

# 生物医学工程专业课程教学大纲

## (2013 版)

# 目录

《计算机基础》教学大纲.....	1
《高等数学（一）》教学大纲.....	6
《高等数学（二）》教学大纲.....	12
《人体解剖学》教学大纲.....	17
《生命科学概论》教学大纲.....	23
《医用有机化学》教学大纲.....	27
《大学物理（一）》教学大纲.....	32
《大学物理（二）》教学大纲.....	37
《物理实验》教学大纲（实验课）.....	41
《基础医学概论》（生化）教学大纲.....	47
《C/C++程序设计》教学大纲.....	52
《基础医学概论》（生理）教学大纲.....	60
《555 定时器及其应用电路》教学大纲.....	70
《单片机原理设计与应用》教学大纲.....	74
《计算机原理与汇编语言》教学大纲.....	81
《数据结构》教学大纲.....	86
《文献检索》教学大纲.....	92
《复变函数与积分变换》教学大纲.....	98
《概率论与数理统计》教学大纲.....	103
《数学建模》教学大纲.....	109
《计算机接口技术》教学大纲.....	113
《模拟电子技术》教学大纲.....	119
《微控制器的应用实践》教学大纲.....	125
《数字电子技术基础》教学大纲（理论课）.....	130
《数字电子技术基础》教学大纲（实验课）.....	135
《AutoCAD 计算机绘图》教学大纲.....	137
《金工实习》教学大纲.....	142
《电路分析》教学大纲（理论课）.....	143
《电路分析》教学大纲（实验课）.....	148
《电子工艺实习》教学大纲.....	150
《工程制图》教学大纲.....	152
《医学检验仪器》教学大纲.....	161
《临床医学工程技术》教学大纲.....	171

《生物医学传感器》教学大纲.....	177
《生物医学工程导论》教学大纲.....	184
《实用传感器》教学大纲.....	188
《数字信号处理》教学大纲.....	190
《微电子技术概论》教学大纲.....	194
《现代医学仪器设计原理》教学大纲.....	197
《康复工程与理疗器械》教学大纲.....	204
《信号与系统》教学大纲.....	208
《医学测量与监护仪器》教学大纲.....	213
《医学图像处理》教学大纲.....	219
《医学影像仪器》教学大纲.....	222
《医用电子仪器分析与维修技术》教学大纲.....	228
《医院网络技术与管埋》教学大纲.....	232
《专业英语》教学大纲.....	238
《临床医学概论》教学大纲.....	241
《无线通信原理与应用》教学大纲（理论课）.....	252
《无线通信原理与应用》教学大纲（实验课）.....	255
《MATLAB 原理及应用》教学大纲.....	256
《电子学实验》教学大纲.....	259
《生物数学模型仿真》教学大纲.....	265

# 《计算机基础》教学大纲

课程编号：150107B1

课程名称：《计算机基础》（Computer Fundamentals）

学分：3

总学时：54

理论学时：27

实验学时：27

先修课程：无

适用专业：生物医学工程专业

参考教材：

1. 蒋加伏主编，《大学计算机》（第4版），北京邮电大学出版社，2013
2. 杨振山，龚沛曾主编，《大学计算机基础》第4版，高等教育出版社，2005

## 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

生物医学工程专业是一门具有高度综合的交叉学科，这个学科不仅需要生物学、医学的理论和方法，更需要电子技术、计算机技术及信息科学有关的基础理论知识。本大纲就是针对生物医学工程专业制定的教学与实验大纲计划，大纲制定的课程内容涉及计算机各领域的概念和知识层面的内容，以及大学生必不可少的计算机操作和应用技能。该课程照顾到生物医学工程专业学生的需要，重点突出培养学生使用计算机解决专业知识的能力，课程内容涉及计算机基础知识、操作系统、Office 办公应用软件的操作使用、网络基础知识、互联网 Internet 等方面的内容。

为了进一步培养学生的计算思维能力，课程设置了许多任务驱动的教学环境，通过问题引入，引导学生寻找解决问题的思路，构造问题的解决方法或实现方法，理解计算机在问题解决过程中发挥的作用。以此提高学生运用计算机知识实现问题的抽象、进行问题求解和形式化描述的能力。

## 二、课程基本要求：

### 1. 课程理论与基本知识：

- (1) 了解计算机的发展、工作原理及硬件系统组成；
- (2) 掌握 Windows7 操作系统的基本操作、文件管理、系统管理等；
- (3) 掌握创建文档、文档排版、高效排版的基本操作；
- (4) 掌握常用函数的使用、制作图表，了解数据管理和分析；
- (5) 掌握幻灯片的编辑、外观设计、动画效果设置、超连接和动作设置等；
- (6) 了解计算机网络的发展、数据通信的基本方法、网络结构、网络的组成和因特网的基本服务等。

### 2. 基本技能：

- (1) 学会使用 Windows7 操作系统；
- (2) 可以用 Word 进行高级排版等；
- (3) 可以用 Excel 做复杂表格，并进行计算、数据分析等；
- (4) 可以用 PowerPoint 制作各式演示文稿。

## 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验时数	备注
第一章 计算机基础知识	3	3	0	

第二章 操作系统基础与 Windows	6	3	3	
第三章 文字处理软件 Word	18	9	9	
第四章 电子表格软件 Excel	15	6	9	
第五章 演示文稿软件 PowerPoint	6	3	3	
第六章 计算机网络基础	6	3	3	
小计	54	27	27	

#### 四、考 核：

- 1.考核方式：理论考核（笔试）、实验考核（机试）、平时考核；
- 2.成绩构成：理论考核 80%+平时考核 20%。

#### 五、课程基本内容：

##### 【理论课部分】

### 第一章 计算机基础知识

#### （一）目的要求：

- 1.了解计算机技术的发展历史和未来的发展方向；了解信息技术的基础知识，熟悉计算机技术和信息技术的主要应用；
- 2.熟悉计算机系统的组成和基本工作原理，掌握常用的数制转换，了解数据在计算机中的表示方法等；
- 3.了解微型计算机的硬件组成部件，熟悉各部件的基本功能；熟悉系统总线的分类，了解微型计算机常用的系统总线标准；了解微型计算机上常见的接口类型及其特点；
- 4.了解计算机系统和计算机网络安全方面的一些基本概念，基本知识，增强学生的网络道德意识。

#### （二）教学时数：3 学时

#### （三）教学内容：

- 1.计算机的发展
- 2.计算机的类型
- 3.计算机的工作原理及结构
- 4.计算机硬件系统的组成
- 5.数据在计算机中的表示

重点：计算机系统的组成和基本工作原理；不同数制之间的转换；各种不同类型的数据在计算机中的表示方法；微型计算机的硬件系统组成，各组成部分的基本功能；主要部件的性能指标；内存存储器分类与功能，常用的外存储器；系统总线的分类与功能；常用微型计算机的外部设备接口。

难点：计算机的基本工作原理；数制间的转换；数值和字符在计算机中的表示方法；系统总线的分类及其功能。

#### （四）教学方法：课堂讲授法、案例分析法。

#### （五）教学手段：多媒体+板书。

### 第二章 操作系统基础

#### （一）目的要求：

- 1.熟悉计算机操作系统的主要作用和功能；
- 2.了解常用操作系统软件；
- 3.掌握 Windows7 操作系统的基本操作、文件管理、系统管理等。

#### （二）教学时数：3 学时

(三) 教学内容:

1.操作系统概述

2.Windows7 操作系统

重点: 操作系统的主要功能: 设备管理和文件管理; Windows 操作系统的使用。

难点: 设备管理; 树形目录, 路径的概念。

(四) 教学方法: 课堂讲授法、演示法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

### 第三章 文字处理软件Word2010

(一) 目的要求:

1.熟练掌握文本的输入、编辑方法;

2.熟练掌握字符格式化、段落格式化和页面格式化的各种操作方法;

3.掌握表格的创建、编辑和格式化;

4.掌握各种图形对象的插入、编辑操作;

5.熟练掌握文档的高级排版操作。

(二) 教学时数: 9 学时

(三) 教学内容:

1.Word2010 的工作环境

2.创建文档的基本操作

3.文档排版

4.制作表格

5.插入对象

6.高效排版

7.文档打印

8.Word 2010 高级应用实例

重点: 文本编辑, 文档格式化; 表格操作; 图形对象的操作。

难点: 文档高级排版和各种对象操作。

(四) 教学方法: 课堂讲授法、案例教学法、启发式教学法、演示法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

### 第四章 电子表格处理软件Excel2010

(一) 目的要求:

1.掌握 Excel 工作簿和工作表的基本操作;

2.熟练掌握工作表(单元格)的输入、编辑、格式化等操作方法;

3.掌握常用函数的使用;

4.掌握各种图表的创建方法;

5.了解利用 Excel 对工作表数据进行基本管理并进行数据分析;

6.熟悉 Excel 工作表的页面设置和打印输出。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

1.Excel2010 的工作环境

2.Excel2010 的基本操作

3.制作图表

4.数据管理和分析

5.打印工作表

6.Excel2010 高级应用实例

重点：不同数据的输入；公式、函数的使用；工作表的格式化；图表的创建；数据清单的基本操作和应用。

难点：公式、函数的使用；数据清单的操作与应用；图表的使用。

(四) 教学方法：课堂讲授法、案例分析法、启发式教学法、演示法。

(五) 教学手段：多媒体+板书。

## 第五章 演示文稿制作软件PowerPoint2010

(一) 目的要求:

1.熟练掌握 PowerPoint 演示文稿的创建，幻灯片的插入，文本的输入、编辑与格式化等基本操作；

2.熟练掌握表格、图表、图片、公式、音频与视频等各种对象的插入、编辑与格式化的操作方法；

3.掌握超链接的设置与编辑。掌握幻灯片母版、背景颜色、填充效果、配色方案等幻灯片外观的设置；

4.熟悉页眉、页脚的设置；掌握自定义动画的设置、编辑；了解幻灯片的放映设置；熟悉演示文稿的打印输出。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1.Powerpoint2010 的工作环境

2.制作一个多媒体演示文稿

3.定制演示文稿的视觉效果

4.设置演示文稿的播放效果

5.打印、输出演示文稿

6.PowerPoint2010 高级应用实例

重点：幻灯片的插入，文本、表格、图表、图片、公式、音频和视频的输入、编辑与格式化操作。超链接的设置与编辑。母版、背景颜色、填充效果等幻灯片外观以及页眉、页脚的设置。自定义动画的设置和放映设置。

难点：幻灯片外观的设置；超链接的设置与编辑；自定义动画的设置。

(四) 教学方法：课堂讲授法、案例分析法、演示法。

(五) 教学手段：多媒体+板书。

## 第六章 计算机网络基础

(一) 目的要求:

1.了解计算机网络的发展和数据通信的相关知识；

2.掌握局域网组网技术，了解网络互联技术；

3.了解 Internet 和 Intranet 的相关知识，了解 HTML 语言。

(二) 教学时数:3 学时

(三) 教学内容:

1.计算机网络的发展

2.数据通信的基本方法

3.计算机网络结构

4.计算机网络的组成

5.因特网的基本服务

6.网络安全与防范

重点：计算机网络的基本组成；数据通信原理；IP 地址和域名；局域网的组网技术；IP 地址和域名系统；Internet 基本服务功能。

难点：网络的拓扑结构和体系结构；数据通信技术；IP 地址分类；IP 地址和域名系统。

(四) 教学方法：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体+板书。

## 【实验课部分】

### 实验一 操作系统基础

(一) 目的要求:

- 1.熟悉Windows7的桌面及桌面图标、任务栏及“开始”菜单的定制和使用；
- 2.管理windows7窗口；
- 3.掌握文件及文件夹的查看、搜索和管理方法；
- 4.掌握回收站的管理；
- 5.熟悉windows7的附带工具，如数学输入面板、截图工具、写字板等。

(二) 教学内容:

- 1.熟悉windows7基本操作环境。
- 2.进行定制桌面图标、“开始”菜单、设置桌面背景等各种验证性操作。
- 3.进行文件和文件夹的查看、整理、复制、移动、删除、搜索等操作。
- 4.使用数学输入面板、截图工具、写字板等操作。

### 实验二 Word 2010

(一) 目的要求:

- 1.掌握Word2010的启动和退出，熟悉Word2010的工作窗口；
- 2.熟练掌握文档的创建、输入、保存、保护及打开操作；
- 3.熟练掌握文档的编辑操作、排版操作；
- 4.熟练掌握表格的建立、编辑、格式化等操作；
- 5.熟练掌握图片的插入、编辑、格式化等操作及绘图方法；
- 6.掌握图片和文字混合排版的方法；
- 7.掌握文本框、艺术字、公式的使用。

(二) 教学内容:

- 1.输入教学提供的素材文字内容并编辑，保存。
- 2.对上述文档进行文字排版、段落排版、页面排版。
- 3.在文档中插入表格并编辑和格式化。
- 4.在文档中插入图片并编辑和格式化，绘制图形并进行图文混排。
- 5.在文档中插入文本框、艺术字、公式。

### 实验三 Excel 2010

(一) 目的要求:

- 1.熟练掌握工作表数据的输入及公式和函数的使用方法；
- 2.熟练掌握工作表的编辑和格式化操作；
- 3.熟练掌握图表的创建、编辑和格式化；
- 4.掌握数据的排序与筛选方法；
- 5.掌握数据分类汇总的方法；
- 6.掌握数据透视表的操作方法。

(二) 教学内容:

- 1.建立一个学生成绩表并保存。
- 2.对工作表进行格式化。
- 3.创建图表。



4.进行排序、筛选、分类汇总、数据透视表的操作。

#### 实验四 PowerPoint 2010

(一) 目的要求:

- 1.熟练掌握建立演示文稿的方法;
- 2.熟练掌握幻灯片的编辑操作;
- 3.掌握美化演示文稿的方法;
- 4.掌握幻灯片的动画设置方法;
- 5.掌握放映演示文稿的方法。

(二) 教学内容:

- 1.制作几张温馨贺卡。
- 2.制作一个自我介绍的演示文稿。
- 3.制作一个学生社团活动的演示文稿。

#### 实验五 计算机网络基础

(一) 目的要求:

- 1.掌握资源共享的设置和使用方法;
- 2.掌握IE浏览器的使用方法、设置主页、收藏网站、网页的下载和保存;
- 3.掌握E-mail使用方法;
- 4.掌握压缩和解压缩的使用方法。

(二) 教学内容:

- 1.分小组共享本机D盘内容。
- 2.利用搜索引擎搜索医学知识,并下载网页和收藏网页。
- 3.使用WinRAR和WinZip工具进行文件的压缩和解压缩。

## 《高等数学(一)》教学大纲

课程编号: 121207B1

课程名称:《高等数学》(Higher Mathematics)

学分: 5

总学时: 90

理论学时: 90

实验学时: 0

先修课程要求:

参考教材:

- 1.同济大学数学系,《高等数学》(第六版),高等教育出版社,2007
- 2.华东师范大学数学系,《数学分析》(第四版),高等教育出版社,2011

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

高等数学课程是我院生物医学工程专业学生的一门必修的重要的基础理论课,它是为了培养我国社会主义现代化建设所需要的高质量建设人才服务的。

通过本课程的学习,要使学生获得函数.极限.连续;一元函数的微积分学;向量代数与空间解析几何;多元函数的微积分学;无穷级数(包括傅立叶级数);常微分方程等方面的基本概念,基本理论,基本运算技能。为学习后续课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。

在传授知识时,要通过各个教学环节逐步培养学生具有抽象概括问题的能力,逻辑推理能力,空间想象能力和自学能力。还要注意培养学生具有比较熟练的运算能力和综合运用所

学知识去分析问题和解决问题的能力。

## 二、课程基本要求:

1.掌握课程基本内容。掌握极限.连续.导数.微分.积分等基本微积分概念及定理,理解其几何意义;掌握无穷级数收敛.发散的概念以及判别方法;掌握微分方程的基本概念与基本理论。

2.熟练进行基本计算。能运用四则运算.夹逼定理.两个重要极限.洛比达法则等知识熟练地求极限;能熟练地应用求导法则求函数导数与微分;能熟练掌握换元积分法.分部积分法以及牛顿—莱布尼兹公式等基本积分方法求函数积分。

3.解决简单实际问题。能应用微积分的方法以及微分方程的相关知识建立数学模型,解决一定范围的实际问题。

4.培养能力。注重向学生渗透数学的思想方法以及思维方式,养成学生科学思考习惯,提高数学修养,注重培养学生自学与反思能力,培养学生创新能力。

## 三、课程学时分配:

授课内容	理论学时	备注
第一章 函数与极限	21	
第二章 导数与微分	14	
第三章 微分中值定理与导数的应用	12	
第四章 不定积分	12	
第五章 定积分	12	
第六章 定积分的应用	7	
第七章 常微分方程	12	
小计	90	

## 四、考 核:

1.考核方式:理论考核(笔试).平时考核。

2.成绩构成:平时成绩 20%-30%,理论考核 70%-80%。

## 五、课程基本内容:

### 第一章 函数与极限

#### (一) 目的要求:

- 1.理解函数的概念;了解函数的单调性.周期性.和奇偶性。
- 2.了解反函数和复合函数的概念。
- 3.熟悉基本初等函数的性质及图形。
- 4.能列出简单实际问题中的函数关系。
- 5.了解极限的  $\varepsilon$ - $N$ , $\varepsilon$ - $\delta$ 定义(对于给出的 $\varepsilon$ 求 $\delta$ 或  $N$  不作过高要求)并能在学习过程中逐步加深对极限思想的理解。
- 6.掌握极限的四则运算。
- 7.了解两个极限存在准则(夹逼准则和单调有界准则),会用两个重要极限求极限。
- 8.了解无穷小,无穷大的概念,掌握无穷小的比较。
- 9.理解函数在一点连续的概念,会判断间断点的类型。
- 10.了解初等函数的连续性,知道连续函数在闭区间上的连续性(介值定理和最值定理)。

#### (二) 教学时数: 21 学时

#### (三) 教学内容:

映射与函数.数列的极限.函数的极限.无穷小与无穷大.极限运算法则.极限存在准则.两个重要极限.无穷小的比较.函数的连续性与间断点.连续函数的运算与初等函数的连续.闭区

间上连续函数的性质。

### 1.映射与函数

- (1) 集合：①集合概念；②集合运算；③区间与邻域；
- (2) 映射：①映射概念；②逆映射与复合映射；
- (3) 函数：①函数概念；②函数的几种特性；③反函数与复合函数；

### 2.数列的极限

- (1) 数列极限的定义：①描述定义②分析定义（重点）；
- (2) 收敛数列的性质：极限唯一性.有界性.保号性.收敛数列与其子列间的关系。

### 3.函数的极限

- (1) 函数极限的定义：①自变量趋于有限值时函数的极限（分析定义.描述定义）；②自变量趋于无穷大时函数的极限（分析定义.描述定义）；
- (2) 函数极限性质：极限唯一性.局部有界性.局部保号性.函数极限与数列极限的关系。

### 4.无穷小与无穷大

- (1) 无穷小；（2）无穷大。

### 5.极限运算法则

### 6.极限存在准则 两个重要极限

### 7.无穷小的比较

### 8.函数的连续性与间断点

- (1) 函数的连续性（定义1，定义2）；
- (2) 函数的间断点：①定义②间断点的类型。

### 9.连续函数的运算与初等函数的连续性

- (1) 连续函数和.差.积.商的连续性；
- (2) 反函数与复合函数的连续性；
- (3) 初等函数的连续性。

### 10.闭区间上连续函数的性质

- (1) 有界性与最大值最小值定理；
- (2) 零点定理与介值定理。

(四) 教学方法（建议）：课堂讲授.启发式.几何直观

(五) 教学手段：多媒体

(六) 自学内容：集合概念.集合运算.基本初等函数的图像。

## 第二章 导数与微分

(一) 目的要求：

1.理解导数和微分的概念,了解导数的几何意义及函数的可导性与连续性之间的关系,用导数描述一些物理量。

2.熟悉导数和微分的运算法则(包括微分形式不变性)和导数的基本公式,了解高阶导数的概念,能熟练的求初等函数的一阶,二阶导数。

3.掌握隐函数和参数式所确定的函数的一阶和二阶导数。

(二) 教学时数：14 学时

(三) 教学内容：

导数概念.函数的求导法则.高阶导数.隐函数及由参数方程所确定的函数的导数.函数的微分。

### 1.导数概念

- (1) 两个引例：①直线运动的速度；②平面曲线的切线；

- (2) 导数的定义;
  - (3) 导数的几何意义;
  - (4) 函数的可导性与连续性的关系。
- 2.函数的求导法则
- (1) 函数的和.差.积.商的求导法则;
  - (2) 反函数的求导法则;
  - (3) 复合函数的求导法则。
- 3.高阶导数
- 4.隐函数及由参数方程所确定的函数的导数 相关变化率
- (1) 隐函数的导数: ①隐函数定义; ②隐函数求导举例;
  - (2) 由参数方程所确定的函数的导数: ①参数方程定义; ②参数方程求导举例;
  - (3) 相关变化率。
- 5.函数的微分
- (1) 微分的定义;
  - (2) 微分的几何意义;
  - (3) 基本初等函数的微分公式与微分运算法则;
  - (4) 微分在近似计算中的应用。
- (四) 教学方法(建议): 课堂讲授.启发式.讲练结合。
- (五) 教学手段: 多媒体。
- (六) 自学内容: 了解微积分学的历史.函数的和.差.积.商的求导法则。

### 第三章 微分中值定理与导数的应用

(一) 目的要求:

1.理解洛尔(Rolle)定理,拉格朗日(Lagrange)定理,了解柯西(Cauchy)定理和泰勒(Taylor)定理,会用拉格朗日定理。

2.掌握洛必达(L'Hospital)法则。

3.理解函数极值的概念,掌握求函数的极值,判断函数的增减性与函数图形的凹凸性,求函数图形的拐点等方法,能描绘函数的图形(包括水平和铅直渐近线),会求简单的最大值和最小值的应用问题。

4.知道曲率和曲率半径的概念,并会计算曲率和曲率半径。

(二) 教学时数: 12 学时

(三) 教学内容:

微分中值定理.罗比达法则.泰勒公式.函数的单调性与曲线的凹凸性.函数的极值与最大值最小值.函数图形的描绘。

1.微分中值定理

- (1) 罗尔定理;
- (2) 拉格朗日中值定理;
- (3) 柯西中值定理。

2.罗比达法则

3.泰勒公式

4.函数的单调性与曲线的凹凸性

- (1) 函数单调性的判定法;
- (2) 曲线的凹凸性与拐点。

5.函数的极值与最大值最小值

- (1) 函数的极值及其求法;
- (2) 最大值最小值问题①闭区间上连续函数的最值; ②实际问题的最值。

6.函数图形的描绘

7.曲率

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授.启发式.数形结合。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 函数图形的描绘。

#### 第四章 不定积分

(一) 目的要求:

1.理解不定积分的概念及性质。

2.熟悉不定积分的基本公式,熟练掌握不定积分和定积分的换元积分法,分部积分法,掌握较简单的有理函数的积分。

3.会求几种特殊函数的积分

4.了解积分表的使用。

(二) 教学时数:12 学时

(三) 教学内容:

不定积分的概念和性质.换元积分法.分部积分法.有理函数的积分.积分表的使用。

1.不定积分的概念和性质

(1) 原函数与不定积分的概念;

(2) 基本积分表;

(3) 不定积分的性质。

2.换元积分法

(1) 第一换元法(凑微分法);

(2) 第二换元法①三角代换; ②根式代换; ③倒代换。

3.分部积分法

4.有理函数的积分

5.积分表的使用

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授.启发式.讲练结合。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 积分表的使用。

#### 第五章 定积分

(一) 目的要求:

1.理解定积分的概念及性质。

2.理解变上限的定积分作为其上限的函数及其求导定理,熟悉牛顿(Newton)-- 莱布尼茨(Leibuniz)公式。

3.熟练掌握定积分的换元积分法,分部积分法。

4.定积分的近似计算。

5.了解广义积分的概念。

(二) 教学时数: 12 学时

(三) 教学内容:

定积分的概念和性质.微积分基本公式.定积分的换元法与分部积分法.反常积分

1.定积分的概念和性质

(1) 定积分问题举例①曲边梯形的面积; ②变速直线运动的路程;

(2) 定积分定义;

(3) 定积分性质。

- 2.微积分基本公式
  - (1) 变速直线运动中位置函数与速度函数之间的关系;
  - (2) 积分上限的函数及其导数;
  - (3) 牛顿—莱布尼茨公式。
- 3.定积分的换元法和分部积分公式
  - (1) 定积分的换元法;
  - (2) 定积分的分部积分法。
- 4.反常积分
  - (1) 无穷限的反常积分;
  - (2) 无界函数的反常积分
- (四) 教学方法(建议): 课堂讲授.启发式.以问题为中心。
- (五) 教学手段: 多媒体。
- (六) 自学内容:

## 第六章 定积分的应用

- (一) 目的要求:
  - 1.理解微元法
  - 2.掌握求平面图形的面积.弧长及空间物体的体积的方法
  - 3.会求功.水压力.引力
- (二) 教学时数: 7 学时
- (三) 教学内容:
  - 定积分的元素法.定积分在几何学上的应用.定积分在物理学上的应用。
  - 1.定积分的元素法
  - 2.定积分在几何学上的应用
    - (1) 平面图形的面积: ①直角坐标情形; ②极坐标情形;
    - (2) 体积: ①旋转体的体积; ②平行截面面积为已知的立体的体积;
    - (3) 平面曲线的弧长。
  - 3.定积分在物理学上的应用
    - (1) 变力沿曲线所作的功;
    - (2) 水压力;
    - (3) 引力。
- (四) 教学方法(建议): 讲堂讲授.互动式.启发式.数形结合。
- (五) 教学手段: 多媒体。
- (六) 自学内容:

## 第七章 常微分方程

- (一) 目的要求:
  - 1.理解.微分方程.解.通解.初始条件和特解等概念。
  - 2.识别下列几种一阶微分方程: 变量可分离方程, 齐次方程, 一阶线性方程, 伯努利(Bernoulli) 方程和全微分方程。
  - 3.掌握变量可分离方程及一阶线性方程的解法。
  - 4.齐次方程和伯努利方程并从中领会用变量代换求解方程的思想。
  - 5.掌握下列几种特殊的高阶方程:  $y^{(n)}=f(x)$ ,  $y''=f(x,y)$ ,  $y''=(y,y')$  的降阶法。
  - 6.了解二阶线性微分方程的结构。
  - 7.掌握二阶常系数齐次微分方程的解法, 并知道高阶常系数齐次线性微分方程的解法。

