数量的习题作业，并介绍一些课外参考书。

实验课是训练学生基本技能的重要环节，应给予足够的重视，并使每个学生都能获得充分的操作机会。

三、学时分配

单 元	名 称	学 时	
		理 论	实 验
第一章	制图的基本知识和技能	4	3
第二章	正投影的基础知识	4	
第三章	立体的投影	4	
第四章	轴测图	2	
第五章	组合体	4	
第六章	机件常用的表达方法	4	
第七章	标准件、齿轮和弹簧	4	6
第八章	零件图	4	6
第九章	装配图	4	
第十章	其他工程图样简介	2	
第十一章	计算机绘图基础	6	3
合计		42	18

四、理论教学目标与内容

第一章 制图的基本知识和技能

目标

1. 掌握

- (1) 绘图工具（图板、丁字尺、直尺、三角板、圆规和分规）的使用方法；
- (2) 常见几何作图方法（等分线段、等分圆周、斜度与锥度、线段连接和平面曲线）。

2. 熟悉

- (1) 《技术制图与机械制图》国家标准的有关规定；
- (2) 平面图形的分析与绘图方法（徒手绘图除外）。

3. 了解 平面图形的分析与绘图方法——徒手绘图。

内容

1. 重点阐述

- (1) 绘图工具（图板、丁字尺、直尺、三角板、圆规和分规）的使用方法；
- (2) 几何作图方法（等分线段、等分圆周、斜度与锥度、线段连接和平面曲线）。

2. 详细了解

- (1) 《技术制图与机械制图》国家标准的有关规定；
- (2) 平面图形的分析与绘图方法（徒手绘图除外）。

3. 一般介绍 平面图形的分析与绘图方法——徒手绘图。

第二章 正投影的基础知识

目标

1. 掌握

- (1) 投影的基本知识（中心投影法、平行投影法）；
- (2) 点和线的投影。

2. 熟悉 平面的投影。

内容

1. 重点阐述

- (1) 常用投影法（中心投影法、平行投影法）、三视图及其对应关系；
- (2) 点的三面投影及投影特性、两点的相对位置与重影点；
- (3) 直线的投影特性；
- (4) 平面的投影特性。

2. 详细了解

- (1) 直线上的点（点的投影、判断点是否在直线上）、两直线的相对位置；
 - (2) 平面的表示法。
3. 一般介绍 平面内的直线与点。

第三章 立体的投影

目标

1. 掌握
- (1) 平面立体的投影；
 - (2) 回旋体的投影；
 - (3) 切割体的投影。
2. 熟悉 相贯体的投影。

内容

1. 重点阐述
- (1) 平面立体的投影（棱柱、棱锥）；
 - (2) 回旋体的投影（圆柱体、圆锥体、圆球）；
 - (3) 切割体的投影（平面切割体、回旋切割体）。
2. 详细了解
- (1) 回旋体的投影（基本体的尺寸标注）；
 - (2) 切割体的投影（切割体及截交线的概念、切割体的尺寸标注）；
 - (3) 相贯体的投影（相贯线的几何性质及其求法、表面取点法求相贯线、用辅助平面法求相贯线）。
3. 一般介绍
- (1) 不完整曲面立体的投影；
 - (2) 回转体相交的特殊情况、相交回旋体的尺寸标注。

第四章 轴测图

目标

1. 熟悉
- (1) 正等轴测图；
 - (2) 斜二轴测图。
3. 了解 轴测图的基本知识。

内容

1. 详细了解
- (1) 正等轴测图；

(2) 斜二轴测图。

3. 一般介绍 轴测图的基本知识。

第五章 组合体

目标

1. 掌握 看组合体的视图。

2. 熟悉

(1) 组合体的构造及形体分析法；

(2) 组合体视图的画法；

(3) 组合体的构形设计。

3. 了解 组合体的尺寸标注。

内容

1. 重点阐述 看组合体的视图（读图的基本知识、读图的方法）。

2. 详细了解

(1) 组合体的构造及形体分析法；

(2) 组合体视图的画法；

(3) 组合体的构形设计。

3. 一般介绍 组合体的尺寸标注。

第六章 机件常用的表达方法

目标

1. 熟悉

(1) 视图（基本视图、向视图、局部视图、斜视图）；

(2) 剖视图（剖视图的基本概念与种类）；

(3) 断面图（概念、种类及其画法与标注）。

2. 了解

(1) 剖视图（剖切面的种类）；

(2) 局部放大图及其他规定与简化画法；

(3) 第三角画法简介。

内容

1. 详细了解

(1) 视图（基本视图、向视图、局部视图、斜视图）；

(2) 剖视图（剖视图的基本概念与种类）；

(3) 断面图（概念、种类及其画法与标注）。

2. 一般介绍

- (1) 剖视图（剖切面的种类）；
- (2) 局部放大图及其他规定与简化画法；
- (3) 第三角画法简介。

第七章 标准件、齿轮和弹簧

目标

1. 掌握

- (1) 螺纹紧固件；
- (2) 齿轮。

2. 熟悉

- (1) 螺纹；
- (2) 键连接和销连接；
- (3) 滚动轴承；
- (4) 弹簧。

3. 了解 圆锥齿轮

内容

1. 重点阐述

- (1) 常用螺纹紧固件及其标记、螺纹紧固件的连接方法；
- (2) 齿轮的作用及分类、直齿圆柱齿轮。

2. 详细了解

- (1) 螺纹的基本知识、螺纹的规定画法、螺纹的种类和规定标注；
- (2) 键连接、销连接；
- (3) 滚动轴承的结构及分类、滚动轴承的代号、滚动轴承的画法；
- (4) 圆柱螺旋压缩弹簧的各部分名称及尺寸关系、圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法。

3. 一般介绍 圆锥齿轮。

第八章 零件图

目标

1. 熟悉

- (1) 零件表达方案的选择与尺寸标注；
- (2) 零件的构形设计简介与工艺结构；
- (3) 看零件图。

2. 了解

- (1) 零件图的作用与内容;
- (2) 零件的技术要求。

内容

1. 详细了解

- (1) 零件表达方案的选择、零件图的尺寸标注、零件表达方案的选择与尺寸标注举例;
- (2) 零件常见的工艺结构;
- (3) 看零件图(概括了解、分析视图、分析尺寸)。

2. 一般介绍

- (1) 零件图的作用、零件图的内容;
- (2) 零件的构形设计简介;
- (3) 零件的技术要求。

第九章 装配图

目标

1. 熟悉

- (1) 装配图的内容;
- (2) 部件的表达方法;
- (3) 装配图的画法;
- (4) 看装配图。

2. 了解

- (1) 装配图的作用;
- (2) 装配结构的合理性简介。

内容

1. 详细了解

- (1) 装配图的内容;
- (2) 部件的规定画法、部件的特殊表达方法;
- (3) 画装配图、标注装配图的尺寸及技术要求、编写零件序号与明细栏;
- (4) 看装配图的方法与步骤、由装配图拆画零件图。

2. 一般介绍

- (1) 装配图的作用;
- (2) 装配结构的合理性简介。

第十章 其他工程图样简介

目标

了解

- (1) 房屋建筑图；
- (2) 电气线路图。

内容

一般介绍

- (1) 房屋建筑图；
- (2) 电气线路图。

第十一章 计算机绘图基础

目标

1. 掌握

- (1) 用 AutoCAD 绘制二维图形；
- (2) 用 AutoCAD 绘制零件图。

2. 熟悉 AutoCAD 操作基础。

内容

1. 重点阐述

(1) 常用的对象选择方法、常用的绘图命令及编辑命令、线段连接、常用的显示命令、二维图形作图举例、剖面符号画法；

(2) 尺寸的标注、尺寸标注的编辑、尺寸公差的标注、形位公差的标注、表面粗糙度的标注、技术要求的书写、零件图作图举例。

2. 详细了解 AutoCAD：软件导入、用户界面、命令输入、辅助工具、功能键、电子图纸、文件操作、软件退出。

五、实验教学目标与内容

实验一 练习使用绘图工具

目标

掌握常用绘图工具的正确使用方法。

内容

练习使用绘图工具。

实验二 制图基本知识练习

目标

深刻认识在工程制图中贯彻有关国家标准的意义。熟悉图纸的幅面及格式、比例、字体等机械工程制图的有关国家标准规定。熟悉机械工程图样的线型画法。熟悉机械工程图样的尺寸标注要求。学

会正确使用绘图工具和仪器，掌握正确的绘图方法与步骤。掌握平面图形的几何作图及线段连接的基本方法。

内容

练习绘制简单工程制图。

实验三 组合体

目标

了解组合体的概念及其组合形式，掌握形体分析的方法。掌握主视图的选择原则及掌握正确的绘图方法与步骤。

内容

绘制组合体三视图。

实验四 组合体尺寸标注

目标

明确尺寸基准的概念，学会按形体分析法完整、正确、清晰、合理的标注组合体的尺寸。

内容

练习组合体三视图的尺寸标注。

实验五 表达方法的综合运用

目标

熟练掌握视图、剖视图、断面图的概念及其画法和其适用条件。

内容

练习使用剖视图、断面图表达机件。

实验六 表达方法的综合运用

目标

掌握视图、剖视图、断面图的标注方法及其有关的规定画法和简化画法，会选用较恰当的视图表达方案，表明组合体的形状掌握利用 AutoCAD 绘制零件图的方法及其具体软件的操作。

内容

综合使用各种表达方法表达机件。

六、措施与评价

（一）措施

教学内容与要求分为：理论、实验两部分。理论课讲授内容应把教材的先进性、科学性、实用性结合起来，尽可能作到深入浅出、循序渐进。实验课是本门课程的重要组成部分，实验学时应不少于总学时的四分之一。实验课中，教师应对学生严格要求，培养严肃认真、实事求是的作风和独立思考、

独立工作的能力，未完成全部实验或操作，未达到要求的学生必须补做。工程制图实验课应在总成绩中占一定比例。

（二）评价

1. 授课质量评价

按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价

依据教学大纲进行期末理论考试，实验考核以平时成绩为主。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 毕彦平 朱永涛

审校 任 武

《计算机等级考试二级公共基础》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

在信息科学技术中，计算机硬件及通信设施是载体，计算机软件是核心。软件是人类知识的固化，是知识经济的基本表征，软件已成为信息时代的新型“物理设施”。本课程根据全国计算机等级考试二级公共基础知识考试大纲进行设置。

课程主要介绍算法的基本概念；基本数据结构及其操作；基本排序和查找算法；逐步求精的结构化程序设计方法；软件工程的基本方法，数据库的基本知识，了解关系数据库的设计，具有初步应用相关技术进行软件开发的能力。

计算机等级考试二级公共基础适用于各年级专业专业，任选课，单、双学期开课，总学时 16 学时，学分 1 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 算法的基本概念。
2. 基本数据结构及其操作。
3. 基本排序和查找算法。
4. 掌握逐步求精的结构化程序设计方法。
5. 掌握软件工程的基本方法，具有初步应用相关技术进行软件开发的能力。
6. 掌握数据库的基本知识，了解关系数据库的设计。

（二）基本技能

1. 以抽象数据型为核心，培养学生面向问题求解能力。
2. 使学生学会从计算机角度思考问题，培养学生逻辑思维能力和面向过程的程序设计方法能力。
3. 具有软件系统的分析设计能力和软件项目管理能力。
4. 具有利用数据库技术对信息进行管理、加工和数据表达的能力。

（三）基本素质

通过本课程的学习，培养学生的计算思维能力和逻辑思维能力，从而具有应用计算机获取和处理一般信息的能力，重点提高学生解决实际问题、学习能力和探索研究的能力；培养学生创新、创业精神和实践能力，为将来应用计算机知识和技能解决本专业的实际问题打下基础。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
第一章	数据结构与算法	4
第二章	程序设计基础	4
第三章	软件工程基础	4
第四章	数据库设计基础	4
合计		16

四、理论教学目标和内容

第一章 数据结构与算法

目标

1. 掌握

- (1) 算法的基本概念;
- (2) 线性表的定义;
- (3) 栈和队列的定义;
- (4) 双向链表和循环表的结构;
- (5) 树的基本概念。

2. 熟悉 数据结构的定义。

3. 了解

- (1) 排序的概念;
- (2) 查找。

内容

1. 重点阐述

- (1) 算法复杂度的概念和意义;
- (2) 线性表的顺序存储及插入与删除运算;
- (3) 栈和队列的顺序存储结构及其基本运算;
- (4) 二叉树的定义及其存储结构;
- (5) 二叉树的前序、中序和后序遍历。

2. 详细了解

- (1) 数据的逻辑结构与存储结构;
- (2) 数据结构的图形表示;
- (3) 线性结构与非线性结构的概念。

3. 一般介绍

- (1) 基本排序算法;
- (2) 顺序查找与二分查找算法。

第二章 程序设计基础

目标

1. 掌握

- (1) 程序设计方法与风格;
- (2) 结构化程序设计;
- (3) 面向对象的程序设计方法。

2. 熟悉 程序设计的基本知识。

内容

1. 重点阐述

- (1) 程序设计方法与风格;
- (2) 结构化程序设计的原则及方法;
- (3) 面向对象的程序设计方法、对象、属性及继承性与多态性。

2. 详细了解 程序设计的基本概念。

第三章 软件工程基础

目标

1. 掌握

- (1) 软件工程基本概念;
- (2) 结构化分析方法;
- (3) 结构化设计方法;
- (4) 软件测试的方法;
- (5) 程序的调试。

2. 了解 软件工程的基本知识。

内容

1. 重点阐述

- (1) 数据流图、数据字典、软件需求规格说明书;
- (2) 总体设计与详细设计;
- (3) 白盒测试与黑盒测试、测试用例设计、软件测试的实施、单元测试、集成测试和系统测试;
- (4) 静态调试与动态调试。

2. 详细了解

- (1) 软件生命周期概念;

(2) 软件工具与软件开发环境。

第四章 数据库设计基础

目标

1. 掌握

- (1) 数据模型的概念及其分类;
- (2) 关系代数及运算;
- (3) 数据库设计与管理的基本方法;
- (4) SQL 的基本设计方法。

2. 熟悉 数据库设计的基本知识。

3. 了解 和系统相关的基本概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 数据库的基本概念：数据库、数据库管理系统以及数据库系统;
 - (2) 数据模型、实体联系模型及 E-R 图以及从 E-R 图到关系数据模型;
 - (3) 关系代数运算，包括集合 运算及选择、投影、连接运算；数据库规范化理论。
2. 详细了解 数据库设计方法和步骤：需求分析、概念设计、逻辑设计和物理设计的相关策略。
3. 一般介绍 和系统相关的基本概念。

五、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用小班进行教学，课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重难点，写好教案或制好多媒体教学课件。讲课必须注重启发式、讨论式教学模式，突出重点，攻破难点。充分利用各种电化教学手段，紧密结合工科实际，调动学生的学习积极性，注重对学生能力的培养，不断提高教学质量。

2. 自学与辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定作业，阅读指定参考书。教师课前启动电子签到，了解学生的考勤情况，并及时做好记录，注重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致，注意质疑症结、启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(二) 评价

- 1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 70%，平时成绩占 30%。
- 2. 评价采用电子签到、作业、综述及考试等方式进行。

编写 崔莉萍

审校 刘 燕

《计算机基础》教学大纲

适用四年制各专业

一、课程简介

计算机作为现代信息技术的核心，正在对人类社会的发展产生难以估量的深远影响。学会使用计算机已经成为一个现代人必须具备的文化素质，成为衡量人的知识和能力必不可少的重要标准。因此，计算机基础教学已成为当代大学生学习课程中的重要组成部分。

《计算机基础》是面向我校四年制各专业开设的一门公共基础课程，也是培养学生信息素养的一门必修课，第一学期开课，共 75 学时（理论 30 学时，实验 45 学时），4.5 学分。

《计算机基础》课程采用理论学习与上机实践结合的教学方法，其教学目的是：使学生系统了解计算机基础知识，掌握计算机的基本操作、Windows 操作系统的基本操作、Office 办公自动化系统基本操作，熟悉医院信息系统。了解计算机网络的基本概念和基本知识，掌握上网查阅资料、下载软件以及收发 E-mail 等基本操作。了解多媒体技术基础知识，了解数据库技术的基本知识和 Access 数据库系统的基本概念，掌握 Access 数据库系统的基本操作。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 计算机的基本概念、系统组成及各部分的作用。
2. 一种常用汉字输入方法。
3. 计算机操作系统的基本使用方法。
4. 掌握办公字处理软件 Word、电子表格制作软件 Excel 和演示文稿制作软件 PowerPoint 的设计及使用方法；掌握计算机网络的使用方法，有基本的计算机安全使用知识。
5. 了解多媒体技术基础知识、多媒体计算机的基本配置与基本操作。
6. 医学信息技术的相关概念、理论。
7. 数据库技术的基本知识和 Access 数据库系统的基本概念。
8. Access 数据库系统的学习，能够具有计算机等级考试二级的水平。

（二）基本技能

1. 具有熟练使用 Windows 操作系统的能力；文字输入能力；使用 Office 办公软件的基本操作技能。
2. 具有使用互联网进行信息检索和收发电子邮件的能力。

3. 掌握医学信息技术的相关概念、理论；Access 数据库系统的基本操作，熟悉 Access 数据库系统的基本知识。

（三）基本素质

通过本课程的理论学习和上机实习，培养学生应用计算机的实际操作能力和逻辑思维能力，从而具有应用计算机获取和处理一般信息的能力，提高学生的综合学习的能力，为将来应用计算机知识和技能解决本专业的实际问题打下基础。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	计算机基础知识	2	3
2	Windows 操作系统	2	3
3	Word 文字处理软件 1——基本排版	2	3
4	Word 文字处理软件 2——高级排版	2	3
5	Excel 电子表格软件 1——基本应用	2	3
6	Excel 电子表格软件 2——高级应用	2	3
7	PowerPoint 演示文稿软件	2	3
8	计算机网络与安全	2	3
9	医院信息系统	2	3
10	多媒体技术基础	2	3
11	数据库技术基础	2	3
12	Access 数据库和表 1	2	3
13	Access 数据库和表 2	2	3
14	数据查询与应用	2	3
15	窗体、报表	2	3
	合计	30	45

四、理论教学目标和内容

第一章 计算机基础知识

目标

1. 掌握

- （1）信息在计算集中的存储和表示；
- （2）计算机的定义、计算机硬件组成、计算机软件的定义和分类。

2. 熟悉 计算机的主要应用领域。

3. 了解

- (1) 计算机文化的历史和发展;
- (2) 计算机在当今信息社会中不可替代的作用;
- (3) 计算机硬件及软件的发展过程。

内容

1. 重点阐述

- (1) 计算机的定义;
- (2) 计算机系统组成;
- (3) 计算机软件的定义和分类。

2. 详细了解 计算机的分类。

3. 一般介绍

- (1) 计算机的发展历程;
- (2) 信息技术概论;
- (3) 计算机在信息社会中的应用;
- (4) 计算机的基本知识。

第二章 Windows 操作系统

目标

1. 掌握

- (1) 资源管理器的使用方法;
- (2) 文件及文件夹的创建、移动、复制、重命名、删除等文件、磁盘管理功能;
- (3) 程序的安装及卸载;
- (4) 程序的运行和退出程序的方法。

2. 熟悉

(1) 开始菜单、Windows 界面组成、窗口的组成、帮助信息的获取、任务栏与切换工具、控制面板的操作;

(2) Windows 的功能及特点、Windows 的启动与退出、键盘与鼠标器的使用、窗口的打开与关闭、对话框的操作、剪贴板的操作等。

3. 了解

- (1) 附件中记事本、录音机、画图、计算器等常用工具的使用;
- (2) 中英文输入法的切换及相关设置。

内容

1. 重点阐述 资源管理器的使用。

2. 详细了解

- (1) 操作系统概述、Windows 概述、Windows 的启动与退出、Windows 的桌面与术语、附件程

序的使用等；

(2) 操作窗口、开始菜单的设置。

3. 一般介绍 系统管理与网络管理。

第三章 Word 文字处理软件 1——基本排版

目标

1. 掌握

(1) Word 文本编辑：文本输入、插入、改写和删除；

(2) 查找与替换文本；

(3) 特殊符号的输入；

(4) 有关插入操作：插入图片，插入艺术字、插入 SmartArt 图形、插入屏幕截图；

(5) 使用文本框；

(6) 绘制图形，图文混排。

2. 熟悉

(1) Word 的特点；

(2) Word 的窗口组成；

(3) Word 文档的新建、打开、保存、关闭文档等。

内容

1. 重点阐述

(1) Word 的基本排版；

(2) 图文混排。

2. 详细了解

(1) Word 的基本操作；

(2) 查找与替换；

(3) 对象的插入。

3. 一般介绍

(1) Word 概述；

(2) 文本框；

(3) 符号的插入。

第四章 Word 文字处理软件 2——高级排版

目标

1. 掌握

(1) 创建、插入表格，编辑表格，表格的计算与排序，自动套用表格格式；

(2) 版面编排的技巧，进行预览与打印：使用模板、向导及样式，字符设定、段落设置、页面

设置、页眉和页脚设置；

- (3) 插入页码、编辑数学公式、分栏排版；
- (4) 文档的预览与打印。

2. 熟悉 Word 文档的高级功能。

内容

1. 重点阐述

- (1) Word 的表格处理；
- (2) 样式的创建；
- (3) 应用与修改。

2. 详细了解 Word 的页面设置与打印。

3. 一般介绍 高级功能——邮件合并和宏的使用。

第五章 Excel 电子表格软件 1——基本应用

目标

1. 掌握

- (1) Excel 工作表的基本操作：工作簿的建立、打开、保存、关闭的方法；
- (2) 编辑工作表的方法：进行单元格的编辑和数据的编辑，格式化工作表；
- (3) Excel 工作表的计算功能：行、列的自动求和计算，使用公式计算，使用函数计算，分类汇总计算；
- (4) 工作表的打印功能：打印机设置，打印区域设置，打印预览，打印工作表。

2. 了解 Excel 的窗口组成。

内容

1. 重点阐述

- (1) Excel 中计算的相关内容；
- (2) 公式的使用；
- (3) 单元格数据的引用；
- (4) 函数的使用。

2. 详细了解 Excel 表格的修饰、工作表的管理、页面设置、打印预览与打印。

3. 一般介绍 Excel 概述、工作表的重新组织。

第六章 Excel 电子表格软件 2——高级应用

目标

掌握

- (1) 建立图表的方法：常用图表类型，建立图表，修改图表类型，编辑图表数据，格式化图表；
- (2) 数据分析：建立与编辑数据清单，数据排序，数据筛选，分类汇总，数据透视表，多表间

调用数据的方法。

内容

1. 重点阐述 图表的创建，数据排序，数据筛选。
2. 详细了解 分类汇总，数据透视表。
3. 一般介绍 多表间调用数据的方法。

第七章 PowerPoint 演示文稿软件

目标

1. 掌握

- (1) PowerPoint 的基本使用方法；
- (2) PowerPoint 演示文稿的创建、打开、保存；
- (3) 幻灯片制作方法：通过模板、向导及空演示文稿制作幻灯片，文字编排、插入图片，应用模板，使用母板；
- (4) 幻灯片的编辑方法：幻灯片的插入、复制、移动、删除，改变演示顺序，设置幻灯片放映效果；
- (5) 超级链接和设置动画的方法：设置、取消超级链接，使用预设动画，设置自定义动画，放映预览。

2. 了解 PowerPoint 演示文稿、幻灯片中的常用概念。

内容

1. 重点阐述 PowerPoint 的基本操作、文本输入与修饰。
2. 详细了解 模板与配色方案。
3. 一般介绍 PowerPoint 概述、动画、旁白与放映。

第八章 计算机网络与安全

目标

1. 掌握

- (1) 计算机网络的定义；
- (2) 电子邮件的使用；
- (3) 网页浏览；
- (4) 搜索引擎。

2. 熟悉 IP 地址及域名系统的基本概念。

3. 了解

- (1) 计算机网络的分类、功能及应用；
- (2) 局域网与广域网的概念及特点；
- (3) 网络中存在的一些安全相关问题及预防方法。

内容

1. 重点阐述 计算机网络的定义；IP 地址及域名系统的基本概念
2. 详细了解
 - (1) 网页浏览；
 - (2) 电子邮件；
 - (3) 搜索引擎；
 - (4) 常用域名。
3. 一般介绍
 - (1) 计算机网络的分类；
 - (2) 计算机网络的功能及应用；
 - (3) 网络中的不安全因素及预防和处理。

第九章 医院信息系统

目标

1. 掌握 医院信息系统的体系结构和核心业务流程。
2. 熟悉 电子病历、PACS、RIS、LIS、PIVA 等核心子系统的功能。
3. 了解
 - (1) 国内外医药信息系统发展状况及趋势；
 - (2) 医疗信息数据交换标准 DICOM 和 HL7；
 - (3) 云计算与大数据等新兴技术在 HIS 中的应用情况。

内容

1. 重点阐述 医院信息系统的体系结构；医院信息系统的核心业务流程
2. 详细了解
 - (1) 电子病历系统；
 - (2) 医学影像存储与传输系统；
 - (3) 放射科信息系统；
 - (4) 医学实验室信息系统。
3. 一般介绍
 - (1) 医院信息系统的发展；
 - (2) 医院信息系统的信息交换标准；
 - (3) 云计算与大数据在 HIS 中的应用。

第十章 多媒体技术基础

目标

1. 掌握

- (1) 多媒体基础知识;
 - (2) 图像处理基础;
 - (3) 声音处理基础;
 - (4) 视频处理基础。
2. 熟悉 视频处理基础。
3. 了解 多媒体计算机硬件与软件的组成。

内容

1. 重点阐述 多媒体基础知识; 常用音频文件, 图像文件。
2. 详细了解 常用视频文件。

第十一章 数据库技术基础

目标

1. 掌握
- (1) 数据库系统的基本组成;
 - (2) 数据模型的分类和特点;
 - (3) 数据库设计的过程。
2. 熟悉 数据库与数据库技术的基本概念。
3. 了解
- (1) 数据库的总体规划;
 - (2) 数据库的一般设计方法;
 - (3) Access 数据库的功能和特点。

内容

1. 重点阐述
- (1) 数据库管理系统;
 - (2) 数据库系统的结构体系;
 - (3) 数据库系统的基本组成。
2. 详细了解
- (1) 数据、信息与数据处理;
 - (2) 数据描述;
 - (3) 数据模型—层次模型、网状模型、关系模型;
 - (4) 关系模型、关系、元组、属性、域、主关键字和外部关键字。
3. 一般介绍 开设数据库基础课程的重要性, 将课程与计算机等级考试相关联起来。

第十二章 Access 数据库和表 1

目标

1. 掌握

- (1) Access 数据库创建的方法;
- (2) Access 数据库的基本操作;
- (3) Access 数据库对象的使用;
- (4) 数据库中表的命名、结构的定义、字段类型的定义;
- (5) 表的创建;
- (6) 表中输入数据的方法。

2. 熟悉 Access 数据库的各种对象

3. 了解 表的概念和结构。

内容

1. 重点阐述

- (1) Access 数据库的创建方法;
- (2) Access 数据库的基本操作;
- (3) 表的创建;
- (4) 数据表记录的基本操作。

2. 详细了解 数据类型。

第十三章 Access 数据库和表 2

目标

1. 掌握

- (1) 数据表的维护;
- (2) 字段属性的设置;
- (3) 建立表之间的关系和参照完整性规则的设置;
- (4) 数据表主关键字的设置。

2. 了解 表间关联关系。

内容

1. 重点阐述

- (1) 字段属性的设置;
- (2) 数据表参照完整性设置;
- (3) 数据表的查找、替换、排序、筛选和汇总统计操作。

2. 详细了解

- (1) 数据表的维护;
- (2) 表间关联关系。

第十四章 数据查询与应用

目标

1. 掌握

- (1) 查询的创建方法;
 - (2) SQL 语句的功能和基本用法。
2. 了解 查询的类型及作用。

内容

1. 重点阐述
- (1) 使用查询向导创建查询;
 - (2) 使用查询设计器创建查询;
 - (3) 使用 SQL 视图创建查询;
 - (4) 操作查询的创建。
2. 详细了解 SQL 语句的基本用法。

第十五章 窗体、报表

目标

1. 掌握
- (1) 创建各种不同窗体的方法;
 - (2) 窗体的设计;
 - (3) 使用设计视图设计报表的方法。
2. 了解
- (1) 窗体的基本组成;
 - (2) 窗体属性的设置;
 - (3) 报表的组成。

内容

1. 重点阐述
- (1) 创建窗体 (向导创建、自动窗体创建、设计视图创建);
 - (2) 使用设计视图设计报表的方法。
2. 详细了解
- (1) 窗体的基本组成;
 - (2) 报表创建。

五、实验教学目标与内容

实验一 计算机基础知识

目标

1. 掌握
- (1) 启动计算机的方法;
 - (2) 打字的要领, 通过指法练习, 逐步进入盲打状态;

(3) 计算机系统的主要组成部分。

2. 了解 键盘的组成及键位分布。

内容

1. 练习启动计算机和关闭计算机的方法。

2. 熟悉鼠标和键盘的使用方法。

3. 学会一种基本的输入法，能够进行汉字输入。

4. 观察计算机外部及内部的各个部件。

实验二 Windows 操作系统

目标

1. 掌握

(1) 资源管理器的使用方法；

(2) “回收站”的使用方法；

(3) Windows 帮助的使用；

(4) 控制面板的使用；

(5) 菜单的基本操作；

(6) 启动程序的方法。

2. 了解 Windows 桌面组成。

内容

1. 熟悉 Windows 的桌面组成。

2. 练习鼠标的操作，左键、右键、单击、双击等的使用方法。

3. 掌握 Windows 窗口和菜单的基本操作。

4. 使用资源管理器对文件进行复制、粘贴等操作。

5. 将一些文件删除到“回收站”中。

6. 使用“Windows 帮助”解决遇到的问题。

7. 使用控制面板中的“性能和维护”和“外观和主题”进行设置。

实验三 Word 文字处理软件 1——基本排版

目标

掌握

(1) Word 启动和退出的方法；

(2) Word 文档的建立、打开和保存的方法；

(3) 字符和汉字输入方法；

(4) Word 文档中的查找、替换功能；

(5) Word 文档字符和段落格式的设置；

(6) Word 文档中各种素材的插入。

内容

1. Word 的启动和退出。
2. 创建，打开并编辑一个 Word 文档。
3. 练习文档的编辑。
4. 检查和更正拼写及语法错误。
5. 字符和段落格式的设置。
6. 素材的插入。

实验四 Word 文字处理软件 2——高级排版

目标

1. 掌握
 - (1) 表格的创建、编辑及格式化；
 - (2) Word 文档样式的创建；
 - (3) 页面编排以及页面设置的基本方法；
 - (4) 文档的预览与打印。
2. 熟悉 Word 的高级功能——邮件合并。

内容

1. 插入表格并进行格式化。
2. 页面排版（页眉、页脚的插入、分栏、首字下沉）。
3. 文件打印。
4. 邮件合并。

实验五 Excel 电子表格软件 1——基本应用

目标

1. 掌握
 - (1) Excel 的启动和退出；Excel 窗口的组成；
 - (2) 数据的输入（包括自动填充功能）；
 - (3) 数据的移动、复制和删除。
2. 掌握 公式和函数的操作。

内容

1. Excel 的启动和退出。
2. 熟悉 Excel 窗口组成。
3. 单元格数据的输入、清除与删除。
4. 单元格中公式和函数的操作。

实验六 Excel 电子表格软件 2——高级应用

目标

1. 掌握

- (1) Excel 创建图表的方法和操作步骤，图表的编辑和修改；
- (2) Excel 数据清单的管理，排序和筛选操作和分类汇总。

2. 熟悉 多表间调用数据的方法和常用函数。

内容

- 1. 创建图表及图表的编辑与修改。
- 2. 数据排序和数据筛选。
- 3. 数据的分类汇总和数据透视表操作。
- 4. Vlookup 函数的使用。

实验七 PowerPoint 演示文稿软件

目标

掌握

- (1) 演示文稿的基本操作；
- (2) 幻灯片的外观设计和对象编辑；
- (3) 幻灯片的动画效果；
- (4) 幻灯片的放映和输出。

内容

- 1. 利用“空演示文稿”建立演示文稿。
- 2. 利用幻灯片母版设置幻灯片的统一格式。
- 3. 选择配色方案和背景。
- 4. 设置动画效果，创建超级链接。
- 5. 设置播放方式。

实验八 计算机网络与安全

目标

- 1. 掌握 计算机网络的基本知识，计算机网络的结构，局域网和广域网的概念和区别。
- 2. 熟悉 因特网的应用范围，为我们提供的服务和重要性。
- 3. 了解 网络中存在的一些安全相关问题及预防方法。

内容

- 1. 通过百度和 google 等搜索引擎在因特网上搜索自己感兴趣的内容。
- 2. 在网易上注册一个 163 免费邮箱。
- 3. 使用注册的邮箱和同学互相发送邮件。
- 4. 接收电子邮件并回复，在回复的电子邮件中添加附件。

实验九 医院信息系统

目标

1. 掌握 医院信息系统的作用及主要体系结构。
2. 熟悉 电子病历、PACS 等核心子系统的功能。

内容

1. 分析医院信息系统的主要组成模块。
2. 上网检索并下载相关信息资料，用 word 格式写出 HIS 系统发展状况、智慧医疗发展状况等相关内容的综述。

实验十 多媒体技术基础

目标

1. 掌握 不同多媒体格式的转换。
2. 熟悉 常见多媒体文件格式。

内容

1. 对声音文件进行降噪、合成等操作。
2. 多媒体文件格式转换，总结不同格式之间的差别。

实验十一 数据库技术基础

目标

1. 掌握 Access 数据库的启动和退出。
2. 熟悉 Access 数据库的工作界面。
3. 了解 Access 数据库的安装。

内容

1. Access 的启动和退出。
2. 完成“学生管理系统数据库”的设计。

实验十二 Access 数据库和表 1

目标

掌握

- (1) Access 数据库创建的方法；
- (2) Access 数据库对象的使用；
- (3) 创建 Access 数据表的方法。

内容

1. 创建和打开数据库。
2. 数据库对象的基本操作。
3. 使用多种方法创建数据表。
4. 编辑和管理表的数据记录。

实验十三 Access 数据库和表 2

目标

掌握

- (1) Access 数据表的操作;
- (2) Access 数据库表之间关系的建立。

内容

1. 数据表的维护（打开表、关闭表、调整表外观、修改表结构等）。
2. 建立数据库表之间的关系。
3. 参照完整性设置。
4. 数据表的查找、替换、排序、筛选和汇总统计

实验十四 数据查询与应用

目标

1. 掌握
 - (1) 各种查询的创建方法;
 - (2) 查询条件的表示方法;
 - (3) 应用 SQL 中 SELECT 语句进行数据查询的方法。
2. 了解 SQL 中数据定义和数据操纵语句。

内容

1. 创建各种查询。
2. 使用 SQL 中 SELECT 语句进行数据查询。
3. 使用 SQL 语句进行数据定义和数据操纵。

实验十五 窗体、报表

目标

1. 掌握
 - (1) 窗体创建的方法; 创建报表的方法;
 - (2) 窗体、报表中添加控件的方法。
2. 熟悉 报表布局。

内容

1. 创建窗体。
2. 修改窗体, 添加控件, 设置窗体及常用控件属性。
3. 创建报表。
4. 修改报表, 在报表上添加控件, 设置报表的常用控件属性创建窗体。

六、措施与评价

(一) 措施

1. 理论课 一般采用大班进行教学, 课前教师要认真备课, 明确教学目的、进度、深广度及重

难点，写好教案并制好多媒体教学课件。讲课必须注重启发式、讨论式教学模式，突出重点，攻破难点。充分利用各种现代化教学手段，调动学生的学习积极性，注重对学生能力的培养，不断提高教学质量。

2. 实验课 每人一台计算机。要求学生做好课前预习，实验课贯彻“精讲多练”的原则，在教师的指导下，学生依据实验指导或实验作业独立操作，注重上机技能技巧的训练。注意培养学生观察问题、分析问题和解决问题的能力。教师要以身作则，大胆管理，严格要求，培养学生对科学的严谨态度。

3. 自学与辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定作业，阅读指定参考书。教师认真批改上机作业，了解学生的学习情况，注重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致，启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

（二）评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 60%，平时作业+实验成绩占 40%。
2. 评价采用提问、作业、综述及论文写作、测试、考试等方式进行。

编写 杨 馨 崔莉萍
审校 刘 燕

《计算机基础》教学大纲

适用五年制各专业

一、课程简介

计算机作为现代信息技术的核心，正在对人类社会的发展产生难以估量的深远影响。学会使用计算机已经成为一个现代人必须具备的文化素质，成为衡量人的知识和能力必不可少的重要标准。因此，计算机基础教学已成为当代大学生学习课程中的重要组成部分。

《计算机基础》是面向我校五年制各专业开设的一门公共基础课程，也是培养学生信息素养的一门必修课，第二学期开课，共 80 学时（理论 32 学时，实验 48 学时），4.5 学分。

《计算机基础》课程采用理论学习与上机实践结合的教学方法，其教学目的是：使学生系统了解计算机基础知识，掌握计算机的基本操作、Windows 操作系统的基本操作、Office 办公自动化系统基本操作，熟悉医院信息系统。了解计算机网络的基本概念和基本知识，掌握上网查阅资料、下载软件以及收发 E-mail 等基本操作。了解多媒体技术基础知识，了解数据库技术的基本知识和 Access 数据库系统的基本概念，掌握 Access 数据库系统的基本操作。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 计算机的基本概念、系统组成及各部分的作用。
2. 一种常用汉字输入方法。
3. 计算机操作系统的基本使用方法。
4. 掌握办公字处理软件 Word、电子表格制作软件 Excel 和演示文稿制作软件 PowerPoint 的设计及使用方法。
5. 掌握计算机网络的使用方法，有基本的计算机安全使用知识。
6. 了解多媒体技术基础知识、多媒体计算机的基本配置与基本操作。
7. 医学信息技术的相关概念、理论。
8. 数据库技术的基本知识和 Access 数据库系统的基本概念。
9. Access 数据库系统的学习，能够具有计算机等级考试二级的水平。

（二）基本技能

1. 具有熟练使用 Windows 操作系统的能力；文字输入能力；使用 Office 办公软件的基本操作技能。

2. 具有使用互联网进行信息检索和收发电子邮件的能力。

3. 掌握医学信息技术的相关概念、理论；Access 数据库系统的基本操作，熟悉 Access 数据库系统的基本知识。

（三）基本素质

通过本课程的理论学习和上机实习，培养学生应用计算机的实际操作能力和逻辑思维能力，从而具有应用计算机获取和处理一般信息的能力，提高学生的综合学习的能力，为将来应用计算机知识和技能解决本专业的实际问题打下基础。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	计算机基础知识	2	3
2	Windows 操作系统	2	3
3	Word 文字处理软件 1——基本排版	2	3
4	Word 文字处理软件 2——高级排版	2	3
5	Excel 电子表格软件 1——基本应用	2	3
6	Excel 电子表格软件 2——高级应用	2	3
7	PowerPoint 演示文稿软件	2	3
8	计算机网络与安全	2	3
9	医院信息系统	2	3
10	多媒体技术基础	2	3
11	数据库技术基础	2	3
12	Access 数据库和表 1	2	3
13	Access 数据库和表 2	2	3
14	数据查询与应用	2	3
15	窗体	2	3
16	报表	2	3
合计		32	48

四、理论教学目标和内容

第一章 计算机基础知识

目标

1. 掌握

- (1) 信息在计算集中的存储和表示;
- (2) 计算机的定义、计算机硬件组成、计算机软件的定义和分类。

2. 熟悉 计算机的主要应用领域。

3. 了解

- (1) 计算机文化的历史和发展;
- (2) 计算机在当今信息社会中不可替代的作用;
- (3) 计算机硬件及软件的发展过程。

内容

1. 重点阐述

- (1) 计算机的定义;
- (2) 计算机系统组成;
- (3) 计算机软件的定义和分类。

2. 详细了解 计算机的分类。

3. 一般介绍

- (1) 计算机的发展历程;
- (2) 信息技术概论;
- (3) 计算机在信息社会中的应用;
- (4) 计算机的基本知识。

第二章 Windows 操作系统

目标

1. 掌握

- (1) 资源管理器的使用方法;
- (2) 文件及文件夹的创建、移动、复制、重命名、删除等文件、磁盘管理功能;
- (3) 程序的安装及卸载;
- (4) 程序的运行和退出程序的方法。

2. 熟悉

(1) 开始菜单、Windows 界面组成、窗口的组成、帮助信息的获取、任务栏与切换工具、控制面板的操作;

(2) Windows 的功能及特点、Windows 的启动与退出、键盘与鼠标器的使用、窗口的打开与关闭、对话框的操作、剪贴板的操作等。

3. 了解

- (1) 附件中记事本、录音机、画图、计算器等常用工具的使用;

- (2) 中英文输入法的切换及相关设置。

内容

- 1. 重点阐述 资源管理器的使用。

- 2. 详细了解

(1) 操作系统概述、Windows 概述、Windows 的启动与退出、Windows 的桌面与术语、附件程序的使用等；

- (2) 操作窗口、开始菜单的设置。

- 3. 一般介绍 系统管理与网络管理。

第三章 Word 文字处理软件 1——基本排版

目标

- 1. 掌握

- (1) Word 文本编辑：文本输入、插入、改写和删除；

- (2) 查找与替换文本；

- (3) 特殊符号的输入；

- (4) 有关插入操作：插入图片，插入艺术字、插入 SmartArt 图形、插入屏幕截图；

- (5) 使用文本框；

- (6) 绘制图形，图文混排。

- 2. 熟悉

- (1) Word 的特点；

- (2) Word 的窗口组成；

- (3) Word 文档的新建、打开、保存、关闭文档等。

内容

- 1. 重点阐述

- (1) Word 的基本排版；

- (2) 图文混排。

- 2. 详细了解

- (1) Word 的基本操作；

- (2) 查找与替换；

- (3) 对象的插入。

- 3. 一般介绍

- (1) Word 概述；

- (2) 文本框；

(3) 符号的插入。

第四章 Word 文字处理软件 2——高级排版

目标

1. 掌握

(1) 创建、插入表格，编辑表格，表格的计算与排序，自动套用表格格式；

(2) 版面编排的技巧，进行预览与打印：使用模板、向导及样式，字符设定、段落设置、页面设置、页眉和页脚设置；

(3) 插入页码、编辑数学公式、分栏排版；

(4) 文档的预览与打印。

2. 熟悉 Word 文档的高级功能。

内容

1. 重点阐述

(1) Word 的表格处理；

(2) 样式的创建；

(3) 应用与修改。

2. 详细了解 Word 的页面设置与打印。

3. 一般介绍 高级功能——邮件合并和宏的使用。

第五章 Excel 电子表格软件 1——基本应用

目标

1. 掌握

(1) Excel 工作表的基本操作：工作簿的建立、打开、保存、关闭的方法；

(2) 编辑工作表的方法：进行单元格的编辑和数据的编辑，格式化工作表；

(3) Excel 工作表的计算功能：行、列的自动求和计算，使用公式计算，使用函数计算，分类汇总计算；

(4) 工作表的打印功能：打印机设置，打印区域设置，打印预览，打印工作表。

2. 了解 Excel 的窗口组成。

内容

1. 重点阐述

(1) Excel 中计算的相关内容；

(2) 公式的使用；

(3) 单元格数据的引用；

(4) 函数的使用。

2. 详细了解 Excel 表格的修饰、工作表的管理、页面设置、打印预览与打印。
3. 一般介绍 Excel 概述、工作表的重新组织。

第六章 Excel 电子表格软件 2——高级应用

目标

掌握

- (1) 建立图表的方法：常用图表类型，建立图表，修改图表类型，编辑图表数据，格式化图表；
- (2) 数据分析：建立与编辑数据清单，数据排序，数据筛选，分类汇总，数据透视表，多表间调用数据的方法。

内容

1. 重点阐述 图表的创建，数据排序，数据筛选。
2. 详细了解 分类汇总，数据透视表。
3. 一般介绍 多表间调用数据的方法。

第七章 PowerPoint 演示文稿软件

目标

1. 掌握

- (1) PowerPoint 的基本使用方法；
- (2) PowerPoint 演示文稿的创建、打开、保存；
- (3) 幻灯片制作方法：通过模板、向导及空演示文稿制作幻灯片，文字编排、插入图片，应用模板，使用母板；
- (4) 幻灯片的编辑方法：幻灯片的插入、复制、移动、删除，改变演示顺序，设置幻灯片放映效果；
- (5) 超级链接和设置动画的方法：设置、取消超级链接，使用预设动画，设置自定义动画，放映预览。

2. 了解 PowerPoint 演示文稿、幻灯片中的常用概念。

内容

1. 重点阐述 PowerPoint 的基本操作、文本输入与修饰。
2. 详细了解 模板与配色方案。
3. 一般介绍 PowerPoint 概述、动画、旁白与放映。

第八章 计算机网络与安全

目标

1. 掌握

- (1) 计算机网络的定义；

- (2) 电子邮件的使用;
 - (3) 网页浏览;
 - (4) 搜索引擎。
2. 熟悉 IP 地址及域名系统的基本概念。
3. 了解
- (1) 计算机网络的分类、功能及应用;
 - (2) 局域网与广域网的概念及特点;
 - (3) 网络中存在的一些安全相关问题及预防方法。

内容

1. 重点阐述 计算机网络的定义; IP 地址及域名系统的基本概念。
2. 详细了解
- (1) 网页浏览;
 - (2) 电子邮件;
 - (3) 搜索引擎;
 - (4) 常用域名。
3. 一般介绍
- (1) 计算机网络的分类;
 - (2) 计算机网络的功能及应用;
 - (3) 网络中的不安全因素及预防和处理。

第九章 医院信息系统

目标

1. 掌握 医院信息系统的体系结构和核心业务流程。
2. 熟悉 电子病历、PACS、RIS、LIS、PIVA 等核心子系统的功能。
3. 了解
- (1) 国内外医药信息系统发展状况及趋势;
 - (2) 医疗信息数据交换标准 DICOM 和 HL7;
 - (3) 云计算与大数据等新兴技术在 HIS 中的应用情况。

内容

1. 重点阐述 医院信息系统的体系结构; 医院信息系统的核心业务流程。
2. 详细了解
- (1) 电子病历系统;
 - (2) 医学影像存储与传输系统;

- (3) 放射科信息系统;
- (4) 医学实验室信息系统。

3. 一般介绍

- (1) 医院信息系统的发展;
- (2) 医院信息系统的信息交换标准;
- (3) 云计算与大数据在 HIS 中的应用。

第十章 多媒体技术基础

目标

1. 掌握

- (1) 多媒体基础知识;
- (2) 图像处理基础;
- (3) 声音处理基础;
- (4) 视频处理基础。

2. 熟悉 视频处理基础。

3. 了解 多媒体计算机硬件与软件的组成。

内容

- 1. 重点阐述 多媒体基础知识; 常用音频文件、图像文件。
- 2. 详细了解 常用视频文件。

第十一章 数据库技术基础

目标

1. 掌握

- (1) 数据库系统的基本组成;
- (2) 数据模型的分类和特点;
- (3) 数据库设计的过程。

2. 熟悉 数据库与数据库技术的基本概念。

3. 了解

- (1) 数据库的总体规划;
- (2) 数据库的一般设计方法;
- (3) Access 数据库的功能和特点。

内容

1. 重点阐述

- (1) 数据库管理系统;

(2) 数据库系统的结构体系;

(3) 数据库系统的基本组成。

2. 详细了解

(1) 数据、信息与数据处理;

(2) 数据描述;

(3) 数据模型—层次模型、网状模型、关系模型;

(4) 关系模型、关系、元组、属性、域、主关键字和外部关键字。

3. 一般介绍 开设数据库基础课程的重要性,将课程与计算机等级考试相关联起来。

第十二章 Access 数据库和表 1

目标

1. 掌握

(1) Access 数据库创建的方法;

(2) Access 数据库的基本操作;

(3) Access 数据库对象的使用;

(4) 数据库中表的命名、结构的定义、字段类型的定义;

(5) 表的创建;

(6) 表中输入数据的方法。

2. 熟悉 Access 数据库的各种对象。

3. 了解 表的概念和结构。

内容

1. 重点阐述

(1) Access 数据库的创建方法;

(2) Access 数据库的基本操作;

(3) 表的创建;

(4) 数据表记录的基本操作。

2. 详细了解 数据类型。

第十三章 Access 数据库和表 2

目标

1. 掌握

(1) 数据表的维护;

(2) 字段属性的设置;

(3) 建立表之间的关系和参照完整性规则的设置;

(4) 数据表主关键字的设置。

2. 了解 表间关联关系。

内容

1. 重点阐述

(1) 字段属性的设置；

(2) 数据表参照完整性设置；

(3) 数据表的查找、替换、排序、筛选和汇总统计操作。

2. 详细了解

(1) 数据表的维护；

(2) 表间关联关系。

第十四章 数据查询与应用

目标

1. 掌握

(1) 查询的创建方法；

(2) SQL 语句的功能和基本用法。

2. 了解 查询的类型及作用。

内容

1. 重点阐述

(1) 使用查询向导创建查询；

(2) 使用查询设计器创建查询；

(3) 使用 SQL 视图创建查询；

(4) 操作查询的创建。

2. 详细了解 SQL 语句的基本用法。

第十五章 窗体

目标

1. 掌握

(1) 创建各种不同窗体的方法；

(2) 窗体的设计；

(3) 常见窗体和控件功能、主要属性和操作。

2. 了解

(1) 窗体的基本组成；

(2) 窗体属性的设置。

内容

1. 重点阐述 创建窗体（向导创建、自动窗体创建、设计视图创建）。
2. 详细了解 窗体的基本组成。

第十六章 报表

目标

1. 掌握
 - （1）使用设计视图设计报表的方法；
 - （2）报表数据排序与分组及计算控件的使用方法；
 - （3）子报表的创建操作方法。
2. 了解
 - （1）报表的组成；
 - （2）报表创建的方法及步骤。

内容

1. 重点阐述
 - （1）报表设计；
 - （2）使用设计视图设计报表的方法；
 - （3）分组、汇总报表的设计。
2. 详细了解
 - （1）报表的组成；
 - （2）报表创建。

五、实验教学目标与内容

实验一 计算机基础知识

目标

1. 掌握
 - （1）启动计算机的方法；
 - （2）打字的要领，通过指法练习，逐步进入盲打状态；
 - （3）计算机系统的主要组成部分。
2. 了解 键盘的组成及键位分布。

内容

1. 练习启动计算机和关闭计算机的方法。
2. 熟悉鼠标和键盘的使用方法。

3. 学会一种基本的输入法，能够进行汉字输入。
4. 观察计算机外部及内部的各个部件。

实验二 Windows 操作系统

目标

1. 掌握
 - (1) 资源管理器的使用方法;
 - (2) “回收站”的使用方法;
 - (3) Windows 帮助的使用;
 - (4) 控制面板的使用;
 - (5) 菜单的基本操作;
 - (6) 启动程序的方法。

2. 了解 Windows 桌面组成。

内容

1. 熟悉 Windows 的桌面组成。
2. 练习鼠标的操作，左键、右键、单击、双击等的使用方法。
3. 掌握 Windows 窗口和菜单的基本操作。
4. 使用资源管理器对文件进行复制、粘贴等操作。
5. 将一些文件删除到“回收站”中。
6. 使用“Windows 帮助”解决遇到的问题。
7. 使用控制面板中的“性能和维护”和“外观和主题”进行设置。

实验三 Word 文字处理软件 1——基本排版

目标

掌握

- (1) Word 启动和退出的方法;
- (2) Word 文档的建立、打开和保存的方法;
- (3) 字符和汉字输入方法;
- (4) Word 文档中的查找、替换功能;
- (5) Word 文档字符和段落格式的设置;
- (6) Word 文档中各种素材的插入。

内容

1. Word 的启动和退出。
2. 创建，打开并编辑一个 Word 文档。
3. 练习文档的编辑。

4. 检查和更正拼写及语法错误。
5. 字符和段落格式的设置。
6. 素材的插入。

实验四 Word 文字处理软件 2——高级排版

目标

1. 掌握
 - (1) 表格的创建、编辑及格式化;
 - (2) Word 文档样式的创建;
 - (3) 页面编排以及页面设置的基本方法;
 - (4) 文档的预览与打印。
2. 熟悉 Word 的高级功能——邮件合并。

内容

1. 插入表格并进行格式化。
2. 页面排版（页眉、页脚的插入、分栏、首字下沉）。
3. 文件打印。
4. 邮件合并。

实验五 Excel 电子表格软件 1——基本应用

目标

1. 掌握
 - (1) Excel 的启动和退出; Excel 窗口的组成;
 - (2) 数据的输入（包括自动填充功能）;
 - (3) 数据的移动、复制和删除。
2. 掌握 公式和函数的操作。

内容

1. Excel 的启动和退出。
2. 熟悉 Excel 窗口组成。
3. 单元格数据的输入、清除与删除。
4. 单元格中公式和函数的操作。

实验六 Excel 电子表格软件 2——高级应用

目标

1. 掌握
 - (1) Excel 创建图表的方法和操作步骤, 图表的编辑和修改;
 - (2) Excel 数据清单的管理, 排序和筛选操作和分类汇总。

2. 熟悉 多表间调用数据的方法和常用函数。

内容

1. 创建图表及图表的编辑与修改。
2. 数据排序和数据筛选。
3. 数据的分类汇总和数据透视表操作。
4. Vlookup 函数的使用。

实验七 PowerPoint 演示文稿软件

目标

掌握

- (1) 演示文稿的基本操作；
- (2) 幻灯片的外观设计和对象编辑；
- (3) 幻灯片的动画效果；
- (4) 幻灯片的放映和输出。

内容

1. 利用“空演示文稿”建立演示文稿。
2. 利用幻灯片母版设置幻灯片的统一格式。
3. 选择配色方案和背景。
4. 设置动画效果，创建超级链接。
5. 设置播放方式。

实验八 计算机网络与安全

目标

1. 掌握 计算机网络的基本知识，计算机网络的结构，局域网和广域网的概念和区别。
2. 熟悉 因特网的应用范围，为我们提供的服务和重要性。
3. 了解 网络中存在的一些安全相关问题及预防方法。

内容

1. 通过百度和 google 等搜索引擎在因特网上搜索自己感兴趣的内容。
2. 在网易上注册一个 163 免费邮箱。
3. 使用注册的邮箱和同学互相发送邮件。
4. 接收电子邮件并回复，在回复的电子邮件中添加附件。

实验九 医院信息系统

目标

1. 掌握 医院信息系统的作用及主要体系结构。
2. 熟悉 电子病历、PACS 等核心子系统的功能。

内容

1. 分析医院信息系统的主要组成模块。
2. 上网检索并下载相关信息资料，用 word 格式写出 HIS 系统发展状况、智慧医疗发展状况等相关内容的综述。

实验十 多媒体技术基础

目标

1. 掌握 不同多媒体格式的转换。
2. 熟悉 常见多媒体文件格式。

内容

1. 对声音文件进行降噪、合成等操作。
2. 多媒体文件格式转换，总结不同格式之间的差别。

实验十一 数据库技术基础

目标

1. 掌握 Access 数据库的启动和退出。
2. 熟悉 Access 数据库的工作界面。
3. 了解 Access 数据库的安装。

内容

1. Access 的启动和退出。
2. 完成“学生管理系统数据库”的设计。

实验十二 Access 数据库和表 1

目标

掌握

- (1) Access 数据库创建的方法；
- (2) Access 数据库对象的使用；
- (3) 创建 Access 数据表的方法。

内容

1. 创建和打开数据库。
2. 数据库对象的基本操作。
3. 使用多种方法创建数据表。
4. 编辑和管理表的数据记录。

实验十三 Access 数据库和表 2

目标

掌握

- (1) Access 数据表的操作;
- (2) Access 数据库表之间关系的建立。

内容

- 1. 数据表的维护 (打开表、关闭表、调整表外观、修改表结构等)。
- 2. 建立数据库表之间的关系。
- 3. 参照完整性设置。
- 4. 数据表的查找、替换、排序、筛选和汇总统计

实验十四 数据查询与应用

目标

- 1. 掌握
 - (1) 各种查询的创建方法;
 - (2) 查询条件的表示方法;
 - (3) 应用 SQL 中 SELECT 语句进行数据查询的方法。
- 2. 了解 SQL 中数据定义和数据操纵语句。

内容

- 1. 创建各种查询。
- 2. 使用 SQL 中 SELECT 语句进行数据查询。
- 3. 使用 SQL 语句进行数据定义和数据操纵。

实验十五 窗体

目标

掌握

- (1) 窗体创建的方法;
- (2) 窗体中添加控件的方法;
- (3) 窗体的常用属性和常用控件属性的设置。

内容

- 1. 创建窗体。
- 2. 修改窗体, 添加控件, 设置窗体及常用控件属性。

实验十六 报表

目标

- 1. 掌握
 - (1) 创建报表的方法;
 - (2) 报表的常用控件的使用;
 - (3) 报表布局。

2. 了解 报表的概念和功能。

内容

1. 创建报表。
2. 修改报表，在报表上添加控件，设置报表的常用控件属性创建窗体。

六、措施与评价

（一）措施

1. 理论课 一般采用大班进行教学，课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重难点，写好教案并制好多媒体教学课件。讲课必须注重启发式、讨论式教学模式，突出重点，攻破难点。充分利用各种现代化教学手段，调动学生的学习积极性，注重对学生能力的培养，不断提高教学质量。

2. 实验课 每人一台计算机。要求学生做好课前预习，实验课贯彻“精讲多练”的原则，在教师的指导下，学生依据实验指导或实验作业独立操作，注重上机技能技巧的训练。注意培养学生观察问题、分析问题和解决问题的能力。教师要以身作则，大胆管理，严格要求，培养学生对科学的严谨态度。

3. 自学与辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定作业，阅读指定参考书。教师认真批改上机作业，了解学生的学习情况，注重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致，启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

（二）评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 60%，平时作业+实验成绩占 40%。
2. 评价采用提问、作业、综述及论文写作、测试、考试等方式进行。

编写 杨 馨 崔莉萍
审校 刘 燕

《计算机网络技术》教学大纲

适用专升本医学检验技术专业

一、课程简介

《计算机网络技术》是培养学生计算机网络的基本理论、基本原理和应用能力的一门必修课，是学习网络安全专业其它网络课程的基础。本课程对于培养学生理解计算机网络的基本理论、原理，提高分析和解决网络问题的能力能起到重要作用。

通过本课程的学习使学生能够在已有的计算机基础知识、计算机原理等基础上，对网络技术有一个系统的、全面的理解；掌握计算机网络的体系结构和基本原理，尤其是 TCP/IP 协议簇和 IEEE 802 系列协议，培养实际动手能力，使学生能充分运用并掌握科学的现代化网络管理方法和手段，为 Internet 开发与管理和局域网的组建、规划和管理打下良好基础，从而为社会培养高素质的计算机专业管理人才。

《计算机网络技术》适用于医学检验技术（专升本），限选课课，第一学期开课，总学时 32 学时，学分 2 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

通过本课程的学习，使学生学习掌握计算机网络的基本概念、组成、分类及结构；熟练掌握计算机网络的中数据通信技术；掌握计算机网络系统的体系结构及分层；掌握计算机网络的硬件组成及原理；了解计算机网络软件系统的类型及局域网操作系统；掌握局域网的基本概念、媒体访问控制方法，了解不同的局域网类型；了解通信网的基本原理；了解因特网的基本概念、协议及相关功能；了解网络管理及网络安全的含义。

（二）基本技能

通过本课程的学习，使学生具备使用分层次的体系结构来分析资源子网和通信子网的能力。

（三）基本素质

通过网上练习和实验，验证和掌握计算机网络的安装、配置、调试、开发和应用，提供利用计算机解决实际网络通信问题的实践技能。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	概述	4
2	物理层	4
3	数据链路层	4
4	网络层	6
5	运输层	4
6	应用层	6
7	网络安全	4
合计		32

四、理论教学目标和内容

第一章 概述

目标

1. 掌握

- (1) 计算机网络的概念、组成与功能;
- (2) 计算机网络的分类;
- (3) 计算机网络的发展过程;
- (4) 计算机网络的标准化工作;
- (5) 电路交换、分组交换和报文交换。

2. 熟悉

- (1) 计算机网络的性能指标;
- (2) 网络体系结构的基本概念;
- (3) OSI 参考模型及各层的基本功能;
- (4) TCP/IP 参考模型的层次划分;
- (5) 各层的基本功能及主要协议。

3. 了解

- (1) OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型的比较;
- (2) 协议、层次、接口服务的基本概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 计算机网络的概念、组成与功能;

- (2) 计算机网络的分类;
- (3) 计算机网络的发展过程。

2. 详细了解

- (1) 计算机网络的标准化工作;
- (2) 电路交换、分组交换和报文交换。

3. 一般介绍

- (1) OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型的比较;
- (2) 协议、层次、接口服务的基本概念。

第二章 物理层

目标

1. 掌握

- (1) 信道、信号、带宽、码元、波特、速率等基本概念;
- (2) 数据编码的类型和基本方法;
- (3) 基带传输的基本概念, 频带传输的基本;
- (4) 宽带接入技术。

2. 熟悉

- (1) 奈奎斯特定理与香农定理;
- (2) 多路复用的分类与特点;
- (3) 数据交换技术。

内容

1. 重点阐述

- (1) 信道、信号、带宽、码元、波特、速率等基本概念; 数据编码的类型和基本方法;
- (2) 基带传输的基本概念, 频带传输的基本;
- (3) 宽带接入技术。

2. 详细了解

- (1) 多路复用的分类与特点;
- (2) 常见的物理层接口的特性及标准。

第三章 数据链路层

目标

1. 掌握

- (1) 数据链路层功能;
- (2) 局域网的基本概念与体系结构;

(3) 局域网交换机及其工作原理，几种类型的高速以太网。

2. 了解

(1) 检错编码和纠错编码的差错控制；

(2) 以太网与 IEEE802.3。

内容

1. 重点阐述

(1) CSMA/CD 接入技术；

(2) 以太网的 MAC 层的硬件地址和帧格式。

2. 详细了解

(1) 检错编码和纠错编码的差错控制；

(2) 以太网与 IEEE802.3。

3. 一般介绍 网桥的概念及其基本原理。

第四章 网络层

目标

1. 掌握

(1) IP 地址构成及其分类；

(2) 子网掩码及其作用，子网划分及其计算。

2. 熟悉

(1) 地址解析分类及 ARP 工作原理；

(2) 路由器的组成和功能，路由表与路由转发；

(3) IP 多播。

3. 了解

(1) 无分类编址 CIDR 及超网的概念；

(2) IP 数据报格式及其传输机制（封装、分组、重组、拆封）。

内容

1. 重点阐述

(1) ARP 工作原理；

(2) 路由选择协议；

(3) 子网划分及其计算。

2. 详细了解 虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT。

3. 一般介绍

(1) ICMP 报分格式及其作用；

- (2) 路由选择协议 IGP 和 EGP。

第五章 运输层

目标

1. 掌握

- (1) 运输层的功能；
- (2) 运输层在网络体系中的地位和作用；
- (3) UDP 和 TCP 协议的格式。

2. 熟悉

- (1) TCP 可靠传输；
- (2) TCP 流量控制与拥塞控制；
- (3) 滑动窗口概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 运输层的功能；
- (2) 运输层在网络体系中的地位和作用；
- (3) UDP 和 TCP 协议的格式。。

2. 详细了解

- (1) TCP 可靠传输；
- (2) 流量控制与拥塞控制。

第六章 应用层

目标

1. 掌握 计算机网络中应用层的功能。

2. 熟悉

- (1) 会话层、表示层及应用层相关内容；
- (2) 各层协议的基本工作原理。

内容

1. 重点阐述 应用层的各协议功能。

2. 详细了解

- (1) 应用层的功能以及应用层中的 DNS、FTP、电子邮件；
- (2) HTTP 和 WWW 协议。

3. 一般介绍 TCP/IP 体系中 DNS、FTP、TELNET、SMTP、TFTP。

第七章 网络安全

目标

1. 掌握

- (1) 网络安全的概念、面临的主要威胁及安全漏洞；
- (2) 网络安全策略、措施及技术。

2. 熟悉

- (1) 网络安全的体系结构、安全管理、安全策略；
- (2) 网络防病毒技术；
- (3) 数据加密技术、防火墙。

3. 了解 数据加密技术的原理。

内容

1. 重点阐述 计算机网络安全的基本知识和常用的安全技术。

2. 详细了解

- (1) 网络管理的概念、模型，网管的功能；
- (2) SNMP 协议及常见的网络管理系统。

3. 一般介绍 SNMP 管理模型的工作过程。

五、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用小班进行教学，课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重难点，写好教案或制好多媒体教学课件。授课侧重启发式、讨论式的教学模式，突出重点，攻破难点。充分利用各种电化教学手段，紧密结合工科实际，调动学生的学习积极性，注重对学生能力的培养，不断提高教学质量。

2. 自学与辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定作业，阅读指定参考书。教师认真批改作业，了解学生的学习情况，并及时发放作业，注重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致，注意质疑症结、启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(二) 评价

- 1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 70%，平时成绩占 30%。
- 2. 评价采用提问、作业、综述及论文写作、测试、考试等方式进行。

编写 张松杰

审校 刘 燕

《局域网组网技术》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

《局域网组网技术》课程是一门理论性和实践性都很强的计算机网络课程。本课程主要介绍计算机网络体系结构、局域网基础知识、局域网网络设备、局域网组网示例、网络互联、无线局域网等实用内容。本课程不需要学习其他先导课程，适合任意专业选修课，总学时 16 学时，学分 1 分。

二、课程目标

通过本课程的学习，了解局域网基本知识，掌握局域网组网过程和局域网通信实质，理解互联网传输流程，培养互联网科学素养。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	计算机网络体系结构	2
2	局域网标准、结构和介质	2
3	局域网通信协议和 CSMA/CD 原理	2
4	局域网通信设备	2
5	局域网组建	2
6	网络互联	2
7	无线局域网技术	2
8	短距离无线通信技术	2
	合计	16

四、理论教学目标和内容

第一章 计算机网络体系结构

目标

掌握

- (1) 局域网基本概念；
- (2) 计算机网络体系结构；
- (3) 计算机网络拓扑结构。

内容

一般介绍

- (1) 局域网基本概念和组成;
- (2) 计算机网络拓扑结构: 总线型、星型、环型、树型、网状、混合等;
- (3) 计算机网络体系结构: OSI/RM 参考模型、TCP/IP 参考模型;
- (4) TCP/IP 协议。

第二章 局域网标准、结构和介质

目标

1. 掌握

- (1) 局域网基本结构类型;
- (2) 局域网通信介质。

2. 了解 以太网 IEEE802 标准;

内容

一般介绍

- (1) 以太网 IEEE802 标准;
- (2) 局域网基本结构类型;
- (3) 局域网通信介质。

第三章 局域网通信协议和 CSMA/CD 原理

目标

1. 掌握 CSMA/CD 通信原理;

2. 了解

- (1) 网络性能指标;
- (2) 局域网通信协议;

内容

一般介绍

- (1) 局域网通信协议;
- (2) CSMA/CD 通信原理;
- (3) 网络性能指标。

第四章 局域网通信设备

目标

1. 掌握

- (1) 集线器、交换机、路由器工作原理;
- (2) 掌握集线器、交换机、路由器的种类和特点及设备选型。

2. 了解 常用网卡的种类和特点。

内容

一般介绍

- (1) 常用网卡的种类和特点；
- (2) 集线器、交换机、路由器工作原理；
- (3) 集线器、交换机、路由器的种类和特点及设备选型。

第五章 局域网组建

目标

1. 掌握

- (1) IP 地址规划；
- (2) 家用局域网组网方法。

2. 了解

- (1) 局域网规划设计；
- (2) 了解综合布线设计。

内容

一般介绍

- (1) 局域网网络规划设计；
- (2) IP 地址规划和子网划分；
- (3) 综合布线技术和设计；
- (4) 图书馆局域网组网实例；
- (5) 家用局域网组网实例。

第六章 网络互联

目标

1. 掌握 网络互联设备功能。

2. 了解

- (1) 网络互联的基本类型和层次；
- (2) 接入网技术。

内容

一般介绍

- (1) 网络互联的基本类型；
- (2) 网络互联的层次；
- (3) 网络互联设备；
- (4) 接入网技术。

第七章 无线局域网技术

目标

了解

- (1) 无线通信技术分类;
- (2) 无线路由器和无线 AP 的区别;
- (3) 无线路由器和 AP 组网设置。

内容

一般介绍

- (1) 无线通信技术分类和 IEEE802 标准;
- (2) 无线路由器的使用及无线 AP 的概念及区别;
- (3) 无线组网模式介绍。

第八章 短距离无线通信技术

目标

了解

- (1) 短距离无线通信技术原理;
- (2) RFID 和 NFC 技术原理及其实际应用。

内容

一般介绍

- (1) 蓝牙技术简介和微微网;
- (2) RFID 技术和 NFC 技术。

五、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用大班进行教学,授课注重知识广度,重点讲解方法原理。充分调动学生的学习积极性,注重学生科学素养的培养,不断提高教学质量。
2. 自学与辅导 学生应认真进行课后复习,阅读指定参考书。教师应经常提问,了解学生的学习情况,及时辅导学生学习。

(二) 评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 100%。
2. 评价采用综合设计、考试等方式进行。

编写 蔡海洋

审校 刘 燕

《临床康复工程学》教学大纲

适用康复治疗学专业

一、课程简介

康复工程课程是一门专讨论残疾人、老人等功能障碍者在教育、康复、就业、交通、独立生活等领域中的需求，并用科学原理的系统、工程技术方法、及用学科（生理学、解剖学、神经科学、生物力学、辅助技术、环境工程、心理学、语言学、理疗、职业治疗、教育、专业技能培训等）的知识去解决他们所面临问题的课程。

本课程让学生拓展自己的视野，学会综合运用大学本科阶段所学到的工程技术的知识及本课程所讨论的知识，从事康复领域科学研究和产品研发的本领。使学生了解康复工程领域的基本知识与构架，学会利用一切现代科学技术手段，提取残疾人本身存在的残留的控制信息，设计辅助技术装置的方法及原理，了解并掌握康复评估的基本思路与方法。

康复专业本课程于第六学期开设，康复治疗专业专升本和国教为第二学期开设，为选修课。总学时数为16学时，1.0学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

了解 康复工程的基本概念、框架、研究范围及国内外发展状况；各种辅助装置的原理及实现方法。

（二）基本技能

能根据残疾人的实际需要，完成一种辅助器具、系统或软件的设计、制作。

（三）基本素质

培养有理想、有道德、有文化、有纪律的四有新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独立观察、思考问题、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名称	理论学时
第一章	绪论	2
第二章	康复评定和治疗设备	4
第三章	假肢	4
第四章	矫形器	4
第五章	无障碍环境	2
合 计		16

四、理论教学目标与内容

第一章 绪论

目标

1. 熟悉

- (1) 康复工程学的发展简史;
- (2) 我国残疾分级依据。

2. 了解

- (1) 辅助技术、辅助技术服务及辅助技术工业的定义与基本概念;
- (2) 康复工程与辅助技术之间的关系, 辅助技术工程师应具备的条件, 以及辅助技术产品与辅助技术标准的内容。

内容

- 1. 重点阐述 康复工程学在康复科学与技术中的地位, 以及它们与康复医学之间的关系。
- 2. 一般介绍
 - (1) 辅助技术、辅助技术服务及辅助技术工业的定义与基本概念;
 - (2) 残疾的定义、分类与评价, 以及我国的残疾流行分布;
 - (3) 法规和政策对康复工程的影响。

第二章 康复评定和治疗设备

目标

- 1. 掌握 康复评定和治疗的概念及不同。
- 2. 熟悉 康复评定和治疗设备的常见产品。
- 3. 了解 康复评定和治疗设备的基本结构以及临床应用。

内容

- 1. 重点阐述 康复评定和康复治疗设备。
- 2. 一般介绍
 - (1) 康复机器人;
 - (2) 虚拟现实技术及功能性电刺激。

第三章 假肢

目标

- 1. 掌握 假肢的概念、分类及制作材料的区别。
- 2. 熟悉 不同假肢的基本结构及评定。
- 3. 了解

- (1) 假肢的装配程序;
- (2) 假肢的选配准则;
- (3) 不同截肢后的残肢处理。

内容

1. 重点阐述

- (1) 假肢的分类;
- (2) 假肢的评定。

2. 详细了解 假肢的装配准则和程序。

3. 一般介绍 不同截肢后的残肢处理过程。

第四章 矫形器

目标

- 1. 掌握 矫形器的概念、基本作用及临床应用。
- 2. 熟悉 矫形器的国际统一命名与分类。
- 3. 了解 常见矫形器的种类与使用目的。

内容

1. 重点阐述 线矫形器的概念、基本作用及临床应用。

2. 一般了解 电脑辅助设计与制作系统在矫形器中的应用。

第五章 无障碍环境

目标

- 1. 掌握 无障碍环境的改造原则和步骤。
- 2. 熟悉 无障碍环境与残疾的关系。
- 3. 了解 无障碍环境的应用。

内容

1. 重点阐述 无障碍环境的改造原则和步骤。

2. 详细了解 环境与残疾的关系。

3. 一般介绍

- (1) 人造环境与环境无障碍;
- (2) 无障碍环境的应用。

五、措施和评价

(一) 措施

本课程采用教师讲授、学生自学相结合的教学方式，努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的

最佳教学模式。在课堂教学过程中，注意充分发挥学生的自主性，进行课堂专题讨论。在教师的指导下，学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材、教学参考书。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算，成绩达到 60 分以上者为合格；注重考察学生的综合能力和素质，根据做作业、上课提问、课堂讨论等情况和期末考试相结合，综合确定。具体考试及计分方法如下：

能力和素质（20%）：根据作业、考勤、上课提问、课堂讨论等情况而定。

期末考试（80%）：闭卷笔试；以教师讲授的内容为主要考试内容范围，辅之以教材和主要参考书中的内容。

编写 张业宏

审校 李明彩

《模拟电子技术》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

本课程是生物医学工程专业及生物医学工程专业（医疗器械方向）的一门专业基础课，也是该专业本科生的必修课。它既有自身的体系，又具有很强的实践性。本课程的主要任务是使学生获得模拟电子电路的基本工作原理，分析方法及设计方，能够对各种不同类型的放大器进行分析；并初步具备根据生产实践要求设计简单模拟电子系统的能力。通过本课程的学习，培养学生分析问题和解决问题的能力，为以后深入学习电子技术某些领域中的内容，以及为电子技术在专业中的应用打好基础。

本课程于第四学期开设，为考试课。总学时数为 84 学时，其中理论 48 学时，实验 36 学时，理论与实验课比例为 1.3: 1，学分 3.5 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

通过本课程的学习，学生应掌握半导体器件的基础知识、以半导体器件为核心构成的各种电子电路的分析方法、模拟集成电路的分析方法，以及相关的基本理论和基本概念；初步具备设计简单电子电路的能力；了解现代微电子技术和电子技术的发展状况和发展趋势。

（二）基本技能

1. 掌握 电子电路的基本测试技术，如电压放大倍数，输入输出电阻、频率特性、脉冲波形参数的测量以及逻辑功能的测试等。
2. 熟悉 示波器、函数发生器、万用表的使用，正确识别电子元器件。熟悉电子电路的连接和测试方法，分析处理电路故障。
3. 了解 电路设计程序，设计简单的电子电路。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	学 时	
		理 论	实 验
第一章	半导体器件	5	
第二章	放大器的基本电路	9	6
第三章	放大器的频率响应	5	3
第四章	集成运算放大电路	6	3
第五章	放大电路中的反馈	5	3
第六章	模拟信号的运算电路	5	6
第七章	信号处理电路	3	3
第八章	波形发生电路	3	3
第九章	功率放大电路	3	3
第十章	直流电源	4	6
合计		48	36

四、理论教学目标与内容

第一章 半导体器件

目标

1. 掌握

- (1) 二极管的单向导电性；
- (2) 稳压管的反向击穿特性；
- (3) 三极管的电流分配关系。

2. 熟悉

- (1) 晶体管和的输入、输出特性曲线；
- (2) 二极管和三极管的参数。

3. 了解

- (1) P 型半导体和 N 型半导体的导电特性；
- (2) 场效应管的结构和参数。

内容

1. 重点阐述

- (1) PN 结单向导电性；
- (2) 稳压管的反向击穿特性；
- (3) 三极管的电流放大、分配关系。

2. 详细了解

- (1) 晶体管和的输入、输出特性曲线；
- (2) 二极管和三极管的参数。

3. 一般介绍

- (1) P 型半导体和 N 型半导体的导电特性；
- (2) 场效应管的结构和参数。

第二章 放大器的基本电路

目标

1. 掌握

- (1) 用微变等效电路法分析增益、输入输出电阻和基本放大电路的工作原理；
- (2) 放大电路的分析方法；
- (3) 用微变等效电路法分析增益、输入输出电阻。

2. 熟悉

- (1) 用图示法分析失真原因；
- (2) 多级放大器的极间耦合方式。

3. 了解

- (1) 场效应管放大电路；
- (2) 共集电极和共基极放大电路。

内容

1. 重点阐述

- (1) 放大电路的工作原理；
- (2) 放大电路的分析方法图示法和微变等效电路法；
- (3) 静态工作点对放大器的影响。

2. 详细了解

- (1) 用图示法分析失真原因；
- (2) 多级放大器的极间耦合方式。

3. 一般介绍

- (1) 场效应管放大电路；
- (2) 共集电极和共基极放大电路。

第三章 放大器的频率响应

目标

1. 掌握

- (1) 频率响应概述，幅频特性和相频特性；

(2) 单管放大电路的频率响应。

2. 熟悉

(1) 下限频率，上限频率和通频带；

(2) 频率失真的原因。

3. 了解

(1) 三极管的频率参数；

(2) 多级放大器的频率响应。

内容

1. 重点阐述

(1) 幅频特性和相频特性；

(2) 单管共射极放大电路的频率响应；

(3) 含有一个时间常数的单级放大电路的 f_H 和 f_L 。

2. 详细了解

(1) 下限频率，上限频率和通频带；

(2) 频率失真的原因。

3. 一般介绍

(1) 三极管的频率参数；

(2) 多级放大器的频率响应。

第四章 集成运算放大电路

目标

1. 掌握

(1) 理想运放，实际运放的主要参数；

(2) 用集成运放组成的反馈放大电路类型和极性判断；

(3) 负反馈对放大电路性能的影响，深度负反馈下的闭环增益。

2. 熟悉

(1) 虚短和虚断的概念；

(2) 放大倍数公式的含义，根据要求引入反馈。

3. 了解

(1) 不同类型运放的特点；

(2) 集成运放使用中注意的问题。

内容

1. 重点阐述

(1) 理想运放，实际运放的基本组成部分和主要参数；

- (2) 集成运放的典型电路;
- (3) 含有一个时间常数的单级放大电路的 f_H 和 f_L 。
- 2. 详细了解
 - (1) 理想集成运放;
 - (2) 集成运放的性能特点。
- 3. 一般介绍
 - (1) 各类集成运放的性能特点;
 - (2) 集成运放的使用。

第五章 放大电路中的反馈

目标

- 1. 掌握
 - (1) 用集成运放组成的反馈放大电路类型和极性判断;
 - (2) 负反馈对放大电路性能的影响;
 - (3) 深度负反馈下的闭环增益。
- 2. 熟悉
 - (1) 反馈放大电路的自激;
 - (2) 自激的条件。
- 3. 了解
 - (1) 消振原理;
 - (2) 校正措施。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 反馈的基本概念;
 - (2) 负反馈的四种基本组态;
 - (3) 负反馈提高放大器的放大倍数的稳定性, 减小失真, 展宽频带, 改变输入输出阻抗。
- 2. 详细了解
 - (1) 负反馈的四种基本组态;
 - (2) 负反馈的判别。
- 3. 一般介绍
 - (1) 反馈电路的计算;
 - (2) 自激振荡的原因及消除。

第六章 模拟信号的运算电路

目标

1. 掌握

- (1) 集成运放组成的基本运算电路；
- (2) 运算电路的实际应用。

2. 熟悉

- (1) 用集成运放组成的反馈放大电路类型和极性判断；
- (2) 自激的条件。

3. 了解

- (1) 消振原理；
- (2) 校正措施。

内容

1. 重点阐述

- (1) 基本运算电路比例、求和运算的电路原理；
- (2) 电路比例、求和运算的电路组成。

2. 详细了解

- (1) 微分和积分的原理和组成；
- (2) 运算电路的应用。

3. 一般介绍

- (1) 对数和指数电路的原理；
- (2) 对数和指数电路应用。

第七章 信号处理电路

目标

1. 掌握

- (1) 有源滤波电路的概念；
- (2) 电压比较器。

2. 熟悉

- (1) 低通和高通滤波器的电路组成和电路原理；
- (2) 电压比较器的电路原理和应用。

3. 了解

- (1) 过零比较器；
- (2) 单限比较器。

内容

1. 重点阐述

- (1) 低通滤波器和高通滤波器的电路组成和原理；

(2) 带通滤波器和带阻滤波器电路组成。

2. 详细了解

(1) 低通滤波器和高通滤波器的电路计算；

(2) 低通滤波器和高通滤波器应用。

3. 一般介绍

(1) 带通滤波器和带阻滤波器电路的设计方法；

(2) 集成电压比较器的应用。

第八章 波形发生电路

目标

1. 掌握

(1) RC 正弦波振荡器；

(2) LC 正弦波发生器。

2. 熟悉

(1) RC 正弦波振荡器的电路组成和电路原理；

(2) LC 正弦波发生器电路原理和应用。

3. 了解

(1) 比较电路；

(2) 非正弦波发生电路。

内容

1. 重点阐述

(1) 产生振荡的条件；

(2) RC 正弦波发生电路；

(3) LC 正弦波发生电路。

2. 详细了解

(1) RC 串并连网络振荡电路；

(2) 电感三点式振荡电路；

(3) 电容三点式振荡电路。

3. 一般介绍

(1) 石英晶体振荡电路；

(2) 矩形波，三角波，锯齿波发生电路。

第九章 功率放大电路

目标

1. 掌握

- (1) 功率放大电路的工作原理;
- (2) 功率放大电路输出功率和功率的估算。

2. 熟悉

- (1) 功率放大电路的主要特点;
- (2) 实际功率放大电路的设计。

3. 了解

- (1) 功率放大电路的非线性失真;
- (2) 集成功率放大电路的特点。

内容

1. 重点阐述

- (1) 互补对称式功率放大电路;
- (2) 实际功率放大电路。

2. 详细了解

- (1) OTL、OCL 互补对称式电路原理;
- (2) OTL 音频功率放大电路。

3. 一般介绍

- (1) 失真原因;
- (2) 常用集成功率放大电路的使用。

第十章 直流电源

目标

1. 掌握

- (1) 直流电源的组成及各部分的作用;
- (2) 整流、滤波电路工作原理。

2. 熟悉

- (1) 硅稳压管稳压电路的工作原理;
- (2) 串联稳压工作原理。

3. 了解

- (1) 集成稳压器的使用;
- (2) 开关稳压电源的组成。

内容

1. 重点阐述

- (1) 单桥式整流电路工作原理和电路计算;
- (2) 电容滤波参数计算。

2. 详细了解

- (1) 硅稳压管稳压电路的工作原理；
- (2) 串联稳压工作原理。

3. 一般介绍

- (1) 三端稳压器的使用；
- (2) 可控硅整流的原理。

五、实验教学目标与内容

实验一 印刷线路板的制作

目标

- 1. 掌握 线路板的绘制。
- 2. 熟悉 线路板的制作过程。

内容

- (1) 绘制线路板，打印线路板胶片；
- (2) 线路板曝光，显影；
- (3) 腐蚀线路板。

实验二 整流滤波电路

目标

- 1. 掌握 单项半波、全波、桥式整流电路，观测电容滤波作用。
- 2. 了解 并联稳压电路，学习示波器、万用表的使用，练习焊接技术。

内容

单项半波整流电路，桥式整流电路；电容滤波电路；并联稳压电路。

实验三 集成稳压电路

目标

掌握 直流稳压电源主要参数设置方法和集成稳压器特性和使用。

内容

用固定三端稳压器 7812 组装稳压电路，测试稳压性能。

实验四 集成双路可调稳压电路

目标

- 1. 掌握 三端稳压器的其他使用方法。
- 2. 熟悉 可调三端稳压器的使用，组装双路集成稳压电源。

内容

用可调三端稳压器 LM317L 组装双路 $\pm 12\text{V}$ 集成稳压电源，测试稳压性能和输出电阻。

实验五 单级放大电路（一）

目标

1. 掌握 放大器静态工作点的调试方法及其对放大器性能的影响。
2. 熟悉 信号发生器、示波器、万用表的使用方法。
3. 了解 测量放大器 Q 点的方法。

内容

组装单级放大器；调整静态工作点，观察波形失真调整。

实验六 单级放大电路（二）

目标

1. 掌握 信号发生器、示波器、万用表的使用方法。
2. 熟悉 测量放大器 A_v , r_i , r_o 的方法。
3. 了解 共射极电路特性；学习放大器的动态性能。

内容

用信号发生器、示波器、万用表测量放大器的放大倍数，输入阻抗和输出阻抗。改变输入信号研究放大器的动态性能。

实验七 负反馈放大电路

目标

1. 掌握 反馈放大器性能的测试方法。
2. 熟悉 负反馈对放大器性能的影响。

内容

组装负反馈放大器；测试负反馈放大器的开环和闭环放大倍数；观察负反馈对失真的改善作用；测放大器频率特性。

实验八 差动放大电路

目标

1. 掌握 差动放大器的基本测试方法。
2. 熟悉 差动放大器工作原理。

内容

组装差动放大器；测量静态工作点；测量差模电压放大倍数；测量共模电压放大倍数。

实验九 比例求和电路

目标

1. 掌握 用集成运算放大器组成比例、求和电路的特点及性能。
2. 熟悉 上述电路的测试和分析方法。

内容

组装电压跟随器、反相比例放大器、同相比例放大器、反相求和放大电路和双端输入求和放大电路，并对以上电路进行测试。

实验十 RC 正弦波振荡器

目标

1. 掌握 桥式 RC 正弦波振荡器的电路构成及工作原理。
2. 熟悉
 - (1) 正弦波振荡器的调整、测试方法；
 - (2) RC 参数对振荡频率的影响。
3. 了解 振荡频率的测定方法。

内容

组装桥式 RC 正弦波振荡器；测定运算放大器放大电路的闭环电压放大倍数 A_{uf} ；测量振荡频率。

实验十一 波形发生器

目标

1. 掌握 波形发生器的电路构成及工作原理。
2. 熟悉
 - (1) 波形发生器的调整、测试方法；
 - (2) 波形发生器的设计方法。

内容

组装方波发生器，测试方波参数；组装方波变三角波电路，测试参数。

实验十二 功率放大器

目标

1. 掌握 集成功率放大器的主要性能指标及测试方法。
2. 熟悉 集成功率放大器的特点。

内容

组装集成功率放大器，测试参数；改变输入信号，观察失真。

六、措施与评价

(一) 措施

模拟电子电路实验课是通过试验手段，使学生获得模拟电子技术实验的基本知识和基本技能，并运用所学理论来分析和解决实际问题，提高分析解决实际问题的能力和实际工作能力。模拟电子电路实验分三个层次进行：

1. 验证性实验。它主要是以电子元器件特性参数和基本单元电路为主。根据试验目的，实验电路，仪器设备和较详细的实验步骤，通过试验来验证模拟电子技术的有关理论，从而进一步巩固学生

的基本知识和基本理论。

2. 提高性实验。它主要根据给定的实验由学生自行选择测试仪器,拟定实验步骤,完成规定的电路性能指标测试任务,从而进一步掌握电路的工作原理。

3. 综合性和设计性实验。学生根据给定的实验题目、内容和要求,自行设计实验电路,选择合适的电子元器件来组装实验电路,拟定出调整测试方案,最后达到设计要求。通过这个过程,培养学生综合运用所学知识解决实际问题的独立工作能力。

在内容安排上,除安排基础性单元电路试验外,还要把常用电子仪器的使用贯穿于每个实验内容中。因为培养学生正确使用常用电子仪器是模拟电子技术实验教学的基本要求。在实验所使用的元器件的选用方面,要适应现代科学技术发展的要求。因此应以分立元件的实验为引导,突出集成电路的实验。在具体实施时,重点放在使用方法和功能上。对内部结构和原理不去详细分析。

组织实施。

(1) 实验按单班课进行,每2人一组。每次实验3学时。

(2) 要求参加实验的每个学生,实验前认真预习,实验中认真做好每项实验。

(3) 实验结束后认真写出实验报告。进行实验结果分析。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”,由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试;期末实验考核以操作为主,结合问卷,并参考平时实验操作和实验报告,进行综合评价。学科满分100分,理论成绩和实验成绩分别占70%、30%。

【注】

1. 本课程的先修课程《高等数学》。

2. 本课程使用的教材和主要参考书

教材:《模拟电子技术简明教程》(第二版) 杨素行主编 清华大学出版社

主要参考书:

《医学电子学基础》 高翠霞主编 高等教育出版社

《普通物理学》(第五版) 程守洵等编 高等教育出版社

编写 毕彦平

审校 申杰奋

《模拟电子技术》教学大纲

适用医学影像技术专业

一、课程简介

本课程是医学影像技术专业的一门专业基础课,也是该专业本科生的必修课。它既有自身的体系,又具有很强的实践性。本课程的主要任务是使学生获得模拟电子电路的基本工作原理、分析方法及设计方法,能够对各种不同类型的放大器进行分析;并初步具备根据生产实践要求设计简单模拟电子系统的能力。通过本课程的学习,培养学生分析问题和解决问题的能力,为以后深入学习电子技术某些领域中的内容,以及为电子技术在专业中和生产实践中的应用打好基础。

本课程于第三学期开设,为考试课。总学时数为 66 学时,其中理论 48 学时,实验 18 学时,理论与实验课比例为 2.7: 1,学分 3.0 分。

二、课程目标

(一) 基本理论知识

通过本课程的学习,学生应掌握半导体器件的基础知识、以半导体器件为核心构成的各种电子电路的分析方法、模拟集成电路的分析方法,以及相关的基本理论和基本概念;初步具备设计简单电子电路的能力;了解现代微电子技术和电子技术的发展状况和发展趋势。

(二) 基本技能

1. 掌握电子电路的基本测试技术,如电压放大倍数,输入输出电阻、频率特性、脉冲波形参数的测量以及逻辑功能的测试等。
2. 熟悉示波器、函数发生器、万用表的使用,正确识别电子元器件。熟悉电子电路的连接和测试方法,分析处理电路故障。
3. 了解电路设计程序,设计简单的电子电路。

(三) 基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策,有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人;培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	学 时	
		理 论	实 验
第一章	半导体器件	5	0
第二章	基本放大电路	9	3
第三章	放大器的频率响应	5	3
第四章	集成运算放大电路	6	3
第五章	放大电路中的反馈	5	3
第六章	模拟信号的运算电路	5	3
第七章	信号处理电路	3	0
第八章	波形发生电路	3	3
第九章	功率放大电路	3	0
第十章	直流电源	4	0
合计		48	18

四、理论教学目标与内容

第一章 半导体器件

目标

1. 掌握

- (1) 二极管的单向导电性；
- (2) 稳压管的反向击穿特性；
- (3) 三极管的电流分配关系。

2. 熟悉

- (1) 晶体管和的输入、输出特性曲线；
- (2) 二极管和三极管的参数。

3. 了解

- (1) P 型半导体和 N 型半导体的导电特性；
- (2) 场效应管的结构和参数。

内容

1. 重点阐述

- (1) PN 结单向导电性；
- (2) 稳压管的反向击穿特性；

(3) 三极管的电流控制分配关系。

2. 详细了解

(1) 晶体管和的输入、输出特性曲线；

(2) 二极管和三极管的参数。

3. 一般介绍

(1) P 型半导体和 N 型半导体的导电特性；

(2) 场效应管的结构和参数。

第二章 放大器的基本电路

目标

1. 掌握

(1) 用微变等效电路法分析增益、输入输出电阻和基本放大电路的工作原理；

(2) 放大电路的分析方法；

(3) 用微变等效电路法分析增益、输入输出电阻。

2. 熟悉

(1) 用图示法分析失真原因；

(2) 多级放大器的极间耦合方式。

3. 了解

(1) 场效应管放大电路；

(2) 共集电极和共基极放大电路。

内容

1. 重点阐述

(1) 放大电路的工作原理；

(2) 放大电路的分析方法图示法和微变等效电路法；

(3) 静态工作点对放大器的影响。

2. 详细了解

(1) 用图示法分析失真原因；

(2) 多级放大器的极间耦合方式。

3. 一般介绍

(1) 场效应管放大电路；

(2) 共集电极和共基极放大电路。

第三章 放大器的频率响应

目标

1. 掌握

- (1) 频率响应概述，幅频特性和相频特性；
- (2) 单管放大电路的频率响应。

2. 熟悉

- (1) 下限频率，上限频率和通频带；
- (2) 频率失真的原因。

3. 了解

- (1) 三极管的频率参数；
- (2) 多级放大器的频率响应。

内容

1. 重点阐述

- (1) 幅频特性和相频特性；
- (2) 单管共射极放大电路的频率响应；
- (3) 含有一个时间常数的单级放大电路的 f_H 和 f_L 。

2. 详细了解

- (1) 下限频率，上限频率和通频带；
- (2) 频率失真的原因。

3. 一般介绍

- (1) 三极管的频率参数；
- (2) 多级放大器的频率响应。

第四章 集成运算放大电路

目标

1. 掌握

- (1) 理想运放，实际运放的主要参数；
- (2) 用集成运放组成的反馈放大电路类型和极性判断；
- (3) 负反馈对放大电路性能的影响，深度负反馈下的闭环增益。

2. 熟悉

- (1) 虚短和虚断的概念；
- (2) 放大倍数公式的含义，根据要求引入反馈。

3. 了解

- (1) 不同类型运放的特点；
- (2) 集成运放使用中注意的问题。

内容

1. 重点阐述

- (1) 理想运放，实际运放的基本组成部分和主要参数；
- (2) 集成运放的典型电路；
- (3) 含有一个时间常数的单级放大电路的 f_H 和 f_L 。

2. 详细了解

- (1) 理想集成运放；
- (2) 集成运放的性能特点。

3. 一般介绍

- (1) 各类集成运放的性能特点；
- (2) 集成运放的使用。

第五章 放大电路中的反馈

目标

1. 掌握

- (1) 用集成运放组成的反馈放大电路类型和极性判断；
- (2) 负反馈对放大电路性能的影响；
- (3) 深度负反馈下的闭环增益。

2. 熟悉

- (1) 反馈放大电路的自激；
- (2) 自激的条件。

3. 了解

- (1) 消振原理；
- (2) 校正措施。

内容

1. 重点阐述

- (1) 反馈的基本概念；
- (2) 负反馈的四种基本组态；
- (3) 负反馈提高放大器的放大倍数的稳定性，减小失真，展宽频带，改变输入输出阻抗。

2. 详细了解

- (1) 负反馈的四种基本组态；
- (2) 负反馈的判别。

3. 一般介绍

- (1) 反馈电路的计算；
- (2) 自激振荡的原因及消除。

第六章 模拟信号的运算电路

目标

1. 掌握

- (1) 集成运放组成的基本运算电路；
- (2) 运算电路的实际应用。

2. 熟悉

- (1) 用集成运放组成的反馈放大电路类型和极性判断；
- (2) 自激的条件。

3. 了解

- (1) 消振原理；
- (2) 校正措施。

内容

1. 重点阐述

- (1) 基本运算电路比例、求和运算的电路原理；
- (2) 电路比例、求和运算的电路组成。

2. 详细了解

- (1) 微分和积分的原理和组成；
- (2) 运算电路的应用。

3. 一般介绍

- (1) 对数和指数电路的原理；
- (2) 对数和指数电路应用。

第七章 信号处理电路

目标

1. 掌握

- (1) 有源滤波电路的概念；
- (2) 电压比较器。

2. 熟悉

- (1) 低通和高通滤波器的电路组成和电路原理；
- (2) 电压比较器的电路原理和应用。

3. 了解

- (1) 过零比较器；
- (2) 单限比较器。

内容

1. 重点阐述

- (1) 低通滤波器和高通滤波器的电路组成和原理；
- (2) 带通滤波器和带阻滤波器电路组成。

2. 详细了解

- (1) 低通滤波器和高通滤波器的电路计算；
- (2) 低通滤波器和高通滤波器应用。

3. 一般介绍

- (1) 带通滤波器和带阻滤波器电路的设计方法；
- (2) 集成电压比较器的应用。

第八章 波形发生电路

目标

1. 掌握

- (1) RC 正弦波振荡器；
- (2) LC 正弦波发生器。

2. 熟悉

- (1) RC 正弦波振荡器的电路组成和电路原理；
- (2) LC 正弦波发生器电路原理和应用。

3. 了解

- (1) 比较电路；
- (2) 非正弦波发生电路。

内容

1. 重点阐述

- (1) 产生振荡的条件；
- (2) RC 正弦波发生电路；
- (3) LC 正弦波发生电路。

2. 详细了解

- (1) RC 串并连网络振荡电路；
- (2) 电感三点式振荡电路；
- (3) 电容三点式振荡电路。

3. 一般介绍

- (1) 石英晶体振荡电路;
- (2) 矩形波, 三角波, 锯齿波发生电路。

第九章 功率放大电路

目标

1. 掌握

- (1) 功率放大电路的工作原理;
- (2) 功率放大电路输出功率和功率的估算。

2. 熟悉

- (1) 功率放大电路的主要特点;
- (2) 实际功率放大电路的设计。

3. 了解

- (1) 功率放大电路的非线性失真;
- (2) 集成功率放大电路的特点。

内容

1. 重点阐述

- (1) 互补对称式功率放大电路;
- (2) 实际功率放大电路。

2. 详细了解

- (1) OTL、OCL 互补对称式电路原理;
- (2) OTL 音频功率放大电路。

3. 一般介绍

- (1) 失真原因;
- (2) 常用集成功率放大电路的使用。

第十章 直流电源

目标

1. 掌握

- (1) 直流电源的组成及各部分的作用;
- (2) 整流、滤波电路工作原理。

2. 熟悉

- (1) 硅稳压管稳压电路的工作原理;
- (2) 串联稳压工作原理。

3. 了解

- (1) 集成稳压器的使用;
- (2) 开关稳压电源的组成。

内容

1. 重点阐述

- (1) 单桥式整流电路工作原理和电路计算;
- (2) 电容滤波参数计算。

2. 详细了解

- (1) 硅稳压管稳压电路的工作原理;
- (2) 串联稳压工作原理。

3. 一般介绍

- (1) 三端稳压器的使用;
- (2) 可控硅整流的原理。

五、实验教学目标与内容

模拟电子技术实验以实验室实践教学为主, 每个实验项目 3 学时。具体内容如下, 可根据情况选取 6 个实验项目。

实验一 单级放大电路(一)

目标

- 1. 掌握 放大器静态工作点的调试方法及其对放大器性能的影响。
- 2. 熟悉 信号发生器、示波器、万用表的使用方法。
- 3. 了解 测量放大器 Q 点的方法。

内容

组装单级放大器; 调整静态工作点, 观察波形失真调整。

实验二 单级放大电路(二)

目标

- 1. 掌握 信号发生器、示波器、万用表的使用方法。
- 2. 熟悉 测量放大器 A_v , r_i , r_o 的方法。
- 3. 了解 共射极电路特性; 学习放大器的动态性能。

内容

用信号发生器、示波器、万用表测量放大器的放大倍数, 输入阻抗和输出阻抗。改变输入信号研究放大器的动态性能。

实验三 负反馈放大电路

目标

1. 掌握 反馈放大器性能的测试方法。
2. 熟悉 负反馈对放大器性能的影响。

内容

组装负反馈放大器；测试负反馈放大器的开环和闭环放大倍数；观察负反馈对失真的改善作用；测放大器频率特性。

实验四 差动放大电路

目标

1. 掌握 差动放大器的基本测试方法。
2. 熟悉 差动放大器工作原理。

内容

组装负差动放大器；测量静态工作点；测量差模电压放大倍数；测量共模电压放大倍数。

实验五 比例求和电路

目标

1. 掌握 用集成运算放大器组成比例、求和电路的特点及性能。
2. 熟悉 上述电路的测试和分析方法。

内容

组装电压跟随器、反比例放大器、同比例放大器、反相求和放大电路和双端输入求和放大电路，并对以上电路进行测试。

实验六 波形发生器

目标

1. 掌握 波形发生器的电路构成及工作原理。
2. 熟悉
 - (1) 波形发生器的调整、测试方法；
 - (2) 波形发生器的设计方法。

内容

组装方波发生器，测试方波参数；组装方波变三角波电路，测试参数。

六、措施与评价

（一）措施

模拟电子电路实验课是通过试验手段，使学生获得模拟电子技术实验的基本知识和基本技能，并运用所学理论来分析和解决实际问题，提高分析解决实际问题的能力和实际工作能力。模拟电子电路实验分三个层次进行：

1. 验证性实验。它主要是以电子元器件特性参数和基本单元电路为主。根据试验目的，实验电

路，仪器设备和较详细的实验步骤，通过试验来验证模拟电子技术的有关理论，从而进一步巩固学生的基本知识和基本理论。

2. 提高性实验。它主要根据给定的实验由学生自行选择测试仪器，拟定实验步骤，完成规定的电路性能指标测试任务，从而进一步掌握电路的工作原理。

3. 综合性和设计性实验。学生根据给定的实验题目、内容和要求，自行设计实验电路，选择合适的电子元器件来组装实验电路，拟定出调整测试方案，最后达到设计要求。通过这个过程，培养学生综合运用所学知识解决实际问题的独立工作能力。

在内容安排上，除安排基础性单元电路试验外，还要把常用电子仪器的使用贯穿于每个实验内容中。因为培养学生正确使用常用电子仪器是模拟电子技术实验教学的基本要求。在实验所使用的元器件的选用方面，要适应现代科学技术发展的要求。因此应以分立元件的实验为引导，突出集成电路的实验。在具体实施时，重点放在使用方法和功能上。对内部结构和原理不去详细分析。

组织实施。

- (1) 实验按单班课进行，每 2 人一组。每次实验 3 学时。
- (2) 要求参加实验的每个学生，实验前认真预习，实验中认真做好每项实验。
- (3) 实验结束后认真写出实验报告。进行实验结果分析。

(二) 评价

- 1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
- 2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

【注】

- 1. 本课程的先修课程《高等数学》。
- 2. 本课程使用的教材和主要参考书

教材：《模拟电子技术基础简明教程》 杨素行主编 高等教育出版社

主要参考书：

《医学电子学基础》	高翠霞主编	高等教育出版社
《普通物理学》（第五版）	程守洙等编	高等教育出版社
《模拟电子技术简明教程》（第二版）	杨素行主编	清华大学出版社

编写 毕彦平
审校 申杰奋

《汽车工程概论》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

《汽车工程概论》课程是我校各专业全年级的公共任选课，紧紧围绕汽车工程，在介绍汽车发展简史、著名汽车公司概况和主要组成及结构、汽车性能和相关法规、汽车电子控制与电动汽车知识的基础上，拓展到汽车用材料、汽车设计与试验、汽车制造技术、汽车营销等内容，是一门包含内容较为广泛、简明扼要地反映当代汽车及汽车工业新知识的课程，为学生较为全面地了解汽车工程相关知识提供帮助。《汽车概论工程概论》课程的任务是通过本课程的学习，使学生对汽车的各方面知识有一个全面的了解，对汽车工程有一个较清晰的认识，并因此产生兴趣。

本课程于第一学期开设，为选修课。总学时数为 16 学时，学分 1.0 分。

二、课程目标

（一）课程教学目标

- 1、让学生掌握汽车最新技术、汽车发展趋势、汽车运动起源和运动种类。
- 2、让学生了解著名汽车公司、汽车基本结构与原理、汽车发展史上的三次重大变革。
- 3、让学生熟悉汽车工业在国民中的经济地位、汽车行业对人才的需求、汽车发展历史、现状以及未来。
- 4、培养学生网上检索资料的能力，培养学生初步具备社会调查能力。
- 5、培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风。
- 6、培养学生建立环保意识。
- 7、培养学生认真、自主学习的能力以及分析解决问题的能力。

（二）基本技能

- 1、培养学生独立从事学习的能力，能分析并排除一些简单的问题，正确地读取和记录学习数据，分析结果。
- 2、培养学生良好的学习习惯，树立实事求是和严肃认真的科学作风，根据数据和结果准确完成作业，具有对学习结果进行分析和解释的能力。
- 3、注意启发学生的创新思维，培养创新能力，安排综合性、设计性实验。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有

严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独立获取知识；培养学生的科学思维能力，树立理论联系实际的工程观点和提高学生分析问题和解决问题的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
第一章	汽车工程简史	4
第二章	著名汽车公司概况	4
第三章	汽车分类与性能	4
第四章	汽车基本构造	4
合 计		16

四、理论教学目标与内容

第一章 汽车工程简史

目标

1. 掌握 汽车是改变世界的机器。
2. 熟悉 汽车的产生与发展。
3. 了解 汽车的工业发展以及我国汽车工业简史。

内容

1. 汽车发展史上的三次重大变革。汽车工程发展历史、现状以及未来。
2. 培养学生建立环保意识和创新能力。
3. 培养学生认真、自主学习的能力以及分析解决问题的能力。

第二章 著名汽车公司概况

目标

1. 掌握 世界各国的汽车发展。
2. 熟悉 德国、美国、瑞典、法国、意大利、英国、日本、韩国、中国等国家的著名汽车公司产品。
3. 了解 世界各国汽车的不同。

内容

1. 让学生了解著名汽车公司。
2. 培养学生网上检索资料的能力，培养学生初步具备社会调查能力。
3. 培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风。

第三章 汽车分类与性能

目标

1. 掌握 车辆识别代码（VIN）。
2. 熟悉 汽车性能指标。
3. 了解 我国及国外的汽车分类。

内容

1. 通过认识我国和其它国家的车辆的分类，了解不同国家地区的车辆，能通过车辆识别码认识些车辆，了解汽车性能有哪些具体细节。
2. 培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风。
3. 培养学生认真、自主学习的能力以及分析解决问题的能力。

第四章 汽车基本构造

目标

1. 掌握 汽车总体构造。
2. 熟悉 汽车发动机、底盘的构造。
3. 了解 车身附属设备。

内容

1. 通过学习培养学生具有认真、自主学习的能力。
2. 通过学习培养学生分析问题、解决问题的能力。
3. 汽车发展趋势、汽车基本结构与原理。
4. 发动机和底盘是汽车的主要动力产生和运动执行机构，因此不论什么类型的机动车都具有发动机和底盘结构。其它附属产品是随着人类操作舒适性的需求而逐渐添加进来的。

五、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；结合问卷，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩占 100%。

编写 任 武

审校 申杰奋

《生物力学》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

生物力学是我院生物医学工程专业及生物医学工程专业（医疗器械方向）的专业基础课，也是临床和康复治疗专业应该了解的课程。生物力学通过生物学与力学原理的有机结合，帮助解决生命与健康领域的问题，是生命科学的重要组成部分。因此，本课程要求学生具有生物学与物理力学的基础。生物力学利用连续介质力学、多项介质力学、断裂损伤力学和流变力学等力学基本原理，结合生物学、医学等学科来研究生物体，最终服务于临床。通过本课程的学习，使学生掌握生物力学基本知识、基本原理，掌握运用力学知识分析生物体的力学特性的方法，从而了解生物力学的学科地位，提高学习兴趣。

本课程开设于第三学期，为选修课。总学时为 16 学时，均为理论学时，学分为 1 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 了解生物力学是力学、生物学、解剖学等学科之间相互渗透的交叉学科，了解生物力学的学科形成和课程创立的过程，及目前在我国的状况；了解生物力学研究的主要领域和在实践中的应用。

2. 回顾力学基础知识，掌握应力、应变、弹性模量、材料的粘弹性等概念，掌握物体受力分析的方法和物体平衡的内容，为人体各组织生物力学性质的学习奠定力学基础。

3. 了解骨骼在人体运动中所受到的各种载荷特点，掌握骨骼的应力、应变特性及其关系，熟练掌握骨力学以及骨折发生、愈合、治疗等生物力学基本理念，为更好的理解和学习骨折治疗、进一步深入研究骨的生物力学等奠定基础。

4. 回顾关节的基本结构与功能，了解人体主要关节稳定性的影响因素和关节软骨的生物力学特性，特别是髋关节、膝关节和脊柱的结构力学性特征以及运动对关节运动的影响，掌握各关节结构的生物力学特征及关节受力的基本分析和计算方法。

5. 通过对步态分析、骨折愈合所需的力学条件、推拿方法及针刺手法生物力学作用等学习为临床康复治疗过程中综合、全面、正确地设计治疗方案，采取正确的治疗措施提供理论指导。

（二）基本技能

1. 掌握生物力学中最基本的知识和理论

2. 拓展学生的知识面，并培养学生的辩证的和综合的科学思维方法，启发科研思路，从而提高中医医疗和科研水平

3. 能够进行简单的生物力学分析

4. 注意启发学生的创新思维，培养创新能力。

5. 培养学生具有分析问题和解决问题的能力，为学习后继课程和从事医疗与科研工作打下必要的基础。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的“四有”青年；培养学生独立获取知识的能力；培养学生的科学思维及生物力学思维，树立理论联系实际的工程观点和提高学生分析问题和解决问题的能力；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。

三、学时分配

章节	名称	学 时	
		理 论	实 验
第一章	概论	2	0
第二章	力学基础知识	4	0
第三章	骨的生物力学	2	0
第四章	关节的生物力学	2	0
第五章	脊柱的生物力学	2	0
第六章	康复生物力学	4	0
合计		16	0

四、理论教学目标与内容

第一章 概论

目标

1. 掌握

- （1）生物力学的概念；
- （2）研究内容与方法及对保健事业的贡献。

2. 熟悉 生物力学研究进展。

3. 了解

- （1）生物力学的历史渊源；
- （2）线形元件和非线性元件的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 生物力学的基本概念;
- (2) 生物力学的研究内容和方法。

2. 详细了解

- (1) 生物力学的研究内容和方法;
- (2) 生物力学研究进展。

3. 一般介绍 生物力学的历史渊源。

第二章 力学基础知识

目标

1. 掌握

- (1) 力的概念、应力和应变;
- (2) 受力分析及力系与力系平衡的方法;
- (3) 动力学基础。

2. 熟悉 物体平衡方程的概念。

3. 了解 材料的粘弹性的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 力学基本概念;
- (2) 受力分析、物体平衡方程;
- (3) 动力学基础等。

2. 详细了解

- (1) 力系与力系平衡;
- (2) 牛顿定律。

3. 一般介绍 材料的粘弹性、物体的运动的概念。

第三章 骨的生物力学

目标

1. 掌握 骨的生物力学基本性质及其影响因素。

2. 熟悉 骨折发生、愈合、治疗的生物力学。

3. 了解 中医夹板外固定的生物力学。

内容

1. 重点阐述 骨的生物力学性质及其影响因素; 骨折发生、愈合、治疗的生物力学。

2. 详细了解 骨的基本力学性质；骨折的发生、愈合、治疗的生物力学原理。
3. 一般介绍 夹板外固定的生物力学原理及分析。

第四章 关节的生物力学

目标

1. 掌握 人体各关节结构的生物力学特征。
2. 熟悉 关节受力的基本分析和计算方法。
3. 了解 关节的运动幅度和测量方法。

内容

1. 重点阐述 人体肩关节、膝关节、踝关节的受力分析。
2. 详细了解
 - (1) 关节的基本结构；
 - (2) 人体膝关节和踝关节的受力分析。
3. 一般介绍 关节的运动幅度和测量方法。

第五章 脊柱的生物力学

目标

1. 掌握 脊柱外伤和疾患的生物力学机制。
2. 熟悉
 - (1) 脊柱的生物力学特点；
 - (2) 脊柱运动的基本知识。
3. 了解 脊柱的临床不稳定。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 脊柱的生物力学特性；
 - (2) 脊柱外伤的生物力学机制。
2. 详细了解 脊柱侧弯的生物力学因素及治疗方法。
3. 一般介绍 脊柱的临床不稳定。

第六章 康复生物力学

目标

1. 掌握
 - (1) 步态分析方法；
 - (2) 功能锻炼的力学分析。
2. 熟悉 骨折愈合所需的力学条件。

3. 了解 推拿手法及针刺手法的生物力学作用。

内容

1. 重点阐述

- (1) 行走的生物力学及步态分析方法；
- (2) 骨折功能锻炼的力学环境及介入时机。

2. 详细了解

- (1) 步态分析的方法；
- (2) 功能锻炼对骨折愈合的影响。

3. 一般介绍

- (1) 步态分析的临床应用；
- (2) 推拿手法及针刺手法的生物力学作用。

五、措施和评价

(一) 措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；学科满分 100 分。

编写 常金龙 韩 琳

审校 任 武

《生物医学信号处理》教学大纲

适用生物医学工程专业

一、课程简介

生物医学信号处理（Biomedical Signal Processing）是国内外近年来迅速发展的数字信号处理应用的一个方面。信号处理的任务是从物理观察中提取针对研究目的的信息。在生物医学研究中有各种待提取和处理的信号，它们是对人体进行诊断、监护和治疗的重要依据，还有外界施加于人体、把人体作为通道、用以进行探查的被动信号。由于生命机理的复杂性，生物系统是一个很复杂的系统。因此，如何从这些信号中提取所需信息是一项困难而又重要的课题，也是研究生命科学的一种有力工具。

本课程为生物医学工程专业的一门专业课，它是在随机信号的基本分析方法基础上，结合生物医学信号的特点介绍常用的统计处理方法，包括生物电磁信号的起源及测量、离散随机信号、检测、估计、匹配滤波、维纳滤波、参数模型与自适应处理方法及上述方法的具体应用。通过本课程的学习，使学生理解信号处理在提取生物弱电信号中的作用，并掌握运用计算机数据处理技术分析处理心电图、脑电等随机生理信号。

本课程于第七学期开设，为专业考查课。总学时数为 36 学时，2.0 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 正确理解随机信号的特点、特征，掌握基本的检测和估计原理。
2. 掌握并会运用相关技术、谱估计、参数模型、自适应处理等方法。
3. 掌握并会应用计算机语言实现相关技术、谱估计、参数模型等方法处理生理医学信号。

（二）基本技能

初步掌握匹配滤波、维纳滤波、参数建模、随机梯度法的自适应处理、最小二乘法的自适应处理和脑电信号的采集与处理等生物医学信息处理技术。

（三）基本素质

培养有理想、有道德、有文化、有纪律的四有新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力观察、思考问题、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名称	理论学时
第一章	绪论	3
第二章	生物电磁信号的起源及测量	3
第三章	离散随机信号	6
第四章	检测方法的基本概念	6
第五章	参数估计的基本原理	6
第六章	噪声中确定性波形的检测与提取	6
第七章	维纳滤波	3
第八章	参数模型	3
合计		36

四、理论教学目标与内容

第一章 绪论

目标

1. 熟悉
 - (1) 信号处理学科的发展;
 - (2) 生物医学信号的特点。
2. 了解 数字信号处理在生物医学的主要应用。

内容

1. 重点阐述 生物医学信号的特点。
2. 一般介绍
 - (1) 信号处理学科的发展;
 - (2) 数字信号处理在生物医学的主要应用;
 - (3) 生物医学信号的处理与基础学科的关系与发展趋势。

第二章 生物电磁信号的起源及测量

目标

1. 掌握 生物电磁信号的测量与分析方法。
2. 熟悉 生物电磁信号的起源。
3. 了解 生物电磁信号测量技术的应用。

内容

1. 重点阐述 生物电磁信号的测量与分析方法。
2. 一般介绍
 - (1) 生物电磁信号的起源;
 - (2) 生物电磁信号测量技术的应用。

第三章 离散随机信号

目标

1. 掌握 离散随机过程、时间平均、功率谱等概念。
2. 熟悉 生物电磁信号的起源。
3. 了解
 - (1) 随机变量的描述;
 - (2) 相关序列和协方差序列的性质;
 - (3) 离散随机信号通过线性系统。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 离散随机过程、时间平均、功率谱等概念;
 - (2) 离散随机信号通过线性系统。
2. 详细了解 随机变量的描述。
3. 一般介绍 相关序列和协方差序列的性质。

第四章 检测方法的基本概念

目标

1. 掌握 多次观察、多元检测的信号检测方法。
2. 熟悉 各种检测准则 (检测判据)。

内容

1. 重点阐述 各种检测准则 (检测判据)。
2. 详细了解 多次观察、多元检测。

第五章 参数估计的基本原理

目标

1. 掌握
 - (1) 参数线性均方估计;
 - (2) 递归的线性最小均方误差估计;
 - (3) 最小二乘估计。
2. 熟悉 各种估计准则和估计量的性质。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 线性均方估计;
 - (2) 递归的线性最小均方误差估计;
 - (3) 最小二乘估计等参数估计。
2. 详细了解 参数估计的基本准则。
3. 一般介绍 估计量的性质。

第六章 噪声中确定性波形的检测与提取

目标

1. 掌握 离散时间形式下的匹配滤波器。
2. 熟悉 白噪声背景下的匹配滤波器。
3. 了解
 - (1) 非白噪声下的匹配滤波器;
 - (2) 相关检测——“似然比检验的扩展”技术。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 白噪声背景下的匹配滤波器;
 - (2) 离散时间形式下的匹配滤波器。
2. 一般介绍
 - (1) 相关检测——似然比检验的扩展;
 - (2) 非白噪声下的匹配滤波器。

第七章 维纳滤波

目标

1. 掌握
 - (1) 维纳滤波的基本概念;
 - (2) 维纳积分方程;
 - (3) 非因果的维纳滤波器。
2. 熟悉
 - (1) 因果的维纳滤波器;
 - (2) 波形线性均方估计的正交原理。
3. 了解
 - (1) 后验维纳滤波;

- (2) 互补维纳滤波。

内容

1. 重点阐述

- (1) 维纳滤波的基本概念；
- (2) 维纳积分方程；
- (3) 非因果的维纳滤波器。

2. 详细了解 因果的维纳滤波器。

3. 一般介绍

- (1) 波形线性均方估计的正交原理；
- (2) 后验维纳滤波；
- (3) 互补维纳滤波。

第八章 参数模型

目标

1. 掌握

- (1) AR 模型系数的估计的基本概念和方法；
- (2) 最小二乘—Marple 算法。

2. 熟悉 自回归模型的一些性质。

3. 了解

- (1) AR 模型阶次的估计；
- (2) ARMA 模型参数的估计。

内容

1. 重点阐述

- (1) AR 模型系数的估计的基本概念和方法；
- (2) 最小二乘—Marple 算法。

2. 详细了解 自回归模型的一些性质。

3. 一般介绍

- (1) AR 模型阶次的估计；
- (2) ARMA 模型参数的估计。

五、措施和评价

(一) 措施

本课程采用教师讲授、学生自学相结合的教学方式，努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的

最佳教学模式。在课堂教学过程中，注意充分发挥学生的自主性，进行课堂专题讨论。在教师的指导下，学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材、教学参考书。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算，成绩达到 60 分以上者为合格；注重考察学生的综合能力和素质，根据做作业、上课提问、课堂讨论、实验等情况和期末考试相结合，综合确定。具体考试及计分方法如下：

能力和素质（40%）：根据作业、实验、考勤、上课提问、课堂讨论等情况而定，主要是实验技能。

期末考试（60%）：闭卷笔试；以教师讲授的内容为主要考试内容范围，辅之以教材和主要参考书中的内容。

编写 董兵超

审校 张业宏

《生物医学信号处理》教学大纲

适用各专业（除生物医学工程专业）

一、课程简介

生物医学信号处理（Biomedical Signal Processing）是国内外近年来迅速发展的数字信号处理应用的一个方面。信号处理的任务是从物理观察中提取针对研究目的的信息。在生物医学研究中有各种待提取和处理的信号，它们是对人体进行诊断、监护和治疗的重要依据，还有外界施加于人体、把人体作为通道、用以进行探查的被动信号。由于生命机理的复杂性，生物系统是一个很复杂的系统。因此，如何从这些信号中提取所需信息是一项困难而又重要的课题，也是研究生命科学的一种有力工具。

本课程在随机信号的基本分析方法基础上，结合生物医学信号的特点介绍常用的统计处理方法，包括生物电磁信号的起源及测量、离散随机信号、检测、估计、维纳滤波、参数模型的基本原理及上述方法的具体应用。通过本课程的学习，使学生理解信号处理在提取生物弱电信号中的作用，并掌握运用计算机数据处理技术分析处理心电、脑电等随机生理信号。

本课程于第六学期开设，为选修课。总学时数为 16 学时，1.0 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 正确理解随机信号的特点、特征，掌握基本的检测和估计原理。
2. 掌握并会运用相关技术、谱估计、参数模型等方法。
3. 掌握并会应用计算机语言实现相关技术、谱估计、参数模型等方法处理生理医学信号。

（二）基本技能

初步掌握维纳滤波、参数建模等生物医学信息处理技术。

（三）基本素质

培养有理想、有道德、有文化、有纪律的四有新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力观察、思考问题、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
第一章	生物医学信号概述	2
第二章	数字信号处理基础	4
第三章	随机信号处理基础	2
第四章	数字卷积和数字相关	4
第五章	随机信号的参数建模法	4
合 计		16

四、理论教学目标与内容

第一章 生物医学信号概述

目标

1. 熟悉
 - (1) 信号处理学科的发展;
 - (2) 生物医学信号的特点。
2. 了解 数字信号处理在生物医学的主要应用。

内容

1. 重点阐述 生物医学信号的特点。
2. 一般介绍
 - (1) 信号处理学科的发展;
 - (2) 数字信号处理在生物医学的主要应用;
 - (3) 生物医学信号的处理与基础学科的关系与发展趋势。

第二章 数字信号处理基础

目标

1. 掌握 生物电磁信号的测量与分析方法。
2. 熟悉 生物电磁信号的起源。
3. 了解 生物电磁信号测量技术的应用。

内容

1. 重点阐述 生物电磁信号的测量与分析方法。
2. 一般介绍
 - (1) 生物电磁信号的起源;

(2) 生物电磁信号测量技术的应用。

第三章 随机信号处理基础

目标

1. 掌握 离散随机过程、时间平均、功率谱等概念。
2. 熟悉 生物电磁信号的起源。
3. 了解

- (1) 随机变量的描述；
- (2) 相关序列和协方差序列的性质；
- (3) 离散随机信号通过线性系统。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 离散随机过程、时间平均、功率谱等概念；
 - (2) 离散随机信号通过线性系统。
2. 详细了解 随机变量的描述。
3. 一般介绍 相关序列和协方差序列的性质。

第四章 数字卷积和数字相关

目标

1. 掌握 两种基本的信号处理方式。
2. 熟悉 相关运算和卷积运算的基本方法。
3. 了解 相关运算的基本应用。

内容

1. 重点阐述 线性相关和线性卷积的基本原理和运算方法。
2. 一般介绍 数字卷积和数字相关的作用。

第五章 参数模型

目标

1. 掌握 AR 模型系数的估计的基本概念和方法。
2. 熟悉 自回归模型的一些性质。
3. 了解

- (1) AR 模型阶次的估计；
- (2) ARMA 模型参数的估计。

内容

1. 重点阐述 AR 模型系数的估计的基本概念和方法。

2. 详细了解 自回归模型的一些性质。

3. 一般介绍

(1) AR 模型阶次的估计;

(2) ARMA 模型参数的估计。

五、措施和评价

(一) 措施

本课程采用教师讲授、学生自学相结合的教学方式,努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的最佳教学模式。在课堂教学过程中,注意充分发挥学生的自主性,进行课堂专题讨论。在教师的指导下,学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材、教学参考书。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”,由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算,成绩达到 60 分以上者为合格;注重考察学生的综合能力和素质,根据做作业、上课提问、课堂讨论等情况和期末考试相结合,综合确定。具体考试及计分方法如下:

能力和素质(20%):根据作业、考勤、上课提问、课堂讨论等情况而定。

期末考试(80%):闭卷笔试;以教师讲授的内容为主要考试内容范围,辅之以教材和主要参考书中的内容。

编写 张业宏

审校 李明彩

《数据结构》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

数据结构课程在计算机应用中具有举足轻重的作用，是计算机专业的技术基础课，主要讲述算法设计和数据结构的基础原理和技术，主要研究数据的各种逻辑结构和存储结构，以及对数据的各种操作。主要有三个方面：数据的逻辑结构；数据的物理存储结构；对数据的操作（或算法）。由于本课程是计算机程序设计理论基础，所以也是非计算机理工类专业的重要选修课程。

使学生理解并部分掌握算法分析、算法设计和为计算机加工处理的数据设计逻辑结构、存储结构的基本方法和理论。本课程的学习过程也是算法设计的技巧和能力的训练过程，使学生初步获得编写结构、正确易读、符合软件工程规范的理论、技巧和能力。

本课程于第五学期开设，为选修课。总学时数为 36 学时，2.0 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

学生通过本课程的学习应对算法、算法运行时间分析方法、基本数据结构方法有全面系统的了解。

主要理论内容包括：

1. 掌握线性表定义、两种存储结构及在不同的存储结构下基本算法的实现；栈、队列的定义、特点、两种存储结构及基本运算的实现；了解栈、队列的应用。
2. 了解串的定义、存储方式及串的基本运算；查找算法；排序算法的基本思想。
3. 理解数组的结构特点和存储方式；了解矩阵的压缩存储；二叉树的定义、性质及其存储方法、遍历算法；树的定义、术语；图的基本概念及术语、存储结构、遍历方法。

（二）基本技能

通过系统学习能够在不同存储结构上实现不同的运算，并对算法设计和技巧有所了解。

（三）基本素质

培养有理想、有道德、有文化、有纪律的四有新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。

培养学生独力观察、思考问题、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
第一章	数据结构的概念	2
第二章	线性表	4
第三章	栈和队列	4
第四章	串	4
第五章	数组和广义表	6
第六章	树与二叉树	6
第七章	图	4
第八章	查找	2
第九章	排序	4
合计		36

四、理论教学目标与内容

第一章 数据结构的概念

目标

1. 了解 数据结构和抽象数据类型的概念。
2. 掌握 算法的定义和算法分析的方法。

内容

详细了解

- (1) 数据结构的基本概念和术语；
- (2) 抽象数据类型的表示与实现；
- (3) 算法和算法分析：算法设计的要求，算法效率的度量，算法的存储空间需求。

第二章 线性表

目标

熟悉

- (1) 线性表的逻辑结构；
- (2) 掌握线性表的顺序存储及运算实现；
- (3) 掌握线性表的链式存储和实现。

内容

1. 详细了解

- (1) 线性表的类型和定义；
- (2) 线性表的顺序表示和实现；
- (3) 线性链表。

2. 一般介绍

- (1) 循环链表;
- (2) 双向链表。

第三章 栈和队列

目标

熟悉

- (1) 栈基本概念及栈的应用;
- (2) 掌握队列基本概念及队列的应用。

内容

1. 详细了解

- (1) 抽象数据类型栈的定义;
- (2) 抽象数据类型队列的定义;
- (3) 栈的表示和实现;
- (4) 栈的应用举例。

2. 一般介绍

- (1) 链队列——队列的链式表示和实现;
- (2) 循环队列——队列的顺序表示和实现。

第四章 串

目标

- 1. 掌握 串及其基本运算，串的实现。
- 2. 了解 串的模式匹配算法，串的应用。

内容

1. 详细了解

- (1) 串类型的定义;
- (2) 串的表示和实现;
- (3) 定义顺序存储表示。

2. 一般介绍

- (1) 堆分配存储表示;
- (2) 串的块链存储表示;
- (3) 串操作应用举例。

第五章 数组和广义表

目标

- 1. 掌握 数组的定义，数组的顺序表示与实现。
- 2. 了解

- (1) 数组的压缩存储;
- (2) 了解广义表的定义。

内容

1. 详细了解

- (1) 数组的定义;
- (2) 数组的顺序表示和实现;
- (3) 矩阵的压缩存储;
- (4) 特殊矩阵;
- (5) 稀疏矩阵。

2. 一般介绍

- (1) 广义表的定义;
- (2) 广义表的存储结构。

第六章 树和二叉树

目标

- 1. 掌握 树的定义与基本术语, 二叉树, 二叉树的遍历。
- 2. 了解 线索二叉树, 树与森林。

内容

1. 详细了解

- (1) 树的基本定义;
- (2) 二叉树的定义、性质、存储结构、遍历二叉树和线索二叉树;
- (3) 树的存储结构。

2. 一般介绍

- (1) 森林与二叉树的转换;
- (2) 树和森林的遍历。

第七章 图

目标

- 1. 掌握 图的基本概念、存储表示。
- 2. 了解 图的遍历和连通性。

内容

1. 详细了解

- (1) 图的定义和术语;
- (2) 图的存储结构: 数组表示法、邻接表、十字链表、邻接多重表。

2. 一般介绍

- (1) 图的遍历: 深度优先搜索、广度优先搜索;

(2) 图的连通性问题。

第八章 查找

目标

了解 静态查找法、动态查找法和哈希表查找法的定义。

内容

一般介绍

- (1) 静态查找表：顺序表、有序表、索引顺序的查找；
- (2) 动态查找：二叉排序树和平衡二叉树；
- (3) 哈希查找法。

第九章 排序

目标

了解 排序的基本概念、方法。

内容

一般介绍

- (1) 内部排序法简介：插入排序，交换排序，选择排序；
- (2) 外部排序简介：外部信息的存取、外部排序的方法。

五、措施和评价

(一) 措施

本课程采用教师讲授、学生自学相结合的教学方式，形成教师和学生双向互动、教学相长的最佳教学模式。注意充分发挥学生的自主性，进行课堂专题讨论。在教师的指导下，学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材、教学参考书，虽然没有实验条件，要求学生利用其他方式多加练习。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算，成绩达到 60 分以上者为合格；注重考察学生的综合能力和素质，根据做作业、上课提问、课堂讨论等情况和期末考试相结合，综合确定。具体考试及计分方法如下：

能力和素质（40%）：根据作业、考勤、上课提问、课堂讨论等情况而定，主要是实验技能。

期末考试（60%）：开卷笔试；以教师讲授的内容为主要考试内容范围，辅之以教材和主要参考书中的内容。

编写 李明彩

审校 杨楠

《数字电子技术基础》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

本课程是生物医学工程专业的一门必修技术基础课，具有基础科学和技术科学的二重性，因而具有较强的理论性和广阔的工程应用背景。它不仅是生物医学工程专业及生物医学工程（医疗器械方向）学习后续课程的基础，也直接为解决电工电子工程中的实际问题服务。

通过本课程的学习，使学生能掌握数字电子技术的基础理论、基本分析方法和基本测量技能和基本电路设计方法，培养学生的逻辑思维能力和综合运用数字电路理论分析和解决实际问题的能力，组织和从事数字电路实验的初步技能。了解数字电子技术的发展与应用，拓宽知识面，为以后的学习、创新和科学研究工作打下扎实的理论和实践基础。

另外，在教学过程中要有意识地培养学生的自学能力、分析问题、解决问题的能力。并把教书育人寓于教学全过程，培养学生爱国主义、集体主义和勇于开拓创新的精神，培养学生严谨的科学态度和实事求是作风。

本课程于第五学期开设，为考试课。总学时数为 90 学时，其中理论 54 学时，实验 36 学时，理论与实验课比例为 2.2: 1。学分 3.5 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 掌握数制和码制的概念、二进制算术运算，熟悉几种常用的数制及不同数制间的转换，了解几种常用的编码。

2. 掌握逻辑代数的基本运算、逻辑代数定律与定理、逻辑问题的描述方法、逻辑函数的化简（公式法和卡诺图法），熟悉与、或、非三个概念的物理意义，了解逻辑代数中的反演规律和对偶规则及最简门电路的转换方法。

3. 掌握门电路的逻辑功能、典型参数，CMOS 和 TTL 反相器的输入和输出特性，熟悉 CMOS 和 TTL 反相器、与非门、或非门电路的工作原理，CMOS 和 TTL 反相器的电压传输特性，了解半导体二极管、三极管和 MOS 管的开关特性、分立元件门电路的基本工作原理、集成门电路的动态特性。

4. 掌握组合逻辑电路的分析与设计的基本方法、编码器、译码器、数据选择器和数据分配器、加法器的逻辑功能及其使用方法，熟悉半加、全加、比较、编码、译码、数据选择和分配等概念及只读存储器的概念，了解典型组合电路的真值表、组合逻辑电路竞争冒险的概念、产生原因及其消除方法。了解如何用硬件描述语言描述组合逻辑电路。

5. 掌握基本触发器，RS 触发器、D 触发器、JK 触发器、T 触发器、边沿触发器的逻辑功能及特

点，表示触发器逻辑功能的基本方法；熟悉 RS 触发器、D 触发器、JK 触发器、T 触发器的工作原理，触发器电路结构和逻辑功能两个概念的区别和联系，触发器传输延迟时间的概念；了解主从 RS 和 JK 触发器的工作原理及主要特点，不同功能触发器的特点及相互间的转换，触发器建立时间、保持时间与最高工作频率的概念。掌握 RAM、ROM 存储器容量扩展的方法，熟悉 RAM、ROM 存储器用于产生组合逻辑函数，了解 RAM、ROM 存储器的结构和工作原理。