8.掌握自由项为多项式.指数函数.正弦函数.余弦函数以及它们的和与乘积的二阶常系数非齐次线性微分方程的解法。

9.会利用微分方程解一些简单的几何和物理问题。

(二) 教学时数: 14 学时

(三) 教学内容:

微分方程的基本概念.可分离变量的微分方程.齐次方程.一阶线性微分方程.可降阶的高阶微分方程.高阶线性微分方程.常系数齐次线性微分方程.常系数齐次非线性微分方程。

1.微分方程的基本概念(微分方程的定义.微分方程的阶.微分方程的解.通解.特解.微分方程的积分曲线);

2.可分离变量的微分方程;

3.齐次方程①齐次方程; ②可化为齐次的方程;

4.一阶线性微分方程①一阶线性齐次方程; ②一阶线性非齐次方程;

5.可降阶的高阶微分方程①  $y^{(n)} = f(x)$ ; ②  $y'' = f(x, y')$ ; ③  $y'' = f(y, y')$ ;

6.高阶线性微分方程(主要讨论高阶线性微分方程的解的结构);

7.常系数齐次线性微分方程(讨论型如  $y'' + py' + qy = 0$  的方程的通解);

8.常系数齐次非线性微分方程(讨论型如  $y'' + py' + qy = f(x)$  的方程的通解)。

(四) 教学方法(建议): 讲堂讲授.互动式.启发式.数形结合。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容:

## 《高等数学(二)》教学大纲

课程编号: 121207B2

课程名称: 《高等数学》( Higher Mathematics)

学分: 5

总学时: 90

理论学时: 90

实验(见习)学时: 0

先修课程要求: 高等数学上册

参考教材:

1.同济大学数学系,《高等数学》(第六版),高等教育出版社,2007

2.华东师范大学数学系,《数学分析》(第四版),高等教育出版社,2011

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

高等数学课程是我院生物医学工程专业学生的一门必修的重要的基础理论课,它是为了培养我国社会主义现代化建设所需要的高质量建设人才服务的。

通过本课程的学习,要使学生掌握空间解析几何与向量代数.多元函数的微积分学.各种曲线曲面积分.无穷级数(包括傅立叶级数).等方面的基本概念,基本理论,基本运算技能。为学习后续课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。

在传授知识时,要通过各个教学环节逐步培养学生具有抽象概括问题的能力,逻辑推理能力,空间想象能力和自学能力。还要注意培养学生具有比较熟练的运算能力和综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力。

## 二、课程基本要求:

1.掌握课程基本内容。掌握多元函数微积分的基本概念及定理,理解其几何意义;掌握曲线积分及曲面积分的基本概念及理论;掌握无穷级数收敛、发散的概念以及判别方法。

2.熟练进行基本计算。熟练应用求偏导的定理求多元函数的一阶、高阶偏导数;熟练计算各种曲线和曲面积分;能熟练判别无穷级数的收敛、发散。

3.解决简单实际问题。能应用微积分的方法以及微分方程的相关知识建立数学模型,解决一定范围的实际问题。

4.培养能力。注重向学生渗透数学的思想方法以及思维方式,养成学生科学思考习惯,提高数学修养,注重培养学生自学与反思能力,培养学生创新能力。

## 三、课程学时分配:

授课内容	理论学时	备注
第八章 空间解析几何与向量代数	18	
第九章 多元函数微分法及其应用	18	
第十章 重积分	12	
第十一章 曲线积分与曲面积分	21	
第十二章 无穷级数	21	
总计	90	

## 四、考核:

1.考核方式:理论考核(笔试)、平时考核。

2.成绩构成:平时成绩 20%-30%,理论考核 70%-80%。

## 五、课程基本内容:

### 第八章 空间解析几何与向量代数

(一) 目的要求:

1.理解向量的概念。

2.掌握向量的运算(线性运算,点乘法,叉乘法),掌握两个向量夹角的求法以及垂直、平行的条件。

3.熟悉单位向量、方向余弦及向量的坐标表达式,熟练掌握用坐标表达式进行向量运算。

4.熟悉平面的方程和直线的方程及其求法。

5.理解曲面方程的概念,掌握常用二次曲面的方程及其图形,掌握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。

6.知道空间曲线的参数方程和一般方程。

(二) 教学时数: 18 学时

(三) 教学内容:

向量及其线性运算、数量积、向量积、曲面及其方程、空间曲线及其方程、平面及其方程、空间直线及其方程。

1.向量及其线性运算

(1) 向量概念;

(2) 向量的线性运算①向量的加减法;②向量与数的乘法;

(3) 空间直角坐标系;

(4) 利用坐标作向量的线性运算;

(5) 向量的模、方向角、投影①向量的模与两点间的距离公式;②方向角与方向余弦;

③向量在轴上的投影。

2.数量积 向量积



- (1) 两向量的数量积;
- (2) 两向量的向量积。
- 3. 曲面及其方程
  - (1) 曲面方程的概念;
  - (2) 旋转曲面;
  - (3) 柱面;
  - (4) 二次曲面。
- 4. 空间曲线及其方程
  - (1) 空间曲线的一般方程;
  - (2) 空间曲线的参数方程;
  - (3) 空间曲线在坐标面上的投影。
- 5. 平面及其方程
  - (1) 平面的点法式方程;
  - (2) 平面的一般方程;
  - (3) 两平面的夹角
- 6. 空间直线及其方程
  - (1) 空间直线的一般方程;
  - (2) 空间直线的对称式方程与参数方程;
  - (3) 两直线的夹角;
  - (4) 直线与平面的夹角。
- (四) 教学方法(建议): 讲堂讲授.数形结合。
- (五) 教学手段: 多媒体。
- (六) 自学内容: 向量及其线性运算。

## 第九章 多元函数微分法及其应用

(一) 目的要求:

- 1. 理解多元函数的概念。
- 2. 知道二元函数的极限, 连续性等概念及有界闭区域上连续函数的性质。
- 3. 理解偏导数.全微分等概念, 了解全微分存在的必要条件和充分条件。
- 4. 了解方向导数与梯度的概念, 并掌握它们的计算方法。
- 5. 熟练掌握复合函数的求导法, 会求二阶偏导数。
- 6. 会求隐函数包括由方程组确定的隐函数的导数。
- 7. 理解多元函数极值的概念, 会求函数的极值, 了解条件极值的概念, 会用拉格朗日乘数法求条件极值, 会求一些较简单的最大值和最小值的应用问题。

(二) 教学时数: 18 学时

(三) 教学内容:

多元函数的基本概念.偏导数.全微分.多元复合函数的求导法则.隐函数的求导法则.多元函数微分学的几何应用.方向导数与梯度.多元函数的极值及其求法。

### 1. 多元函数的基本概念

- (1) 平面点集;
- (2) 多元函数概念(二元函数定义.定义域.图像);
- (3) 多元函数极限;
- (4) 多元函数的连续①连续的定义; ②连续的性质。

### 2. 偏导数

- (1) 偏导数的定义及其算法;

- (2) 高阶偏导数.
- 3.全微分方程
- (1) 全微分的定义;
- (2) 全微分在近似计算中的应用。
- 4.多元复合函数的求导法则
- (1) 一元函数与多元函数复合的情况;
- (2) 多元函数与多元函数复合的情况;
- (3) 其他情形。
- 5.隐函数的求导公式
- (1) 一个方程的情况  $F(x, y) = 0, F(x, y, z) = 0$ ;
- (2) 方程组的情况  $\begin{cases} F(x, y, u, v) = 0 \\ G(x, y, u, v) = 0 \end{cases} \begin{cases} F(x, y, z) = 0 \\ G(x, y, z) = 0 \end{cases}$ 。
- 6.多元函数微分学的几何应用
- (1) 一元向量值函数及其导数;
- (2) 空间曲线的切线与法平面;
- (3) 曲面的切平面与法线。
- 7.方向导数与梯度
- (1) 方向导数; (2) 梯度。
- 8.多元函数的极值及其求法
- (1) 多元函数的极值及最大值.最小值;
- (2) 条件极值 拉格朗日乘数法
- (四) 教学方法 (建议): 讲堂讲授.数形结合。
- (五) 教学手段: 多媒体。
- (六) 自学内容:

## 第十章 重积分

(一) 目的要求:

1.理解二重积分,知道二重积分的性质,能熟练掌握二重积分的计算方法(直角坐标系,极坐标系)。

2.理解三重积分的概念,知道三重积分的性质,能熟练掌握三重积分的计算方法(直角坐标,柱面坐标,球面坐标)。

(二) 教学时数: 12 学时

(三) 教学内容:

二重积分的概念与性质.二重积分的计算法.二重积分的应用.三重积分的概念及求法

1.二重积分的概念与性质

(1) 二重积分的概念①曲顶柱体的体积; ②平面薄片的质量;

(2) 二重积分的性质。

2.二重积分的计算法

(1) 利用直角坐标计算二重积分①积分区域是X型; ②积分区域是Y型; ③积分区域既是X型又是Y型;

(2) 利用极坐标计算二重积分①极点在积分区域内; ②极点在积分区域外; ③极点在积分区域的边界上。

3.三重积分

- (1) 三重积分的概念;
- (2) 三重积分的计算①利用直角坐标计算; ②利用柱面坐标计算; ③利用球面坐标计算。

#### 4.重积分的应用

- (1) 曲面的面积; (2) 质心; (3) 转动惯量; (4) 引力。
- (四) 教学方法(建议): 讲堂讲授.讲练结合。
- (五) 教学手段: 多媒体。
- (六) 自学内容:

### 第十一章 曲线积分与曲面积分

#### (一) 目的要求:

- 1.理解曲线积分与曲面积分的概念,掌握求曲线积分与曲面积分的方法。
- 2.理解并掌握格林公式.高斯公式.斯托克斯公式,会用这三个公式解题。
- 3.了解通量和散度.环量与旋度的概念。

#### (二) 教学时数: 21 学时

#### (三) 教学内容:

对弧长的曲线积分.对坐标的曲线积分.格林公式及其应用.对面积的曲面积分.对坐标的曲面积分.高斯公式 通量与散度.斯托克斯公式 环流量与旋度。

##### 1.对弧长的曲线积分

- (1) 对弧长的曲线积分的概念和性质;
- (2) 对弧长的曲线积分的计算。

##### 2.对坐标的曲线积分

- (1) 对坐标的曲线积分的概念和性质;
- (2) 对坐标的曲线积分的计算;
- (3) 两类曲线积分之间的联系。

##### 3.格林公式及其应用

- (1) 格林公式;
- (2) 平面上曲线积分与路径无关的条件;
- (3) 二元函数的全微分求积。

##### 4.对面积的曲面积分

- (1) 对面积的曲面积分的概念和性质;
- (2) 对面积的曲面积分的计算。

##### 5.对坐标的曲面积分

- (1) 对坐标的曲面积分的概念和性质;
- (2) 对坐标的曲面积分的计算;
- (3) 两类曲面积分之间的联系。

##### 6.高斯公式

##### 7.斯托克斯公式

(四) 教学方法(建议): 讲堂讲授.启发式。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 通量与散度.环流量与旋度。

### 第十二章 无穷级数

#### (一) 目的要求:

- 1.理解无穷级数收敛, 发散以及和的概念。了解无穷级数收敛的必要条件, 知道无穷级

数的基本性质。

2.熟悉几何级数和P级数的收敛性。

3.掌握正项级数的比较审敛法，熟练掌握正项级数的比值审敛法。

4.掌握交错级数的莱布尼兹定理，并能估计它的截断误差。

5.了解无穷级数绝对收敛与条件收敛的关系。

6.函数项级数的收敛域及和函数的概念。

7.掌握较简单的幂级数的收敛区间的求法（可不考虑端点的连续性）。知道幂级数在其收敛区间的一些性质。

8.函数展开成泰勒级数的重要条件。

9. $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x)$ 和 $(1+x)^n$ 的麦克劳林（Maclaurin）展开式，并能用这些展开式将一些简单的函数展开成幂级数。

10.幂级数进行一些近似计算。

11.函数展开成傅立叶（Fourier）级数的充分条件，并能将定义在 $[-\pi, \pi]$ 和 $[-1, 1]$ 上的函数展开为傅立叶级数，能将定义在 $[0, 1]$ 上的函数展开为正弦或余弦级数。

（二）教学时数: 21 学时

（三）教学内容:

常数项级数的概念和性质.常数项级数的审敛法.幂级数.函数展开成幂级数.函数的幂级数的展开式的应用.傅立叶级数.正弦级数和余弦级数.周期为 $2l$ 的周期函数的傅立叶级数。

1.常数项级数的概念和性质

（1）常数项级数的概念；（2）收敛级数的基本性质。

2.常数项级数的审敛法

（1）正项级数及其审敛法；（2）交错级数及其审敛法；（3）绝对收敛与条件收敛。

3.幂级数

（1）函数项级数的概念；（2）幂级数及其收敛性；（3）幂级数的运算。

4.函数展开成幂级数

5.函数的幂级数展开式的应用

6.傅里叶级数

（1）三角级数 三角函数系的正交性；

（2）函数展开成傅里叶级数；

（3）正弦级数和余弦级数。

7.一般周期函数的傅里叶级数

（1）周期为 $2l$ 的周期函数的傅立叶级数；

（2）傅里叶级数的复数形式。

（四）教学方法（建议）：讲堂讲授.启发式。

（五）教学手段：多媒体。

（六）自学内容：

## 《人体解剖学》教学大纲

课程编号：120401B1

课程名称：《人体解剖学》（human anatomy）

学 分：4 学分

总 学 时：63

理论学时：30

实验学时：33

先修课要求：

参考教材：

1.崔慧先主编,《系统解剖学》(第七版),人民卫生出版社,2012.7

2.罗学刚主编,《系统解剖学》(第一版),高等教育出版社,2010.1

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

人体解剖学是研究正常形态结构的学科。《人体解剖学》是临床医学专业的基础医学课程和专业基础课程。其任务是通过教学使学生掌握人体各器官的配布.形态结构和重要毗邻关系的知识和解剖基本技能,为学习其它基础医学课程和临床医学课程以及临床实践奠定基础。

### 二、课程基本要求：

掌握人体各系统的组成.基本的形态结构特点及其机能意义。

1.运动系统组成,骨.骨连接.骨骼肌。

2.内脏学,消化系统,呼吸系统.泌尿系统.生殖系统的组成.基本的形态结构特点。

3.循环系统的组成.基本的形态结构特点及其机能意义。

4.感觉器官的形态结构。

5.脊髓和脑的位置及形态结构,灰质(或神经核团)和白质(或纤维束)的配布。脑室的位置及其交通。网状结构和边缘系统的位置和机能 的概念。躯体和本体感觉传导路.视和听觉传导路.锥体系和锥体外系的构成及其机能意义。脊髓和脑的血液供应及其特点。脊髓和脑被膜的位置.构成及其形成的主要结构。脑脊液的产生及循环。周围神经的分布。

6.内分泌系统器官位置.形态结构。

### 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验学时	备注
第一章 绪论.运动	10	5	5	
第二章 消化系统	5	2	3	
第三章 呼吸系统	5	2	3	
第四章 泌尿系统	3	1	2	
第五章 生殖系统(男)	3	1	2	
生殖系统(女).会阴.腹膜	3	1	2	
第六章 脉管系统	13	8	5	
第七章 感觉器官	6	2	4	
第八章 神经系统	14	8	6	
第九章 内分泌系统	1		1	
小计	63	30	33	

### 四、考 核：

理论 70% 实验 30%

### 五、课程基本内容：

#### 【理论课部分】

#### 第一章 绪 论

##### (一) 目的要求：

了解系统解剖学的任务和常用术语。

##### (二) 教学时数：1 学时

(三) 教学内容: 人体解剖学的任务和分科, 人体解剖发展史概况, 人体的轴.面和方位术语, 人体的体型.器官的变异和异常。

(四) 教学方法: 理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 人体解剖学简史。

## 运动系统

(一) 目的要求:

掌握 运动系统的组成(骨.骨连结.骨骼肌)和功能(运动.支持和保护)。

熟悉 各部的形态特点。

了解 局部记载。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

1.骨学 全身诸骨形态特点, 骨的形态.构造和功能, 骨的化学成分和物理性质, 躯干骨的特点, 颅骨的特点, 四肢骨的特点。

2.关节学 骨连结的意义及分类, 掌握关节的基本结构和辅助结构, 关节的运动形式, 各主要关节的构成及功能。

3.肌学 全身骨骼肌的形态.位置.功能。

(四) 教学方法: 理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 上下肢的形态学比较。

## 第二章 消化系统

(一) 目的要求:

掌握 消化系统的组成.形态结构及功能。

熟悉 消化管、消化腺的功能。

了解 临床意义。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

消化管的组成、构造、位置及毗邻。

消化腺的位置、形态、毗邻及功能。

(四) 教学方法: 理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 腹膜。

## 第三章 呼吸系统

(一) 目的要求:

掌握 呼吸系统的组成、形态结构及功能。

熟悉 呼吸道、肺的功能。

了解 胸膜。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

呼吸道的组成、构造、位置及毗邻。

肺的位置、形态、毗邻及功能

(四) 教学方法: 理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 纵膈。

#### 第四章 泌尿系统

(一) 目的要求:

掌握 泌尿系统的组成、形态结构及功能。

熟悉 输尿管、肾的功能。

(二) 教学时数: 1 学时

(三) 教学内容:

泌尿系统的组成、形态及功能。 输尿管及肾的位置、毗邻、构造。

(四) 教学方法: 理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 输尿管的狭窄及其临床意义, 膀胱三角的位置及其临床意义。

#### 第五章 生殖系统

##### 男性生殖系统

(一) 目的要求:

掌握 男性生殖系统的组成、形态结构及功能。

熟悉 男性内生殖器。

(二) 教学时数: 1 学时

(三) 教学内容:

男性生殖系统的组成、形态及功能。 内生殖器的构造。

(四) 教学方法: 理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 附属腺、外生殖器。

##### 女性生殖系统

(一) 目的要求:

掌握 女性生殖系统的组成、形态结构及功能。

熟悉 女性内生殖器。

(二) 教学时数: 1 学时

(三) 教学内容:

女性生殖系统的组成、形态及功能。 内生殖器的构造。

(四) 教学方法: 理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 附属腺, 外生殖器, 乳腺, 会阴。

#### 第六章 脉管系统

(一) 目的要求:

掌握 心血管系统的组成、分部。

熟悉 体循环、肺循环。

了解 淋巴系统。

(二) 教学时数: 8 学时

(三) 教学内容:

心血管系统的组成。

心的位置、形态、构造；主要动脉的走行及分支；主要静脉的走行及属支。  
淋巴系统的组成。

- (四) 教学方法：理论讲授。
- (五) 教学手段：多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容：动脉的配布。

## 第七章 感觉器

- (一) 目的要求：
  - 掌握 视器的组成、形态结构及功能；前庭蜗器的组成、形态结构及功能。
  - 了解 感受器与感觉器的关系；感受器的分类。
- (二) 教学时数：2 学时
- (三) 教学内容：
  - 视器的组成；眼球的构造。
  - 前庭蜗器的组成；中耳、内耳的构造。
- (四) 教学方法：理论讲授。
- (五) 教学手段：多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容：视觉、听觉的传递。

## 第八章 神经系统

- (一) 目的要求：
  - 掌握 周围神经系统的分部及各部的组成；中枢神经系统的分部及各部形态结构特点和神经系统传导通路。
  - 熟悉 主要脊神经、脑神经；脊髓、端脑。
  - 了解 脑、脊髓的被膜、血管；脑脊液的循环。
- (二) 教学时数：8 学时
- (三) 教学内容：
  - 周围神经系统的分部及各部的组成；脊神经、脑神经；中枢神经系统的分部及各部形态结构特点；脊髓、脑；神经传导通路；脑、脊髓的被膜、血管；脑脊液的循环。
- (四) 教学方法：理论讲授。
- (五) 教学手段：多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容：神经系统的发生。

## 第九章 内分泌系统

- (一) 目的要求：
  - 掌握 甲状腺、甲状旁腺、胸腺、肾上腺、松果体的形态、位置；垂体的分部。
  - 了解 内分泌腺的定义内分泌腺的功能概念。
- (二) 教学时数：1 学时
- (三) 教学内容：
  - 甲状腺、甲状旁腺、胸腺、肾上腺、垂体、松果体的形态、位置；
- (四) 教学方法：理论讲授。
- (五) 教学手段：多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容：兼有内分泌功能器官。

### 【实验课部分】

#### 实验一 运动系统



(一) 目的要求:

- 1.掌握运动系统的组成(骨.骨连结.骨骼肌)和功能(运动.支持和保护)。
- 2.熟悉各部的形态特点。
- 3.了解局部记载。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

- 1.骨学 全身诸骨形态特点, 骨的形态.构造和功能, 骨的化学成分和物理性质, 躯干骨的特点, 颅骨的特点, 四肢骨的特点。
- 2.关节学 骨连结的意义及分类, 掌握关节的基本结构和辅助结构, 关节的运动形式, 各主要关节的构成及功能。
- 3.肌学 全身骨骼肌的形态、位置、功能。

## 实验二 消化系统

(一) 目的要求:

- 1.掌握消化系统的组成.形态结构及功能。
- 2.熟悉消化管、消化腺的功能。
- 3.了解临床意义。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

- 1.消化管的组成、构造、位置及毗邻。
- 2.消化腺的位置、形态、毗邻及功能。
- 3.腹膜。

## 实验三 呼吸系统

(一) 目的要求:

- 1.掌握呼吸系统的组成、形态结构及功能。
- 2.熟悉呼吸道、肺的功能。
- 3.了解胸膜。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

- 1.呼吸道的组成、构造、位置及毗邻。
- 2.肺的位置、形态、毗邻及功能

## 实验四 泌尿系统

(一) 目的要求:

- 1.掌握 泌尿系统的组成.形态结构及功能。
- 2.熟悉 输尿道、肾的功能。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.泌尿系统的组成、形态及功能。输尿道及肾的位置、毗邻、构造。
- 2.输尿管的狭窄及其临床意义, 膀胱三角的位置及其临床意义。

## 实验五 生殖系统

(一) 目的要求:

- 1.掌握生殖系统的组成、形态结构及功能。
- 2.熟悉内生殖器。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

- 1.生殖系统的组成、形态及功能。内生殖器的构造。
- 2.附属腺, 外生殖器, 乳腺, 会阴。

### 实验六 脉管系统

(一) 目的要求:

- 1.掌握心血管系统的组成、分部。
- 2.熟悉体循环、肺循环。
- 3.了解淋巴系统。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

- 1.心血管系统的组成。
- 2.心的位置、形态、构造; 主要动脉的走行及分支; 主要静脉的走行及属支。
- 3.淋巴系统的组成。

### 实验七 感觉器

(一) 目的要求:

- 1.掌握视器的组成、形态结构及功能; 前庭蜗器的组成、形态结构及功能。
- 2.了解感受器与感觉器的关系; 感受器的分类。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

- 1.视器的组成; 眼球的构造。
- 2.前庭蜗器的组成; 中耳、内耳的构造。

### 实验八 神经系统

(一) 目的要求:

- 1.掌握周围神经系统的分部及各部的组成; 中枢神经系统的分部及各部形态结构特点和神经系统传导通路。
- 2.熟悉主要脊神经、脑神经; 脊髓、端脑。
- 3.了解脑、脊髓的被膜、血管; 脑脊液的循环。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

周围神经系统的分部及各部的组成; 脊神经、脑神经; 中枢神经系统的分部及各部形态结构特点; 脊髓、脑; 神经传导通路; 脑、脊髓的被膜、血管; 脑脊液的循环。

### 实验九 内分泌系统

(一) 目的要求:

- 1.掌握甲状腺、甲状旁腺、胸腺、肾上腺、松果体的形态、位置; 垂体的分部。
- 2.了解内分泌腺的定义内分泌腺的功能概念。

(二) 教学时数: 1 学时

(三) 教学内容:

甲状腺、甲状旁腺、胸腺、肾上腺、垂体、松果体的形态、位置;

## 《生命科学概论》教学大纲

课程编号：120211X1  
 课程名称：《医学细胞生物学》(Medical cell biology)  
 学分：2  
 总学时：36  
 理论学时：36  
 实验学时：0  
 先修课程要求：  
 参考教材：

1. 张惟杰主编,《生命科学导论》(第二版),高等教育出版社,2008
2. 北京大学,《生命科学导论》(第一版),高等教育出版社,2002
3. 蔡晓明主编,《生态系统生态学》(第一版),科学出版社,2000

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

《生命科学导论》是在新的社会发展形势下,对大学生的素质教育进行调整和尝试的一门素质课程。该课程是向各类非生物专业学生传授现代生命科学的基础知识,了解生命科学发展现状及其与社会发展之间的关系,使学生在有限的时间内,掌握生命科学各领域中最核心的知识及最前沿的科研动态,从而能够应对进入新世纪面临生命科学迅速发展所带来的挑战。

### 二、课程基本要求:

- 1.本课程重点介绍生命科学最新进展的同时,要注重教学内容的完整性,使学生对生命科学有个基本了解。
- 2.加强生命科学基本概念和内在联系的学习,提高学生主动探索生命奥秘的积极性,在理论与实践的联系中提高分析问题.解决问题的能力。
- 3.能够应用生命科学的基本知识,分析人类所面临的一些紧迫问题。如能源问题.环境问题.人口与资源问题.克隆技术和生物工程的应用前景以及安全性问题等。

### 三、课程学时分配:

授课内容	总学时	理论学时	备注
第一章 绪论	1	1	
第二章 组成生物体的大.小分子	2	2	
第三章 细胞的形态结构与新陈代谢	3	3	
第四章 细胞分裂.分化.衰老.死亡与癌变	6	6	
第五章 信息传递-生命的自我调控	6	6	
第六章 遗传与变异-生命特征的延续与发展	3	3	
第七章 丰富多彩的生命世界	6	6	
第八章 生态与环境-生命世界的和谐共存	3	3	
第九章 生命科学成为技术创新的源泉	3	3	
第十章 生物技术和生命伦理学	3	3	
小计	36	36	