6. 掌握时序逻辑电路的基本分析方法、设计方法，同步、异步计数器的工作原理；熟悉移位器和寄存器的工作原理；了解异步时序电路的分析方法，可编程逻辑器件的概念。了解用可编程逻辑器件实现同步时序逻辑电路。

7. 掌握多谐振荡器的工作特点，振荡频率与定时元件 R、C 取值间的定性关系，施密特触发器的工作特点，输出电压与输入电压的波形关系；熟悉 555 集成定时器的工作原理及 555 集成定时器的基本应用电路（施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器）；了解集成施密特触发器的性能特点及集成单稳态触发器的主要功能。

8. 掌握 D/A 转换器典型电路的工作原理、转换精度与转换速度，A/D 转换器典型电路转换精度与转换速度，熟悉 A/D 转换器典型电路的工作原理，了解 A/D 转换的基本原理，取样保持电路。

（二）基本技能

通过实验掌握常用仪器的功能及使用方法，学习门电路逻辑功能及测试、组合逻辑电路、触发器、时序电路测试及研究、集成计数器、译码器、555 时基电路等电路的特性及测量方法。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	学 时	
		理 论	实 验
第一章	绪论、数制和码制	3	0
第二章	逻辑代数基础	6	0
第三章	门电路	9	6
第四章	组合逻辑电路	6	6
第五章	半导体存储电路	6	9
第六章	时序逻辑电路	9	6
第七章	脉冲波形的产生和整形电路	9	6
第八章	数-模和模-数转换	6	3
合 计		54	36

四、理论教学目标与内容

第一章 数制和码制

目标

1. 掌握
 - (1) 数制和码制的概念;
 - (2) 二进制算术运算。
2. 熟悉 几种常用的数制及其转换。
3. 了解 几种常用的编码。

内容

1. 重点阐述 数制和码制的概念。
2. 详细了解 二进制算术运算。
3. 一般介绍 常用的编码。

第二章 逻辑代数基础

目标

1. 掌握
 - (1) 逻辑代数的基本运算、逻辑代数定律与定理;
 - (2) 逻辑问题的描述方法、逻辑函数的化简(公式法和卡诺图法)。
2. 熟悉 二进制代码的概念、与、或、非三个概念的物理意义。
3. 了解 逻辑代数中的反演规律和对偶规则及最简门电路的转换方法。

内容

1. 重点阐述 逻辑代数的化简方法,尤其是图形化简法。
2. 详细了解 与、或、非三个最基本的逻辑概念及运算。
3. 一般介绍 逻辑代数中的反演规则和对偶规则。

第三章 门电路

目标

1. 掌握
 - (1) 门电路的逻辑功能、典型参数;
 - (2) CMOS 和 TTL 反相器的输入和输出特性。
2. 熟悉
 - (1) CMOS 和 TTL 反相器、与非门、或非门电路的工作原理;
 - (2) CMOS 和 TTL 反相器的电压传输特性。

3. 了解 半导体二极管、三极管和 MOS 管的开关特性、分立元件门电路的基本工作原理、集成门电路的动态特性。

内容

1. 重点阐述 门电路的逻辑功能、典型参数，CMOS 和 TTL 反相器的输入和输出特性。

2. 详细了解

(1) CMOS 和 TTL 反相器、与非门、或非门电路的工作原理；

(2) CMOS 和 TTL 反相器的电压传输特性。

3. 一般介绍 集成门电路的动态特性。

第四章 组合逻辑电路

目标

1. 掌握

(1) 组合逻辑电路的分析与设计的基本方法；

(2) 编码器、译码器、数据选择器和数据分配器、加法器的逻辑功能及其使用方法。

2. 熟悉 半加、全加、比较、编码、译码、数据选择和分配等概念及只读存储器的概念。

3. 了解 典型组合电路的真值表、组合逻辑电路竞争冒险的概念、产生原因及其消除方法；如何用硬件描述语言描述组合逻辑电路。

内容

1. 重点阐述 组合逻辑电路的分析与设计的基本方法。

2. 详细了解 集成编码器、译码器、数据选择器和数据分配器、加法器的逻辑功能及其使用方法。

3. 一般介绍 组合逻辑电路中的竞争与冒险现象。

第五章 半导体存储电路

目标

1. 掌握

(1) 基本触发器，RS 触发器、D 触发器、JK 触发器、T 触发器、边沿触发器的逻辑功能及特点；

(2) 表示触发器逻辑功能的基本方法；ROM、RAM 存储器容量扩展的方法。

2. 熟悉

(1) RS 触发器、D 触发器、JK 触发器、T 触发器的工作原理；

(2) 触发器电路结构和逻辑功能两个概念的区别和联系，触发器传输延迟时间的概念；ROM、RAM 存储器的工作原理。

3. 了解 主从 RS 和 JK 触发器的工作原理及主要特点，不同功能触发器的特点及相互间的转换，触发器建立时间、保持时间与最高工作频率的概念；ROM、RAM 存储器的结构。

内容

1. 重点阐述 基本 RS 触发器，RS 触发器、D 触发器、JK 触发器、T 触发器、T 触发器的逻辑功能；ROM、RAM 存储器的工作原理。
2. 详细了解 状态表、特性方程、状态图、逻辑符号和波形图；ROM、RAM 存储器容量扩展的方法。
3. 一般介绍 CMOS 触发器、TTL 触发器的特点；ROM、RAM 存储器的结构。

第六章 时序逻辑电路

目标

1. 掌握 时序逻辑电路的基本分析方法、设计方法，同步、异步计数器的工作原理。
2. 熟悉 移位器和寄存器的工作原理。
3. 了解 异步时序电路的分析方法，可编程逻辑器件的概念；用可编程逻辑器件实现同步时序逻辑电路。

内容

1. 重点阐述 时序逻辑电路的结构、特点、用集成计数器构成任意进制计数器的方法。
2. 详细了解
 - (1) 时序逻辑电路的基本分析方法；
 - (2) 时序电路各方程组（时钟方程组、输出方程组、驱动方程组、状态方程组），状态转换表、状态转换图及时序图在分析中的重要作用。
3. 一般介绍 寄存器的工作原理。

第七章 脉冲波形的产生与整形

目标

1. 掌握
 - (1) 多谐振荡器的工作特点，振荡频率与定时元件 R、C 取值间的定性关系；
 - (2) 施密特触发器的工作特点，输出电压与输入电压的波形关系。
2. 熟悉 555 集成定时器的工作原理及 555 集成定时器的基本应用电路（施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器）。
3. 了解 集成施密特触发器的性能特点及集成单稳态触发器的主要功能。

内容

1. 重点阐述 由 555 定时器组成三种脉冲电路（施密特触发器，单稳触发器和多谐振荡器）的工作原理及波形参数与电路参数之间的关系。
2. 详细了解 这三种电路。
3. 一般介绍 555 定时器组成。

第八章 数-模和模-数转换

目标

1. 掌握

(1) D/A 转换器典型电路的工作原理，转换精度与转换速度；

(2) A/D 转换器典型电路的转换精度与转换速度。

2. 熟悉 A/D 转换器典型电路的工作原理。

3. 了解 A/D 转换的基本原理，取样保持电路。

内容

1. 重点阐述 A/D 转换器典型电路的工作原理。

2. 详细了解 D/A 转换器典型电路的工作原理、转换精度与转换速度；A/D 转换器典型电路的转换精度与转换速度。

3. 一般介绍 A/D 转换的基本原理，取样保持电路。

五、实验教学目标与内容

数字电子技术实验以实验室实践教学为主，每个实验项目 3 学时。具体内容如下，可根据情况选取 12 个实验项目。

实验一 基本仪器的使用

目标

1. 掌握 示波器、信号发生器的使用方法。

2. 熟悉 其原理。

内容

双踪示波器、信号发生器面板上各旋钮的使用，学会测量脉冲信号源波形的幅值、周期、上升沿时间和下降沿时间。

实验二 门电路逻辑功能及测试

目标

1. 掌握 门电路逻辑功能的测试方法。

2. 熟悉 数字电路学习机及示波器的使用方法。

内容

测试门电路逻辑功能、异或门逻辑功能，逻辑电路的逻辑关系的判断。

实验三 组合逻辑电路

目标

1. 掌握 组合逻辑电路的功能测试，验证半加器和全加器的逻辑功能。

2. 熟悉 二进制数的运算规律。

内容

组合逻辑电路的功能测试，测试用异或门和与非门组成的半加器的逻辑功能，测试全加器的逻辑功能。

实验四 触发器

目标

1. 掌握 R—S、D、J—K 触发器的构成、工作原理和功能测试方法。
2. 熟悉 触发器集成芯片的使用。

内容

基本 R--SFF 功能测试，维持--阻塞型 D 触发器功能测试，负边沿 J--K 触发器功能测试，触发器功能转换。

实验五 时序电路测试及研究

目标

1. 掌握 常用时序电路分析、设计及测试方法，训练独立进行实验的技能。
2. 熟悉 其原理。

内容

异步二进制计数器的测试及波形，异步二--十进制加法计数器的测试及波形，自循环移位寄存器—环形计数器记录各触发器状态。

实验六 集成计数器

目标

1. 掌握 计数器的使用方法。
2. 熟悉 集成计数器逻辑功能和各控制端作用。

内容

集成计数器 74LS290 功能测试，计数器级联，任意进制计数器的设计方法。

实验七 555 时基电路

目标

1. 掌握 555 时基电路的结构和工作原理。
2. 熟悉
 - (1) 此芯片的正确使用；
 - (2) 分析和测试用 555 时基电路构成的多谐振荡器、单稳态触发器、R—S 触发器等三种典型电路。

内容

555 时基电路功能测试，555 时基电路构成的多谐振荡器，555 时基电路构成的单稳态触发器，555 时基电路构成的 R—S 触发器。

实验八 触发器（二）

目标

1. 掌握 三态触发器和锁存器的功能及使用方法。
2. 熟悉 用三态触发器和锁存器构成的功能电路。

内容

锁存器功能及应用，三态输出触发器功能及应用。

实验九 译码器和数据选择器

目标

1. 熟悉 集成译码器。
2. 了解 集成译码器的应用。

内容

译码器功能测试，译码器转换，数据选择器的测试及应用。

实验十 波形产生及单稳态触发器

目标

1. 掌握 单稳态触发器的使用。
2. 熟悉 多谐振荡器的电路特点及振荡频率估算方法。

内容

多谐振荡器，单稳态触发器。

实验十一 集成计数器 74LS160 的应用设计

目标

1. 掌握 计数器 74LS160 的功能。
2. 熟悉 计数器的特点及应用设计。

内容

集成计数器 74LS160 的功能、应用设计。

实验十二 A/D 转换器的应用设计

目标

1. 掌握 A/D 转换器的功能与特点。
2. 熟悉 A/D 转换器的应用设计。

内容

A/D 转换器的功能与的功能、应用设计。

实验十三 数字定时器

目标

1. 熟悉和掌握运用数字集成电路组成实用电路的原理分析。
2. 了解 数字电路调试和排除故障方法。

内容

按图连线，检测时基信号及 4060 分频输出信号并调整。

实验十四 多路模拟开关及其应用

目标

1. 掌握 该芯片的功能测试方法。
2. 了解 集成多路模拟开关的组成及工作原理。

内容

多路模拟开关的功能测试，CD4051 芯片的应用。

六、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 实验课抓好课前预习、课上实验、课后实验报告三个环节。要求学生写出预习报告，画好原始数据记录表，回答指定的思考题，上课前由教师检查。课后要独立进行数据处理，计算最后结果，分析讨论有关问题，并回答指定的问题。
5. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 李中伟

审校 申杰奋

《数字电子技术基础》教学大纲

适用医学影像技术专业

一、课程简介

本课程是医学影像技术专业的一门必修技术基础课，具有基础科学和技术科学的二重性，因而具有较强的理论性和广阔的工程应用背景。它不仅是医学影像技术专业学习后续课程的基础，也直接为解决电工电子工程中的实际问题服务。

通过本课程的学习，使学生能掌握数字电子技术的基础理论、基本分析方法和基本测量技能和基本电路设计方法，培养学生的逻辑思维能力和综合运用数字电路理论分析和解决实际问题的能力，组织和从事数字电路实验的初步技能。了解数字电子技术的发展与应用，拓宽知识面，为以后的学习、创新和科学研究工作打下扎实的理论和实践基础。

另外，在教学过程中要有意识地培养学生的自学能力、分析问题、解决问题的能力。并把教书育人寓于教学全过程，培养学生爱国主义、集体主义和勇于开拓创新的精神，培养学生严谨的科学态度和实事求是作风。

本课程于第五学期开设，为考试课。总学时数为 75 学时，其中理论 48 学时，实验 27 学时，理论与实验课比例为 1.8: 1。学分 3.0 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 掌握数制和码制的概念、二进制算术运算，熟悉几种常用的数制及不同数制间的转换，了解几种常用的编码。
2. 掌握逻辑代数的基本运算、逻辑代数定律与定理、逻辑问题的描述方法、逻辑函数的化简（公式法和卡诺图法），熟悉与、或、非三个概念的物理意义，了解逻辑代数中的反演规律和对偶规则及最简门电路的转换方法。
3. 掌握门电路的逻辑功能、典型参数，CMOS 和 TTL 反相器的输入和输出特性，熟悉 CMOS 和 TTL 反相器、与非门、或非门电路的工作原理，CMOS 和 TTL 反相器的电压传输特性，了解半导体二极管、三极管和 MOS 管的开关特性、分立元件门电路的基本工作原理、集成门电路的动态特性。
4. 掌握组合逻辑电路的分析与设计的基本方法、编码器、译码器、数据选择器和数据分配器、加法器的逻辑功能及其使用方法，熟悉半加、全加、比较、编码、译码、数据选择和分配等概念及只读存储器的概念，了解典型组合电路的真值表、组合逻辑电路竞争冒险的概念、产生原因及其消除方法。了解如何用硬件描述语言描述组合逻辑电路。
5. 掌握基本触发器，RS 触发器、D 触发器、JK 触发器、T 触发器、边沿触发器的逻辑功能及特

点，表示触发器逻辑功能的基本方法；熟悉 RS 触发器、D 触发器、JK 触发器、T 触发器的工作原理，触发器电路结构和逻辑功能两个概念的区别和联系，触发器传输延迟时间的概念；了解主从 RS 和 JK 触发器的工作原理及主要特点，不同功能触发器的特点及相互间的转换，触发器建立时间、保持时间与最高工作频率的概念。掌握 RAM、ROM 存储器容量扩展的方法，熟悉 RAM、ROM 存储器用于产生组合逻辑函数，了解 RAM、ROM 存储器的结构和工作原理。

6. 掌握时序逻辑电路的基本分析方法、设计方法，同步、异步计数器的工作原理；熟悉移位器和寄存器的工作原理；了解异步时序电路的分析方法，可编程逻辑器件的概念。了解用可编程逻辑器件实现同步时序逻辑电路。

7. 掌握多谐振荡器的工作特点，振荡频率与定时元件 R、C 取值间的定性关系，施密特触发器的工作特点，输出电压与输入电压的波形关系；熟悉 555 集成定时器的工作原理及 555 集成定时器的基本应用电路（施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器）；了解集成施密特触发器的性能特点及集成单稳态触发器的主要功能。

8. 掌握 D/A 转换器典型电路的工作原理、转换精度与转换速度，A/D 转换器典型电路转换精度与转换速度，熟悉 A/D 转换器典型电路的工作原理，了解 A/D 转换的基本原理，取样保持电路。

（二）基本技能

通过实验掌握常用仪器的功能及使用方法，学习门电路逻辑功能及测试、组合逻辑电路、触发器、时序电路测试及研究、集成计数器、译码器、555 时基电路等电路的特性及测量方法。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	学 时	
		理 论	实 验
第一章	绪论、数制和码制	3	0
第二章	逻辑代数基础	6	0
第三章	门电路	6	6
第四章	组合逻辑电路	6	6
第五章	半导体存储电路	9	3
第六章	时序逻辑电路	9	6
第七章	脉冲波形的产生和整形电路	6	3
第八章	数-模和模-数转换	3	3
	合计	48	27

四、理论教学目标与内容

第一章 数制和码制

目标

1. 掌握
 - (1) 数制和码制的概念;
 - (2) 二进制算术运算。
2. 熟悉 几种常用的数制及其转换。
3. 了解 几种常用的编码。

内容

1. 重点阐述 数制和码制的概念。
2. 详细了解 二进制算术运算。
3. 一般介绍 常用的编码。

第二章 逻辑代数基础

目标

1. 掌握
 - (1) 逻辑代数的基本运算、逻辑代数定律与定理;
 - (2) 逻辑问题的描述方法、逻辑函数的化简(公式法和卡诺图法)。
2. 熟悉 二进制代码的概念、与、或、非三个概念的物理意义。
3. 了解 逻辑代数中的反演规律和对偶规则及最简门电路的转换方法。

内容

1. 重点阐述 逻辑代数的化简方法,尤其是图形化简法。
2. 详细了解 与、或、非三个最基本的逻辑概念及运算。
3. 一般介绍 逻辑代数中的反演规则和对偶规则。

第三章 门电路

目标

1. 掌握
 - (1) 门电路的逻辑功能、典型参数;
 - (2) CMOS 和 TTL 反相器的输入和输出特性。
2. 熟悉
 - (1) CMOS 和 TTL 反相器、与非门、或非门电路的工作原理;
 - (2) CMOS 和 TTL 反相器的电压传输特性。

3. 了解 半导体二极管、三极管和 MOS 管的开关特性、分立元件门电路的基本工作原理、集成门电路的动态特性。

内容

1. 重点阐述 门电路的逻辑功能、典型参数，CMOS 和 TTL 反相器的输入和输出特性。

2. 详细了解

(1) CMOS 和 TTL 反相器、与非门、或非门电路的工作原理；

(2) CMOS 和 TTL 反相器的电压传输特性。

3. 一般介绍 集成门电路的动态特性。

第四章 组合逻辑电路

目标

1. 掌握

(1) 组合逻辑电路的分析与设计的基本方法；

(2) 编码器、译码器、数据选择器和数据分配器、加法器的逻辑功能及其使用方法。

2. 熟悉 半加、全加、比较、编码、译码、数据选择和分配等概念及只读存储器的概念。

3. 了解 典型组合电路的真值表、组合逻辑电路竞争冒险的概念、产生原因及其消除方法；如何用硬件描述语言描述组合逻辑电路。

内容

1. 重点阐述 组合逻辑电路的分析与设计的基本方法。

2. 详细了解 集成编码器、译码器、数据选择器和数据分配器、加法器的逻辑功能及其使用方法。

3. 一般介绍 组合逻辑电路中的竞争与冒险现象。

第五章 半导体存储电路

目标

1. 掌握

(1) 基本触发器，RS 触发器、D 触发器、JK 触发器、T 触发器、边沿触发器的逻辑功能及特点；

(2) 表示触发器逻辑功能的基本方法；ROM、RAM 存储器容量扩展的方法。

2. 熟悉

(1) RS 触发器、D 触发器、JK 触发器、T 触发器的工作原理；

(2) 触发器电路结构和逻辑功能两个概念的区别和联系，触发器传输延迟时间的概念；ROM、RAM 存储器的工作原理。

3. 了解 主从 RS 和 JK 触发器的工作原理及主要特点，不同功能触发器的特点及相互间的转换，触发器建立时间、保持时间与最高工作频率的概念；ROM、RAM 存储器的结构。

内容

1. 重点阐述 基本 RS 触发器, RS 触发器、D 触发器、JK 触发器、T 触发器、T 触发器的逻辑功能; ROM、RAM 存储器的工作原理。

2. 详细了解 状态表、特性方程、状态图、逻辑符号和波形图; ROM、RAM 存储器容量扩展的方法。

3. 一般介绍 CMOS 触发器、TTL 触发器的特点; ROM、RAM 存储器的结构。

第六章 时序逻辑电路

目标

1. 掌握 时序逻辑电路的基本分析方法、设计方法, 同步、异步计数器的工作原理。
2. 熟悉 移位器和寄存器的工作原理。
3. 了解 异步时序电路的分析方法, 可编程逻辑器件的概念; 用可编程逻辑器件实现同步时序逻辑电路。

内容

1. 重点阐述 时序逻辑电路的结构、特点、用集成计数器构成任意进制计数器的方法。
2. 详细了解
(1) 时序逻辑电路的基本分析方法;
(2) 时序电路各方程组(时钟方程组、输出方程组、驱动方程组、状态方程组), 状态转换表、状态转换图及时序图在分析中的重要作用。
3. 一般介绍 寄存器的工作原理。

第七章 脉冲波形的产生与整形

目标

1. 掌握
(1) 多谐振荡器的工作特点, 振荡频率与定时元件 R、C 取值间的定性关系;
(2) 施密特触发器的工作特点, 输出电压与输入电压的波形关系。
2. 熟悉 555 集成定时器的工作原理及 555 集成定时器的基本应用电路(施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器)。
3. 了解 集成施密特触发器的性能特点及集成单稳态触发器的主要功能。

内容

1. 重点阐述 由 555 定时器组成三种脉冲电路(施密特触发器, 单稳触发器和多谐振荡器)的工作原理及波形参数与电路参数之间的关系。
2. 详细了解 这三种电路。
3. 一般介绍 555 定时器组成。

第八章 数-模和模-数转换

目标

1. 掌握

(1) D/A 转换器典型电路的工作原理，转换精度与转换速度；

(2) A/D 转换器典型电路的转换精度与转换速度。

2. 熟悉 A/D 转换器典型电路的工作原理。

3. 了解 A/D 转换的基本原理，取样保持电路。

内容

1. 重点阐述 A/D 转换器典型电路的工作原理。

2. 详细了解 D/A 转换器典型电路的工作原理、转换精度与转换速度；A/D 转换器典型电路的转换精度与转换速度。

3. 一般介绍 A/D 转换的基本原理，取样保持电路。

五、实验教学目标与内容

数字电子技术实验以实验室实践教学为主，每个实验项目 3 学时。具体内容如下，可根据情况选取 9 个实验项目。

实验一 基本仪器的使用

目标

1. 掌握 示波器、信号发生器的使用方法。

2. 熟悉 其原理。

内容

双踪示波器、信号发生器面板上各旋钮的使用，学会测量脉冲信号源波形的幅值、周期、上升沿时间和下降沿时间。

实验二 门电路逻辑功能及测试

目标

1. 掌握 门电路逻辑功能的测试方法。

2. 熟悉 数字电路学习机及示波器的使用方法。

内容

测试门电路逻辑功能、异或门逻辑功能，逻辑电路的逻辑关系的判断。

实验三 组合逻辑电路

目标

1. 掌握 组合逻辑电路的功能测试，验证半加器和全加器的逻辑功能。

2. 熟悉 二进制数的运算规律。

内容

组合逻辑电路的功能测试，测试用异或门和与非门组成的半加器的逻辑功能，测试全加器的逻辑功能。

实验四 触发器

目标

1. 掌握 R—S、D、J—K 触发器的构成、工作原理和功能测试方法。
2. 熟悉 触发器集成芯片的使用。

内容

基本 R--SFF 功能测试，维持--阻塞型 D 触发器功能测试，负边沿 J--K 触发器功能测试，触发器功能转换。

实验五 时序电路测试及研究

目标

1. 掌握 常用时序电路分析、设计及测试方法，训练独立进行实验的技能。
2. 熟悉 其原理。

内容

异步二进制计数器的测试及波形，异步二--十进制加法计数器的测试及波形，自循环移位寄存器—环形计数器记录各触发器状态。

实验六 集成计数器

目标

1. 掌握 计数器的使用方法。
2. 熟悉 集成计数器逻辑功能和各控制端作用。

内容

集成计数器 74LS290 功能测试，计数器级联，任意进制计数器的设计方法。

实验七 555 时基电路

目标

1. 掌握 555 时基电路的结构和工作原理。
2. 熟悉
 - (1) 此芯片的正确使用；
 - (2) 分析和测试用 555 时基电路构成的多谐振荡器、单稳态触发器、R—S 触发器等三种典型电路。

内容

555 时基电路功能测试，555 时基电路构成的多谐振荡器，555 时基电路构成的单稳态触发器，555 时基电路构成的 R—S 触发器。

实验八 触发器（二）

目标

1. 掌握 三态触发器和锁存器的功能及使用方法。
2. 熟悉 用三态触发器和锁存器构成的功能电路。

内容

锁存器功能及应用，三态输出触发器功能及应用。

实验九 译码器和数据选择器

目标

1. 熟悉 集成译码器。
2. 了解 集成译码器的应用。

内容

译码器功能测试，译码器转换，数据选择器的测试及应用。

实验十 波形产生及单稳态触发器

目标

1. 掌握 单稳态触发器的使用。
2. 熟悉 多谐振荡器的电路特点及振荡频率估算方法。

内容

多谐振荡器，单稳态触发器。

实验十一 集成计数器 74LS160 的应用设计

目标

1. 掌握 计数器 74LS160 的功能。
2. 熟悉 计数器的特点及应用设计。

内容

集成计数器 74LS160 的功能、应用设计。

实验十二 A/D 转换器的应用设计

目标

1. 掌握 A/D 转换器的功能与特点。
2. 熟悉 A/D 转换器的应用设计。

内容

A/D 转换器的功能与的功能、应用设计。

实验十三 数字定时器

目标

1. 熟悉和掌握运用数字集成电路组成实用电路的原理分析。
2. 了解 数字电路调试和排除故障方法。

内容

按图连线，检测时基信号及 4060 分频输出信号并调整。

实验十四 多路模拟开关及其应用

目标

1. 掌握 该芯片的功能测试方法。
2. 了解 集成多路模拟开关的组成及工作原理。

内容

多路模拟开关的功能测试，CD4051 芯片的应用。

六、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 实验课抓好课前预习、课上实验、课后实验报告三个环节。要求学生写出预习报告，画好原始数据记录表，回答指定的思考题，上课前由教师检查。课后要独立进行数据处理，计算最后结果，分析讨论有关问题，并回答指定的问题。
5. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 李中伟

审校 任 武

《数字图像处理常用方法》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

《数字图像处理常用方法》课程是一门多学科交叉、理论性和实践性都很强的综合性课程。本课程主要介绍数字图像处理的基本概念、应用实例和基本步骤，讨论图像增强的各种方法及其原理，通过实例培养学生对数字图像处理内在实质的认识，为进一步学习数字图像分割、数字图像识别奠定基础。本课程需要学生有一定的数学基础，学习过一门计算机编程语言。本课程是理工和医学类专业任意选修课，总学时 16 学时，学分 1 分。

二、课程目标

通过本课程的学习，了解数字图像处理基本知识，掌握常用图像处理方法的原理，认识数字图像处理的内在实质，培养基本的数字图像处理科学素养。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	数字图像处理简介	2
2	数字图像的存储与表示	2
3	图像缩放和分辨率改变	2
4	图像反转和伽马校正	2
5	图像增强之直方图处理	2
6	图像模糊与去噪	2
7	图像锐化	2
8	彩色图像处理	2
	合计	16

四、理论教学目标和内容

第一节 数字图像处理简介

目标

了解

- (1) 数字图像处理的基本概念，发展历史，应用领域和研究内容；

- (2) 通过大量的实例讲解数字图像处理的应用领域;
- (3) 数字图像处理的基本步骤;
- (4) 图像处理系统的组成。

内容

一般介绍

- (1) 什么是数字图像处理, 数字图像处理的起源;
- (2) 数字图像处理领域的应用实例: 伽马射线成像、X 射线成像、紫外波段成像、可见光及红外波段成像、微波波段成像、无线电波成像、使用其他成像方式的例子;
- (3) 数字图像处理的基本步骤;
- (4) 图像处理系统的组成。

第二节 数字图像的存储与表示

目标

了解

- (1) 视觉感知要素;
- (2) 图像的数字化过程及其图像分辨率之间的关系;
- (3) 像素间的联系的概念。

内容

一般介绍

- (1) 视觉感知要素;
- (2) 取样和量化的基本概念。包括: 数字图像表示、空间和灰度级分辨率、图像内插;
- (3) 像素间的一些基本关系。包括相邻像素、邻接性、连通性、区域和边界; 距离度量;
- (4) 图像的阵列与矩阵操作。

第三节 图像缩放和分辨率改变

目标

掌握 图像的平移、旋转、缩放、镜像等几何变换原理。

内容

一般介绍

- (1) 图像的平移、旋转、镜像和剪裁等原理及其算法实现;
- (2) 图像的缩放和分辨率改变原理及其算法实现。

第四节 图像反转和伽马校正

目标

掌握 图像的反转和伽马校正等灰度值变换原理。

内容

一般介绍

- (1) 图像的反转原理及其算法实现;
- (2) 图像的伽马校正原理及其算法实现。

第五节 图像增强之直方图处理

目标

掌握 灰度直方图的概念及其计算方法原理。

内容

一般介绍

- (1) 灰度直方图的概念及其计算方法;
- (2) 直方图均衡化原理及其算法实现;
- (3) 直方图变换原理及其算法实现。

第六节 图像模糊与去噪

目标

了解

- (1) 邻域运算的概念和实现方法;
- (2) 图像的平滑与模糊处理原理;
- (3) 中值滤波器的基本原理。

内容

一般介绍

- (1) 邻域运算的概念和实现方法;
- (2) 图像的平滑与模糊处理原理以及低通滤波器的实现方法;
- (3) 噪声的概念和噪声模型;
- (4) 中值滤波器的基本原理和实现方法。

第七节 图像锐化

目标

了解

- (1) 图像的空间域和频域滤波原理;
- (2) 图像的锐化处理原理;
- (3) 高通滤波器的基本原理。

内容

一般介绍

- (1) 图像的空间域滤波原理;
- (2) 图像的频域滤波原理;
- (3) 图像的锐化与清晰处理原理;
- (4) 高通滤波器的基本原理和实现方法。

第八节 彩色图像处理

目标

了解

- (1) 人类视觉和色度学原理;
- (2) 各种颜色模型以及各种模型之间的相互转换。

内容

一般介绍

- (1) 人类视觉和色度学基础;
- (2) 颜色空间的表示与相互转换。

五、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用大班进行教学,授课注重知识广度,重点讲解处理方法原理,避免纠结具体算法的实现细节。充分调动学生的学习积极性,注重学生科学素养的培养,不断提高教学质量。
2. 自学与辅导 学生应认真进行课后复习,完成指定的算法流程作业,阅读指定参考书。教师应认真批改作业,了解学生的学习情况,及时反馈、辅导学生学习。

(二) 评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 70%,平时成绩占 30%。
2. 评价采用提问、作业、综合设计、考试等方式进行。

编写 蔡海洋

审校 刘 燕

《数字信号处理》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

当今人类正进入信息时代，而数字化是信息时代发展的方向。因此，数字信号处理技术已成为每一个信息科学工作者必须掌握的重要知识。数字信号处理课程已成为国内外大学通信、航天、地震、天文、声学、生物医学工程、影像技术、机械工程等专业本科生与研究生的必修专业课程。它采用计算机和专用处理设备，以数值计算的方法对信号进行分析、变换、滤波、检测、估计与识别等加工处理，以达到提取信息便于使用的目的。

数字信号处理的处理对象是数字信号，数字信号是幅度和时间都离散的信号。它是在离散时间信号的基础上处理信息。它的常用数学工具是 Z 变换，其内容包括离散傅立叶变换及其快速算法、数字滤波器的原理和设计方法、功率谱估计的经典方法。

本课程的目的是：通过学习，要求掌握数字信号处理的基础理论（包括离散信号和系统的描述方法、差分方程、时域分析、频域分析等），熟练掌握数字滤波器的基本理论和设计方法（包括 IIR 数字滤波器、FIR 滤波器的基本理论和设计方法），初步掌握数字信号处理的技术实现（包括软、硬件实现方法）。

通过本课程的教学，应使学生掌握数字信号处理的基本概念、基本方法和发展趋势，并培养学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题和解决问题。

本课程性质是专业基础课，在第五学期开设。总学时数 91 学时，其中理论 64 学时，实验 27 学时，学分 4.0。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 离散时间信号和系统的基本概念，以及分析信号和系统的基本数学工具。
2. 信号的离散傅立叶变换（DFT）和 DFT 的快速算法（FFT），以及 FFT 在实现快速线性卷积的应用和 FFT 的实现方法。
3. 无限长单位冲激响应（IIR）数字滤波器和有限长单位冲激响应（FIR）数字滤波器的设计方法。
4. 设计滤波器需考虑的量化误差和所带来的有限字长效应。
5. 数字信号处理的应用实例。

（二）基本技能

初步掌握本课程的基本理论和基本方法：掌握离散时间信号和离散时间系统的分析方法、离散傅立叶变换及其快速算法、熟练掌握数字滤波器的原理和设计方法、了解离散时间随机信号和功率谱估计的经典方法。

（三）基本素质

在教学过程中，促成学生思想品德、良好心理素质的形成。在宏观上，引导学生对课程内容的总体把握，使学生能够触类旁通；在微观上，应启发学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题，解决问题。

三、学时分配

单 元	名 称	学 时	
		理 论	实 验
第一章	绪论	2	
第二章	离散时间信号与离散时间系统	10	6
第三章	离散傅立叶变换及其快速算法	12	3
第四章	滤波器的基本结构	4	
第五章	无限长单位脉冲响应（IIR）滤波器的设计方法	12	6
第六章	有限长单位脉冲（FIR）滤波器的设计方法	12	9
第七章	离散时间随机信号	6	3
第八章	功率谱估计的经典方法	6	
	合计	64	27

四、理论教学目标与内容

第一章 绪论

目标

1. 掌握 数字信号处理的特点。
2. 熟悉 与传统的模拟技术相比存在哪些特点以及数字信号处理的应用领域。
3. 了解 数字信号处理的发展概况和发展趋势。

内容

1. 重点阐述 数字信号处理学科概貌。
2. 详细了解 数字信号处理的主要应用。

第二章 离散时间信号与离散时间系统

目标

1. 掌握 离散时间信号的运算、时域抽样定理、卷积和运算。
2. 熟悉 频谱的周期延拓、离散时间系统的性质。
3. 了解 信号的内插恢复、欠抽样与频谱抽样定理。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 离散时间信号的数字序列；
 - (2) 离散时间系统。
2. 详细了解
 - (1) 离散时间信号和系统的频域描述；
 - (2) 信号取样；
 - (3) 离散时间系统的性质和时域分析。

第三章 离散傅立叶变换及其快速算法

目标

1. 掌握 离散傅立叶级数、按时间和频率抽取得 FFT 算法。
2. 熟悉 傅立叶级数系数、DFT 的主要性质和运算特性、系统的频率响应。
3. 了解 DFT 与频域抽样的关系。

内容

1. 重点阐述 离散傅立叶级数及性质。
2. 详细了解
 - (1) 利用循环卷积计算线性卷积；
 - (2) 频率取样；
 - (3) 圆周卷积。
3. 一般介绍 快速傅立叶变换及其应用。

第四章 滤波器的基本结构

目标

1. 掌握
 - (1) 无限长单位冲激响应 (IIR) 滤波器的基本结构；
 - (2) 有限长单位冲激响应 (FIR) 滤波器的基本结构。
2. 熟悉 几种特殊滤波器及简单一、二阶数字滤波器的设计。
3. 了解 不同结构之间的转换。

内容

1. 重点阐述 无限长单位脉冲响应 (IIR) 滤波器以及有限长单位冲激响应 (FIR) 滤波器的基本网络结构。

2. 详细了解

- (1) 数字滤波器的基本概念;
- (2) 几种特殊滤波器的设计方法。

3. 一般介绍 数字滤波器的格型结构。

第五章 无限长单位脉冲响应 (IIR) 滤波器的设计方法

目标

1. 掌握

- (1) 利用模拟滤波器的理论来设计数字滤波器;
- (2) 脉冲响应不变法、双线性变换法。

2. 熟悉 原型变换。

3. 了解 用最优化技术设计参数、Z 平面变换法。

内容

1. 重点阐述 无限长单位脉冲响应 (IIR) 滤波器的基本网络结构。

2. 详细了解

- (1) IIR 数字滤波器的设计方法;
- (2) IIR 数字滤波器的频率变换。

第六章 有限长单位脉冲 (FIR) 滤波器的设计方法

目标

1. 掌握 线性相位 FIR 滤波器的特点。

2. 熟悉 频率采样法。

3. 了解 窗口法、过渡带采样的计算机辅助最优设计法。

内容

1. 重点阐述 有限单位冲激响应 (FIR) 数字滤波器的基本网络结构。

2. 详细了解

- (1) FIR 数字滤波器的设计方法;
- (2) FIR 数字滤波器的特点。

3. 一般介绍 FIR 数字滤波器与 IIR 数字滤波器的比较。

第七章 离散时间随机信号

目标

1. 掌握 离散时间随机信号的随机过程。

2. 熟悉 离散时间随机信号的功率谱。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 随机变量的描述;
 - (2) 离散随机过程。
2. 详细了解
 - (1) 相关序列和协方差序列的性质;
 - (2) 离散随机信号通过线性非移变系统。

第八章 功率谱估计的经典方法

目标

1. 掌握 功率谱估计的几个方法。
2. 熟悉 常用的功率谱的表达式以及频谱图形。

内容

1. 重点阐述 估计理论的几个基本概念。
2. 详细了解
 - (1) 自相关序列估计;
 - (2) 周期图及其估计质量。
3. 一般介绍 改善周期图质量的方法。

五、实验教学目标与内容

实验一 离散信号和系统分析的 MATLAB 实现

目标

1. 熟悉 应用 MATLAB 产生离散信号的方法和 MATLAB 求解离散系统响应的方法。
2. 了解 滑动平均系统处理噪声干扰的方法。
3. 掌握 MATLAB 中产生随机序列以及差分方程的零状态响应的函数。

内容

1. 利用 MATLAB 产生正弦信号, 画出波形。
2. 应用 MATLAB 求解离散系统响应的方法。

实验二 离散傅立叶变换及谱分析

目标

了解 补零序列的离散傅立叶变换; 高密度谱和高分辨率谱之间的区别。

内容

1. 实现补零序列的离散傅立叶变换; 语音信号简单处理。
2. 编程实现高密度谱和高分辨率谱, 了解两者之间的区别。

实验三 IIR 数字滤波器的设计（冲激响应不变法）

目标

1. 熟悉 由模拟滤波器转换为 IIR 数字滤波器的原理与方法。
2. 掌握 IIR 数字滤波器的计算机仿真方法。

内容

1. 用冲激响应不变法设计巴特沃斯数字滤波器。
2. 比较并分析变换前的模拟滤波器与变换后的数字滤波器的频率特性的区别。

实验四 IIR 滤波器设计（双线性变换法）

目标

掌握 用双线性变换法设计原型低通为切比雪夫 I 型数字 IIR 低通滤波器的原理和设计方法；求解滤波器的 Z 变换的方法；利用 MATLAB 画出幅频特性图的方法；验证滤波器的方法。

内容

1. 用双线性变换法设计原型低通为切比雪夫 I 型的数字 IIR 低通滤波器。
2. 对设计的滤波器进行频谱分析。

实验五 FIR 线性相位数字滤波器的四种类型

目标

1. 掌握 FIR 数字滤波器四种类型的线性相位特性、幅度函数的特点、零点分布。
2. 利用 Matlab 编写程序求解四种类型 FIR 滤波器的振幅响应、系数、频率响应、零点分布。

内容

利用 Matlab 编写程序求解四种类型 FIR 滤波器的振幅响应、系数、频率响应、零点分布。

实验六 窗函数法设计 FIR 数字滤波器

目标

1. 掌握 用窗函数法和频率抽样法设计 FIR 数字滤波器的原理和方法。
2. 熟悉 线性相位 FIR 滤波器特性。

内容

编写利用窗函数法设计 FIR 数字低通滤波器的程序。利用 Matlab 显示理想滤波器的脉冲响应、窗函数、实际滤波器的脉冲响应和数字滤波器幅度响应。

实验七 矩阵运算

目标

掌握 硬件平台和 CCS 软件的使用方法；利用软硬件平台进行 Matrix 矩阵运算测试。

内容

掌握 硬件平台和 CCS 软件的使用方法；利用软硬件平台进行 Matrix 矩阵运算测试。

实验八 快速傅立叶变换和逆变换

目标

掌握 利用软硬件平台进行快速傅立叶变换和逆变换的方法。

内容

1. 关闭缓存时，利用软硬件平台进行快速傅立叶变换和逆变换。
2. 打开缓存，对比缓存打开和关闭情况下快速傅立叶变换和逆变换的处理速度。

实验九 有限长单位冲激响应滤波器

目标

掌握 利用软硬件平台进行有限长单位冲激响应滤波器测试的方法。

内容

1. 设置参数，设计 FIR 滤波器。
2. 利用 CCS 软件查看 FIR 滤波器波形。
3. 结合 Matlab 工具进行 FIR 滤波器辅助设计，并对比软硬件滤波器设计结果。

六、措施与评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试：期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 张业宏

审校 李明彩

《数字信号处理》教学大纲

适用医学影像技术专业

一、课程简介

当今人类正进入信息时代，而数字化是信息时代发展的方向。因此，数字信号处理技术已成为每一个信息科学工作者必须掌握的重要知识。数字信号处理课程已成为国内外大学通信、航天、地震、天文、声学、生物医学工程、影像技术、机械工程等专业本科生与研究生的必修专业课程。它采用计算机和专用处理设备，以数值计算的方法对信号进行分析、变换、滤波、检测、估计与识别等加工处理，以达到提取信息便于使用的目的。

数字信号处理的处理对象是数字信号，数字信号是幅度和时间都离散的信号。它是在离散时间信号的基础上处理信息。它的常用数学工具是 Z 变换，其内容包括离散付里叶变换及其快速算法、数字滤波器的原理和设计方法、功率谱估计的经典方法。

本课程的目的是：通过学习，要求掌握数字信号处理的基础理论（包括离散信号和系统的描述方法、差分方程、时域分析、频域分析等），熟练掌握数字滤波器的基本理论和设计方法（包括 IIR 数字滤波器、FIR 滤波器的基本理论和设计方法），初步掌握数字信号处理的技术实现（包括软、硬件实现方法）。

通过本课程的教学，应使学生掌握数字信号处理的基本概念、基本方法和发展趋势，并培养学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题和解决问题。

本课程性质是专业基础课，在第四学期开设。总学时数 66 学时，其中理论 48 学时，实验 18 学时，学分 3.0。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 离散时间信号和系统的基本概念，以及分析信号和系统的基本数学工具。
2. 信号的离散傅立叶变换（DFT）和 DFT 的快速算法（FFT），以及 FFT 在实现快速线性卷积的应用和 FFT 的实现方法。
3. 无限长单位冲激响应（IIR）数字滤波器和有限长单位冲激响应（FIR）数字滤波器的设计方法。
4. 设计滤波器需考虑的量化误差和所带来的有限字长效应。
5. 数字信号处理的应用实例。

（二）基本技能

初步掌握本课程的基本理论和基本方法：掌握离散时间信号和离散时间系统的分析方法、离散傅立叶变换及其快速算法、熟练掌握数字滤波器的原理和设计方法、了解离散时间随机信号和功率谱估计的经典方法。

（三）基本素质

在教学过程中，促成学生思想品德、良好心理素质的形成。在宏观上，引导学生对课程内容的总体把握，使学生能够触类旁通；在微观上，应启发学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题，解决问题。

三、学时分配

单 元	名称	理论学时	实验学时
第一章	绪论	1	
第二章	离散时间信号与离散时间系统	11	3
第三章	离散傅立叶变换及其快速算法	9	3
第四章	滤波器的基本结构	3	
第五章	无限长单位脉冲响应（IIR）滤波器的设计方法	12	6
第六章	有限长单位脉冲（FIR）滤波器的设计方法	12	6
	合计	48	18

四、理论教学目标与内容

第一章 绪论

目标

1. 掌握 数字信号处理的特点。
2. 熟悉 与传统的模拟技术相比存在哪些特点以及数字信号处理的应用领域。
3. 了解 数字信号处理的发展概况和发展趋势。

内容

1. 重点阐述 数字信号处理学科概貌。
2. 详细了解 数字信号处理的主要应用。

第二章 离散时间信号与离散时间系统

目标

1. 掌握 离散时间信号的运算、时域抽样定理、卷积和运算。

2. 熟悉 频谱的周期延拓、离散时间 LTI 系统的性质。
3. 了解 信号的内插恢复、欠抽样与频谱抽样定理。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 离散时间信号的数字序列;
 - (2) 离散时间系统。
2. 详细了解
 - (1) 离散时间信号和系统的频域描述;
 - (2) 信号取样;
 - (3) 离散时间 LTI 系统的性质和时域分析。

第三章 离散傅立叶变换及其快速算法

目标

1. 掌握 离散傅立叶级数、按时间和频率抽取得 FFT 算法。
2. 熟悉 傅立叶级数系数、DFT 的主要性质和运算特性、系统的频率响应。
3. 了解 DFT 与频域抽样的关系。

内容

1. 重点阐述 离散傅立叶级数及性质。
2. 详细了解
 - (1) 利用循环卷积计算线性卷积;
 - (2) 频率取样;
 - (3) 圆周卷积。
3. 一般介绍 快速傅立叶变换及其应用。

第四章 滤波器的基本结构

目标

1. 掌握
 - (1) 无限长单位冲激响应 (IIR) 滤波器的基本结构;
 - (2) 有限长单位冲激响应 (FIR) 滤波器的基本结构。
2. 熟悉 几种特殊滤波器及简单一、二阶数字滤波器的设计。
3. 了解 不同结构之间的转换。

内容

1. 重点阐述 无限长单位脉冲响应 (IIR) 滤波器以及有限长单位冲激响应 (FIR) 滤波器的基本网络结构。
2. 详细了解

- (1) 数字滤波器的基本概念;
- (2) 几种特殊滤波器的设计方法。
- 3. 一般介绍 数字滤波器的格型结构。

第五章 无限长单位脉冲响应 (IIR) 滤波器的设计方法

目标

- 1. 掌握
 - (1) 利用模拟滤波器的理论来设计数字滤波器;
 - (2) 脉冲响应不变法、双线性变换法。
- 2. 熟悉 原型变换。
- 3. 了解 用优化技术设计参数、Z 平面变换法。

内容

- 1. 重点阐述 无限长单位脉冲响应 (IIR) 滤波器的基本网络结构。
- 2. 详细了解
 - (1) IIR 数字滤波器的设计方法;
 - (2) IIR 数字滤波器的频率变换。

第六章 有限长单位脉冲 (FIR) 滤波器的设计方法

目标

- 1. 掌握 线性相位 FIR 滤波器的特点。
- 2. 熟悉 频率采样法。
- 3. 了解 窗口法、过渡带采样的计算机辅助最优设计法。

内容

- 1. 重点阐述 有限单位冲激响应 (FIR) 数字滤波器的基本网络结构。
- 2. 详细了解
 - (1) FIR 数字滤波器的设计方法;
 - (2) FIR 数字滤波器的特点。
- 3. 一般介绍 FIR 数字滤波器与 IIR 数字滤波器的比较。

五、实验教学目标与内容

实验一 离散信号和系统分析的 MATLAB 实现

目标

- 1. 熟悉 应用 MATLAB 产生离散信号的方法和 MATLAB 求解离散系统响应的方法。
- 3. 了解 滑动平均系统处理噪声干扰的方法。
- 4. 掌握 MATLAB 中产生随机序列以及差分方程的零状态响应的函数。

内容

1. 利用 MATLAB 产生正弦信号，画出波形。
2. 应用 MATLAB 求解离散系统响应的方法。

实验二 离散傅立叶变换及谱分析

目标

了解 补零序列的离散傅立叶变换；高密度谱和高分辨率谱之间的区别。

内容

1. 实现 补零序列的离散傅立叶变换；语音信号简单处理。
2. 编程 实现高密度谱和高分辨率谱，了解两者之间的区别；

实验三 IIR 数字滤波器的设计（冲激响应不变法）

目标

1. 熟悉 由模拟滤波器转换为 IIR 数字滤波器的原理与方法。
2. 掌握 IIR 数字滤波器的计算机仿真方法。

内容

1. 用冲激响应不变法设计巴特沃斯数字滤波器。
2. 比较并分析变换前的模拟滤波器与变换后的数字滤波器的频率特性的区别。

实验四 IIR 滤波器设计（双线性变换法）

目标

掌握 用双线性变换法设计原型低通为切比雪夫 I 型的数字 IIR 低通滤波器的原理和设计方法；求解滤波器的 Z 变换的方法；利用 MATLAB 画出幅频特性图的方法；掌握验证滤波器的方法。

内容

1. 用双线性变换法设计原型低通为切比雪夫 I 型的数字 IIR 低通滤波器。
2. 对设计的滤波器进行频谱分析。

实验五 FIR 线性相位数字滤波器的四种类型

目标

1. 掌握 FIR 数字滤波器四种类型的线性相位特性、幅度函数的特点、零点分布。
2. 利用 Matlab 编写程序求解四种类型 FIR 滤波器的振幅响应、系数、频率响应、零点分布。

内容

利用 Matlab 编写程序求解四种类型 FIR 滤波器的振幅响应、系数、频率响应、零点分布。

实验六 窗函数法设计 FIR 数字滤波器

目标

1. 掌握 用窗函数法和频率抽样法设计 FIR 数字滤波器的原理和方法。

2. 熟悉 线性相位 FIR 滤波器特性。

内容

编写 利用窗函数法设计 FIR 数字低通滤波器的程序。利用 Matlab 显示理想滤波器的脉冲响应、窗函数、实际滤波器的脉冲响应和数字滤波器幅度响应。

六、措施与评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算，成绩达到 60 分以上者为合格。注重考察学生的综合能力和素质，根据做作业、上课提问、课堂讨论、实验（特别是综合性创新设计实验）等情况和期末考试相结合，综合确定。具体考试及计分方法如下：

能力和素质（40%）：根据作业、实验（特别是综合性创新设计实验）、考勤、上课提问、课堂讨论、期中考试等形成性评价内容而定。

期末考试（60%）：闭卷或笔试。以教师讲授的内容为主要考试内容范围，辅之以教材和主要参考书中的内容。

编写 张业宏

审校 李明彩

《微量元素和健康》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

《微量元素和健康》课程可以拓展学生视野，加强学生素质教育，培养学生创新思维能力，同时更有助于提高大学生自身的健康意识，并通过他们向全社会普及微量元素对健康的重要性。在《微量元素和健康》课程的教学过程中，要想让学生轻松地学习到更多微量元素方面的知识，就要求每个任课教师根据教学大纲要求，再结合所用的教材，精选教学内容，采用可以激发学生学习兴趣的教学方法，采用灵活的考核方式对学生学习情况进行考核，尽量使学生在轻松愉快的氛围下学习到微量元素和健康方面的知识。

本课程为限定选修课，总学时为 16 学时，学分为 1.0 分。

二、课程目标

通过本门课程的学习达到以下目标：

（一）基本理论知识

人体健康和微量元素的多少息息相关，微量元素多了会引起人体食物中毒，少了则会出现机体功能的不正常。微量元素存在于空气以及人体所食用的食物中，故我们可以通过饮食来补给我们身体缺乏的微量元素，研究微量元素的饮食疗法有着不可替代的意义。

（二）基本技能

通过对微量元素的研究，我们了解其对人体健康的影响，学生应该注意微量元素的合理搭配，通过食物调节体内微量元素，合理膳食，使我们生活更美好。

（三）基本素质

教学过程中，应注意调动学生学习的主动性和积极性。课后布置一定的练习来考查学生的这种主动性。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
第一章	绪论	2
第二章	必需微量元素	2
第三章	有害元素	2
第四章	微量元素与肿瘤	2
第五章	微量元素与抗衰老	2
第六章	微量元素与膳食	2
第七章	微量元素与化妆品	2
第八章	微量元素与儿童	2
合计		16

四、理论教学目标和内容

第一章 绪论

目标

1. 掌握 人体中主要元素和分类，熟悉微量元素的分布和来源。
2. 了解 微量元素的生理生化功能。

内容

1. 重点阐述 微量元素的生理生化功能，详细了解微量元素的分布。
2. 一般介绍 微量元素的来源。

第二章 必需微量元素

目标

1. 掌握 必需微量元素生理生化功能，熟悉微量元素缺乏引起的疾病。
2. 了解 微量元素缺乏产生的原因。

内容

重点阐述 微量元素的生理生化功能，详细了解微量元素缺乏引起的疾病。

第三章 有害元素

目标

1. 掌握 有害的微量元素，熟悉有害微量元素的来源。
2. 了解 有害元素引起的疾病。

内容

重点阐述 有害元素的来源详细了解有害元素在人体的吸收和分布。

第四章 微量元素与肿瘤

目标

1. 掌握 致癌微量元素及其化合物。
2. 了解 微量元素的致癌机制。

内容

重点阐述 常见肿瘤与微量元素。

第五章 微量元素与抗衰老

目标

掌握 微量元素与衰老，熟悉微量元素与老年性疾病。

内容

重点 微量元素与衰老。

第六章 微量元素与膳食

目标

1. 掌握 食品中微量元素的来源，熟悉食物中微量元素的分布。
2. 了解 人体必需微量食物的来源。

内容

1. 重点阐述 微量元素与维生素。
2. 一般介绍 微量元素之间的相互作用。

第七章 微量元素与化妆品

目标

掌握 化妆品中的微量元素。

内容

重点阐述 化妆品中的微量元素的含量。

第八章 微量元素与儿童

目标

掌握 微量元素和儿童健康。

内容

重点阐述 微量元素缺乏，引起的儿童疾病。

五、措施与评价

（一）措施

理论讲授内容的选择原则为：课堂讲授和考察相结合，本着以学生自主学习为本位的思想，讲授过程中随时注意引导学生学习的方法，强调学习重点，在考察过程使学生不断有收获感，促进他们在课外的学习。

教学过程中，应注意调动学生学习的主动性和积极性。课后应布置一定的练习来考查学生的这种主动性。

（二）评价

1. 授课质量评价 按教师教学质量评价表，由本人学生及系教学督导组予以评定。

2. 学生成绩评价 采用平时成绩和期末考试相结合的方法综合评价。平时成绩包括练习作业情况，占 50%。其中考试采用闭卷方式，占 50%。

理论教材

《微量元素与健康》（第一版） 杨维东编 华中科技大学出版社。

编写 张 彬

审校 李明彩

《微信公众平台》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

微信公众平台是腾讯公司在微信的基础上新增的功能模块，通过这一平台，个人和企事业单位都可以打造一个微信公众账号，实现与特定群体进行文字、图片、语音等的全方位沟通与互动。目前微信公众平台支持 PC 端，并可以绑定私人账号进行信息群发。微信有超过 8.89 亿月活跃用户，是一个重要的推广渠道，由此产生了微信公众平台开发，实现运营者所需的功能，增强对公众号的体验度，提升用户趣味性、互动性。

课程目标是提高对微信公众平台基础知识的认识、实践操作能力。通过课程的学习，力求让学生掌握公众号的基础操作，写好文案，打造精美图文排版，运用语音视频宣传，快速涨粉变现，学会使用第三方工具，提高效率。可以根据各自需要，做出自己的公众号，改善工作流程，提升用户体验，可以进行推销产品，宣传店铺，开拓客户，服务会员，管理企业，创业等。

本课程于单学期开设，为选修课，总学时数为 16 学时，1.0 个学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

掌握微信公众号的定义，分类，商业模式，注册，图文信息编辑，自动回复，自定义菜单，熟悉开发模式，吸粉方法，微信平台盈利技巧，营销方法。

（二）基本技能

掌握微信公众平台的注册申请，图文信息编辑，自动回复，自定义菜单，二次开发，学会利用第三方平台开发微信公众号。

（三）基本素质

培养有理想、有道德、有文化、有纪律的四有新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力观察、思考问题、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
第一章	微信公众号概述	2
第二章	微信公众号的建立方法	2
第三章	定制微信公众平台	2
第四章	公众号内容的重要性	2
第五章	粉丝经济	2
第六章	公众号的营销方法	2
第七章	实战案例（一）	2
第八章	实战案例（二）	2
合 计		16

四、理论教学目标与内容

第一章 微信公众号概述

目标

1. 掌握 微信公众号的定义和分类。
2. 熟悉 微信公众号的 4 大作用和商业模式。

内容

1. 重点阐述 服务号和订阅号的区别。
2. 详细了解 微信公众号的 4 大作用和商业模式。

第二章 微信公众号的建立方法

目标

1. 掌握 服务号和订阅号的开通方式。
2. 熟悉 后台管理功能。

内容

1. 重点阐述 微信公众号的注册，自动回复，自定义菜单。
2. 详细了解 微信公众平台的运营规则。

第三章 定制微信公众平台

目标

1. 掌握 公众平台账号服务器的搭建。
2. 熟悉 开发者模式，定制个性化的服务器。

内容

1. 重点阐述 公众平台的搭建，服务功能，娱乐功能，信息功能。
2. 详细了解 开发模式的启动流程。

第四章 公众号内容的重要性

目标

掌握 图文信息的排版。

内容

1. 重点阐述 标题和内容选择，文章写作技巧。
2. 详细了解 内容雷区。

第五章 粉丝经济

目标

1. 掌握 吸粉方式和渠道。
2. 熟悉 精准引流。

内容

1. 重点阐述 不同阶段吸粉和推广方式。
2. 详细了解 吸粉误区。

第六章 公众号的营销方法

目标

1. 掌握 盈利途径。
2. 熟悉 前向收费和后项收费。

内容

1. 重点阐述 电商、游戏、软文、广告。
2. 详细了解 开店流程。

第七章 实战案例（一）

目标

1. 掌握 微信营销技巧。
2. 熟悉 营销工具。

内容

1. 重点阐述 营销价值和案例。
2. 详细了解 营销工具和技巧。

第八章 实战案例（二）

目标

1. 掌握 典型行业案例剖析。
2. 熟悉 第三方开发平台应用。

内容

1. 重点阐述 衣食住行乐案例。
2. 详细了解 微信公众平台运营经验教训。

五、措施与评价

（一）措施

本课程采用教师讲授、学生自学相结合的教学方式，努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的最佳教学模式。在课堂教学过程中，注意充分发挥学生的自主性，进行课堂专题讨论。在教师的指导下，学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材、教学参考书和网站。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价 采用平时成绩和期末考试相结合的方法综合评价。平时成绩包括练习作业情况，占 50%。其中考试采用闭卷方式，占 50%。

理论教材：

《微信公众平台，这样玩最赚钱》姜仁编 人民邮电出版社

编写 顿雁兵

审校 李明彩

《线性代数》课程教学大纲

适用信息管理与信息系统、公共事业管理、市场营销、人力资源管理、生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业

一、课程简介

线性代数是讨论代数学中线性关系经典理论的课程，它具有较强的抽象性与逻辑性，是高等学校工科本科各专业的一门重要的基础理论课，也是硕士研究生入学全国统一考试中必考的数学课程之一。由于线性问题广泛存在于科学技术的各个领域，而某些非线性问题在一定条件下，可以转化为线性问题，因此本课程所介绍的方法广泛地应用于各个学科。尤其在计算机日益普及的今天，该课程的地位与作用更显得重要。

线性代数为全院信息管理与信息系统、公共事业管理（卫生）、市场营销、人力资源管理、生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业开设的一门必修课，第二学期开课，共 38 学时（理论 26 学时，实验 12 学时），学分 2 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

本课程主要讲授行列式、矩阵及其运算、矩阵的初等变换与线性方程组、向量组的线性相关性、相似矩阵及二次型共五章内容。通过本课程的学习，既要使学生掌握线性代数的基本知识、基本理论以及基本运算技能，又要培养学生应用所学的知识去分析和解决实际问题的能力，并为学生今后学习有关的专业课程提供必要的数学知识。

（二）基本技能

通过本课程的学习，要求学生熟练掌握行列式的计算，矩阵的初等变换，矩阵秩的定义和计算，利用矩阵的初等变换求解方程组及逆阵，向量组的线性相关性，利用正交变换化对称矩阵为对角形矩阵等有关基础知识，并具有熟练的矩阵运算能力和利用矩阵方法解决一些实际问题的能力，从而为学习后继课及进一步扩大知识面奠定必要的数学基础。

（三）基本素质

通过教学，使学生掌握该课程的基本理论与方法，培养创造性分析、思维和逻辑推理能力，培养解决实际问题的能力，并为学习相关课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	行列式	5	3
2	矩阵及其运算	5	3
3	矩阵的初等变换与线性方程组	5	
4	向量组的线性相关性	5	3
5	相似矩阵及二次型	6	3
	合计	26	12

四、理论教学目标和内容

第一章 行列式

目标

掌握

- (1) 二阶、三阶行列式的计算，会求全排列的逆序数，利用定义计算简单的 n 阶行列式；
- (2) 对换的定义和性质、用行列式的性质计算 n 阶行列式；
- (3) 行列式按行（列）展开法则计算行列式的方法。

熟悉 n 阶行列式的定义、 n 阶行列式的性质、行列式按行（列）展开法则及推论。

内容

1. 重点阐述

- (1) n 阶行列式的定义；
- (2) 行列式按行（列）展开。

2. 详细了解

- (1) 二阶与三阶行列式；
- (2) 全排列及其逆序数；
- (3) 对换；
- (4) 行列式的性质。

第二章 矩阵及其运算

目标

1. 掌握

- (1) 矩阵的线性运算以及矩阵的乘法运算；
- (2) 判断矩阵是否可逆以及用伴随阵求逆阵的方法，利用逆阵解矩阵方程；
- (3) 对分块阵进行运算。

2. 熟悉

- (1) 矩阵的概念;
- (2) 理解矩阵的加法、数乘矩阵及矩阵乘法的运算规律;
- (3) 矩阵的转置、方阵的行列式、方阵的幂、伴随阵等概念;
- (4) 逆矩阵的概念和性质、矩阵可逆充要条件;
- (5) 克拉默法则;
- (6) 矩阵的分块法及几种特殊的分块法。

内容

1. 重点阐述

- (1) 矩阵的运算;
- (2) 逆矩阵。

2. 详细了解

- (1) 矩阵;
- (2) 矩阵分块法。

3. 一般介绍 克拉默法则

第三章 矩阵的初等变换与线性方程组

目标

1. 掌握

- (1) 用初等变换化矩阵为行阶梯矩阵、行最简形矩阵或等价标准形的方法;
- (2) 掌握用初等变换求矩阵秩的方法;
- (3) 用初等变换求解线性方程组的方法;
- (4) 用初等变换求逆矩阵的另一种方法。

2. 熟悉

- (1) 矩阵的初等变换、矩阵等价、矩阵秩的概念和性质;
- (2) 线性非齐次方程组有解的条件、解的个数、求解的方法;
- (3) 线性齐次方程组有非零解的条件、求解的方法;
- (4) 初等矩阵的概念和性质。

内容

1. 重点阐述

- (1) 矩阵的初等变换;
- (2) 矩阵的秩。

2. 详细了解 线性方程组的解。

3. 一般介绍 初等矩阵。

第四章 向量组的线性相关性

目标

1. 掌握

- (1) 有关向量组相关性的定理;
- (2) 判别向量组的线性相关性;
- (3) 求向量组秩的方法;
- (4) 证明向量组的等价;
- (5) 求向量空间的基、维数的方法;
- (6) 会求线性方程组的通解。

2. 熟悉

- (1) n 维向量的概念、线性组合、线性表示、线性相关、线性无关等概念;
- (2) 向量组等价、向量组的秩、向量组的极大无关组等概念;
- (3) 向量组的秩与矩阵秩的关系;
- (4) n 维向量空间、子空间、基、维数、坐标等概念;
- (5) 齐次线性方程组基础解系、通解、解空间等概念;
- (6) 非齐次线性方程组解的结构及通解的概念。

内容

1. 重点阐述

- (1) 向量组的线性相关性;
- (2) 向量组的秩。

2. 详细了解 线性方程组的解的结构。

3. 一般介绍

- (1) 向量组及其线性组合;
- (2) 向量空间。

第五章 相似矩阵及二次型

目标

1. 掌握

- (1) 线性无关向量组标准正交化的施密特 (Schmidt) 方法;
- (2) 求方阵的特征值、特征向量的方法;
- (3) 用矩阵相似的定义证明两个矩阵相似的方法;
- (4) 求一个正交阵使得实对称阵化为对角阵;
- (5) 用正交变换将二次型化为标准形的方法;
- (6) 拉格朗日配方法化二次型为标准形的方法;

(7) 判别二次型为正定二次型的两个充要条件，并以此判断二次型及其系数阵的正定性。

2. 熟悉

(1) 向量的内积、长度、夹角等概念及性质，理解标准正交基、正交矩阵、正交变换的概念及性质；

(2) 方阵的特征值、特征向量的概念及性质；

(3) 相似矩阵的概念与性质；

(4) 矩阵可相似对角化的充要条件；

(5) 实对称矩阵的特征值、特征向量的性质以及实对称矩阵一定可以相似对角化；

(6) 二次型及其矩阵表示，理解二次型的系数阵、二次型的秩及二次型的标准形等概念；

(7) 惯性定理，理解正定二次型、负定二次型、正定矩阵的概念。

内容

1. 重点阐述

(1) 方阵的特征值与特征向量；

(2) 相似矩阵；

(3) 对称矩阵的对角化。

2. 详细了解

(1) 向量的内积、长度、正交性；

(2) 二次型及其标准形。

3. 一般介绍

(1) 配方法化二次型成标准形；

(2) 正定二次型。

五、实验教学目标与内容

实验一 行列式

目标

1. 熟悉

(1) 行列式的概念；

(2) 理解行列式的性质、按行（列）展开。

2. 掌握 Matlab 软件计算行列式的命令。

内容

详细了解

(1) 学习 Matlab 命令；

(2) 利用 Matlab 求行列式

(3) 探索行列式的性质

实验二 矩阵与线性方程组

目标

1. 熟悉 利用 MATLAB 操作矩阵基本运算。
2. 掌握 利用 MATLAB 操作矩阵的初等变换、秩及线性方程组的求解。

内容

详细了解

- (1) 利用 Matlab 求矩阵的加减、相乘
- (2) 利用 Matlab 求逆矩阵；
- (3) 利用 Matlab 求方程组的解

实验三 向量组的线性相关性

目标

1. 熟悉
 - (1) 线性表示、线性相关与线性无关的概念；
 - (2) 会判断向量组的线性相关性。
 - (3) 向量组的极大无关组与秩的概念；
 - (4) 利用矩阵的初等变换来求一个向量组的极大无关组与秩。
2. 掌握
 - (1) 用 Matlab 软件来判断一个向量组是否线性相关；
 - (2) 用 Matlab 软件求一个向量组的极大无关组和秩。

内容

详细了解

- (1) 利用 Matlab 判断一个向量组的线性相关性；
- (2) 求向量组的极大无关组和秩。

实验四 矩阵的特征值和特征向量

目标

1. 熟悉
 - (1) 矩阵特征值和特征向量概念和求法；
 - (2) 矩阵特征值的性质；
 - (3) 理解方阵对角化问题。
2. 掌握
 - (1) MATLAB 软件有关的命令；
 - (2) MATLAB 数学软件求矩阵特征值和特征向量的方法命令；