### 四、考核:

- 1.考核方式:考查。
- 2.成绩构成:平时成绩 20%,理论考核 80%。

### 五、课程基本内容:

#### 第一章 绪论

##### (一) 目的要求:

了解为什么要上《生命科学导论》课?了解生命科学的研究方法。

(二) 教学时数: 1 学时。

(三) 教学内容:

- 1.为什么要上《现代生物学导论》课?
- 2.21 世纪将是生命科学的世纪。
- 3.生命科学向我们每个人走来。
- 4.生命科学的研究方法。

(四) 教学方法: 课堂讲授。

(五) 教学手段: 多媒体。

## 第二章 组成生物体的大.小分子

(一) 目的要求:

- 1.掌握生物大分子的高级构象。
- 2.熟悉组成生物体的小分子及元素。

(二) 教学时数: 2 学时。

(三) 教学内容:

- 1.生物小分子简介。
- 2.生物大分子的形成。
- 3.生物小分子与生物大分子的关系。
- 4.生物大分子的高级结构。

(四) 教学方法: 课堂讲授。

(五) 教学手段: 多媒体。

## 第三章 细胞的形态结构与新陈代谢

(一) 目的要求:

- 1.掌握细胞学说, 细胞器的结构与主要功能, 酶的概念及特性, ATP 的产生方式。
- 2.熟悉蛋白质.核酸的合成方式。

(二) 教学时数: 3 学时。

(三) 教学内容:

- 1.细胞学说的建立。
- 2.细胞的结构与功能。
- 3.酶是生物催化剂。
- 4.生命世界的能量源泉是太阳能。
- 5.物体主要从有机分子的氧化取得能量。
- 6.物体内代谢途径的区室分布。

(四) 教学方法: 课堂讲授。

(五) 教学手段: 多媒体。

## 第四章 细胞分裂.分化.衰老.死亡与癌变

(一) 目的要求:

- 1.分裂.细胞周期.有丝分裂.减数分裂.细胞分化.细胞衰老死亡的概念。
- 2.熟悉癌细胞的特征。
- 3.了解致癌病毒, 癌基因和抑癌基因。

(二) 教学时数: 6 学时。

(三) 教学内容:

- 1.细胞分裂和细胞周期。

2.细胞分化.衰老与死亡。

3.癌细胞。

(四) 教学方法：课堂讲授。

(五) 教学手段：多媒体。

### 第五章 信息传递-生命的自我调控

(一) 目的要求:

1.掌握细胞信号分子及细胞接受信号分子的两种方式。

2.了解神经系统的组织结构，激素的产生及传递，免疫系统和免疫细胞。

3.了解神经系统.激素系统和免疫系统的协同作用。

(二) 教学时数：6 学时。

(三) 教学内容:

1.信息传递是生命活动的重要内容。

2.神经系统在信息传递中的作用。

3.激素系统和细胞信息传递。

4.免疫系统及免疫细胞，免疫学的实际应用。

5.三大系统协调作用保持机体的内稳态。

(四) 教学方法：课堂讲授。

(五) 教学手段：多媒体。

### 第六章 遗传与变异-生命特征的延续与发展

(一) 目的要求:

1.掌握基因突变的主要方式，染色体畸变的主要方式。

2.熟悉基因工程的理论基础及技术基础。

3.了解基因工程的应用。

(二) 教学时数：3 学时。

(三) 教学内容:

1.孟德尔学说奠定了遗传学基础。

2.基因是一段 DNA 序列。

3.基因工程的操作和实际应用。

(四) 教学方法：课堂讲授。

(五) 教学手段：多媒体。

### 第七章 丰富多彩的生命世界

(一) 目的要求:

了解动物.植物及微生物的主要类群及其代表物种。

(二) 教学时数：6 学时。

(三) 教学内容:

1.生物的分类。

2.植物的主要类群。

3.动物的主要类群。

4.微生物的主要类群。

5.保护生物多样性的重要性。

(四) 教学方法：课堂讲授。

(五) 教学手段: 多媒体。

### 第八章 生态与环境-生命世界的和谐共存

(一) 目的要求:

- 1.掌握生态系统及生态平衡的概念。
- 2.了解人类活动对环境的影响。

(二) 教学时数: 6 学时。

(三) 教学内容:

- 1.生态系统与生态平衡。
- 2.人类活动对环境与生态的影响。
- 3.保护生态环境。

(四) 教学方法: 课堂讲授。

(五) 教学手段: 多媒体。

### 第九章 生命科学成为技术创新的源泉

(一) 目的要求:

- 1.熟悉发酵工程。
- 2.了解生物技术的发展过程, 纳米材料, 生物传感器, 生物能源。

(二) 教学时数: 3 学时。

(三) 教学内容:

- 1.生物技术的发展过程。
- 2.生物材料。
- 3.仿生学。
- 4.传感器及发酵工程。

(四) 教学方法: 课堂讲授, 学生查阅及课堂分组讨论。

(五) 教学手段: 多媒体。

### 第十章 生物技术的发展和生命伦理学

(一) 目的要求:

了解生命伦理学的实质及基本原则

(二) 教学时数: 3 学时。

(三) 教学内容:

- 1.生命伦理学。
- 2.生命伦理的实质及基本原则。
- 3.生命伦理学研究的主要内容。

(四) 教学方法: 课堂讲授, 学生查阅及课堂分组讨论。

(五) 教学手段: 多媒体。

## 《医用有机化学》教学大纲

课程编号: 070610X1

课程名称: 有机化学 (Organic Chemistry)

学分: 2

总学时: 36

理论学时: 27

实验学时: 9

先修课程要求: 中学化学

参考教材:

- 1.贾云宏主编,《有机化学》(第2版),科学出版社,2012,2
- 2.周健民,黄祖良主编,《有机化学》,江苏科技出版社,2013,6
3. T.W.Graham Solomons;Craig B.Fryhle,《Organic Chemistry》,7th ed. John Wiley & Sons Ltd,2000; 8th ed. 2004

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

《有机化学》是生物工程专业的基础课程,《有机化学》的课程目标是:

- 1.使学生掌握有机化学基本概念,有机化合物的结构,有机化合物的命名,有机化学基本反应。
- 2.使学生得到一般科学方法的训练和逻辑思维能力的培养,为相关专业的其它课程奠定坚实的理论基础。

### 二、课程基本要求:

- 1.掌握常见有机化合物的分类.性质.结构。
- 2.掌握重要有机化学反应的机理。
- 3.了解与医学密切相关的有机化合物。
- 4.学会用简单的有机化学方法解决实际工作中的问题。

### 三、课程学时分配:

授课内容	总学时	理论学时	实验(见习)学时	备注
绪论	6	3	3	
烷烃	3	3	0	
烯烃	3	3	0	
二烯烃和炔烃	2	2	0	
芳香烃	2	2	0	
对映异构	4	4	0	
脂类	4	3	1	
糖类	5	4	1	
氨基酸.多肽和蛋白质	7	3	4	
小计	36	27	9	

### 四、考核:

- 1.考核方式:理论考核(笔试).实验操作和实验报告.平时考核。
- 2.成绩构成:平时成绩10%.实验操作和实验报告20%.理论考核70%。

### 五、课程基本内容:

#### 【理论课部分】

#### 绪论

##### (一) 目的要求:

- 1.掌握:有机化合物与有机化学的概念,共价键的本质,有机化合物的结构特点和反应类型。
- 2.熟悉:有机化合物的分类。
- 3.了解:有机化学的发展史,有机化学与医学的关系及学习有机化学的意义。

##### (二) 教学时数:3学时

##### (三) 教学内容:

- 1.有机化合物和有机化学

- 2.有机化合物的特性
  - 3.共价键
  - 4.有机化合物反应类型
  - 5.有机化合物的分类
- (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体结合板书教学。
- (六) 自学内容: 了解有机化学的发展简史和重要的有机化学家。

### 烷烃

- (一) 目的要求:
- 1.掌握: 烷烃的结构和命名, 同分异构现象及烷烃的化学性质。
  - 2.熟悉: 自由基的反应机理, 不同类型氢反应的活性, 自由基的稳定性。熔点.沸点.比重与烷烃结构的关系, 影响构象稳定性的因素。
  - 3.了解: 烷烃的来源和在医学上的应用。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
- 1.烷烃的结构
  - 2.烷烃的命名
  - 3.烷烃的异构现象
  - 4.烷烃的性质(物理和化学)
- (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体结合板书教学。
- (六) 自学内容: 案例 2-1.2-2 的内容和分析讨论。

### 烯烃

- (一) 目的要求:
- 1.掌握: 烯烃中碳碳双键的形式.π键的特点, 烯烃的同分异构, 系统命名法; 烯烃的亲电加成与马氏规则; 氧化反应。
  - 2.熟悉: 亲电加成反应的机理, 烯烃与 HBr 加成的过氧化物效应。
  - 3.了解: 烯烃的聚合反应和医用高分子材料。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
- 1.烯烃的结构
  - 2.烯烃的异构现象
  - 3.烷烃的命名
  - 4.烷烃的性质(物理和化学)
- (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体结合板书教学。
- (六) 自学内容: 案例 3-1 及其讨论分析。

## 二 烯烃和炔烃

- (一) 目的要求:
- 1.掌握: 二烯烃和炔烃的结构特点; 炔烃的同分异构, 系统命名法; 共轭二烯烃的加成反应(1, 2-加成和 1, 4-加成); 炔烃的加成反应, 氧化反应.炔化物的形成。
  - 2.熟悉: 共轭体系, 共轭效应;



3.了解：生物活性共轭多烯；炔烃在医药上的应用。

(二) 教学时数： 2 学时

(三) 教学内容：

1.二烯烃的结构

2.共轭二烯烃的性质

3.炔烃的结构.异构现象和命名

4.炔烃的性质（物理和化学）

(四) 教学方法（建议）：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体结合板书教学。

(六) 自学内容：共轭二烯烃的类型；共轭二烯烃的聚合和合成橡胶。

### 芳香烃

(一) 目的要求：

1.掌握：芳香烃的结构，芳香烃的亲电取代反应（卤代.硝化.磺化）；侧链的卤代及氧化反应；定位效应。

2.熟悉：芳香烃亲电取代反应的机理；芳香性及用 Hückel 规则判断芳香性稠环芳香烃；定位效应的解释及定位规律的应用。

3.了解：苯及其同系物的物理性质；稠环化合物的化学性质；致癌芳烃。

(二) 教学时数： 2 学时

(三) 教学内容：

1.苯及其同系物

2.稠环芳香烃

3.芳香性：4n+2 规则

4.苯环取代的定位效应

(四) 教学方法（建议）：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体结合板书教学。

(六) 自学内容：非苯型芳香烃。

### 对映异构

(一) 目的要求：

1.掌握：手性（旋光性）.手性分子.对映异构体.非对映异构体.内消旋体.外消旋体的概念；Fischer 投影式的写法；对映异构体的命名法（D/L.R/S 命名法）；分子的手性与其结构的关系；手性分子的判断；手性碳原子的数目与构型异构体树木的关系。

2.熟悉：旋光度和比旋光度；手性分子的形成和生物作用。

3.了解：偏振光的概念.旋光仪的原理。对映体的拆分方法；前手性原子和前手性化合物的概念。

(二) 教学时数： 4 学时

(三) 教学内容：

1.手性分子和对映体

2.手性物质的旋光性

3.费舍尔投影式

4.构型标记法

5.非对映体和内消旋化合物

6.手性分子的形成和生物作用

- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。  
(五) 教学手段: 多媒体结合板书教学, 分子模型展示。  
(六) 自学内容: 手性药物。

### 脂类

- (一) 目的要求:
- 1.掌握: 油脂的组成、结构和性质; 甾族化合物的基本结构。
  - 2.熟悉: 油脂的物理性质。
  - 3.了解: 磷脂和甾族化合物的组成和性质。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
- 1.油脂的结构、组成和命名
  - 2.油脂的化学性质
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。  
(五) 教学手段: 多媒体结合板书教学。  
(六) 自学内容: 案例 14-1 及其分析。

### 糖类

- (一) 目的要求:
- 1.掌握: 糖的开链结构及构型; 单糖的环状结构; 单糖的化学性质 (变旋光现象、成苷反应、差向异构化、脱水反应、氧化反应); 双糖 (麦芽糖、纤维二糖、乳糖、蔗糖的组成、苷键的形成; 还原糖和非还原糖的概念及其结构差异);
  - 2.熟悉: 单糖的物理性质; 淀粉、糖原、纤维素的组成、结构及性质。
  - 3.了解: 碳水化合物的概念和分类; 单糖的分类和命名。
- (二) 教学时数: 4 学时
- (三) 教学内容:
- 1.单糖
  - 2.双糖和多糖
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。  
(五) 教学手段: 多媒体结合板书教学。  
(六) 自学内容: 低血糖综合症、乳糖不耐受症

### 氨基酸、多肽和蛋白质

- (一) 目的要求:
- 1.掌握: 氨基酸的结构、构型、分类和命名;  $\alpha$ -氨基酸的化学性质 (两性电离和等电点、脱羧反应、与亚硝酸的反应、氨基酸的颜色反应); 肽的组成和命名; 蛋白质的一级结构和二级结构; 蛋白质分子中几种副键 (氢键、二硫键、疏水键、盐键、酯键); 蛋白质的理化性质 (两性和等电点、蛋白质的胶体性质及稳定因素、蛋白质的沉淀和变性、蛋白质的颜色反应)。
  - 2.熟悉:  $\alpha$ -氨基酸的物理性质, 蛋白质的元素组成。
  - 3.了解: 多肽的末端分析及结构测定; 蛋白质的三级结构和四级结构。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
- 1.氨基酸
  - 2.肽
  - 3.蛋白质
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。  
(五) 教学手段: 多媒体结合板书教学。

(六) 自学内容: 蛋白质的高级结构; 生物活性肽

### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	实验室规则.基本操作	3	演示
实验二	纸层析	3	操作
实验三	性质实验	3	综合
总计		9	

#### 实验一 实验室规则.基本操作

(一) 目的要求:

- 1.掌握有机化学实验室的基本规则.有机化学实验的基本操作技术.实验报告的书写方法。
- 2.熟悉有机化学基本实验装置。
- 3.了解有机化学基本实验类型。

(二) 教学内容:

- 1.有机化学实验室规则;
- 2.有机化学实验室安全;
- 3.实验预习.实验记录和实验报告。

#### 实验二 纸层析

(一) 目的要求:

- 1.掌握纸层析法分离和鉴定氨基酸。
- 2.了解纸层析的原理。

(二) 教学内容:

- 1.纸层析法分离氨基酸;
- 2.实验项目 纸色谱法。

#### 实验三 性质实验

(一) 目的要求:

- 1.掌握鉴别烃.糖.氨基酸和蛋白质等化合物的主要方法。
- 2.熟悉有机化合物主要性质。
- 3.了解化合物的鉴别方法。

(二) 教学内容:

1. 各种主要有机化合物的性质;
2. 实验项目: 烃.糖.脂和蛋白质的性质。

## 《大学物理(一)》教学大纲

课程编号: 120106B2

课程名称: 《大学物理》(University Physics (a))

学分: 3

总学时: 54

理论学时: 54

先修课程要求: 高等数学

参考教材：

1. 毛骏键，顾牡主编，《大学物理学》（上、下册），高等教育出版社，2006.
2. 大学物理编写组，《大学物理》（上、下册），天津大学出版社，2010.2

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

物理学是研究物质的基本结构、相互作用和物质最基本、最普遍的运动方式及其相互转化规律的学科。物理学研究的对象具有极大的普遍性。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，是其他自然科学和工程技术的基础。大学物理学课程在为学生系统地打好必要的物理基础，培养学生树立科学的世界观，增强学生分析问题和解决问题的能力，培养学生的探索精神和创新意识等方面，具有其他课程不能替代的重要作用，在人才的科学素质培养中具有重要的地位。

通过大学物理学课程的教学，应使学生对物理学的基本概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识和正确的理解，并具有初步应用的能力，为运用物理学的原理、方法和手段解决实际问题打下坚实的基础，并且注意培养学生独立获取知识的能力、科学观察和思维的能力、分析问题和解决问题的能力，努力实现学生知识、能力、素质的协调发展。

学好大学物理学，不仅对生物医学工程专业学生在校的学习十分重要，而且对学生毕业后的工作和进一步学习新理论、新知识、新技术、不断更新知识都将产生深远的影响。

### 二、课程基本要求：

#### 力学部分：

掌握牛顿运动定律和三个守恒定律及其成立条件。

理解角动量、刚体和流体部分的基本概念。

通过学习质点、刚体和理想流体三个理想模型，学会建立模型的科学研究方法。

学习矢量运算、微积分运算等方法在物理学中的应用。

了解守恒定律与对称性的相互关系及其在物理学中的地位。

#### 电磁学部分：

掌握库仑定律、高斯定理和环路定理、毕奥-萨伐尔定律、法拉第电磁感应定律等，学习电磁场的概念以及场的研究方法。

理解以点电荷的电场和电流元的磁场为基础的叠加法。强调电场强度、电场力、磁感应强度、磁场力的矢量性，强化应用微积分解决物理问题的训练。

熟悉麦克斯韦关于涡旋电场和位移电流的基本假设，学习麦克斯韦方程组的物理思想，从而建立起统一电磁场的概念并认识电磁场的物质性、相对性和统一性。

### 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验时数	备注
质点运动学	4	4	0	
动力学基本定律	10	10	0	
刚体和流体	4	4	0	
静电场	10	10	0	
静电场中的导体和电介质	6	6	0	
恒定磁场	12	12	0	
变化的电磁场	8	8	0	

小计	54	54	0	
----	----	----	---	--

#### 四、考核：

1.考核方式：平时考核.期末考试。

2.成绩构成：平时成绩 20%，期末考试 80%。平时成绩由任课老师根据平时作业.期中考试及其它考核方式给出。期末考试采用闭卷形式。

#### 五、课程基本内容：

##### 质点运动学

###### (一) 目的要求：

掌握位置矢量.位移.速度.加速度.角速度和角加速度等描述质点运动和运动变化的基本物理量，能够熟练地求解直角坐标系中运动学中的两类问题。熟练掌握直线运动和圆周运动的规律。

理解速度矢量.加速度矢量.角速度.角加速度在自然坐标系中的表示，能计算质点做圆周运动时的角速度.角加速度.切向加速度和法向加速度。

###### (二) 教学时数：4 学时

###### (三) 教学内容：

- 1.质点.参考系.坐标系
- 2.描述质点运动的物理量
- 3.相对运动

(四) 教学方法（建议）：课堂启发式讲授法，讨论法，练习法。

(五) 教学手段：多媒体。

##### 动力学基本定律

###### (一) 目的要求：

掌握牛顿三定律及其适用条件。能用微积分方法求解一维变力作用下简单的质点动力学问题。理解万有引力.弹性力.摩擦力的基本作用规律，并掌握在这些力作用下典型运动的特征。

理解力和惯性这两个重要概念，掌握分析物体受力的方法和隔离物体法。

弄清运动学与动力学的相互依赖性，并能熟练地应用牛顿运动定律解答质点动力学问题。

掌握功的定义及其计算方法。

掌握质点的动能定理和动量定理意义及其应用。

掌握功能原理及其应用。

掌握机械能守恒定律.动量守恒定律及它们的适用条件，掌握运用它们分析问题的思路和方法。

理解角动量的概念，掌握角动量守恒定律及它的适用条件，能运用该定律分析.解决有关问题。

了解质心的概念和质心运动定律。

###### (二) 教学时数：10 学时

###### (三) 教学内容：

- 1.牛顿定律
- 2.动量守恒定律
- 3.角动量守恒定律

#### 4.能量守恒定律

(四) 教学方法(建议): 课堂启发式讲授法, 讨论法, 练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 守恒定律和对称性。

### 刚体和流体

(一) 目的要求:

通过对流体运动的学习, 掌握流体运动的规律, 为了解人体血液循环.人的呼吸过程以及相关医疗设备的工作机理打下理论基础。

掌握角速度.角加速度概念及匀变速定轴转动公式, 掌握角量与线量的关系。

理解力矩和转动惯量概念, 掌握刚体定轴转动定理, 并能运用它解决刚体定轴转动问题。

理解功的概念, 掌握刚体定轴转动的动能定理和机械能守恒定律。

理解角动量概念, 掌握角动量定理及其守恒定律, 并能用它来解决具体问题。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

#### 1.刚体及其运动规律

力矩.刚体的定轴转动.转动惯量, 转动定律, 定轴转动中的功能原理, 进动。

#### 2.流体力学简介

理想流体的连续性方程和伯努利方程。

(四) 教学方法(建议): 课堂启发式讲授法, 讨论法, 练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

### 静电场

(一) 目的要求:

掌握电场强度和电势的概念以及电场强度和电势的叠加原理。

掌握电势与电场强度的积分关系, 了解其微分关系.能用微积分方法求解连续带电体激发的电场和电势。

掌握静电场的基本规律: 高斯定理和环路定理, 掌握用高斯定理计算电场强度的条件和方法。

理解静电场的基本性质。

(二) 教学时数: 10 学时

(三) 教学内容:

#### 1.电荷 库仑定律

#### 2.电场 电场强度及其计算

#### 3.高斯定理及应用

#### 4.静电场的环路定理 电势及其计算

#### 5.等势面 电势梯度 电场强度与电势梯度的关系

(四) 教学方法(建议): 课堂启发式讲授法, 讨论法, 练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 了解电磁学的发展历史。

### 静电场中的导体和电介质

(一) 目的要求:

理解导体的静电平衡概念以及在静电平衡条件下导体的基本性质。

了解电介质的分类.极化现象及其微观解释。

理解电容的概念和平行板电容器电容的计算。

了解各向同性介质中  $D$  和  $E$  之间的关系。

理解电介质中的高斯定理及其应用，理解静电场的能量。

(二) 教学时数：6 学时

(三) 教学内容：

1. 导体的静电平衡性质
2. 静电场中的电介质
3. 电容和电容器
4. 静电场的能量

(四) 教学方法（建议）：课堂启发式讲授法，讨论法，练习法。

(五) 教学手段：多媒体。

(六) 自学内容：电介质的极化。

## 恒定磁场

(一) 目的要求：

掌握毕奥-萨伐尔定律，学会用微积分方法求解载流导线产生的磁感应强度。

掌握磁场高斯定理和安培环路定理。掌握用安培环路定理计算磁感应强度的条件和方  
法。

理解磁场的基本性质和磁感应强度的基本概念。

了解带电粒子在磁场中所受作用及其运动，了解磁场对载流导线的作用。

(二) 教学时数：12 学时

(三) 教学内容：

1. 恒定电流 电动势
2. 磁场 磁感应强度
3. 毕奥-萨伐尔定律
4. 磁场中的高斯定理
5. 磁场对运动电荷的作用
6. 磁场对载流导线的作用
7. 磁介质

(四) 教学方法（建议）：课堂启发式讲授法，讨论法，练习法。

(五) 教学手段：多媒体。

(六) 自学内容：物质的磁性，铁磁质。

## 变化的电磁场

(一) 目的要求：

掌握法拉第电磁感应定律。

掌握动生电动势及感生电动势计算方法。

理解动生电动势、感生电动势、自感系数、互感系数、磁能密度等概念，理解磁场的能量。

了解涡旋电场、位移电流的概念以及麦克斯韦方程组（积分形式）的物理意义。

了解涡电流。

(二) 教学时数：8 学时

(三) 教学内容：

1. 法拉第电磁感应定律
2. 动生电动势 感生电动势
3. 自感和互感
4. 磁场的能量
5. 位移电流

## 6. 麦克斯韦方程组 电磁波

(四) 教学方法 (建议): 课堂启发式讲授法, 讨论法, 练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

# 《大学物理 (二)》教学大纲

课程编号: 120107B3

课程名称: 《大学物理》(University Physics (b))

学分: 4

总学时: 72

理论学时: 72

先修课程要求: 高等数学

参考教材:

1. 毛骏键, 顾牡主编《大学物理学》(上、下册), 高等教育出版社, 2006.

2. 大学物理编写组《大学物理》(上、下册), 天津大学出版社, 2010.2

## 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

物理学是研究物质的基本结构、相互作用和物质最基本、最普遍的运动方式及其相互转化规律的学科。物理学研究的对象具有极大的普遍性。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, 是其他自然科学和工程技术的基础。大学物理学课程在为学生系统地打好必要的物理基础, 培养学生树立科学的世界观, 增强学生分析问题和解决问题的能力, 培养学生的探索精神和创新意识等方面, 具有其他课程不能替代的重要作用, 在人才的科学素质培养中具有重要的地位。

通过大学物理学课程的教学, 应使学生对物理学的基本概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识 and 正确的理解, 并具有初步应用的能力, 为运用物理学的原理、方法和手段解决实际问题打下坚实的基础, 并且注意培养学生独立获取知识的能力、科学观察和思维的能力、分析问题和解决问题的能力, 努力实现学生知识、能力、素质的协调发展。

学好大学物理学, 不仅对生物医学工程专业学生在校的学习十分重要, 而且对学生毕业后的工作和进一步学习新理论、新知识、新技术、不断更新知识都将产生深远的影响。

## 二、课程基本要求:

掌握简谐运动以及平面简谐波的描述特点、研究方法以及线性运动叠加原理。理解平面简谐波波函数的物理意义以及波是能量传播的一种重要形式, 理解相位及相位差的物理意义、相位传播的概念和相位差在波的叠加中的作用。

掌握大量粒子组成的系统的统计研究方法和统计规律。通过理想气体的压强和气体分子平均自由程等公式的建立以及气体范德瓦耳斯方程的导出, 学习科学研究的建模方法。

掌握光的干涉和衍射, 掌握几何光学的基本定律和近轴光学成像的分析方法。理解光栅光谱的特征以及光谱分析的意义, 了解光学精密测量的基本方法。

掌握狭义相对论的基本原理、研究方法, 通过与绝对时空观的比较, 建立狭义相对论的时空观。

掌握量子力学的基本原理, 建立物质波粒二象性和量子化的概念。理解微观物质的描述方式和波函数的统计意义, 理解波函数和薛定谔方程是量子力学状态描述的手段。

## 三、课程学时分配:

授课内容	总学时	理论学时	实验 (见习) 时数	备注
振动和波动	14	14	0	



气体动理论	8	8	0	
几何光学	6	6	0	
波动光学	12	12	0	
狭义相对论	6	6	0	
广义相对论	0	0	0	
量子物理	20	20	0	
原子核物理	3	3	0	
粒子物理简介	0	0	0	
固体物理简介	3	3	0	
小计	72	72	0	

#### 四、考 核:

1.考核方式:平时考核.期末考试。

2.成绩构成:平时成绩 20%，期末考试 80%。平时成绩由任课老师根据平时作业.期中考试及其它考核方式给出。期末考试采用闭卷形式。

#### 五、课程基本内容:

##### 振动和波动

(一) 目的要求:

通过对简谐振动的学习,掌握简谐振动的的基本规律,掌握简谐振动的合成方法,了解阻尼振动.受迫振动和共振。

通过对波动的学习,掌握机械波的基本概念和波的传播规律,理解波函数的物理意义。掌握波的叠加原理及干涉的形成和规律。了解声学的基本知识,理解声压.声强.响度和声强级的意义。了解超声波的特性及其应用。

(二) 教学时数: 14 学时

(三) 教学内容:

- 1.简谐运动
- 2.振动的合成和分解
- 3.阻尼振动.受迫振动和共振
- 4.机械波的产生和传播
- 5.平面简谐波
- 6.声波.超声波
- 7.波的干涉和波的衍射
- 8.多普勒效应

(四) 教学方法(建议): 课堂启发式讲授法, 讨论法, 练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 次声波; 超波速运动。

##### 气体动理论

(一) 目的要求:

掌握理想气体压强和温度的统计意义.能量均分定理和理想气体的内能公式的应用; 理

解分子动理论的基本观点.麦克斯韦速度分布律和玻尔兹曼能量统计分布律;了解气体分子的碰撞规律。

(二) 教学时数: 8 学时

(三) 教学内容:

- 1.气体动理论的基本概念
- 2.理想气体状态方程的微观解释
- 3.能量按自由度均分原理
- 4.麦克斯韦速率分布
- 5.气体分子的平均自由程和碰撞频率

(四) 教学方法(建议): 课堂启发式讲授法, 讨论法, 练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 玻耳兹曼能量分布; 气体的输运现象。

### 几何光学

(一) 目的要求:

掌握光的反射和折射定律.球面反射的成像公式.球面折射成像公式.薄透镜成像公式; 熟悉球面镜成像和薄透镜成像的作图法, 理解薄透镜的焦点与焦距; 了解平面反射成像.平面折射成像和光学仪器。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

- 1.几何光学的基本定律
- 2.平面反射和平面折射成像
- 3.球面反射和球面折射成像
- 4.薄透镜成像
- 5.光学仪器

(四) 教学方法(建议): 课堂启发式讲授法, 讨论法, 练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 光学仪器(眼睛.照相机.放大镜.显微镜.望远镜等)

### 波动光学

(一) 目的要求:

掌握杨氏双缝干涉.薄膜干涉.夫琅禾费单缝衍射.光栅衍射.马吕斯定律.反射和折射时光的偏振; 理解单色光.相干光.光程与光程差的概念; 了解夫琅禾费圆孔衍射.光的偏振状态.起偏和检偏.光的双折射以及偏振光的干涉。

(二) 教学时数: 12 学时

(三) 教学内容:

- 1.光的本性
- 2.光的相干性
- 3.薄膜干涉
- 4.光的衍射
- 5.光的偏振
- 6.光的双折射

(四) 教学方法(建议): 课堂启发式讲授法, 讨论法, 练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 迈克尔孙干涉仪; X 射线衍射; 偏振光的干涉。

## 狭义相对论

### (一) 目的要求:

掌握狭义相对论的两个基本原理和洛伦兹变换;正确理解狭义相对论的时空观及其与经典力学时空观的差异,会分析计算较简单的有关长度缩短及时间膨胀的问题;会用质速关系和质能关系分析计算有关的问题。

通过与绝对时空观的比较,建立狭义相对论的时空观。

### (二) 教学时数: 6 学时

### (三) 教学内容:

- 1.基于绝对时空的力学理论
- 2.狭义相对论基本原理与时空的相对性
- 3.洛伦兹变换
- 4.光的多普勒效应
- 5.相对论动力学

(四) 教学方法(建议): 课堂启发式讲授法,讨论法,练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 迈克尔孙-莫雷实验;相对论与电磁特性。

## 广义相对论

### (一) 目的要求:

掌握广义相对论的基本原理;正确理解广义相对论的时空观和引力场中的时空特性,理解引力红移以及黑洞情况。

### (二) 教学时数: 0 学时

### (三) 教学内容:

- 1.广义相对论基本原理
- 2.弯曲的时空
- 3.广义相对论的实验验证
- 4.黑洞

(四) 教学方法(建议): 自学

## 量子物理

### (一) 目的要求:

正确理解光和实物粒子的波粒二象性。着重理解普朗克量子假设.玻尔量子化假设以及爱因斯坦光子假设在近代物理发展中的地位和意义。理解康普顿效应及能量守恒.动量守恒在微观过程中的应用。正确理解波函数及其统计解释,掌握一维定态薛定谔方程并理解其意义。掌握不确定关系并且会用不确定关系对微观世界某些物理量进行估算。了解一维无限深势阱的薛定谔方程的解,从而理解能量的量子化。理解原子的壳层结构及激光的产生和特点。

### (二) 教学时数: 20 学时

### (三) 教学内容:

- 1.黑体辐射和普朗克能量子假设
- 2.光电效应 爱因斯坦光量子理论
- 3.康普顿效应
- 4.粒子的波动性
- 5.德布罗意波的统计诠释 不确定关系
- 6.波函数 薛定谔方程

- 7.一维定态问题
- 8.氢原子结构
- 9.电子的磁矩 原子的壳层结构
- 10.激光

(四) 教学方法(建议): 课堂启发式讲授法, 讨论法, 练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 氢原子光谱和玻尔理论。

### 原子核物理

(一) 目的要求:

掌握质量亏损的公式和核力的概念.原子核的放射性衰变类型及衰变规律.半衰期; 理解原子核的构成及原子核的自旋和磁矩; 了解原子核的裂变和聚变。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

- 1.原子核的基本性质
- 2.原子核的结合能 核力
- 3.原子核的稳定性和放射性
- 4.原子核裂变和聚变

(四) 教学方法(建议): 课堂启发式讲授法, 讨论法, 练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

### 粒子物理简介

(一) 目的要求:

掌握守恒定律; 理解粒子间的相互作用; 了解基本粒子的分类.夸克和标准模型。

(二) 教学时数: 0 学时

(三) 教学内容:

- 1.基本粒子
- 2.守恒定律
- 3.夸克 标准模型

(四) 教学方法(建议): 自学

### 固体物理简介

(一) 目的要求:

理解金属中自由电子的分布规律和导电机制.能带的形成.半导体的导电机制.PN 结的形成以及简单半导体器件的工作原理; 了解晶格的概念和常见的晶体结构。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

- 1.晶格的结构
- 2.晶体的结合类型与能带
- 3.金属的自由电子模型
- 4.半导体

(四) 教学方法(建议): 课堂启发式讲授法, 讨论法, 练习法。

(五) 教学手段: 多媒体。

## 《物理实验》教学大纲(实验课)

课程编号：120108B3

课程名称：《物理实验》（Physical experiment）

学分：3

总学时：54

实验学时：54

先修课程要求：高等数学，大学物理

参考教材：

1.袁小燕主编，《医用物理实验》，山西科学技术出版社，2011

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

物理实验课是一门基础实验课，它担负着培养学生基本实验技能、动手能力和科学素质的任务，在人才科学素质培养中起着重要的作用。

### 二、课程学时分配：

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	实验绪论	3	基础
实验二	薄透镜焦距的测定	3	基础
实验三	电子束的偏转及荷质比的测量	3	综合
实验四	线性电阻和非线性电阻的伏安特性曲线	3	基础
实验五	万用电表的设计	3	综合
实验六	基本长度测量	3	基础
实验七	金属杨氏模量的测量	3	基础
实验八	液体黏度的测定	3	基础
实验九	液体表面张力系数的测定	3	基础
实验十	光的偏振现象的研究	3	综合
实验十一	核磁共振	3	综合
实验十二	示波器的使用	3	基础
实验十三	利用霍尔效应测量磁场	3	综合
实验十四	用牛顿环干涉测定透镜的曲率半径	3	基础
实验十五	分光计的调节与使用	3	基础
实验十六	光栅衍射	3	基础
实验十七	超声声速的测量	3	综合
实验十八	光电效应法测普朗克常数	3	综合
总计		54	

### 实验一 实验绪论

#### （一）目的要求：

- 1.掌握随机误差的估算、有效数字的运算、测量不确定度及测量结果的表示。
- 2.熟悉实验数据处理的基本方法。
- 3.了解测量与误差的分类、系统误差的分析与处理。

#### （二）教学内容：

- 1.物理实验课的作用.目的和要求。
- 2.测量与误差。
- 3.系统误差的分析与处理。
- 4.随机误差的估算。
- 5.有效数字及其运算规则。
- 6.测量不确定度及测量结果的表示。
- 7.实验数据处理的基本方法。

## 实验二 薄透镜焦距的测定

### (一) 目的要求:

- 1.掌握薄透镜焦距的测量方法。
- 2.掌握光学系统的共轴调节技术。
- 3.了解薄透镜成像的原理及规律。

### (二) 教学内容:

- 1.光具座上各元件共轴的调节
- 2.测量凸透镜的焦距
  - (1) 自准直法
  - (2) 物距像距法
  - (3) 共轭法
- 3.测量凹透镜的焦距
  - (1) 自准直法
  - (2) 物距像距法

## 实验三 电子束的偏转及荷质比的测量

### (一) 目的要求:

- 1.掌握电子束在外加电场和磁场作用下偏转的原理和方式。
- 2.熟悉利用纵向磁场聚焦测定电子的荷质比(即电子的电荷与其质量的比值)的实验方法。
- 3.了解示波管的基本结构和各部分功能。

### (二) 教学内容:

- 1.电偏转测定
- 2.磁偏转测定
- 3.电聚焦实验
- 4.磁聚焦和电子荷质比的测量

## 实验四 线性电阻和非线性电阻的伏安特性曲线

### (一) 目的要求:

- 1.掌握半导体二极管单向导电特性。
- 2.熟悉电阻伏安特性的测试方法。
- 3.学会用图线法表示实验结果。

### (二) 教学内容:

- 1.测绘金属膜电阻的伏安特性曲线。
- 2.测绘半导体二极管的伏安特性曲线。

### 实验五 万用电表的设计

#### (一) 目的要求:

- 1.掌握将微安表改装成多量程万用电表的基本原理和设计方法。
- 2.熟悉万用电表的校准方法,绘制校准曲线,并理解其意义。
- 3.了解万用电表的工作原理。

#### (二) 教学内容:

- 1.用半偏法测量微安表( $100\mu\text{A}$ )的内阻。
- 2.将微安表( $100\mu\text{A}$ )设计成5mA和10mA两档电流表并进行校准。
- 3.将微安表( $100\mu\text{A}$ )设计成5V和10V两档改装电压表并进行校准。
- 4.改装欧姆表并标定面板刻度。

### 实验六 基本长度测量

#### (一) 目的要求:

- 1.掌握游标卡尺、螺旋测微计和读数显微镜的正确使用方法。
- 2.练习按有效数字运算法则进行数据处理,同时练习对测量结果做出适当的不确定度评定。
- 3.了解游标卡尺、螺旋测微计和读数显微镜的构造及测量原理,了解各仪器的精度(分度值)、量程和用途。

#### (二) 教学内容:

- 1.用游标卡尺测量金属直圆管的长度、外径和内径,计算金属直圆管所用材料的体积。
- 2.用螺旋测微计测量金属小球的直径,计算金属小球的体积。
- 3.用读数显微镜测量金属丝的直径。
- 4.对上述测量结果做出不确定度评定。

### 实验七 金属杨氏模量的测量

#### (一) 目的要求:

- 1.掌握光杠杆测定微小形变的原理和方法。
- 2.学会用拉伸法测量金属丝的杨氏模量。
- 3.学会使用逐差法和作图法进行数据处理。

#### (二) 教学内容:

- 1.调节杨氏模量仪。
- 2.测量金属丝负载量与偏转量的关系。
- 3.用尺读望远镜测量光杠杆与标尺之间的距离。
- 4.测量光杠杆的臂长。
- 5.用钢卷尺测钢丝长度。
- 6.用螺旋测微计测钢丝直径。
- 7.分别利用逐差法和作图法进行数据处理,计算金属丝的杨氏模量。

### 实验八 液体黏度的测定

(一) 目的要求:

- 1.掌握用毛细管法测定液体黏度的方法。
- 2.进一步理解液体黏度的概念。

(二) 教学内容:

- 1.学习比较法的实验原理。
- 2.测量一定量标准液体流过毛细管的时间。
- 3.测量等量待测液体流过毛细管的时间。
- 4.计算待测液体的黏度。

### 实验九 液体表面张力系数的测定

(一) 目的要求:

- 1.掌握用焦利氏秤法测量液体表面张力系数的原理和方法。
- 2.进一步理解液体表面性质。
- 3.测定弹簧的形变与拉力的关系。

(二) 教学内容:

- 1.测量弹簧的倔强系数。
- 2.测量液膜破裂时的表面张力。
- 3.计算液体的表面张力系数。

### 实验十 光的偏振现象的研究

(一) 目的要求:

- 1.观察光的偏振现象,了解偏振光的产生和检验方法。
- 2.观测布儒斯特角及测定玻璃折射率。
- 3.观察蔗糖溶液的旋光效应。

(二) 教学内容:

- 1.起偏与检偏,鉴别自然光与偏振光,验证马吕斯定律。
- 2.观测布儒斯特角及测定玻璃折射率。
- 3.观察蔗糖溶液的旋光效应。

### 实验十一 核磁共振

(一) 目的要求:

- 1.了解核磁共振的基本原理。
- 2.观察氢核和氟核的核磁共振现象。
- 3.利用核磁共振实验方法测量磁场的大小。
- 4.测量氟核的朗德因子。

(二) 教学内容:

- 1.连接仪器。
- 2.观察水样品(溶有硫酸铜的水)中质子(氢核)的核磁共振信号,测量永磁铁中心的磁感应强度。
- 3.观察氟碳样品中氟核的核磁共振信号,测量氟核的朗德因子。

### 实验十二 示波器的使用



(一) 目的要求:

- 1.掌握示波器的调节和使用方法。
- 2.学会用示波器观察各种电信号的波形。
- 3.测量正弦电信号的电压.周期和频率等参数。
- 4.了解示波器的基本结构和工作原理。

(二) 教学内容

- 1.观察函数信号发生器输出的各种波形。
- 2.测量正弦交流信号电压有效值。
- 3.测量正弦交流信号频率。
- 4.利用李萨如图形测量正弦交流信号频率。

### 实验十三 利用霍尔效应测量磁场

(一) 目的要求:

- 1.掌握利用霍尔效应测量磁场的方法。
- 2.熟悉霍尔效应产生的机理。
- 3.了解电磁铁气隙内磁感应强度随励磁电流的变化情况及磁感应强度的分布情况。

(二) 教学内容:

- 1.测量电磁铁气隙中点的磁感应强度与励磁电流的关系。
- 2.测量磁感应强度在电磁铁气隙内的分布情况。

### 实验十四 用牛顿环干涉测定透镜的曲率半径

(一) 目的要求:

- 1.进一步熟悉读数显微镜的使用,观察和研究牛顿环等厚干涉的现象及其特点。
- 2.利用等厚干涉测量平凸透镜曲率半径。

(二) 教学内容:

- 1.调节读数显微镜,观察牛顿环干涉图样。
- 2.测量牛顿环的直径,计算透镜曲率半径。
- 3.计算透镜曲率半径的平均值及不确定度。

### 实验十五 分光计的调节与使用

(一) 目的要求:

- 1.掌握分光计的调节方法。
- 2.熟悉三棱镜顶角的测量方法。
- 3.了解分光计的结构.各个组成部分的作用。

(二) 教学内容:

- 1.调节分光计
  - (1) 目测粗调。
  - (2) 望远镜接收平行光(用自准直法调节望远镜聚焦于无穷远)。
  - (3) 平行光管发出平行光(平行光管的狭缝位于其物镜焦平面上)。
  - (4) 平行光管与望远镜“同轴等高”,载物台与仪器主轴垂直。
  - (5) 三棱镜顶角的测量

## 实验十六 光栅衍射

### (一) 目的要求:

- 1.掌握利用分光计和衍射光栅测量光波波长的方法。
- 2.观察光栅衍射现象,加深对光栅衍射原理的理解。
- 3.了解分光计的构造和调节方法。

### (二) 教学内容:

- 1.分光计的调节。
- 2.光栅的调节。
- 3.定性观察汞灯的衍射光谱。
- 4.测量汞灯各条谱线的衍射角,计算各条谱线波长。

## 实验十七 超声声速的测量

### (一) 目的要求:

- 1.掌握用共振干涉法(驻波法)、相位比较法和时差法测量声速的基本原理和方法。
- 2.深入学习信号发生器、示波器等基本电学仪器的使用方法。
- 3.了解超声波的发射和接收原理。

### (二) 教学内容:

- 1.共振干涉法(驻波法)测量声速。
- 2.相位法(李萨如图法)测量声速。
- 3.时差法测量声速。

## 实验十八 光电效应法测普朗克常数

### (一) 目的要求:

- 1.测定光电管的伏安特性曲线,加深对光电效应和光的量子性的理解。
- 2.学习验证爱因斯坦光电方程的方法,并测定普朗克常数。

### (二) 教学内容:

- 1.调整仪器。
- 2.测定光电管的伏安特性曲线。
- 3.测量普朗克常数。

## 《基础医学概论》(生化)教学大纲

课程编号: 120611B2

课程名称:《基础医学概论》(Fundamental Medical introduction)

学分: 4

总学时: 72

理论学时: 45

实验学时: 27

先修课程要求: 解剖学、生理学、病理学、有机化学。

参考教材:

1. 邓世雄主编,《基础医学概论》(第一版),人民卫生出版社,2012.6
2. 查锡良主编,《生物化学与分子生物学》(第八版),人民卫生出版社,2013.3
3. David L.Nelson and Michael M.Cox 《Lehninger Principles of Biochemistry》6th: Freeman,

## 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务

基础医学概论课程是对基础医学的简要概述性讲授，它综合了遗传学.人体解剖学.组织学与胚胎学.生理学.生物化学等各部门医学基础学科有关的基本知识和基本理论，它的研究对象是正常-异常机体，以“分子-细胞-器官-系统为研究主线”，因此作为一门课程，它要把学生从学习正常人体的有关知识，逐渐引向对患病机体的认识，在基础与临床学科间架起“桥梁”，起到承前启后的作用，为学生进一步学习各临床课程及今后的研究工作打下基础。

## 二、课程基本要求：

### （一）课程理论与基本知识：

#### 1.生物大分子

- （1）掌握蛋白质.核酸的结构.性质和功能；
- （2）掌握酶的催化特性.作用机理以及酶的动力学特点；
- （3）熟悉蛋白质.核酸的结构与功能的关系；
- （4）了解酶促反应的作用机制。

#### 2.基因信息传递

- （1）掌握 DNA 的生物合成.RNA 的生物合成.蛋白质的生物合成所需要的物质及合成过程；
- （2）熟悉基因表达调控的概念和原核基因转录调节；
- （3）熟悉基因重组原理及操作步骤；
- （4）了解基因诊断与基因治疗的原理及其应用。

#### 3.物质代谢与能量代谢

- （1）掌握糖.脂类.氨基酸.核苷酸代谢的主要途径及其特点；
- （2）掌握生物氧化的概念与电子传递的运行规律和机制；
- （3）熟悉体内主要物质代谢的相互关系及代谢的调节机制；
- （4）熟悉肝在物质代谢中的作用；
- （5）了解肝功能不全时代谢和功能障碍。

### （二）基本技能：

- 1.掌握常用生化技术的基本原理及操作方法；
- 2.掌握生化常见仪器的正规操作及维护；
- 3.在教师的指导下完成实验操作，对实验结果能进行综合分析和解释。

## 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验学时	备注
第一章 绪论	4	1	3	
第二章 人体的基本构成	0	0	0	
一.蛋白质	6	3	3	
二.酶	10	3	7	
三.核酸	9	3	6	
第三章 基因信息传递	0	0	0	

一.DNA 的生物合成	3	3	0	
二.RNA 的生物合成	3	3	0	
三.蛋白质的生物合成	3	3	0	
四.基因表达调控	2	2	0	
五.基因重组技术	3	3	0	
第五章 物质代谢与能量代谢	0	0	0	
一.糖代谢	8	4	4	
二.脂类代谢	4	4	0	
三.氨基酸的代谢	8	4	4	
四.核苷酸代谢	2	2	0	
五.生物氧化	2	2	0	
六.物质代谢的相互联系与调节	2	2	0	
七.肝脏代谢和肝功能衰竭	3	3	0	
小计	72	45	27	

#### 四、考核:

- 1.考核方式: 理论考核(笔试).实验考核(报告成绩)。
- 2.成绩构成: 理论考核 80%, 实验考核 20%。

#### 五、课程基本内容:

##### 第一章 绪论

###### (一) 目的要求:

阐述基础医学概论中的生物化学部分是研究人体的物质组成.生物大分子的功能和物质代谢及其调节的课程。通过学习本课程, 为更深刻地认识疾病的发生.发展规律奠定扎实基础。

###### (二) 教学时数: 1 学时

###### (三) 教学内容:

- 1.基础医学概论在基础医学中的地位与作用。
- 2.生物化学部分的基本内容:生物大分子.基因信息传递.物质代谢与能量代谢。

###### (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

###### (五) 教学手段: 多媒体.双语教学。

###### (六) 自学内容: 了解探索生命现象的基本研究方法。

##### 第二章 人体的基本构成

###### (一) 目的要求:

- 1.掌握蛋白质.核酸.酶的基本概念.化学组成.基本结构特点.结构与功能的关系; 掌握酶的作用机制及酶促反应动力学的基本概念。
- 2.熟悉蛋白质.核酸的理化性质。
- 3.了解蛋白质的序列分析.酶的分类.命名及与医学的关系; 核酸酶.DNA 序列分析。

###### (二) 教学时数: 9 学时

###### (三) 教学内容:

蛋白质.酶.核酸。

###### 1.蛋白质

- (1) 蛋白质的分子组成;
- (2) 蛋白质的分子结构;
- (3) 蛋白质的结构与功能的关系;
- (4) 蛋白质的理化性质;

(5) 蛋白质的分离纯化。

## 2.酶

- (1) 酶的分子结构与功能；
- (2) 酶促反应的特点与机制；
- (3) 酶促反应动力学；
- (4) 酶的调节与活性测定

## 3.核酸

- (1) 核酸的化学组成；
- (2) DNA 的结构与功能；
- (3) RNA 的结构与功能；
- (4) 核酸的理化性质。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体.双语教学。

(六) 自学内容: 蛋白质的序列分析; 酶的命名与分类.酶与医学的关系; 核酸酶.DNA 序列分析。

## 第三章 基因信息传递

(一) 目的要求:

1.掌握基因信息传递的现代中心法则; 复制.转录.反转录和翻译的概念.特点.参与的酶和因子的作用及其生物学意义; 三类 RNA 在翻译中的作用; 原核生物与真核生物 DNA 聚合酶.RNA 聚合酶的异同; DNA 重组.基因重组.基因工程与基因克隆的概念, 基因工程的常用载体和限制酶。

2.熟悉复制.转录.逆转录.翻译和基因工程的基本过程; RNA 转录后的加工成熟; 分泌蛋白质的合成过程。

3.了解蛋白质生物合成的干扰和抑制; 蛋白质生物合成的干扰和抑制; 真核生物基因转录调节; 基因重组应用。

(二) 教学时数: 14 学时

(三) 教学内容:

DNA.RNA.蛋白质的生物合成; 原核生物基因转录调节; 基因重组技术。

### 1.DNA 的生物合成

- (1) DNA 复制的基本规律;
- (2) 参与 DNA 复制的一些酶类和蛋白质;
- (3) DNA 生物合成的过程;
- (4) 逆转录;
- (5) DNA 的损伤与修复。

### 2.RNA 的生物合成

- (1) 转录模板;
- (2) RNA 聚合酶;
- (3) 模板与 RNA 聚合酶的辨认.结合;
- (4) 转录过程

### 3.蛋白质的生物合成

- (1) 蛋白质合成体系;
- (2) 蛋白质生物合成的过程;
- (3) 蛋白质合成后加工和输送;

### 4.基因表达调控

- (1) 基因表达调控的基本概念;
- (2) 原核生物基因转录调节。

#### 5. 基因重组技术

- (1) 基因重组原理;
- (2) 基因重组的操作步骤。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体、双语教学。

(六) 自学内容: 蛋白质生物合成的干扰和抑制; 真核生物基因转录调节; 基因重组应用。

### 第五章 物质代谢与能量代谢

(一) 目的要求:

1. 掌握糖、脂、氨基酸、核苷酸、生物氧化各代谢途径的基本概念、细胞定位、关键酶及其催化的反应和生理意义。

2. 熟悉蛋白质的营养作用、肝脏在物质代谢及生物转化中的作用、胆汁酸和胆色素代谢。

3. 了解糖、脂类的生理功能及消化吸收、磷脂的代谢、肝功能障碍的常见病因、对机体的主要影响及肝性脑病。

(二) 教学时数: 21 学时

(三) 教学内容:

糖代谢、脂类代谢、氨基酸的代谢、核苷酸代谢、生物氧化、物质代谢的相互联系与调节、肝脏代谢和肝功能衰竭。

#### 1. 糖代谢

- (1) 糖的分解代谢;
- (2) 糖原的合成与分解;
- (3) 糖异生作用;
- (4) 糖代谢紊乱。

#### 2. 脂类代谢

- (1) 血浆脂蛋白;
- (2) 甘油三酯的中间代谢;
- (3) 胆固醇的代谢。

#### 3. 氨基酸的代谢

- (1) 蛋白质的营养和氨基酸的生理功用;
- (2) 氨基酸的一般代谢作用;
- (3) 氨的代谢;
- (4) 个别氨基酸的代谢。

#### 4. 核苷酸代谢

- (1) 核苷酸的合成;
- (2) 核苷酸的分解代谢;