(3) 借助 MATLAB 数学软件解方阵的对角化问题。

内容

详细了解

(1) MATLAB 数学软件求矩阵特征值和特征向量的方法命令；

(2) 矩阵的特征值和特征向量

六、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用大班进行教学，课前教师要认真备课，明确教学目的、进度、深广度及重点和难点，写好教案或制好多媒体课件。讲课必须注重启发式、讨论式，突出重点，充分利用形象教具和各种电化教学手段，紧密结合临床实际，积极调动学生学习的积极性，注重对能力的培养，不断提高教学质量。

2. 实验课 每人一台计算机。要求学生做好课前预习，实验课贯彻“精讲多练”的原则，在教师的指导下，学生依据实验指导或实验作业独立操作，注重上机技能技巧的训练。注意培养学生观察问题、分析问题和解决问题的能力。教师要以身作则，严格要求，培养学生对科学的严谨态度。

3. 自学和辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习，完成指定的作业，阅读指定的参考书。教师应认真批改作业及实验报告并及时发放，及时了解学生的学习情况，着重培养学生的自学能力。辅导答疑时，教师要耐心细致，注意质疑症结、启发诱导，锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(二) 评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 60%，平时作业+实验成绩占 40%。

2. 评价方法采用提问、检查作业、测试、考试、实际操作和笔试等进行。

编写 王华阁

审校 石巧连

《医学摄影与摄像》教学大纲

适用临床医学、生物医学工程、医学影像技术等专业

一、课程简介

医学摄影与摄像课程主要学习数码相机的使用技术与技巧、构图、用光、色彩、图像处理等等。

通过《医学摄影摄像课程》的学习，使学生了解摄影的发展历程，掌握摄影基础理论和实践技能。掌握数码相机的使用方法、学会摄影画面构成、能够进行恰当的摄影曝光以及对图像的后期处理。讲练结合，以技术为基础，着重摄影艺术水平提高。

本课程于双学期开设，为临床医学、生物医学工程、医学影像技术等专业选修课程。总学时数为16学时，学分1.0。

二、课程目标

（一）基本知识

1. 了解数码相机的结构、原理，掌握数码相机使用方法。
2. 掌握摄影画面构成，培养学生审美情趣。掌握摄影艺术造型法则，提高摄影作品技术水平；摄影基础理论和实践技能，以理论为指导，进行摄影创作。

（二）基本技能

能够熟练使用数码相机，并能对照片进行后期处理。

（三）基本素质

通过医学摄影摄像课程的学习，激发学生学习的积极性，培养提升艺术鉴赏能力和审美情趣，提高动手能力和创新能力，改善心理素质，培养积极向上的生活态度。

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独立获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
第一章	数码摄影概述	2
第二章	数码相机与拍摄技巧	2
第三章	数码相机曝光与测光	2
第四章	摄影构图	2
第五章	光线的应用	2
第六章	摄影色彩基础	2
第七章	数码图像后处理	2
第八章	专题摄影创作实践	2
合 计		16

四、理论教学目标与内容

第一章 数码摄影概述（2 学时）

目标

1. 掌握 数码影像创作的基本要求，数码作品评价标准。
2. 熟悉 数码摄影的特点、应用。
3. 了解 摄影的诞生及其发展、摄影的定义、摄影的功能。

第二章 数码相机与拍摄技巧（2 学时）

目标

1. 掌握 数码相机的基本结构，数码相机的拍摄。
2. 熟悉 数码相机的性能指标。
3. 了解 数码相机拍摄模式的选择。

内容

1. 重点阐述
 - （1）镜头、光圈、快门、图像传感器、数字影像处理器、取景器与 LCD 显示器、图像存储器；
 - （2）正确握持数码相机；
 - （3）合理构图；
 - （4）调焦、拍摄。
2. 详细了解 像素数、分辨率、相当感光度、白平衡、存储格式。
3. 一般介绍
 - （1）自动调整模式；
 - （2）手动模式；
 - （3）程序设置模式；
 - （4）快门优先模式；
 - （5）光圈优先模式；
 - （6）人像模式；
 - （7）风景模式、夜景模式；
 - （8）微距模式、动态模式；
 - （9）慢速快门模式；
 - （10）辅助拼接模式、短片模式。

第三章 数码相机曝光与测光（2 学时）

目标

1. 掌握 数码相机的曝光与曝光量。
2. 熟悉 测光表的测光原理与测光方法，数码相机的测光系统与测光模式。
3. 了解 曝光补偿与包围曝光。

内容

1. 重点阐述 曝光、曝光量、正确曝光、EV 值。
2. 详细了解
 - (1) 反射式测光表；
 - (2) 入射式测光表；
 - (3) 点式测光表；
 - (4) 数码相机的测光系统、测光模式。
3. 一般介绍
 - (1) 直方图；
 - (2) 曝光补偿；
 - (3) 自动包围曝光。

第四章 摄影构图（6 学时）

目标

1. 掌握 画幅选择与三分法构图。
2. 熟悉 画面景别的选择。
3. 了解 拍摄角度与拍摄高度的选择。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 画幅的选择；
 - (2) 三分法构图。
2. 详细了解
 - (1) 远景；
 - (2) 全景；
 - (3) 中景；
 - (4) 近景；
 - (5) 特写。
3. 一般介绍
 - (1) 拍摄角度的选择；
 - (2) 拍摄高度的选择。

第五章 光线的应用（2 学时）

目标

1. 掌握 摄影用光的基本要求。
2. 熟悉 光线的软硬与方向。
3. 了解 一天中自然光的变化，闪光灯的使用。

内容

1. 重点阐述
 - （1）能揭示被摄物体的质感、立体感和空间感；
 - （2）能反映摄影主题的内容和摄影者的思想感情；
 - （3）能增强画面的感染力。
2. 详细了解
 - （1）光线的软硬；
 - （2）光线的方向。
3. 一般介绍
 - （1）日出和日落时刻；
 - （2）上午和下午时刻；
 - （3）中午时刻；
 - （4）闪光灯的闪光指数；
 - （5）闪光同步；
 - （6）闪光灯使用技巧。

第六章 摄影色彩基础（2 学时）

目标

1. 掌握 光与色彩、色彩三属性。
2. 熟悉 加色法的减色法。
3. 了解 色彩与感情、色彩的特性、色彩的配置。

内容

1. 重点阐述
 - （1）光的颜色；
 - （2）物体的色彩；
 - （3）光源成分对物体的影响；
 - （4）色别；
 - （5）明度；

(6) 饱和度。

2. 详细了解

(1) 三原色；

(2) 三补色；

(3) 加色法、减色法。

3. 一般介绍

(1) 不同色彩与人的官能感觉；

(2) 色彩感情与生活；

(3) 色彩感情可变性；

(4) 色彩的冷暖；

(5) 色彩的动静、色彩的涨缩、色彩的进退、色彩的轻重；

(6) 色彩的基调与对比；

(7) 色彩的和谐与布局。

第七章 数码图像后处理（2 学时）

目标

1. 掌握 图像的合成。

2. 熟悉 Photoshop 处理扫描图片。

3. 了解 为图像加上背景文字。

内容

1. 重点阐述 利用图层蒙版、通道等创建一幅融合图像。

2. 详细了解

(1) 亮度、对比度；

(2) 裁切工具、橡皮擦；

(3) 旋转画布。

3. 一般介绍

(1) 套索工具；

(2) 渐变工具；

(3) 文字工具。

第八章 专题摄影创作实践（2 学时）

目标

1. 掌握 新闻摄影、纪实摄影。

2. 熟悉 旅游摄影、纪念照摄影。

3. 了解 人像摄影、风光摄影、静物摄影、微距摄影、显微摄影、天文摄影、水下摄影、航空摄影。

内容

1. 重点阐述

- (1) 新闻摄影概述;
- (2) 新闻摄影道德观念;
- (3) 新闻摄影的拍摄技巧;
- (4) 纪实摄影概述;
- (5) 纪实摄影的过程与技巧。

2. 详细了解

- (1) 旅行摄影的各种题材;
- (2) 纪念照拍摄技巧;
- (3) 一些典型纪念照的拍摄方法。

3. 一般介绍

- (1) 人像摄影器材的选择;
- (2) 室内人像艺术摄影的布光;
- (3) 人像的基本面;
- (4) 风光摄影三要素;
- (5) 静物摄影的特点;
- (6) 微距摄影器材的选择;
- (7) 显微摄影的技巧;
- (8) 天文摄影的拍摄方法;
- (9) 水下摄影应注意的问题;
- (10) 航空摄影拍摄技巧。

五、措施和评价

(一) 措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节(包括备课、授课、考试等),教师应根据教学目标的要求进行教学活动。

2. 适当组织课堂讨论,逐步开展专题讲座,充分应用计算机多媒体教学手段,以利于开拓学生的视野,激发学生的学习兴趣。

3. 加强课外辅导,指定参考资料,注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力

及科学思维能力。

4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末考核以问卷为主，结合并参考平时学习情况，进行综合评价。平时成绩占 20%，期末考查成绩占 80%，学科满分 100 分。

编写 刘东华

审校 于 勉

《医学影像信息学》教学大纲

适用医学影像技术专业

一、课程简介

目前，以医学影像存储与传输系统、放射信息系统、影像后处理系统、计算机辅助诊断系统、远程放射学系统为主构成的医学影像信息系统已经成为医疗机构、影像科室执行影像学检查与诊断、疾病临床诊疗与预防、健康查体与管理、临床教学与科研、区域医疗与远程医疗必不可少的信息化装备与辅助工具，为此，医学影像技师、医师、工程师和物理师等相关人才既要熟练掌握医学影像学 and 医学影像技术学的基础及专业知识，同时也需要培养和拥有良好的医学影像信息技术能力与素养。

医学影像信息学属于交叉学科，涉及面广，本课程培养学生的医学影像信息技术基础能力与素养，包括基础理论、基本知识和基本技能，帮助学生认知了解全面、完整的医学影像信息学体系架构，要求学生通过本课程的学习能够掌握医学影像信息学基础与专业知识，以及医学影像信息系统规划、调研、需求分析、系统架构、实施、运行管理与维护等专业技能；了解医学数字影像与医学影像网络共享资源特点；学习利用信息资源的方式、方法、范围和用途；培养在医学影像大数据中选择使用合适的数据挖掘工具与临床决策系统，得到有价值数据、信息、知识的能力与素养。

本课程于第五学期开设，为必修考查课。总学时数为 48 学时，2.5 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 掌握 医学影像信息学基础与专业知识。
2. 了解 医学数字影像与医学影像网络共享资源特点。
3. 了解 利用信息资源的方式、方法、范围和用途。

（二）基本技能

初步掌握医学影像信息系统规划、调研、需求分析、系统架构、实施、运行管理与维护等专业技能，具备在医学影像大数据中选择使用合适的数据挖掘工具与临床决策系统得到有价值数据、信息、知识的能力与素养。

（三）基本素质

培养有理想、有道德、有文化、有纪律的四有新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力观察、思考问题、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
1	医学影像信息学绪论	2
2	常见医学成像原理及其信息优势	4
3	图像处理提取信息	4
4	计算机辅助检测	8
5	PACS 的产生与原理	4
6	PACS 功能的基本构成	8
7	PACS 与医院信息系统	6
8	PACS 与互联网	2
9	医疗信息数字云技术	6
10	医学影像学信息与互联网	4
	合 计	48

四、理论教学目标与内容

第一章 医学影像信息学绪论

目标

了解

- (1) 生物医学工程学概述、研发趋势和产业发展；
- (2) 医疗设备器材的应用范围及产业发展；
- (3) 医学影像信息学的研究内容。

内容

一般介绍

- (1) 生物医学工程学概述、研发趋势、产业发展；
- (2) 医疗设备器材的应用范围，生物医学工程学科及产业发展；
- (3) 医学影像信息学的研究范围，医学信息技术和数字医疗。

第二章 常见医学成像原理及其信息优势

目标

了解

- (1) 数字 X 线成像技术的原理；
- (2) CT 成像技术的原理；

- (3) 磁共振成像技术的原理;
- (4) 数字减影血管造影技术的原理;
- (5) 超声成像技术。

内容

一般介绍

- (1) 数字 X 线成像技术的原理和 X 线摄影的特点;
- (2) CT 成像技术的原理和评价;
- (3) 磁共振成像技术的原理和评价;
- (4) 数字减影血管造影技术的原理、成像技术和减影方式;
- (5) 超声诊断学定义、范畴, 超声诊断仪种类和超声成像原理。

第三章 图像处理提取信息

目标

1. 掌握

- (1) 窗口技术的应用;
- (2) 图像测量的方法。

2. 熟悉

- (1) 三维重组技术;
- (2) 数字图像处理技术。

3. 了解

- (1) 数字成像技术的发展;
- (2) 摄片技术。

内容

1. 重点阐述

- (1) 窗口技术的应用;
- (2) 图像测量的方法。

2. 详细了解

- (1) 三维重组技术;
- (2) 数字图像处理技术。

3. 一般介绍

- (1) 数字成像技术的发展;
- (2) 摄片技术。

第四章 计算机辅助检测

目标

1. 熟悉

- (1) CAD 在乳腺疾病中的作用；
- (2) CAD 在胸部疾病中的作用。

2. 了解

- (1) CAD 概念与近况；
- (2) CAD 系统的评价与展望。

内容

1. 详细了解

- (1) CAD 在乳腺疾病中的作用；
- (2) CAD 在胸部疾病中的作用；
- (3) 肺实质的轮廓检测和分割。

2. 一般了解

- (1) CAD 概念与近况；
- (2) CAD 系统的评价与展望。

第五章 PACS 的产生与原理

目标

熟悉

- (1) PACS 系统的原理；
- (2) PACS 系统的主要功能。

内容

重点阐述

- (1) 医学影像数据的获取、传输、存储、重现、处理和交换；
- (2) PACS 系统的主要功能。

第六章 PACS 功能的基本构成

目标

1. 掌握 PACS 系统的组成。

2. 熟悉

- (1) 医学影像的传输；
- (2) PACS 系统逻辑结构；
- (3) DICOM 标准及应用。

3. 了解 PACS 服务器的要求。

内容

1. 重点阐述 PACS 系统的组成。
2. 详细了解
 - (1) 医学影像的传输类型、方法、标准化和信息压缩等；
 - (2) PACS 系统逻辑结构；
 - (3) DICOM 标准及应用。
3. 一般介绍 PACS 服务器的要求。

第七章 PACS 与医院信息系统

目标

1. 掌握 PACS 与 HIS 系统的关系。
2. 熟悉 RIS 系统的特点与流程。
3. 了解 医院 PACS 的效益评估。

内容

1. 重点阐述 PACS 与 HIS 系统的关系。
2. 详细了解 RIS 系统的特点与流程。
3. 一般介绍 医院 PACS 的效益评估。

第八章 PACS 与互联网

目标

了解

- (1) PACS 的优势与限度；
- (2) 医院信息系统的现状与展望；
- (3) PACS 与远程医学；
- (4) PACS 与国际互联网；
- (5) 医学影像信息学免费资源。

内容

一般介绍

- (1) PACS 的优势与限度；
- (2) 医院信息系统的现状与展望；
- (3) PACS 与远程医学；
- (4) PACS 与国际互联网；
- (5) 医学影像信息学免费资源。

第九章 医疗信息数字云技术

目标

了解

- (1) 数字云的基本概念与特点;
- (2) 云计算的起源、演化与软件的关系;
- (3) 云计算的核心技术;
- (4) 云计算系统可提供的服务形式;
- (5) 云服务发展的趋势。

内容

一般介绍

- (1) 数字云的基本概念与特点;
- (2) 云计算的起源、演化与软件的关系;
- (3) 云计算的核心技术;
- (4) 云计算系统可提供的服务形式;
- (5) 云服务发展的趋势。

第十章 医学影像学信息与互联网

目标

了解

- (1) 医学影像师的信息素养;
- (2) 计算机信息检索方法;
- (3) PubMed 检索系统;
- (4) 因特网医学影像信息资源。

内容

一般介绍

- (1) 医学影像师的信息素养;
- (2) 计算机信息检索方法;
- (3) PubMed 检索系统;
- (4) 因特网医学影像信息资源。

五、措施和评价

(一) 措施

本课程采用教师讲授、学生自学相结合的教学方式,努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的

最佳教学模式。在课堂教学过程中，注意充分发挥学生的自主性，进行课堂专题讨论。在教师的指导下，学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材、教学参考书。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算，成绩达到 60 分以上者为合格；注重考察学生的综合能力和素质，根据做作业、上课提问、课堂讨论等情况和期末考试相结合，综合确定。具体考试及计分方法如下：

能力和素质（20%）：根据作业、考勤、上课提问、课堂讨论等情况而定。

期末考试（80%）：闭卷笔试；以教师讲授的内容为主要考试内容范围，辅之以教材和主要参考书中的内容。

编写 李明彩

审校 刘东华

《医药数理统计方法》教学大纲

适用临床药学专业

一、课程简介

数理统计是研究和揭示随机现象数量规律性的一门数学学科，它所建立的统计方法广泛的应用于工农业生产和科学技术中，是大多数科学研究和科学管理中必需的工具。医药数理统计方法是药学专业本科生的重要基础课。

开设本课程的目的在于使学生学习揭示普遍存在于各领域内的随机现象规律性的统计思想和方法，学会用 SPSS 软件分析和处理零散的数据，为在今后工作中能正确地使用统计方法奠定理论基础。通过本课程的学习，使学生初步掌握处理随机现象的基本理论及方法（以统计方法为重点），培养学生统计思维和分析并解决医药中某些实际问题的能力，而且还通过各个教学环节逐步培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力和自学能力，同时还注意培养学生的熟练运算能力和综合运用所学知识去分析解决问题的能力。要求学生理解基本概念，熟悉常用的数理统计方法，了解各种方法的特点和适用范围，学会在解决实际问题中正确地使用。

本课程适用于临床药学专业，必修课，第七学期开设，总学时 42 学时（理论 30 学时，实验 12 学时），学分 2 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

通过本课程的学习，使学生掌握随机事件（必然事件、不可能事件、随机事件）及其概率的概念、概率的运算规则、随机变量（离散型与连续型）及其分布的概念、随机变量的数字特征的概念、大数定理与中心极限定理、随机抽样的概念与抽样分布、总体参数的点估计、正态总体参数的区间估计、假设检验等基本理论知识。

（二）基本技能

通过本课程的学习，使学生掌握概率的基本运算规则、会利用全概率公式和逆概率公式（Bayes 公式）进行计算；掌握常见离散型随机变量的分布（二项分布、泊松分布）和常见连续型随机变量的分布（正态分布、标准正态分布、对数正态分布）的规律并会计算概率；会求常见随机变量的数字特征，并能熟练运用大数定理与中心极限定理；会计算和的分布、均数的分布、 χ^2 分布、t 分布、F 分布；掌握二项分布和 Poisson 分布总体参数的区间估计方法。掌握假设检验的基本方法，能够利用 spss 软件进行假设检验。

（三）基本素质

通过本课程的学习，使学生在高等数学的基础上，较系统地掌握数理统计的基本理论和方法，培养运用数理统计的方法分析和解决有关实际问题的能力，掌握统计分析方法，利用 SPSS 软件进行假设检验。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验课时
1	数据的描述和整理	4	3
2	随机事件与概率	4	
3	随机变量及其分布	8	3
4	抽样分布	2	
5	总体参数的估计	4	3
6	假设检验	8	3
合 计		30	12

四、理论教学目标和内容

第一章 数据的描述和整理

目标

1. 掌握

- （1）各种统计图表的简单使用；
- （2）使用 Excel 进行数据处理、统计作图和统计分析工作。

2. 熟悉

- （1）数据的分类、变量的分类；
- （2）数据的统计整理和图示步骤。

3. 了解 数据分布特征的统计描述即各种常用统计量。

内容

1. 重点阐述

- （1）各种统计图表的使用；
- （2）使用 spss 进行数据处理、统计作图和统计分析工作。

2. 详细了解 数据的统计整理和图示步骤。

3. 一般介绍

- （1）数据的分类、变量的分类；
- （2）数据分布特征的统计描述即各种常用统计量。

第二章 随机事件与概率

目标

1. 掌握

- (1) 概率的基本运算规则和计算方法;
- (2) 等可能性、条件概率、独立性的概念。

2. 熟悉

- (1) 频率、概率、随机事件（必然事件、不可能事件、随机事件）的概念;
- (2) 频率及统计概率的计算方法。

3. 了解 古典概率、几何概率、全概率公式、Bayes 公式。

内容

1. 重点阐述

- (1) 条件概率、独立性的概念;
- (2) 概率的运算;
- (3) 全概率公式、Bayes 公式。

2. 详细了解

- (1) 频率、概率、随机事件的概念;
- (2) 频率及统计概率的计算方法。

3. 一般介绍

- (1) 古典概率;
- (2) 几何概率。

第三章 随机变量及其分布

目标

1. 掌握

- (1) 常见离散型随机变量与连续型随机变量的分布;
- (2) 随机变量的数学期望和方差的概念与计算方法;
- (3) 大数定理与中心极限定理。

2. 熟悉

- (1) 离散型随机变量与连续型随机变量的概念;
- (2) 常见分布的数学期望、方差;
- (3) 协方差和相关系数。

3. 了解

- (1) 离散型随机变量概率函数;
- (2) 连续型随机变量的概率密度函数;

- (3) 分布函数;
- (4) 随机向量的概念与分布;
- (5) 矩、偏态、峰态系数的概念;
- (6) 中位数、百分位数与众数的概念与计算方法。

内容

1. 重点阐述

- (1) 常见随机变量的分布;
- (2) 随机变量的数学期望和方差的概念与计算方法;
- (3) 常见分布的数学期望;
- (4) 大数定理与中心极限定理。

2. 详细了解

- (1) 离散型随机变量与连续型随机变量的概念;
- (2) 概率密度函数;
- (3) 常见随机变量的方差、协方差和相关系数。

3. 一般介绍

- (1) 概率函数、分布函数;
- (2) 中位数、百分位数与众数的概念与计算方法;
- (3) 矩、偏态、峰态系数的概念;
- (4) 随机向量的概念与分布。

第四章 抽样分布

目标

- 1. 掌握 和的分布、均数的分布、 χ^2 分布、t分布、F分布。
- 2. 熟悉
 - (1) 常用统计量;
 - (2) 经验分布与参考值范围的估计。
- 3. 了解 总体与个体、简单随机样本等概念。

内容

- 1. 重点阐述 和的分布、均数的分布、 χ^2 分布、t分布、F分布。
- 2. 详细了解 统计量概念、经验分布与参考值范围的估计。
- 3. 一般介绍 总体与个体、简单随机样本等概念。

第五章 总体参数的估计

目标

- 1. 掌握 正态分布、二项分布和泊松分布总体参数的区间估计。

2. 熟悉 矩估计法与最大似然估计法。
3. 了解
 - (1) 点估计的概念与估计量优劣的标准;
 - (2) 参数估计的样本容量。

内容

1. 重点阐述 正态分布、二项分布和泊松分布总体参数的区间估计。
2. 详细了解 矩估计法与最大似然估计法。
3. 一般介绍
 - (1) 点估计的概念与估计量优劣的标准;
 - (2) 参数估计的样本容量。

第六章 参数的假设检验

目标

1. 掌握 假设检验概论, 正态总体均值和方差的假设检验, 非正态总体参数的假设检验。
2. 熟悉 单个正态总体均值的假设检验, 正态总体方差的卡方检验, 两个正态总体的假设检验。
3. 了解 假设检验的两类错误及其平衡方式。

内容

1. 重点阐述 单个正态总体均值的假设检验, 正态总体方差的卡方检验, 两个正态总体的假设检验。
2. 详细了解 各种假设检验的基本步骤。
3. 一般介绍
 - (1) 原假设与备择假设的选择原则;
 - (2) 两类基本错误。

五、实验教学目标和内容

实验一 SPSS 基本操作

目标

掌握

- (1) SPSS 的基本操作;
- (2) SPSS 数据文件的建立和图表制作;
- (3) 利用 SPSS 计算常用统计量

内容

详细了解

- (1) SPSS 的主要窗口界面的基本操作和熟悉;

- (2) 两种方法录入数据，建立数据文件；
- (3) 定量数据的整理和图示；
- (4) 利用 SPSS 计算常用统计量；
- (5) 制作各种统计图表。

实验二 概率值、累计概率值或临界值的计算

目标

掌握

- (1) 常见分布的概率值或临界值的计算；
- (2) 常见分布累计概率值的计算。

内容

详细了解

- (1) 二项分布的概率值和累计概率值；
- (2) 泊松分布的概率值和累计概率值；
- (3) 正态分布的累计概率值和临界值；
- (4) 指数分布的累计概率值和临界值；
- (5) χ^2 分布的累计概率值和临界值；
- (6) t 分布的累计概率值和临界值；
- (7) F 分布的累计概率值和临界值。

实验三 参数估计

目标

掌握

- (1) 点估计值的计算；
- (2) 区间估计的计算。

内容

详细了解

- (1) 均值和方差的点估计值；
- (2) 正态总体均值的区间估计；
- (3) 正态总体方差的区间估计。

实验四 参数假设检验

目标

掌握

- (1) 单个正态总体均值和方差的检验；
- (2) 两组样本均值比较检验。

内容

详细了解

- (1) 单个正态总体均值的检验;
- (2) 单个正态总体方差的检验;
- (3) 两组配对样本均值比较检验;
- (4) 两组独立样本均值比较检验。

六、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用小班进行教学, 课前教师要认真备课, 明确教学目的、进度、深广度及重难点, 写好教案或制好多媒体教学课件。讲课必须注重启发式、讨论式教学模式, 突出重点, 攻破难点。充分利用各种电化教学手段, 紧密结合工科实际, 调动学生的学习积极性, 注重对学生能力的培养, 不断提高教学质量。

2. 实验课 每人一台计算机。要求学生做好课前预习, 实验课贯彻“精讲多练”的原则, 在教师的指导下, 学生依据实验指导或实验作业独立操作, 注重上机技能技巧的训练。注意培养学生观察问题、分析问题和解决问题的能力。教师要以身作则, 大胆管理, 严格要求, 培养学生对科学的严谨态度。

3. 自学与辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习, 完成指定作业, 阅读指定参考书。教师认真批改作业, 了解学生的学习情况, 并及时发放作业, 注重培养学生的自学能力。辅导答疑时, 教师要耐心细致, 注意质疑症结、启发诱导, 锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(二) 评价

1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 60%, 平时作业+实验 40%。
2. 评价采用提问、作业、综述及论文写作、测试、考试等方式进行。

编写 石太宾

审校 石巧连

《医用高等数学》教学大纲

适用临床医学、医学检验技术、医学影像技术、法医学、护理学、
预防医学专业

一、课程简介

医学高等数学作为我校的一门必修基础课程，教学的目标是：以数学素质教育为本，全面培养学生的数学基础知识和综合应用能力，使学生具有基本理论、基本知识、基本技能和基本方法。使学生掌握以医学案例和实际问题为中心，应用数学概念、原理和方法解决医学中的问题；了解一些前沿科学和交叉科学与数学结合的案例和成果，开拓学生创新思维；为学生在以后的临床工作中打下坚实的基础。同时，使学生养成良好的自主学习的习惯，提倡个性发展和创新能力的培养，以适应将来科学研究和数学文化各方面发展的需求。

医用高等数学适用于临床医学与医学技术类、法医学、护理学和预防医学专业，限定选修课，第一学期开课，总学时 24 学时，学分 1.5 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

正确地理解和掌握极限这一高等数学中最重要的概念是学习和领会高等数学中各种概念和方法的基础。

高等数学是借助极限这一工具，把初等数学中处理“不变”问题的方法应用于处理“变”的问题；把初等数学中处理“直”的问题的方法应用于处理“弯曲”的问题，把初等数学中处理“有限”问题的方法应用于处理“无限”的问题。

高等数学处理问题的方法就是：以“不变”处理“变”；以“有限”处理“无限”；“以直代曲”。把住这一课程的方法论的核心就等于把握住了课程的脉搏。

（二）基本技能

高等数学课程是医科院校五年制各专业学生一门必修的公共基础理论课。通过这门课程，使学生在掌握一定的高等数学的基本的知识的基础上，掌握基本的运算技能和方法。并结合医学实例让学生了解数学在医药学中的一些简单的应用，从而进一步培养学生分析问题和解决问题的能力、严谨的科学思维能力。

（三）基本素质

通过本课程的学习，逐步培养学生的最基本的数学素质（抽象概括问题的能力，逻辑推理能力，运算能力）和自学能力；提高他们的科学素养：严谨而具有逻辑性，并能从纷杂的数据中，通过数学方法的处理抽象出科学的结论。

三、学时分配

单元	名 称	理论课时
1	函数、极限、连续	4
2	一元函数微分学	6
3	一元函数积分学	14
	合 计	24

四、理论教学目标和内容

第一章 函数、极限、连续

目标

1. 掌握

- (1) 极限的四则运算法则；
- (2) 掌握运用两个重要极限求极限的方法；
- (3) 掌握初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质（介值定理和最大、最小值定理）。

2. 熟悉

- (1) 函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性；
- (2) 复合函数和反函数的概念；
- (3) 基本初等函数的性质及其图形；
- (4) 换元法则求极限。

3. 了解

- (1) 函数的概念、极限的概念、极限的有关性质；
- (2) 无穷小、无穷大以及无穷小的阶的概念；
- (3) 函数在一点连续和在一个区间上连续的概念以及间断点的概念及间断点的类型。

内容

1. 重点阐述 极限。
2. 详细了解 函数的连续性。
3. 一般介绍 函数。

第二章 一元函数微分学

目标

1. 掌握

- (1) 基本初等函数的导数公式及初等函数的导数的求法；
- (2) 掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法；
- (3) 洛必达（L'Hospital）法则；

(4) 函数的单调性的判断、函数极值的计算;

(5) 函数图形的凹凸性判断、图形的描绘。

2. 熟悉

(1) 导数和微分及高阶导数的概念的概念;

(2) 隐函数、参数式所确定的函数及反函数的导数;

(3) 不定式的极限、最大值和最小值的应用问题。

3. 了解

(1) 导数、微分的几何意义及函数的可导性与连续性的关系;

(2) 微分在近似计算中的应用;

(3) 罗尔 (Rolle) 定理、拉格朗日 (Lagrange) 定理。

内容

1. 重点阐述 导数及导数应用。

2. 详细了解 导数及导数应用。

3. 一般介绍

(1) 微分及其应用;

(2) 微分中值定理。

第三章 一元函数积分学

目标

1. 掌握

(1) 不定积分的基本公式及不定积分的计算;

(2) 两类换元积分法;

(3) 分部积分法;

(4) 掌握牛顿 (Newton) - 莱布尼兹 (Leibniz) 公式;

(5) 定积分的换元法和分部积分法;

(6) 平面图形面积、旋转体体积的求法。

2. 熟悉

(1) 原函数与不定积分的概念及性质;

(2) 定积分的概念及性质;

(3) 一些几何量与物理量 (如面积、体积、功、水压力等) 的定积分表达。

3. 了解

(1) 积分表的使用;

(2) 定积分的几何意义;

- (3) 变上限的定积分及其求导定理;
- (4) 定积分的近似计算;
- (5) 广义积分的概念;
- (6) 连续函数平均值的求法、变力沿直线所做的功的求法。

内容

1. 重点阐述

- (1) 定积分的概念和性质;
- (2) 换元法积分法;
- (3) 分部积分法;
- (4) 定积分的概念和性质;
- (5) 定积分的计算。

2. 详细了解 定积分的应用。

3. 一般介绍

- (1) 积分表的使用;
- (2) 定积分的近似计算;
- (3) 广义积分。

五、措施与评价

(一) 措施

本课程在教务处统一组织下实施教学。

1. 理论课 一般采用大班进行教学, 课前教师要认真备课, 明确教学目的、进度、深广度及重点和难点, 写好教案或制好多媒体课件。讲课必须注重启发式、讨论式, 突出重点, 充分利用形象教具和各种电化教学手段, 紧密结合临床实际, 积极调动学生学习的积极性, 注重对能力的培养, 不断提高教学质量。

2. 自学和辅导 学生应认真进行课前预习和课后复习, 完成指定的作业, 阅读指定的参考书。教师应认真批改作业及时发放, 及时了解学生的学习情况, 着重培养学生的自学能力。辅导答疑时, 教师要耐心细致, 注意质疑症结、启发诱导, 锻炼学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(二) 评价

- 1. 在课程结束后进行全面系统复习和考核。理论考试成绩占 70%, 平时成绩及作业考核占 30%。
- 2. 评价方法采用提问、检查作业、测试、考试等进行。

编写 石巧连

审校 程李晴

《单片机与嵌入式系统》教学大纲

适用生物医学工程、医学影像技术专业

一、课程简介

单片机与嵌入式系统是工科电子类专业的一门重要专业基础课，本课程的主要任务是使学生掌握当前通用单片机以及主流嵌入式微处理器的硬件结构、指令系统和汇编及 C51 语言程序设计，在此基础上重点掌握单片机的扩展及接口应用。学会归纳总结，以及通过与 8086 的区别全面理解当前通用单片机的特点。通过本课程的学习，可以培养学生分析问题和解决问题的能力、探索和创新精神、科学思维能力、掌握科学研究方法，为以后深入学习电子技术某些领域中的内容，以及为电子技术在专业中的应用打好基础，具有其它课程不能替代的重要作用。

本课程侧重典型性和实用性，以应用为目的和出发点，使学生逐步进入微控制器的应用领域，为在测控领域和智能化仪器仪表中实际使用多种微控制器奠定基础。

本课程于第七学期开设，为必修考试课。总学时为 78 学时，3.5 学分，其中理论 48 学时，实验 30 学时。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 掌握几种地址指针 PC、DPTR、SP 的功能、运用；掌握当前通用单片机的存储器配置、堆栈定义、生成方式和运用操作；掌握当前通用单片机的寻址方式及各种寻址方式可用的存贮空间。了解当前通用单片机的 CPU 的结构。

2. 掌握当前通用单片机的特殊功能寄存器及其用法，掌握当前通用单片机的引脚功能，尤其注意引脚复用的特点。了解当前通用单片机的工作寄存器的分区结构及选择方法；了解当前通用单片机的振荡电路，以及一般工作时序概念。

3. 掌握当前通用单片机的复位条件、复位电路和复位状态；掌握当前通用单片机的 PSW 各位的定义；掌握当前通用单片机指令系统，学会基本的编程方法。学会简单的单片机应用程序的设计方法。

4. 掌握当前通用单片机的并行 I/O 的结构特点，及控制接口操作两类指令的用法；掌握当前通用单片机的定时器/计数器的可编程结构及其应用方法；掌握当前通用单片机的中断系统及其应用；掌握当前通用单片机的串行口的可编程结构、工作方式、相关的专用寄存器以及了解各种方式下的应用方法。了解当前通用单片机的扩展总线的形成，基本工作时序。

5. 掌握当前通用单片机的程序存储器的扩展，数据存储器的扩展；掌握当前通用单片机的简单

I/O 口的扩展方法。了解用可编程接口芯片 8155 的扩展 I/O 口的方法，主要掌握基本 I/O 工作方式下的编程应用。

6. 掌握 12 位 ADC 与当前通用单片机接口的方法；掌握 DAC0832 与当前通用单片机接口的方法；掌握各种波型信号发生器的设计：锯齿波、三角波、梯形波、任意波形。了解较简单的单片机应用系统的设计方法。

7. 掌握当前常用嵌入式微处理器的硬件结构、指令系统；学会基本的编程方法和简单的应用程序设计方法。

（二）基本技能

在《单片机与嵌入式系统》课程中，以 MCS-51 中的一种型号为参考，对单片机基本结构、指令系统进行汇编或 C51 程序设计、调试、运行实验，加深单片机与嵌入式系统的理解，掌握单片机程序设计方法。掌握一种嵌入式微处理器的结构、指令系统和程序设计方法。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，且有理想、有道德、有文化、有纪律适应社会需求的工程技术人才；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风；培养学生能够独立获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	绪论	3	
2	MCS-51 单片机硬件结构	3	
3	MCS-51 的指令系统	6	
4	MCS-51 程序设计	6	6
5	MCS-51 的功能单元	3	9
6	MCS-51 的外部接口设计	15	12
7	嵌入式微处理器硬件结构	6	3
8	嵌入式微处理器指令系统	3	
9	嵌入式微处理器程序设计	3	
	合计	48	30

四、理论教学目标与内容

第一章 绪论

目标

了解 单片机的基本概念

内容

一般介绍 单片机的概念，发展史，常用单片机机型，应用领域，发展趋势。

第二章 MCS-51 单片机的硬件结构

目标

1. 掌握 MCS-51 系列单片机的 CPU，存储器结构。
2. 熟悉 4 个并行 I/O 口的特点，时钟，复位电路。
3. 了解 MCS-51 单片机的各个引脚作用及单片机工作时序。

内容

1. 重点阐述 单片机内部存储器结构，CPU 的组成、程序状态字 PSW 的各位定义。
2. 详细了解 4 个并行 I/O 口从使用角度的异同点，时钟，复位电路。
3. 一般介绍 MCS-51 单片机的各个引脚及其功能，4 个并行 I/O 口的内部结构，单片机的指令时序。

第三章 MCS-51 的指令系统

目标

掌握 MCS-51 单片机的各类指令。

内容

重点阐述 MCS-51 单片机的寻址方式，各类指令的格式及其对 PSW 各位的影响，各种指令包括数据传送类指令、算术操作类指令、逻辑操作类指令、程序转移类指令、位操作类指令等。

第四章 MCS-51 的程序设计

目标

1. 掌握 MCS-51 系列单片机的查表程序、延时程序的设计。
2. 熟悉 MCS-51 系列单片机的子程序、分支程序、循环程序的设计的要点。
3. 了解 汇编语言程序、单片机 C 语言程序的特点，码制转换程序的设计。

内容

1. 重点阐述 查表程序所用的指令，延时程序的时间计算方法及编程方法。
2. 详细了解 子程序、分支程序、循环程序的设计步骤、用到的关键指令，关键字查找，极值程序的编写。
3. 一般介绍 汇编语言、单片机 C 语言语句的种类和格式，程序设计步骤，码制转换程序的设计。

第五章 MCS-51 的功能单元

目标

1. 掌握

- (1) MCS-51 单片机定时器/计数器的工作方式、所使用的寄存器;
 - (2) 中断系统的中断源、优先级、所使用的寄存器;
 - (3) MCS-51 单片机串行口的工作方式、所使用的寄存器
2. 熟悉 三个基本功能单元的简单编程。
3. 了解 定时器/计数器、串行口的内部结构, 中断的内部结构、中断响应时间及撤销方法。

内容

1. 重点阐述

- (1) 定时器/计数器的 4 种工作方式, 定时初值的计算及相关的寄存器;
- (2) 中断系统的中断源及其优先级、所使用的寄存器;
- (3) MCS-51 单片机串行口的 4 种工作方式、波特率的计算。

2. 详细了解

- (1) 定时器/计数器的工作方式、初值的设置、定时器/计数器的启动;
- (2) 中断的响应条件及中断服务程序的编写;
- (3) MCS-51 单片机串行口的工作方式、波特率的设置。

3. 一般介绍

- (1) 定时器/计数器的内部结构, 定时器/计数器对输入信号的要求;
- (2) 中断的内部结构、中断响应时间、撤销方法及多外部中断源的设计方法;
- (3) 串行口的内部结构及多机通信。

第六章 MCS-51 的外部接口设计

目标

- 1. 掌握 键盘、显示、A/D 和 D/A 的接口原理及常用芯片的使用。
- 2. 熟悉 MCS-51 系列单片机的外部存储器并行扩展和串行扩展方法, 键盘、显示、A/D 和 D/A 的串行接口设计。
- 3. 了解 一些较常用的外部存储器芯片、IO 接口芯片, 液晶和微打接口设计。

内容

1. 重点阐述

- (1) MCS-51 单片机的 LED 段码显示原理及设计方法;
- (2) 独立和矩阵键盘的设计方法;
- (3) D/A 和 A/D 接口原理、技术指标, 常用 D/A 芯片 DAC0832 的使用, A/D 芯片 ADC0809 的使用。

2. 详细了解

- (1) 程序存储器、数据存储器以及输入/输出口的扩展的地址空间及控制引脚和指令语句;

(2) 串行口实现键盘/显示接口, A/D 和 D/A 的串行接口方法。

3. 一般介绍

(1) 27512、6264 外部存储芯片, 8255、8155 外部扩展 IO 芯片;

(2) 8279 键盘显示芯片, 液晶显示器和微型打印机接口;

(3) D/A 芯片 DAC1230, A/D 芯片 AD574, 双积分 A/D, V/F 接口设计。

第七章 嵌入式 ARM 微处理器的体系结构

目标

1. 掌握 ARM 处理器的工作模式、寄存器、存储器结构。
2. 熟悉 ARM 处理器体系结构、ARM 处理器内核。
3. 了解 ARM 处理器的异常和中断。

内容

1. 重点阐述 ARM 处理器编程模式、内部寄存器组织、存储器和存储器映射 IO。
2. 详细了解 ARM 处理器体系结构特点、ARM7TDMI 的模块和内部框图。
3. 一般介绍 其它 ARM 处理器核、ARM 的异常和中断。

第八章 嵌入式微处理器的指令系统

目标

1. 掌握 ARM 的寻址方式、ARM 指令系统。
2. 熟悉 Thumb 指令系统。
3. 了解 ARM 指令系统的特点

内容

重点阐述 常用嵌入式微处理器的寻址方式, 各类指令的格式及其对 PSW 各位的影响, 各种指令包括分支指令、数据处理类指令、加载和存储、协处理器和杂项算。

第九章 嵌入式微处理器的程序设计

目标

1. 掌握 嵌入式 C 语言设计和简单的 GPIO 编程。
2. 熟悉 汇编语言程序设计。
3. 了解 汇编语言程序和 C 语言程序混合编程。

内容

1. 重点阐述 嵌入式系统的程序设计方法、GPIO 的配置和编程。
2. 详细了解 PLL 时钟和 GPIO 配置寄存器的使用及编程方法。
3. 一般介绍 汇编语言和 C 语言语句的混合编程。

五、实验教学目标与内容

实验一 P1 口实验（认识性实验，3 学时）

目标

1. 掌握

- （1）利用微机实验系统进行程序调试、运行的方法；
- （2）P1 口的使用；
- （3）软件延时的设计方法。

内容

1. 利用 P1 口输出，控制 LED 循环点亮。
2. P1 口低半字节输入、高半字节输出。完成按键对灯的控制功能。

实验二 阵列式键盘（综合性实验，3 学时）

目标

掌握 键盘和显示的硬件接口方法和软件编程方法。

内容

1. 按键的情况用二极管显示。
2. 把按下键的键值显示在实验箱上的段码 LED 显示单元。

实验三 ADC0809 模数转换实验（综合性实验，3 学时）

目标

掌握

- （1）A/D 模数转换芯片与单片机的接口方法；
- （2）常用芯片 ADC0809 的典型应用。

内容

对变阻器的模拟电压进行 AD 转换，把结果显示在显示模块，改变变阻器的值，观察显示结果的变化。

实验四 DAC0832 数模转换（设计性实验，3 学时）

目标

1. 掌握 DAC0832 软硬件使用方法。
2. 熟悉 使用 Proteus 仿真软件开发单片机应用系统的流程。

内容

1. 用 DAC0832 产生方波，在示波器上观察波形。
2. Proteus 仿真成功，再在实验箱实现。

实验五 中断实验（设计性实验，3 学时）

目标

1. 掌握 外部中断技术的基本使用方法。
2. 熟悉 中断处理程序的编程方法。

内容

利用外部中断实现 LED 显示，先用 Proteus 仿真成功，再在实验箱实现。

实验六 计数器实验（设计性实验，3 学时）

目标

1. 掌握 80C51 内部定时器/计数器使用方法。
2. 熟悉 计数器各种工作方式的用法。

内容

对外部单次脉冲通过定时器 T0 计数，先在 Proteus 仿真成功，再在实验箱实现。

实验七 LED 点阵显示实验（设计性实验，3 学时）

目标

1. 了解 8×8 点阵显示的工作原理。

内容

在试验箱点阵显示模块上显示点阵图形，先在 Proteus 仿真成功，再在实验箱实现。

实验八 嵌入式微处理器程序设计（设计性实验，9 学时）

目标

1. 掌握
 - （1）实际嵌入式系统设计、调试的方法；
 - （2）血压采集系统；
 - （3）电压值和采集值的转算。

内容

1. 利用 ADC0809 采集血压数据。
2. 把采集的数据转换为压力值并显示。

实验九 ARM 嵌入式系统程序设计（综合性实验，6 学时）

目标

1. 掌握
 - （1）以 ARM 微处理器进行程序调试、运行的方法；
 - （2）IO 的编程和配置方法。

内容

1. 编程实现发光二极管 LED1 和 LED2 轮流点亮和熄灭。
2. 完成按键对灯的控制功能。

六、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 适当采用学生分组讨论和讲授教师总结的方式。
4. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
5. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按教务处制定的“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 采用形成性评价方式，注重学生的平时学习效果的检查。
3. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩、平时和实验成绩分别占 50%、20%和 30%。

编写 李振新 高凤梅
审校 秦 鑫

《计算机原理与接口》教学大纲

适用生物医学工程、医学影像技术专业

一、课程简介

《计算机原理与接口》是一门介绍微机基本结构、接口及总线基本原理与应用技术的课程。它涉及微机 and 多种外设的基本原理，并着重于与两者相连接的软硬件界面的专业知识；其知识面广、技术性高、实用性强。通过讲授以 x86 系列为平台的微机基本结构及其它相关器件及技术发展，8086 汇编语言程序设计，使学生掌握微机系统的基本原理、基本接口设计技术、PC 机高级编程技术和接口软件编程，并能运用这些技术解决一些实际问题。该课程是生物医学工程专业学生从事医疗仪器学习研究的重要专业基础课。

计算机原理及接口技术以计算机概论、电路分析、电子技术等课程为先修课程，与汇编语言程序设计、微机接口实验相互配合，形成完整的教学和实践体系，是一门具有重要地位的主干课程。它在先修课程的基础上，向学生传授微机硬件、软件基本原理，使学生掌握分析、设计微机系统的基本方法。掌握了微型计算机原理及接口技术，便为今后单片机、DSP 原理、检测、控制等后续课程学习以及开发应用打下基础。

本课程在第五学期开设，为必修考试课，总学时数 81 学时，3.5 学分，其中理论 54 学时，实验 27 学时，理论与实验课比例为 2：1。

二、课程目标

（一）基本知识

了解微型计算机的特性，掌握 80x86 微处理器、中断系统、微机指令系统、汇编语言程序、存储器及其与 CPU 的接口、总线技术、可编程并行接口芯片及其应用，串行通信和串行接口的相关知识。

（二）基本技能

要求学生在学完本课程后，能够分析较复杂的微机系统，并能独立完成简单的系统软硬件设计。

（三）基本素质

在教学过程中，促成学生思想品德、良好心理素质的形成。在宏观上，引导学生对课程内容的总体把握，使学生能够触类旁通；在微观上，应启发学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题，解决问题。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	微型计算机基础知识	6	
2	80x86 微处理器	6	
3	微型计算机指令系统	6	
4	汇编语言程序设计	9	6
5	存储器及其与 CPU 的接口	3	3
6	I/O 接口及中断技术	9	6
7	总线技术	3	
8	可编程并行接口芯片及其应用	12	12
	合 计	54	27

四、理论教学目标与内容

第一章 微型计算机基础知识

目标

1. 掌握 微型计算机基本的结构特性。
2. 熟悉
 - (1) 微型计算机常用的接口；
 - (2) 微型计算机的定义。
3. 了解 微型计算机的发展五个阶段。

内容

1. 重点阐述

- (1) 计算机中所使用的原码，反码，补码的表示和它们之间的转化；
- (2) 二进制、十进制、十六进制及其之间的相互转换，掌握计算机中所使用的原码，反码，补码的表示和它们之间的转化；
- (3) 计算机中无符号数、有符号数、英文字符、汉字编码，掌握各种数制与 ASCII 和 BCD 码之间的转换。

2. 详细了解

- (1) 微型计算机系统组成及层次结构，包括基本结构框图，微机的主要组成部件（主机，显示器，键盘），微机的主要组成配件（主板，机箱和电源，显示器，磁盘驱动器，键盘，各种适配电路卡）；
- (2) 什么是微处理器，什么是微机，什么是微机系统？了解微机系统单总线结构。

3. 一般介绍 现代微型计算机系统的多总线结构，掌握微机系统的主要技术参数，包括字长，存储容量，速度，配套外设，配套软件。

第二章 80x86 微处理器

目标

1. 掌握 8086 的寄存器结构。
2. 熟悉
 - (1) 8086/8088 各个引脚的含义；
 - (2) 微型计算机的周期。
3. 了解 8086CPU 的编程结构，总线接口部件（BIU）和执行部件（EU）的功能及特点。
通过对本章的学习，应当对 CPU 有一个完整的了解。

内容

1. 重点阐述
 - (1) CPU 的编程结构，总线接口部件（BIU）和执行部件（EU）的功能及特点；
 - (2) 最小工作模式和最大工作模式的特点与区别，总线控制器 8288 的作用；
 - (3) 最小工作模式典型连接电路（包括典型配置，8284、8282、8286 的作用及其与 8086/8088 CPU 和三总线的连接情况）。
2. 详细了解
 - (1) 指令周期、总线周期、机器周期；
 - (2) 最小模式下的总线读/写操作时序，及其与典型电路对应关系。
3. 一般介绍 8086 的存储器的逻辑地址、物理地址，及其相互关系。

第三章 微型计算机指令系统

目标

1. 掌握 指令的构成与操作数。
2. 熟悉 8086/8088 系统的寻址方式。
3. 了解 8086/8088 指令系统的各个指令内容。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 指令的构成、8086/8088 的通用指令格式、操作数的类型；
 - (2) 8086/8088 系统的寻址方式及其指令系统。
2. 详细了解
 - (1) 指令构成；
 - (2) 立即操作数、寄存器操作数和存储器操作数；

(3) 8 种寻址方式的特点及应用。

3. 一般介绍 8086/8088 系统扩充与增加的指令。

第四章 汇编语言程序设计

目标

1. 掌握 汇编语言源程序的格式与基本语法。
2. 熟悉 伪操作数与宏命令。
3. 了解 DOS 与 BIOS 的调用。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 汇编语言程序的语法结构；
 - (2) 程序设计的基本步骤及应注意的问题。
2. 详细了解
 - (1) 汇编语言源程序的分段结构；
 - (2) 汇编语言源程序的框架结构；
 - (3) 程序的基本结构与基本程序设计。
3. 一般介绍 DOS 与 BIOS 的调用。

第五章 存储器及其与 CPU 的接口

目标

1. 掌握 RAM 与 ROM 的工作原理、存储器的扩展。
2. 熟悉 存储器与 CPU 的连接。
3. 了解 存储器的技术指标。

内容

1. 重点阐述
 - (1) RAM 与 ROM 的基本结构及工作原理；
 - (2) 存储器的扩展方法。
2. 详细了解
 - (1) SRAM、DRAM 和 ROM 基本结构和工作原理；
 - (2) 存储器扩展时接口连接应注意的问题。
3. 一般介绍 存储器的技术指标及外部存储器简介。

第六章 I/O 接口及中断技术

目标

1. 掌握 输入/输出基本概念，接口的功能作用。

2. 熟悉 CPU 与外设数据传送的方式方法。
3. 了解 I/O 接口原理以及 CPU 与 I/O 接口之间的连接。

内容

1. 重点阐述

(1) CPU 与外设数据传送的方式方法，包括无条件传送（同步）方式，有条件传送（查询或异步传送方式）方式、中断传送方式和直接数据通道（DMA）传送方式；

(2) 它们各自的特点和差别；

(3) 查询传送方式的应用，能熟练的编写查询式输入，输出程序。

2. 详细了解

(1) 接口基本逻辑电路及其用法，能从原理图上看岀数据传送的方向，端口地址，哪个是数据端口，哪个是状态端口，哪个是控制端口，能正确的应用这些端口地址进行编程；

(2) I/O 端口编址方法以及常规 TTL 门电路地址译码方法，能根据端口地址画出地址译码电路图，或根据地址译码电路图写出端口地址，熟练使用 74LS138。

第七章 总线技术

目标

1. 掌握 总线的标准及分类。
2. 熟悉 总线数据传输通信协定。
3. 了解 PC 机的其他系统总线。

内容

1. 重点阐述 总线的应用及分类。

2. 详细了解 总线标准、总线操作的基本时序。

第八章 可编程并行接口芯片及其应用

目标

1. 掌握 可编程并行接口芯片 8053、8255A 及 8237 的内部结构。
2. 熟悉 可编程并行接口芯片 8053 的编程命令和工作方式；8255A 的控制字及操作时序；8237 的工作过程。

内容

1. 重点阐述

(1) 8253 的编程命令及工作方式；

(2) 8255A 初始化编程，中断方式控制；

(3) 8255A 的各种工作方式、联络控制信号线定义；

(4) 8237DMA 的工作过程。

2. 详细了解

- (1) 8253 的六种工作方式及其应用;
- (2) 8255A 中方式 1 和方式 2 中应答联络信号、中断信号定义;
- (3) 由 8255A 组成简单实用电路, 包括硬件逻辑(确定端口地址, 各端口的输入或输出的工作状态)和软件逻辑(包括对应用程序的分析及编写应用程序);
- (4) 8237DMA 引脚功能及工作时序。

五、实验教学目标与内容

实验一 练习使用 debug 命令

目标

学习 汇编语言调试工具 Debug 的基本使用方法。

内容

Debug 常用命令集 :

名称	解释	格式
a (Assemble)	逐行汇编	a [address]
c (Compare)	比较两内存块	c range address
d (Dump)	内存 16 进制显示	d [address]或 d [range]
e (Enter)	修改内存字节	e address [list]
f (fin)	预置一段内存	f range list
g (Go)	执行程序	g[=address][address...]
h (Hexarithmic)	十六进制算术运算	h value value
i (Input)	从指定端口地址输入	i portaddress
l (Load)	读盘	l [address [driver sector>
m (Move)	内存块传送	m range address
n (Name)	置文件名	n filespec [filespec...]
o (Output)	从指定端口地址输出	o portaddress byte
q (Quit)	结束	q
r (Register)	显示和修改寄存器	r[register name]
s (Search)	查找字节串	s range list
t (Trace)	跟踪执行	t [=address] [value]
u (Unassemble)	反汇编	u [address]或 range
w (Write)	存盘	w [address[driver sector secnum>

实验二 汇编语言的上机过程

目标

掌握 编辑程序 (Edit)、汇编程序 (Masm)、连接程序 (Link) 的基本使用, 继续熟悉调试程序 (Debug) 的使用。

内容

用汇编语言编写的程序不能由机器直接执行, 而必须经以下四个步骤才能建立一个最终能在机器上运行的程序。

- (1) 编辑程序 (Edit) 建立 .asm 源文件;
- (2) 用汇编程序 (Masm) 将 .asm 文件翻译成二进制的 .obj 文件;
- (3) 用连接程序 (Link) 把 .obj 文件转换成可执行的 .exe 文件;
- (4) 调试程序 (Debug) 对 .exe 文件进行调试, 直到正确无误后投入运行

实验三 8255 并行接口实验一

目标

掌握 8255 与微机的接口方法; 8255 的工作方式和编程方法。

内容

连接硬件电路, 8255 的 A 口为方式 0 的输入口, B 口为方式 0 的输出口, 开关量用发光二极管指示。拨动开关 $K_1 \sim K_8$, 那么 $L_1 \sim L_8$ 会跟着亮灭, 编程完成此功能。

实验四 8255 并行接口实验二

目标

掌握 用 8255 并行口输出不同数据来控制发光二极管的亮与灭。

内容

连接硬件电路, 8255 的 A 口为方式 0 的输入口, B 口为方式 0 的输出口, 开关量用发光二极管指示。拨动开关 $K_1 \sim K_8$, 那么 $L_1 \sim L_8$ 会跟着亮灭, 编程完成此功能。

实验五 存储器读写实验

目标

掌握 静态 RAM 读写数据的编程方法。

内容

对指定地址区间 (2000H~2300H) 先写入数据 AA55H, 然后将该区间数据读出, 再写到 3000~33FF 中。

实验六 简单 I/O 口实验

目标

学习微机系统扩展简单 I/O 口的方法。

内容

利用 74LS244 同相驱动器作为输入口，读取开关状态，并将此状态通过 74LS273 锁存器再去驱动发光二极管电路，用发光二极管的亮熄来反映开关的状态。

实验七 继电器控制实验

目标

掌握 继电器控制的基本方法及编程。

内容

利用 8255 的 PA₀ 输出高低电平来控制继电器的开合，以实现对外接装置的控制。 步进电机实验

目标

掌握 步进电机控制的基本原理及编程方法。

内容

步进电机的驱动是通过对它每相线圈中的电流的顺序切换而使电机作步进式旋转，驱动信号是 PA_{0~3} 输出的脉冲信号，调节脉冲信号频率便可改变步进电机的转速。用 8255 的 PA_{0~3} 输出脉冲信号，驱动步进电机转动。

实验八 8259 中断控制器实验

目标

掌握 8259 中断控制器与微机的接口方法。

内容

连接电路。3 号中断源 IR₃ 的中断方式为边沿触发方式。程序每按一次 AN 键产生一次中断，满 5 次中断，显示“8259 Good”。如果中断触发信号不符号要求，则自动转到 7 号中断，显示“Err”，以示出错。

实验九 8253 定时器/计数器实验

目标

掌握 8253 的工作方式和编程方法。

内容

8253 的功能用途：延时中断、频率发生器、事件计数器、二进制倍频器，实时时钟，数字单稳态，电机控制器。

8253 的 6 种工作方式：方式 0 的计数结束中断；方式 1 的可编程单个脉冲发生器；方式 2 的分频器；方式 3 的对称方波发生器；方式 4 的软件触发选通信号；方式 5 的硬件触发选通信号。

实验十 8237DMA 实验

目标

掌握 数据 DMA 方式的工作原理和 8237 控制器的编程方法；在实验系统环境下，用 8237 的通道 0 进行 DMA 数据传送。

内容

利用 8237 的通道 0，实现系统内存到内存的 DMA 传送，即把内存 3000~ 4FFFH 内容传送到 5000~6FFFH 中去。

实验十一 8250 串行口实验

目标

掌握 8250 串行口通信编程方法。

内容

8250 串行通信接口采取自发自收的方式，程序把寄存器 AH 的内容从 00 开始自发自收，每发送一次，AH 内容自动加 1，直到 AH 内容为 00 止，而每次接收到的数据，依次写入内存 3000~30FFH。

六、措施与评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分， 期末闭卷考试占 70%，实验占 30%。

编写 张文超 刘 艳
审校 王 昌

《生物医学传感器》教学大纲

适用生物医学工程专业

一、课程简介

本课程是生物医学工程专业的一门专业基础课，其任务是使学生了解传感器的静、动特性和主要性能指标，掌握常用传感器的工作原理以及在医疗器械中的地位，并掌握传感器典型的测量电路等。

通过本课程的学习，培养学生利用现代电子技术、传感器技术和计算机技术解决生产实际中信息采集以及处理问题的能力，并为医疗器械系统的设计与开发奠定良好的基础。

本课程在第六学期开设，为必修考试课。总学时数 72 学时，学分 3.0，其中理论 48 学时，实验 24 学时，理论与实验课比例为 2：1。先修课程为电路分析、模拟电子技术、数字电子技术等。

二、课程目标

（一）基本理论知识

了解传感器的特性与性能指标，掌握各种传感器（包括电阻式传感器、电容式传感器、电感式传感器、压电式传感器、磁电式传感器、热电式传感器、光学传感器、化学传感器、生物传感器等）的相关知识，熟悉生物医用电极的分类方法。

（二）基本技能

使学生了解典型医学传感器的原理、特点和性能指标；学习正确使用传感器设计检测电路；掌握基本测量技术，为医学仪器设计奠定基础。

（三）基本素质

在教学过程中，促成学生思想品德、良好心理素质的形成。在宏观上，引导学生对课程内容的总体把握，使学生能够触类旁通；在微观上，应启发学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题，解决问题。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	绪论	3	
2	电阻式传感器	6	6
3	电容式传感器	6	3
4	电感式传感器	6	3
5	压电式传感器	6	
6	磁电式传感器	6	3
7	热电式传感器	3	6
8	光学传感器	3	3
9	化学传感器	3	
10	生物传感器	3	
11	医用电极	3	
合 计		48	24

四、理论教学目标与内容

第一章 绪论

目标

1. 掌握 传感器及其特性。
2. 熟悉 认识传感器的主要性能及其用途。
3. 了解 它的发展概况和发展趋势。

内容

1. 重点阐述 传感器的概念、组成、发展方向以及应用。
2. 详细了解 传感器的特性指标。
3. 一般介绍 发展概况。

第二章 电阻式传感器

目标

1. 掌握
 - (1) 电阻式传感器的电阻应变效应；
 - (2) 应变片的测量电路与温度误差补偿方法。
2. 熟悉
 - (1) 金属应变片的类型、特点、静态特性；

(2) 压阻式传感器的工作原理与结构。

内容

1. 重点阐述 金属应变片式传感器的特性与工作原理。
2. 详细了解 压阻式传感器的特性与工作原理。
3. 一般介绍 电阻式传感器的应用。

第三章 电容式传感器

目标

1. 掌握
 - (1) 电容式传感器的工作原理；
 - (2) 电容压力式传感器的作用。
2. 熟悉 电容式传感器测量电路的结构与特点。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 变间隙式、变面积式和变介电常数式电容传感器的工作原理；
 - (2) 电容式压力传感器的特性与工作原理；
 - (3) 电容式传感器的作用。
2. 详细了解
 - (1) 电容式传感器的四种常用测量电路；
 - (2) 电容式传感器的误差分析及抗干扰措施。

第四章 电感式传感器

目标

1. 掌握 电感式传感器的工作原理及其结构特点。
2. 熟悉 电涡流式传感器的工作原理及测量电路。
3. 了解 电感式传感器在医学中的作用。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 自感式电感传感器的工作原理；
 - (2) 差动变压器的工作原理。
2. 详细了解 电涡流式传感器的工作原理。
3. 一般介绍 电感式传感器在医学中的作用。

第五章 压电式传感器

目标

1. 掌握 压电式传感器的工作原理、性能特点。
2. 熟悉 压电材料的基本特性。
3. 了解 压电式传感器在医学中的应用。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 压电效应的产生原理；
 - (2) 压电效应的相关知识点。
2. 详细了解 主要压电材料的基本特性。
3. 一般介绍 压电式传感器在医学中的应用。

第六章 磁电式传感器

目标

1. 掌握
 - (1) 磁电式传感器的工作原理；
 - (2) 霍尔效应的原理。
2. 熟悉
 - (1) 电磁血流量计；
 - (2) 磁敏二极管和磁敏三极管的工作原理、使用方法。
3. 了解 磁电式传感器在医学中的应用。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 磁电式传感器的工作原理；
 - (2) 理解霍尔效应的原理。
2. 详细了解
 - (1) 电磁血流量计，霍尔式传感器的静、动特性；
 - (2) 磁敏二极管和磁敏三极管的工作原理、使用方法。
3. 一般介绍 磁电式传感器在医学中的应用。

第七章 热电式传感器

目标

1. 掌握
 - (1) 热电式传感器的工作原理；
 - (2) 热电偶的四个基本定则。
2. 熟悉 常用热电式传感器的组成和性能特性。

内容

1. 重点阐述

- (1) 热敏电阻的工作原理;
- (2) 主要热电式传感器的工作原理。

2. 详细了解

- (1) 热电阻及热电敏电阻的材料和性能特性;
- (2) 热电偶的四个定则。

3. 一般介绍 热电式传感器在医学中的应用。

第八章 光学传感器

目标

- 1. 掌握 光电传感器基本理论及基本特性。
- 2. 熟悉 光电倍增管的原理、特性及应用。

内容

1. 重点阐述

- (1) 光电传感器的基本理论及特性;
- (2) 光电倍增管、光电管的异同点以及光电场效应管的工作原理及使用方法。

2. 详细了解

- (1) 光电器件的基本特性; 光电管、光电倍增管及其应用;
- (2) 光敏二极管及其应用;
- (3) 光敏三极管及其应用;
- (4) 光敏场效应管。

3. 一般介绍 光学传感器在医学中的应用。

第九章 化学传感器

目标

- 1. 掌握 离子传感器、气体传感器的工作原理。
- 2. 熟悉 光纤化学传感器、压电化学传感器的构成及原理。

内容

1. 重点阐述

- (1) 电化学测量系统, 电极种类;
- (2) 离子传感器、气体传感器的工作原理。

2. 详细了解

- (1) 离子选择性电极, 离子敏场效应晶体管;

- (2) 电化学气体传感器，半导体气体传感器；
 - (3) 光纤化学传感器；
 - (4) 压电化学传感器。
3. 一般介绍 化学传感器在医学中的应用。

第十章 生物传感器

目标

- 1. 掌握 生物传感器的构成及原理，生物传感器的分类、生物活性物质固定化技术。
- 2. 熟悉 酶传感器、微生物传感器、免疫传感器的工作原理及特点。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 生物传感器的概念，构成；
 - (2) 酶传感器、微生物传感器、免疫传感器的工作原理。
- 2. 详细了解
 - (1) 酶传感器的工作原理及特点；
 - (2) 微生物传感器工作原理及特点；
 - (3) 免疫传感器的工作原理及特点；
 - (4) 生物活性物质固定化技术。
- 3. 一般介绍 生物传感器在医学中的应用。

第十一章 医用电极

目标

- 1. 掌握 一些常用的检测电极以及微电极。
- 2. 熟悉 医用电极的分类方法。
- 3. 了解 电极的阻抗特性。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 检测电极和刺激电极；
 - (2) 电极的阻抗特性。
- 2. 详细了解 极化现象及其对生物电检测和电刺激的影响。