#### 5. 生物氧化

- (1) 生物氧化的概念和意义;
- (2) 线粒体氧化体系;
- (3) ATP 的生成和贮存利用

#### 6. 物质代谢的相互联系与调节

- (1) 物质代谢的相互联系;
- (2) 物质代谢的调节。

#### 7. 肝脏代谢和肝功能衰竭

- (1) 肝在物质代谢中的作用;
  - (2) 肝的生物转化作用;
  - (3) 胆汁酸代谢;
  - (4) 胆色素代谢与黄疸
  - (5) 肝性脑病。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体.双语教学。
- (六) 自学内容: 糖.脂类的生理功能及消化吸收; 磷脂的代谢; 肝功能障碍的常见病因.对机体的主要影响及肝性脑病。

## 《C/C++程序设计》教学大纲

课程编号: 150110B2

课程名称: C++程序设计 (C++ Programming)

学分: 3

总学时: 54

理论学时: 30

实验学时: 24

先修课程要求: 计算机基础

参考教材:

- 1.谭浩强主编,《C 程序设计》(第三版),清华大学出版社,2005
- 2.谭浩强,张基温,唐永炎主编,《C 程序设计题解与上机指导》,清华大学出版社 1992
- 3.孟威,刘慧宁主编,《C++程序设计教程》(第三版),机械工业出版社,2009

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

C 语言以其灵活方便的特点,成为培养学生计算思维,了解计算机编程思想的最佳语言,我们选择了这门课作为我院生物医学工程专业的必修课程。其教学的主要目的是使学生掌握程序设计的基本方法、编程技能和上机调试能力;培养学生的创新能力和团队合作意识;启发学生自主学习,积极参加各种实践训练;提高学生的计算思维能力,使学生能够利用所学知识解决各种实际问题,以适应社会发展的需要。

### 二、课程基本要求:

#### 1.课程理论与基本知识

- (1) 掌握 C 语言的基本结构、各种数据类型和控制流程的语法、语义和使用。
- (2) 学习运用计算机语言进行程序设计的思想和方法,初步掌握程序设计方法、技巧和风格。
- (3) 熟悉并掌握一些常用基本算法和 C 语言程序设计技术,培养学生利用 C 语言解决一般问题的程序设计能力。

#### 2.基本技能:

- (1) 掌握 C 语言的各种数据类型.基本结构.控制流程。
- (2) 掌握模块化程序设计思想和设计原则。
- (3) 掌握数组处理大量数据时的方法。
- (4) 掌握指针访问计算机内存的技术和方法。
- (5) 掌握利用结构体处理不同类型数据集合的方法。
- (6) 初步掌握 C++面向对象的程序设计思想。

### 三、课程学时分配:

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）时数	备注
第一章 C 语言程序设计概述	2	2	0	
第二章 基本数据类型与表达式	3	3	0	
第三章 顺序程序设计	6	3	3	
第四章 选择结构程序设计	6	3	3	
第五章 循环结构程序设计	6	3	3	
第六章 函数与编译预处理	6	3	3	
第七章 数组	7	4	3	
第八章 指针	6	3	3	
第九章 结构体与链表	6	3	3	
第十章 C++基础	6	3	3	
小计	54	30	24	

#### 四、考 核：

- 1.考核方式：理论考核（笔试），实验考核（机试），平时考核。
- 2.成绩构成：理论考核 70%，实验考核 20%，平时作业成绩 10%。

#### 五、课程基本内容：

### 第一章 C语言程序设计概述

#### （一）目的要求：

C 语言作为系统描述语言，既可以用来编写系统软件，又可以编写应用软件。该课程是学生学习面向对象语言的基础课程。学习本课程，要加强理论与实践的结合，本节要求学生了解 C 语言的发展及特点；掌握 C 语言编译环境的安装、启动和退出的方法；掌握程序语言及算法的概念；掌握 C 程序开发过程以及简单 C 程序结构。

#### （二）教学时数：2 学时（理论 2 学时）

#### （三）教学内容：

- 1.程序与程序设计语言
  - （1）程序的基本概念
  - （2）程序设计语言
- 2.算法及其描述
  - （1）算法的概念
  - （2）算法的描述方法
- 3.C语言的发展及特点
  - （1）C语言的发展概况
  - （2）C语言的特点
- 4.C语言程序的基本结构
- 5.C语言字符集、标识符与关键字
  - （1）C语言字符集



(2) 标识符与关键字

#### 6.C语言程序的开发环境

(1) Turbo C 2.0介绍

(2) 源程序输入

(3) 编译、连接与运行

(四) 教学方法(建议):

创新教学法:通过对现在火热的移动终端的应用程序着手,给学生讲解利用 JAVA 语言可以开发这些应用程序,而 C 语言是学习 JAVA 的基础语言,调动学生学习的积极性。

(五) 教学手段:多媒体,板书。

(六) 自学内容: C 语言在现代电子产品中的应用。

## 第二章 基本数据类型与表达式

(一) 目的要求:

利用计算机解决实际问题,就是需要让计算机处理各种各样的信息。包括数字、文字、声音、图形和图像等。这些信息都需要以一定的数据形式存储在计算机中。具体存放的情况就是由数据类型所决定。本节重点讲授 C 语言基本数据类型,要求学生掌握几种常用基本数据类型在内存中的存储形式,并能清晰了解 CPU 在处理指令时对内存数据的存取过程。

(二) 教学时数: 3 学时 (理论 3 学时)

(三) 教学内容:

### 1.C 语言的基本数据类型

(1) 数据类型概述;

(2) 整数类型: ①基本型; ②短整型; ③长整型; ④无符号型

(3) 实数类型: ①单精度型; ②双精度型

(4) 字符类型: ①字符; ②字符串

### 2.常量与变量

重点讲授变量的定义:

(1) 常量与符号常量: ①整型常量; ②实型常量; ③字符常量; ④字符串常量;  
⑤符号常量

(2) 变量与变量的定义;

### 3.运算符与表达式

重点讲授各个运算符的优先级及结合方向:

(1) 算术运算符与算术表达式 (+、-、\*、/、%);

(2) 赋值运算符与赋值表达式 (=)

(3) 逗号运算符和求字节运算符 (,)

(4) 条件运算符 (? :);

### 4.数据类型转换

(1) 类型自动转换;

(2) 赋值转换;

(3) 强制类型转换

(四) 教学方法(建议):

1.实例教学法:模拟宾馆住宿情况介绍计算机内存中变量的存储方式,选择整型变量重点讲授。

2.结合多个表达式例子,对各个运算符的优先级和结合方向进行讨论和分析。

(五) 教学手段:多媒体,板书

(六) 自学内容:浮点型数据在内存中的存储形式。

### 第三章 顺序结构程序设计

#### (一) 目的要求:

顺序结构是程序设计语言中最基本、最简单的程序流程。本节重点讲授面对实际问题,如何利用 C 语言进行设计。要求学生掌握顺序结构程序设计的基本思想和方法;掌握构成程序的各种语句;掌握数据在 C 语言中如何进行输入与输出。

#### (二) 教学时数: 6 学时 (其中理论 3 学时, 实验 3 学时)

#### (三) 教学内容:

##### 1. C 语言的基本语句

###### (1) 简单语句;

###### ①表达式语句;

运算符表达式语句;

赋值语句;

###### ②函数调用语句;

###### ③空语句;

###### (2) 复合语句

##### 2. 数据输入与输出

重点讲授两类输入与输出的异同点。

(1) 字符输入输出函数: ①字符输出函数(`putchar(ch)`); ②字符输入函数(`getchar()`)

(2) 格式输出函数 (`printf`);

(3) 格式输入函数 (`scanf`)

##### 3. 程序举例

#### (四) 教学方法 (建议):

1. 范例比较法: 通过两种输入函数 (`scanf` 和 `getchar`) 和两种输出函数 (`printf` 和 `putchar`) 例子的比较, 分析这几种函数的异同点。

2. 案例分析教学法: 通过对实际案例的分析、剖析、总结和归纳, 理解利用程序设计语言去实现现实生活的简单实例。

#### (五) 教学手段: 多媒体, 板书。

#### (六) 自学内容: 书写程序时, 程序一般包括哪几个部分。

### 第四章 选择结构程序设计

#### (一) 目的要求:

选择结构是程序流程控制之一。本节重点讲授实现选择结构的两种语句。要求学生掌握选择结构程序设计的基本思想和方法;掌握选择结构中常用的三种运算符;掌握选择结构的嵌套设计。

#### (二) 教学时数: 6 学时 (其中理论 3 学时, 实验 3 学时)

#### (三) 教学内容:

##### 1. 关系运算符与关系表达式

(1) 关系运算符 (`<`、`<=`、`>=`、`==`、`<`、`>`);

(2) 关系表达式;

##### 2. 逻辑运算符与逻辑表达式

(1) 逻辑运算符 (`!`、`&&`、`||` );

(2) 逻辑表达式;

##### 3. if 语句

重点讲授三种 if 语句的使用情况:

(1) 单分支 if 语句;

- (2) 多分支 if 语句;
- (3) 多分支选择结构;
- (4) if 语句的嵌套;

#### 4.switch 语句

重点讲授 switch 语句和 if 多分支语句的异同点。

#### 5.结构嵌套程序举例

#### (四) 教学方法 (建议):

1.实例教学法: 通过两个生活中的具体实例 (出门是否带伞和年薪问题) 让学生了解什么是选择结构, 并通过 if 语句实现。

2.案例教学法: 通过各种选择结构例题, 让学生掌握选择语句的使用。

3.范例比较法: 通过 if 多分支例子与 switch 语句例子比较, 讲解二者的异同。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书。

(六) 自学内容: 结构嵌套的各个程序举例。

### 第五章 循环结构程序设计

#### (一) 目的要求:

循环结构既是程序流程控制之一, 又是最复杂的一个。本节重点讲授实现循环结构的三种语句。要求学生掌握循环结构程序设计的基本思想和方法; 掌握循环结构中的三种语句并能在实际问题中合理选用不同的语句实现; 掌握循环结构中的特殊流程处理; 掌握多重循环结构的设计; 掌握常见的算法。

(二) 教学时数: 6 学时 (其中理论 3 学时, 实验 3 学时)

#### (三) 教学内容:

##### 1.while 语句

##### 2.do-while 语句

##### 3.for 语句

重点讲授 for 语句的使用方法:

- (1) for 语句的一般形式;
- (2) for 语句中的各表达式含义;
- (3) for 语句与 while 语句的比较;
- (4) for 语句的变形;

##### 4.break 和 continue 语句

- (1) break 语句;
- (2) continue 语句;

##### 5.循环的嵌套

##### 6.复合结构程序举例

#### (四) 教学方法 (建议):

1.问题探究教学法: 通过问题的引入让学生自行讨论并分析算法 (如: 素数), 然后再讲解如何利用循环语句和选择语句去实现。

2.案例分析教学法: 通过各种循环结构实例分析三种语句的适用情况并反复讲解三种语句的基本结构; 通过实例分析特殊流程处理时所用到的语句 (break 和 continue)。

3.范例比较教学法: 以“学生每天的课程”当做循环为例, 用“学生生病”或“逃某一节课”来分析 break 和 continue 语句的区别。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书。

(六) 自学内容: 各种常用算法 (累加、迭代、穷举、递推等)。

### 第六章 函数与编译预处理

(一) 目的要求:

在程序设计中如果能让程序更加安全、代码重复利用、程序更加简洁和可读, 这些都需要利用模块去实现。本节重点讲授模块化程序设计的思想, 如何把问题简化成几个部分, 逐步细化, 逐一解决。要求学生掌握“自顶向下”的模块化程序设计思想; 掌握 C 语言中利用函数实现模块化程序设计。

(二) 教学时数: 6 学时 (其中理论 3 学时, 实验 3 学时)

(三) 教学内容:

1. 模块化程序设计与函数

- (1) 模块与函数
- (2) 模块设计原则
- (3) 算法描述简介

2. 函数的定义与调用

- (1) 标准库函数
- (2) 函数的定义
- (3) 函数的调用
- (4) 参数的传递

3. 函数的递归调用

4. 变量作用域与存储方式

- (1) 变量的作用域;
- (2) 变量的存储方式;

(四) 教学方法 (建议):

1. 问题探究教学法: 通过求数学中的组合数  $C_m^n = \frac{m!}{n!(m-n)!}$ , 来分析利用函数求解的

便利, 让学生明白利用函数可以使代码复用, 程序结构更加清晰。

2. 案例分析教学法: 通过对实际案例的分析、剖析、总结和归纳, 理解 C 语言的基本单位是函数, 各个函数通过相互之间的调用来实现。利用函数可以轻松解决大型问题。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书。

(六) 自学内容: 进一步掌握函数的递归调用; 了解编译预处理命令的使用方法。

## 第七章 数组

(一) 目的要求:

在实际应用中, 计算机处理的数据往往复杂多样的。一方面, 要处理的数据量可能很大, 如果利用简单的数据类型实现起来会很很不方便。另一方面, 要处理的数据之间可能还存在特定的联系, 利用单一数据类型就很难描述这些数据。本章的数组就是用来解决数量大, 但是数据类型单一的问题。通过本章的学习要求学生掌握定义数组; 掌握利用数组和循环实现大量数据的输入、处理和输出。

(二) 教学时数: 7 学时 (其中理论 4 学时, 实验 3 学时)

(三) 教学内容:

1. 一维数组

- (1) 一维数组的定义
- (2) 一维数组元素的引用
- (3) 一维数组的存储结构与初始化

2. 二维数组

- (1) 二维数组的定义

- (2) 二维数组元素的引用
- (3) 二维数组的存储
- (4) 二维数组的初始化

### 3.数组的应用

### 4.字符数组与字符串

- (1) 字符数组的定义与初始化;
- (2) 字符串的概念与存储;
- (3) 字符串的输入与输出;
- (4) 字符串处理函数

### 5.数组作为函数的参数

### 6.程序举例

#### (四) 教学方法 (建议):

1.范例比较法: 通过一个小于 256 的整数转换为二进制为例, 先利用之前学的知识求解, 为存储这几个二进制需要定义 8 个变量, 而且求解过程也是不断的重复。但是利用数组不仅解决了变量定义多的问题, 还可以利用循环来解决过程的重复。

2.案例分析教学法: 通过对实际案例的分析、剖析、总结和归纳, 理解利用数组实现现实生活的简单实例。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书。

(六) 自学内容: 二维数组作为函数的参数。

## 第八章 指针

#### (一) 目的要求:

指针是 C 语言的重要数据类型, 它既是 C 语言的重点, 也是 C 语言的难点, 更是 C 语言的精华。通过这一章的学习, 让学生了解并掌握指针的使用方法; 掌握利用指针实现数组、字符串的操作; 掌握指针实现内存管理的动态分配。

(二) 教学时数: 6 学时 (其中理论 3 学时, 实验 3 学时)

#### (三) 教学内容:

##### 1.指针与指针变量

- (1) 指针的概念
- (2) 指针变量的定义与初始化
- (3) 指针运算

##### 2.指针与函数

- (1) 指针作为函数的参数
- (2) 指针函数

##### 3.指针与数组

- (1) 指向一维数组的指针

##### 4.指针与字符串

- (1) 字符串的指针表示法;
- (2) 字符串数组;

#### (四) 教学方法 (建议):

1.实例导入法: 通过住宿宾馆, 服务员提供具体的房间号为例, 导入内存中的数据也是存储在某一个具体的“房间”里, 而想要访问到这个数据就需要这个“房间”的“房间号”, 而这个“房间号”就是 C 语言的指针。

2.案例分析教学法: 通过对“hello,world!”这个字符串删除字符 o 的操作, 了解利用指针方法实现更加容易和便捷。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书。

(六) 自学内容: 二维数组与指针的使用方法; 指针数组的使用方法。

### 第九章 结构体数据类型与链表

(一) 目的要求:

了解结构体和链表的基本概念; 掌握结构体变量和结构体数组的定义方法; 掌握结构体的基本操作; 掌握结构体数组的使用; 了解链表的基本操作。通过这一章的学习, 让学生了解利用结构体这种数据类型可以解决由不同数据类型组成的实体。

(二) 教学时数: 6 学时 (其中理论 3 学时, 实验 3 学时)

(三) 教学内容:

1. 结构体类型的定义

2. 结构体类型变量

(1) 结构体类型变量的定义

(2) 结构体变量的使用

(3) 结构体变量的初始化

(4) 结构体变量的输入与输出

3. 结构体类型数组

(1) 结构体类型数组的定义

(2) 结构体类型数组的初始化

(3) 结构体数组的使用

4. 结构体类型指针

(1) 指向结构体变量的指针

(2) 指向结构体数组元素的指针

5. 结构体与函数

(1) 结构体变量作为函数的参数

(2) 指向结构体变量的指针作为函数参数

(3) 函数的返回值为结构体类型

6. 链表

(1) 链表的概念

(2) 内存动态管理函数

(3) 链表的基本操作

7. 程序举例

(四) 教学方法 (建议):

1. 案例分析教学法: 通过对分析学生基本信息的建立、插入、删除和查询这几个步骤了解结构体以及链表的使用。

2. 范例比较法: 比较结构体和数组描述大量数据时的异同点。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书。

(六) 自学内容: 共用体的概念及基本操作; 共用体与结构体的区别。

### 第十三章 C++ 基础

(一) 目的要求:

了解 C++ 语言的发展及特点; 了解 C++ 语言和 C 语言的异同处; 掌握 C++ 语言对 C 语言的扩充部分; 了解面向对象程序设计的一些基本概念。

(二) 教学时数: 6 学时 (其中理论 3 学时, 实验 3 学时)

(三) 教学内容:

1. C++ 概述

## 2.C++对 C 语言的扩充

- (1) C++的输入输出
- (2) C++的行注释
- (3) const 变量定义域使用
- (4) 局部变量的定义与变量的作用域运算符
- (5) 变量的引用
- (6) 函数的重载

## 3.C++面向对象程序设计

- (1) 类与对象
- (2) 构造函数与析构函数；
- (3) 继承与派生；

### (四) 教学方法 (建议):

- 1.范例比较法: 通过相同具体实例比较 C 语言和 C++语言中的异同处。
- 2.案例分析教学法: 通过分析应用程序, 了解面向对象程序设计的思想和方法。

### (五) 教学手段: 多媒体, 板书。

### (六) 自学内容: 面向对象中的继承概念及子类如何继承父类。

## 《基础医学概论》(生理) 教学大纲

课程编号: 120510B3

课程名称: 《基础医学概论》(Introduction of Basic Medicine)

学分: 4

总学时: 72

理论学时: 45

实验学时: 27

先修课程要求: 系统学习过高等数学, 医用物理, 医用化学, 细胞生物学, 组织学与胚胎学等。

参考教材:

- 1.樊小力主编,《基础医学概论》, (第二版), 北京: 人民卫生出版社, 2011
- 2.姚泰主编,《人体生理学(上下册)》(第二版), 北京: 人民卫生出版社, 2001
- 3.朱大年主编,《生理学》(第七版), 北京: 人民卫生出版社, 2007
- 4.岳利民, 崔慧先主编,《人体解剖生理学》(), 第六版, 北京: 人民卫生出版社, 2011
- 5.白波, 杜友爱主编,《生理学》(第一版), 北京: 江苏科学技术出版社, 2013
- 6.Ganong WF. Review of Medical Physiology, 20th Ed. Appleton & Lange, Stamford, 2001

Guyton AC, Hall JE, Textbook of Medical Physiology, 10th Ed, WB Saunders, Philadelphia, 2000

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

基础医学是研究人体的正常形态结构与功能活动规律, 以及疾病状态下的生理功能变化及其机制的一门学科。是揭示人体的正常形态结构, 探究生命现象的活动规律和疾病的本质及其机制, 从而为认识和掌握疾病的发生发展规律. 诊治和预防疾病奠定理论基础。学习生理学不但为后续课程奠定基础, 而且更重要的是培养学生分析问题和解决问题的能力, 为毕业后从事专业实践和科研等工作打下必要的生理学基础。本科生理学教学应着重使学生掌握本学科的基础理论. 基本知识和基本技能, 要把精力集中在培养学生分析问题和解决问题的能力上。

### 二、课程基本要求:

本教学大纲是为四年制本科生物医学工程专业而制定的。编写的主导思想是落实“宽口径、厚基础，兼顾专业”的培养原则，体现我校本科生理学教学“加强基本理论知识，重视与临床学科及各专业知识相整合”的特点，增强学生自学和综合分析问题的能力，提高学生的科学思维素质，以培养适应新世纪医学发展要求的本科医学人才。

本教学大纲按照樊小力教授主编的《基础医学概论》第二版进行编写。大纲内容的理论部分所列内容分为掌握、熟悉和了解三个层次，掌握内容是生理学的重点知识(本大纲中划横线部分)，要求学生牢固掌握，并能融会贯通地应用到分析和解决实际问题中；熟悉内容多为生理学与其他学科相互交叉的内容，要求学生对其有明确的印象；了解内容所涉及到的往往是有关生理学的一般知识以及新近展.新方法等，学生应该对其有所了解 and 认识。提倡在生理学理论教学中采用双语教学方式，逐渐加大英语授课比重，使学生的生理学知识水平适应现代医学各学科、专业发展的要求。

### 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验学时	备注
第一章 绪论	1	1	0	
第二章 细胞的基本功能	11	6	5	
第三章 血液	5	自学	5	
第四章 循环系统	13	9	4	
第五章 呼吸系统	10	5	5	
第六章 消化系统	9	4	5	
第七章 能量代谢与体温	0	自学	0	
第八章 泌尿系统	5	5	0	
第九章 特殊感觉功能	6	3	3	
第十章 神经系统	9	9	0	
第十一章 内分泌系统	3	3	0	
第十二章 生殖	0	自学	0	
小计	72	45	27	

### 四、考核：期末理论课考试

### 五、课程基本内容：

#### 第一章 绪论

##### (一) 目的要求：

掌握机体的内环境与内环境稳态；人体功能活动的调节方式及相关基本概念。熟悉生命活动的基本表现；体内的控制系统。了解基础医学的研究内容；基础医学与临床医学的关系；探索生命现象的基本研究方法。

##### (二) 教学时数：1 学时

##### (三) 教学内容：

概述：基础医学的研究内容；基础医学与临床医学的关系；探索生命现象的基本研究方法（观察性研究和实验性研究）。



生命活动的基本表现：新陈代谢、兴奋性、生殖和适应性。

体液和内环境：体液的分布，内环境及内环境稳态。

人体功能活动的调节：神经调节、体液调节和自身调节；体内自动控制系统。反射、反馈、正反馈、负反馈及前馈的概念。

(四) 教学方法：1. 启发诱导式，提问讨论式 2. 联系临床，结合案例。

(五) 教学手段：多媒体课件与板书相结合。

## 第二章 细胞的基本功能

(一) 目的要求：

掌握细胞膜跨膜物质转运功能的原理、方式、特点；细胞的生物电基本现象、静息电位与动作电位的产生机制；阈电位与局部电位；兴奋过程中兴奋性周期性变化；兴奋-收缩耦联等相关基本概念。熟悉兴奋在同一细胞上的传导；细胞的信号转导。了解细胞的直接通讯和间接通讯。

(二) 授课学时：6 学时

(三) 教学内容：

细胞膜的跨膜物质转运功能：被动转运：单纯扩散和易化扩散的定义和特点。主动转运：原发性主动转运和继发性主动转运。钠泵的作用及意义。出胞和入胞。

细胞的生物电现象：静息电位及其产生机制，动作电位及其产生机制，阈电位与局部电位，组织兴奋恢复过程中兴奋性的变化。兴奋在同一细胞上的传导原理，局部电流学说。

细胞通讯：直接通讯和间接通讯；细胞的信号转导：细胞膜受体介导的信息转导和细胞内受体介导的信号转导。

骨骼肌细胞的收缩功能：肌肉收缩的外部表现：等长收缩和等张收缩；单收缩和强直收缩。骨骼肌的收缩原理：骨骼肌细胞的兴奋-收缩耦联；骨骼肌收缩的机制（肌丝滑行学说）；前负荷（初长度）、后负荷及对肌肉收缩能力对肌肉收缩的影响。

(四) 教学方法：1. 启发诱导式，提问讨论式 2. 联系临床，结合案例。

(五) 教学手段：多媒体课件与板书相结合。

## 第三章 血液（自学）

(一) 目的要求：

掌握血细胞比容，血浆渗透压；生理性止、血液凝固的基本过程；ABO 血型系统；相关的基本概念。熟悉红细胞、白细胞和血小板的形态、数量、生理特性、功能和生成调节；Rh 血型系统、输血和交叉配血。了解血液的组成和血液功能；血细胞的破坏；抗凝系统与纤维蛋白溶解系统；DIC 的病因、发生机制、发展过程和临床表现。

(二) 自学时间：学生自由安排。

(三) 教学内容：

概述：血液的组成与基本功能：血细胞的分类；血细胞比容，血浆的主要成分；血液的基本功能。血液的理化特性：颜色与比重、血浆粘滞性、血浆渗透压、血浆的 pH。

红细胞：红细胞的数量、形态；红细胞生理特性：红细胞的可塑性变形性，红细胞渗透脆性与溶血；红细胞的叠连、悬浮稳定性和红细胞沉降率（血沉）。红细胞的生理功能；红细胞的生成调节：生成原料、调节因子；红细胞的破坏。