五、实验教学目标与内容

每个实验项目 3 学时，具体内容如下。

实验一 金属箔式应变片——半桥性能实验

目标

了解 金属箔式应变片的应变效应，半桥工作原理和性能。

内容

1. 金属箔应变片的外形、性质、工作原理。
2. 金属箔应变片半桥性能测定。

实验二 直流全桥的应用——电子秤实验

目标

了解 应变直流全桥的应用及电路的标定。

内容

1. 研究直流全桥的性能测定。
2. 对比分析半桥与全桥的差异。

实验三 电容式传感器的位移特性实验

目标

了解 电容式传感器结构及其特点。

内容

1. 绘制电容式传感器的特性曲线。
2. 计算灵敏度及非线性误差。

实验四 差动变压器的性能测定

目标

了解 差动变压器的工作原理和特性；三段式差动变压器的结构。

内容

1. 测定差动变压器的性能。
2. 分析差动变压器与一般电源变压器的异同。

实验五 直流激励时霍尔传感器位移特性

目标

了解 霍尔式传感器原理与应用。

内容

1. 霍尔式传感器的工作原理及位移特性。
2. 分析霍尔传感器在直流激励下的输出特性。

实验六 集成温度传感器的特性

目标

了解 常用的集成温度传感器的基本原理、性能与应用。

内容

1. AD590 的工作原理，性能特点。
2. 比较电流输出型和电压输出型集成温度传感器的优缺点。

实验七 热敏电阻的特性研究

目标

了解 热敏电阻的特性与应用。

内容

1. NTC、PTC 型热敏电阻的电阻温度特性。
2. NTC 热敏电阻的线性化处理。

实验八 光学传感器

目标

了解 光电二极管和光敏电阻的特性与应用。

内容

1. 光敏电阻和硅光电池的特性。
2. 研究光学传感器的动态应用。

六、措施与评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用多媒体教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，期末闭卷考试占 70%，实验占 30%。

编写 刘 艳 任琼琼

审校 秦 鑫

《医疗设备安全与检测》教学大纲

适用生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

本课程是生物医学工程专业的一门专业课，其任务是使学生掌握医疗设备电气安全检测技术基础知识。

掌握了医疗设备电气安全检测技术基础知识，目前国内外现行的医疗设备的通用电气安全标准，就能设计出具有先进水平的医学仪器，开发新一代的产品。

本课程在第七学期开设，为必修考试课。总学时数 36 学时，2.0 学分。先修课程为《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》。

二、课程目标

（一）基本理论知识

了解医疗设备电气安全检测技术基础知识，目前国内外现行的医疗设备的通用电气安全标准，掌握开展电气安全检测的几种医疗设备的电气安全检测方法，医疗设备电气安全检测规范；了解多种电气安全检测设备的使用方法、操作界面，不同的检测设备在检测各种 B、BF、CF 型医疗设备时的检测电路连接方法和注意事项。

（二）基本技能

使学生在了解医疗设备电气安全检测技术基础知识，掌握开展电气安全检测的几种医疗设备的电气安全检测方法，医疗设备电气安全检测规范。。初步树立对常用医疗仪器依法进行计量检出的观念及安全使用仪器的观念。

（三）基本素质

在教学过程中，促成学生思想品德、良好心理素质的形成。在宏观上，引导学生对课程内容的总体把握，使学生能够触类旁通；在微观上，应启发学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题，解决问题。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	医用电气设备电气安全技术基础知识	6
2	医用电气设备电气安全检测相关标准	4
3	GB9706.1-2007	4
4	常用电气安全检测设备	4
5	电气安全检测规范	4
6	除颤监护仪安全检测方法	4
7	多参数监护仪安全检测方法	2
8	输液泵/注射泵安全检测方法	2
9	高频电刀安全检测方法	2
	合 计	32

四、理论教学目标与内容

第一章 医用电气设备电气安全技术基础知识

目标

1. 了解 电击基础知识。
2. 掌握 产生电击的因素和防护措施。
3. 熟悉 医用电气设备基本概念。

内容

1. 重点阐述 电击基础知识。
2. 详细了解 产生电击的因素、防护措施。
3. 一般介绍 医用电气设备基本概念。

第二章 医用电气设备电气安全检测

目标

1. 掌握
 - (1) GB9706.1 的相关知识；
 - (2) 漏电流检测的电路。
2. 熟悉
 - (1) 绝缘阻抗检测电路；
 - (2) 接地阻抗检测电路。

内容

1. 重点阐述 漏电流检测的电路。
2. 详细了解 接地阻抗检测电路。
3. 一般介绍 GB9706.1 的相关知识。

第三章 常用电气安全检测设备

目标

1. 掌握 生物电放大器前置级原理。
2. 熟悉 QA-90 电气安全检测仪，ESA620 自动电气安全检测仪，ES601 自动电气安全检测仪，Rigel288 电气安全测试仪。

内容

1. 重点阐述 各种安全检测仪的特点归纳。
2. 详细了解 各种安全检测仪的共性分析。
3. 一般介绍 各种安全检测仪的连接电路。

第四章 电气安全检测规范

目标

1. 掌握 电气安全的检测项目和要求。
2. 熟悉 检测方法。
3. 了解 低压配电系统的供电和配电端分类及各自应用。

内容

1. 重点阐述 检测项目的和要求。
2. 详细了解 检测方法（漏电流、接低阻抗、绝缘阻抗）。
3. 一般介绍 三相交流发电机，低压配电系统。

第五章 各类设备电气安全检测方法

目标

1. 了解 除颤监护仪原理及防护，多参数监护仪原理及防护，输液泵的原理及防护，高频电刀的原理及防护，呼吸机的原理及防护。
2. 掌握 定性检查电气安全检测。
3. 了解 血氧饱和度无创测量的原理。

内容

1. 重点阐述 除颤监护仪原理。
2. 详细了解 多参数监护仪（呼吸、血氧饱和度）原理。
3. 一般介绍 高频电刀的分类、原理及防护。

五、措施与评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。学科满分 100 分。

编者 任琼琼

审校 秦 鑫

《医学超声学》教学大纲

适用生物医学工程、医学影像技术专业

一、课程简介

现代生物医学超声工程学是当代超声物理学、电子探测技术和生物医学在发展中相互渗透的产物，具有理、工、医相结合的特点。医学超声工程中的超声诊断技术已成为现代临床医学中的常规诊断方法。

本课程是生物医学工程专业本科生进入专业课教学中的一门必修课。通过对超声仪器、超声成像技术、仪器使用调节、超声的临床应用等各个方面知识的介绍，以及动手对超声仪器简单的操作，使学生对超声的成像原理和仪器设备有一定的认识。

本课程在第七学期开设，为必修考试课。总学时数为 66 学时，3.0 学分。其中理论课 48 学时，实验 18 学时。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 掌握超声波和可听声波的区别，掌握表征超声波的一些声学参数，掌握超声在传播过程中的特性。
2. 掌握超声换能器的结构、工作原理和压电效应，掌握聚焦的概念和种类。
3. 掌握超声脉冲回声检测成像系统的物理基础，掌握各种超声成像模式的工作原理。掌握电子聚焦和电子相控阵扇形扫描技术，了解线阵、凸阵、机械扇型和相控阵扫描工作方式。
4. 掌握超声诊断仪的主要技术指标，掌握超声仪器分辨力及影响分辨力的重要因素，掌握超声信号通道的基本电路和功能，掌握数字扫描转换器的工作原理和作用，了解各种超声信号处理技术。
5. 掌握超声组织的测量方法，重点掌握对超声声速、声阻抗、衰减系数的测量两发，了解超声的 B/A 非线性参量和散射系数的测量方法。
6. 掌握超声成像的基本原理，常见超声设备 A、B、M 超声的基本结构、原理和临床应用情况；掌握超声的波束处理技术，重点讲解电子聚焦、可变孔径现代超声的波束处理技术；掌握超声的扫描方式，重点掌握不同扫描的特点和应用；了解超声成像的新技术和新方法。
7. 掌握多普勒效应发生的基本原理，掌握应用多普勒技术进行频谱多普勒和彩色多普勒成像的工作原理，以及各种成像方式之间的优缺点，了解多普勒诊断仪的技术指标。
8. 了解超声诊断仪目前所采用的新技术的工作原理和新技术带来的图象变化或临床应用价值。

了解超声诊断仪的使用和维护原则，了解对超声诊断成像系统进行调节时所用的参数。了解超声成像的一般规律，了解不同器官或组织成分的显像特点。

9. 一般了解一些常见病的超声图象特点。进一步加深超声诊断仪构造知识，了解常见超声诊断仪的故障表现和维修要点。

（二）基本技能

1. 掌握分析问题和解决问题的能力，能够应用基础理论和基本方法指导使用超声诊断仪并使其正常工作，获取最佳图像的操作方法，解释和分析并能维修超声诊断仪出现的典型故障。

2. 掌握超声诊断成像新技术，应用所掌握的工科知识，初步拥有开发、设计新型超声诊断仪或改进超声图象的能力和合理构思。

3. 了解超声诊断学科发展的最新动向，能够较好地把握超声诊断技术发展的前沿。

（三）基本素质

1. 进一步加深与医学有关的超声物理基础理论、超声诊断仪成像原理和仪器结构方面的知识，掌握一般使用和维护超声诊断仪的基本技能，为将来从事医疗卫生事业奠定必要的基础，为医疗技术的现代化服务。

2. 培养学生开拓和独立自主的学习方法，广泛阅读和收集相关资料，进一步养成尊重科学、激发探索、勇于创新、勇于实践的良好素质。

3. 注重开发学生智力，进一步培养学生利用辩证唯物主义的观点分析问题和解决问题的能力。根据学院的教育方针，要十分重视学生全面发展，培养为生物医学现代化服务的优秀专业人才。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	绪论	3	
2	医学超声的物理基础	6	
3	医用超声换能器	6	3
4	超声信号信道与指标	6	6
5	生物组织超声参量的测量	3	
6	医学超声成像原理	9	3
7	超声多普勒血流测量与成像	6	
8	其他超声技术	6	3
9	超声诊断设备的使用和维修	3	3
	合 计	48	18

四、理论教学目标与内容

第一章 绪论

目标

1. 掌握 超声对组织的生物效应
2. 了解 超声技术的国内外现状及趋势，超声波的安全剂量及注意事项

内容

1. 重点阐述 超声对生物组织的热效应及空化效应；
2. 详细了解 超声波的安全剂量及注意事项。

第二章 超声基本知识

目标

1. 掌握 超声波的概念。
2. 熟悉 一些有关超声波的参数、参量，及其传播特性。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 超声波的定义、声波频谱范围以及超声波产生的条件；
 - (2) 超声波的特点、分类。
2. 详细了解 超声波的基本声参量，传播特性。

第三章 超声换能器

目标

1. 掌握 超声换能器、压电效应、压电材料的概念。
2. 熟悉
 - (1) 单阵元探头、多阵元探头的基本结构；
 - (2) 单阵元换能器、多阵元换能器的声场特性。
3. 了解 压电参数的定义以及医用换能器的种类

内容

1. 重点阐述
 - (1) 超声换能器、压电效应、压电材料、压电参数的概念；
 - (2) 医用换能器的种类。
2. 详细了解
 - (1) 多阵元探头的三个主要特点及解决方法；
 - (2) 聚焦换能器的概念以及聚焦种类，超声多普勒换能器的特点。
3. 一般介绍 单阵元换能器、多阵元换能器的声场特性。

第四章 超声诊断系统信号信道指标

目标

1. 掌握 医学超声诊断仪的主要指标、信道、显示、数字扫描转换器的定义及作用。
2. 了解 图象后处理处理技术以及超声显示器。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 医学超声诊断仪的主要指标：脉冲重复频率 PRF、分辨力、帧频；
 - (2) 超声成像所需的三种信号及其特点，超声成像系统的构成。
2. 详细了解
 - (1) 超声的信道（发射、接收处理单元）；重点讲解内部电路的基本结构、原理。
 - (2) 超声诊断仪设备中的图象前处理、后处理处理技术；
 - (3) 数字扫描转换器 DSC 的定义及作用。
3. 一般介绍 显示器的基本结构与灰阶和彩色显示。

第五章 生物组织超声参量的测量

目标

1. 掌握 生物组织超声参量的测量。
2. 了解 交叉在体测量声速的技术。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 生物超声参量的原理；
 - (2) 生物超声测量的方法；
2. 详细了解 声速，功率，衰减的测量。
3. 一般介绍 驻波法的测量原理。

第六章 医学超声成像原理

目标

1. 掌握 超声脉冲回声检测成像系统的原理以及各种超声成像模式的工作原理。
2. 了解 电子聚焦的概念，电子相控阵扇形扫描技术。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 超声诊断设备按传播方式分类类型及特点；
 - (2) 超声脉冲回声检测成像系统的原理；
 - (3) A 型、B 型、M 型超声成像模式的工作原理。
2. 详细了解 声束聚焦、电子聚焦的概念、动态变焦、可变孔径、变迹；扫描方式特点，重点

讲解电子扫描和相控阵扫描。

3. 一般介绍 电子线阵扫描技术，电子相控阵扇形扫描技术，机械扫查技术。

第七章 超声多普勒的血流成像

目标

1. 掌握 多普勒效应基本原理。
2. 熟悉 脉冲频谱、连续频谱多普勒技术，彩色多普勒血流显像基本原理。
3. 了解 多普勒诊断的局限性和多普勒系统主要的技术指标。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 血流动力学特点；
 - (2) 多普勒效应基本原理以及医学多普勒信号：运动的脏器、血流。
2. 详细了解 D 型超声诊断仪基本原理，基本结构。
3. 一般介绍 彩色血流成像工作原理以及多普勒系统主要的技术指标。

第八章 其他超声成像技术

目标

1. 掌握 三维超声、超声组织定征以及能量多普勒、组织多普勒成像。
2. 了解 超声诊断仪器的基本使用和维护。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 其他超声成像技术及新技术；
 - (2) 超声显微镜、声学定量等。
2. 详细了解
 - (1) 超声诊断仪器的基本使用和维护；
 - (2) 超声诊断成像系统的调节使用参数。
3. 一般介绍
 - (1) HP Imaging Point 型超声诊断仪的使用操作手册；
 - (2) HP Sonos 1000 型相控阵超声成像诊断系统调节说明手册。

第九章 医学超声仪器的维修

目标

了解 B 超典型故障及排除方法。

内容

一般介绍 SSD-630 型 B 超的维修，SSD-256B 超典型故障介绍，ASU-28 扇型扫描探头。

五、实验教学目标与内容

《医用超声学》是一门临床实践科学。任课教师可以根据教材和讲授内容，从以下实验项目中选做6个，并可适时安排学生到医院超声科进行见习。使学生熟悉超声诊断仪，掌握仪器的操作使用方法。见习前安排好实验器材并协调好科室工作，有针对性、启发性地提出见习要求及需要思考和解决的问题，启发帮助学生提高观察问题、解决实际问题的能力。

实验一 超声波探头声束扩散角的测量

目标

1. 学习 超声波的产生方法、传播规律和测试原理。
2. 了解 超声波在检验和探测方面的应用。

内容

B型超声诊断实验仪、双踪示波器、CSK-IB型铝试块、钢板尺、耦合剂等

实验二 超声换能器原理及使用方法

目标

1. 学习 超声换能器的工作原理。
2. 巩固 超声波相关的基础知识和理论知识。

内容

B型超声诊断实验仪、万用表、钢尺

实验三 探头发射、接收模块电路的特性测试

目标

1. 学习 探头发射/接收模块电路的工作原理。
2. 加深 对超声波工作原理的理解。

内容

B型超声诊断实验仪、双踪示波器、万用表等

实验四 信号放大、滤波电路模块测试与分析

目标

1. 分析 超声信号放大、滤波电路原理。
2. 掌握 超声信号处理电路检测与分析方法。

内容

B型超声诊断实验仪、双踪示波器、万用表、函数信号发生器等

实验五 数字信号处理模块电路功能分析

目标

1. 通过 本实验熟悉数字信号处理模块的工作原理。

2. 掌握 超声波数字信号处理的原理和方法。

内容

B 型超声诊断实验仪、双踪示波器、万用表、函数信号发生器等

实验六 超声成像复合视频信号的调试及应用

目标

1. 熟悉 视频信号工作原理及调试方法。
2. 通过 本实验了解和掌握超声成像实验的原理和方法。

内容

B 型超声诊断实验仪、双踪示波器、万用表等

实验七 超声波传感器距离测量

目标

1. 通过 本实验了解和掌握超声波传感器测量的原理和方法。
2. 熟悉 超声波测距方法。

内容

超声波传感器、并口数据采集仪、示波器、钢尺等

实验八 超声实验仪综合调试

目标

通过 本实验了解和掌握 B 型超声实验仪的综合使用和调试方法。

内容

B 型超声诊断实验仪、耦合剂等

实验九 透射式超声成像实验

目标

1. 通过 本实验了解透射式超声实验成像的原理。
2. 掌握 透射式超声成像的测量方法。

内容

超声成像实验仪、水槽、超声换能器等

六、措施和评价

（一）措施

1. 教学组织

教研室主任及任课教师根据教学计划、教学对象、使用教材等预先制定教学进度表，认真编写教案并经教研室主任或教学组长审批，合理安排教学的各个环节。

2. 教学方法

(1) 讲课：讲课必须做好充分准备，课堂上要贯彻“少而精、重启发、重素质教育”的原则，课前对上节课内容进行提纲挈领复习并提问，课后布置好学生下节课的预习内容，根据教材内容，适当分发一些相关补充资料给学员进行学习，或安排学员按要求查阅资料，注重教学方法的多样化。

(2) 见习：任课教师根据教材和讲授内容，适时安排学员进行见习。见习前安排好实验器材并协调好科室工作，有针对性、启发性地提出见习要求及需要思考和解决的问题，启发帮助学生提高观察问题、解决实际问题的能力。

(3) 新技术讲座：以超声诊断设备发展进程中所采用的新技术为重点，引导学生进入超声医学高速发展的科学殿堂，探讨超声医学新知识、新技术在临床医学应用中的作用，了解其在医学中应用的前景，使学生在以后的工作中学会自我调节，把握科技发展的动向。

(4) 辅导：为了提高学生学习及自主吸收和获取知识、信息的能力，在教学进程中要求学生重视自学。课堂上检查提问，在学习方法上给予指导帮助。课后安排相对固定的时间做集体或个别辅导答疑。

(5) 考核：本课程教学内容结束后，由教务部门统一安排时间进行考核，考核内容不超过教学大纲，考核方法可多样化，包括笔试、阶段小测验，课后作业和资料查阅整理占一定比例。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；根据教学内容和学生的学习情况布置平时作业，作为平时成绩；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩、实验课成绩分别占 70%、30%。

编写 王 昌

审校 秦 鑫

《医学检验仪器》教学大纲

适用生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

《医用检验仪器》是医疗仪器维修技术专业的一门专业核心课。通过本课程的学习，使学生掌握临床常用检验仪器的基本组成、结构、工作原理、操作、临床应用以及典型故障实例的故障分析和检修步骤，使学生们掌握医用检验仪器设备的维修技术，为学习后续课程及从事技术工作打下坚实的基础。

本课程在第七学期开设，为必修考试课。总学时数为 24 学时，1.0 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

了解医学检验仪器的概述，基本分类，特点；常见的检验仪器血细胞分析仪、血液流变和血凝固分析仪、尿液分析仪、生化分析仪、电化学分析仪、电泳仪于微生物检测仪的基本结构、工作原理、临床应用。

（二）基本技能

使学生了解当前常见的医学检验仪器的基本结构、工作原理、临床应用。学生分析问题、解决问题的能力，能对常见医学检验仪器的整机进行分析，保养维护。

（三）基本素质

在教学过程中，促成学生思想品德、良好心理素质的形成。在宏观上，引导学生对课程内容的总体把握，使学生能够触类旁通；在微观上，应启发学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题，解决问题。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	概述	3
2	血细胞分析仪器	3
3	血液流变和血液凝固分析仪	3
4	尿液分析技术和相关仪器	3
5	生化分析仪	3
6	电化学分析技术和临床相关仪器	3
7	电泳技术和常用电泳仪	3
8	微生物检测技术和相关仪器	3
	合 计	24

四、教学内容和目的要求

第一章 概论

目标

1. 掌握 组成检验仪器的主要部件、维护和选用仪器的标准；
2. 熟悉 临床检验仪器的常用性能指标；
3. 了解 临床检验仪器的分类、进展及其发展趋势。

内容

1. 重点阐述 医学检验概述及医用检验仪器的分类、特点。
2. 详细了解 医用检验仪器的维护应具备的基础知识和基本技能。
3. 一般介绍 现代检验仪器的展望。

第二章 血细胞分析仪器

目标

1. 掌握 血细胞分析仪的概述、临床应用、工作原理、基本结构。
2. 熟悉 血细胞分析仪的基本结构和工作原理。
3. 了解 血细胞分析仪的整体分析和保养维护。

内容

1. 重点阐述 血细胞分析仪和流式血细胞分析仪的基本结构和工作原理。
2. 详细了解 血细胞分析仪和流式血细胞分析仪的工作原理和临床应用。
3. 一般介绍 血细胞分析仪和流式血细胞分析仪的整机分析和保养维护。

第三章 血液流变和血液凝固分析仪

目标

1. 掌握 血液流变分析仪和血液凝固分析仪的概述、临床应用、工作原理、基本结构。
2. 熟悉 血液流变分析仪和血液凝固分析仪的基本结构和工作原理。
3. 了解 血液流变分析仪和血液凝固分析仪的整体分析和保养维护。

内容

1. 重点阐述 血液流变分析仪和血液凝固分析仪的基本结构和工作原理。
2. 详细了解 血液流变分析仪和血液凝固分析仪的工作原理和临床应用。
3. 一般介绍 血液流变分析仪和血液凝固分析仪的整机分析和保养维护。

第四章 尿液分析技术和相关仪器

目标

1. 掌握 尿液分析仪的校验、维护与保养。

2. 熟悉 尿液分析仪的分类、工作原理和组成结构。

3. 了解 尿液分析仪的使用方法。

内容

1. 重点阐述 尿液分析技术概述，临床应用；尿液分析仪测试原理；流式尿沉渣分析仪的测定原理。

2. 详细了解 尿液分析仪和流式尿沉渣分析仪的基本结构和工作原理。

3. 一般介绍 尿液分析仪和流式尿沉渣分析仪的整机分析和保养维护。

第五章 生化分析仪

目标

1. 掌握 自动生化分析仪的校验、常见故障的排除和维护保养。

2. 熟悉 自动生化分析仪的基本结构及工作原理、性能及评价指标；

3. 了解 自动生化分析仪的分类与临床应用。

内容

1. 重点阐述 自动生化分析仪概述，临床应用；自动生化分析仪测试原理。

2. 详细了解 自动生化分析仪的基本结构和工作原理、性能指标。

3. 一般介绍 自动生化分析仪的整机分析和保养维护。

第六章 电化学分析技术和临床相关仪器

目标

1. 掌握 电解质分析仪和血气分析仪的使用方法、维护保养和简单故障排除。

2. 熟悉 血气分析仪和电解质分析仪的工作原理、组成结构、性能及评价指标。

3. 了解 常用的电解质分析仪和血气分析仪的临床应用。

内容

1. 重点阐述 电解质分析仪和血气分析仪概述，临床应用；电解质分析仪和血气分析仪原理。

2. 详细了解 电解质分析仪和血气分析仪的基本结构和工作原理、性能指标。

3. 一般介绍 电解质分析仪和血气分析仪的整机分析和保养维护。

第七章 电泳技术和常用电泳仪

目标

1. 掌握 常用电泳仪的基本结构、常见故障的排除和保养方法。

2. 熟悉 常用的电泳技术和电泳方法，常用电泳设备的主要技术指标、基本工作原理和分离模式。

3. 了解 常用电泳仪的临床应用和的质量控制。

内容

1. 重点阐述 电泳分析仪概述，临床应用；电泳分析仪的原理。
2. 详细了解 毛细管电泳的基本工作原理和分离模式，电泳仪的结构和常用的电泳技术。
3. 一般介绍 电泳分析仪的整机分析和保养维护。

第八章 微生物检测技术和相关仪器

目标

1. 掌握 自动血培养仪和微生物自动鉴定及药敏分析系统的性能特点，调校方法、常见故障的排除及维护。
2. 熟悉 自动血培养仪和微生物自动鉴定及药敏分析系统的工作原理和基本结构
3. 了解 临床常用的自动微生物鉴定和药敏分析系统。

内容

1. 重点阐述 自动血培养仪和微生物自动鉴定及药敏分析系统概述，临床应用。
2. 详细了解 自动血培养仪和微生物自动鉴定及药敏分析系统的性能特点，调校方法。
3. 一般介绍 自动血培养仪和微生物自动鉴定及药敏分析系统的整机分析和保养维护。

五、措施和评价

（一）措施

1. 教学组织

教研室主任及任课教师根据教学计划、教学对象、使用教材等预先制定教学进度表，认真编写教案，合理安排教学的各个环节。

2. 教学方法

（1）讲课：讲课必须做好充分准备，课堂上要贯彻“少而精、重启发、重素质教育”的原则，课前对上节课内容进行提纲挈领复习并提问，课后布置好学生下节课的预习内容，根据教材内容，适当分发一些相关补充资料给学员进行学习，或安排学员按要求查阅资料，注重教学方法的多样化。

（2）新技术讲座：以医学检验设备发展进程中所采用的新技术为重点，探讨医学检验技术新知识、新技术在临床医学应用中的作用，了解其在医学中应用的前景，使学生在以后的工作中学会自我调节，把握科技发展的动向。

（3）辅导：为了提高学生学习及自主吸收和获取知识、信息的能力，在教学进程中要求学生重视自学。课堂上检查提问，在学习方法上给予指导帮助。课后安排相对固定的时间做集体或个别辅导答疑。

（4）考核：本课程教学内容结束后，由教务部门统一安排时间进行考核，考核内容不超过教学大纲，考核方法可多样化，包括笔试、阶段小测验，课后作业和资料查阅整理占一定比例。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；根据教学内容和学生的学习情况布置平时作业，作为平时成绩。学科满分 100 分，理论成绩、平时成绩分别占 70%和 30%。

编写 王 昌

审校 秦 鑫

《医学设备学》教学大纲

适用市场营销专业

一、课程简介

医学设备学（Medical Imaging Equipment）课程是适用于非生物医学工程专业的基础课。主要阐述医学影像设备（X 线机、CR、DR、数字 X 线摄影、X 线 CT、磁共振、超声与核医学等成像设备）的应用原理、基本结构、功能、应用特点、成像特征。重点介绍医学影像设备的成像方法、成像特征，培养学生对医学影像设备的研发能力。

在教学内容处理上，力求做到把握主题，选材适当，循序渐进，便于学生学习；加强与本专业其他课程之间的紧密联系，互相呼应，互相配合。在教学内容编排、文字组织、图表应用等方面，力求做到概念清楚、条理分明、语言通顺、形象直观，能启发学生理解和分析问题，培养学生科学性、创造性思维，以增强学生发现问题、解决问题的能力。

本课程在第七学期开设，为必修考试课。总学时数为 36 学时，2.0 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

掌握普通 X 线机成像设备、计算机 X 线摄影成像设备（CR）、DR、数字减影血管造影成像设备（DSA）、计算机断层成像设备（CT）、核磁共振成像设备（MRI）、超声波成像设备、核医学成像设备、医用激光相机和医学影像存储与传输系统 PACS 的相关知识点。

（二）基本技能

要求学生在学完本课程后，能够对医学影像设备的基本结构、成像原理和成像特点有清楚的认识。

（三）基本素质

通过理论知识的讲授加强对学生抽象与逻辑思维能力的培养，培养学生具有严谨的、事实求是的科学作风，培养学生独立自主分析问题、解决问题的能力；强调理论与实际相结合；在教学过程中，要注意培养学生的自学能力，分析问题和解决问题的能力，课后应给学生介绍一些课外参考书。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	总论	2
2	普通 X 线成像设备与原理	6
3	数字 X 线摄影成像设备	6
4	计算机断层成像设备	4
5	核磁共振成像设备	6
6	超声波成像设备	4
7	核医学成像设备	4
8	医用激光相机	2
9	医学影像存储与传输系统	2
合 计		36

四、理论课教学目标与内容

第一章 总论

目标

1. 掌握 医学影像设备的定义及分类。
2. 熟悉 医学影像设备的发展。
3. 了解 诊断、治疗和监护之间的关系。

内容

1. 重点阐述 X 线机、CT 及磁共振成像设备的发展。
2. 详细了解

- (1) 医学影像设备分类；
- (2) 医学影像诊断设备，医学影像治疗设备。
- (3) 图像存储、传输系统和远程放射学系统。

3. 一般介绍

(1) 医学影像设备发展历程，常规 X 线设备问世，为放射学的建立奠定了基础，X 线 CT 机的诞生，标志着医学影像设备的革命性进展，现代医学影像设备体系的建立；

- (2) 我国医学影像设备发展简况。

第二章 普通 X 线机成像设备与原理

目标

1. 掌握 X 射线的基本特征、主要效应，X 射线管的结构特点。

2. 熟悉

(1) X 射线的发射机制，X 射线的物理特性，X 线设备在临床中常见应用，荧光屏的成像原理，胶片增感屏的结构特点；

(2) 影像增强器的原理，其结构特点及在临床成像中的作用和地位。

3. 了解 X 线的产生过程

内容

1. 重点阐述 诊断用 X 线机，诊断用 X 线机发展史与现状，诊断用 X 线机的组成。

2. 详细了解

(1) 诊断用 X 线管与高压发生装置，诊断用 X 线管，高压发生装置；

(2) 单相全波 X 线机，主要技术参数，电路结构特点，基本电路原理；

(3) 电容充放电 X 线机，基本结构。

(4) 中频 X 线机，中频机与工频机的比较，直流逆变电源，中频 X 线机结构及工作原理。

3. 一般介绍 诊断用 X 线机，透视用 X 线机，普通摄影用 X 线机，消化道造影用 X 线机，胸部摄影用 X 线机，心血管造影用 X 线机，其他诊断用 X 线机的基本结构。

第三章 数字 X 线成像设备

目标

1. 掌握 CR、DR、DSA 系统的工作原理和基本结构。

2. 熟悉 CR、DR、DSA 的成像原理及之间的区别。

3. 了解

(1) 数字减影技术的分类；

(2) 数字减影系统的构成及原理。

内容

1. 重点阐述

(1) 数字 X 线成像设备；

(2) 计算机 X 线摄影系统；

(3) 数字减影血管造影系统。

2. 详细了解

(1) 数字 X 线成像设备的发展，影像信号的数字化；

(2) CR 的基本组成和工作原理，影像板，读取装置，计算机图像处理，图像储存和记录装置；

(3) 数字 X 线摄影系统；

(4) DR 的基本结构和工作原理，直接数字 X 线摄影系统；

(5) DSA 的基本组成和原理, DSA 的工作方式。

3. 一般介绍 DSA 对设备的特殊要求和技术措施

第四章 计算机体层成像设备

目标

1. 掌握 CT 的工作原理。
2. 熟悉 CT 图像的常用处理方法。
3. 了解 CT 机的一般结构特点。

内容

1. 重点阐述

- (1) 计算机体层成像设备;
- (2) CT 的发展历史, CT 技术的发展趋势, CT 临床应用的新技术。

2. 详细了解

(1) CT 扫描成像系统, X 线管, 探测器, 准直器, 滤过器, 数据采集系统 (DAS), 多幅照相机, CT 设备的计算机;

- (2) 螺旋 CT, 螺旋扫描装置;
- (3) 超高速 CT 的结构。

3. 一般介绍 超高速 CT 机概述。

第五章 磁共振成像设备

目标

1. 掌握 核磁成像原理与方法。
2. 熟悉 磁共振图像的一般表现了解组织被磁化的概念。
3. 了解

- (1) 射频的各种物理参数, 熟悉 T_1 , T_2 弛豫过程;
- (2) 常见的图像伪影;
- (3) MRI 仪器的一般结构, MRI 技术的一些新进展。

内容

1. 重点阐述

- (1) 磁共振成像原理及参数;
- (2) 磁共振成像设备原理及构成。

2. 详细了解

- (1) 磁体系统类型及参数;
- (2) 梯度磁场系统, 梯度场的产生, 梯度场线圈, 梯度场的参数;

(3) 射频系统, 发射线圈, 发射通道, 接收线圈, 接收通道。

3. 一般介绍

(1) 计算机系统;

(2) 梯度磁场的控制, 射频脉冲的控制。

第六章 超声成像设备

目标

1. 掌握

(1) B 超的工作原理, 掌握其分类和结构特点;

(2) 多普勒彩超的工作原理。

2. 熟悉

(1) 医学超声成像原理;

(2) 超声诊断仪的组成结构

3. 了解

(1) 超声波的一般物理特性;

(2) A 超、M 超的工作原理和结构特点。

内容

1. 重点阐述

(1) 超声成像设备, 超声成像设备发展史, 超声诊断仪的基本结构, 超声诊断仪的类型;

(2) A 型超声诊断仪, M 型超声诊断仪, 二维切面超声诊断仪, 二维切面超声诊断仪的类型, 机械扇形扫查和机械径向扫查, 电子线阵, 电子扇扫;

(3) 超声多普勒系统, 超声彩色血流成像系统。

2. 详细了解 超声诊断仪的分类及相关参数。

3. 一般介绍 全数字化技术。

第七章 核医学成像设备

目标

1. 掌握 核医学影像设备的工作原理和结构。

2. 熟悉

(1) 核医学的物理基础;

(2) 单光子发射型计算机断层成像仪

3. 了解 放射性物质测量常用单位及其含义

内容

1. 重点阐述

(1) 核医学成像设备, 核医学成像设备发展史, 设备的分类及应用特点, 核医学成像设备的新进展;

(2) 单光子发射型计算机断层设备, SPECT 的基本结构与工作原理, 探测器, 机架, 控制台, 计算机, 外围设备, 主要技术指标;

(3) 正电子发射型计算机断层设备, PET 的基本结构与工作原理, 探测器, 机架, 计算机与外围设备。

2. 详细了解 γ 照相机, γ 照相机的基本结构与工作原理, 准直器, 闪烁晶体, 光电倍增管。

3. 一般介绍 PET/CT 成像系统。

第八章 医用激光相机

目标

1. 掌握 激光相机工作原理和结构。

2. 熟悉

(1) 干式激光相机成像原理及结构;

(2) 湿式激光相机成像原理及结构

3. 了解 常用医用相机参数

内容

1. 重点阐述 湿式、干式和直热式激光相机工作原理和结构。

2. 详细了解 医用激光相机的分类。

3. 一般介绍 医用激光相机未来发展趋势。

第九章 医学影像存储与传输系统

目标

1. 掌握 医学影像存储与传输系统 (PACS) 的概念、组成及工作过程。

2. 熟悉

(1) PACS 的数据标准;

(2) PACS 的临床应用。

3. 了解 RIS 的功能及其工作流程

内容

1. 重点阐述

(1) PACS 的基本组成;

(2) PACS 的功能结构;

(3) 数据传输标准 DICOM。

2. 详细了解 PACS 的基本概念。

3. 一般介绍 PACS 的数据融合基金集成。

五、措施与评价

（一）措施

教学内容与要求只有理论部分。理论课讲授内容应把教材的先进性、科学性、实用性结合起来，尽可能作到深入浅出、循序渐进。按少而精的原则，教学内容包括医学影像仪器的硬件结构、成像原理及新成像方法的介绍。教学中要加强结构和原理结合，培养学生对仪器结构及成像原理的理解力。教学工作中使用现代化的教学工具，针对影像学的特点，运用多媒体教学技术使得教学生动有趣。教师应对学生严格要求，培养严肃认真、实事求是的作风和独立思考、独立工作的能力。

（二）评价

1. 授课质量评价“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；参考平时作业完成情况，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和平时成绩分别占 80%、20%。

编写 张文超

审校 秦 鑫

《医学仪器原理》教学大纲

适用生物医学工程专业

一、课程简介

本课程是生物医学工程专业的一门专业课，其任务是使学生掌握常见的医学电子仪器的原理、结构和设计原则。

掌握了医学仪器的工作原理，结合电子技术、计算机技术、医学参量测量及信息与图像处理的知识，就能设计出具有先进水平的医学仪器，开发新一代的产品。

本课程在第六学期开设，为必修考试课。总学时数 72 学时，其中理论 48 学时，3.0 学分，实验 24 学时，理论与实验课比例为 2: 1。先修课程为《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》。

二、课程目标

（一）基本理论知识

了解医学仪器的组成、特点、要求及其设计原则，掌握生物测量仪器中最基本和最重要的放大电路，用电极提取的生物电信号测量仪器的原理与结构，监护仪器的原理与结构；了解设计和使用医学仪器过程中的电气安全问题。

（二）基本技能

使学生在掌握常见的医学电子仪器的原理、结构和设计原则的基础上，具备设计和开发医学仪器的初步能力。初步树立对常用医疗仪器依法进行计量检出的观念及安全使用仪器的观念。培养学生分析问题和解决问题的能力；培养学生的探索和创新精神。

（三）基本素质

在教学过程中，促成学生思想品德、良好心理素质的形成。在宏观上，引导学生对课程内容的总体把握，使学生能够触类旁通；在微观上，应启发学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题，解决问题。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	医学仪器概述	3	
2	生物信息测量中的噪声和干扰	6	3
3	信号处理	6	6
4	生物电测量仪器	6	6
5	血压测量	6	3
6	医用监护仪器	6	3
7	心脏治疗仪器与高频电刀	6	3
8	医用电子仪器的电气安全	6	
9	医学电子仪器设计	3	
	合 计	48	24

四、理论教学目标与内容

第一章 医学仪器概述

目标

1. 掌握 医学仪器的结构和工作方式。
2. 熟悉 医学仪器的特性和分类，与医学仪器密切相关的生物信息知识。。
3. 了解 生理系统的建模和仪器设计，医学仪器的设计原则和步骤。

内容

1. 重点阐述 医学仪器的基本构成和工作方式。
2. 详细了解 医学仪器的主要技术特性，典型参数，仪器分类。
3. 一般介绍 相关生物信息知识。

第二章 生物信息测量中的噪声和干扰

目标

1. 掌握 电子仪器测量电磁干扰及抑制干扰的主要措施；测试系统中的噪声类型。
2. 熟悉
 - (1) 干扰的引入及耦合途径；
 - (2) 描述放大器噪声性能的参数。

内容

1. 重点阐述 生物信息测量中干扰和噪声。
2. 详细了解 合理接地和屏蔽，抑制噪声的方法。

3. 一般介绍 噪声的性质及器件的噪声。

第三章 信号处理

目标

1. 掌握 生物电放大器前置级原理。
2. 熟悉 光电耦合隔离级的设计。
3. 了解 生理放大器滤波器设计。

内容

1. 重点阐述 前置放大的基本要求，差动放大应用电路。
2. 详细了解 提高前置级共模抑制能力的方法。
3. 一般介绍 隔离级设计中电磁耦合。

第四章 生物电测量仪器

目标

1. 掌握 心电图机的结构及原理。
2. 熟悉 脑电图机的导联及辅助仪器。
3. 了解 脑电图测量的最新技术实现及应用。

内容

1. 重点阐述 生物电位的基础知识，医学生物电极；心电图机的结构及原理。
2. 详细了解 XD-7100 单导心电图机的工作原理。
3. 一般介绍 脑电图测量最新技术实现及应用；肌电图机的基本结构和典型电路。

第五章 血压测量

目标

1. 掌握 血压直接测量法，血压标定方法。
2. 掌握 压力放大器，血压间接测量方法。
3. 熟悉 血压的自动测量。

内容

1. 重点阐述 血压的间接测量方法和直接测量。
2. 一般介绍 压力放大器及检测电路和标定方法。
3. 一般介绍 血压的直接测量法和自动测量。

第六章 医用监护仪器

目标

1. 掌握 生理参数的测量及监护仪的主要技术指标。
2. 熟悉 常用的病人监护系统及床边监护仪。

3. 了解 动态心电图技术及远程监护。

内容

1. 重点阐述 监护生理参数的测量方法及监护仪器的主要技术指标。
2. 一般介绍 监护仪的意义，常用的病人监护系统。
3. 一般介绍 动态心电图技术。

第七章 心脏治疗仪器与高频电刀

目标

1. 掌握 心脏起搏器与除颤器的工作原理。
2. 了解 心脏起搏器与除颤器的作用及分类。

内容

1. 重点阐述 心脏起搏器与除颤器的作用、工作原理。
2. 一般介绍 典型的心脏起搏器与除颤器的一般电路分析。
3. 一般介绍 心脏起搏器与除颤器的分类。

第八章 医用电子仪器的电器安全

目标

1. 掌握 电击的产生因素和防护措施。
2. 熟悉 电气安全参数的测试和检验。
3. 了解 电流的生理效应及影响因素。

内容

1. 重点阐述 产生电击的原因和电击的防护措施。
2. 详细了解 电气仪器的测试和电气系统的检验。
3. 一般介绍 电流的生理效应。

第九章 医学仪器电子设计

目标

1. 掌握 低噪声放大器的设计。
2. 熟悉 外围保护电路和报警电路的设计。
3. 了解 医学仪器的设计原则和使用要求。

内容

1. 重点阐述 低噪声放大电路的设计。
2. 详细了解 保护电路的设计。
3. 一般介绍 医学仪器的设计原则。

五、实验教学目标与内容

每个实验项目 3 学时。具体内容如下，可根据情况选取 8 个实验项目。

实验一 心电测量

目标

掌握 QRS 波群的测量方法。

了解 心电测量的原理和特性；学会人体心电的测量方法。

内容

1. 利用信号发生器产生的参考信号调整心电放大电路。
2. 连接测量人体心电信号，观察运动对心电的影响。

实验二 温度传感器实验

目标

1. 了解 温度传感器的原理和特性。

2. 掌握 温度传感器的使用方法。

内容

1. 测定温度与电压之间关系。
2. 确定温度传感器的特性。

实验三 50Hz 陷波器

目标

1. 掌握 陷波器的工作原理，熟悉有源滤波器的主要技术指标。

2. 熟悉 50Hz 陷波器的主要技术指标的测试方法。

内容

1. 测试闭环增益 K_p 。
2. 计算阻带宽度 B 值和品质因素 Q 值。

实验四 心电放大器的研究

目标

1. 了解 高共模抑制比、高输入阻抗差动运算放大器的主要技术指标。

2. 掌握 放大器的放大倍数、输入阻抗、共模抑制比、噪声的测试方法。

内容

1. 根据技术指标要求，设计适当的电路参数。
2. 测电路的差模电压放大倍数，共模电压放大倍数，测共模抑制比及频带宽度。

实验五 心率显示器

目标

1. 掌握 心率计数和显示原理。
2. 掌握 由一位计数器扩大到两位计数器的方法。
3. 了解 计数、译码、锁存、驱动及显示原理。

内容

1. 用低频信号发生器输入方波信号模拟心电信号。
2. 双组 BCD 码同步十进制加法计数器。
3. BCD 码七段锁存 / 译码 / 驱动器。

实验六 QRS 波检出器

目标

1. 了解 用模拟信号处理方法提取信号某些特征值的目的、方法和过程。
2. 熟悉 信号的限幅、滤波、比较、信号形成等单元电路。

内容

1. 自动增益放大电路；带通滤波器，双向检波倍加器。
2. 过零检测电路，单稳电路和显示电路。
3. 记录 QRS 波检出器测量的心率，并与脉搏比较。

实验七 心电图机技术指标的检定

目标

1. 初步树立对常用医疗仪器依法进行计量检出的观念。
2. 掌握心电图机各项技术指标的检定方法。

内容

1. 国家计量检定规程。
2. 心电图机十四项指标测试。

实验八 脉搏/心音测量

目标

1. 掌握 人体心音波的测量方法。
2. 了解 心音与脉搏波及心电波的区别及相互关系。

内容

1. 测量心音波的变化情况，同时计算心音频率。
2. 比较心音、脉搏、心电波形的不同。

实验九 呼吸测量

目标

1. 掌握 测量呼吸的气体压力、流速及流量的方法。
2. 了解 运动对呼吸的影响。

内容

1. 测量呼吸的气体压力、流速及流量。
2. 观察运动对呼吸的影响。

六、措施与评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 王 昌

审校 秦 鑫

《医学影像仪器》教学大纲

适用生物医学工程专业

一、课程简介

医学影像仪器（Medical Imaging Equipment）课程是生物医学工程专业的专业基础课。主要阐述医学影像设备（X 线机、数字 X 线摄影、X 线 CT、磁共振、超声与核医学等成像设备）的应用原理、基本结构、功能、应用特点、成像特征、诊断意义。重点介绍医学影像设备的成像方法、成像特征以及在临床上的诊断意义、培养学生应用影像技术从事医学科学的诊断研究的能力，提高学生临床诊断水平。

在教学内容处理上，力求做到把握主题，选材适当，循序渐进，便于学生学习；加强与本专业其他课程之间的紧密联系，互相呼应，互相配合。在教学内容编排、文字组织、图表应用等方面，力求做到概念清楚、条理分明、语言通顺、形象直观，能启发学生理解和分析问题，培养学生科学性、创造性思维，以增强学生发现问题、解决问题的能力。

本课程在第六学期开设，为必修考试课。总学时数为 66 学时，3.0 学分。其中理论学时 48，实验学时 18。

二、课程目标

（一）基本理论知识

掌握普通 X 线机成像设备、计算机 X 线摄影成像设备（CR）、DR、数字减影血管造影成像设备（DSA）、计算机断层成像设备（CT）、核磁共振成像设备（MRI）、超声波成像设备、核医学成像设备、医用激光相机和医学影像存储与传输系统 PACS 的基本机构、工作原理和性能特征。

（二）基本技能

要求学生在学完本课程后，能够对医学影像设备的基本结构、成像原理和成像特点有清楚的认识。

（三）基本素质

通过理论知识的讲授加强对学生抽象与逻辑思维能力的培养，培养学生具有严谨的、事实求是的科学作风，培养学生独立自主分析问题、解决问题的能力；强调理论与实际相结合；在教学过程中，要注意培养学生的自学能力，分析问题和解决问题的能力，课后应给学生介绍一些课外参考书。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
1	总论	3	
2	普通 X 线成像设备与原理	9	6
3	数字 X 线摄影成像设备	6	3
4	计算机断层成像设备	9	3
5	核磁共振成像设备	6	3
6	超声波成像设备	6	3
7	核医学成像设备	3	
8	医用激光相机	3	
9	医学影像存储与传输系统	3	
	合 计	48	18

四、理论课教学目标与内容

第一章 总论

目标

1. 掌握 医学影像设备的定义及分类。
2. 熟悉 医学影像设备的发展。
3. 了解 诊断、治疗和监护之间的关系。

内容

1. 重点阐述 X 线机、CT 及磁共振成像设备的发展。
2. 详细了解

- (1) 医学影像设备分类；
- (2) 医学影像诊断设备，医学影像治疗设备；
- (3) 图像存储、传输系统和远程放射学系统。

3. 一般介绍

- (1) 医学影像设备发展历程，常规 X 线设备问世，为放射学的建立奠定了基础，X 线 CT 机的诞生，标志着医学影像设备的革命性进展，现代医学影像设备体系的建立；
- (2) 我国医学影像设备发展简况。

第二章 普通 X 线机成像设备与原理

目标

1. 掌握 X 射线的基本特征、主要效应，X 射线管的结构特点。

2. 熟悉

(1) X射线的发射机制, X射线的物理特性, X线设备在临床中常见应用, 荧光屏的成像原理, 胶片增感屏的结构特点;

(2) 影像增强器的原理, 其结构特点及在临床成像中的作用和地位。

3. 了解 X线的产生过程。

内容

1. 重点阐述 诊断用 X线机, 诊断用 X线机发展史与现状, 诊断用 X线机的组成。

2. 详细了解

(1) 诊断用 X线管与高压发生装置, 诊断用 X线管, 高压发生装置;

(2) 单相全波 X线机, 主要技术参数, 电路结构特点, 基本电路原理;

(3) 电容充放电 X线机, 基本结构;

(4) 中频 X线机, 中频机与工频机的比较, 直流逆变电源, 中频 X线机结构及工作原理。

3. 一般介绍 诊断用 X线机, 透视用 X线机, 普通摄影用 X线机, 消化道造影用 X线机, 胸部摄影用 X线机, 心血管造影用 X线机, 其他诊断用 X线机的基本结构。

第三章 数字 X线成像设备

目标

1. 掌握 CR、DR、DSA 系统的工作原理和基本结构。

2. 熟悉 CR、DR、DSA 的成像原理。

3. 了解

(1) 数字减影技术的分类;

(2) 数字减影系统的构成, 时间减影技术的原理。

内容

1. 重点阐述

(1) 数字 X线成像设备;

(2) 计算机 X线摄影系统;

(3) 数字减影血管造影系统。

2. 详细了解

(1) 数字 X线成像设备的发展, 影像信号的数字化;

(2) CR 的基本组成和工作原理, 影像板, 读取装置, 计算机图像处理, 图像储存和记录装置;

(3) 数字 X线摄影系统;

(4) DR 的基本组成和工作原理, 直接数字 X线摄影系统;

(5) DSA 的基本组成和原理, DSA 的工作方式。

3. 一般介绍 DSA 对设备的特殊要求和技术措施

第四章 计算机断层成像设备与原理

目标

1. 掌握 CT 的工作原理。
2. 熟悉 CT 图像的常用处理方法。
3. 了解 CT 机的一般结构特点。

内容

1. 重点阐述

- (1) 计算机断层成像设备；
- (2) CT 的发展历史，CT 技术的发展趋势，CT 临床应用的新技术。

2. 详细了解

(1) CT 扫描成像系统，X 线管，探测器，准直器，滤过器，数据采集系统 (DAS)，多幅照相机，CT 设备的计算机；

(2) 螺旋 CT，螺旋扫描装置；

(3) 超高速 CT 的结构。

3. 一般介绍 超高速 CT 机概述。

第五章 磁共振成像设备与原理

目标

1. 掌握 核磁成像原理与方法。
2. 熟悉 磁共振图像的一般表现了解组织被磁化的概念。
3. 了解

- (1) 射频的各种物理参数，熟悉 T_1 ， T_2 弛豫过程；
- (2) 常见的图像伪影；
- (3) MRI 仪器的一般结构，MRI 技术的一些新进展。

内容

1. 重点阐述

- (1) 磁共振成像设备；
- (2) 图像重建，图像显示。

2. 详细了解

- (1) 磁体系统，永久磁体，常导磁体，超导磁体，场强的选择；
- (2) 梯度磁场系统，梯度场的产生，梯度场线圈，梯度场的参数；
- (3) 射频系统，发射线圈，发射通道，接收线圈，接收通道。

3. 一般介绍

- (1) 计算机系统;
- (2) 梯度磁场的控制, 射频脉冲的控制。

第六章 超声波成像设备与原理

目标

1. 掌握

- (1) B 超的工作原理, 掌握其分类和结构特点;
- (2) 多普勒彩超的工作原理。

2. 熟悉

- (1) 医学超声成像原理;
- (2) 超声诊断仪的组成结构

3. 了解

- (1) 超声波的一般物理特性;
- (2) A 超、M 超工作原理和结构特点。

内容

1. 重点阐述

- (1) 超声成像设备, 超声成像设备发展史, 超声诊断仪的基本结构, 超声诊断仪的类型;
- (2) A 型超声诊断仪, M 型超声诊断仪, 二维切面超声诊断仪, 二维切面超声诊断仪的类型,

机械扇形扫查和机械径向扫查, 电子线阵, 电子扇扫;

- (3) 超声多普勒系统, 超声彩色血流成像系统。

2. 详细了解 超声诊断仪的分类及相关参数。

3. 一般介绍 全数字化技术。

第七章 核医学成像设备

目标

1. 掌握 核医学影像设备的工作原理和结构。

2. 熟悉

- (1) 核医学的物理基础;
- (2) 单光子发射型计算机断层成像仪

3. 了解 放射性物质测量常用单位及其含义

内容

1. 重点阐述

- (1) 核医学成像设备, 核医学成像设备发展史, 设备的分类及应用特点, 核医学成像设备的新

进展;

(2) 单光子发射型计算机断层设备, SPECT 的基本结构与工作原理, 探测器, 机架, 控制台, 计算机, 外围设备, 主要技术指标;

(3) 正电子发射型计算机断层设备, PET 的基本结构与工作原理, 探测器, 机架, 计算机与外围设备。

2. 详细了解 γ 照相机, γ 照相机的基本结构与工作原理, 准直器, 闪烁晶体, 光电倍增管。

3. 一般介绍 PET/CT 成像系统。

第八章 医用激光相机

目标

1. 掌握 激光相机工作原理和结构。

2. 熟悉

(1) 干式激光相机成像原理及结构;

(2) 湿式激光相机成像原理及结构

3. 了解 常用医用相机参数

内容

1. 重点阐述 湿式、干式和直热式激光相机工作原理和结构。

2. 详细了解 医用激光相机的分类。

3. 一般介绍 医用激光相机未来发展趋势。

第九章 医学影像存储与传输系统

目标

1. 掌握 医学影像存储与传输系统 (PACS) 的概念、组成及工作过程。

2. 熟悉

(1) PACS 的数据标准;

(2) PACS 的临床应用。

3. 了解 RIS 的功能及其工作流程

内容

1. 重点阐述

(1) PACS 的基本组成;

(2) PACS 的功能结构;

(3) 数据传输标准 DICOM。

2. 详细了解 PACS 的基本概念。

3. 一般介绍 PACS 的数据融合基金集成。

五、实验教学目标与内容

实验一 CT 原理实验

目标

1. 了解 CT 实验仪的结构原理。
2. 掌握 CT 实验仪的扫查及图像的处理。

内容

CT 实验仪的性能指标测试

实验二 核磁共振实验

目标

1. 了解 核磁共振的基本原理。
2. 掌握 利用核磁共振校准磁场和测量 g 因子生的方法。

内容

1. 校准永久磁铁中心的磁场 B_0 。
2. 测量 F^{19} 的 g 因子。

实验三 发射电路模块

目标

1. 了解 超声发射电路原理，实现方法和电路结构，探头二极管开关及其控制电路。
2. 掌握 发射脉冲产生电路、探头二极管开关及其控制电路。

内容

1. 利用示波器测试发射脉冲产生电路产生激励脉冲波形，要求测试 TX0、TX23 发射触发脉冲波形，TR0 是 TX0 经过 SN75374 的信号，用于打开高压 MOS 管，产生高压触发脉冲，要求测试 TR0、TR23 与 TX0、TX23 对比波形。
2. 探头二极管开关及其控制电路，要求测试 TL0、TL19 信号波形。

实验四 X 线机阳极启动与延时保护电路

目标

1. 熟练掌握旋转阳极启动和延时保护电路的工作原理及在大中型 X 线机中起到的作用。
2. 对因旋转阳极启动与延时保护电路所引起的故障，应能熟练的分析并解决。

内容

1. 启动旋转阳极，数据测量静态工作点：静态测试 BG201；BG204E；BG205E；A 点；充电电容 C201 的电压；BG204C；BG205C。
2. 改变滑动变阻器的大小，调节摄影时间。

实验五 X 线机灯丝变频电路

目标

了解 灯丝变频电路原理；稳压电路的实现特点，大小焦点电路。

内容

1. 频率 200HZ 的前提下，改变电流，控制大小焦点的灯泡的明暗。
2. 测电压 TP3 与 TP5、TP4 与 TP5 之间的电压；测 TP1 与 TP2 之间的电压；观察 TP6 的波形。

实验六 X 线机三相交流变压器电源实验

目标

了解 单相全波整流电路；倍压整流电路；三相全波整流电路

内容

1. 分析倍压整流电路的工作原理。
2. 整流管 D_1 、 D_2 所承受的反向电压与 V_2 和 V_3 有什么关系？管电流表回路的整流管 D_3 、 D_4 在电路中起什么作用。

实验七 X 线机磁饱和稳压电路

目标

1. 理解 谐振式磁饱和稳压器贴心线圈和电容器组成的并联电路产生的谐振现象。
2. 掌握 交流谐振式磁饱和稳压器的的工作原理

内容

1. 当输入电压急剧变化时，用示波器观察谐振式磁饱和稳压器的输出电压稳定性是如何变化的。
2. 电源频率和电容容量发生变化对输出电压的影响。

实验八 超声图像亮带中间有条较宽暗带故障排除

目标

1. 了解 B 型超声诊断仪的多路信号合成一路状况故障情况
2. 培养学生分析和解决超声设备故障问题的能力

内容

超声图像亮带中间有条较宽暗带，排除故障现象

实验九 超声诊断仪图像区增益不够，图像发亮故障排除

目标

1. 了解 B 型超声诊断仪的 TGC 产生电路故障情况
2. 培养学生分析和解决超声设备故障问题的能力

内容

图像区增益不够，图像发亮，排除故障现象。

六、措施与评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 按少而精的原则，教学内容包括医学影像仪器的硬件结构、成像原理及新成像方法的介绍。教学中要加强结构和原理结合，培养学生对仪器结构及成像原理的理解力。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 张文超

审校 秦 鑫

《生理系统建模与仿真》教学大纲

适用生物医学工程专业

一、课程简介

生理系统建模与仿真，是根据生理系统与工程系统的共性或相似性，建立物理的、化学的和数学的模型来模拟生理系统。因此，本学科涉及到沟通工程及生物医学两大研究领域，是一门典型的交叉学科。

本课程可作为生物医学工程专业医疗器械方向本科生的专业选修课。通过对神经、心血管、呼吸、体温等人体生理系统建立相应的数学模型，并进行有关的系统模拟实验，使学生掌握相关生理系统的调控机制和功能特性、数学仿真建模方法、相关仿真建模软件使用方法等各个方面的知识，增强学生实际动手能力和编程仿真能力。

本课程在第六学期开设，为考察课，总学时数为 32，其中理论课学时 32 个，2.0 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 掌握神经元电活动的生理基础，掌握神经元电活动的模型，掌握神经元的功能模型，掌握神经网络模型及其构建方法；
2. 掌握心电活动的生理基础，掌握心电仿真模型的数学物理基础，掌握心电仿真模型的组成、主要功能以及应用；
3. 掌握视觉系统的神经解剖知识，掌握大脑视觉皮层信息加工的原理，掌握视觉皮层神经网络构建方法；
4. 掌握体温调节系统的生理机制，掌握体温控制系统的模型构建以及简化模型，掌握体温控制系统的热交换模型及仿真；
5. 掌握呼吸系统的生理功能，掌握呼吸气体方程及其应用，掌握肺的力学分析及其建模仿真，掌握呼吸控制系统的仿真与建模。

（二）基本技能

1. 掌握抽象思维能力和仿真建模方法，能够把复杂的生理系统简化成相应的数学方程组，构建生理系统模型；分析问题和解决问题的能力，能够通过对神经、心血管、呼吸、体温等人体生理系统建立相应的数学模型，并进行有关的系统模拟实验，获取正常状态以及生理异常甚至极端异常状况下的资料，从而可寻找控制对象达到所希望状态的最优方法；

2. 了解相关生理系统仿真建模的最新动向，能够较好地把握生理系统建模仿真发展的前沿。

（三）基本素质

1. 通过理论知识的讲授加强对学生抽象与逻辑思维能力的培养，强调理论与实际相结合，学会利用仿真建模的方法解决现实中遇到的实际问题。
2. 培养学生开拓和独立自主的学习方法，广泛阅读和收集相关资料，进一步养成尊重科学、激发探索、勇于创新、勇于实践的良好素质。
3. 进一步培养学生利用辩证唯物主义的观点分析问题和解决问题的能力。根据学院的教育方针，要十分重视学生全面发展，培养为生物医学现代化服务的优秀专业人才。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	系统仿真建模在生理中的应用	2
2	神经元与神经网络模型	6
3	心脏的电生理建模与仿真	6
4	视觉系统建模与仿真	6
5	体温调节系统的仿真与建模	6
6	呼吸系统的建模与仿真	6
	合 计	32

四、理论教学目标与内容

第一章 系统仿真建模在生理中的应用

目标

1. 掌握 系统及其仿真与建模的基本概念；
2. 熟悉 生理系统建模中常用的工程方法；
3. 了解 仿真建模在生理中的不同应用。

内容

1. 重点阐述 系统、建模的定义；生理系统建模的工程方法。
2. 一般介绍 目前生理系统仿真建模的发展前沿及相关应用。

第二章 神经元与神经网络模型

目标

1. 掌握 单个神经元电活动的生理基础、神经元电活动模型；
2. 熟悉 神经细胞之间的突触连接和突触电位；
3. 了解 神经细胞的结构和分类，神经信号的检测和分析技术，神经网络的定义与模型构建方

法。

内容

1. 重点阐述 神经元动作电位产生的机理；神经元电活动的不同模型及其特点；（2）突触传递、电突触和化学突触；
2. 详细了解 利用 Matlab 等软件建立神经元电活动模型的方法及操作步骤；
3. 一般介绍 神经网络模型和神经信号的检测和分析技术。

第三章 心脏的电生理建模与仿真

目标

1. 掌握 心电活动的生理基础与数学物理基础、心电仿真模型的组成；
2. 熟悉 心脏电生理模型的主要功能以及应用；

内容

1. 重点阐述 心肌细胞的动作电位与静息电位的特点；心肌细胞离子通道的基本结构和功能；心脏兴奋传导系统；心电仿真模型的组成和构建；
2. 详细了解 心电仿真模型的数学物理基础；利用 Matlab 等软件建立心电模型的方法及操作步骤；
3. 一般介绍 心脏电生理模型目前的应用及发展。

第四章 视觉系统建模与仿真

目标

1. 掌握 视网膜和外侧膝状体的信息加工、视觉计算理论；
2. 熟悉 大脑视觉皮层的信息加工；

内容

1. 重点阐述 视网膜细胞的动作电位与静息电位的特点；视网膜信息加工和成像原理；视觉计算理论和仿真模型的构建；
2. 详细了解 大脑视觉皮层神经环路；

第五章 体温调节系统的仿真与建模

目标

1. 掌握 体温控制系统的生理机制、体温控制系统的简化模型；
2. 熟悉 体温控制系统的热交换模型以及仿真；

内容

1. 重点阐述 人体温度感受器、体温调节中枢以及体温调定点学说；基于负反馈的下丘脑温度调控模型；热交换模型等效电路；
2. 详细了解 利用 Matlab 等软件建立神体温调节系统模型的方法及操作步骤。

第六章 呼吸系统的建模与仿真

目标

1. 掌握 呼吸系统的生理基础、呼吸气体方程、肺的力学分析；
2. 熟悉 呼吸系统力学模型、呼吸控制系统的仿真与建模；

内容

1. 重点阐述 肺通气、肺换气和呼吸运动的调节；呼吸气体方程以及肺的力学分析；
2. 详细了解 呼吸系统的模型构建，包括上呼吸道模型、气管模型肺泡模型；利用 Matlab 等软件建立呼吸系统模型的方法及操作步骤；
3. 一般介绍 呼吸系统的生理功能、呼吸系统仿真建模目前的应用及发展。

五、措施与评价

（一）措施

1. 教学组织

任课教师根据教学计划、教学对象、使用教材等预先制定教学进度表，认真编写教案并经教研室主任或教学组长审批，合理安排教学的各个环节。

2. 教学方法

（1）讲课：讲课必须做好充分准备，课堂上要贯彻“少而精、重启发、重素质教育”的原则，课前对上节课内容进行提纲复习并提问，课后布置好学生下节课的预习内容，根据教材内容，适当分发一些相关补充资料给学员进行学习，或安排学员按要求查阅资料，注重教学方法的多样化。

（2）见习：任课教师根据教材和讲授内容，适时安排学员进行见习。见习前安排好实验电脑并协调好科室工作，有针对性、启发性地提出见习要求及需要思考和解决的问题，启发帮助学生提高观察问题、解决实际问题的能力。

（3）辅导：为了提高学生学习及自主吸收和获取知识、信息的能力，在教学进程中要求学生重视自学。课堂上检查提问，在学习方法上给予指导帮助。课后安排相对固定的时间做集体或个别辅导答疑。

（4）考核：考核内容不超过教学大纲，考核方法可多样化，包括笔试、阶段小测验，课后作业和资料查阅整理占一定比例。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试；期末考核为主，并参考平时成绩，进行综合评价，学科满分 100 分。

编写 赵宗亚

审校 王 昌

《生物医学工程导论》教学大纲

适用生物医学工程专业

一、课程简介

本课程是生物医学工程专业和生物医学工程专业（医疗器械方向）的一门基础课，其任务是使学生对新兴的交叉学科—生物医学工程学的概念、内容以及在临床医学、医疗器械和生物材料以及生物医学信号的检测与传感器原理、生物医学信号处理方法、医学成像和图像处理方法等方面的应用有所掌握和了解。

本课程在第一学期开设，为必修考查课。学时数 16 学时，1.0 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

掌握生物医学工程学的基本概念，了解生物医学工程专业研究所涉及的领域和方向。

（二）基本技能

初步树立学生对生物医学工程专业的认识。

（三）基本素质

在教学过程中，促成学生思想品德、良好心理素质的形成。在宏观上，引导学生对课程内容的总体把握，使学生能够触类旁通；在微观上，应启发学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题，解决问题。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	生物医学工程学简介	2
2	生物医用材料	2
3	生物医学传感器	2
4	医用电子仪器	4
5	医学影像仪器	4
6	生物医学工程发展	2
合 计		16

四、理论教学目标与内容

第一章 生物医学工程学简介

目标

1. 掌握 生物医学工程学（BME）概念。
2. 了解 生物医学工程学的近代发展史。
3. 熟悉 生物医学工程专业涵盖的学科内容及学科分类。

内容

1. 重点阐述 生物医学工程学（BME）概念。
2. 详细了解 生物医学工程专业涵盖的学科内容及学科分类。
3. 一般介绍 生物医学工程学的近代发展史。

第二章 生物医用材料

目标

1. 了解 生物医用材料的发展概况和发展趋势，生物医用材料的分类。
2. 掌握 生物相容性概念，了解生物医用材料的生物相容性和生物学评价。
3. 熟悉 组织工程材料的概念，常用的组织工程材料与组织工程支架的研究与制备、组织工程中的人工器官、常用硬组织修复材料与骨组织工程材料；生物医用材料表面改性、口腔材料、控制释放材料、仿生智能材料。

内容

1. 重点阐述 生物医用材料的分类。
2. 详细了解 生物相容性概念。
3. 一般介绍 生物医用材料的生物相容性和生物学评价。

第三章 生物医学传感器

目标

1. 掌握 医用传感器的定义、作用及分类。
2. 了解 流速流量参数的测量原理及测量方法。
3. 熟悉 人体压力参数测量及压力传感器的使用。

内容

1. 重点阐述 医用传感器的分类。
2. 详细了解 医用传感器的作用。
3. 一般介绍 压力传感器的使用。

第四章 医用电子仪器

目标

1. 掌握 常见医用电子仪器作用及分类。
2. 了解 常用电生理仪器的结构、工作原理。
3. 熟悉 血压计、心电图机等仪器的使用。

内容

1. 重点阐述 医用电子仪器的作用、分类。
2. 详细了解 心电图机、血压计、生理信号监护仪的结构、工作原理。
3. 一般介绍 电子体温计、麻醉机等设备。

第五章 医学影像仪器

目标

1. 掌握 常见医用影像仪器作用及分类。
2. 熟悉 常用医学影像设备的结构、工作原理。
3. 了解 医学超声设备、CT 机等仪器的使用。

内容

1. 重点阐述 医学影像仪器的原理。
2. 详细了解 医用超声设备和 CT 机的工作原理。
3. 一般介绍 磁共振设备的结构和工作原理。

第六章 生物医学工程发展

目标

1. 了解 当前 BME 研发趋势。
2. 熟悉 BME 研究的重大课题

内容

1. 重点阐述 BME 研发趋势。
2. 详细了解 生物医学工程专业的研究热点。
3. 一般介绍 生物医学工程学的研究课题。

五、措施与评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）

等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。

3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。

4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按教务处制定的“教师教学质量评价表”，由领导、教学督导组、同行、学生予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试的成绩，考核成绩由平时成绩和期末考核结合评价，学科满分 100 分。

编写 秦 鑫

审校 王 昌

《医用光学仪器》教学大纲

适用生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

本课程是生物医学工程专业（医疗器械方向）的一门基础课，其任务是使学生对医用光学仪器的基本原理、应用与维护等方面的知识有所掌握和了解。

本课程在第七学期开设，为必修考查课。学时数 24 学时，1.0 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

掌握常见医用光学仪器的基本原理，了解其基本的维护和应用。

（二）基本技能

初步树立学生对医用光学仪器原理的认识，对医用光学仪器的维护和应用有所了解。

（三）基本素质

在教学过程中，促成学生思想品德、良好心理素质的形成。在宏观上，引导学生对课程内容的总体把握，使学生能够触类旁通；在微观上，应启发学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题，解决问题。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	光学基本规律	4
2	光学材料及光学元器件	4
3	生物医用显微镜	4
4	医用内镜	4
5	眼科光学仪器	4
6	医用激光设备	4
合 计		24

四、理论教学目标与内容

第一章 光学基本规律

目标

1. 掌握 几何光学基本概念，物理光学的基本规律。
2. 了解 牛顿成像，衍射光栅及其应用等。
3. 熟悉 光程的概念，共轴球面成像系统以及相干光概念等。

内容

1. 重点阐述 单球面折射公式，光的干涉。
2. 详细了解 光程差的方法分析光的干涉和衍射现象。
3. 一般介绍 光学系统中存在像差等。

第二章 光学材料及光学元器件

目标

1. 了解 光学材料的物理、化学特性，光学零件的生产制造工艺。
2. 掌握 光学零件种类、用途，光学原理等。
3. 熟悉 光学材料的种类、用途，光学常数及质量指标。

内容

1. 重点阐述 光学零件种类、用途。
2. 详细了解 光学零件在医用光学仪器应用。
3. 一般介绍 光学零件的清洁处理级装配方法。

第三章 生物医用显微镜

目标

1. 掌握 显微镜的光学成像原理，手术显微镜的基本结构、工作原理。
2. 了解 电子显微镜的结构原理。
3. 熟悉 显微镜的光学参数、光学系统、机械系统。

内容

1. 重点阐述 显微镜的光学成像原理，手术显微镜的基本结构、工作原理。
2. 详细了解 手术显微镜的基本结构、工作原理及操作。
3. 一般介绍 普通显微镜的简单故障排查、处理。

第四章 医用内镜

目标

1. 掌握 膀胱镜、纤维内镜的基本结构和工作原理。

2. 了解 腹腔内镜的结构、工作原理。
3. 熟悉 电子内镜的基本原理和结构以及使用。

内容

1. 重点阐述 膀胱镜、纤维内镜的基本结构和工作原理以及使用、维护。
2. 详细了解 膀胱镜、纤维内镜、电子内镜的基本结构和工作原理以及使用、维护。
3. 一般介绍 常见的简单故障排查、处理。

第五章 眼科光学仪器

目标

1. 掌握 检眼镜的基本结构和工作原理。
2. 熟悉 眼底照相机的结构、工作原理。
3. 了解 眼生理光学基本知识。

内容

1. 重点阐述 检眼镜、检影镜、验光仪的基本结构和工作原理。
2. 详细了解 眼生理光学基本知识，眼科光学仪器的使用和维护。
3. 一般介绍 常见的简单故障排查、处理。

第六章 医用激光设备

目标

1. 掌握 固体、气体、半导体医用激光设备基本结构、工作原理、关键部件等。
2. 熟悉 医用激光设备的种类、基本结构、光学特性。
3. 了解 各类医用激光设备在临床医学的应用。

内容

1. 重点阐述 医用激光设备的种类、基本结构。
2. 详细了解 各类医用激光设备在临床医学的应用。
3. 一般介绍 常见的简单故障排查、处理。

五、措施与评价

(一) 措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力

及科学思维能力。

4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按教务处制定的“教师教学质量评价表”，由领导、教学督导组、同行、学生予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试的成绩，考核成绩由平时成绩和期末考核结合评价，学科满分 100 分。

编写 秦 鑫

审校 王 昌

《生理系统建模与仿真》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

生理系统建模与仿真，是根据生理系统与工程系统的共性或相似性，建立物理的、化学的和数学的模型来模拟生理系统。因此，本学科涉及到沟通工程及生物医学两大研究领域，是一门典型的交叉学科。

通过对神经、心血管、呼吸、体温等人体生理系统建立相应的数学模型，并进行有关的系统模拟实验，使学生掌握相关生理系统的调控机制和功能特性、数学仿真建模方法、相关仿真建模软件使用方法等各个方面的知识，增强学生实际动手能力和编程仿真能力。

本课程为公共选修课，适用于三年级以上学生选修。总学时数为 32，其中理论课学时 32 个，2.0 个学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 掌握神经元电活动的生理基础，掌握神经元电活动的模型，掌握神经元的功能模型，掌握神经网络模型及其构建方法；
2. 掌握心电活动的生理基础，掌握心电仿真模型的数学物理基础，掌握心电仿真模型的组成、主要功能以及应用；
3. 掌握视觉系统的神经解剖知识，掌握大脑视觉皮层信息加工的原理，掌握视觉皮层神经网络构建方法；
4. 掌握体温调节系统的生理机制，掌握体温控制系统的模型构建以及简化模型，掌握体温控制系统的热交换模型及仿真；
5. 掌握呼吸系统的生理功能，掌握呼吸气体方程及其应用，掌握肺的力学分析及其建模仿真，掌握呼吸控制系统的仿真与建模

（二）基本技能

1. 掌握抽象思维能力和仿真建模方法，能够把复杂的生理系统简化成相应的数学方程组，构建生理系统模型；
2. 掌握分析问题和解决问题的能力，能够通过对神经、心血管、呼吸、体温等人体生理系统建立相应的数学模型，并进行有关的系统模拟实验，获取正常状态以及生理异常甚至极端异常状况下的资料，从而可寻找控制对象达到所希望状态的最优方法；

3. 了解相关生理系统仿真建模的最新动向，能够较好地把握生理系统建模仿真发展的前沿。

（三）基本素质

1. 通过理论知识的讲授加强对学生抽象与逻辑思维能力培养，强调理论与实际相结合，学会利用仿真建模的方法解决现实中遇到的实际问题。
2. 培养学生开拓和独立自主的学习方法，广泛阅读和收集相关资料，进一步养成尊重科学、激发探索、勇于创新、勇于实践的良好素质。
3. 进一步培养学生利用辩证唯物主义的观点分析问题和解决问题的能力。根据学院的教育方针，要十分重视学生全面发展，培养为生物医学现代化服务的优秀专业人才。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	系统仿真建模在生理中的应用	2
2	神经元与神经网络模型	6
3	心脏的电生理建模与仿真	6
4	视觉系统建模与仿真	6
5	体温调节系统的仿真与建模	6
6	呼吸系统的建模与仿真	6
合 计		32

四、理论教学目标与内容

第一章 系统仿真建模在生理中的应用

目标

1. 掌握 系统及其仿真与建模的基本概念。
2. 熟悉 生理系统建模中常用的工程方法。
3. 了解 仿真建模在生理中的不同应用。

内容

1. 重点阐述 系统、建模的定义；生理系统建模的工程方法。
2. 一般介绍 目前生理系统仿真建模的发展前沿及相关应用。

第二章 神经元与神经网络模型

目标

1. 掌握 单个神经元电活动的生理基础、神经元电活动模型。
2. 熟悉 神经细胞之间的突触连接和突触电位。
3. 了解 神经细胞的结构和分类，神经信号的检测和分析技术，神经网络的定义与模型构建方法。

内容

1. 重点阐述 神经元动作电位产生的机理；神经元电活动的不同模型及其特点；突触传递、电突触和化学突触。
2. 详细了解 利用 Matlab 等软件建立神经元电活动模型的方法及操作步骤。
3. 一般介绍 神经网络模型和神经信号的检测和分析技术。

第三章 心脏的电生理建模与仿真

目标

1. 掌握 心电活动的生理基础与数学物理基础、心电仿真模型的组成。
2. 熟悉 心脏电生理模型的主要功能以及应用。

内容

1. 重点阐述 心肌细胞的动作电位与静息电位的特点；心肌细胞离子通道的基本结构和功能；心脏兴奋传导系统；心电仿真模型的组成和构建。
2. 详细了解 心电仿真模型的数学物理基础；利用 Matlab 等软件建立心电模型的方法及操作步骤。
3. 一般介绍 心脏电生理模型目前的应用及发展。

第四章 视觉系统建模与仿真

目标

1. 掌握 视网膜和外侧膝状体的信息加工、视觉计算理论。
2. 熟悉 大脑视觉皮层的信息加工。

内容

1. 重点阐述 视网膜细胞的动作电位与静息电位的特点；视网膜信息加工和成像原理；视觉计算理论和仿真模型的构建。
2. 详细了解 大脑视觉皮层神经环路。

第五章 体温调节系统的仿真与建模

目标

1. 掌握 体温控制系统的生理机制、体温控制系统的简化模型。
2. 熟悉 体温控制系统的热交换模型以及仿真。

内容

1. 重点阐述 人体温度感受器、体温调节中枢以及体温调定点学说；基于负反馈的下丘脑温度调控模型；热交换模型等效电路。
2. 详细了解 利用 Matlab 等软件建立神体温调节系统模型的方法及操作步骤。

第六章 呼吸系统的建模与仿真

目标

1. 掌握 呼吸系统的生理基础、呼吸气体方程、肺的力学分析。
2. 熟悉 呼吸系统力学模型、呼吸控制系统的仿真与建模。

内容

1. 重点阐述 肺通气、肺换气和呼吸运动的调节；呼吸气体方程以及肺的力学分析。
2. 详细了解 呼吸系统的模型构建，包括上呼吸道模型、气管模型肺泡模型；利用 Matlab 等软件建立呼吸系统模型的方法及操作步骤。
3. 一般介绍 呼吸系统的生理功能、呼吸系统仿真建模目前的应用及发展。

五、措施与评价

（一）措施

1. 教学组织

任课教师根据教学计划、教学对象、使用教材等预先制定教学进度表，认真编写教案，合理安排教学的各个环节。

2. 教学方法

（1）讲课：讲课必须做好充分准备，课堂上要贯彻“少而精、重启发、重素质教育”的原则，课前对上节课内容进行提纲复习并提问，课后布置好学生下节课的预习内容，根据教材内容，适当分发一些相关补充资料给学员进行学习，或安排学员按要求查阅资料，注重教学方法的多样化。

（2）见习：任课教师根据教材和讲授内容，适时安排学员进行见习。见习前安排好实验电脑并协调好科室工作，有针对性、启发性地提出见习要求及需要思考和解决的问题，启发帮助学生提高观察问题、解决实际问题的能力。

（3）辅导：为了提高学生学习及自主吸收和获取知识、信息的能力，在教学进程中要求学生重视自学。课堂上检查提问，在学习方法上给予指导帮助。课后安排相对固定的时间做集体或个别辅导答疑。

（4）考核：考核内容不超过教学大纲，考核方法可多样化，包括笔试、阶段小测验，课后作业和资料查阅整理占一定比例。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试；期末考核为主，并参考平时成绩，进行综合评价，学科满分 100 分。

编写 赵宗亚

审校 秦 鑫

《生物医学材料》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

生物系统直接接触并相互作用，以诊断、治疗或替换生物机体中被疾病或外伤损坏的组织和器官或增进其功能的材料成为生物医学材料。生物医学材料的研究涉及到细胞生物学、材料科学、工程技术和临床应用等领域。生物医学材料不同于药物，治疗目的不需通过体内的化学反应或新陈代谢来实现。但是生物医学材料可以结合药理作用，甚至起着药理活性物质的作用。生物医学材料的功能常通过加工成器件或制品来实现，其成功使用不仅同材料的组织、结构的选择和设计有关，也同制品的形态等工程设计及制造过程有关。生物医学材料的性质必须满足十分严格的要求，除具有行使指定功能所必须的物理、化学性质外，还必须满足生物学要求，即生物相容性。

生物医学材料是一类与生物系统相互作用，用以评价、诊断、治疗、修复和替代人体病变或损伤的组织和器官以及增进其功能的材料。课程拟从药物控制释放材料、纳米生物医学材料、生物活性材料、组织工程材料、介入诊断和治疗材料，可降解和吸收生物材料，整形美容外科生物材料，生物医学材料生物学评价方法及相关标准等方面的基本介绍，使学生对生物医学材料有一个大致的轮廓和了解。

本课程为公共选修课，适用于二年级以上学生选修。总学时数为 16 学时，1.0 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

帮助学生获得必要的生物材料学的基本知识，了解本学科发展的前沿动态，掌握研究本门学科的一般方法；基本掌握生物材料及人工器官的一般性能要求、与人体的相互作用。掌握典型材料的结构、制作方法，了解其历史、研究现状和最新的发展方向。

（二）基本技能

掌握生物材料有关知识，为进一步的专业学习打下良好的专业知识基础；使学生了解生物材料学在生物医学工程、生物科学、生物技术及医学中的地位和作用，培养和增强学生学习和应用本门学科的兴趣和社会责任感。

（三）基本素质

培养学生的自主学习能力、口头与书面表达能力，以及团队协作精神。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	生物医学材料总论	2
2	纳米生物医学材料	2
3	生物惰性与活性材料	2
4	可控制释放载体材料与系统	2
5	生物可降解材料	2
6	组织工程支架和可降解材料	2
7	医用诊断、治疗和心血管材料	2
8	生物医学材料生物学评价方法及相关标准	2
合计		16

四、理论教学目标与内容

第一章 生物医学材料总论

目标

1. 掌握 生物材料定义、特性与生物医学材料的分类。
2. 熟悉 生物医学材料的研究内容。
3. 了解 生物材料发展。

内容

1. 重点阐述 生物材料定义、特性与生物医学材料的分类。
2. 详细了解 生物医学材料的研究内容与生物材料定义、特性及分类。
3. 一般介绍 生物材料的发展方向。

第二章 纳米生物医学材料

目标

1. 掌握 纳米生物材料概念、特性与结构。
2. 熟悉 纳米生物材料的种类。
3. 了解 纳米生物材料制备与应用。

内容

1. 重点阐述 纳米生物材料概念及一些纳米材料的特性与结构。
2. 详细了解 常用纳米生物材料的特性与结构。
3. 一般介绍 纳米生物材料制备与应用。

第三章 生物惰性与活性材料

目标

1. 掌握 生物惰性与活性材料概念、特性与结构。
2. 熟悉 生物惰性与活性材料种类。
3. 了解 生物惰性与活性材料的应用。

内容

1. 重点阐述 生物惰性与活性材料概念。
2. 详细了解 生物惰性与活性材料的特性。
3. 一般介绍 生物惰性与活性材料的应用。

第四章 可控制释放载体材料与系统

目标

1. 掌握 控释材料的基本要求及释放装置类型。
2. 熟悉 常用的控释材料。
3. 了解 各类控释体系。

内容

1. 重点阐述 控释材料概念与基本特性。
2. 详细了解 常用的控释材料。
3. 一般介绍 各类控释体系的应用。

第五章 生物可降解材料

目标

1. 掌握 材料降解和吸收机理及其调控。
2. 熟悉 常用的生物可降解与吸收材料。
3. 了解 可降解和吸收生物医学材料概况及应用。

内容

1. 重点阐述 材料降解和吸收机理及其调控。
2. 详细了解 常用的生物可降解与吸收材料。
3. 一般介绍 可降解和吸收生物医学材料的应用。

第六章 组织工程支架和载体材料

目标

1. 掌握 组织工程原理。
2. 熟悉 组织工程应用的材料性能。
3. 了解 组织工程的发展。

内容

1. 重点阐述 组织工程原理。
2. 详细了解 各类组织工程应用材料。
3. 一般介绍 组织工程的应用及发展。

第七章 医用诊断、治疗和心血管材料

目标

1. 掌握 医用诊断、治疗和心血管材料的基本概念。
2. 熟悉 介入和支架材料的应用组织工程应用。
3. 了解 介入和支架材料的发展。

内容

1. 重点阐述 医用诊断、治疗和心血管材料的基本概念。
2. 详细了解 介入和支架材料的应用组织工程应用。
3. 一般介绍 医用诊断、治疗和心血管材料的临床应用及发展。

第八章 生物医学材料生物学评价方法及相关标准

目标

1. 掌握 生物医学材料生物学评价标准及方法。
2. 熟悉 生物医学材料生物学评价试验方法。
3. 了解 生物医学材料的生物相容性和安全性。

内容

1. 重点阐述 生物医学材料生物学评价标准及方法。
2. 详细了解 生物医学材料生物学评价标准及方法。
3. 一般介绍 生物医学材料生物学评价体系及材料的生物相容性和安全性。

五、措施和评价

（一）措施

1. 本课程采用教师讲授，学生自学相结合的教学方式，努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的最佳教学模式。
2. 在课堂教学过程中，注意充分发挥学生的自主性，进行课堂专题讨论。
3. 在教师的指导下，学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材及教学参考书。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算，成绩达到 60 分以上者为合格。注重考察学生的综合能力和素质，根据做作业、上课提问、课堂讨论等情况和期末考试相结合，综合确定。

3. 考核方式：书面考试+报告

编写 李振新 任琼琼

审校 秦 鑫

《虚拟仪器》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

《虚拟仪器》是一门生物医学工程专业实践性强的选修课。虚拟仪器系统是利用计算机系统的强大功能，结合相应的硬件，突破传统仪器在数据处理、显示、传送等方面的限制，使用户可以方便地对其进行维护、扩展、升级等，广泛地应用在通讯、自动化、半导体、航空、电子、电力、生化制药和工业生产等各种领域。通过本课程的学习，可以使学生掌握 LABVIEW 软件，学会数据采集、输出编程，虚拟仪器的数据传输和仪器控制编程，初步掌握虚拟仪器系统的综合设计方法。

本门课程为公共选修课，适用于三年级以上学生选修。总学时数为 16 学时，1.0 学分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

了解医学检验仪器的概述，基本分类，特点；常见的检验仪器血细胞分析仪、血液流变和血凝固分析仪、尿液分析仪、生化分析仪、电化学分析仪、电泳仪于微生物检测仪的基本结构、工作原理、临床应用；

（二）基本技能

使学生了解当前常见的医学检验仪器的基本结构、工作原理、临床应用。学生分析问题、解决问题的能力，能对常见医学检验仪器的整机进行分析，保养维护。

（三）基本素质

在教学过程中，促成学生思想品德、良好心理素质的形成。在宏观上，引导学生对课程内容的总体把握，使学生能够触类旁通；在微观上，应启发学生能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题，解决问题。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	概述	2
2	数据对象类型与操作	4
3	数组、簇与图形显示	4
4	结构控制	4
5	文件的 I/O 管理	2
合 计		16

四、教学内容和目的要求

第一章 概论

目标

1. 掌握 VI 的组成与创建过程。
2. 熟悉 LabVIEW 的开发环境。
3. 了解 虚拟仪器的概念、特点；LabVIEW 的发展；LabVIEW 的应用实例。

内容

1. 重点阐述 LabVIEW 的开发环境，VI 创建过程。
2. 详细了解 LabVIEW 的应用实例。
3. 一般介绍 虚拟仪器的概念、特点；LabVIEW 的发展。

第二章 数据对象类型与操作

目标

1. 掌握 数值型对象、布尔型对象、字符串对象适用场合及其属性设置和操作，注意局部变量与全局变量使用中的区别及注意事项。
2. 熟悉 布尔型对象及其操作，字符串对象的概念、属性设置及其操作，其他数据类型，局部变量与全局变量。
3. 了解 数值型对象的概念和分类。

内容

1. 重点阐述 数值型对象、布尔型对象、字符串对象适用场合及其属性设置和操作，注意局部变量与全局变量。
2. 详细了解 数值型对象、布尔型对象、字符串对象局部变量与全局变量。
3. 一般介绍 其基本概念、注意事项。

第三章 数组、簇与图形显示

目标

1. 掌握 数组控件及常量的创建；数组的操作函数；簇控件及常量的创建；簇的操作函数。
2. 熟悉 数组、簇的概念、创建及其操作，图形显示常用的控件。
3. 了解 数组、簇的概念、创建及其操作，熟悉图形显示常用的控件。

内容

1. 重点阐述 数组、簇的概念、创建及其操作，图形显示常用的控件。
2. 详细了解 数组及常量、簇及常量创建及其操作，图形显示常用的控件。
3. 一般介绍 数组、簇的概念。

第四章 结构控制

目标

1. 掌握 循环结构，顺序结构，选择结构，事件结构。
2. 熟悉 Case Structure、Sequence Structure 及 Formula Node 的创建与使用，For Loop、While Loop 的创建与使用，Shift Register 与 Auto Index 的概念。
3. 了解 Chart Graph、Waveform Graph 与 XY Graph 的可接收的数据类型。

内容

1. 重点阐述 循环结构，顺序结构，选择结构，事件结构。
2. 详细了解 Case Structure、Sequence Structure 及 Formula Node 的创建与使用，For Loop、While Loop 的创建与使用。
3. 一般介绍 Chart Graph、Waveform Graph 与 XY Graph 的可接收的数据类型。

第五章 文件的 I/O 管理

目标

1. 掌握 表格，文件类型，文件 I/O 的操作。
2. 熟悉 字符串与表格，文件类型，文件 I/O 的操作节点分类，特殊的数据记录文件，波形文件的操作、测量数据文件操作方法。
3. 了解 文件 I/O 的操作节点分类、文件类型，文件类型与文件的操作函数及子 VI。

内容

1. 重点阐述 表格，文件类型，文件 I/O 的操作。
2. 详细了解 字符串与表格，文件类型，文件 I/O 的操作节点分类，特殊的数据记录文件，波形文件的操作、测量数据文件操作方法。
3. 一般介绍 表格，文件类型，文件 I/O 的基本概念。

五、措施和评价

（一）措施

1. 教学组织

教研室主任及任课教师根据教学计划、教学对象、使用教材等预先制定教学进度表，认真编写教案，合理安排教学的各个环节。

2. 教学方法

（1）讲课：讲课必须做好充分准备，课堂上要贯彻“少而精、重启发、重素质教育”的原则，课前对上节课内容进行提纲挈领复习并提问，课后布置好学生下节课的预习内容，根据教材内容，适当分发一些相关补充资料给学员进行学习，或安排学员按要求查阅资料，注重教学方法的多样化。

(2) 辅导：为了提高学生学习及自主吸收和获取知识、信息的能力，在教学进程中要求学生重视自学。课堂上检查提问，在学习方法上给予指导帮助。课后安排相对固定的时间做集体或个别辅导答疑。

(3) 考核：本课程教学内容结束后，考核内容不超过教学大纲，考核方法可多样化，包括笔试、阶段小测验，课后作业和资料查阅整理占一定比例。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲进行理论卷面考试和实验上机操作，满分 100 分。

编写 王 昌

审校 秦 鑫

《血液流变学》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

血液流变学是研究血液及其有形成分在流动中的变形规律的新兴边缘学科，也是当今研究最活跃、最热门的生物流变学分支。血液流变学的知识、方法和技术在基础医学和临床医学中越来越显示出它的重要意义，是高等医学院校医药类各专业的重要选修课程。

通过本课程的教学应使学生初步了解血液流变学的基础知识和研究方法，掌握血液及其组分的主要流变特性和微循环的流变特性，了解流变学指标的基本检测方法，初步了解血液流变学疗法，为学科发展及其临床应用提供必要的理论基础知识。

在教学的各个环节，必须坚持辩证唯物主义观点指导教学，重视培养学生分析问题、解决问题的能力 and 良好的工作作风，努力实现知识、能力、素质的协调发展。

本课程为公共选修课，适用于二年级以上学生选修。总学时数为 16 学时，1.0 学分。

二、课程目标

（一）基本知识

了解血液流变学的研究内容、发展现状及在医学发展中的作用。熟悉物体的弹性、粘性、粘弹性概念及弹性力学、流体力学的基本知识。掌握血液和血细胞的流变特性及影响因素、血细胞的流变特性对微循环和血栓形成的影响；了解血液粘度的病理意义及血液粘度、细胞流变性的常见测定方法和原理。了解血液流变学在临床医学中的应用及常见血液流变学治疗方法。

（二）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独立获取知识、分析问题、解决问题和科学思维能力。养成利用自然科学、工程技术的知识分析解决医学问题的能力和习惯。

三、学时分配

单元	名称	理论学时
1	绪论	2
2	血液流变学基础知识	2
3	血液的流变性	2
4	红细胞的流变性	2
5	血小板的流变性	2
6	白细胞的流变性	2
7	微循环的流变性	2
8	血液流变学的临床应用	2
	合计	16

四、理论教学目标与内容

第一章 绪 论

目标

1. 掌握 血液流变学概念。
2. 熟悉 血液流变学研究内容和研究方法。
3. 了解 血液流变学发展现状及在医学发展中的作用。

内容

1. 详细了解 血液流变学简介和分类、血液流变学与其它学科的关系。
2. 一般介绍 血液流变学发展现状、研究内容及在医学发展中的作用。

第二章 血液流变学基础知识

目标

1. 掌握 圆管中的实际液体分层流动时应力、应变的分布规律。
2. 熟悉 应力、应变、应变率、粘弹性概念；圆管中液体的流动规律。
3. 了解 弹性、粘性及粘弹性物体的力学特性。

内容

1. 重点阐述 泊肃叶定律、Stokes 公式。
2. 详细了解 应力、应变及其关系；牛顿粘滞性定律、流动曲线和本构方程；粘弹性物体的基本特征。
3. 一般介绍 湍流的判断标准及其对生理的影响。

第三章 血液的流变性

目标

1. 掌握 血液的流变特性及影响因素。
2. 了解 血液的理化性质、血液粘度的病理意义和血液粘度的常见测定方法。

内容

1. 详细了解 血液粘度对切变率及剪切时间的依赖关系、影响血粘度的重要因素。
2. 一般介绍 血液粘度的生理与病理意义及常见的几种血液粘度；血液粘度的常用测量方法及原理。

第四章 红细胞的流变性

目标

1. 掌握 影响红细胞变形和聚集的主要因素及变形和聚集对血液粘度的影响。
2. 熟悉 红细胞膜的流变特性及影响因素。
3. 了解 红细胞流变性的测定方法和原理。

内容

1. 重点阐述 影响红细胞变形性的内在因素和外在因素。
2. 详细了解 红细胞的变形性及其生理意义。
3. 一般介绍 红细胞的聚集的生理意义及影响因素；RBC 流变性的常见测定方法。

第五章 血小板的流变性

目标

1. 掌握 流变学因素对血小板功能的影响。
2. 了解 血小板的结构和功能；血小板功能改变对血栓形成的影响及血栓形成的机理和好发部位。

内容

1. 重点阐述 血栓形成好发部位的血液流动状态及流态对管壁的作用及对血栓形成的意义。
2. 详细了解 血小板的结构和功能、影响血小板功能的流变学因素。
3. 一般介绍 血小板聚集的常见测定方法。

第六章 白细胞的流变性

目标

1. 掌握 白细胞流变特性的改变对血液粘度的影响及其病理意义。
2. 了解 白细胞的流变特性、白细胞的趋边流动、粘附性、白细胞的嵌塞。

内容

1. 重点阐述 白细胞流变特性的改变对血液粘度的影响。
2. 详细了解 白细胞的分类、形态和功能。

3. 一般介绍 白细胞流变性的常用测定方法。

第七章 微循环的流变性

目标

1. 熟悉 微循环中的血液流动规律、流变特性及其流态。
2. 了解 血细胞的流变特性对微循环的影响。

内容

1. 重点阐述 微循环的流变特性、微循环中的血液流动规律。
2. 一般介绍 血细胞的流变特性及其对微循环的影响。

第八章 血液流变学的临床应用

目标

1. 掌握 常用血液流变学指标分类及各类血液流变学指标间的关系。
2. 了解 血液流变学在临床医学中的应用及常见血液流变学治疗方法。

内容

1. 重点阐述 血液粘滞异常综合征及国内外分型；血液流变学在临床诊断、治疗、疾病预防和药物研究中的应用。
2. 详细了解 血液流变学疗法。
3. 一般介绍 临床常用血液流变学指标分类及各指标间相互关系关系。

六、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 采用大班进行上课，注重启发式、讨论式、充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。

（二）评价

1. 授课质量评价按教务处制定的“教师教学质量评价表”，由专家、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲的各项要求对学生进行考核，平时与期末成绩相结合进行综合评价。考试可采用开卷、论文等形式，学科最终成绩以合格、不合格记录。

编写 刘 艳

审校 秦 鑫

《放射物理与辐射防护学》教学大纲

适用医学影像技术专业

一、课程简介

放射物理与防护学（Radiation Physics and Protection）是医学影像技术专业（本科）的专业基础课程，主要讲解医学影像物理、核医学物理、放射治疗剂量学基础以及医疗照射的辐射防护的基本知识。它将为学生奠定有关医学影像技术的物理基础，为学生的影像仪器使用提供物理学依据，其主要任务是：使学生通过本课程的学习，在已有的数学、物理学、电子学理论知识的基础上，较系统地掌握地掌握医学影像技术的基本理论、基本知识，为专业课的学习及以后的工作打下良好的基础。

放射物理与辐射防护学课程总学时为 32 学时，其中理论讲授 32 学时，第 4 学期上课，为必修考试课，学分 2.0。

二、课程目标

（一）基本理论知识

物质结构

核衰变

X 线的产生

X (γ) 射线与物质的相互作用

X (γ) 线在物质中的衰减

常用的辐射量和单位

放射线的测量

放射治疗剂量学

放射线对人体的影响

放射防护法规与标准

放射线的屏蔽防护

医疗照射的辐射防护

（二）基本技能

学习医学影像物理、核医学物理、放射治疗剂量学基础以及医疗照射的辐射防护的基本知识。通过实验使学生能验证一些理论内容，掌握一些有关仪器的使用方法，更重要的是进行技能的培养。

1. 了解 X 射线穿透、荧光、感光、电离等基本特性。了解 X 射线半价层的基本，学习半价层的

测量方法。

2. 掌握 X 线机输出量的测量方法。掌握透视 X 线机防护区照射量率的测试与评价。3. 了解铅当量的概念和掌握测试方法。掌握介入放射学中辐射剂量的测量方法。

4. 了解 CT 剂量指数的测量方法及评价标准。掌握加速器机房外周剂量当量率测量内容和评价标准。

(三) 基本素质

通过理论知识的讲授加强对学生抽象与逻辑思维能力的培养；强调理论与实际相结合；在教学过程中，要注意培养学生的自学能力，分析问题和解决问题的能力，课后应给予学生一定数量的习题作业，并介绍一些课外参考书。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
第一章	物质结构	4
第二章	核衰变	2
第三章	X 线的产生	2
第四章	X (γ) 射线与物质的相互作用	2
第五章	X (γ) 线在物质中的衰减	2
第六章	常用的辐射量和单位	4
第七章	放射线的测量	4
第八章	放射治疗剂量学	4
第九章	放射线对人体的影响	2
第十章	放射防护法规与标准	2
第十一章	放射线的屏蔽防护	2
第十二章	医疗照射的辐射防护	2
	合计	32

四、理论教学目标与内容

第一章 物质结构

目标

1. 掌握

- (1) 卢瑟福 α 粒子散射实验的现象及重要意义；
- (2) 波尔理论的基本假设；
- (3) 原子核结构。

2. 熟悉 核外电子结构。

3. 了解

- (1) 核磁矩在外磁场中的进动;
- (2) 磁共振现象及核自旋弛豫;
- (3) 磁共振现象医学应用。

内容

1. 详细了解

- (1) 卢瑟福原子核模型;
- (2) 氢原子波尔理论;
- (3) 原子核的基本组成。

2. 一般介绍

- (1) 氢原子光谱规律;
- (2) 原子核外电子结构;
- (3) 磁共振;
- (4) 磁共振现象医学应用。

第二章 核衰变

目标

1. 掌握

- (1) 放射性核素衰变类型;
- (2) 单一放射性核素的衰变规律。

2. 熟悉

- (1) 医学放射性核素的生产与制备方法;
- (2) 放射性核素的临床应用。

3. 了解

- (1) 放射性测量中的统计现象与规律;
- (2) 放射性核素长期平衡与暂时平衡的区别。

内容

1. 重点阐述

- (1) 放射性核素的三种衰变类型: α 衰变, β 衰变, γ 衰变;
- (2) 放射性核素的衰变规律;
- (3) 衰变常数、半衰期和平均寿命;
- (4) 放射性活度。

2. 详细了解

- (1) 常用放射性核素的生产原理与制备方法;
- (2) 放射性核素的临床应用。

3. 一般介绍

- (1) 放射性测量中的统计现象;
- (2) 放射性测量中的统计规律。

第三章 X 线的产生

目标

1. 掌握

- (1) X 线的本质与特性;
- (2) X 线的产生装置及产生条件;
- (3) X 射线的量与质;
- (4) 半价层的测量;
- (5) X 线的产生效率。

2. 熟悉

- (1) 电子与物质的相互作用;
- (2) 连续 X 线与特征 X 线产生原理;
- (3) X 线强度的空间分布。

3. 了解 X 线的用途。

内容

1. 重点阐述

- (1) X 线的发现;
- (2) X 线的本质;
- (3) X 线的基本特征;
- (4) X 线的产生条件及装置;
- (5) X 线的量与质, 半价层;
- (6) X 线的产生效率。

2. 详细了解

- (1) 电子与物质的相互作用;
- (2) 连续 X 射线的产生原理;
- (3) 特征 X 线的产生原理;
- (4) 薄靶周围 X 线的分布, 厚靶周围 X 线强度的空间分布。

3. 一般介绍 X 线的用途。

第四章 X (γ) 射线与物质的相互作用

目标

1. 掌握

- (1) X (γ) 射线与物质相互作用规律;
- (2) 光电效应、康普顿效应及电子对效应发生机制。

2. 熟悉

- (1) X 线与组织相互作用;
- (2) 各种效应发生概率及对影像质量、辐射剂量的影响;
- (3) 诊断放射学中光电效应的利弊。

3. 了解 X (γ) 射线与物质规律在射线诊断、屏蔽防护中的应用。

内容

1. 重点阐述

- (1) 作用概率;
- (2) 线性衰减系数、质量衰减系数;
- (3) 线性能量转移系数、质能转移系数;
- (4) 线性能量吸收系数、质能吸收系数;
- (5) 光电效应、康普顿效应、电子对效应。

2. 详细了解 各种作用发生的相对概率。

3. 一般介绍 X 线与物质相互作用的其他过程。

第五章 X (γ) 射线在物质中的衰减

目标

1. 掌握

- (1) 影响 X 射线衰减因素;
- (2) X 射线在物质中的衰减规律;
- (3) 单能和连续 X 射线在物质中的衰减规律;
- (4) X 线机滤过对图像质量的影响。

2. 熟悉 X 线通过人体衰减规律。

3. 了解 X 线在临床的应用。

内容

1. 重点阐述

- (1) X 线能量对衰减的影响;
- (2) 吸收物质原子序数对衰减的影响;

- (3) 物质密度对衰减影响;
 - (4) 每克物质电子数对 X 线衰减的影响;
 - (5) 单能窄束 X 线衰减规律;
 - (6) 单能宽束 X 线衰减规律;
 - (7) 连续 X 线在物质中的衰减。
2. 详细了解 X 线通过人体的衰减规律。
3. 一般介绍
- (1) 常规 X 线摄影技术;
 - (2) 计算机 X 线摄影;
 - (3) 数字化 X 线摄影系统;
 - (4) 数字减影;
 - (5) 介入放射技术。

第六章 常用的辐射量和单位

目标

1. 掌握
- (1) 照射量、吸收剂量、当量剂量、有效剂量等辐射量的基本定义;
 - (2) 常用电离辐射量的基本计算方法。
2. 熟悉
- (1) 描述辐射场的量与辐射防护特征量之间的关系;
 - (2) 带电粒子平衡的意义。
3. 了解 辐射量及其单位的发展进程和应用。

内容

1. 重点阐述
- (1) 粒子注量、粒子注量率;
 - (2) 能量注量、能量注量率;
 - (3) 照射量、照射量率;
 - (4) 比释动能、比释动能率;
 - (5) 吸收剂量、吸收剂量率;
 - (6) 当量剂量、当量剂量率;
 - (7) 有效剂量。
2. 详细了解
- (1) 辐射平衡;

- (2) 照射量与比释动能的关系;
 - (3) 吸收剂量与比释动能的关系;
 - (4) 照射量、比释动能和吸收剂量间的区别。
3. 一般介绍 当量剂量与有效剂量的关系。

第七章 放射线的测量

目标

1. 掌握
- (1) 照射量及吸收剂量测量方法;
 - (2) 肿瘤放射治疗剂量学计算的基本概念。
2. 熟悉 诊断 X 线摄影与透视、CT 及核医学检查辐射剂量学评价方法。
3. 了解 放射性测量的基本方法。

内容

1. 重点阐述
- (1) 照射量的测量;
 - (2) 吸收剂量的测量;
 - (3) 电离室测量法;
 - (4) 热释光剂量仪、胶片剂量仪、半导体剂量仪。
2. 详细了解
- (1) X 线摄影与 X 线透视检查技术辐射剂量学评价;
 - (2) CT 检查的辐射剂量学评价;
 - (3) 核医学检查的剂量学评价。
3. 一般介绍 射线质的测定。

第八章 放射治疗剂量学

目标

1. 掌握
- (1) 兆伏级光子线及电子线的百分深度剂量曲线的特征和相关参数;
 - (2) TAR、TMR 定义和测量方法。
2. 熟悉 近距离照射及外照射的不同治疗技术及其使用范围及特点。
3. 了解 放射治疗计划的基本设计理念和基本评估方法。

内容

1. 重点阐述
- (1) 医用直线加速器的基本构造;
 - (2) 百分深度剂量;

- (3) 组织空气比 (TAR);
- (4) 组织最大比 (TMR);
- (5) 电子线百分深度剂量的基本特性。

2. 详细了解

- (1) 建成效应;
- (2) 影响百分深度剂量的因素;
- (3) 准直器和体模产生的总散射因子;
- (4) 视野平坦度和对称性。

3. 一般介绍

- (1) 放射治疗中常用的放射性同位素及其半衰期;
- (2) 电子线 PDD 中几个重要参数。

第九章 放射线对人体的影响

目标

1. 掌握

- (1) 辐射生物学效应的分类;
- (2) 电离辐射有关因素和受照机体因素对电离辐射损伤的影响。

2. 熟悉

- (1) 胎儿出生前受照效应、皮肤效应;
- (2) 医疗照射因素对电离辐射损伤的影响。

3. 了解

- (1) 放射性生物学基础的靶学说模型;
- (2) 细胞与分子放射生物学效应及细胞辐射敏感性;
- (3) 环境因素对电离辐射损伤的影响。

内容

1. 重点阐述

- (1) 靶学说概念;
- (2) 细胞与分子放射生物学效应中有关 DNA 损伤的类型及有关修复途径。

2. 详细了解

- (1) 确定性效应;
- (2) 随机效应;
- (3) 辐射旁效应的概念和机制。

3. 一般介绍

- (1) 电离辐射有关的各个因素变化对辐射损伤影响的规律;

- (2) 医疗照射中外照射和内照射的概念及对辐射损伤影响的差异。

第十章 放射防护法规与标准

目标

1. 掌握

- (1) 标准的定义，标准的特点；
(2) 国际及我国电离辐射防护和辐射安全的基本安全标准。

2. 熟悉

- (1) 我国现行的放射卫生法律、法规中与影像诊断工作相关条款；
(2) 辐射的危险概率的估计、防护体系。

3. 了解

- (1) 我国现行的放射卫生法律、法规；
(2) 放射防护法规与标准的贯彻实施。

内容

1. 重点阐述

- (1) 放射防护法律、法规、规章；
(2) 标准的概念。

2. 详细了解

- (1) 辐射的危险概率的估计；
(2) 辐射防护体系；
(3) 辐射防护中应用的量；
(4) IBSS 的基本原则和新内容；
(5) IBSS 的一些主要定量。

3. 一般介绍

- (1) 放射防护的基本原则；
(2) 剂量限值；
(3) 教学中接触电离辐射时的剂量限值；
(4) 放射工作单位自主管理；
(5) 卫生行政部门监督管理。

第十一章 放射线的屏蔽防护

目标

1. 掌握

- (1) 外照射防护的基本方法；
(2) 对屏蔽材料的要求；

(3) 确定屏蔽厚度依据。

2. 熟悉

(1) 常用屏蔽防护材料；

(2) 屏蔽厚度的计算。

3. 了解 内照射防护的基本方法。

内容

1. 重点阐述

(1) 时间防护；

(2) 距离防护；

(3) 屏蔽防护。

2. 详细了解

(1) 常用屏蔽材料；

(2) 确定屏蔽厚度的依据；

(3) 屏蔽厚度的计算。

3. 一般介绍 内照射防护的基本方法。

第十二章 医疗照射的辐射防护

目标

1. 掌握

(1) 辐射防护的目的、辐射防护的三原则及其含义；

(2) 诊断 X 线辐射防护安全操作要求；

(3) 妇女和儿童 X 线检查的防护；

(4) 医用直线加速器、医用 γ 照射远距离治疗的辐射防护要求。

2. 熟悉

(1) 诊断 X 线机、CT 机的辐射防护性能及防护设施的要求；

(2) 外照射放射治疗中对患者的防护；

(3) 临床核医学场所和放射性药物操作的辐射防护要求。

3. 了解

(1) 辐射防护监测的目的和内容；

(2) 医疗照射的辐射防护管理。

内容

1. 重点阐述

(1) 医疗照射定义；

(2) 医疗照射辐射防护的原则。

2. 详细了解 医疗照射的辐射防护管理。

3. 一般介绍

(1) 放射诊断的质量保证;

(2) 放射治疗的质量保证。

五、措施与评价

(一) 措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节(包括备课、授课、考试等),教师应根据教学目标的要求进行教学活动。

2. 理论课讲授内容应把教材的先进性、科学性、实用性结合起来,尽可能作到深入浅出、循序渐进。

适当组织课堂讨论,逐步开展专题讲座,充分应用计算机多媒体教学手段,以利于开拓学生的视野,激发学生的学习兴趣。

3. 利用学习通平台进行微课教学,尝试 PBL、PI(同伴)教学法、翻转课堂颠倒教室等先进教学手段。

4. 加强课外辅导,指定参考资料,注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。

5. 定期召开学生座谈会,师生交流教学信息,根据反馈情况,进一步改进教学工作,努力提高教学质量。

(二) 评价

1. 授课质量评价

按教务处制定的“教师教学质量评价表”,由学生、同行和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价

依据教学大纲进行期末理论考试,学科满分 100 分。

编写 刘东华

审校 于 勉

《康复工程与生物机械学》教学大纲

适用生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

康复工程是我院生物医学工程专业（医疗器械方向）的专业基础课，也是康复工程专业、机械专业等工科专业所必须掌握的重要学科。本课程涉及生物学、医学、生物力学和材料学、机械学、仿生学、电子学等知识。学习本课程要求学生具备必要的力学和医学知识。本课程是康复学及机械学发展的一个新领域，它综合应用康复学、现代机械学和生物力学、生理学的基础理论和方法，研究康复功能的原理、功能的工程再现，以及生物体与机械环境的相互影响。课程涉及到许多学科有关的领域，从运动功能康复与生物机械学这二者的交叉部分展开，对活体膝关节、上肢、下肢运动的生物机械学分析应用，假肢性能的仿生设计，假肢接受腔与残端人-机界面的生物力学分析，功能性矫形器和基于生物电信息的人-机一体化智能系统等进行研究。通过本课程的学习，对树立学生严肃认真的科学作风和理论联系实际的工程观点，培养学生的科学思维能力、分析计算能力和科学归纳能力都有重要的作用，通过本课程的学习，使学生掌握康复机械学的基本理论知识、电路的基本分析方法和初步的设计技能，为进一步学习本课程于第一学期开设，为限选课。总学时数为 16 学时，学分 1.0 分。

机械专业理论打下初步的基础，为学习后续课程准备必要的工科知识。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 理解康复工程的概念，理解康复医学的对象、康复治疗的目的、康复治疗的主要方法和现代社会康复医疗现状，确立正确的专业态度；
2. 理解并掌握辅助技术定义与概念、了解适用辅助技术人群分布、针对不同人群合理设计定制辅助技术，通过行医的伦理道德、设计生产机械质量、行业责任将行医道德规范深入人心。
3. 掌握评价坐具技术的关键问题，能从物理技能、感受器和知觉技能、功能技能等方面评价坐具实用性，合理设计辅助坐具。
4. 熟悉假肢定义及分类，掌握现代假肢技术对截肢手术的影响，假肢主要制作材料及假肢处方。掌握安装假肢中肌肉、神经、骨骼、血管等组织的正确处理方法。

（二）基本技能

1. 会对本门课程重点知识进行简单的讲解，能合理评价生活中一些康复器具的舒适度。
2. 培养学生良好的听课习惯，树立实事求是和严肃认真的科学作风，能对老师布置的课堂作业对重点知识深入学习掌握。
3. 注意启发学生的创新思维，培养创新能力，安排综合性、设计性课外活动小组。

4. 了解一种机械画图软件，能用以帮助学生设计康复器械。
5. 培养学生主动学习课程的意识，提高学生讲话能力及思维运转。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识；培养学生的科学思维能力，树立理论联系实际的工程观点和提高学生分析问题和解决问题的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
第一章	康复工程概论	2
第二章	辅助康复机械	4
第三章	环境控制辅助操作	2
第四章	坐姿控制	2
第五章	轮椅技术	3
第六章	假肢技术	3
合计		16

四、理论教学目标与内容

第一章 康复工程概论

目标

1. 掌握
 - （1）康复工程的定义与概念；
 - （2）残疾的基本概念与分类；
 - （3）康复工程的研究应用。
2. 熟悉 社会残疾人基本状况。
3. 了解 康复科学与技术发展史。

内容

1. 重点阐述
 - （1）康复工程产品需求；
 - （2）康复需求市场供给状况；
 - （3）电压源、电流源及受控源等。
2. 详细了解
 - （1）康复含义；

(2) 疾病概念。

3. 一般介绍 美国残疾政策发展历程。

第二章 辅助康复机械

目标

1. 掌握

(1) 辅助技术的定义及概念；

(2) 辅助技术工程师条件；

(3) 康复器械适用对象。

2. 熟悉 人类活动辅助技术模型。

3. 了解 辅助技术工业要素。

内容

1. 重点阐述

(1) 辅助技术医学模型；

(2) 辅助技术改造环境。

2. 详细了解

(1) 辅助技术的概念；

(2) 辅助技术第三产业。

3. 一般介绍 辅助技术服务对象。

第三章 环境控制辅助技术

目标

1. 掌握

(1) 供操作的低级技术；

(2) 机器人辅助器。

2. 熟悉 环境控制单元。

3. 了解

(1) 智能家居环境；

(2) 特殊用途电子机械辅助器。

内容

1. 重点阐述

(1) 器械选择方法及控制功能；

(2) 环境控制单元的分类。

2. 详细了解 辅助机器人分类。

3. 一般介绍 康复器械成功案例。

第四章 坐姿控制

目标

1. 掌握
 - (1) 坐具和定位评价目标;
 - (2) 舒适坐具原理及技术。
2. 熟悉 用作控制坐姿和矫正畸形坐具的原理及技术。
3. 了解 生物力学原理。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 合适坐具评价标准;
 - (2) 轮椅座具系统适配的案例分析。
2. 详细了解 生物力学分析解释坐具设计。
3. 一般介绍 如何提取最佳表面形状的信息。

第五章 轮椅技术

目标

1. 掌握
 - (1) 移动性系统用户评价的需要;
 - (2) 轮椅的两个主要结构;
 - (3) 手动轮椅的主要特性。
2. 熟悉 用于使轮椅用户交通安全的各种系统。
3. 了解 个体移动系统的阶段执行过程。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 轮椅移动性评价;
 - (2) 轮椅构架;
 - (3) 轮椅分类。
2. 详细了解
 - (1) 支撑结构式轮椅;
 - (2) 推进结构式轮椅。
3. 一般介绍 残疾导致移动性障碍。

第六章 假肢技术

目标

1. 掌握

- (1) 假肢定义及截肢后的残肢处理；
- (2) 大腿假肢、小腿假肢的结构与选配。
2. 熟悉 假肢技术材料、截肢后的康复评定。
3. 了解 假肢技术制作过程 。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 假肢的分类；
 - (2) 假肢主要制作材料；
 - (3) 轮椅分类。
2. 详细了解
 - (1) 现代截肢技术；
 - (2) 截肢处理。
3. 一般介绍 现代假肢技术对截肢手术的影响。

五、措施和评价

(一) 措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用投影仪、幻灯机、计算机辅助教学（CAI）等电化教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
4. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和平时成绩分别占 70%、30%。

编写 任 武
审校 申杰奋

《物理学》教学大纲

适用临床药学、药学、药物制剂、生物工程等专业

一、课程简介

物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式、相互作用和转化规律的学科。它的基本理论渗透在自然科学的各个领域，应用于生产技术的许多部门，是自然科学和工程技术的基础。

物理学是高等学校理工专业学生的一门重要的必修基础课。物理学的知识是了解生命现象不可缺少的基础；物理学的基础知识是构成学生科学素养的重要组成部分，更是一个科技工作者所必备的。

物理学课程的主要任务是为学生打好必要的物理基础，培养学生科学的自然观、宇宙观和辩证唯物主义世界观；培养学生的探索、创新精神；培养学生的科学思维能力，掌握科学方法。通过实验使学生获得物理实验方法和基本技能的训练，培养学生进行科学研究工作的能力和良好的工作作风。

通过物理学的教学，应使学生对物理学的基本概念、基本理论、基本方法有比较全面和系统的了解，为进一步学习打下基础。在教学的各个环节，必须坚持辩证唯物主义观点指导教学，重视培养学生分析问题、解决问题的能力和良好的工作作风，努力实现知识、能力、素质的协调发展。

本课程于第一学期开设，为必修考查课。总学时数为 54 学时，其中理论 30 学时，实验 24 学时，学分 2.0。

二、课程目标

（一）基本知识

1. 掌握流体运动、振动、波动的描述特点、研究方法及基本规律，熟悉湍流、声压、声强、声强级、表面张力、表面能、球形液面的附加压强等概念。了解声波、超声波的性质及其在医学上的应用及表面活性物质在呼吸过程中的作用。

2. 掌握描述静电场、直流电、稳恒磁场特点的基本概念，基础公式和基本规律，学习场的概念及场的研究方法，了解生物膜电位、电容器充放电过程、心电的形成、磁场对电流的作用、电磁波和生物磁现象。

3. 掌握双缝干涉、单缝衍射、衍射光栅、光的偏振、单球面折射、薄透镜的成像规律。理解圆孔衍射、半波损失、薄膜干涉、二向色性、透镜的像差，眼的光学系统及常用医学光学仪器。熟悉放大镜、显微镜的放大率，分辨本领，共轴球面系统的三对基点。

4. 掌握基尔霍夫辐射定律、黑体辐射、普朗克量子假设和光量子概念。了解红外线、紫外线、光电效应、康普顿散射、德布罗意波。

5. 了解 X 射线的基本性质、X 射线的吸收规律，熟悉 X 射线的强度和硬度。了解 X 射线的发生、X 射线与物质的相互作用及 X 射线在医学上的应用。

（二）基本技能

初步掌握误差理论，有效数字的概念及运算法则，实验数据的处理。掌握长度、时间、电流、电压、温度、粘滞系数、光波波长等物理量的基本测量方法。熟悉：游标卡尺、螺旋测微器、秒表、温度计、万用电表、示波器、A 型超声诊断仪、心电图机、分光计、听觉实验仪等仪器的一般原理及使用。初步掌握数码显微摄影技术。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时	实验学时
	绪论	2	3
第一章	流体的运动	4	3
第二章	振动	4	
第三章	波动	2	3
第四章	液体的表面现象	2	
第五章	静电场		3
第六章	直流电	2	3
第七章	电磁现象		
第八章	波动光学	4	3
第九章	几何光学	4	3
第十章	量子力学基础	2	
第十一章	X 射线	2	
第十二章	原子核和放射性*	2	
第十三章	力学基础知识*		3
合计		30	24

【注】加*号部分为选讲内容，其参考学时数未计入总学时中。

四、理论教学目标与内容

绪 论

目标

了解 物理学研究对象和物理学与医学的关系。

内容

一般介绍 物理学研究对象、物理学与生命科学的关系、物理学研究方法和科学思维。

第一章 流体的运动

目标

1. 掌握

- (1) 连续性方程、柏努利方程的导出过程并说明两方程式的适用条件；
- (2) 用能量观点解释柏努利方程并运用柏努利方程解决某些计算问题。

2. 熟悉

- (1) 建立理想液体物理模型的原因；
- (2) 实际液体的粘滞性、牛顿内流公式、泊肃叶公式、斯托克斯公式的物理意义及适用条件。

3. 了解 雷诺数的用途以及血液粘度在医学上的意义。

内容

1. 重点阐述

- (1) 理想流体、稳定流动；
- (2) 连续性方程、柏努利方程的推导和应用。

2. 详细了解 粘性流体的流动及粘性流体的运动规律。

3. 一般介绍 血液在循环系统中的流动、心脏做功、血压。

第二章 振动

目标

1. 掌握 简谐振动的概念、描述简谐振动的方程式及式中各量的物理意义。

2. 熟悉 两个同方向、同频率的谐振动合成的特点及其规律。

3. 了解

- (1) 谐振动能量的特点和规律；
- (2) 阻尼振动、受迫振动与共振现象。

内容

1. 重点阐述

- (1) 简谐振动、简谐振动方程；
- (2) 简谐振动特征量和能量。

2. 详细了解 简谐振动的合成。

3. 一般介绍 阻尼振动、受迫振动与共振。

第三章 波动

目标

1. 掌握

- (1) 平面简谐波的概念、平面简谐波的波动方程式及式中各项的物理意义；
- (2) 波的干涉条件及规律；

2. 熟悉

- (1) 波的能量及能流密度表达式；
- (2) 声强级、响度级的概念；
- (3) 多普勒效应、声强反射系数。

3. 了解

- (1) 等响曲线的特点及其与频率、声强级的关系；
- (2) 超声波的产生、性质及超声在医学上的应用。

内容

1. 重点阐述

- (1) 波的产生与传播
- (2) 波动方程。

2. 详细了解

- (1) 波的能量与波的强度；
- (2) 惠更斯原理、波的干涉；
- (3) 声波的物理性质、声压和声强、声强级和响度级。

3. 一般介绍

- (1) 多普勒效应；
- (2) 超声波的产生、性质及其在医学上的应用。

第四章 液体表面现象

目标

1. 掌握 表面张力、表面能的概念以及表面张力系数的物理意义。

2. 熟悉

- (1) 球形液面附加压强；
- (2) 毛细现象和气体栓塞现象。

3. 了解 表面活性物质对表面张力系数的影响、肺表面活性物质在人体呼吸过程中的作用。

内容

1. 重点阐述 表面张力和表面能。

2. 详细了解 球形液面的附加压强。

3. 一般介绍

- (1) 毛细现象和气体栓塞;
- (2) 表面活性物质和表面吸附。

第五章 静电场

目标

- 1. 掌握 电场强度、电势和电势差的意义和计算方法。
- 2. 熟悉
 - (1) 场强迭加原理、高斯定理及其应用;
 - (2) 静电场力做功的特点和环路定理的意义、场强与电势的关系;
 - (3) 介质极化的微观机制, 认识电场的物质性。
- 3. 了解 电偶极子电势的分布规律及心电形成。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 电场和电场强度;
 - (2) 场强叠加原理。
- 2. 详细了解
 - (1) 高斯定理及其应用;
 - (2) 电势, 电势叠加原理、电场强度与电势的关系。
- 3. 一般介绍
 - (1) 电偶极子、电偶层、静电场中的电介质;
 - (2) 心电知识。

第六章 直流电

目标

- 1. 掌握
 - (1) 电流密度概念、电流密度与载流子迁移速度的关系;
 - (2) 欧姆定律微分形式的物理意义。
- 2. 熟悉
 - (1) 基尔霍夫定律;
 - (2) 应用基尔霍夫定律解决常用电路的计算问题。
- 3. 了解
 - (1) 电容器充放电规律及其特点, 并指出时间常数的物理意义;
 - (2) 膜电位和神经传导。

内容

1. 重点阐述

- (1) 电流密度和欧姆定律;
- (2) 电源电动势、含源电路欧姆定律。

2. 详细了解

- (1) 基尔霍夫定律及其应用;
- (2) 电容器充放电过程。

3. 一般介绍 生物膜电位和神经传导。

第七章 稳恒磁场

目标

1. 掌握

- (1) 磁场及磁感应强度的概念;
- (2) 毕奥-沙伐尔定理、安培环路定理的数学表达式及其物理意义。

2. 熟悉

- (1) 磁场对运动电荷的作用力的大小和方向、洛伦兹力的特点;
- (2) 磁矩的概念、磁场对载流线圈作用力矩的大小和方向。

3. 了解

- (1) 三种磁介质的微观结构及特性;
- (2) 磁场的生物效应。

内容

1. 重点阐述

- (1) 磁场, 磁感应强度;
- (2) 毕奥-沙伐尔定律及其应用。

2. 详细了解

- (1) 安培环路定律;
- (2) 磁场对电流的作用及磁矩、洛伦兹力。

3. 一般介绍

- (1) 霍尔效应;
- (2) 磁介质、生物磁现象。

第八章 波动光学

目标

1. 掌握

- (1) 双缝干涉、单缝衍射、光栅衍射的基本规律及其图样特点;

(2) 马吕斯定理的表达形式及其物理意义。

2. 熟悉

(1) 光的相干性、相干条件、光程及光程差；

(2) 自然光、偏振光、振动面、起偏器、检偏器等概念。

3. 了解

(1) 双折射现象、旋光现象；

(2) o 光、e 光的特点。

内容

1. 重点阐述

(1) 光的干涉现象、杨氏双缝干涉；

(2) 相干光源、光程、半波损失。

2. 详细了解

(1) 薄膜干涉、单缝衍射、圆孔衍射和衍射光栅；

(2) 光的偏振、马吕斯定理。

3. 一般介绍 双折射现象、二向色性、旋光性。

第九章 几何光学

目标

1. 掌握

(1) 单球面折射的成像公式并说明其符号规则及成立条件、薄透镜成像公式；

(2) 放大镜的角放大率、显微镜的放大率、分辨本领和数值孔径等概念。

2. 熟悉

(1) 共轴球面系统三对基点的特点及其作图方法；

(2) 眼睛的光学系统的特点、眼的分辨本领和视力；

(3) 眼的曲光不正及其矫正。

3. 了解

(1) 透镜的像差、散光眼的光学特点及其缺陷的补救；

(2) 检眼镜、纤镜的光学原理。

内容

1. 重点阐述

(1) 单球面折射、共轴球面系统；

(2) 薄透镜、透镜的像差。

2. 详细了解

- (1) 共轴球面系统的三对基点、眼的光学系统;
 - (2) 放大镜、角放大率、光学显微镜的放大率、分辨本领和孔径数。
3. 一般介绍 检眼镜、纤镜。

第十章 量子力学基础

目标

1. 掌握

- (1) 基尔霍夫辐射定律、黑体辐射实验曲线的特点;
- (2) 斯蒂芬-玻尔兹曼定律、维恩位移定律的内容及适用条件。

2. 熟悉

- (1) 热辐射、单色辐射度、总辐射度、单色吸收率、总吸收率、绝对黑体等概念;
- (2) 普朗克量子假设的内容、光电效应、康普顿散射的实验规律及光的波粒二象性。

3. 了解

- (1) 德布罗意公式的物理意义;
- (2) 初步了解电子显微镜的基本原理。

内容

1. 重点阐述

- (1) 普朗克能量量子化假设;
- (2) 光电效应及实验规律、爱因斯坦光子假设、康普顿效应。

2. 详细了解

- (1) 黑体辐射、基尔霍夫辐射定律;
- (2) 光子的质量和动量、物质的波动性、德布罗意物质波假设。

3. 一般介绍

- (1) 电子显微镜;
- (2) 不确定关系式。

第十一章 X 射线

目标

1. 掌握

- (1) X 射线的产生和一般性质;
- (2) 物质对 X 射线的吸收规律。

2. 熟悉

- (1) X 射线的强度、硬度;
- (2) X 射线的吸收系数、半价层等概念。

3. 了解

- (1) X 射线谱产生的机制及特点;
- (2) X 射线在医学上的应用及 X 射线的防护。

内容

1. 重点阐述

- (1) X 射线的发生、X 射线的基本性质;
- (2) X 射线的吸收规律。

2. 详细了解 X 射线的强度和硬度。

3. 一般介绍

- (1) X 射线谱;
- (2) X 射线的医疗应用。

第十二章 原子核和放射性*

目标

1. 掌握

- (1) 核衰变的类型、特点和规律;
- (2) 原子核的放射性、放射性活度和半衰期。

2. 熟悉 核的结构特点、核的稳定性、核力、结合能等概念。

3. 了解 放射性核素在医学上的应用及常见射线的特点及防护方法。

内容

1. 重点阐述

- (1) 原子核的基本性质;
- (2) 原子核的衰变类型、原子核的衰变规律。

2. 详细了解

- (1) 射线与物质的相互作用;
- (2) 辐射剂量与防护及测量原理。

3. 一般介绍 放射性核素在医学上的应用。

第十三章 力学基础知识*

目标

1. 掌握

- (1) 描述质点运动的基本物理量和质点运动的基本规律;
- (2) 功和能、动量和冲量的概念;
- (3) 描述刚体运动的基本物理量和刚体定轴转动定律。

2. 熟悉

- (1) 能量守恒定律和动量守恒定律的意义和应用；
- (2) 熟悉角动量的概念和角动量守恒定律。

3. 了解 旋进及其应用。

内容

1. 重点阐述 刚体的定轴转动定律。

2. 详细了解 角动量和角动量守恒定律。

3. 一般介绍

- (1) 质点的位移、速度和加速度；
- (2) 功和能 能量守恒定律、功能原理 能量守恒定律；
- (3) 旋进。

五、实验教学目标与内容

物理实验以实验室实践教学为主，同时辅以少量课堂理论教学。每个实验项目 3 学时。具体内容如下，可根据情况选取 8 个实验项目。

绪 论

目标

1. 了解 医用物理实验课的基本要求和学习方法；了解误差的来源和消除方法。
2. 熟悉 误差的定义，分类和评价方法。
3. 掌握 直接测量和间接测量误差的估计与计算；有效数字的概念、意义及运算法则。

内容

测量误差与不确定度的基本概念，用不确定度对直接测量与间接测量的结果进行评估。有效数字的基本概念及运算规则。实验数据的记录与处理。

实验一 基本测量

目标

1. 熟悉 游标卡尺的工作原理及正确使用方法。
2. 掌握 游标卡尺测量小球的直径，并计算小球体积的绝对误差和相对误差；螺旋测微器的工作原理及正确的使用，较准方法。
3. 了解 使用螺旋测微器应注意的问题。

内容

游标卡尺的构造和游标原理，游标卡尺的使用方法。螺旋测微器的工作原理，螺旋测微器的使用方法。测定金属圆筒的内径、外径和深度。测定小球的直径，计算小球体积。用标准表达式表示测量

结果。

实验二 万用电表的使用

目标

了解万用电表的设计原理。基本掌握万用电表的使用方法。熟悉用万用电表测量电阻，交、直流电压、直流电流的操作方法和步骤。

内容

万用电表的设计原理、读数方法。测量电路板上给定电路的电流、电压和电阻值。

实验三 液体粘滞系数的测量

目标

1. 掌握 用比较法测定液体粘滞系数的原理。
2. 熟悉 用奥氏粘度计测量液体粘滞系数的步骤；正确使用秒表、温度计、注射器；写出待测液体的粘滞系数的绝对误差、相对误差的公式及待测液体的粘滞系数的标准表达式。

内容

实验原理与仪器描述。测量给定液体——酒精的粘滞系数，并计算酒精粘滞系数的相对误差、绝对误差，用标准表达式表示测量结果。

实验四 光波波长的测量

目标

了解分光计的基本结构和分光计的调节方法。基本掌握用分光计和衍射光栅测定光波波长的方法和步骤、能够利用弧游标从读数盘上正确读出角度值。并运用光栅方程计算光波波长。

内容

分光计的基本结构和调节方法。弧游标的正确读数方法。用分光计和衍射光栅测定钠光波长并计算百分偏差。

实验五 示波器的使用

目标

熟悉示波器的基本结构及工作原理，基本掌握示波器的调整和使用方法；学会运用示波器观察输入信号波形，测量其电压幅值和频率。

内容

示波器的基本结构及工作原理，示波器的调整和使用方法。测量给定直流电源的电压、交流信号的峰值电压，周期和频率。并画出波形图。

实验六 用超声波探测物质的厚度

目标

基本掌握 A 型超声诊断仪的使用方法及其工作原理。学会使用 A 型超声诊断仪测量物体的厚度。

*观察正常人脑部回声图，辨别头脑入波，头脑出波及脑中线的位置。

内容

用 A 型超声诊断仪测量有机玻璃园柱体的高度及水槽水深；*观察正常人脑部回声图，辨别头脑入波，头脑出波及脑中线的位置。

实验七 心电图机技术指标的测定

目标

了解心电图机的结构及主要技术指标；基本掌握心电图机主要技术指标的测定方法，利用笔迹图分析仪器各技术指标是否符合要求。

内容

测定心电图机的增益、阻尼、噪声和漂移、记录速度、放大器的对称性、时间常数等技术指标，对心电图机的性能作出结论。

实验八 显微摄影

目标

熟悉数码显微摄影的基本原理，基本掌握数码显微摄影的操作方法。了解 Photoshop 软件。

内容

调节显微镜，调节数码相机，拍摄图像并导入计算机，分析照片质量优劣，并找出造成照片缺陷的原因，制定改进措施。

实验九 人耳听阈曲线的测定

目标

了解听觉实验仪的构造原理及人耳听阈曲线的基本原理，掌握听觉实验仪的使用方法。熟悉人耳听阈曲线的测试方法。

内容

熟悉仪器面板各键功能，接通电源并连接耳机。测量的给定频率下被试者耳朵的听阈值，绘制听阈曲线。

实验十 液体表面张力系数的测量

目标

了解硅压阻式力敏传感器张力测定仪的构造原理和使用方法，掌握拉脱法测定液体表面张力系数的方法。

内容

硅压阻式力敏传感器张力测定仪的构造和原理，用拉脱法测水的表面张力系数，记录并处理实验数据，计算测量结果的百分偏差。

实验十一 霍耳效应

目标

了解霍耳效应现象及其应用，掌握用霍耳效应测磁场的方法。

内容

利用直流和交流两种方法分别测量霍耳元件的霍耳电压，计算磁场强度并绘制霍耳电压与电流强度的变化曲线。

实验十二 电偶极子电场描绘

目标

掌握用模拟法测量不可测量物理量的方法，了解模拟法的使用条件。

内容

实验原理、固定电极，连接电路、测量等势点，画出电偶极子电场的电力线和等势线。

实验十三 干涉法测微小量

目标

了解光的干涉现象的应用，熟悉利用光的干涉现象测量微小量的方法，学会利用干涉原理检验光学元件几何特征。

内容

几种利用光的干涉现象测量微小量的基本方法和原理。用牛顿环测平面透镜的曲率半径，用劈尖干涉测细丝直径，检查玻璃表面面形并做定性分析。

实验十四 利用迈克尔逊干涉仪测光波波长

目标

了解迈克尔逊干涉仪的原理、结构和调节方法，观察非定阈干涉条纹，测量氦氖激光的波长，增强对条纹可见度和时间相干性的认识。

内容

仪器的结构和原理。观察非定阈干涉条纹，测量氦氖激光的波长。测量钠光波长及钠光双线波长差，观察条纹可见度变化。测量钠光相干长度，观察氦氖激光的相干情况。

实验十五 声速的测量

目标

熟悉驻波法和相位法测声速的原理；了解压电传感器的原理及应用。

内容

实验仪器构造和调节方法。用驻波法和相位法测量声速和波长，用逐差法处理实验数据。将测量值与计算值进行比较，讨论实验结果

实验十六 用力敏传感器测量物体的密度

目标

熟悉压硅压式力敏传感器的构造原理及使用方法，掌握用流体静力称衡法测量不规则物体的密度和液体密度的方法。

内容

硅压阻式力敏传感器的定标，固体密度的测量，液体密度的测量，记录并处理实验数据。

六、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用计算机多媒体教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 利用学习通平台进行物理学微课教学，尝试 PBL、PI（同伴）教学法、翻转课堂颠倒教室等先进教学手段。
4. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
5. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按教务处制定的“教师教学质量评价表”，由专家、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 刘东华