白细胞：白细胞的数量、分类及其正常值；白细胞的生理特性和各类白细胞的功能，白细胞的生成调节与破坏。

血小板：血小板的形态、数量；血小板生理特性及功能，血小板的生成与破坏。

生理性止血和凝血：生理性止血过程：血管收缩、血小板止血栓子的形成和血液凝固。

血液凝固：凝血因子和内源性、外源性凝血过程。抗凝系统：抗凝血酶Ⅲ、蛋白质 C 抗凝系统、组织因子途径抑制物、肝素的作用。纤维蛋白溶解系统：纤溶酶原的激活、纤维

蛋白与纤维蛋白原的降解、纤溶抑制物及其作用。

血量、血型和输血：血量；ABO 血型系统、Rh 血型系统，输血和交叉配血。

弥散性血管内凝血（DIC）：DIC 的病因、发生机制、发展过程和临床表现。

#### 第四章 循环系统

（一）目的要求：

掌握心肌细胞的生物电活动；心脏的泵血过程.评价指标及其影响因素；动脉血压形成及其影响因素；外周静脉压和中心静脉压及影响静脉回心血量的因素；心血管活动的神经体液调节及其相关的基本概念。熟悉心肌的生理特性；正常心电图各波的生理意义；心音的产生及其特征；微循环的血流通路及其调节；组织液生成与水肿。了解心脏的组织和解剖结构；血管的结构、功能及血流动力学；心血管的病理生理案例：心力衰竭、休克、高血压及冠心病的发病机制及其临床表现。

（二）授课学时：9 学时

（三）教学内容：

心脏的组织结构：心脏的位置与外形；心脏的腔室与血流特点；心肌细胞的微细结构。

心脏生理：心肌细胞的生物电活动：心室肌细胞.浦肯野细胞及窦房结细胞的跨膜电位及其形成机制。

心肌的电生理特性：心肌细胞兴奋性的周期性变化的特点及其影响因素，期前收缩与代偿间歇；心脏兴奋的起搏点及其影响自律性的因素；心脏内兴奋传播的途径.特征及影响传导性的因素；心肌收缩的特性。

体表心电图：典型心电图的测定及各波的意义。

心脏的泵血功能：心动周期的概念；心脏的泵血过程；心脏泵血功能的评定：每搏输出量和射血分数，心输出量和心指数，心脏作功量。心脏泵功能的影响因素：前负荷对搏出量的影响，异长自身调节；后负荷对搏出量的影响；心肌收缩能力对搏出量的调节，等长自身调节；心率对心泵功能的影响；心音产生原因及其特点。

血管生理：各类血管的结构与功能特点：弹性贮器血管、阻力血管、交换血管、容量血管和短路血管。血流动力学：血流量和血流速度、血流阻力及血压的关系。

动脉血压：动脉血压的形成和正常值。影响动脉血压的因素。

静脉血压：外周静脉压及中心静脉压；静脉回心血量及其影响因素。

微循环：微循环的组成、血流通路及功能；微循环的调节。

组织液的生成与水肿：组织液的生成及有效滤过压；影响组织液生成的因素；水肿的发生机制。

心血管活动的调节：神经调节：心交感神经和心迷走神经的作用，递质及心肌细胞膜受体；交感缩血管神经的作用，递质及血管平滑肌细胞膜受体。

心血管中枢：延髓心血管中枢

心血管反射：颈动脉窦和主动脉弓压力感受性反射（减压反射）的过程、特点及其生理意义；颈动脉体和主动脉体化学感受性反射及其它心血管反射。

体液调节：肾素-血管紧张素系统的构成及其生物学效应；肾上腺素和去甲肾上腺素对心血管活动的作用特点；血管升压素的作用机理。

自身调节：代谢性、肌源性自身调节机制。

心血管的病理生理：心力衰竭、休克、高血压和冠心病的发病机制及其临床表现。

（四）教学方法：1. 启发诱导式，提问讨论式 2. 联系临床，结合案例。

（五）教学手段：多媒体课件与板书相结合。

#### 第五章 呼吸系统

（一）目的要求：

掌握肺泡膜的结构特征与表面活性物质；肺通气的动力和阻力；肺换气的原理及其影响因素；肺通气量和肺泡通气量；气体在血液中运输形式；延髓呼吸中枢及呼吸节律的形成；化学感受性反射及肺牵张反射；相关基本概念。熟悉肺通气功能的各项评价指标；气体交换的原理。了解呼吸系统的组成及肺的血液循环与神经支配；胸廓的弹性阻力；组织换气；缺氧与呼吸衰竭。

(二) 授课学时：5 学时

(三) 教学内容：

呼吸系统的组成：呼吸道和肺的解剖结构与特点；肺泡膜的结构特征与表面活性物质的主要成分；肺的血液循环与神经支配。

呼吸的生理过程：肺通气：肺通气的动力，呼吸运动型式及其特点；呼吸过程中肺内压和胸膜腔内压的变化及其生理意义。肺通气的阻力，顺应性，弹性阻力与非弹性阻力，肺的弹性阻力。肺表面张力与肺表面活性物质的相互作用。

肺通气功能的评价：肺容量：潮气量、补吸气量、补呼气量、余（残）气量。肺容积：深吸气量、功能余（残）气量、肺活量、用力肺活量、用力呼气量、肺总容量。

肺通气量与肺泡通气量：每分通气量及最大通气量；肺泡通气量和无效腔。

气体的交换：气体交换的原理：气体扩散速率与分压差、溶解度、分子量平方根的关系。肺换气和组织换气：肺换气过程及其影响肺换气的因素，肺泡膜的厚度和面积，通气 / 血流比值。组织换气。

气体在血液中的运输：氧的运输：物理溶解；化学结合中血红蛋白与氧结合的特征，氧解离曲线及其影响因素。二氧化碳的运输：物理溶解；化学结合中碳酸氢盐和氨基甲酸血红蛋白形式运输的特征。

呼吸运动的调节：呼吸中枢及呼吸节律的形成：延髓呼吸基本中枢；脑桥呼吸调整中枢。呼吸运动的反射性调节：化学感受性呼吸反射；外周化学感受器和中枢化学感受器。二氧化碳、缺氧和氢离子对呼吸的调节过程及其特点；肺牵张反射；呼吸肌本体感受性反射。

缺氧和呼吸衰竭：缺氧的发病机制及其机体机能代谢变化；呼吸衰竭的发病机制及其机体机能代谢变化。

(四) 教学方法：1. 启发诱导式，提问讨论式 2. 联系临床，结合案例。

(五) 教学手段：多媒体课件与板书相结合。

## 第六章 消化系统

(一) 目的要求：

掌握机械消化、化学消化的基本过程；胃液的成分及其作用；胃的运动形式及生理作用；胰液的成分及其作用；胆汁的分泌及其作用；小肠的运动形式及作用；相关基本概念。熟悉消化管平滑肌生理特性；胃的排空与呕吐；小肠内主要营养物质（糖、蛋白、脂肪、无机盐、水和维生素）的吸收的形式与途径。了解消化管的组成与功能；消化腺的分泌功能。口腔内的消化，咀嚼和吞咽；大肠的功能；消化器官的神经和体液调节。

(二) 授课学时：5 学时

(三) 教学内容：

消化系统的组成：消化管的组成与功能；消化管平滑肌生理特性；消化腺的分泌功能。

消化和吸收：消化：消化和吸收、机械消化和化学消化的基本概念。口腔内消化：唾液及其作用；咀嚼和吞咽。胃内消化：胃液的成分及其作用；胃的运动形式及生理作用，胃的容受性舒张；胃的排空与呕吐。小肠内消化：胰液的成分及其作用；胆汁的分泌及其作用；小肠液的成分及其作用；小肠的运动形式及作用，分节运动；大肠的功能：大肠液及其作用；大肠的运动和排便。

吸收：吸收的主要部位小肠的结构特征；小肠内主要营养物质（糖、蛋白、脂肪、无机

盐、水和维生素)的吸收的形式与途径。

消化器官活动的调节：神经调节：消化器官的神经支配及其作用，交感神经和副交感神经及其作用壁内神经丛及其作用；消化器官活动的反射性调节，非条件反射性和条件反射性调节。体液调节：胃肠激素的分泌、释放及其主要作用；其他体液因素的分泌、释放及其主要作用。

(四) 教学方法：1. 启发诱导式，提问讨论式 2. 联系临床，结合案例。

(五) 教学手段：多媒体课件与板书相结合。

## 第七章 能量代谢与体温 (自学)

(一) 目的要求：

掌握营养物质的热价与呼吸商；营养物质的供能特点和意义；能量代谢与能量代谢率、基础代谢与基础代谢率的概念；影响能量代谢的因素；体温的概念及其体温调节中枢；散热的主要方式。熟悉体温的测定部位与方法；体温的正常变动范围；体温调节自动控制和温度感受器。了解机体能量的来源与去路；机体的产热与散热过程；发热与体温过低。

(二) 自学时间：学生自由安排

(三) 教学内容：

机体能量的来源与去路：机体能量的来源：营养物质的热价与呼吸商；营养物质的供能特点和意义。机体能量的去路。

影响能量代谢的因素：肌肉活动、环境温度、食物的特殊动力作用和精神活动。

基础代谢：基础代谢和基础代谢率的概念；基础代谢率的测定及其意义。

体温及其调节：正常体温及生理变动：体温的概念及其生理变动；临床常用的测定体温的方法和部位。机体的产热和散热：产热的主要器官与产热的形式；机体散热的部位及散热方式：辐射、传导、对流和蒸发。散热的调节反应：皮肤血流量的调节及发汗的调节（温热性发汗与精神性发汗）。体温调节：自主性体温调节的自动控制系统；温度感受器：外周温度感受器和中枢温度感受器；体温调节中枢：PO/AH区对体温调节的整合作用；体温调节的调定点学说。体温异常：发热的原因与发生机制；发热时机体的代谢和功能变化。体温过低。

## 第八章 泌尿系统

(一) 目的要求：

掌握尿生成的基本过程；肾小球的滤过功能及其影响因素；肾小管和集合管的重吸收与分泌功能、调节及其影响因素；相关的基本概念。熟悉肾脏的基本功能单位；肾脏的血管结构和血液循环特点；肾小管和集合管的结构和功能概述；尿液浓缩和稀释的机理。了解肾脏的解剖结构；肾脏功能的回顾；尿的传输、储存和排放；肾功能衰竭。

(二) 授课学时：5 学时

(三) 教学内容：

泌尿系统概述：排泄的概念；泌尿系统的组成与功能。

肾脏的解剖学与组织学：肾脏的解剖特点；肾脏的基本功能单位：肾单位及其类型、近球小体；肾脏的血管结构和血液循环特点。

尿的生成过程：肾小球的滤过功能：滤过膜及其通透性；有效滤过；肾小球滤过率；影响肾小球滤过的因素。

肾小管和集合管的重吸收和分泌功能：肾小管和集合管的结构和功能概述；钠、氯、水、碳酸氢根、钾、葡萄糖和氨基酸的重吸收部位、特点及机制；碳酸氢根的重吸收与氢离子和氨的分泌；钾离子的重吸收与分泌；肾糖阈与肾性糖尿。

尿液的浓缩和稀释：尿浓缩机制的比较生理学研究；肾髓质渗透压梯度的形成和维持；尿液的浓缩和稀释的基本过程和机理。

肾小管和集合管的重吸收和分泌功能的调节和影响因素:小管液溶质的作用及渗透性利尿;定比重吸收与球管平衡;肾交感神经的作用;抗利尿激素的作用调节;肾素-血管紧张素-醛固酮系统的作用调节。

肾脏功能的回顾:肾脏在维持内环境稳态方面的功能;肾脏的其他功能。

尿的传输、储存和排放:输尿管、膀胱和尿道的结构和神经支配;膀胱的功能和尿的排放。

肾功能衰竭:肾功能衰竭及其主要表现、主要类型和透析疗法。

(四)教学方法:1.启发诱导式,提问讨论式 2.联系临床,结合案例。

(五)教学手段:多媒体课件与板书相结合。

## 第九章 特殊的感觉功能

(一)目的要求:

掌握眼的折光功能和眼的感光换能功能;中耳的功能;耳蜗的感音换能作用及相关的基本概念。熟悉眼的折光能力异常;与视觉有关的几种生理现象;听阈与听域;前庭器官的适宜刺激。了解眼的结构和耳的结构;外耳的功能;前庭反应和眼震颤。

(二)授课学时:3学时

(三)教学内容:

视觉:眼的结构;眼的折光功能:眼的折光与成像、眼的调节和眼的折光能力异常;眼的感光换能功能;与视觉有关的几种生理现象:视力、暗适应与明适应、视野、双眼视觉与立体视觉。

听觉:耳的结构;外耳和中耳的功能:中耳的增压效应、声波传入内耳的途径,空气传导和骨传导;耳蜗的感音换能作用:基底膜振动与行波学说;耳蜗的生物电现象:毛细胞的感受电位;耳蜗微音器电位。

平衡觉:前庭器官的感受细胞;前庭器官的适宜刺激和半规管、椭圆囊、球囊的功能;前庭反应和眼震颤。

(四)教学方法:1.启发诱导式,提问讨论式 2.联系临床,结合案例。

(五)教学手段:多媒体课件与板书相结合。

## 第十章 神经系统

(一)目的要求:

掌握突触的传递过程.突触后电位产生原理;主要外周神经递质及其受体;中枢兴奋传播的特征;脊髓在躯体运动调节中的作用;脑干对肌紧张的调节;小脑的功能;自主神经结构特征与功能特征;下丘脑的内脏活动的调节;两种睡眠时相;两种信号系统;相关的基本概念。熟悉条件反射与非条件反射;中枢神经递质及其受体;突触后抑制和突触前抑制;基底神经节对躯体运动的调节;大脑皮层对躯体运动的调节。了解神经系统的构成、结构和功能单位;脊髓、低位脑干和大脑皮层对内脏活动的调节;脑电图及其临床意义;觉醒状态的维持;学习与记忆的形式、过程和机制;大脑皮层的语言中枢和一侧优势。

(二)授课学时:9学时

(三)教学内容:

神经系统的构成:神经系统的区分、组成和解剖术语;中枢神经系统:脊髓和脑结构与特征,周围神经的分布与功能。

神经系统功能活动的一般规律:反射的分类:条件反射与非条件反射;突触传递:电-化学-电的传递过程与特征,兴奋性与抑制性突触后电位;神经递质与受体:外周神经递质及其受体:乙酰胆碱、去甲肾上腺素和嘌呤类递质;中枢神经递质及其受体:乙酰胆碱、单胺类、氨基酸类和肽类;中枢兴奋传播的特征;中枢抑制:突触后抑制和突触前抑制的概念、过程及意义。

神经系统对躯体运动的调节：脊髓在躯体运动调节中的作用：脊髓的躯体反射：屈肌反射和对侧伸肌反射；牵张反射，腱反射与肌紧张，肌梭和腱器官的功能， $\gamma$ -环路。脊休克定义、产生原因及恢复。

脑干对肌紧张的调节：脑干网状结构下行抑制系统和上行易化系统；去大脑僵直。

小脑的功能：维持身体平衡.协调随意运动和调节肌紧张、参与运动设计和程序编制。

基底神经节对躯体运动的调节：基底神经节主要功能；病变后的临床分类：震颤麻痹的临床表现、病变部位及药物缓解；舞蹈病的临床表现、病变部位及药物缓解。

大脑皮层对躯体运动的调节：大脑皮层的主要运动区对运动控制的特征；运动传导通路：皮层脊髓束和皮层脑干束控制特征及其损伤后表现；脑干核团形成的下行通路。

神经系统对内脏活动的调节：交感和副交感神经的结构特征与功能特征。脊髓对内脏活动的调节，低位脑干对内脏活动的调节，下丘脑对内脏活动的调节，大脑皮层对内脏活动的调节。

觉醒.睡眠和脑电图：脑电图的基本波形， $\alpha$ 阻断，记录脑电图的临床意义；觉醒状态的维持，睡眠两种时相的表现、意义.时相转换和睡眠发生机制。

脑的高级功能：学习与记忆：学习的两种形式；发生条件反射的两种信号系统：第一信号和第一信号系统的特征，第二信号和第二信号系统的特征。记忆的过程与障碍；学习和记忆的机制：神经生理学机制、神经生物化学机制和神经解剖学机制。语言功能：大脑皮层的语言中枢；大脑皮层语言功能的一侧优势。

(四) 教学方法：1. 启发诱导式，提问讨论式 2. 联系临床，结合案例。

(五) 教学手段：多媒体课件与板书相结合。

## 第十一章 内分泌系统

(一) 目的要求：

掌握激素的作用机制及人体主要几种内分泌腺的生理作用及其调节；相关的基本概念。熟悉激素的分类及一般的作用特性。了解生长抑素和胰多肽的作用及其调节。

(二) 授课学时：3 学时

(三) 教学内容：

概述：激素的概念和激素的作用方式；激素的分类和激素作用的一般特性；激素的作用机制：含氮激素作用机制，类固醇激素作用机制。

下丘脑与垂体：下丘脑-腺垂体联系（垂体门脉系统）和下丘脑-（神经）垂体束系统；下丘脑调节肽。腺垂体激素：生长激素的生理作用与分泌调节；催乳素的生理作用与分泌调节；促黑（素细胞）激素生理作用与分泌调节。神经垂体激素：血管升压素和催产素的生理作用与分泌调节。

甲状腺：甲状腺激素的合成与代谢：甲状腺腺泡聚碘；I<sup>-</sup>的活化；酪氨酸的碘化与甲状腺激素的合成；甲状腺激素的贮存、释放、转运与代谢。甲状腺激素的生物学作用：对代谢的影响；对生长发育的影响；对神经系统的影响。甲状腺功能的调节：下丘脑-腺垂体-甲状腺轴；T<sub>3</sub>.T<sub>4</sub> 的反馈调节；自身调节；自主神经的影响。

肾上腺：肾上腺皮质激素：糖皮质激素的生物学作用；盐皮质激素的生物学作用；肾上腺皮质激素的分泌调节。肾上腺髓质激素：肾上腺髓质激素的生物学作用；肾上腺髓质激素的分泌调节。

胰岛：胰岛素的生物学作用及分泌调节；胰高血糖素的生物学作用及分泌调节；生长抑素和胰多肽的生物学作用及其调节。

(四) 教学方法：1. 启发诱导式，提问讨论式 2. 联系临床，结合案例。

(五) 教学手段：多媒体课件与板书相结合。

## 第十二章 生殖系统（自学）

(一) 目的要求: 掌握卵巢的内分泌功能; 月经周期及其形成机制。熟悉睾丸的内分泌功能; 睾丸功能的调节; 卵巢功能的调节。了解男性、女性生殖器官的结构特征; 睾丸的生精过程; 卵巢的生卵过程; 妊娠的过程。

(二) 自学时间: 学生自由安排。

(三) 教学内容: 男性生殖器官及功能: 男性生殖器官的结构特征; 睾丸的生精过程; 睾丸的内分泌功能; 睾丸功能的调节。

女性生殖器官及功能: 女性生殖器官的结构特征; 卵巢的生卵过程; 卵巢的内分泌功能; 卵巢功能的调节; 月经周期及其形成机制。

妊娠: 受精与着床; 妊娠的维持; 分娩。

### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	生理学实验课要求; 实验报告的书写; 蛙类手术器械. 相关仪器介绍, 蛙坐骨神经-腓肠肌标本的制备, 刺激强度. 刺激频率对骨骼肌收缩的影响。	5	验证性
实验二	血凝因素分析. ABO 血型鉴定. 红细胞渗透脆性和红细胞沉降速率测定及讨论	5	验证性
实验三	运动和体位改变对心率. 脉搏. 血压的影响, 心音听诊. 人体肺通气功能测定	4	综合性
实验四	人体视力测定. 视野测定. 生理盲点测定. 声音气传导和骨传导测定。	3	验证性
实验五	兔呼吸运动调节 胸膜腔内压测定	5	综合性
实验六	兔胆汁分泌的调节 胃肠运动观察	5	综合性
总计		27	

#### 实验一 生理学实验课要求; 实验报告的书写; 蛙类手术器械. 相关仪器介绍, 蛙坐骨神经-腓肠肌标本的制备, 刺激强度、 刺激频率对骨骼肌收缩的影响

(一) 目的要求:

1. 掌握 BL-410 生物信号处理系统的基本使用方法。 掌握蟾蜍坐骨神经-腓肠肌标本的制备, 掌握离体坐骨神经-腓肠肌的记录方法。 观察刺激强度. 刺激频率与骨骼肌收缩的关系。

2. 熟悉实验报告书写的基本要求。

3.了解机能学实验室基本守则、仪器使用规范以及仪器、器械丢失、损坏、赔偿制度。

(二) 教学内容:

1.介绍 BL-410 生物信号处理系统的基本操作方法(进入 BL-410 生物信号处理系统,选择已设置好的实验文件并进入,选择和调整放大器的通道、放大倍数、上限频率、下限频率或时间常数,设置刺激器输出的基本参数和方式,采样记录,实验标记,基本的数据处理等)。

2.介绍机能学实验室的基本守则、实验课的考核要求、常用手术器械和仪器使用以及仪器、器械丢失、损坏、赔偿制度;介绍实验报告书写的基本要求。

3.示范实验操作蟾蜍坐骨神经-腓肠肌标本的制备方法。

4.学生分组实验:制备蟾蜍坐骨神经-腓肠肌标本;学习标本兴奋性检测方法和肌肉收缩的记录方法;观察不同大小的单刺激强度对肌肉收缩高度的影响,测出阈强度、最适强度;观察不同频率的阈上刺激对肌肉收缩形式的影响,描记出骨骼肌单收缩、不完全强直收缩和完全强直收缩的曲线。

### 实验二 血凝因素分析、ABO 血型鉴定、红细胞渗透脆性和红细胞沉降速率测定及其讨论

(一) 目的要求:

1.掌握 ABO 血型的鉴定方法。通过观察血液凝固时间及分析血凝因素,进一步理解血液凝固的类型及特征。通过测定红细胞渗透脆性和红细胞沉降速率,加深对红细胞理化特性的理解。

2.熟悉各项测定指标的基本过程,血清与血浆的不同区别

3.了解各项测定指标的生理意义

(二) 教学内容:

1.学生分组实验:玻片法测定 ABO 血型。

2.生分组实验:试管法观察  $Ca^{2+}$ 、组织因子等对血液凝固时间的影响,记录凝血时间,并分析血液凝固的途径以及影响血液凝固的因素。

3.示教红细胞渗透脆性的测定和判断方法。

4.示教红细胞沉降率的测定。

5.比较血浆与血清。

### 实验三 运动和体位改变对心率、脉搏、血压的影响 心音听诊、人体肺通气功能测定

(一) 目的要求:

1.掌握人体动脉血压的测量方法、心音听诊方法。

2.熟悉动脉血压间接测压法及其原理;正常心音的基本特点和产生原理,为临床心音听诊奠定基础。

3.了解脉搏的测定和肺通气功能的测定方法。

(二) 教学内容:

1.介绍和示范操作水银检压计的使用、听诊器的结构和使用的。

2.介绍和示范操作心音听诊的部位和顺序,示范操作上臂肱动脉血压的测量方法。

3.示范操作及简要介绍肺功能测定的方法和主要指标。

4.学生分组实验:用听诊器听诊正常心音;用袖带式水银血压计和听诊器测定动脉血压;在桡动脉处测定动脉脉搏,观察运动、体位试验后人体心率、脉搏和血压的变化。

### 实验四 人体视力测定、视野测定、生理盲点测定、声音 气传导和骨传导测定

(一) 目的要求:



1.掌握视敏度（视力）测定原理和方法；学习视野的测定方法；了解气传导和骨传导时间的测量方法及初步意义。

2.证明盲点的存在，并计算盲点所处的位置和范围。

（二）教学内容：

1.简要介绍国际标准视力表；视野计的使用；简要介绍用音叉作为声源比较气传导和骨传导时间的方法，提示学生音叉的使用注意事项及实验时放置的位置及方向。

2.学生分组实验：用视野计检查单眼视野；用标准视力表检查视敏度；绘图测定盲点投射区并计算盲点的位置和范围；比较同侧耳的气传导和骨传导（Renne's test）；比较两耳的骨传导（Weber's test）。

### 实验五 兔呼吸运动调节、胸膜腔内压测定

（一）目的要求：

1.掌握哺乳动物的气管插管术和记录呼吸运动的方法。

2.观察吸入气中二氧化碳分压和氧分压改变以及血液中氢离子浓度变化等因素对呼吸运动的影响；了解迷走神经对呼吸运动的调节。

3.了解家兔胸膜腔内压的测定方法；进一步理解胸膜腔内负压的生理意义。

（二）教学内容：

1.介绍利用气管插管-呼吸换能器-BL-410 生物信号处理系统记录家兔呼吸运动的方法；介绍家兔胸膜腔穿刺和胸膜腔内压的测定方法和要点。

2.学生分组实验：描记家兔呼吸运动；观察吸入二氧化碳、吸入氮气、增大无效腔、静脉乳酸等对呼吸运动的影响，并分析产生机制；观察剪断、刺激迷走神经对家兔呼吸运动的影响，并分析机制。

3.学生分组实验：家兔胸膜腔穿刺，用水减压计测定胸膜腔内压值；观察平静呼吸及加强呼吸运动后胸内负压在吸气和呼气时的变化；观察开放性气胸后肺的形态。

### 实验六 兔胆汁分泌的调节.胃肠运动观察

（一）目的要求：

1.掌握在体胆汁引流的急性动物实验方法。

2.观察神经体液因素对胆汁分泌的影响并分析其机制；观察乙酰胆碱、肾上腺素对胃肠运动的影响并分析其机制。

（二）教学内容：

1.介绍胆总管插管的目的、方法，以及分离和插管的要点（尽量靠近十二指肠端，保护肝脏）。

2.学生分组实验：胆总管插管，引流并收集胆汁；观察剪断左侧迷走神经并电刺激外周端胆汁分泌情况的变化；观察注射稀胆汁和促胰液素对胆汁分泌速率的影响。

3.学生分组实验：上述实验之后将上腹部切口延伸暴露兔腹腔，直接观察在体胃肠运动形式以及乙酰胆碱和肾上腺素对胃肠运动的影响。

## 《555定时器及其应用电路》教学大纲

课程编号：090208X5

课程名称：《555 定时器及其应用电路》（555 timer and application circuit）

学分：2

总学时：36

理论学时：12

实验学时：24

先修课程要求：电路分析，模拟电子技术，数字电子技术。

适用专业(层次): 生物医学工程四年制专业 (本科)

参考教材:

- 1.门宏主编,《555 时基实用电路解读》, 化学工业出版社, 2012
- 2.陈永甫主编,《多功能集成电路 555 经典应用实例》, 电子工业出版社, 2011

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

本课程是为生物医学工程专业本科生开设的一门选修课程,是对专业必修课《模拟电子技术》和《数字电子技术》的进一步学习。通过学习能够深入了解数字电路中非常重要的器件---555 定时器,并以该器件构成为主介绍了几种常用的电路的电路原理及制作过程,以此来提高学生对数字逻辑电路的分析和制作能力。

### 二、课程基本要求:

- 1.掌握 555 定时器的内部结构及电路原理,及在实际电路中的作用。
- 2.掌握延时关灯电路、完全对称多谐振荡器、脉冲展宽电路、直流倍压电路、信号鉴幅电路、信号电平转换电路的工作原理及设计制作。

### 三、课程学时分配:

授课内容	总学时	理论学时	实验时数	备注
555 定时器概述、555 应用电路之一---延时关灯电路的电路原理及制作	6	2	4	
555 应用电路之二---完全对称多谐振荡器的电路原理	6	2	4	
555 应用电路之三---脉冲展宽电路的电路原理	6	2	4	
555 应用电路之四---直流倍压电路的电路原理	6	2	4	
555 应用电路之五---信号鉴幅电路的电路原理	6	2	4	
555 应用电路之六---信号电平转换电路的电路原理	6	2	4	
小计	36	12	24	

### 四、考 核:

- 1.考核方式: 考查
- 2.成绩构成: 实验操作+实验报告

### 五、课程基本内容:

#### 【理论课部分】

#### 第一讲 555定时器概述.延时关灯电路的电路原理及制作

- (一) 目的要求: 掌握 555 定时器的内部结构及电路原理,掌握延时关灯电路的电路结构。
- (二) 教学时数: 理论学时: 2, 实验学时: 4
- (三) 教学内容:
  - 1.555 定时器的内部结构
  - 2.555 定时器的电路原理
  - 3.延时关灯电路的电路结构与原理
- (四) 教学方法(建议): 讲授法, 讨论法
- (五) 教学手段: 多媒体教学, 板书

(六) 自学内容:

### 第二讲 完全对称多谐振荡器的电路原理

(一) 目的要求: 掌握完全对称多谐振荡器的电路原理, 完全对称多谐振荡器结构。

(二) 教学时数: 理论学时: 2, 实验学时: 4

(三) 教学内容:

1.完全对称多谐振荡器的电路结构

2.完全对称多谐振荡器的电路原理

(四) 教学方法(建议): 讲授法, 讨论法

(五) 教学手段: 多媒体教学, 板书

(六) 自学内容:

### 第三讲 脉冲展宽电路的电路原理

(一) 目的要求: 掌握脉冲展宽电路的电路原理, 脉冲展宽电路的电路结构。

(二) 教学时数: 理论学时: 2, 实验学时: 4

(三) 教学内容:

1.脉冲展宽电路的电路结构

2.脉冲展宽电路的电路原理

(四) 教学方法(建议): 讲授法, 讨论法

(五) 教学手段: 多媒体教学, 板书

(六) 自学内容:

### 第四讲 直流倍压电路的电路原理

(一) 目的要求: 掌握直流倍压电路的电路原理, 直流倍压电路结构。

(二) 教学时数: 理论学时: 2, 实验学时: 4

(三) 教学内容:

1.直流倍压电路的电路结构

2.直流倍压电路的电路原理

(四) 教学方法(建议): 讲授法, 讨论法

(五) 教学手段: 多媒体教学, 板书

(六) 自学内容:

### 第五讲 信号鉴幅电路的电路原理

(一) 目的要求: 掌握信号鉴幅电路的电路原理, 信号鉴幅电路的电路结构。

(二) 教学时数: 理论学时: 2, 实验学时: 4

(三) 教学内容:

1.信号鉴幅电路的电路结构

2.信号鉴幅电路的电路原理

(四) 教学方法(建议): 讲授法, 讨论法

(五) 教学手段: 多媒体教学, 板书

(六) 自学内容:

### 第六讲 信号电平转换电路的电路原理

(一) 目的要求: 掌握信号电平转换电路的电路原理, 信号电平转换电路的电路结构。

(二) 教学时数: 理论学时: 2, 实验学时: 4

(三) 教学内容:

1.信号电平转换电路的电路结构

2.信号电平转换电路的电路原理

(四) 教学方法(建议): 讲授法, 讨论法

(五) 教学手段: 多媒体教学, 板书

(六) 自学内容:

### 【实验课部分】

#### 实验一 555 定时器概述.延时关灯电路的电路设计与制作

(一) 目的要求:

- 1.掌握延时关灯电路的电路原理
- 2.掌握 555 定时器构成的延时关灯电路的设计与测试

(二) 教学内容:

- 1.延时关灯电路结构
- 2.继电器的定义与分类
- 3.延时关灯电路的实验电路讲解
- 4.延时关灯电路的实验操作及注意事项

#### 实验二 完全对称多谐振荡器的电路设计与制作

(一) 目的要求:

- 1.掌握完全对称多谐振荡器的电路原理
- 2.掌握 555 定时器构成的完全对称多谐振荡器的设计与测试

(二) 教学内容:

1. 完全对称多谐振荡器电路结构
2. 555 定时器构成的各种信号产生电路
- 3.完全对称多谐振荡器的实验电路讲解
4. 完全对称多谐振荡器的实验操作及注意事项

#### 实验三 脉冲展宽电路的电路设计与制作

(一) 目的要求:

- 1.掌握脉冲展宽电路的电路原理
- 2.掌握 555 定时器构成的脉冲展宽电路的设计与测试

(二) 教学内容:

1. 脉冲展宽电路结构
2. 脉冲展宽电路的实际应用
3. 脉冲展宽电路的实验电路讲解
4. 脉冲展宽电路的实验操作及注意事项

#### 实验四 直流倍压电路的电路设计与制作

(一) 目的要求:

- 1.掌握直流倍压电路的电路原理
- 2.掌握 555 定时器构成的直流倍压电路的设计与测试

(二) 教学内容:

1. 直流倍压电路结构
2. 直流倍压电路的实际应用
3. 直流倍压电路的实验电路讲解
4. 直流倍压电路的实验操作及注意事项

#### 实验五 信号鉴幅电路的电路设计与制作

(一) 目的要求:

- 1.掌握信号鉴幅电路的电路原理
- 2.掌握 555 定时器构成的信号鉴幅电路的设计与测试

(二) 教学内容:

1. 信号鉴幅电路结构
2. 信号鉴幅电路的实际应用
3. 信号鉴幅电路的实验电路讲解
4. 信号鉴幅电路的实验操作及注意事项

### 实验六 信号电平转换电路的电路设计与制作

(一) 目的要求:

- 1.掌握信号电平转换电路的电路原理
- 2.掌握 555 定时器构成的信号电平转换电路的设计与测试

(二) 教学内容:

1. 信号电平转换电路结构
2. 信号电平转换电路的实际应用
3. 信号电平转换电路的实验电路讲解
4. 信号电平转换电路的实验操作及注意事项

## 《单片机原理设计与应用》教学大纲

课程编号： 090102B6

课程名称：《单片机原理设计与应用》(The Theory and Its Application of MCU)

学分： 2

总学时： 36

理论学时： 18

实验学时： 18

先修课程要求： C 语言， 数字电子技术， 模拟电子技术， 计算机接口技术等

参考教材：

1. 廖义奎主编，《Cortex-M3 之 STM32 嵌入式系统设计》，中国电力出版社， 2012.
2. 张洋等主编，《原子教你玩 STM32》(库函数版)(第 2 版)，北京航空航天大学出版社， 2015.
3. Guiyun Tian, 韩建国, 廖俊必, Foundation and Application of Microcontroller, 北京： 高等教育出版社， 2004.

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

《单片机原理设计与应用》是生物医学工程专业的专业基础必修课。本课程是一门面向应用，具有很强的实践性与综合性的课程。课程的主要任务是：通过本课程的学习使学生掌握 STM32 的组成特点.体系结构.工作原理和应用系统的设计方法。使学生通过本课程的学习获得 STM32 程序设计，接口技术和系统设计等方面的基本概念、基本理论和基本应用方法，为学习后继课程和进行毕业设计打下基础。在传授知识的同时，要通过各个教学环节培养学生具有理论联系实际能力，硬件和软件分析能力和实践动手能力，还要特别注意培养学生具有一定的工程能力及解决综合问题的能力。

### 二、课程基本要求：

通过理论教学与实验教学，让学生了解 STM32 的基本工作原理；掌握 STM32 的内部结构.C 语言及汇编语言程序设计的基本方法，STM32 接口技术等。

在各章节知识点中，分为“了解”、“理解”、“掌握”三个层次要求：

### 1.了解

对于本课程的次要内容要求学生能够了解。所涉及的内容都是一些基本概念和简单叙述，知道了就行，没有进一步深入和扩展的要求。

### 2.理解

对于本课程的一般内容要求学生能够理解。即要求学生能够理解所学内容，对所涉及的内容能够进行简单的分析和判断。

### 3.掌握

对于本课程的重点内容要求学生达到掌握的程度。即要求学生能够全面深入地掌握所学内容，能够举一反三，熟练解决相关问题。

寓教于教，培育“有人品、有文凭、有水平、有作品”的新型四有大学生。通过本课程的学习，达到如下目标：

- (1) 掌握 STM32 组成结构的全貌及其各模块的功用；
- (2) 掌握 STM32 体系中各功能部件的工作原理及其使用方法；
- (3) 掌握 STM32 最小系统及其应用；
- (4) 掌握 STM32 应用系统的设计及其实现，了解不断涌现的新型 STM32 的性能与应用。

用。

### 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）时数	备注
第一章 STM32 概述及编程环境 RVMDK 简介	2	2		
第二章 STM32 开发基础知识入门	4	4		
第三章 SYSTEM 文件夹	2	2		
第四章 STM32 的 GPIO 及应用	5	2	3	
第五章 STM32 外部中断	5	2	3	
第六章 STM32 串口通信	5	2	3	
第七章 STM32 定时器中断	5	2	3	
第八章 STM32 的模数转换器 ADC	8	2	6	
小计	36	18	18	

### 四、考 核：

方式一：

1. 考核采用综合设计一作品论文（内容不限，自行设计），期末时对该作品论文答辩。要求至少包涵以下功能部件中的 5 项：

1) I/O 端口 2) 中断应用 3) 定时功能 4) 计数功能 5) 串行通信 6) 串行 LED 显示的应用 7) A/D 转换器应用 8) D/A 转换器应用 9) 继电器 10) 蜂鸣器

2. 总成绩由程序讲解成绩和期末作品论文答辩成绩两部分构成，各占 60%和 40%。

3. 考核与评价

实验成绩 60%：主要考核实验出勤，实验态度，程序讲解回答问题的正确率等；

期末答辩 40%: 题目选择难易度, 论文书写, 讲解清楚流利, 回答问题正确率。

方式二:

1. 考核采用理论考试和程序讲解方式;

2. 总成绩由理论考试成绩和程序讲解成绩两部分构成, 各占 70%和 30%。

3. 考核与评价

理论成绩 70%: 其中理论成绩采用笔试, 主要考核所学基础理论的掌握情况;

程序讲解 30%: 程序讲解是实验课时每人讲解五条程序, 每条 2 分, 共 10 分, 选三次累加计入总成绩。

## 五、课程基本内容:

### 【理论课部分】

#### 第一章 STM32概述及编程环境MDK的使用

(一) 目的要求:

掌握 STM32 的相关概念,编程环境的使用、程序调试方法。

了解 STM32 的性能特点,嵌入式系统的相关知识,STM32 的应用意义,尤其是在医疗仪器上的应用。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

STM32 概述及相关知识;

为什么选择 STM32;

STM32 在军事、生活、医学中的应用;

MDK 程序的下载与调试。

(四) 教学方法: 理论讲授, 实例演示, 启发式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: STM32的发展。

#### 第二章 STM32开发基础知识入门

(一) 目的要求:

掌握 MDK 下 C 语言基础知识, 掌握端口复用和重映射的概念, 掌握中断库函数及优先级设置的步骤。

熟悉 STM32 的时钟系统, 熟悉 STM32 NVIC 中断优先级管理。

了解 STM32 系统架构, 了解 MDK 中寄存器地址名称映射。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

MDK 下 C 语言基础知识;

STM32 系统架构;

STM32 的时钟系统;

端口复用和重映射;

STM32 NVIC 中断优先级管理;

MDK 中寄存器地址名称映射分析。

(四) 教学方法: 理论讲授, 启发式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

#### 第三章 SYSTEM文件夹

(一) 目的要求:

掌握 SYSTEM 文件夹中 delay.sys 中函数的使用; 工程模板的建立;

熟悉 STM32 固件库；

了解 STM32 的 I/O 口内部结构。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

SYSTEM 文件夹: delay 文件夹代码.sys 文件夹代码介绍;

STM32 编程入门, RVMDK 工程模板的建立;

STM32 固件库;

GPIO 端口位的基本结构。

(四) 教学方法: 理论讲授, 动手操作, 互动式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

#### 第四章 STM32的GPIO及应用

(一) 目的要求:

掌握 I/O 的 8 种工作模式及位操作,GPIO 口的初始化方法以及输入输出操作。

熟悉 STM32 的 I/O 口库函数配置步骤。

了解与 GPIO 端口相关的寄存器。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

GPIO 的 8 种工作模式;

GPIO 端口相关的寄存器及库函数配置;

GPIO 应用例程分析;

程序调试.下载。

(四) 教学方法: 理论讲授, 实例演示, 互动式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

#### 第五章 STM32 外部中断

(一) 目的要求:

掌握 STM32 外部中断库函数的使用及配置步骤。

熟悉 STM32 中断的常用库函数。

了解 STM32 中断基础知识。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

外部中断概述;

STM32 外部中断常用库函数;

STM32 外部中断配置步骤;

阅读、讨论、讲解例程。

(四) 教学方法: 理论讲授, 实例演示, 互动式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

#### 第六章 STM32 串口通信

(一) 目的要求:

掌握 STM32 串口的初始化操作掌握 STM32 串行通信库函数的使用及配置步骤。

了解串行通信基础知识和 STM32 串口知识。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

串行通信基础知识;



STM32 串口基础知识;

STM32 串口配置步骤;

建立 STM32 串行通信工程, 例程分析。

(四) 教学方法: 理论讲授, 实例演示, 启发式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 第七章 STM32 定时器中断

(一) 目的要求:

掌握 STM32 定时器中断库函数的使用及配置步骤, 掌握定时时长的计算。

熟悉 STM32 通用定时器中断的常用寄存器以及库函数。

了解 STM32 定时器基础知识。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

STM32 通用定时器概述;

STM32 通用定时器常用寄存器和库函数;

STM32 定时器中断配置步骤;

定时时间的计算。

(四) 教学方法: 理论讲授, 实物展示, 互动式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 第八章 STM32的模数转换器 (ADC)

(一) 目的要求:

掌握 STM32 ADC 的 DMA 方式库函数的使用及配置步骤。

熟悉 STM32 ADC 的常用寄存器以及库函数。

了解 STM32 ADC 基础知识, DMA 方式下 ADC 的使用。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

STM32 DMA.ADC 简介;

STM32 ADC 常用寄存器和库函数;

STM32 ADC 库函数配置步骤;

ADC 相关模拟、数字量计算;

DMA 方式下 ADC 相关库函数讲解例程。

(四) 教学方法: 理论讲授, 实例演示, 启发式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

### 【实验课部分】

#### 实验一 GPIO 控制 LED 流水灯

(一) 目的要求:

1. 掌握 STM32 的 GPIO 口的编程;

2. 掌握 KEIL 集成开发环境中工程的建立及程序的调试方法;

3. 了解 STM32 数字端口的结构;

4. 了解 KEIL 集成开发环境。

(二) 教学内容:

- 1.学习使用 KEIL 集成开发工具;
2. 讲解通过对 CPU GPIO 的配置, 实现对 LED 灯的控制。
3. PA 口做输出口, 编程使与 PA 口连接的 8 个发光二极管按 16 进制加一方式点亮。(选做)
4. PB 口做输出口, 编程使与 PB 口连接的 8 个发光二极管按一秒周期花样方式点亮。(选做)
5. 实验结果整理及实验报告的写作。

### 实验二 串口通信—发送接收数据

#### (一) 目的要求:

1. 熟练掌握 STM32 的开发环境和 STM32 的 UART 固件库的使用方法。
2. 掌握 STM32 UART 的工作原理和编程方法;
3. 了解 stm32 的串口通信内部结构。

#### (二) 教学内容:

1. 回顾串行通信的相关知识, 复习串口初始化步骤;
2. 样例程序分析讲解;
3. 使用查询方式编写 USART 发送、接收程序。使用中断方式编写 USART 发送、接收程序。
4. 编写中断处理程序, 处理串口中断。

(1) 点对点通讯协议一: AddrA(目的地址 1 字节)、AddrS(源地址 1 字节)、Com (命令 1 字节)、Len (数据长度 1 字节)、D0~Dn (数据 Len 个字节)、CRC (校验和 1 字节)。用十六进制数发送。

(2) 广播通讯协议二: \$ (引导符 1 字节)、COM (命令 n 个字节)、Strings (通讯字符串 n 字节)、\* (结束符 1 字节)。用 ASCII 码发送。

### 实验三 外部中断

#### (一) 目的要求:

1. 掌握外部中断技术的基本使用方法
2. 掌握中断处理程序的编程方法;
3. 掌握 STM32 固件库的使用方法
4. 了解外部中断的作用应用场合。
5. 了解 STM32 的开发环境。

#### (二) 教学内容:

1. 回顾中断和外部中断的主要知识点;
2. 样例程序分析讲解;
3. 用 STM32 的 PE 口控制发光二极管的依次点亮;
4. 从外部中断输入按键开关信号, 编写中断处理程序, 处理外部中断; 通过按键控制 LED 灯的亮灭和蜂鸣器的鸣响。

### 实验四 DMA 配置

#### (一) 目的要求:

1. 掌握 STM32 的 DMA 和串口编程方法;

- 2.熟悉 DMA 的硬件结构;
- 3.了解 DMA 实现串口数据传输的基本原理。

(二) 教学内容:

- 1.回顾 DMA 初始化配置步骤;
- 2.样例讲解;
- 3.编写程序设备用 RS232 串行口以 256000 的波特率发送数据,并且大概每 80 毫秒发送 8 个字节的数据。使用串口调试助手,仿真这个设备;
- 4.要求将该设备发送的数据求平均值后送回;
- 5.采用 DMA 方式接收数据,接收完成后发生中断,然后 DMA 通道使用另一个缓冲区继续接收数据。而这时 CPU 可以处理数据,计算刚接收到数据的平均值。然后送回。这样,CPU 和 DMA 并行工作。

### 实验五 A/D 转换

(一) 目的要求:

- 1.掌握模拟量与数字量间的换算关系;
- 2.掌握 ARM 自带 A/D 转换器性能及编程方法;
- 3.熟悉模数转换数模转换的硬件连接;
- 4.了解 A/D 采样频率设置, A/D 转换的基本原理。

(二) 教学内容:

- 1.回顾 A/D 转换相关知识,复习初始化函数设置步骤;
- 2.样例程序分析讲解;
- 3.对 STM32 的 ADC 通道设置;
- 4.编写程序对模拟输入进行采集和转换,并将结果显示在 LED 上;
- 5.通过可变电阻改变模拟量输入,观察显示结果。

### 实验六 STM32 定时器

(一) 目的要求:

- 1.熟悉掌握 GPIO-TIM 的配置编程函数及编程方法;
- 2.掌握 STM32 定时器定时时长的计算。熟悉 KEIL 软件开发环境;
- 3.了解使用 ARM 开发实验箱 STM32 的 CPU 内核的时钟设置。

(二) 教学内容:

- 1.回顾 STM32 定时器的相关知识,复习定时器初始化函数的配置步骤;
- 2.样例程序分析讲解;
- 3.通过对 CPU 的内部时钟定时器模式的配置和端口的初始化;
- 4.通过改变寄存器初值设置,控制定时开关 LED 灯,观察显示结果。

### 实验七 LCD 显示 AD 转化结果

(一) 目的要求:

- 1.掌握字符型液晶的使用及编程方法,掌握相关控制命令,进一步掌握 AD 转换编程方法;
- 2.了解 LCD 工作原理.硬件连线。

(二) 教学内容:

- 1.回顾 LCD 命令、显示位置设置、显示方式等知识要点;
- 2.指导理解: LCD 静态显示一个字符; LCD 动态显示一串字符;
- 3.指导编写 LCD 显示一位数字。LCD 显示多位数字。
- 4.将 AD 转换结果从 LCD 显示出来。

## 《计算机原理与汇编语言》教学大纲

课程编号: 150106

课程名称: 《计算机原理与汇编语言》

(The calculator constitutes principle and edits collected materials language)

学分: 3 分

总学时: 54 学时

理论学时: 36 学时

实验学时: 18 学时

先修课程要求: 计算机基础, C 语言程序设计

参考教材:

- 1.《汇编语言程序设计》, 北京大学出版社
- 2.《计算机组成原理与汇编语言程序设计》, 清华大学出版社
- 3.《微型计算机原理与汇编语言》, 电子工业出版社

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

《汇编语言程序设计》是生物医学工程专业的一门必修课程。通过学习本课程, 能了解计算机一般组成原理与内部运行机理, 初步掌握汇编语言程序设计的有关基本知识和程序设计能力, 为学习本专业后继课程和进行与硬件有关的技术工作打好基础。

### 二、课程基本要求:

1.使学生通过对计算机各功能部件的逻辑组成, 工作机制, 程序设计的学习及实验, 建立完备的整台计算机整机概念。

2.使学生通过汇编语言程序设计的学习, 了解所用计算机硬件及使用软件扩大功能的实现方法, 并为后继课程及今后工作中解决实际问题, 打下一个良好的基础。

3.通过实验课的学习, 使学生受到软硬件实验的初步训练, 实验操作能力得到提高。掌握编程的基本方法, 培养分析和解决问题的能力, 以及掌握使用计算机的基本技能。

### 三、课程学时分配:

授课内容	总学时	理论学时	实验(见习)时数	备注
第一章 基础知识	3	3	0	
第二章 8086CPU 的编程结构	3	3	0	
第三章 第一个程序	9	6	3	
第四章 寻址方式与指令系统	12	9	3	
第五章 转移指令与分支、循环程序设计	12	6	6	

第六章 子程序结构	6	3	3	
第七章 I/O 与中断	5	3	2	
第八章 磁盘文件操作	4	3	1	
小计	54	36	18	

四、考 核：必修考试

五、课程基本内容：

**【理论课部分】**

**第一章 基础知识**

(一) 目的要求:

掌握什么是汇编语言；掌握计算机硬件的组成；掌握数制之间的转换；掌握计算机中数和字符的表示。

(二) 教学时数: 3 学时（理论 3 学时，实验 0 学时）

(三) 教学内容:

1. 什么是汇编语言
2. 计算机硬件的基本组成
3. 内存地址空间
4. 计算机执行程序的过程
5. 数制与转换
6. 计算机中数的表示
7. 计算机中字符的表示

(四) 教学方法（建议）:

课堂讲授

(五) 教学手段:

板书教学、多媒体教学

(六) 自学内容:

**第二章 8086 CPU的编程结构**

(一) 目的要求:

掌握 8086CPU 的内部结构；掌握 8086CPU 的内部寄存器；掌握 8086CPU 的存储器管理。

(二) 教学时数: 3 学时（理论 3 学时，实验 0 学时）

(三) 教学内容:

1. 8086CPU的内部结构
2. 8086CPU的内部寄存器
3. 8086CPU的存储器管理
4. 外部设备（端口）
5. 8086PC的工作过程

(四) 教学方法（建议）:

课堂讲授

(五) 教学手段:

板书教学、多媒体教学

(六) 自学内容:

### 第三章 第一个程序

(一) 目的要求:

掌握汇编语言程序格式;掌握汇编语言程序上机过程与程序的跟踪调试;掌握常用伪指令。

(二) 教学时数:9 学时(理论 6 学时,实验 3 学时)

(三) 教学内容:

- 1.汇编语言程序格式
- 2.汇编语言程序上机过程与程序的跟踪调试
- 3.常用伪指令
- 4.常用的DOS系统功能调用

(四) 教学方法(建议):

课堂讲授+实验验证

(五) 教学手段:

板书教学,多媒体教学,实验教学

(六) 自学内容:

### 第四章 寻址方式与指令系统

(一) 目的要求:

理解寻址方式;掌握 8086/8088 指令系统。

(二) 教学时数:18 学时(理论:12 学时,实验:6 学时)

(三) 教学内容:

- 1.寻址方式
- 2.8086/8088指令系统

(四) 教学方法(建议):

课堂讲授+实验验证

(五) 教学手段:

板书教学,多媒体教学,实验教学

(六) 自学内容:

### 第五章 转移指令与分支、循环程序设计

(一) 目的要求:

理解转移指令的寻址方式,掌握控制转移指令,熟悉分支程序设计方法、循环程序设计方法。

(二) 教学时数:12 学时(理论:6 学时,实验:6 学时)

(三) 教学内容:

- 1.转移指令的寻址方式
- 2.控制转移指令
- 3.分支程序设计方法
- 4.循环程序设计方法

(四) 教学方法(建议):

课堂讲授+实验验证

(五) 教学手段:

板书教学,多媒体教学,实验教学

(六) 自学内容:

## 第六章 子程序设计

(一) 目的要求:

掌握子程序的设计方法; 掌握宏的应用; 理解子程序与宏的区别。

(二) 教学时数: 6 学时 (理论: 3 学时, 实验: 3 学时)

(三) 教学内容:

1. 子程序的设计方法

2. 子程序设计举例

3. 模块化程序设计

4. 宏

(四) 教学方法 (建议):

课堂讲授+实验验证

(五) 教学手段:

板书教学, 多媒体教学, 实验教学

(六) 自学内容:

## 第7章 I/O与中断

(一) 目的要求:

掌握 I/O 中断; 掌握 DOS 与 BIOS 的中断调用。

(二) 教学时数: 5 学时 (理论: 3 学时, 实验 2 学时)

(三) 教学内容:

1. I/O端口的编址方式

2. 中断原理

3. 8086中断系统

4. DOS中断调用

5. BIOS中断调用

(四) 教学方法 (建议):