审校 于 勉

《物理学》教学大纲

适用医学影像技术专业

一、课程简介

物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式、相互作用和转化规律的学科。它的基本理论渗透在自然科学的各个领域，应用于生产技术的许多部门，是自然科学和工程技术的基础。

物理学是高等学校理工专业学生的一门重要的必修基础课。物理学的知识是了解生命现象不可缺少的基础；物理学的基础知识是构成学生科学素养的重要组成部分，更是一个科技工作者所必备的。

物理学课程的主要任务是为学生打好必要的物理基础，培养学生科学的自然观、宇宙观和辩证唯物主义世界观；培养学生的探索、创新精神；培养学生的科学思维能力，掌握科学方法。通过实验使学生获得物理实验方法和基本技能的训练，培养学生进行科学研究工作的能力和良好的工作作风。

通过物理学的教学，应使学生对物理学的基本概念、基本理论、基本方法有比较全面和系统的了解，为进一步学习打下基础。在教学的各个环节，必须坚持辩证唯物主义观点指导教学，重视培养学生分析问题、解决问题的能力和良好的工作作风，努力实现知识、能力、素质的协调发展。

本课程于第一学期开设，为必修考试课。总学时数为 54 学时，其中理论 30 学时，实验 24 学时，学分 2.0。

二、课程目标

（一）基本知识

1. 掌握流体运动、振动、波动的描述特点、研究方法及基本规律，熟悉湍流、声压、声强、声强级、表面张力、表面能、球形液面的附加压强等概念。了解声波、超声波的性质及其在医学上的应用及表面活性物质在呼吸过程中的作用。

2. 掌握描述静电场、直流电、稳恒磁场特点的基本概念，基础公式和基本规律，学习场的概念及场的研究方法，了解生物膜电位、电容器充放电过程、心电的形成、磁场对电流的作用、电磁波和生物磁现象。

3. 掌握双缝干涉、单缝衍射、衍射光栅、光的偏振、单球面折射、薄透镜的成像规律。理解圆孔衍射、半波损失、薄膜干涉、二向色性、透镜的像差，眼的光学系统及常用医学光学仪器。熟悉放大镜、显微镜的放大率，分辨本领，共轴球面系统的三对基点。

4. 掌握基尔霍夫辐射定律、黑体辐射、普朗克量子假设和光量子概念。了解红外线、紫外线、光电效应、康普顿散射、德布罗意波。

5. 了解 X 射线的基本性质、X 射线的吸收规律，熟悉 X 射线的强度和硬度。了解 X 射线的发生、X 射线与物质的相互作用及 X 射线在医学上的应用。

（二）基本技能

初步掌握误差理论，有效数字的概念及运算法则，实验数据的处理。掌握长度、时间、电流、电压、温度、粘滞系数、光波波长等物理量的基本测量方法。熟悉：游标卡尺、螺旋测微器、秒表、温度计、万用电表、示波器、A 型超声诊断仪、心电图机、分光计、听觉实验仪等仪器的一般原理及使用方法。初步掌握数码显微摄影技术。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时	实验学时
	绪论	2	3
第一章	流体的运动	4	3
第二章	振动	4	
第三章	波动	2	3
第四章	液体的表面现象	2	
第五章	静电场		3
第六章	直流电	2	3
第七章	电磁现象		
第八章	波动光学	4	3
第九章	几何光学	4	3
第十章	量子力学基础	2	
第十一章	X 射线	2	
第十二章	原子核和放射性*	2	
第十三章	力学基础知识*		3
合计		30	24

【注】加*号部分为选讲内容，其参考学时数未计入总学时中。

四、理论教学目标与内容

绪 论

目标

了解 物理学研究对象和物理学与医学的关系。

内容

一般介绍 物理学研究对象、物理学与生命科学的关系、物理学研究方法和科学思维。

第一章 流体的运动

目标

1. 掌握

- (1) 连续性方程、柏努利方程的导出过程并说明两方程式的适用条件；
- (2) 用能量观点解释柏努利方程并运用柏努利方程解决某些计算问题。

2. 熟悉

- (1) 建立理想液体物理模型的原因；
- (2) 实际液体的粘滞性、牛顿内流公式、泊肃叶公式、斯托克斯公式的物理意义及适用条件。

3. 了解 雷诺数的用途以及血液粘度在医学上的意义。

内容

1. 重点阐述

- (1) 理想流体、稳定流动；
- (2) 连续性方程、柏努利方程的推导和应用。

2. 详细了解 粘性流体的流动及粘性流体的运动规律。

3. 一般介绍 血液在循环系统中的流动、心脏做功、血压。

第二章 振动

目标

1. 掌握 简谐振动的概念、描述简谐振动的方程式及式中各量的物理意义。

2. 熟悉 两个同方向、同频率的谐振动合成的特点及其规律。

3. 了解

- (1) 谐振动能量的特点和规律；
- (2) 阻尼振动、受迫振动与共振现象。

内容

1. 重点阐述

- (1) 简谐振动、简谐振动方程；
- (2) 简谐振动特征量和能量。

2. 详细了解 简谐振动的合成。

3. 一般介绍 阻尼振动、受迫振动与共振。

第三章 波动

目标

1. 掌握

- (1) 平面简谐波的概念、平面简谐波的波动方程式及式中各项的物理意义；
- (2) 波的干涉条件及规律。

2. 熟悉

- (1) 波的能量及能流密度表达式；
- (2) 声强级、响度级的概念；
- (3) 多普勒效应、声强反射系数。

3. 了解：

- (1) 等响曲线的特点及其与频率、声强级的关系；
- (2) 超声波的产生、性质及超声在医学上的应用。

内容

1. 重点阐述：

- (1) 波的产生与传播；
- (2) 波动方程。

2. 详细了解：

- (1) 波的能量与波的强度；
- (2) 惠更斯原理、波的干涉；
- (3) 声波的物理性质、声压和声强、声强级和响度级。

3. 一般介绍

- (1) 多普勒效应；
- (2) 超声波的产生、性质及其在医学上的应用。

第四章 液体表面现象

目标

1. 掌握 表面张力、表面能的概念以及表面张力系数的物理意义。

2. 熟悉

- (1) 球形液面附加压强；
- (2) 毛细现象和气体栓塞现象。

3. 了解 表面活性物质对表面张力系数的影响、肺表面活性物质在人体呼吸过程中的作用。

内容

1. 重点阐述 表面张力和表面能。

2. 详细了解 球形液面的附加压强。

3. 一般介绍

- (1) 毛细现象和气体栓塞;
- (2) 表面活性物质和表面吸附。

第五章 静电场

目标

- 1. 掌握 电场强度、电势和电势差的意义和计算方法。
- 2. 熟悉
 - (1) 场强迭加原理、高斯定理及其应用;
 - (2) 静电场力做功的特点和环路定理的意义、场强与电势的关系;
 - (3) 介质极化的微观机制, 认识电场的物质性。
- 3. 了解 电偶极子电势的分布规律及心电形成。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 电场和电场强度;
 - (2) 场强叠加原理。
- 2. 详细了解
 - (1) 高斯定理及其应用;
 - (2) 电势, 电势叠加原理、电场强度与电势的关系。
- 3. 一般介绍
 - (1) 电偶极子、电偶层、静电场中的电介质;
 - (2) 心电知识。

第六章 直流电

目标

- 1. 掌握
 - (1) 电流密度概念、电流密度与载流子迁移速度的关系;
 - (2) 欧姆定律微分形式的物理意义。
- 2. 熟悉
 - (1) 基尔霍夫定律;
 - (2) 应用基尔霍夫定律解决常用电路的计算问题。
- 3. 了解
 - (1) 电容器充放电规律及其特点, 并指出时间常数的物理意义;
 - (2) 膜电位和神经传导。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 电流密度和欧姆定律;
 - (2) 电源电动势、含源电路欧姆定律。
2. 详细了解
 - (1) 基尔霍夫定律及其应用;
 - (2) 电容器充放电过程。
3. 一般介绍 生物膜电位和神经传导。

第七章 稳恒磁场

目标

1. 掌握
 - (1) 磁场及磁感应强度的概念;
 - (2) 毕奥-沙伐尔定理、安培环路定理的数学表达式及其物理意义。
2. 熟悉
 - (1) 磁场对运动电荷的作用力的大小和方向、洛伦兹力的特点;
 - (2) 磁矩的概念、磁场对载流线圈作用力矩的大小和方向。
3. 了解
 - (1) 三种磁介质的微观结构及特性;
 - (2) 磁场的生物效应。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 磁场, 磁感应强度;
 - (2) 毕奥-沙伐尔定律及其应用。
2. 详细了解
 - (1) 安培环路定律;
 - (2) 磁场对电流的作用及磁矩、洛伦兹力。
3. 一般介绍
 - (1) 霍尔效应;
 - (2) 磁介质、生物磁现象。

第八章 波动光学

目标

1. 掌握
 - (1) 双缝干涉、单缝衍射、光栅衍射的基本规律及其图样特点;

(2) 马吕斯定理的表达形式及其物理意义。

2. 熟悉

(1) 光的相干性、相干条件、光程及光程差；

(2) 自然光、偏振光、振动面、起偏器、检偏器等概念。

3. 了解

(1) 双折射现象、旋光现象；

(2) o 光、e 光的特点。

内容

1. 重点阐述

(1) 光的干涉现象、杨氏双缝干涉；

(2) 相干光源、光程、半波损失。

2. 详细了解

(1) 薄膜干涉、单缝衍射、圆孔衍射和衍射光栅；

(2) 光的偏振、马吕斯定理。

3. 一般介绍 双折射现象、二向色性、旋光性。

第九章 几何光学

目标

1. 掌握

(1) 单球面折射的成像公式并说明其符号规则及成立条件、薄透镜成像公式；

(2) 放大镜的角放大率、显微镜的放大率、分辨本领和数值孔径等概念。

2. 熟悉

(1) 共轴球面系统三对基点的特点及其作图方法；

(2) 眼睛的光学系统的特点、眼的分辨本领和视力；

(3) 眼的曲光不正及其矫正。

3. 了解

(1) 透镜的像差、散光眼的光学特点及其缺陷的补救；

(2) 检眼镜、纤镜的光学原理。

内容

1. 重点阐述

(1) 单球面折射、共轴球面系统；

(2) 薄透镜、透镜的像差。

2. 详细了解

- (1) 共轴球面系统的三对基点、眼的光学系统;
 - (2) 放大镜、角放大率、光学显微镜的放大率、分辨本领和孔径数。
3. 一般介绍 检眼镜、纤镜。

第十章 量子力学基础

目标

1. 掌握

- (1) 基尔霍夫辐射定律、黑体辐射实验曲线的特点;
- (2) 斯蒂芬-玻尔兹曼定律、维恩位移定律的内容及适用条件。

2. 熟悉

- (1) 热辐射、单色辐射度、总辐射度、单色吸收率、总吸收率、绝对黑体等概念;
- (2) 普朗克量子假设的内容、光电效应、康普顿散射的实验规律及光的波粒二象性。

3. 了解

- (1) 德布罗意公式的物理意义;
- (2) 初步了解电子显微镜的基本原理。

内容

1. 重点阐述

- (1) 普朗克能量量子化假设;
- (2) 光电效应及实验规律、爱因斯坦光子假设、康普顿效应。

2. 详细了解

- (1) 黑体辐射、基尔霍夫辐射定律;
- (2) 光子的质量和动量、物质的波动性、德布罗意物质波假设。

3. 一般介绍

- (1) 电子显微镜;
- (2) 不确定关系式。

第十一章 X 射线

目标

1. 掌握

- (1) X 射线的产生和一般性质;
- (2) 物质对 X 射线的吸收规律。

2. 熟悉

- (1) X 射线的强度、硬度;
- (2) X 射线的吸收系数、半价层等概念。

3. 了解

- (1) X 射线谱产生的机制及特点;
- (2) X 射线在医学上的应用及 X 射线的防护。

内容

1. 重点阐述

- (1) X 射线的发生、X 射线的基本性质;
- (2) X 射线的吸收规律。

2. 详细了解 X 射线的强度和硬度。

3. 一般介绍 X 射线谱; X 射线的医疗应用。

第十二章 原子核和放射性*

目标

1. 掌握

- (1) 核衰变的类型、特点和规律;
- (2) 原子核的放射性、放射性活度和半衰期。

2. 熟悉 核的结构特点、核的稳定性、核力、结合能等概念。

3. 了解 放射性核素在医学上的应用及常见射线的特点及防护方法。

内容

1. 重点阐述

- (1) 原子核的基本性质;
- (2) 原子核的衰变类型、原子核的衰变规律。

2. 详细了解

- (1) 射线与物质的相互作用;
- (2) 辐射剂量与防护及测量原理。

3. 一般介绍 放射性核素在医学上的应用。

第十三章 力学基础知识*

目标

1. 掌握

- (1) 描述质点运动的基本物理量和质点运动的基本规律;
- (2) 功和能、动量和冲量的概念;
- (3) 描述刚体运动的基本物理量和刚体定轴转动定律。

2. 熟悉

- (1) 能量守恒定律和动量守恒定律的意义和应用;

(2) 熟悉角动量的概念和角动量守恒定律。

3. 了解 旋进及其应用。

内容

1. 重点阐述 刚体的定轴转动定律。

2. 详细了解 角动量和角动量守恒定律。

3. 一般介绍

(1) 质点的位移、速度和加速度；

(2) 功和能 能量守恒定律、功能原理 能量守恒定律；

(3) 旋进。

五、实验教学目标与内容

物理实验以实验室实践教学为主，同时辅以少量课堂理论教学。每个实验项目 3 学时。具体内容如下，可根据情况选取 8 个实验项目。

绪 论

目标

1. 了解 医用物理实验课的基本要求和学习方法；误差的来源和消除方法。

2. 熟悉 误差的定义，分类和评价方法。

3. 掌握 直接测量和间接测量误差的估计与计算；有效数字的概念、意义及运算法则。

内容

测量误差与不确定度的基本概念，用不确定度对直接测量与间接测量的结果进行评估。有效数字的基本概念及运算规则。实验数据的记录与处理。

实验一 基本测量

目标

1. 熟悉 游标卡尺的工作原理及正确的使用方法。

2. 掌握 游标卡尺测量小球的直径，并计算小球体积的绝对误差和相对误差；螺旋测微器的工作原理及正确的使用，较准方法。

3. 了解 使用螺旋测微器应注意的问题。

内容

游标卡尺的构造和游标原理，游标卡尺的使用方法。螺旋测微器的工作原理，螺旋测微器的使用方法。测定金属圆筒的内径、外径和深度。测定小球的直径，计算小球体积。用标准表达式表示测量结果。

实验二 万用电表的使用

目标

了解万用电表的设计原理。基本掌握万用电表的使用方法。熟悉用万用电表测量电阻，交、直流电压、直流电流的操作方法和步骤。

内容

万用电表的设计原理、读数方法。测量线路板上给定电路的电流、电压和电阻值。

实验三 液体粘滞系数的测量

目标

1. 掌握 用比较法测定液体粘滞系数的原理。
2. 熟悉 用奥氏粘度计测量液体粘滞系数的步骤；正确使用秒表、温度计、注射器；写出待测液体的粘滞系数的绝对误差、相对误差的公式及待测液体的粘滞系数的标准表达式。

内容

实验原理与仪器描述。测量给定液体——酒精的粘滞系数，并计算酒精粘滞系数的相对误差、绝对误差，用标准表达式表示测量结果。

实验四 光波波长的测量

目标

了解分光计的基本结构和分光计的调节方法。基本掌握用分光计和衍射光栅测定光波波长的方法和步骤、能够利用弧游标从读数盘上正确读出角度值。并运用光栅方程计算光波波长。

内容

分光计的基本结构和调节方法。弧游标的正确读数方法。用分光计和衍射光栅测定钠光波长并计算百分偏差。

实验五 示波器的使用

目标

熟悉示波器的基本结构及工作原理，基本掌握示波器的调整和使用方法；学会运用示波器观察输入信号波形，测量其电压幅值和频率。

内容

示波器的基本结构及工作原理，示波器的调整和使用方法。测量给定直流电源的电压、交流信号的峰值电压，周期和频率。并画出波形图。

实验六 用超声波探测物质的厚度

目标

基本掌握 A 型超声诊断仪的使用方法及其工作原理。学会使用 A 型超声诊断仪测量物体的厚度。

*观察正常人脑部回声图，辨别头脑入波，头脑出波及脑中线的位罝。

内容

用 A 型超声诊断仪测量有机玻璃园柱体的高度及水槽水深；*观察正常人脑部回声图，辨别头脑入波，头脑出波及脑中线的位置。

实验七 心电图机技术指标的测定

目标

了解心电图机的结构及主要技术指标；基本掌握心电图机主要技术指标的测定方法，利用笔迹图分析仪器各技术指标是否符合要求。

内容

测定心电图机的增益、阻尼、噪声和漂移、记录速度、放大器的对称性、时间常数等技术指标，对心电图机的性能作出结论。

实验八 显微摄影

目标

熟悉数码显微摄影的基本原理，基本掌握数码显微摄影的操作方法。了解 Photoshop 软件。

内容

调节显微镜，调节数码相机，拍摄图像并导入计算机，分析照片质量优劣，并找出造成照片缺陷的原因，制定改进措施。

实验九 人耳听阈曲线的测定

目标

了解听觉实验仪的构造原理及人耳听阈曲线的基本原理，掌握听觉实验仪的使用方法。熟悉人耳听阈曲线的测试方法。

内容

熟悉仪器面板各键功能，接通电源并连接耳机。测量的给定频率下被试者耳朵的听阈值，绘制听阈曲线。

实验十 液体表面张力系数的测量

目标

了解硅压阻式力敏传感器张力测定仪的构造原理和使用方法，掌握拉脱法测定液体表面张力系数的方法。

内容

硅压阻式力敏传感器张力测定仪的构造和原理，用拉脱法测水的表面张力系数，记录并处理实验数据，计算测量结果的百分偏差。

实验十一 霍耳效应

目标

了解霍耳效应现象及其应用，掌握用霍耳效应测磁场的方法。

内容

利用直流和交流两种方法分别测量霍耳元件的霍耳电压，计算磁场强度并绘制霍耳电压与电流强度的变化曲线。

实验十二 电偶极子电场描绘

目标

掌握用模拟法测量不可测量物理量的方法，了解模拟法的使用条件。

内容

实验原理、固定电极，连接电路、测量等势点，画出电偶极子电场的电力线和等势线。

实验十三 干涉法测微小量

目标

了解光的干涉现象的应用，熟悉利用光的干涉现象测量微小量的方法，学会利用干涉原理检验光学元件几何特征。

内容

几种利用光的干涉现象测量微小量的基本方法和原理。用牛顿环测平面透镜的曲率半径，用劈尖干涉测细丝直径，检查玻璃表面面形并做定性分析。

实验十四 利用迈克尔逊干涉仪测光波波长

目标

了解迈克尔逊干涉仪的原理、结构和调节方法，观察非定阈干涉条纹，测量氦氖激光的波长，增强对条纹可见度和时间相干性的认识。

内容

仪器的结构和原理。观察非定阈干涉条纹，测量氦氖激光的波长。测量钠光波长及钠光双线波长差，观察条纹可见度变化。测量钠光相干长度，观察氦氖激光的相干情况。

实验十五 声速的测量

目标

熟悉驻波法和相位法测声速的原理；了解压电传感器的原理及应用。

内容

实验仪器构造和调节方法。用驻波法和相位法测量声速和波长，用逐差法处理实验数据。将测量值与计算值进行比较，讨论实验结果

实验十六 用力敏传感器测量物体的密度

目标

熟悉压硅压式力敏传感器的构造原理及使用方法，掌握用流体静力称衡法测量不规则物体的密度

和液体密度的方法。

内容

硅压阻式力敏传感器的定标，固体密度的测量，液体密度的测量，记录并处理实验数据。

六、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。

2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用计算机多媒体教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。

3. 利用学习通平台进行物理学微课教学，尝试 PBL、PI（同伴）教学法、翻转课堂颠倒教室等先进教学手段。

4. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。

5. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按教务处制定的“教师教学质量评价表”，由专家、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 刘东华

审校 于 勉

《医学影像成像理论》教学大纲

适用医学影像技术专业

一、课程简介

医学影像成像理论（Theory of Medical imaging）是医学影像技术专业（本科）的专业基础课程，主要讲解 X 射线成像、磁共振成像、放射性核素成像、超声波成像的理论基础。其主要任务是：使学生通过本课程的学习，在已有的数学、物理学、电子学理论知识的基础上，较系统地掌握地掌握医学影像原理的基本理论、基本知识，为专业课的学习及以后的工作打下良好的基础。

医学影像成像理论课程总时数为 48 学时，其中理论讲授 48 学时，第 4 学期上课，为必修考查课，学分 2.5。

二、课程目标

（一）基本理论知识

绪 论

X 线成像基本理论

模拟 X 线成像

数字 X 线成像

医学影像成像相关基础

CT 成像基本原理

CT 特殊成像原理

CT 图像质量

磁共振成像原理

磁共振成像序列

特殊磁共振成像原理

磁共振图像质量

核医学成像理论

（二）基本技能

医学影像成像理论将为学生奠定有关医学影像原理的物理基础，为学生的图像诊断提供物理学依据。

（三）基本素质

通过理论知识的讲授加强对学生抽象与逻辑思维能力的培养；强调理论与实际相结合；在教学过程中，要注意培养学生的自学能力，分析问题和解决问题的能力，课后应给予学生一定数量的习题作业，并介绍一些课外参考书。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
第一章	绪论	3
第二章	X 线成像基本理论	3
第三章	模拟 X 线成像	3
第四章	数字 X 线成像	3
第五章	医学成像相关基础	3
第六章	CT 成像基本原理	3
第七章	CT 特殊成像原理	3
第八章	CT 图像质量	3
第九章	磁共振成像原理	6
第十章	磁共振成像序列	6
第十一章	特殊磁共振成像原理	3
第十二章	磁共振图像质量	3
第十三章	核医学成像理论	6
合计		48

四、理论教学目标与内容

第一章 绪论

目标

1. 掌握

- (1) 普通 X 线成像基础，CT、MRI 成像理论；
- (2) 各类成像方式的特点；
- (3) 医学影像成像理论新进展。

2. 熟悉 放射性核素成像原理。

内容

1. 详细了解

- (1) 普通 X 射线成像基础；
- (2) CT 成像理论概述；
- (3) MRI 成像理论概述。

2. 一般介绍

- (1) 各类成像方式的特点;
- (2) 医学成像理论新进展。

第二章 X 线成像基本理论

目标

1. 掌握

- (1) X 射线与物质的几种相互作用过程;
- (2) X 射线衰减规律。

2. 熟悉 影响 X 线衰减的因素。

3. 了解 X 线在诊断放射学中各种发生作用的概率。

内容

1. 重点阐述

- (1) 线性衰减系数;
- (2) 光电效应;
- (3) 康普顿效应;
- (4) 电子对效应。

2. 详细了解

- (1) 单能 X 线的衰减;
- (2) 半价层。

3. 一般介绍

- (1) 连续 X 线的衰减;
- (2) X 线滤过;
- (3) X 线在人体内的衰减。

第三章 模拟 X 线成像

目标

1. 掌握

- (1) X 线透视和普通 X 线摄影的基本原理;
- (2) 软 X 线摄影和高千伏 X 线摄影。

2. 熟悉

- (1) X 线影像信息的形成;
- (2) X 线影像信息的转换与显示。

3. 了解

- (1) X 线影像质量评价参数;
- (2) 影响 X 线摄影图像质量的因素。

内容

1. 重点阐述

- (1) X 线成像原理;
- (2) X 线透视基本原理;
- (3) X 线摄影基本原理。

2. 详细了解

- (1) 软 X 线摄影;
- (2) 高千伏 X 线摄影;
- (3) X 线影像信息形成的基本原理。

3. 一般介绍

- (1) X 线影像质量评价参数;
- (2) 影响 X 线摄影图像的因素。

第四章 数字 X 线成像

目标

1. 掌握

- (1) 数字成像的特点;
- (2) CR 的成像过程, CR 成像理论;
- (3) 数字 X 线摄影的特点;
- (4) DSA 的成像原理及基本过程, DSA 的减影方法及图像图像处理功能;
- (5) 数字体层摄影的基本原理及双能 X 线 DR 成像基本理论。

2. 熟悉

- (1) 数字成像概念, CR 系统成像原理和 IP 的结构及特性;
- (2) CR 的后处理方法;
- (3) DR 直接成像和 DR 间接成像原理;
- (4) 影响 DSA 图像质量因素以及改善图像质量的措施;
- (5) DTS 图像重建的不同算法。

3. 了解

- (1) 数字 X 线成像原理;
- (2) 影响 CR 图像质量的因素;
- (3) 影响 DR 图像质量因素;

- (4) DSA 成像方式及 DSA 系统的成像链;
- (5) DTS 及 DE 的特点、适应症及临床应用。

内容

1. 重点阐述

- (1) 数字图像;
- (2) 数字成像基本概念;
- (3) 数字图像的形成;
- (4) 数字图像的基本处理;
- (5) 数字 X 线摄影。

2. 详细了解

- (1) CR 系统工作流程与成像原理;
- (2) 成像板;
- (3) CR 系统的图像处理;
- (4) 影响 CR 影像质量因素;
- (5) DR 直接成像原理;
- (6) DR 间接成像原理;
- (7) DSA 成像原理。

3. 一般介绍

- (1) 影响 DR 图像质量因素;
- (2) DSA 图像处理;
- (3) 影响 DSA 图像质量因素;
- (4) 数字体层摄影原理;
- (5) 图像重建算法;
- (6) 双能 X 线 DR 成像基本理论;
- (7) DTS 及 DE 的特点、适应症及临床应用。

第五章 医学影像成像相关基础

目标

1. 掌握

- (1) 胶片分类和胶片基本参数、基本成像原理;
- (2) 显示器及激光打印技术的基本分类;
- (3) X 线对比剂及 MRI 顺磁性对比剂的分类、特点、作用机理及不良反应机理;
- (4) 高压注射器的工作原理、工作流程、主要参数及各参数对图像质量的影响。

2. 熟悉

- (1) 数字胶片累心核特点;
- (2) 显示器的技术参数;
- (3) 激光打印机的基本原理;
- (4) MRI 对比剂的分类及特点, MRI 超顺磁性和铁磁性对比剂的增强机制, MRI 对比剂不良反应的表现, 预防及处理, 对比剂外渗的原因及处理;
- (5) 常用碘对比剂的化学名及临床应用, 对比剂的引入方式及体内代谢作用机理, 水溶性碘对比剂不良反应的分类、预防及处理;
- (6) 高压注射器的基本结构和功能, 工作特点及临床应用。

3. 了解

- (1) 数字胶片结构;
- (2) CRT、LED 显示器, 激光相机的具体结构;
- (3) MRI 特异性对比剂的作用机理及临床应用, 对比剂肾病的诊断标准及发生机制;
- (4) 高压注射器的种类。

内容

1. 重点阐述

- (1) 胶片分类;
- (2) 胶片结构、参数和成像原理;
- (3) 显示系统与显示器;
- (4) 激光打印技术分类。

2. 详细了解

- (1) 影像增强对比剂的分类;
- (2) 对比剂的作用机理;
- (3) 对比剂不良反应机理。

3. 一般介绍

- (1) 高压注射器工作原理;
- (2) 高压注射器的主要参数及各参数对图像质量的影响。

第六章 CT 成像基本原理

目标

1. 掌握

- (1) CT 图像本质特点, CT 成像相关基本概念, CT 成像的基本原理;
- (2) 非螺旋 CT 扫描方式、螺旋 CT 扫描方式;

(3) Radon 变换, 中心切片定理的原理;

(4) 显示处理及二维、三维重组。

2. 熟悉

(1) CT 成像基本过程;

(2) 单层螺旋 CT 扫描与多层螺旋 CT 扫描方式的区别;

(3) 滤波反投影算法与迭代重建算法的基本原理及优缺点;

(4) 兴趣区域测量、最大密度投影及最小密度投影。

3. 了解

(1) 断层螺旋 CT 扫描与多层螺旋 CT 扫描方式的优缺点;

(2) 各种重建算法的数学原理;

(3) 容积再现及仿真内镜。

内容

1. 重点阐述

(1) CT 图像本质特点;

(2) CT 成像相关基本概念;

(3) CT 成像的基本原理与过程;

(4) CT 图像重建的数学基础;

(5) CT 图像重建算法。

2. 详细了解

(1) 非螺旋 CT 成像;

(2) 单层螺旋 CT 成像;

(3) 多层螺旋 CT 成像;

(4) 二维重组的原理、显示方法、临床应用;

(5) 三维重组的原理、显示方法、临床应用。

3. 一般介绍 最大密度投影原理、显示方法、临床应用。

第七章 CT 特殊成像原理

目标

1. 掌握

(1) CT 剂量的表征量和 CT 扫描参数与辐射剂量的关系;

(2) 能量/能谱成像的物质分离、单能量成像和能量曲线;

(3) 灌注成像的灌注参数和灌注特点。

2. 熟悉

- (1) 辐射剂量 CT 成像的理念;
- (2) 能量/能谱成像的各项功能和参数的应用特点;
- (3) 灌注模型的分类和参数的应用特点。

3. 了解

- (1) 综合降低 CT 辐射剂量的方法;
- (2) 能量/能谱成像的定义、原理、临床应用范畴;
- (3) 灌注成像的概念、临床应用。

内容

1. 重点阐述

- (1) CT 剂量的表征量;
- (2) CT 扫描参数与辐射剂量的关系;
- (3) 综合降低 CT 辐射剂量的方法。

2. 详细了解

- (1) 双能量 CT 成像;
- (2) 能谱 CT 成像。

3. 一般介绍 CT 灌注成像。

第八章 CT 图像质量

目标

- 1. 掌握 空间分辨力、密度分辨力、信噪比、伪影的定义及其影响因素。
- 2. 熟悉 影响 CT 图像质量的因素。
- 3. 了解
 - (1) 常用 CT 图像质量测试方法;
 - (2) CT 图像质量控制;
 - (3) 质量控制基本内容的测试方法。

内容

1. 重点阐述

- (1) 空间分辨力;
- (2) 密度分辨力;
- (3) 信噪比。

2. 详细了解

- (1) 与机器性能及 CT 成像技术有关伪影影响因素;
- (2) 与病人相关因素的伪影;

(3) 螺旋 CT 固有特征引起的伪影。

3. 一般介绍

(1) 因 CT 操作者导致的伪影；

(2) 机器的校准。

第九章 磁共振成像原理

目标

1. 掌握

(1) 原子核的性质及在静磁场中的运动规律；

(2) 自旋核的宏观特性及磁化强度矢量 M 的运动规律；

(3) 弛豫概念；

(4) 自由感应衰减信号；

(5) 选层、相位编码、频率编码；

(6) K 空间的基本概念。

2. 熟悉

(1) 磁共振概念及产生条件；

(2) 射频磁场的作用及发生；

(3) 自由感应衰减信号的形成与检测；

(4) 梯度磁场的作用原理和 MRI 的空间定位；

(5) K 空间的填充方式。

3. 了解

(1) 磁共振成像发展史；

(2) 磁共振成像的特点及局限性；

(3) FID 信号的傅立叶变换和化学移位；

(4) 二维磁共振数据采集；

(5) 傅立叶变换图像重建。

内容

1. 重点阐述

(1) 原子核与核磁矩；

(2) 静磁场中的核自旋；

(3) 宏观磁化；

(4) 磁共振成像空间定位。

2. 详细了解

- (1) 磁共振产生条件;
- (2) 磁化强度矢量 M 的激发和章动;
- (3) 弛豫和弛豫时间。

3. 一般介绍

- (1) 磁共振信号检测;
- (2) 图像重建与 K 空间。

第十章 磁共振成像序列

目标

1. 掌握

- (1) 脉冲序列概念以及自旋回波序列和快速自旋回波序列的基本原理和序列特点;
- (2) IR 序列的基本形式和序列特点, T_I 时间的概念;
- (3) GRE 序列的基本形式、原理和序列特点;
- (4) EPI 序列的概念、成像原理和常用分类。

2. 熟悉

- (1) 自旋回波序列和快速自旋回波序列的基本原理及特点;
- (2) IR 序列的基本原理及特点;
- (3) GRE 序列基本原理及特点;
- (4) EPI 序列的临床应用。

3. 了解

- (1) 自旋回波序列及快速自旋回波序列的临床应用;
- (2) IR 序列的临床应用;
- (3) GRE 序列的临床应用;
- (4) EPI 序列伪影产生的原理及降低伪影的因素。

内容

1. 重点阐述

- (1) 快速自旋回波序列的基本形式;
- (2) 快速自旋回波序列的特点;
- (3) 快速自旋回波序列的衍生序列;
- (4) 翻转恢复序列的基本形式;
- (5) IR 序列的特点;
- (6) 翻转恢复序列的衍生序列。

2. 详细了解

(1) GRE 序列与 SE 序列的区别;

(2) 梯度回波序列的特点;

(3) 梯度回波序列的衍生序列。

3. 一般介绍

(1) 平面回波的特点;

(2) 平面回波序列的分类。

第十一章 特殊磁共振成像原理

目标

1. 掌握

(1) 组织抑制成像技术的基本原理和参数设置;

(2) 弥散加权成像;

(3) 弥散张量成像;

(4) 磁共振灌注成像;

(5) 磁共振波谱;

(6) 磁共振功能成像及磁敏感成像。

2. 熟悉

(1) 血管成像技术的种类、基本原理和应用过程;

(2) 弥散加权成像、弥散张量成像、磁共振灌注成像、磁共振波谱、磁共振功能成像及磁敏感成像的相关评价指标及分类。

3. 了解

(1) 组织抑制技术的基本方法;

(2) 血流类型及不同血流的流动效应;

(3) 弥散加权成像、弥散张量成像、磁共振灌注成像、磁共振波谱、磁共振功能成像及磁敏感成像的作用、序列特点。

内容

1. 重点阐述

(1) 脂肪抑制成像;

(2) 水抑制成像;

(3) 磁化传递技术。

2. 详细了解 磁共振血管成像。

3. 一般介绍

(1) 弥散加权成像和弥散张量成像;

- (2) 磁共振灌注成像;
- (3) 磁共振波谱成像;
- (4) 磁共振功能成像;
- (5) 磁敏感成像。

第十二章 磁共振图像质量

目标

- 1. 掌握 常见伪影的解决方案。
- 2. 熟悉
 - (1) 磁共振图像信噪比, 对比度和空间分辨率的影响因素;
 - (2) 常见磁共振图像伪影的表现和成因。
- 3. 了解 磁共振图像的质量指标和内涵。

内容

- 1. 重点阐述 磁共振成像设备的质量参数。
- 2. 详细了解 磁共振图像伪影。
- 3. 一般介绍 磁共振图像质量的内涵。

第十三章 核医学成像理论

目标

- 1. 掌握
 - (1) 原子核的放射衰变和核医学成像原理;
 - (2) γ 照相机成像原理和图像采集;
 - (3) SPECT 成像、PET 成像;
 - (4) 图像融合的基本原理和影响图像的因素。
- 2. 熟悉
 - (1) 放射性核素示踪技术的原理、显像剂摄取的机制;
 - (2) γ 照相机的基本结构;
 - (3) SPECT、PET 的信息采集、重建校正以及 SPECT/CT、PET/CT 基本原理。
- 3. 了解
 - (1) 核医学成像特点;
 - (2) γ 照相机的性能指标;
 - (3) ECT 与 TCT 的区别, PET/MRI 的进展。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) β 衰变、 γ 衰变;

- (2) 核医学成像原理;
- (3) γ 照相机结构、原理。
- 2. 详细了解
 - (1) SPECT 结构、成像原理;
 - (2) PET 结构、成像原理。
- 3. 一般介绍
 - (1) SPECT/CT;
 - (2) PET/CT;
 - (3) PET/MRI。

五、措施与评价

(一) 措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节(包括备课、授课、实验、考试等),教师应根据教学目标的要求进行教学活动。理论课讲授内容应把教材的先进性、科学性、实用性结合起来,尽可能作到深入浅出、循序渐进。
2. 适当组织课堂讨论,逐步开展专题讲座,充分应用计算机多媒体教学手段,以利于开拓学生的视野,激发学生的学习兴趣。
3. 利用学习通平台进行微课教学,尝试 PBL、PI(同伴)教学法、翻转课堂颠倒教室等先进教学手段。
4. 加强课外辅导,指定参考资料,注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
5. 定期召开学生座谈会,师生交流教学信息,根据反馈情况,进一步改进教学工作,努力提高教学质量。

(二) 评价

1. 授课质量评价

按教务处制定的“教师教学质量评价表”,由专家、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价

依据教学大纲进行期末理论考试,学科满分 100 分。

编写 刘东华
审校 于 勉

《医学影像物理学》教学大纲

适用医学影像学专业

一、课程简介

医学影像物理学（Physics of medicine imaging）是医学影像专业（本科）的专业基础课程，主要讲解 X 射线成像、磁共振成像、放射性核素成像、超声波成像的物理学原理。它将为学生奠定有关医学影像的物理基础，为学生的图像诊断提供物理学依据。其主要任务是：使学生通过本课程的学习，在已有的数学、物理学、电子学理论知识的基础上，较系统地掌握地掌握医学影像物理的基本理论、基本知识，为专业课的学习及以后的工作打下良好的基础。

医学影像物理学课程总学时为 36 学时，其中理论讲授 36 学时，第 6 学期上课，为限定选修课，学分 2.0。

二、课程目标

（一）基本理论知识

绪 论

普通 X 射线影像

数字化 X 射线成像技术

X 射线计算机体层成像（X-CT）

磁共振成像

放射性核素显像

超声波成像

（二）基本技能

初步认识 X 射线成像、磁共振成像、放射性核素成像、超声波成像；通过医学影像物理学理论课程的学习，为后继课程打下良好基础，为图像诊断提供物理学依据。

（三）基本素质

通过理论知识的讲授加强对学生抽象与逻辑思维能力的培养；强调理论与实际相结合；在教学过程中，要注意培养学生的自学能力，分析问题和解决问题的能力，课后应给予学生一定数量的习题作业，并介绍一些课外参考书。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
第一章	绪论	1
第二章	普通 X 射线影像	2
第三章	数字化 X 射线成像技术	3
第四章	X 射线计算机体层成像 (X-CT)	3
第五章	磁共振成像	9
第六章	放射性核素显像	9
第七章	超声波成像	9
	合计	36

四、理论教学目标与内容

第一章 绪论

目标

1. 熟悉 医学影像物理学的研究对象和医学影像物理学与现代医学的关系；
2. 了解
 - (1) 对医学影像物理学课有一个正确的认识；
 - (2) 本课的学习规律。

内容

1. 详细了解 X 射线影像，DSA，X-CT，MRI，SPECT，PET，超声波成像与现代医学的关系。
2. 一般介绍
 - (1) 医学影像技术发展概况、医学影像成像技术与医学影像诊断的关系；
 - (2) 医学影像物理学课程的学习方法。

第二章 普通 X 射线影像

目标

1. 掌握
 - (1) X 射线管的电特性；
 - (2) 掌握 X 射线透视、X 射线摄影与特殊 X 射线摄影的基本原理。
2. 熟悉
 - (1) X 射线在人体组织中的衰减规律；
 - (2) 评价医学影像质量的参数；
 - (3) 影响 X 射线影像质量的因素。

3. 了解

- (1) X 射线辐射场的空间分布；
- (2) 了解 X 射线在介质中的衰减。

内容

1. 重点阐述

- (1) X 射线管的结构、X 射线管的电特性、X 射线的产生、连续 X 射线射线、标识 X 射线、X 射线管的焦点、X 射线管的容量；
- (2) X 射线透视、影像增强器、X 射线电视系统；
- (3) 普通 X 射线摄影、X 射线胶片、潜影、灰度、透射率、曝光量、增感屏、滤线器；
- (4) 软 X 射线摄影、高千伏 X 射线摄影、体层摄影、X 射线造影、造影剂、胃肠透视点片摄影。

2. 详细了解

- (1) X 射线的物理特性、X 射线的强度、X 射线的硬度、X 射线的滤过与硬化；
- (2) X 射线辐射场的角分布。

3. 一般介绍

- (1) 作用概率、作用截面、光电效应、康普顿散射、电子对效应、扩散衰减、线衰减系数、质量衰减系数、混合物和化合物的质量衰减系数、化合物的有效原子序数、连续能谱 X 射线的衰减规律、X 射线在人体组织内的衰减；
- (2) 对比度、对比度分辨力、模糊、空间分辨力、噪声、伪影、畸变、影响 X 射线影像质量的因素。

第三章 数字化 X 射线成像技术

目标

1. 掌握

- (1) 数字图像基础知识；
- (2) 数字 X 射线成像技术的基本原理。

2. 熟悉 数字 X 射线影像的优点与不足。

3. 了解 数字图像处理基本知识。

内容

1. 重点阐述

- (1) 模拟图像、像素、数字图像、图像矩阵、灰度级、抽样、量化；
- (2) 图像处理、图像增强、图像恢复、空域、频域、对比度增强、灰度变换直方图调整、图像平滑、邻域平均法、低通滤波法、图像锐化、高通滤波、伪彩色显示、代数运算；
- (3) 减影、数字减影血管造影、时间减影、能量减影、混合减影、参数性成像。

2. 详细了解

(1) 视频摄像机、数字胃肠点片；

(2) 扫描投影放射摄影、点扫描摄影、线扫描摄影、光激励发光、光激励发光物质发光特性、成像板、计算机 X 射线摄影、激光照相机、直接 X 射线摄影探测器、平板探测器。

3. 一般介绍

(1) 数字化 X 射线成像技术与传统 X 射线摄影的比较；

(2) 图像存档与传输系统、计算机辅助诊断。

第四章 X 射线计算机体层成像 (X-CT)

目标

1. 掌握 X-CT 成像的基本原理。

2. 熟悉

(1) X-CT 扫描方式；

(2) X-CT 的图像后处理技术。

3. 了解

(1) X-CT 图像的质量控制；

(2) 了解 X-CT 现状与展望。

内容

1. 重点阐述

(1) 体层、体素、扫描、投影、投影函数、图像重建的数学基础、反投影法、滤波反投影法、CT 值；

(2) X-CT 扫描方式、螺旋 CT、滑环扫描技术、电子束扫描；

(3) 窗口技术、窗位、窗宽。

2. 详细了解 高对比度分辨力、低对比度分辨力、均匀度、X-CT 的伪像。

3. 一般介绍 X-CT 展望。

第五章 磁共振成像

目标

1. 掌握

(1) 核磁共振的基本概念；

(2) 自旋回波、反转恢复、部分饱和序列；

(3) 空间位置编码的物理思想、磁共振成像的基本原理。

2. 熟悉

(1) 磁共振影像诊断的物理学依据；

(2) 磁共振造影技术。

3. 了解

(1) 快速脉冲序列；

(2) 核磁共振波谱分析；

(3) 磁共振影像质量监控、磁共振成像技术进展。

内容

1. 重点阐述

(1) 角动量、角动量定理、旋进、电子轨道角动量、自旋、磁矩、核自旋磁矩、水分子磁矩；

(2) 磁场中原子能级分裂、核磁共振、磁化强度、射频脉冲、弛豫过程、自由感应衰减信号、横向弛豫、纵向弛豫、横向弛豫时间、纵向弛豫时间、弛豫时间的物理学意义与生物学意义、化学位移、磁共振波谱分析；

(3) 自旋回波序列、加权图像、多回波脉冲序列、部分饱和序列、反转恢复序列、多自旋回波脉冲、梯度回波序列；

(4) 梯度磁场、选层、频率编码、相位编码、空间编码、傅立叶变换、体层图像重建时间。

2. 详细了解 飞越时间、流入性增强、位相效应、磁共振造影技术。

3. 一般介绍 磁共振影像质量监控、磁共振成像技术进展。

第六章 放射性核素显像

目标

1. 掌握

(1) 放射性核素的基本性质；

(2) 放射性核素成像的基本原理。

2. 熟悉

(1) 放射性核素的衰变规律；

(2) 放射性计数的统计规律。

3. 了解 放射性核素发生器原理。

内容

1. 重点阐述

(1) 放射性核素显像的技术特点、核素示踪技术、放射性制剂；

(2) 核素分类、核力、质量亏损、结合能、比结合能、最后一个核子的结合能、原子核能级；

(3) 衰变常数、半衰期、平均寿命、放射性衰变规律、放射性活度、递次衰变规律、暂时平衡、长期平衡、不成平衡、放射平衡；

(4) 母核核素、子体核素、母牛、核素发生器中的平衡、子核提取、放射性核素发生器的类型

及构造；

- (5) γ 照相机的原理、 γ 照相机的性能指标、 γ 照相机的质量控制；
- (6) 单光子发射型计算机断层原理、单光子发射型计算机断层的质量控制；
- (7) 正电子发射型计算机断层。

2. 详细了解

- (1) 统计涨落、放射性计数的统计规律、放射性计数的质量控制；
- (2) 准直器、准直器的特性参数；
- (3) 闪烁体、光学收集系统、光电倍增管、闪烁计数器、脉冲幅度甄别器。

3. 一般介绍 自准直符合计数、正电子发射型计算机断层的发展趋势。

第七章 超声波成像

目标

1. 掌握

- (1) 超声传播特性；
- (2) A、B、M 型超声成像的基本原理。

2. 熟悉

- (1) 超声伪像形成的原因、伪像分类与识别；
- (2) 超声影像的质量评估、超声影像的局限性。

3. 了解

- (1) 超声波在介质中的衰减规律、超声场；
- (2) 多普勒超声诊断仪的基本原理。

内容

1. 重点阐述

- (1) 超声、波形转换、脉冲宽度、脉冲重复周期、脉冲重复频率、间歇期占空因子、峰值功率、平均功率；
- (2) 声压、声强、声阻抗、声强级、声压级、声压的反射与透射系数、声强的反射与透射系数、全反射、声衍射、声散射、声影、声干涉、驻波、声束传播过程中的能量守恒；
- (3) A 型超声显示、M 型超声显示、B 型超声显示、幅度调制、辉度调制、超声扫描、数字扫描变换器、横向分辨力、纵向分辨力、声像图的特征、超声伪像形成的原因、伪像分类与识别。

2. 详细了解

- (1) 声衰减、扩散衰减、吸收衰减、超声与物质的相互作用、安全剂量；
- (2) 压电效应、单晶片探头、超声场轴线上的声压分布、超声场的角分布声束的聚焦；
- (3) 超声成像的物理假定、时间增益补偿、检波、抑制、视频放大；

(4) 多普勒效应、多普勒超声信号的采集与处理、距离选通、采样容积、连续多普勒超声测量仪、脉冲多普勒超声测量仪、高频脉冲重复频率多普勒超声测量仪。

3. 一般介绍

- (1) 多普勒频谱特征、频谱分析方法、频谱显示技术;
- (2) 血流定量计算的流体力学基础、血流指数、心脏功能参数计算;
- (3) 自相关技术、血流彩色显示、彩超原理、彩超图像特点、彩超的局限性、彩超伪像。

五、措施与评价

(一) 措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节(包括备课、授课、实验、考试等), 教师应根据教学目标的要求进行教学活动。

2. 理论课讲授内容应把教材的先进性、科学性、实用性结合起来, 尽可能作到深入浅出、循序渐进。适当组织课堂讨论, 逐步开展专题讲座, 充分应用计算机多媒体教学手段, 以利于开拓学生的视野, 激发学生的学习兴趣。

3. 利用学习通平台进行影像物理学微课教学, 尝试 PBL、PI(同伴)教学法、翻转课堂颠倒教室等先进教学手段。

4. 加强课外辅导, 指定参考资料, 注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。

5. 定期召开学生座谈会, 师生交流教学信息, 根据反馈情况, 进一步改进教学工作, 努力提高教学质量。

(二) 评价

1. 授课质量评价

按教务处制定的“教师教学质量评价表”, 由学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价

依据教学大纲进行期末理论考试。学科满分 100 分, 理论成绩和平时成绩分别占 80%、20%。

编写 刘东华

审校 于 勉

《医用物理学》教学大纲

适用法医学专业

一、课程简介

物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式、相互作用和转化规律的学科。它的基本理论渗透在自然科学的各个领域，应用于生产技术的许多部门，是自然科学和工程技术的基础。

医用物理学是高等学校生工专业学生的一门重要的必修基础课。物理学的知识是了解生命现象不可缺少的基础；物理学的基础知识是构成学生科学素养的重要组成部分，更是一个科技工作者所必备的。

医用物理学课程的主要任务是为学生打好必要的物理基础，培养学生科学的自然观、宇宙观和辩证唯物主义世界观；培养学生的探索、创新精神；培养学生的科学思维能力，掌握科学方法。通过实验使学生获得物理实验方法和基本技能的训练，培养学生进行科学研究工作的能力和良好的工作作风。

通过医用物理学的教学，应使学生对物理学的基本概念、基本理论、基本方法有比较全面和系统的了解，为进一步学习打下基础。在教学的各个环节，必须坚持辩证唯物主义观点指导教学，重视培养学生分析问题、解决问题的能力和良好的工作作风，努力实现知识、能力、素质的协调发展。

本课程于第一学期开设，为必修考查课。总学时数为 54 学时，其中理论 30 学时，实验 24 学时，学分 2.0。

二、课程目标

（一）基本知识

1. 掌握流体运动、振动、波动的描述特点、研究方法及基本规律，熟悉湍流、声压、声强、声强级、表面张力、表面能、球形液面的附加压强等概念。了解声波、超声波的性质及其在医学上的应用及表面活性物质在呼吸过程中的作用。

2. 掌握描述静电场、直流电、稳恒磁场特点的基本概念，基础公式和基本规律，学习场的概念及场的研究方法，了解生物膜电位、电容器充放电过程、心电的形成、磁场对电流的作用、电磁波和生物磁现象。

3. 掌握双缝干涉、单缝衍射、衍射光栅、光的偏振、单球面折射、薄透镜的成像规律。理解圆孔衍射、半波损失、薄膜干涉、二向色性、透镜的像差，眼的光学系统及常用医学光学仪器。熟悉放大镜、显微镜的放大率，分辨本领，共轴球面系统的三对基点。

4. 掌握基尔霍夫辐射定律、黑体辐射、普朗克量子假设和光量子概念。了解红外线、紫外线、光电效应、康普顿散射、德布罗意波。

5. 了解 X 射线的基本性质、X 射线的吸收规律，熟悉 X 射线的强度和硬度。了解 X 射线的发生、X 射线与物质的相互作用及 X 射线在医学上的应用。

（二）基本技能

初步掌握误差理论，有效数字的概念及运算法则，实验数据的处理。掌握长度、时间、电流、电压、温度、粘滞系数、光波波长等物理量的基本测量方法。熟悉：游标卡尺、螺旋测微器、秒表、温度计、万用电表、示波器、A 型超声诊断仪、心电图机、分光计、听觉实验仪等仪器的一般原理及使用方法。初步掌握数码显微摄影技术。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时	实验学时
	绪论	2	3
第一章	流体的运动	4	3
第二章	振动	4	
第三章	波动	2	3
第四章	液体的表面现象	2	
第五章	静电场		3
第六章	直流电	2	3
第七章	电磁现象		
第八章	波动光学	4	3
第九章	几何光学	4	3
第十章	量子力学基础	2	
第十一章	X 射线	2	
第十二章	原子核和放射性*	2	
第十三章	力学基础知识*		3
合计		30	24

【注】加*号部分为选讲内容，其参考学时数未计入总学时中。

四、理论教学目标与内容

绪 论

目标

了解 物理学研究对象和物理学与医学的关系。

内容

一般介绍 物理学研究对象、物理学与生命科学的关系、物理学研究方法和科学思维。

第一章 流体的运动

目标

1. 掌握

- (1) 连续性方程、柏努利方程的导出过程并说明两方程式的适用条件；
- (2) 用能量观点解释柏努利方程并运用柏努利方程解决某些计算问题。

2. 熟悉

- (1) 建立理想液体物理模型的原因；
- (2) 实际液体的粘滞性、牛顿内流公式、泊肃叶公式、斯托克斯公式的物理意义及适用条件。

3. 了解 雷诺数的用途以及血液粘度在医学上的意义。

内容

1. 重点阐述

- (1) 理想流体、稳定流动；
- (2) 连续性方程、柏努利方程的推导和应用。

2. 详细了解 粘性流体的流动及粘性流体的运动规律。

3. 一般介绍 血液在循环系统中的流动、心脏做功、血压。

第二章 振动

目标

1. 掌握 简谐振动的概念、描述简谐振动的方程式及式中各量的物理意义。

2. 熟悉 两个同方向、同频率的谐振动合成的特点及其规律。

3. 了解

- (1) 谐振动能量的特点和规律；
- (2) 阻尼振动、受迫振动与共振现象。

内容

1. 重点阐述

- (1) 简谐振动、简谐振动方程；

- (2) 简谐振动特征量和能量。
- 2. 详细了解 简谐振动的合成。
- 3. 一般介绍 阻尼振动、受迫振动与共振。

第三章 波动

目标

- 1. 掌握
 - (1) 平面简谐波的概念、平面简谐波的波动方程式及式中各项的物理意义；
 - (2) 波的干涉条件及规律。
- 2. 熟悉
 - (1) 波的能量及能流密度表达式；
 - (2) 声强级、响度级的概念；
 - (3) 多普勒效应、声强反射系数。
- 3. 了解
 - (1) 等响曲线的特点及其与频率、声强级的关系；
 - (2) 超声波的产生、性质及超声在医学上的应用。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 波的产生与传播；
 - (2) 波动方程。
- 2. 详细了解
 - (1) 波的能量与波的强度；
 - (2) 惠更斯原理、波的干涉；
 - (3) 声波的物理性质、声压和声强、声强级和响度级。
- 3. 一般介绍
 - (1) 多普勒效应；
 - (2) 超声波的产生、性质及其在医学上的应用。

第四章 液体表面现象

目标

- 1. 掌握 表面张力、表面能的概念以及表面张力系数的物理意义。
- 2. 熟悉
 - (1) 球形液面附加压强；
 - (2) 毛细现象和气体栓塞现象。

3. 了解 表面活性物质对表面张力系数的影响、肺表面活性物质在人体呼吸过程中的作用。

内容

1. 重点阐述 表面张力和表面能。
2. 详细了解 球形液面的附加压强。
3. 一般介绍
 - (1) 毛细现象和气体栓塞；
 - (2) 表面活性物质和表面吸附。

第五章 静电场

目标

1. 掌握 电场强度、电势和电势差的意义和计算方法。
2. 熟悉
 - (1) 场强迭加原理、高斯定理及其应用；
 - (2) 静电场力做功的特点和环路定理的意义、场强与电势的关系；
 - (3) 介质极化的微观机制，认识电场的物质性。
3. 了解 电偶极子电势的分布规律及心电形成。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 电场和电场强度；
 - (2) 场强叠加原理。
2. 详细了解
 - (1) 高斯定理及其应用；
 - (2) 电势，电势叠加原理、电场强度与电势的关系。
3. 一般介绍
 - (1) 电偶极子、电偶层、静电场中的电介质；
 - (2) 心电知识。

第六章 直流电

目标

1. 掌握
 - (1) 电流密度概念、电流密度与载流子迁移速度的关系；
 - (2) 欧姆定律微分形式的物理意义。
2. 熟悉
 - (1) 基尔霍夫定律；

(2) 应用基尔霍夫定律解决常用电路的计算问题。

3. 了解

(1) 电容器充放电规律及其特点，并指出时间常数的物理意义；

(2) 膜电位和神经传导。

内容

1. 重点阐述

(1) 电流密度和欧姆定律；

(2) 电源电动势、含源电路欧姆定律。

2. 详细了解

(1) 基尔霍夫定律及其应用；

(2) 电容器充放电过程。

3. 一般介绍 生物膜电位和神经传导。

第七章 稳恒磁场

目标

1. 掌握

(1) 磁场及磁感应强度的概念；

(2) 毕奥—沙伐尔定理、安培环路定理的数学表达式及其物理意义。

2. 熟悉

(1) 磁场对运动电荷的作用力的大小和方向、洛伦兹力的特点；

(2) 磁矩的概念、磁场对载流线圈作用力矩的大小和方向。

3. 了解

(1) 三种磁介质的微观结构及特性；

(2) 磁场的生物效应。

内容

1. 重点阐述

(1) 磁场，磁感应强度；

(2) 毕奥—沙伐尔定律及其应用。

2. 详细了解

(1) 安培环路定律；

(2) 磁场对电流的作用及磁矩、洛伦兹力。

3. 一般介绍

(1) 霍尔效应；

- (2) 磁介质、生物磁现象。

第八章 波动光学

目标

1. 掌握

- (1) 双缝干涉、单缝衍射、光栅衍射的基本规律及其图样特点；
(2) 马吕斯定理的表达形式及其物理意义。

2. 熟悉

- (1) 光的相干性、相干条件、光程及光程差；
(2) 自然光、偏振光、振动面、起偏器、检偏器等概念。

3. 了解

- (1) 双折射现象、旋光现象；
(2) o 光、e 光的特点。

内容

1. 重点阐述

- (1) 光的干涉现象、杨氏双缝干涉；
(2) 相干光源、光程、半波损失。

2. 详细了解

- (1) 薄膜干涉、单缝衍射、圆孔衍射和衍射光栅；
(2) 光的偏振、马吕斯定理。

3. 一般介绍 双折射现象、二向色性、旋光性。

第九章 几何光学

目标

1. 掌握

- (1) 单球面折射的成像公式并说明其符号规则及成立条件、薄透镜成像公式；
(2) 放大镜的角放大率、显微镜的放大率、分辨本领和数值孔径等概念。

2. 熟悉

- (1) 共轴球面系统三对基点的特点及其作图方法；
(2) 眼睛的光学系统的特点、眼的分辨本领和视力；
(3) 眼的曲光不正及其矫正。

3. 了解

- (1) 透镜的像差、散光眼的光学特点及其缺陷的补救；
(2) 检眼镜、纤镜的光学原理。

内容

1. 重点阐述

- (1) 单球面折射、共轴球面系统;
- (2) 薄透镜、透镜的像差。

2. 详细了解

- (1) 共轴球面系统的三对基点、眼的光学系统;
- (2) 放大镜、角放大率、光学显微镜的放大率、分辨本领和孔径数。

3. 一般介绍 检眼镜、纤镜。

第十章 量子力学基础

目标

1. 掌握

- (1) 基尔霍夫辐射定律、黑体辐射实验曲线的特点;
- (2) 斯蒂芬-玻尔兹曼定律、维恩位移定律的内容及适用条件。

2. 熟悉

- (1) 热辐射、单色辐射度、总辐射度、单色吸收率、总吸收率、绝对黑体等概念;
- (2) 普朗克量子假设的内容、光电效应、康普顿散射的实验规律及光的波粒二象性。

3. 了解

- (1) 德布罗意公式的物理意义;
- (2) 初步了解电子显微镜的基本原理。

内容

1. 重点阐述

- (1) 普朗克能量量子化假设;
- (2) 光电效应及实验规律、爱因斯坦光子假设、康普顿效应。

2. 详细了解

- (1) 黑体辐射、基尔霍夫辐射定律;
- (2) 光子的质量和动量、物质的波动性, 德布罗意物质波假设。

3. 一般介绍

- (1) 电子显微镜;
- (2) 不确定关系式。

第十一章 X 射线

目标

1. 掌握

- (1) X 射线的产生和一般性质；
- (2) 物质对 X 射线的吸收规律。

2. 熟悉

- (1) X 射线的强度、硬度；
- (2) X 射线的吸收系数、半价层等概念。

3. 了解

- (1) X 射线谱产生的机制及特点；
- (2) X 射线在医学上的应用及 X 射线的防护。

内容

1. 重点阐述

- (1) X 射线的发生、X 射线的基本性质；
- (2) X 射线的吸收规律。

2. 详细了解 X 射线的强度和硬度。

3. 一般介绍

- (1) X 射线谱；
- (2) X 射线的医疗应用。

第十二章 原子核和放射性*

目标

1. 掌握

- (1) 核衰变的类型、特点和规律；
- (2) 原子核的放射性、放射性活度和半衰期。

2. 熟悉 核的结构特点、核的稳定性、核力、结合能等概念。

3. 了解 放射性核素在医学上的应用及常见射线的特点及防护方法。

内容

1. 重点阐述

- (1) 原子核的基本性质；
- (2) 原子核的衰变类型、原子核的衰变规律。

2. 详细了解

- (1) 射线与物质的相互作用；
- (2) 辐射剂量与防护及测量原理。

3. 一般介绍 放射性核素在医学上的应用。

第十三章 力学基础知识*

目标

1. 掌握

- (1) 描述质点运动的基本物理量和质点运动的基本规律;
- (2) 功和能、动量和冲量的概念;
- (3) 描述刚体运动的基本物理量和刚体定轴转动定律。

2. 熟悉

- (1) 能量守恒定律和动量守恒定律的意义和应用;
- (2) 熟悉角动量的概念和角动量守恒定律。

3. 了解 旋进及其应用。

内容

1. 重点阐述 刚体的定轴转动定律。

2. 详细了解 角动量和角动量守恒定律。

3. 一般介绍

- (1) 质点的位移、速度和加速度;
- (2) 功和能能量守恒定律、功能原理 能量守恒定律;
- (3) 旋进。

五、实验教学目标与内容

物理实验以实验室实践教学为主,同时辅以少量课堂理论教学。每个实验项目 3 学时。具体内容如下,可根据情况选取 8 个实验项目。

绪 论

目标

- 1. 了解 医用物理实验课的基本要求和学习方法;
- 2. 熟悉 误差的定义,分类和评价方法。了解误差的来源和消除方法。
- 3. 掌握 直接测量和间接测量误差的估计与计算;有效数字的概念、意义及运算法则。

内容

测量误差与不确定度的基本概念,用不确定度对直接测量与间接测量的结果进行评估。有效数字的基本概念及运算规则。实验数据的记录与处理。

实验一 基本测量

目标

- 1. 熟悉 游标卡尺的工作原理及正确的使用方法,

2. 掌握 游标卡尺测量小球的直径，并计算小球体积的绝对误差和相对误差；螺旋测微器的工作原理及正确的使用，较准方法，

3. 了解 使用螺旋测微器应注意的问题。

内容

游标卡尺的构造和游标原理，游标卡尺的使用方法。螺旋测微器的工作原理，螺旋测微器的使用方法。测定金属圆筒的内径、外径和深度。测定小球的直径，计算小球体积。用标准表达式表示测量结果。

实验二 万用电表的使用

目标

1. 了解 万用电表的设计原理。基本掌握万用电表的使用方法；
2. 熟悉 用万用电表测量电阻，交、直流电压、直流电流的操作方法和步骤。

内容

万用电表的设计原理、读数方法。测量线路板上给定电路的电流、电压和电阻值。

实验三 液体粘滞系数的测量

目标

1. 掌握 用比较法测定液体粘滞系数的原理。
2. 熟悉 用奥氏粘度计测量液体粘滞系数的步骤；正确使用秒表、温度计、注射器；写出待测液体的粘滞系数的绝对误差、相对误差的公式及待测液体的粘滞系数的标准表达式。

内容

实验原理与仪器描述。测量给定液体——酒精的粘滞系数，并计算酒精粘滞系数的相对误差、绝对误差，用标准表达式表示测量结果。

实验四 光波波长的测量

目标

了解分光计的基本结构和分光计的调节方法。基本掌握用分光计和衍射光栅测定光波波长的方法和步骤、能够利用弧游标从读数盘上正确读出角度值。并运用光栅方程计算光波波长。

内容

分光计的基本结构和调节方法。弧游标的正确读数方法。用分光计和衍射光栅测定钠光波长并计算百分偏差。

实验五 示波器的使用

目标

熟悉示波器的基本结构及工作原理，基本掌握示波器的调整和使用方法；学会运用示波器观察输入信号波形，测量其电压幅值和频率。

内容

示波器的基本结构及工作原理，示波器的调整和使用方法。测量给定直流电源的电压、交流信号的峰值电压，周期和频率。并画出波形图。

实验六 用超声波探测物质的厚度

目标

基本掌握 A 型超声诊断仪的使用方法及其工作原理。学会使用 A 型超声诊断仪测量物体的厚度。

*观察正常人脑部回声图，辨别头脑入波，头脑出波及脑中线的位置。

内容

用 A 型超声诊断仪测量有机玻璃园柱体的高度及水槽水深；*观察正常人脑部回声图，辨别头脑入波，头脑出波及脑中线的位置。

实验七 心电图机技术指标的测定

目标

了解心电图机的结构及主要技术指标；基本掌握心电图机主要技术指标的测定方法，利用笔迹图分析仪器各技术指标是否符合要求。

内容

测定心电图机的增益、阻尼、噪声和漂移、记录速度、放大器的对称性、时间常数等技术指标，对心电图机的性能作出结论。

实验八 显微摄影

目标

熟悉数码显微摄影的基本原理，基本掌握数码显微摄影的操作方法。了解 Photoshop 软件。

内容

调节显微镜，调节数码相机，拍摄图像并导入计算机，分析照片质量优劣，并找出造成照片缺陷的原因，制定改进措施。

实验九 人耳听阈曲线的测定

目标

了解听觉实验仪的构造原理及人耳听阈曲线的基本原理，掌握听觉实验仪的使用方法。熟悉人耳听阈曲线的测试方法。

内容

熟悉仪器面板各键功能，接通电源并连接耳机。测量的给定频率下被试者耳朵的听阈值，绘制听阈曲线。

实验十 液体表面张力系数的测量

目标

了解硅压阻式力敏传感器张力测定仪的构造原理和使用方法，掌握拉脱法测定液体表面张力系数的方法。

内容

硅压阻式力敏传感器张力测定仪的构造和原理，用拉脱法测水的表面张力系数，记录并处理实验数据，计算测量结果的百分偏差。

实验十一 霍耳效应

目标

了解霍耳效应现象及其应用，掌握用霍耳效应测磁场的方法。

内容

利用直流和交流两种方法分别测量霍耳元件的霍耳电压，计算磁场强度并绘制霍耳电压与电流强度的变化曲线。

实验十二 电偶极子电场描绘

目标

掌握用模拟法测量不可测量物理量的方法，了解模拟法的使用条件。

内容

实验原理、固定电极，连接电路、测量等势点，画出电偶极子电场的电力线和等势线。

实验十三 干涉法测微小量

目标

了解光的干涉现象的应用，熟悉利用光的干涉现象测量微小量的方法，学会利用干涉原理检验光学元件几何特征。

内容

几种利用光的干涉现象测量微小量的基本方法和原理。用牛顿环测平面透镜的曲率半径，用劈尖干涉测细丝直径，检查玻璃表面面形并做定性分析。

实验十四 利用迈克尔逊干涉仪测光波波长

目标

了解迈克尔逊干涉仪的原理、结构和调节方法，观察非定阈干涉条纹，测量氦氖激光的波长，增强对条纹可见度和时间相干性的认识。

内容

仪器的结构和原理。观察非定阈干涉条纹，测量氦氖激光的波长。测量钠光波长及钠光双线波长差，观察条纹可见度变化。测量钠光相干长度，观察氦氖激光的相干情况。

实验十五 声速的测量

目标

熟悉驻波法和相位法测声速的原理；了解压电传感器的原理及应用。

内容

实验仪器构造和调节方法。用驻波法和相位法测量声速和波长，用逐差法处理实验数据。将测量值与计算值进行比较，讨论实验结果

实验十六 用力敏传感器测量物体的密度

目标

熟悉压硅压式力敏传感器的构造原理及使用方法，掌握用流体静力称衡法测量不规则物体的密度和液体密度的方法。

内容

硅压阻式力敏传感器的定标，固体密度的测量，液体密度的测量，记录并处理实验数据。

六、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用计算机多媒体教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 利用学习通平台进行物理学微课教学，尝试 PBL、PI（同伴）教学法、翻转课堂颠倒教室等先进教学手段。
4. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
5. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按教务处制定的“教师教学质量评价表”，由专家、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 刘东华

审校 于 勉

《医用物理学》教学大纲

适用临床医学、儿科学、医学影像学、麻醉学、口腔医学、预防医学、精神医学、康复治疗学等专业

一、课程简介

物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式、相互作用和转化规律的学科。它的基本理论渗透在自然科学的各个领域，应用于生产技术的许多部门，是自然科学和工程技术的基础。

医用物理学是高等学校生工专业学生的一门重要的必修基础课。物理学的知识是了解生命现象不可缺少的基础；物理学的基础知识是构成学生科学素养的重要组成部分，更是一个科技工作者所必备的。

医用物理学课程的主要任务是为学生打好必要的物理基础，培养学生科学的自然观、宇宙观和辩证唯物主义世界观；培养学生的探索、创新精神；培养学生的科学思维能力，掌握科学方法。通过实验使学生获得物理实验方法和基本技能的训练，培养学生进行科学研究工作的能力和良好的工作作风。

通过医用物理学的教学，应使学生对物理学的基本概念、基本理论、基本方法有比较全面和系统的了解，为进一步学习打下基础。在教学的各个环节，必须坚持辩证唯物主义观点指导教学，重视培养学生分析问题、解决问题的能力 and 良好的工作作风，努力实现知识、能力、素质的协调发展。

本课程于第一学期开设，为必修考试课。总学时数为 54 学时，其中理论 30 学时，实验 24 学时，学分 2.0。

二、课程目标

（一）基本知识

1. 掌握流体运动、振动、波动的描述特点、研究方法及基本规律，熟悉湍流、声压、声强、声强级、表面张力、表面能、球形液面的附加压强等概念。了解声波、超声波的性质及其在医学上的应用及表面活性物质在呼吸过程中的作用。

2. 掌握描述静电场、直流电、稳恒磁场特点的基本概念，基础公式和基本规律，学习场的概念及场的研究方法，了解生物膜电位、电容器充放电过程、心电的形成、磁场对电流的作用、电磁波和生物磁现象。

3. 掌握双缝干涉、单缝衍射、衍射光栅、光的偏振、单球面折射、薄透镜的成像规律。理解圆孔衍射、半波损失、薄膜干涉、二向色性、透镜的像差，眼的光学系统及常用医学光学仪器。熟悉放

大镜、显微镜的放大率，分辨本领，共轴球面系统的三对基点。

4. 掌握基尔霍夫辐射定律、黑体辐射、普朗克量子假设和光量子概念。了解红外线、紫外线、光电效应、康普顿散射、德布罗意波。

5. 了解 X 射线的基本性质、X 射线的吸收规律，熟悉 X 射线的强度和硬度。了解 X 射线的发生、X 射线与物质的相互作用及 X 射线在医学上的应用。

（二）基本技能

初步掌握误差理论，有效数字的概念及运算法则，实验数据的处理。掌握长度、时间、电流、电压、温度、粘滞系数、光波波长等物理量的基本测量方法。熟悉：游标卡尺、螺旋测微器、秒表、温度计、万用电表、示波器、A 型超声诊断仪、心电图机、分光计、听觉实验仪等仪器的一般原理及使用。初步掌握数码显微摄影技术。

（三）基本素质

培养拥护党的路线、方针、政策，有理想、有道德、有文化、有纪律的一代新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力获取知识、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时	实验学时
	绪论	2	3
第一章	流体的运动	4	3
第二章	振动	4	
第三章	波动	2	3
第四章	液体的表面现象	2	
第五章	静电场		3
第六章	直流电	2	3
第七章	电磁现象		
第八章	波动光学	4	3
第九章	几何光学	4	3
第十章	量子力学基础	2	
第十一章	X 射线	2	
第十二章	原子核和放射性*	2	
第十三章	力学基础知识*		3
合计		30	24

【注】加*号部分为选讲内容，其参考学时数未计入总学时中。

四、理论教学目标与内容

绪 论

目标

了解 物理学研究对象和物理学与医学的关系。

内容

一般介绍 物理学研究对象、物理学与生命科学的关系、物理学研究方法和科学思维。

第一章 流体的运动

目标

1. 掌握

- (1) 连续性方程、柏努利方程的导出过程并说明两方程式的适用条件；
- (2) 用能量观点解释柏努利方程并运用柏努利方程解决某些计算问题。

2. 熟悉

- (1) 建立理想液体物理模型的原因；
- (2) 实际液体的粘滞性、牛顿内流公式、泊肃叶公式、斯托克斯公式的物理意义及适用条件。

3. 了解 雷诺数的用途以及血液粘度在医学上的意义。

内容

1. 重点阐述

- (1) 理想流体、稳定流动；
- (2) 连续性方程、柏努利方程的推导和应用。

2. 详细了解 粘性流体的流动及粘性流体的运动规律。

3. 一般介绍 血液在循环系统中的流动、心脏做功、血压。

第二章 振动

目标

1. 掌握 简谐振动的概念、描述简谐振动的方程式及式中各量的物理意义。

2. 熟悉 两个同方向、同频率的谐振动合成的特点及其规律。

3. 了解

- (1) 谐振动能量的特点和规律；
- (2) 阻尼振动、受迫振动与共振现象。

内容

1. 重点阐述

- (1) 简谐振动、简谐振动方程；

- (2) 简谐振动特征量和能量。
- 2. 详细了解 简谐振动的合成。
- 3. 一般介绍 阻尼振动、受迫振动与共振。

第三章 波动

目标

- 1. 掌握
 - (1) 平面简谐波的概念、平面简谐波的波动方程式及式中各项的物理意义；
 - (2) 波的干涉条件及规律。
- 2. 熟悉
 - (1) 波的能量及能流密度表达式；
 - (2) 声强级、响度级的概念；
 - (3) 多普勒效应、声强反射系数。
- 3. 了解
 - (1) 等响曲线的特点及其与频率、声强级的关系；
 - (2) 超声波的产生、性质及超声在医学上的应用。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 波的产生与传播；
 - (2) 波动方程。
- 2. 详细了解
 - (1) 波的能量与波的强度；
 - (2) 惠更斯原理、波的干涉；
 - (3) 声波的物理性质、声压和声强、声强级和响度级。
- 3. 一般介绍
 - (1) 多普勒效应；
 - (2) 超声波的产生、性质及其在医学上的应用。

第四章 液体表面现象

目标

- 1. 掌握 表面张力、表面能的概念以及表面张力系数的物理意义。
- 2. 熟悉
 - (1) 球形液面附加压强；
 - (2) 毛细现象和气体栓塞现象。

3. 了解 表面活性物质对表面张力系数的影响、肺表面活性物质在人体呼吸过程中的作用。

内容

1. 重点阐述 表面张力和表面能。
2. 详细了解 球形液面的附加压强。
3. 一般介绍
 - (1) 毛细现象和气体栓塞；
 - (2) 表面活性物质和表面吸附。

第五章 静电场

目标

1. 掌握 电场强度、电势和电势差的意义和计算方法。
2. 熟悉
 - (1) 场强迭加原理、高斯定理及其应用；
 - (2) 静电场力做功的特点和环路定理的意义、场强与电势的关系；
 - (3) 介质极化的微观机制，认识电场的物质性。
3. 了解 电偶极子电势的分布规律及心电形成。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 电场和电场强度；
 - (2) 场强叠加原理。
2. 详细了解
 - (1) 高斯定理及其应用；
 - (2) 电势，电势叠加原理、电场强度与电势的关系。
3. 一般介绍
 - (1) 电偶极子、电偶层、静电场中的电介质；
 - (2) 心电知识。

第六章 直流电

目标

1. 掌握
 - (1) 电流密度概念、电流密度与载流子迁移速度的关系；
 - (2) 欧姆定律微分形式的物理意义。
2. 熟悉
 - (1) 基尔霍夫定律；

(2) 应用基尔霍夫定律解决常用电路的计算问题。

3. 了解

(1) 电容器充放电规律及其特点，并指出时间常数的物理意义；

(2) 膜电位和神经传导。

内容

1. 重点阐述

(1) 电流密度和欧姆定律；

(2) 电源电动势、含源电路欧姆定律。

2. 详细了解

(1) 基尔霍夫定律及其应用；

(2) 电容器充放电过程。

3. 一般介绍 生物膜电位和神经传导。

第七章 稳恒磁场

目标

1. 掌握

(1) 磁场及磁感应强度的概念；

(2) 毕奥—沙伐尔定理、安培环路定理的数学表达式及其物理意义。

2. 熟悉

(1) 磁场对运动电荷的作用力的大小和方向、洛伦兹力的特点；

(2) 磁矩的概念、磁场对载流线圈作用力矩的大小和方向。

3. 了解

(1) 三种磁介质的微观结构及特性；

(2) 磁场的生物效应。

内容

1. 重点阐述

(1) 磁场，磁感应强度；

(2) 毕奥—沙伐尔定律及其应用。

2. 详细了解

(1) 安培环路定律；

(2) 磁场对电流的作用及磁矩、洛伦兹力。

3. 一般介绍

(1) 霍尔效应；

- (2) 磁介质、生物磁现象。

第八章 波动光学

目标

1. 掌握

- (1) 双缝干涉、单缝衍射、光栅衍射的基本规律及其图样特点；
(2) 马吕斯定理的表达形式及其物理意义。

2. 熟悉

- (1) 光的相干性、相干条件、光程及光程差；
(2) 自然光、偏振光、振动面、起偏器、检偏器等概念。

3. 了解

- (1) 双折射现象、旋光现象；
(2) o 光、e 光的特点。

内容

1. 重点阐述

- (1) 光的干涉现象、杨氏双缝干涉；
(2) 相干光源、光程、半波损失。

2. 详细了解

- (1) 薄膜干涉、单缝衍射、圆孔衍射和衍射光栅；
(2) 光的偏振、马吕斯定理。

3. 一般介绍 双折射现象、二向色性、旋光性。

第九章 几何光学

目标

1. 掌握

- (1) 单球面折射的成像公式并说明其符号规则及成立条件、薄透镜成像公式；
(2) 放大镜的角放大率、显微镜的放大率、分辨本领和数值孔径等概念。

2. 熟悉

- (1) 共轴球面系统三对基点的特点及其作图方法；
(2) 眼睛的光学系统的特点、眼的分辨本领和视力；
(3) 眼的曲光不正及其矫正。

3. 了解

- (1) 透镜的像差、散光眼的光学特点及其缺陷的补救；
(2) 检眼镜、纤镜的光学原理。

内容

1. 重点阐述

- (1) 单球面折射、共轴球面系统;
- (2) 薄透镜、透镜的像差。

2. 详细了解

- (1) 共轴球面系统的三对基点、眼的光学系统;
- (2) 放大镜、角放大率、光学显微镜的放大率、分辨本领和孔径数。

3. 一般介绍 检眼镜、纤镜。

第十章 量子力学基础

目标

1. 掌握

- (1) 基尔霍夫辐射定律、黑体辐射实验曲线的特点;
- (2) 斯蒂芬-玻尔兹曼定律、维恩位移定律的内容及适用条件。

2. 熟悉

- (1) 热辐射、单色辐射度、总辐射度、单色吸收率、总吸收率、绝对黑体等概念;
- (2) 普朗克量子假设的内容、光电效应、康普顿散射的实验规律及光的波粒二象性。

3. 了解

- (1) 德布罗意公式的物理意义;
- (2) 初步了解电子显微镜的基本原理。

内容

1. 重点阐述

- (1) 普朗克能量量子化假设;
- (2) 光电效应及实验规律、爱因斯坦光子假设、康普顿效应。

2. 详细了解

- (1) 黑体辐射、基尔霍夫辐射定律;
- (2) 光子的质量和动量、物质的波动性, 德布罗意物质波假设。

3. 一般介绍

- (1) 电子显微镜;
- (2) 不确定关系式。

第十一章 X 射线

目标

1. 掌握

- (1) X 射线的产生和一般性质;
- (2) 物质对 X 射线的吸收规律。

2. 熟悉

- (1) X 射线的强度、硬度;
- (2) X 射线的吸收系数、半价层等概念、

3. 了解

- (1) X 射线谱产生的机制及特点;
- (2) X 射线在医学上的应用及 X 射线的防护。

内容

1. 重点阐述

- (1) X 射线的发生、X 射线的基本性质;
- (2) X 射线的吸收规律。

2. 详细了解 X 射线的强度和硬度。

3. 一般介绍

- (1) X 射线谱;
- (2) X 射线的医疗应用。

第十二章 原子核和放射性*

目标

1. 掌握

- (1) 核衰变的类型、特点和规律;
- (2) 原子核的放射性、放射性活度和半衰期。

2. 熟悉 核的结构特点、核的稳定性、核力、结合能等概念。

3. 了解 放射性核素在医学上的应用及常见射线的特点及防护方法。

内容

1. 重点阐述

- (1) 原子核的基本性质;
- (2) 原子核的衰变类型、原子核的衰变规律。

2. 详细了解

- (1) 射线与物质的相互作用;
- (2) 辐射剂量与防护及测量原理。

3. 一般介绍 放射性核素在医学上的应用。

第十三章 力学基础知识*

目标

1. 掌握

- (1) 描述质点运动的基本物理量和质点运动的基本规律；
- (2) 功和能、动量和冲量的概念；
- (3) 描述刚体运动的基本物理量和刚体定轴转动定律。

2. 熟悉

- (1) 能量守恒定律和动量守恒定律的意义和应用；
- (2) 熟悉角动量的概念和角动量守恒定律。

3. 了解 旋进及其应用。

内容

1. 重点阐述 刚体的定轴转动定律。

2. 详细了解 角动量和角动量守恒定律。

3. 一般介绍

- (1) 质点的位移、速度和加速度；
- (2) 功和能 能量守恒定律、功能原理 能量守恒定律；
- (3) 旋进。

五、实验教学目标与内容

物理实验以实验室实践教学为主，同时辅以少量课堂理论教学。每个实验项目 3 学时。具体内容如下，可根据情况选取 8 个实验项目。

绪 论

目标

- 1. 了解 医用物理实验课的基本要求和学习方法；误差的来源和消除方法。
- 2. 熟悉 误差的定义，分类和评价方法。
- 3. 掌握 直接测量和间接测量误差的估计与计算；有效数字的概念、意义及运算法则。

内容

测量误差与不确定度的基本概念，用不确定度对直接测量与间接测量的结果进行评估。有效数字的基本概念及运算规则。实验数据的记录与处理。

实验一 基本测量

目标

- 1. 熟悉 游标卡尺的工作原理及正确使用方法，

2. 掌握 游标卡尺测量小球的直径，并计算小球体积的绝对误差和相对误差；螺旋测微器的工作原理及正确的使用，较准方法，

3. 了解 使用螺旋测微器应注意的问题。

内容

游标卡尺的构造和游标原理，游标卡尺的使用方法。螺旋测微器的工作原理，螺旋测微器的使用方法。测定金属圆筒的内径、外径和深度。测定小球的直径，计算小球体积。用标准表达式表示测量结果。

实验二 万用电表的使用

目标

1. 了解 万用电表的设计原理。基本掌握万用电表的使用方法。
2. 熟悉 用万用电表测量电阻，交、直流电压、直流电流的操作方法和步骤。

内容

万用电表的设计原理、读数方法。测量线路板上给定电路的电流、电压和电阻值。

实验三 液体粘滞系数的测量

目标

1. 掌握 用比较法测定液体粘滞系数的原理，
2. 熟悉 用奥氏粘度计测量液体粘滞系数的步骤；正确使用秒表、温度计、注射器；写出待测液体的粘滞系数的绝对误差、相对误差的公式及待测液体的粘滞系数的标准表达式。

内容

实验原理与仪器描述。测量给定液体——酒精的粘滞系数，并计算酒精粘滞系数的相对误差、绝对误差，用标准表达式表示测量结果。

实验四 光波波长的测量

目标

了解分光计的基本结构和分光计的调节方法。基本掌握用分光计和衍射光栅测定光波波长的方法和步骤、能够利用弧游标从读数盘上正确读出角度值。并运用光栅方程计算光波波长。

内容

分光计的基本结构和调节方法。弧游标的正确读数方法。用分光计和衍射光栅测定钠光波长并计算百分偏差。

实验五 示波器的使用

目标

熟悉示波器的基本结构及工作原理，基本掌握示波器的调整和使用方法；学会运用示波器观察输入信号波形，测量其电压幅值和频率。

内容

示波器的基本结构及工作原理，示波器的调整和使用方法。测量给定直流电源的电压、交流信号的峰值电压，周期和频率。并画出波形图。

实验六 用超声波探测物质的厚度

目标

基本掌握 A 型超声诊断仪的使用方法及其工作原理。学会使用 A 型超声诊断仪测量物体的厚度。

*观察正常人脑部回声图，辨别头脑入波，头脑出波及脑中线的位置。

内容

用 A 型超声诊断仪测量有机玻璃园柱体的高度及水槽水深；*观察正常人脑部回声图，辨别头脑入波，头脑出波及脑中线的位置。

实验七 心电图机技术指标的测定

目标

了解心电图机的结构及主要技术指标；基本掌握心电图机主要技术指标的测定方法，利用笔迹图分析仪器各技术指标是否符合要求。

内容

测定心电图机的增益、阻尼、噪声和漂移、记录速度、放大器的对称性、时间常数等技术指标，对心电图机的性能作出结论。

实验八 显微摄影

目标

熟悉数码显微摄影的基本原理，基本掌握数码显微摄影的操作方法。了解 Photoshop 软件。

内容

调节显微镜，调节数码相机，拍摄图像并导入计算机，分析照片质量优劣，并找出造成照片缺陷的原因，制定改进措施。

实验九 人耳听阈曲线的测定

目标

了解听觉实验仪的构造原理及人耳听阈曲线的基本原理，掌握听觉实验仪的使用方法。熟悉人耳听阈曲线的测试方法。

内容

熟悉仪器面板各键功能，接通电源并连接耳机。测量的给定频率下被试者耳朵的听阈值，绘制听阈曲线。

实验十 液体表面张力系数的测量

目标

了解硅压阻式力敏传感器张力测定仪的构造原理和使用方法，掌握拉脱法测定液体表面张力系数的方法。

内容

硅压阻式力敏传感器张力测定仪的构造和原理，用拉脱法测水的表面张力系数，记录并处理实验数据，计算测量结果的百分偏差。

实验十一 霍耳效应

目标

了解霍耳效应现象及其应用，掌握用霍耳效应测磁场的方法。

内容

利用直流和交流两种方法分别测量霍耳元件的霍耳电压，计算磁场强度并绘制霍耳电压与电流强度的变化曲线。

实验十二 电偶极子电场描绘

目标

掌握用模拟法测量不可测量物理量的方法，了解模拟法的使用条件。

内容

实验原理、固定电极，连接电路、测量等势点，画出电偶极子电场的电力线和等势线。

实验十三 干涉法测微小量

目标

了解光的干涉现象的应用，熟悉利用光的干涉现象测量微小量的方法，学会利用干涉原理检验光学元件几何特征。

内容

几种利用光的干涉现象测量微小量的基本方法和原理。用牛顿环测平面透镜的曲率半径，用劈尖干涉测细丝直径，检查玻璃表面面形并做定性分析。

实验十四 利用迈克尔逊干涉仪测光波波长

目标

了解迈克尔逊干涉仪的原理、结构和调节方法，观察非定阈干涉条纹，测量氦氖激光的波长，增强对条纹可见度和时间相干性的认识。

内容

仪器的结构和原理。观察非定阈干涉条纹，测量氦氖激光的波长。测量钠光波长及钠光双线波长差，观察条纹可见度变化。测量钠光相干长度，观察氦氖激光的相干情况。

实验十五 声速的测量

目标

熟悉驻波法和相位法测声速的原理；了解压电传感器的原理及应用。

内容

实验仪器构造和调节方法。用驻波法和相位法测量声速和波长，用逐差法处理实验数据。将测量值与计算值进行比较，讨论实验结果

实验十六 用力敏传感器测量物体的密度

目标

熟悉压硅压式力敏传感器的构造原理及使用方法，掌握用流体静力称衡法测量不规则物体的密度和液体密度的方法。

内容

硅压阻式力敏传感器的定标，固体密度的测量，液体密度的测量，记录并处理实验数据。

六、措施和评价

（一）措施

1. 以教学目标的要求和教学大纲来指导教学的各个环节（包括备课、授课、实验、考试等），教师应根据教学目标的要求进行教学活动。
2. 适当组织课堂讨论，逐步开展专题讲座，充分应用计算机多媒体教学手段，以利于开拓学生的视野，激发学生的学习兴趣。
3. 利用学习通平台进行物理学微课教学，尝试 PBL、PI（同伴）教学法、翻转课堂颠倒教室等先进教学手段。
4. 加强课外辅导，指定参考资料，注意培养同学的自学能力、独立思考和独立解决问题的能力及科学思维能力。
5. 定期召开学生座谈会，师生交流教学信息，根据反馈情况，进一步改进教学工作，努力提高教学质量。

（二）评价

1. 授课质量评价按教务处制定的“教师教学质量评价表”，由专家、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩和实验成绩分别占 70%、30%。

编写 刘东华

审校 于 勉

《信号与线性系统》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、 医学影像技术专业

一、课程简介

信号与线性系统是利用数学工具来研究电路信号与线性系统规律的理工科学科，是生物医学工程和医学影像技术本科教学的必修课，它既是一门专业基础理论课，也是一门与理工科实践相结合的课程。

通过本课程的学习，使学生掌握信号分析及线性系统的基本理论和基本的分析方法，进一步培养学生的思维推理能力和分析运算能力，为学习数字信号处理、医学图像处理、医学超声学等后续课程打下必要的基础。

本课程是继电路原理基础后所必修的又一门重要的技术基础课。在第四学期开设，总学时数为78学时，其中理论讲授54学时，实验课24学时，3.5个学分。主要讨论确定信号的特性，线性时不变系统的特性，信号通过线性系统的基本分析方法。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 了解信号与线性系统的基本概念，信号与线性系统的分类；了解线性时不变系统的模拟，掌握系统稳定性的概念；状态变量的分析法。
2. 掌握连续时间系统的时域分析方法，熟练掌握卷积积分；连续时间系统的频域分析方法，熟练掌握傅立叶变换和性质，掌握信号频谱的概念；连续时间系统的复频域分析方法，熟练掌握拉普拉斯变换和性质及其应用；离散时间系统的时域分析方法，熟练掌握抽样定理的应用；离散时间系统的Z变换域分析法，熟练掌握Z变换的概念和性质。

（二）基本技能

1. 初步掌握测试电信号的时域特性、频域特性的基本方法。
2. 能应用所学过的计算机语言对信号进行时域或变换域的计算分析、处理。
3. 能简明扼要地用实验结果说明实验所要证明和解决的问题。

（三）基本素质

1. 进一步加深基础理论、基础知识和基本技能的学习，为学习后续专业课程打下牢固的基础。
2. 引导学生逐渐掌握独立自主的学习方法，养成尊重科学、激发探索、勇于创新、勇于实践的良好素质。

3. 发挥学生智力，进一步培养学生利用辩证唯物主义的观点分析问题和解决问题的能力。根据学院的教育方针，重视学生全面发展，培养为生物医学现代化服务的优秀专业人才。

三、学时分配

单元	名称	理论学时	实验学时
第一章	信号与线性系统绪论	3	3
第二章	连续时间系统的时域分析	6	3
第三章	傅立叶变换和系统的频域分析	9	6
第四章	连续时间系统的复频域分析	6	3
第五章	离散时间系统的时域分析	9	6
第六章	离散时间系统的变换域分析	9	3
第七章	系统函数	6	
第八章	系统的状态变量分析	6	
合 计		54	24

四、理论教学目标与内容

第一章 信号与线性系统绪论

目标

1. 掌握

- (1) 信号的定义及分类，系统的描述、分类及特性；
- (2) 确定信号及线性时不变系统的特性。

2. 熟悉 信号与系统分析方法。

3. 了解 信号与系统学科的发展史。

内容

1. 重点阐述

- (1) 信号、系统的定义、分类及特性；
- (2) 信号与系统的相互关系，以及信号与系统分析方法概述；
- (3) 线性时不变系统的分析：数学建模、数学处理、物理定义。

2. 详细了解 信号与系统分析方法。

3. 一般介绍 信号与系统学科的发展史。

第二章 连续时间系统的时域分析

目标

1. 掌握

(1) 线性时不变系统的求解方法；

(2) 零输入响应，零状态响应和全响应的概念；

(3) 理解阶跃函数和冲激函数，会计算冲激响应和阶跃响应，能计算二个简单函数的卷积积分和利用卷积积分计算零状态响应。

2. 熟悉 描述线性时不变系统的数学模型（线性常系数微分方程）。

内容

1. 重点阐述

(1) 阶跃函数、冲激函数的定义和这两个函数之间的关系；

(2) 连续系统的零输入响应和零状态响应、阶跃响应和冲激响应；

(3) 卷积积分及主要性质；响应的时域求解。

2. 详细了解 系统响应的固有分量与强迫分量、稳态分量与暂态分量的概念。

第三章 傅立叶变换和系统的频域分析

目标

1. 掌握

(1) 从数学概念、物理概念及工程概念深刻理解周期信号的频谱概念及非周期信号的频谱密度概念；

(2) 信号的频域分析方法；

(3) 通过掌握基本信号的频域分析，熟练掌握连续时间信号傅立叶变换的基本性质及应用。

2. 熟悉 建立信号时域与频域的对应关系，深刻理解时域抽样定理的内容及其意义。

内容

1. 重点阐述

(1) 正交函数集信号分解的概念；

(2) 信号频谱的定义。

2. 详细了解

(1) 信号的傅立叶变换；

(2) 傅立叶变换的基本性质；

(3) 连续时间周期信号与非周期信号的傅立叶表达，以及连续信号频域分析，连续时间信号离散化及时域抽样定理。

3. 一般介绍 特征函数及其应用。

第四章 连续时间系统的复频域分析

目标

1. 掌握 利用拉普拉斯变换（简称拉氏变换）可以把线性常系数微分方程变换为 S 域的代数方程，从而把求解微分方程的问题变换为求解 S 域代数方程的问题，这使得利用拉氏变换分析线性时不变系统变得十分方便和有效。

2. 熟悉

- (1) 拉氏变换的性质；
- (2) 电路的 S 域模型和利用拉氏变换分析线性时不变简单电路（或系统）。

3. 了解

- (1) 双边拉普拉斯变换；
- (2) 信号系统模拟。

内容

1. 重点阐述

- (1) 连续时间信号拉普拉斯变换及其基本性质；
- (2) 连续时间系统响应的复频域分析；
- (3) 连续时间系统的系统函数及系统模拟。

2. 详细了解 阶跃信号作用于 RLC 串联电路的响应，及信号的流图。

3. 一般介绍

- (1) 双边拉普拉斯变换；
- (2) 信号系统模拟。

第五章 离散时间系统的时域分析

目标

1. 掌握

- (1) 要能建立离散时间信号的概念；
- (2) 离散时间系统的差分方程以及熟练掌握卷积和的概念及求解方法。

2. 熟悉 离散时间系统与连续时间系统的时域分析法的比较。

内容

1. 重点阐述

- (1) 离散信号的概念与表示及其基本运算；
- (2) 取样信号与取样定理的概念；
- (3) 离散时间系统的描述与模拟及响应；
- (4) 离散信号的分解与卷积和。

2. 详细了解 离散时间系统与连续时间系统的时域分析法的比较。

第六章 离散时间系统的变换域分析

目标

1. 掌握

- (1) 离散信号单边 Z 变换和反 Z 变换及其性质;
- (2) 离散系统的 Z 域分析方法;
- (3) 离散系统的传输函数;
- (4) 掌握离散系统的模拟框图。

2. 熟悉 系统函数与系统特性（频响特性、因果性、稳定性）的关系。

内容

1. 重点阐述

- (1) 离散时间信号 Z 变换的定义（收敛区）及其基本性质;
- (2) 反 Z 变换;
- (3) Z 变换与拉普拉斯变换的关系。

2. 详细了解

- (1) 离散时间系统的 Z 变换分析法和频响特性;
- (2) 系统函数，系统模拟;
- (3) 连续与离散时间系统变换域分析法的比较。

第七章 系统函数

目标

1. 掌握

- (1) 连续时间系统的系统函数的表示方法;
- (2) 系统函数的零、极点分布与时域响应、频域响应之间的定性关系。

2. 熟悉 波特图的画法。

3. 了解 系统的稳定性条件。

内容

1. 重点阐述

- (1) 系统函数的表示法;
- (2) 系统函数的零、极点分布与时域响应、频域响应之间的定性关系。

2. 详细了解 系统函数波特图的绘制方法。

3. 一般介绍 系统稳定性的概念及根轨迹。

第八章 系统的状态变量分析

目标

1. 掌握

- (1) 系统状态方程的建立;
- (2) 以及状态方程的求解时域与变换域基本分析方法。

2. 熟悉 系统的状态与状态空间的概念。

3. 了解 系统可控性及可测性的概念。

内容

1. 重点阐述 系统的状态空间描述, 状态变量, 状态方程与输出方程。

2. 详细了解

- (1) 连续系统和离散系统状态方程的建立;
- (2) 系统矩阵与特征方程。

3. 一般介绍

- (1) 状态方程的时域解和变换域解;
- (2) 系统的可控制性和可观测性。

五、实验教学目标与内容

《信号与线性系统》课程是电子、通信、计算机、生物医学工程等专业的重要基础课。它主要研究信号与系统分析的基本理论与方法, 在教学计划中起着承上启下的作用。本课程以工程数学和电路分析为基础, 同时又是后续的技术基础课和专业课的基础, 是学生合理知识结构中的重要组成部分, 在发展智力、培养能力和非智力素质方面, 均起着极为重要的作用。

由于本课程的内容比较抽象, 所以增加实验可以加深学生对一些基本概念的理解和掌握, 提高学生分析问题和解决问题的能力。本实验课的基本要求如下:

- 1. 学会用 MATLAB 语言编写信号与系统分析的程序, 通过上机实习加深对课堂所学知识的理解;
- 2. 上机前应按照要求把实验内容准备好, 即编好程序及需要改变的参数, 能预计出可能出现的结果。
- 3. 观察实验结果, 得出结论。
- 4. 实验结束时提交实验报告。

实验一 基本运算单元

目标

- 1. 熟悉 由运算放大器为核心元件组成的基本运算单元。
- 2. 掌握 基本运算单元特性的测试方法。

内容

- 1. 运算放大器的特点。

2. 基本运算单元。

实验二 二阶网络函数的模拟

目标

1. 了解二阶网络函数的电路模拟。
2. 研究系统参数变化对响应的影响。
3. 用基本运算器模拟系统的微分方程的传递函数。

内容

1. 微分方程的一般形式。
2. 网络函数的一般形式。

实验三 系统时域响应的模拟解

目标

1. 掌握求解系统时域响应的模拟解。
2. 研究系统参数变化对响应的影响。

内容

1. 建立系统的微分方程。
2. 模拟量比例尺的确定。

实验四 抽样定理

目标

1. 了解电信号的采样方法与过程以及信号恢复的方法。
2. 验证抽样定理。

内容

1. 电信号的采样。
2. 电信号的恢复。

实验五 信号的产生与处理

目标

1. 掌握 时域或变换域的计算分析和处理方法。
2. 熟悉 计算机编程。

内容

学生能应用所学过的计算机语言进行计算机编程，可生成一些常用信号并能对所生成信号进行时域或变换域的计算分析、处理。

实验六 连续时间信号的频域分析

目标

1. 掌握 时域或变换域的计算分析和处理方法；连续时间傅立叶变换的分析方法及其物理意义；各种典型的连续时间非周期信号的频谱特征以及傅立叶变换的主要性质。

2. 熟悉 计算机编程。

3. 学习 掌握利用 MATLAB 语言编写计算 CTFS、CTFT 的程序，并能利用这些程序对一些典型信号进行频谱分析，验证 CTFT 的若干重要性质。

内容

学生能应用所学过的计算机语言进行计算机编程，可生成一些常用信号并能对所生成信号进行时域或变换域的计算分析、处理。

实验七 离散时间信号的频域分析

目标

1. 掌握 离散信号时域的计算分析和处理方法；离散时间傅立叶变换的分析方法及其物理意义。

2. 熟悉 计算机编程。

3. 学习 掌握利用 MATLAB 语言编写计算程序，并能利用这些程序对一些典型信号进行频谱分析，验证若干重要性质。

内容

学生能应用所学过的计算机语言进行计算机编程，可生成一些常用离散信号并能对所生成信号进行时域或变换域的计算分析、处理。

实验八 信号采样与重建及无失真系统

目标

1. 掌握和理解信号抽样以及信号重建的原理。

2. 了解无失真传输的条件。

内容

学生能应用所学过的计算机语言进行计算机编程，观察无失真传输的条件。

六、措施与评价

（一）措施

1. 教学组织

本课程由教研室统一组织成立信号与线性系统教学组具体实施。教研室主任组长及任课教师根据教学计划、教学对象、使用教材等预先制定教学进度表，认真编写教案和电子教案，并经教研室主任和教学组长审批，合理安排教学的各个环节。

本课程应在修完《高等数学》、《物理学》、《复变函数与积分变换》、《电路原理》、《C 语言程序设计》等课程后开课。

2. 教学方法

(1) 讲课 讲课必须做好充分准备，布置好学生的预习内容，课堂上要贯彻“少而精、重启发、重素质教育”的原则。教学方法要多样化。在向学生传授知识的同时，注意培养学生分析问题的能力，要求学生确实掌握基本的信号与线性系统的理论和分析方法。

(2) 实验 任课教师应预先安排好实验内容和器材，有针对性、有启发性地在学生预习的基础上提出实验的要求及需要思考和解决的问题。要确保学生有充分的时间完成实验。学生要遵守实验室规程、注意安全。

(3) 辅导 教师对于学生的作业认真批改，对于出现的问题及时在课堂上纠正。在每一阶段课程结束，便以小节和习题课的形式，对学生进行辅导。在辅导当中，教师要引导学生思考问题、自己解决问题，习题应选择具有代表性的情况，侧重于基本原理、方法及解题技巧的灵活应用。

(4) 自习 学生在每一堂课结束以后，必须保证有相应时间自习，认真阅读课本。个性问题因人施教，共性问题集体讲解。

(5) 考试 课程结束后，按照大纲进行考试。考试成绩：理论课占 60%，实验课占 20%，平时作业及其他形成性评价完成情况占 20%。考试中要严格执行学校有关考试规定。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试；期末实验考核以操作为主，结合问卷，并参考平时实验操作和实验报告，进行综合评价。学科满分 100 分，理论成绩、实验成绩和平时成绩分别占 60%、20%和 20%。

编写 张 彬

审校 杨 楠

《医学图像处理》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程（医疗器械方向）、医学影像技术专业

一、课程简介

医学图像处理是计算机图像处理技术发展的重要分支。计算机图像处理技术或称数字图像处理技术是集计算机科学、光学、电子学、应用数学等学科的一门综合性边缘科学。它在医疗诊断、模式识别、人工智能等方面得到了广泛应用。本课程力图加强计算机图像处理的基础知识和基本理论，并配以典型的医学应用和典型方法以及算法原理。

医学图像处理是生物医学工程专业、医学影像技术专业的核心课程。通过本课程的学习，要使学生打下坚实的医学图像处理专业知识基础，掌握现代医学图像处理的内容、模式和发展趋势，为学生建立健全合理的知识结构创造良好的条件。学习完本课程并结合相应的实验，学生应达到以下要求：

（1）掌握常用的数字图像处理方法，包括图像增强方法、频域处理方法、图像分割方法、图像特征描述方法和数学形态学方法等；（2）能较为熟练地用 Matlab 或 VC++ 语言编写常用的数字图像处理算法。

生物医学工程、医疗器械方向本课程于第六学期开设，医学影像技术专业本课程为第五学期开设，均为专业考试课。总学时数为 72 学时，其中理论 48 学时，实验 24 学时，3.0 学分，理论与实验课比例为 2: 1。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 掌握图像处理的基本概念，熟悉图像处理的常用技术，了解医学图像处理的应用领域、医学图像处理的发展状况以及视觉基本知识。

2. 掌握数字图像的数学描述、图像处理常用的数学知识、取样定理、离散傅氏变换的基本性质和算法，熟悉正交变换、酉变换、哈德玛变换算法，了解离散余弦变换和 K-L 变换等。

3. 掌握图像增强、图像分割、图像压缩及编码、图像复原的基本概念、熟悉常用的图像增强、图像分割处理技术、图像编码技术、基本图像插值方法、图像复原数学模型建立方法等。

4. 掌握医学图像处理方法和特点和常用的医学图像处理技术，如 CT 成像、MRI 成像、PET 成像、SPECT 成像等。

（二）基本技能

初步掌握离散傅立叶变换的方法，初步掌握图像增强、图像分割、图像编码、图像复原等图像处理技术。结合实验，能较熟练地利用 Matlab 或 VC++语言编写常用的数字图像处理算法。

（三）基本素质

培养有理想、有道德、有文化、有纪律的四有新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。培养学生独力观察、思考问题、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时	实验学时
第一章	绪论	3	
第二章	数字图像处理基础	3	3
第三章	图像变换	3	3
第四章	图像增强	9	6
第五章	图像复原与重建	6	3
第六章	彩色图像处理	3	
第七章	图像压缩	6	3
第八章	数学形态学处理	6	3
第九章	图像分割	9	3
	合 计	48	24

四、理论教学目标与内容

第一章 绪论

目标

1. 掌握 图像处理的范围。
2. 了解
 - （1）图像处理的历史起源；
 - （2）数字图像处理领域的主要工作；
 - （3）典型图像处理系统的组成。

内容

1. 重点阐述
 - （1）图像处理的研究范围；
 - （2）不同图像源数字图像处理的应用。
2. 一般介绍

- (1) 数字图像处理领域;
- (2) 主要工作和典型图像处理系统的组成。

第二章 数字图像处理基础

目标

- 1. 掌握 数字图像的基本概念。
- 2. 了解
 - (1) 图像处理的基本概念;
 - (2) 图像处理常用的数学知识。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 数字图像获取;
 - (2) 数字图像的矩阵表示及向量表示。
- 2. 一般介绍
 - (1) 视觉基本知识;
 - (2) RGB 三基色配色原理。

第三章 图像变换

目标

- 1. 掌握 离散傅立叶变换的基本性质和算法。
- 2. 熟悉 离散余弦变换。
- 3. 了解 小波变换。

内容

- 1. 重点阐述
 - (1) 傅立叶变换的基本性质;
 - (2) 傅立叶变换的基本算法。
- 2. 详细了解 离散余弦变换。
- 3. 一般介绍 小波变换。

第四章 图像增强

目标

- 1. 掌握 常用图像增强处理技术, 特别是空域图像增强方法。
- 2. 熟悉 图像增强的频域处理技术。
- 3. 了解 伪彩色与假彩色处理等技术。

内容

1. 重点阐述 空域的对比度增强、图像平滑、直方图均衡化概念及技术。
2. 详细了解 空域的直方图规定化、图像锐化。
3. 一般介绍
 - (1) 频域的图像平滑及锐化；
 - (2) 伪彩色与假彩色处理。

第五章 图像复原与重建

目标

1. 掌握
 - (1) 图像恢复的基本概念；
 - (2) 图像恢复数学模型建立方法。
2. 熟悉 基本图像插值方法。

内容

1. 重点阐述
 - (1) 退化数学模型的建立；
 - (2) 图像逆滤波方法；
 - (3) 维纳滤波方法。
2. 详细了解 图像恢复的基本算法。
3. 一般介绍 图像退化的基本原因。

第六章 彩色图像处理

目标

1. 掌握
 - (1) RGB、CMYK、HSI 彩色模型；
 - (2) 彩色图像平滑、锐化；
 - (3) 彩色图像分割方法。
2. 熟悉
 - (1) 伪彩色图像处理；
 - (2) 彩色图像变换方法。

内容

1. 重点阐述
 - (1) RGB、CMYK、HSI 彩色模型；
 - (2) 彩色图像平滑、锐化；
 - (3) 彩色图像分割方法。

2. 详细了解

- (1) 伪彩色图像处理;
- (2) 彩色图像变换方法。

第七章 图像压缩

目标

1. 掌握

- (1) 图像压缩及编码的基本概念;
- (2) 常用的图像压缩编码技术。

2. 熟悉 信息量及熵。

内容

1. 重点阐述

- (1) 图像编码的基本理论;
- (2) 预测编码及变换编码原理及方法。

2. 详细了解 信息量及熵。

3. 一般介绍 行程编码及 DCT 编码原理及方法。

第八章 数学形态学处理

目标

1. 掌握 二值形态学和灰度形态学的几种基本操作。

2. 了解 形态学在图像处理中的应用。

内容

1. 重点阐述 二值形态学的腐蚀、膨胀、开闭运算;

2. 详细了解 数学形态学的基本概念与术语。

3. 一般介绍

- (1) 灰度形态学的灰度腐蚀、灰度膨胀、灰度开闭运算;
- (2) 形态学的应用: 形态学滤波、骨架抽取。

第九章 图像分割

目标

1. 掌握 图像分割方法、边缘检测方法。

2. 熟悉 轮廓跟踪、图像匹配、模式识别等的基本原理。

内容

1. 重点阐述 图像分割的基本方法(如: 阈值分割、边缘检测、差分算子)。

2. 一般介绍

- (1) 模板匹配;
- (2) 区域生长法;
- (3) 模式识别方法。

五、实验教学目标与内容

实验一 图像显示方法

目标

- 1. 掌握 图像的读写及显示方法。
- 2. 熟悉 Matlab 的基本功能及操作方法。

内容

利用 Matlab 对图像进行

- (1) 图像读写;
- (2) 图像显示;
- (3) 图像格式转换。

实验二 图像运算

目标

- 1. 掌握 基本图像点运算和代数运算的实现方法。
- 2. 熟悉 图像几何运算的简单应用。
- 3. 了解 图像的邻域操作。

内容

利用 Matlab 对图像进行

- (1) 点运算;
- (2) 代数运算;
- (3) 几何运算;
- (4) 邻域操作。

实验三 图像变换与滤波器设计

目标

- 1. 掌握 图像的傅立叶变换及离散余弦变换方法。
- 2. 了解 Matlab 线性滤波器的设计方法。

内容

利用 Matlab 软件对图像进行傅立叶变换及离散余弦变换。

实验四 图像增强

目标

- 1. 掌握 基本的图像增强方法, 观察图像增强的效果, 加深对灰度直方图的理解。

2. 熟悉 Matlab 应用程序界面及使用 Matlab 进行图像处理方法。

内容

利用 Matlab 对图像进行

- (1) 对比度增强;
- (2) 灰度变换;
- (3) 直方图均衡化;
- (4) 图像平滑;
- (5) 图像锐化。

实验五 图像复原

目标

- 1. 熟悉 噪声模拟和图像滤波函数的使用方法。
- 2. 了解 图像复原的 Matlab 实验方法。

内容

利用 Matlab 对图像进行

- (1) 模糊与噪声处理;
- (2) 维纳滤波复原。

实验六 图像压缩

目标

- 1. 掌握 基本的图像编码方法，观察压缩效果，加深对行程编码、余弦变换编码、JPEG 编码的理解。
- 2. 了解 DCT 变换在图像压缩中的应用。

内容

利用 Matlab 对图像进行余弦变换编码、行程编码、JPEG 编码; MATLAB 编写灰度图像霍夫曼编码程序。

实验七 形态学操作

目标

- 1. 掌握 图像膨胀、腐蚀、开启、闭合等形态学操作函数的使用方法。
- 2. 了解 二进制图像的形态学应用。

内容

利用 Matlab 对图像进行

- (1) 图像膨胀;
- (2) 图像腐蚀;
- (3) 膨胀与腐蚀的综合使用。

实验八 图像分割

目标

1. 掌握 基本的图像分割方法，观察图像分割的效果，加深对边缘检测、模板匹配的理解。
2. 了解 用四叉数分解函数进行区域分割的方法；Matlab 区域操作函数的使用方法；图像分析和理解的基本方法。

内容

利用 Matlab 对图像进行

- (1) 边缘检测；
- (2) 区域操作；
- (3) 区域分割。

六、措施与评价

(一) 措施

1. 本课程采用教师讲授，学生自学相结合的教学方式，努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的最佳教学模式。
2. 在课堂教学过程中，注意充分发挥学生的自主性，进行课堂专题讨论。
3. 在教师的指导下，学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材及教学参考书。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。
2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算，成绩达到 60 分以上者为合格。注重考察学生的综合能力和素质，根据做作业、上课提问、课堂讨论、实验（特别是综合性创新设计实验）等情况和期末考试相结合，综合确定。具体考试及计分方法如下：

能力和素质（40%）：根据作业、实验（特别是综合性创新设计实验）、考勤、上课提问、课堂讨论、期中考试等形成性评价内容而定。

期末考试（60%）：闭卷或笔试。以教师讲授的内容为主要考试内容范围，辅之以教材和主要参考书中的内容。

编写 董兵超

审校 李明彩

《医学信号检测与处理实验》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

医学信号检测与处理是生物医学工程专业本科高年级学生的一门独立实验课，考查课，在第六学期开设，共计 48 个学时，1.0 个学分。该课程是综合应用生物医学传感器、生物医学电子学、数字信号处理、医学仪器等专业课知识的一门实践性教学课程。通过本课程的实践，锻炼学生综合运用所学理论知识的能力、课题设计能力、实际动手能力、分析解决问题的能力。达到把四门专业课所学习的理论知识融会贯通的能力。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 生物医学信号检测与处理技术概述。
2. 选定心电信号，并应用所学过的知识对信号预处理电路的设计、安装、调试及参数的设定。
3. 熟悉常用电子元器件的类型、规格、性能及使用范围。
4. 熟悉电子产品的安装与焊接工艺。
5. 熟练掌握万用表、示波器、直流稳压电源、信号发生器等常用电子仪器的正确使用方法，初步了解其工作原理。
6. 熟悉电子线路的一般测试与调整方法。

（二）基本技能

1. 能够正确识别和选用常用的电子元件并能熟练使用万用表检验。
2. 基本掌握安装与手工焊接技术，能独立完成简单电子产品的安装与焊接。
3. 能够选择合适的仪表对电子电路的主要电参量进行测量和调试；以及检测与排除电子电路中出现的故障。
4. 能够在计算机上使用数据采集卡，实现模数转换。
5. 能够在计算机上编写与调试程序，使之能对所采集的信号进行进一步分析和处理。

（三）基本素质

1. 进一步加深与信号检测处理有关的医学、工程学基础理论。注重理论与实际的结合，动手能力的培养，为将来从事医疗卫生事业奠定必要的基础，为医疗技术的现代化服务。
2. 培养学生开拓和独立自主的学习方法，广泛阅读和收集相关资料，进一步养成尊重科学、激

发探索、勇于创新、勇于实践的良好素质。

3. 注重开发学生智力, 进一步培养学生利用辩证唯物主义的观点分析问题和解决问题的能力。
根据学院的教育方针, 要十分重视学生全面发展, 培养为生物医学现代化服务的优秀专业人才。

三、学时分配

单 元	名 称	实验学时
第一章	医学信号检测与处理技术概述	6
第二章	硬件检测电路实验	18
第三章	软件检测设计与调试	18
第四章	总结考核	6
合计		48

四、实验教学目标与内容

第一章 医学信号检测与处理技术概述

目标

1. 掌握 生物医学信号检测与处理技术一般过程。
2. 熟悉 本门课程设计以及撰写论文的步骤。
3. 了解 本门课程的要求。

内容

1. 重点阐述 生物医学信号检测与处理技术概述;
2. 详细了解 课题设计的原则:
 - (1) 选题、综述文献、设计技术路线、课题完成目标;
 - (2) 撰写论文的若干问题;
3. 一般介绍
 - (1) 生物医学信号的特点;
 - (2) 生物医学信号检测与处理的模拟电路;
 - (3) 生物医学信号处理的数字技术;
 - (4) 生物医学信号处理的计算机编程技术。

第二章 硬件检测电路实验

目标

1. 掌握 信号预处理电路、心脏微电位检出电路、心电信号磁记录的电路、A/D 转换电路的选取、设计、安装、调试及参数的设定。

2. 熟悉

- (1) 所设计电路的原理，以及所用电子原件的选择依据；
- (2) 了解实际所测得的精度、线性度等指标；
- (3) 要求记录元器件选择明细表、安装调试原始记录以及调试小结。

内容

1. 重点阐述

- (1) 心电信号的选取；
- (2) 信号预处理电路考虑增益、频带、抗高频干扰、抗工频干扰、及安全的要求思想；
- (3) 一个导联的常规心电检测为目标考虑增益、频带、抗干扰等性能；
- (4) 如何将某一导联的心电信号完成磁带记录，并可以将磁带记录信号通过心电图机或示波器显示。

2. 详细了解

- (1) 如何选用一种所学的传感器制作相应的测量及接口电路，以完成对某一种或几种生理信号的提取；

- (2) 给出该传感器的工作原理、所用电子原件的选择依据、实际所测得的精度、线性度等指标。

3. 一般介绍 磁记录原理以及调制及解调电路设计原理描述。

第三章 软件检测设计与调试

目标

1. 掌握 所设计出的硬件与计算机接口的方法，以及信号检测处理软件的设计思想、流程，软硬件的结合处理与调试。
2. 熟悉 数据采集卡的原理，windows 环境下的编程语言。
3. 了解 高通滤波器的选择及编程公式和程序流程图。

内容

1. 重点阐述

- (1) 信号采样、显示软件的设计调试，设计 2 路（以上）的信号采样、显示程序采样、显示程序设计的原理描述（采样频率、采样方式、显示方式、中断方式 AD 极过程等）；

- (2) 检测心室晚电位采样、显示程序的设计、调试，设计某一导联心室晚电位的采样、显示程序、原理描述；

- (3) 心率检测软件的设计与调试，实时监护用显示心率的程序，心率检出原理的描述。

2. 详细了解

- (1) 数字滤波器的设计与调试；
- (2) 心电信号的数字 50HZ 陷波器的设计；

(3) 50HZ 陷波器原理的描述、软件设计的编程公式、程序流程图、滤波效果分析;

(4) 利用带通数字滤波器检出心率的软件设计、原理描述、的原理及编程公式、程序流程图。

3. 一般介绍 利用数字高通滤波器检出心室晚电位的软件设计、原理描述、高通滤波器的选择及编程公式、程序流程图。

五、措施与评价

(一) 措施

1. 教学组织

本课程在教研室统一组织下成立生物医学信号与检测与处理实验教学组具体实施。任课教师根据教学计划,认真编写教案,合理安排教学的各个环节。

2. 教学方法

(1) 讲课 讲课必须做好充分准备,根据本课程的特点,应该是以学生动手实验为主,做到言简意赅。教学方法要多样化。在向学生传授知识的同时,注意培养学生分析问题的能力,要求学生确实掌握生物医学信号与检测与处理的实践处理的方法。

(2) 实验 任课教师应预先安排好实验内容和器材,有针对性、有启发性地在学生预习的基础上提出实验的要求及需要思考和解决的问题。要确保学生有充分的时间完成实验。学生要遵守实验室规程、注意安全。

(3) 辅导 指导学生获得新知识。在辅导当中,教师要引导学生思考问题、自己解决问题,要利用各种机会向学生介绍新的动态,特别是电子计算机技术在医学中的应用。另外,引导学生通过网络、书刊杂志获取知识。使他们掌握自己获取知识的方法。

(4) 自习 学生在每一堂课结束以后,必须保证有相应时间自习,认真阅读课本。个性问题因人施教,共性问题集体讲解。

(5) 考核 课程结束后,按提交能实现本课程基本要求的电路及软硬件统调、演示记分(教学小组验收)占 40%,原始记录、检查占 30%,原理描述及小结占 30%。

(二) 评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”,由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试;期末实验考核以操作为主,结合问卷,并参考平时实验操作和实验报告,进行综合评价。学科满分 100 分,软硬软件统调演示、原始记录和原理描述及小结分别占 75%、10%和 15%。

编写 杨 楠

审校 于 毅

《专业英语》教学大纲

适用生物医学工程、生物医学工程专业（医疗器械方向）

一、课程简介

专业英语是生物医学工程专业和生物医学工程专业（医疗器械方向）中的一门重要课程，本课程以提高学生英语阅读和写作能力，扩展 8、深化学生对生物医学工程和关键知识的认识，培养具备国际竞争力的技术人员为目的，对于完成从普通大学英语到专业英语阶段的过渡起着重要作用。

本课程为选修课，第六学期开设，总学时为 32 学时，学分为 2 分。

二、课程目标

（一）基本理论知识

通过本课程的学习使学生掌握科技英语中常用词汇、表达方式、常用的简写，公式的表述法，及逻辑演绎的常用方法等。并增加 500 个左右的词汇量，尽快熟悉专业英语中的常用句型，使他们能较顺利的阅读面向大学生的科普英语读物和专业英语文献。

（二）基本技能

使他们能较顺利的阅读面向大学生的科普英语读物和专业英语文献。学生提高英语表达能力，提高翻译专业外语文献的能力，使他们能和专业人士用英文有效的交流。

（三）基本素质

教学过程中，应注意调动学生学习的主动性和积极性，以弥补在大学英语中没有得到锻炼的能力，特别是表达能力。课后应布置一定的练习来考查学生的这种主动性。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
Lesson 1	Electrocardiograph	4
Lesson 2	Electroencephalograph	4
Lesson 3	Heart-Lung Machines	2
Lesson 4	B-Ultrasonic Apparatus	4
Lesson 5	Color Doppler Ultrasound Instrument	2
Lesson 6	Analog to Digital Converters	2
Lesson 7	专业翻译	2
Lesson 8	X-ray Machine	4
Lesson 9	Computer Tomography	2
Lesson 10	Magnetic Resonance Imaging	2
Lesson 11	医疗器械操作手册 1	2
Lesson 12	医疗器械操作手册 2	2
	合计	32

四、理论教学目标和内容

Lesson 1 Electrocardiograph

目标

1. 掌握 心电仪器技术中常用词汇的使用和含义，熟悉长句难句的翻译。
2. 了解 心电仪向量图的关键技术和历史。

内容

1. 重点阐述 重要词汇和语法的使用。
2. 一般介绍 心电仪的发展历史和现状。

Lesson 2 Electroencephalograph

目标

1. 掌握 与脑电相关的常用词汇的使用和含义，熟悉长句难句的翻译。
2. 了解 产生脑电的生理机制。

内容

重点阐述 脑电的生理机制。

Lesson 3 Heart-Lung Machines

目标

1. 掌握 与心肺机相关的常用词汇的使用和含义，熟悉长句难句的翻译。
2. 了解 心肺机的内部结构、使用方法等科技知识。

内容

重点阐述 重要词汇和语法的使用。

Lesson 4 B-Ultrosonic Apparatus

目标

1. 掌握 B 超仪相关的常用词汇的使用和含义，熟悉长句难句的翻译。
2. 了解 B 超的发展、基本原理等科技知识。

内容

1. 重点阐述 重要词汇和语法的使用。
2. 一般介绍 B 超的原理、结构和使用。

Lesson 5 Color Doppler Ultrasound Instrument

目标

1. 掌握 彩超相关的常用词汇的使用和含义，熟悉长句难句的翻译。
2. 了解 彩超的维护等。

内容

1. 重点阐述 重要词汇和语法的使用。
2. 详细了解 彩超的原理和使用方法等。

Lesson 6 Analog to Digital Converters

目标

1. 掌握 模数转化器相关的常用词汇的使用和含义，熟悉长句难句的翻译。
2. 了解 模数转化器相关的科技知识。

内容

1. 重点阐述 重要词汇和语法的使用。
2. 一般介绍 模数转化器的工作原理、实现机制等。

Lesson 7 专业翻译

目标

掌握 专业英语翻译的特点及注意事项。

内容

详细了解 通过对植入式除颤仪的翻译讲解，熟悉专业翻译与文学翻译的不同。

Lesson 8 X-ray Machine

目标

掌握 X 线仪相关的常用词汇的使用和含义，熟悉长句难句的翻译。

内容

1. 重点阐述 重要词汇和语法的使用。
2. 一般介绍 X 线仪的原理。

Lesson 9 Computer Tomography

目标

1. 掌握 CT 相关的常用词汇的使用和含义，熟悉长句难句的翻译。
2. 了解 CT 的基本结构和基本原理。

内容

1. 重点阐述 重要词汇和语法的使用。
2. 一般介绍 CT 的基本结构基本原理。

Lesson 10 Magnetic Resonance Imaging

目标

掌握 与磁共振相关的常用词汇的使用和含义，熟悉长句难句的翻译。

内容

详细了解 磁共振原理相关的重要词汇和语法的使用。

Lesson 11 医疗器械操作手册 1

目标

掌握 通过专业课程的学习，掌握医疗器械操作手册的阅读。

内容

详细了解 重要词汇和语法的使用。

Lesson 12 医疗器械操作手册 2

目标

掌握 通过专业课程的学习，掌握医疗器械操作手册的阅读

内容

详细了解 重要词汇和语法的使用。

五、措施与评价

（一）措施

理论讲授内容的选择原则为：课堂讲授和考察相结合，本着以学生自主学习为本位的思想，讲授过程中随时注意引导学生学习的方法，强调学习重点，在考察过程使学生不断有收获感，促进他们在课外的学习。

教学过程中，应注意调动学生学习的主动性和积极性，以弥补在大学英语中没有得到锻炼的能力，特别是表达能力。课后应布置一定的练习来考查学生的这种主动性。

（二）评价

1. 授课质量评价 按教师教学质量评价表，由本人学生及系教学督导组予以评定。
2. 学生成绩评价 采用平时成绩和期末考试相结合的方法综合评价。平时成绩包括练习作业情况，占 50%。其中考试采用闭卷方式，占 50%。

编写 张 彬

审校 李明彩

《自动控制原理》教学大纲

适用各专业

一、课程简介

自动控制理论是研究自动控制共同规律的技术科学。其任务让学生掌握分析与综合自动控制系统的基础理论与方法。随着生产的发展和科学技术的进步，自动控制技术已广泛地应用于工农业生产、交通运输和国防、宇航等领域，并成为当今被受重视的高技术之一。具有科学方法论的鲜明特点，研究的问题带有普遍性，对工程实践具有重要的指导意义，为培养学生运用控制原理的方法，分析和解决各种工程问题奠定扎实的理论基础。掌握和了解自动控制的基本理论和方法，对各专业的科学技术人员都是十分必要的。

本课程为自动控制理论中的经典控制理论部分，其主要内容为：系统输入、输出微分方程及传递函数的建立；系统的时域分析；根轨迹分析法；频率特性分析法；使用根轨迹法及频率特性法校正控制系统等。

本课程为选修课，第七学期开设。总学时数为 16 学时，学分 1.0。

二、课程目标

（一）基本理论知识

1. 概述：自动控制系统的基本概念，开环与闭环控制系统的分类。
2. 建立模型：微分方程、传递函数、方块图和信号流图是本课程所接触的几种数学模型。
3. 时域分析法：时域分析就是在不求解微分方程的基础上，通过研究系统数学模型的形式得到系统的响应特性。
4. 根轨迹法：通过系统开环传递函数的零极点位置，根据一定的法则确定闭环极点随着某一个参数的变化，而形成的轨迹，从而为系统分析和设计提供研究的依据。
5. 频率法：通过学习不仅使学生掌握一个分析具体问题的方法，更重要的是，学生将学会系统地分析问题的方法论。
6. 系统的校正：根据控制对象的要求来设计一个系统，使之各项指标满足预期的要求。全面培养学生分析系统、设计系统的能力。

（二）基本技能

掌握自动控制系统的基本概念和系统分析、设计（校正）的基本方法，初步掌握系统实验技能，为专业课的学习和进一步深造打下必要的理论基础，掌握必要的基本技能。

（三）基本素质

培养有理想、有道德、有文化、有纪律的四有新人；培养学生具有严谨的、实事求是的科学作风。
培养学生独力观察、思考问题、分析问题、解决问题和科学思维的能力。

三、学时分配

单 元	名 称	理论学时
第一章	自动控制系统的基本概念	2
第二章	控制系统的数学模型	2
第三章	时域分析法	4
第四章	根轨迹法	2
第五章	频率法	4
第六章	控制系统的校正	2
合 计		16

四、理论教学目标与内容

第一章 自动控制系统的基本概念

目标

1. 掌握 自动控制系统的一般概念、任务和分类。
2. 熟悉 自动控制的基本组成。
3. 了解 各种典型控制系统的工作原理，对控制系统的基本要求。

内容

1. 重点阐述 开环控制和闭环控制的基本原理和特点。
2. 详细了解 控制系统的基本组成。
3. 一般介绍 自动控制系统的应用实例和对控制系统稳、准、快的要求。

第二章 控制系统的数学模型

目标

1. 掌握 传递函数的概念、定义、性质，典型环节的概念。
2. 熟悉 常用元部件的传递函数。
3. 了解 微分方程一般建立方法。

内容

1. 重点阐述 控制系统的数学模型的基本概念，传递函数的定义和性质，典型环节的传递函数。
2. 一般介绍 微分方程一般建立方法。

第三章 时域分析法

目标

1. 掌握 时域分析法。
2. 熟悉 用时域分析法分析控制系统的各种控制性能（包括稳定性，快速性和稳态精度）。
3. 了解 减小、消除稳态误差的措施。

内容

1. 详细了解 时域分析的基本概念和分析方法。
2. 一般介绍 典型外作用与典型外作用下系统输出之间的关系、减小、消除稳态误差的措施。

第四章 根轨迹法

目标

1. 掌握 各种类型系统的根轨迹的绘制方法，并能通过根轨迹图来分析控制系统的控制性能。
2. 了解 各种特殊根轨迹的绘制方法。

内容

1. 详细了解 根轨迹概念、根轨迹方程、常规根轨迹的绘制及系统性能分析。
2. 一般介绍 参数根轨迹和零度根轨迹的有关概念。

第五章 频率法

目标

1. 掌握 频率响应、频率特性的概念及特点。
2. 了解 稳定裕度及计算。

内容

1. 详细了解 典型环节频率特性的特点，绘制开环幅相特性、开环对数频率特性的方法。
2. 一般介绍 开环频域指标（稳定裕度）、闭环频率特性的特征量与时域性能指标之间的关系。

第六章 控制系统的校正

目标

1. 掌握 常用校正装置及其特性合串联校正装置的根轨迹法校正。
2. 了解 控制系统校正的基本概念。

内容

1. 详细了解 常用校正装置及其特性和串联校正。
2. 一般介绍 控制系统校正的基本概念。

五、措施与评价

（一）措施

本课程采用教师讲授、学生自学相结合的教学方式，努力形成教师和学生双向互动、对称平衡的最佳教学模式。在课堂教学过程中，注意充分发挥学生的自主性，进行课堂专题讨论。在教师的指导下，学生有计划地、系统地进行自学。学生必须认真地、系统地阅读教师指定的教材、教学参考书。有条件的情况下可以用计算机仿真相关内容。

（二）评价

1. 授课质量评价按“教师教学质量评价表”，由督导组、同行、学生和教研室予以评定。

2. 学生成绩评价依据教学大纲和理论课考试权值分配进行期末理论考试。本课程考试用百分制计算，成绩达到 60 分以上者为合格；注重考察学生的综合能力和素质，根据做作业、上课提问、课堂讨论等情况和期末考试相结合，综合确定。具体考试及计分方法如下：

能力和素质（20%）：根据作业、考勤、上课提问、课堂讨论等情况而定。

期末考试（80%）：开卷笔试；以教师讲授的内容为主要考试内容范围，辅之以教材和主要参考书中的内容。

编写 顿雁兵

审校 李明彩