课堂讲授+实验验证

(五) 教学手段:

板书教学, 多媒体教学, 实验教学

(六) 自学内容:

## 第8章 磁盘文件操作

(一) 目的要求:

理解磁盘文件; 掌握文件操作程序设计, 磁盘记录结构简介, 直接磁盘服务。

(二) 教学时数: 4 学时 (理论: 3 学时, 实验: 1 学时)

(三) 教学内容:

1. 磁盘文件

2. 文件操作的程序设计

3. 磁盘记录结构简介

4. 直接磁盘服务

(四) 教学方法 (建议):

课堂讲授+实验验证

(五) 教学手段:

板书教学, 多媒体教学, 实验教学

(六) 自学内容:

## 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	DEBUG 调试程序的应用	3	验证
实验二	指令系统的验证	3	验证
实验三	分支结构程序设计	3	设计
实验四	循环结构程序设计	3	设计
实验五	子程序设计	3	验证、设计
实验六	I/O 与中断.磁盘文件操作	3	验证
总计		18	

### 实验一 DEBUG 调试程序的应用

(一) 目的要求:

掌握 DEBUG 调试命令。

(二) 教学内容:

对上节课的 EXE 文件进行 DEBUG 调试。

### 实验二 指令系统的验证

(一) 目的要求:

- 1.验证数据传输指令
- 2.验证算术运算指令
- 3.验证逻辑指令
- 4.验证转移指令

(二) 教学内容:

- 1.在 DEBUG 调试命令中对数据传输指令进行验证。
- 2.在 DEBUG 调试命令中对掌握算术运算指令执行之后对标志位的影响。
- 3.在 DEBUG 调试命令中对逻辑指令进行验证,掌握逻辑指令执行之后对标志位的影响。
- 4.在 DEBUG 调试命令中对 JMP 指令进行验证。
- 5.在 DEBUG 调试命令中对各项无条件转移指令进行验证。
- 6.在 DEBUG 调试命令中对 LOOP 指令进行验证。

### 实验三 分支结构程序设计

(一) 目的要求:

掌握分支结构程序的设计方法

(二) 教学内容:

程序设计  $Y=|X|$

### 实验四 循环结构程序设计

(一) 目的要求:

掌握循环结构程序的设计方法

(二) 教学内容:

程序设计  $S=1+2+3+4+\dots+100$

### 实验五 子程序设计

(一) 目的要求:



- 1.掌握子程序结构设计方法
- 2.掌握 3 种参数传递的方法

(二) 教学内容:

- 1.程序设计用子程序完成  $S=1+2+3+4+\dots+100$
- 2.程序设计, 利用子程序完成  $n!$

### 实验六 I/O 与中断、磁盘文件操作

(一) 目的要求:

- 1.掌握 I/O
- 2.理解并掌握 DOS 中断调用
- 3.掌握 BIOS 中断
- 4.掌握磁盘文件程序设计

(二) 教学内容:

- 1.验证课本 DOS 中断调用题目
- 2.验证课本磁盘文件程序设计题目

## 《数据结构》教学大纲

课程编号: 150115X3

课程名称: 数据结构 (Data Structure)

学分: 3 学分

总学时: 54

理论学时: 36

实验学时: 18

先修课程要求: 计算机基础, C 语言程序设计

参考教材:

- 1.谭浩强编著,《C 程序设计》(第三版), 北京: 清华大学出版社, 2005
- 2.严蔚敏, 严为民编著,《数据结构》(第一版), 北京: 清华大学出版社, 2004
- 3.严蔚敏, 严为民, 米宁编著,《数据结构习题集》(第一版), 北京: 清华大学出版社, 2004
- 4.周云静编著,《数据结构》(第一版), 北京: 冶金工业出版社, 2005
- 5.周云静编著,《数据结构习题解析与上机指导》(第一版), 北京: 冶金工业出版社, 2004

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

《数据结构》课程主要介绍和研究数据在计算机中的存储和处理方法,旨在培养学生分析数据、组织数据的能力,使学生深入了解数据结构的逻辑思想和实现方法,及应用技术,告诉学生如何编写效率高、结构好的程序。它是介于数学、计算机硬件和计算机软件三者之间的一门核心课程,在计算机科学中,《数据结构》不仅是一般程序设计的基础,而且对于学习计算机专业的其他课程都是有益的。它系统地介绍线性表、栈、队列、字符串、数组、广义表、树、二叉树、图,查找表等几种数据结构的基本概念、操作及其典型应用的例子,通过课堂教学、上机实习,使学生了解数据对象的特性,数据组织的基本方法,并初步具备分析和解决现实世界问题在计算机中如何表示和处理的能力以及培养良好的程序设计技能,为后续课程的学习和科研工作的参与打下良好的基础。

### 二、课程基本要求:

- 1.课程理论与基本知识

(1) 从数据结构的逻辑结构、存储结构和数据的运算三个方面去掌握线性表、栈、队列、串、数组、广义表、树、图和文件等常用的数据结构。

(2) 掌握在各种常用的数据结构上实现的排列和查找运算。

(3) 对算法的时间和空间复杂性有一定的分析能力。

## 2. 基本技能

(1) 培养学生分析问题、解决问题的能力，学会对处理的数据建立抽象数据类型，掌握数据组织的基本方法，利用抽象数据类型进行程序设计。

(2) 通过不同存储结构上实现的不同算法及其设计思想，掌握结构选择和算法设计的思维方式。通过综合性的实验题目，提升学生分析和解决问题的思维逻辑，培养学生的系统化程序设计能力，激发学生的创造性。

(3) 能够应用一门程序设计语言进行各种应用系统的设计、开发及维护。

## 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验时数	备注
绪论	3	3	0	
线性表	9	6	3	
栈和队列	12	6	6	
串	3	3	0	
数组和广义表	3	3	0	
树和二叉树	9	6	3	
图	9	6	3	
内部排序	6	3	3	
小计	54	36	18	

## 四、考 核：

1. 考核方式：实验考核（机试）、平时考核。

2. 成绩构成：实验考核 70%，平时作业成绩 30%。

## 五、课程基本内容：

### 数据结构绪论

(一) 目的要求：

熟悉各名词术语及基本概念，特别是数据的逻辑结构和存储结构间的关系、了解抽象数据类型的定义，表示和实现方法、熟悉类 C 语言的书写规范。

(二) 教学时数：3 学时

(三) 教学内容：

1. 什么是数据结构
2. 基本概念和术语
3. 抽象数据类型的表示与实现
4. 算法和算法分析

(四) 教学方法（建议）：

1. 实例教学法：通过讲解多叉路口交通灯的管理问题，调动学生学习的积极性。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书。

(六) 自学内容: 如何用 C 语言实现链表。

### 线性表

(一) 目的要求:

了解线性表的逻辑结构特性是数据元素之间存在着线性关系, 在计算机中表示这种关系的两类不同存储结构是顺序存储结构和链式存储结构、掌握线性表顺序存储结构的基本操作: 查找、插入和删除的算法; 掌握链式存储结构的描述方法、熟练掌握在各种链式存储结构上实现线性表基本操作的方法, 能在实际应用中选用适当的链表结构。

(二) 教学时数: 6 学时 (实验 3 学时)

(三) 教学内容:

1. 线性表的类型定义
2. 线性表的顺序表示和实现
3. 线性表的链式表示和实现
4. 一元多项式的表示及相加

(四) 教学方法 (建议):

1. 案例教学法: 通过具体的实例让学生掌握线性表的顺序实现和链式实现。

(五) 教学手段: 多媒体、板书、双语教学

(六) 自学内容: 一元多项式的表示及相加算法。

### 栈和队列

(一) 目的要求:

掌握栈这种抽象数据类型的特点, 并能在相应的应用问题中正确选用它们、熟练掌握栈类型的两种实现方法、理解递归算法执行过程中栈的状态变化过程; 掌握队列这种抽象数据类型的特点, 并能在相应的应用问题中正确选用它们、熟练掌握循环队列和链队列的基本操作实现算法。

(二) 教学时数: 6 学时 (实验 6 学时)

(三) 教学内容:

1. 栈
2. 栈的应用举例
3. 栈与递归的实现
4. 队列
5. 离散事件模拟

(四) 教学方法 (建议):

1. PBL 教学法: 模拟学校食堂排队买饭, 实现队列的相关操作。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书, 双语教学

(六) 自学内容: 栈与递归的实现。

### 串

(一) 目的要求:

掌握串的基本操作的定义, 并能利用这些操作实现串的其他各种操作; 熟练掌握在串的定长顺序存储结构上实现串的各种操作的方法。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 串类型的定义
2. 串的实现和表示
3. 串的模式匹配算法

#### 4.串操作应用举例

#### (四) 教学方法 (建议):

1.案例教学法: 通过各种串例题, 让学生掌握串的基本操作。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书, 双语教学

(六) 自学内容: 串的模式匹配算法。

### 数组和广义表

#### (一) 目的要求:

掌握数组的类型定义和表示方法; 特殊矩阵和稀疏矩阵的压缩存储方法及运算的实现; 广义表的逻辑结构和存储结构以及广义表的操作举例。

(二) 教学时数: 3 学时

#### (三) 教学内容:

- 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.广义表的定义
- 5.广义表的存储结构
- 6.m 元多项式的表示
- 7.广义表的递归算法

#### (四) 教学方法 (建议):

1.案例分析教学法: 通过各种数组、矩阵、广义表实例分析如何实现。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书, 双语教学

(六) 自学内容: m 元多项式的表示及广义表的递归算法

### 树和二叉树

#### (一) 目的要求:

掌握树及二叉树的结构特征, 了解相应的证明方法, 熟悉二叉树的各种存储结构, 熟悉掌握二叉树的遍历算法, 理解二叉树的线索化的实质, 熟练掌握二叉树的线索化过程, 掌握树的存储结构, 熟练掌握树和森林与二叉树的转换方法, 掌握树和森林的遍历, 掌握建立最优树和哈夫曼编码的方法。

(二) 教学时数: 6 学时 (实验 3 学时)

#### (三) 教学内容:

- 1.树的定义和基本术语
- 2.二叉树
- 3.遍历二叉树和线索二叉树
- 4.树和森林
- 5.树与等价问题
- 6.赫夫曼树及其应用
- 7.回溯法与树的遍历
- 8.树的计数

#### (四) 教学方法 (建议):

1.PBL 教学法: 通过分组讨论二叉树的特征, 掌握二叉树的遍历。

2.案例分析教学法: 通过对实际案例的分析, 总结, 掌握森林和二叉树的操作。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书, 双语教学

(六) 自学内容: 树与等价问题, 回溯法与树的遍历, 树的计数

图

(一) 目的要求:

熟悉图的定义和术语,熟悉图的邻接矩阵和邻接表表示法及其构造算法,了解图的十字链表表示法和邻接多重表表示法及其构造算法,掌握图的两种搜索路径的遍历,理解掌握图的连通性问题的方法,掌握最小生成树的构造方法,理解有向无环图及其应用,掌握两类求最短路径的方法,掌握求关键路径的方法。

(二) 教学时数: 6 学时 (实验 3 学时)

(三) 教学内容:

- 1.图的定义和术语
- 2.图的存储结构
- 3.图的遍历
- 4.图的连通性问题
- 5.有向无环图及其应用
- 6.最短路径

(四) 教学方法 (建议):

- 1.PBL 教学法: 通过分组讨论图的遍历。
- 2.案例分析教学法: 通过对实际案例的分析、总结。掌握如何实现求图的最短路径。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书, 双语教学

(六) 自学内容: 有向图的强连通分量及关节点和重连通分量。

**内部排序**

(一) 目的要求:

掌握插入排序、快速排序、选择排序、归并排序、基数排序的基本思想、算法特点和排序过程及其时间复杂度分析。

(二) 教学时数: 3 学时 (实验 3 学时)

(三) 教学内容:

- 1.概述
- 2.插入排序
- 3.快速排序
- 4.选择排序
- 5.归并排序
- 6.基数排序
- 7.各种内部排序的比较讨论

(四) 教学方法 (建议):

实例导入法: 通过具体数据, 根据需要选择不同的排序方法。

(五) 教学手段: 多媒体, 板书, 双语教学

(六) 自学内容: 基数排序。

**【实验课部分】**

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	线性表的顺序和链式存储结构	3	设计
实验二	栈和队列	3	设计
实验三	串和数组	3	验证
实验四	二叉树和哈夫曼编码	3	设计及验证
实验五	图	3	设计及验证

实验六	内部排序	3	设计
总计		18	

### 实验一 线性表的顺序和链式存储结构

(一) 目的要求:

1. 了解线性表的逻辑结构特性是数据元素之间存在着线性关系, 在计算机中表示这种关系的两类不同存储结构是顺序存储结构和链式存储结构。
2. 掌握线性表顺序存储结构的基本操作: 查找、插入和删除的算法。
3. 熟练掌握在各种链式存储结构上实现线性表基本操作的方法, 能在实际应用中选用适当的链表结构。

(二) 教学内容:

1. 编程实现线性表顺序和链式存储结构中的基本操作的实现(线性表的创建、插入、删除和查找)。
2. 用线性表的两种存储结构实现将两个有序线性表合并为一个有序线性表。

### 实验二 栈和队列

(一) 目的要求:

1. 掌握栈这种抽象数据类型的特点, 并能在相应的应用问题中正确选用它们。
2. 熟练掌握栈类型的两种实现方法、理解递归算法执行过程中栈的状态变化过程。
3. 掌握队列这种抽象数据类型的特点, 并能在相应的应用问题中正确选用它们。
4. 熟练掌握循环队列和链队列的基本操作实现算法。

(二) 教学内容:

1. 编程实现栈在两种存储结构中的基本操作(栈的初始化、判栈空、进栈、出栈)。
2. 编程实现一个表达式的计算。
3. 编程实现十进制数转化为其它进制数。
4. 编程实现队列在两种存储结构中的基本操作(队列的初始化、判队列空、入队列、出队列)。

### 实验三 串和数组

(一) 目的要求:

1. 掌握串的基本操作的定义, 并能利用这些操作实现串的其他各种操作。
2. 熟练掌握在串的定长顺序存储结构上实现串的各种操作的方法。
3. 掌握数组的类型定义和表示方法。
4. 特殊矩阵和稀疏矩阵的压缩存储方法及运算的实现。

(二) 教学内容:

1. 编程实现串的基本操作。
2. 编程实现两个矩阵相乘。

### 实验四 二叉树和哈夫曼编码

(一) 目的要求:

1. 熟悉二叉树的各种存储结构。
2. 熟悉掌握二叉树的遍历算法
3. 掌握建立最优树和哈夫曼编码的方法。

(二) 教学内容:

1. 编程实现二叉树的先序、后序递归遍历。
2. 根据已知的字符及其权值, 编程实现建立哈夫曼树, 并输出哈夫曼编码。

## 实验五 图

### (一) 目的要求:

1. 熟悉图的邻接矩阵和邻接表表示法及其构造算法。
2. 掌握图的两种搜索路径的遍历。
3. 掌握两种求最短路径的方法。

### (二) 教学内容:

1. 在邻接链表存储结构下实现图的深度优先递归遍历和广度优先遍历。
2. 给定任意两个城市, 编程求这两个城市之间的最短距离。

## 实验六 内部排序

### (一) 目的要求:

1. 掌握插入排序、快速排序、选择排序、归并排序、基数排序的基本思想、算法特点和排序过程及其时间复杂度分析。

### (二) 教学内容

1. 给出一组数据, 用各种排序方法编程实现排序。

## 《文献检索》教学大纲

课程编号: 100102X4

课程名称: 《文献检索》(Medical Literature Retrieval)

学分: 2

总学时: 36

理论学时: 18

实验学时: 18

先修课程要求: 医学概论, 信息组织学, 计算机科学, 网络基础知识。

参考教材:

1. 郭继军主编, 《医学文献检索与论文写作》(第4版), 北京: 人民卫生出版社, 2013
2. 于双成主编, 《科技信息检索与利用》, 北京: 清华大学出版社, 2012
3. 郭继军主编, 《医学文献检索》(第3版), 北京: 人民卫生出版社, 2011

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

《文献检索》是培养大学生信息意识和信息素养的重要课程。伴随着现代科学技术的快速发展, 检索从内容和教学形式上大幅度增加了计算机教学的比例。本课程使学生掌握信息检索的基础知识, 熟练掌握临床医学及基础医学的检索技能, 理解各种检索语言, 能够灵活运用各种检索工具进行文献、网络资源等信息的检索, 以培养和提高学生的信息意识和信息素养, 为学生对医学信息的检索和利用打下坚实基础。

### 二、课程基本要求:

1. 掌握文献信息的基础知识及计算机检索的基本技术和策略
2. 掌握中国生物医学文献服务系统的检索途径及方法
3. 熟练掌握 PubMed 系统的检索途径及方法; 并学会使用该系统检索外文医学文献资源
4. 了解其他几种常用的外文文摘型数据库的适用范围及特点
5. 熟练掌握中国知网、维普资讯和万方数据资源的检索方法和步骤; 并学会使用三种数据库检索不同类型的文献资源

6. 熟悉 OVID 检索系统的高级检索方法, 并了解其他医学外文全文数据库的检索途径

7. 掌握 Google、百度等通用搜索引擎的检索方法和规则, 学会使用搜索引擎检索学术论文

8.了解医学论文的类型与特征，熟悉医学论文写作的基本格式、内容及方法

### 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验时数	备注
第一章 绪论	1	1	0	
第二章 医学文献信息资源	2	2	0	
第三章 医学文献信息检索基础	3	3	0	
第四章 文摘型数据库检索	9	3	6	
第五章 全文型数据库检索	15	6	9	
第六章 网络信息检索	5	2	3	
第七章 医学论文写作	1	1	0	
小计	36	18	18	

### 四、考核

1.考核方式：期末闭卷笔试，实验操作，平时成绩。

2.成绩构成：平时成绩 10%，实验操作 20%，期末闭卷笔试 70%。

### 五、课程基本内容：

#### 【理论课部分】

#### 第一章 绪论

(一) 目的要求：

- 1.掌握文献与信息素养的基本概念
- 2.了解文献检索的研究内容，任务和文献检索的发展及意义

(二) 教学时数：1 学时

(三) 教学内容：

- 1.文献检索发展概述
- 2.文献检索的研究内容和任务
- 3.信息.知识.情报与文献的概念及关系
- 4.信息素养的概念与评价标准
- 5.文献检索的意义与学习方法

(四) 教学方法：课堂讲授法

(五) 教学手段：多媒体教学

(六) 自学内容：文献检索的发展及意义

#### 第二章 医学文献信息资源

(一) 目的要求：

- 1.掌握文献信息资源的类型与特征
- 2.熟悉图书的分类方法及常用数字图书馆的使用方法
- 3.了解图书馆的其他信息服务与学科服务

(二) 教学时数：2 学时

(三) 教学内容：

- 1.文献信息资源的类型与特征
- 2.图书馆文献信息资源利用  
重点讲授图书分类的方法
- 3.图书馆信息服务与学科服务
- 4.数字图书馆  
重点讲授数字图书馆的概念及常用的数字图书馆的使用方法

(四) 教学方法：课堂讲授法



(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 图书馆的信息服务与学科服务

### 第三章 医学文献信息检索基础

(一) 目的要求:

- 1.理解并掌握文献检索语言的概念、类型及常用的医学文献检索语言
- 2.掌握文献检索的途径、技术和策略
- 3.熟悉信息资源数据库的类型及结构、文献检索的方法

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1.信息资源数据库的类型及结构

2.检索语言

- (1) 检索语言的概念
- (2) 检索语言的类型
- (3) 常用的医学文献检索语言

3.文献检索途径、方法与技术

4.文献检索策略

- (1) 文献检索步骤
- (2) 检索效果的评价: 查全率与查准率
- (3) 检索策略的调整: 扩检和缩检的方法

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体教学, 工具书辅助教学

(六) 自学内容:

### 第四章 文摘型数据库检索

(一) 目的要求:

- 1.熟练掌握 PubMed 系统的检索途径及方法, 学会使用该系统检索外文医学文献资源
- 2.掌握中国生物医学文献服务系统的检索途径及方法
- 3.了解其他几种常用的外文文摘型数据库的适用范围及特点

(二) 教学时数: 9 学时, 其中理论 3 学时

(三) 教学内容:

1.中国生物医学文献服务系统

- (1) 概述
- (2) 检索方法: 快速检索、高级检索、主题检索、分类检索、期刊检索、作者检索

2、PubMed

- (1) 概述
- (2) 检索途径与方法: 基本检索、高级检索、主题词检索、期刊检索、单篇引文匹配器、临床查询、专题查询
- (3) 检索结果处理

3.其他外文医学文摘型数据库

(四) 教学方法: 课堂讲授与实验操作相结合

(五) 教学手段: 多媒体和实验室演示教学

(六) 自学内容: 比较其他外文医学文摘型数据库与 PubMed 系统的异同点

### 第五章 全文型数据库检索

(一) 目的要求:

- 1.熟练掌握中国知网、维普资讯和万方数据的检索方法和步骤; 学会使用三种数据库检

索不同类型的文献资源

2.熟悉 OVID 检索系统的高级检索方法

3.了解其他外文全文数据库的检索途径

(二) 教学时数: 15 学时, 其中理论 6 学时

(三) 教学内容:

1.中国知网

(1) 简介

(2) 检索方法: 快速检索、标准检索(期刊论文的标准检索、学位论文的标准检索)、专业检索、作者发文检索、科研基金检索、句子检索、来源期刊检索

(3) 检索结果的处理: 题录的显示与保存; 全文的显示与保存

2.维普资讯网

(1) 简介

(2) 检索方法: 基本检索、传统检索、高级检索、期刊导航

(3) 检索结果的处理: 题录的显示与保存; 全文的显示与保存

3.万方数据

(1) 简介

(2) 检索方法: 快速检索、单库检索(期刊论文和学位论文的检索)、高级检索、专题

浏览

(3) 检索结果的处理: 题录的显示与保存; 全文的显示与保存

4.OVID 检索系统

(1) 简介

(2) 检索方法: 基本检索、引文检索、字段限定检索、高级检索(关键词检索、著者检索、题名关键词检索、刊名检索)

(3) 检索结果的处理: 题录的显示与保存; 全文的显示与保存

5.其他外文全文数据库

(四) 教学方法: 课堂讲授与实验操作相结合

(五) 教学手段: 多媒体和实验室演示教学

(六) 自学内容: 其他外文全文数据库的检索途径

## 第七章 网络信息资源

(一) 目的要求:

1.掌握 Google.百度等通用搜索引擎的检索方法和规则

2.学会使用 Google Scholar 和 Scirus 检索学术论文

3.了解搜索引擎的工作原理、类型

4.了解循证医学的概念及证据的检索

(二) 教学时数: 5 学时, 其中理论 2 学时

(三) 教学内容:

1.搜索引擎的概念、类型及工作原理

2.Google.百度等通用搜索引擎的检索方法和规则

3.医学搜索引擎

(1) Scirus

(2) Google Scholar

4.循证医学信息检索

(四) 教学方法: 课堂讲授与实验操作相结合

(五) 教学手段: 多媒体和实验室演示教学

(六) 自学内容: 循证医学信息检索

## 第八章 医学论文写作

(一) 目的要求:

1. 熟悉医学论文写作的基本格式、内容及方法
2. 了解医学论文的类型与特征
3. 了解各种类型论文的撰写要求及医学论文的投稿

(二) 教学时数: 1 学时

(三) 教学内容:

1. 医学论文的类型与特征
2. 医学论文的格式与内容
3. 各种类型论文的撰写要求及医学论文的投稿

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 自学内容: 综述和论著类论文的撰写要求及医学论文的投稿

### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	中国生物医学文献服务系统	3 学时	教师演示. 学生上机操作
实验二	PubMed	3 学时	教师演示. 学生上机操作
实验三	中国知网	3 学时	教师演示. 学生上机操作
实验四	维普资讯	3 学时	教师演示. 学生上机操作
实验五	万方数据	3 学时	教师演示. 学生上机操作
实验六	搜索引擎	3 学时	教师演示. 学生上机操作

### 实验一 中国生物医学文献服务系统

(一) 目的要求:

掌握中国生物医学文献服务系统的检索途径及方法

(二) 教学内容:

教师演示部分:

1. 跨库检索: 快速检索、高级检索、主题检索、分类检索
2. 单库检索: 中国生物医学文献数据库: 快速检索、高级检索、主题检索、分类检索、期刊检索、作者检索

学生实习部分:

给定题目, 学生主要利用跨库检索和单库检索的高级、主题、分类三种途径独立完成课题的检索

## 实验二 PubMed系统

### (一) 目的要求:

- 1.熟练掌握 PubMed 系统的检索途径,学会使用该系统检索外文医学文献资源
- 2.重点掌握基本检索.高级检索、主题词检索的检索方法

### (二) 教学内容:

#### 教师演示部分:

- 1.PubMed 系统的主页面介绍
- 2.各种检索途径及方法演示

#### 学生实习部分:

给定题目,学生主要利用基本检索、高级检索、主题检索三种途径独立完成课题

## 实验三 中国知网

### (一) 目的要求:

- 1.熟练掌握中国知网的检索方法和步骤
- 2.重点掌握标准检索的检索方法
- 3.学会使用该数据库检索不同类型的文献资源

### (二) 教学内容:

#### 教师演示部分:

- 1.中国知网的主页面介绍
- 2.总库和各字库的检索途径及方法演示

#### 学生实习部分:

给定题目,学生主要利用标准检索途径独立完成期刊论文和学位论文的课题检索

## 实验四 维普资讯

### (一) 目的要求:

- 1.熟练掌握维普资讯的检索方法和步骤
- 2.重点掌握传统检索和高级检索的检索方法
- 3.学会使用该数据库检索期刊类型的文献资源

### (二) 教学内容:

#### 教师演示部分:

1. 维普资讯的主页面介绍
2. 快速、传统、高级、期刊检索四种检索途径及方法演示

#### 学生实习部分:

给定题目,学生主要利用高级检索途径独立完成期刊论文课题的检索

## 实验五 万方数据

### (一) 目的要求:

- 1.熟练掌握万方数据的检索方法和步骤
- 2.重点掌握期刊论文和学位论文类文献的检索方法
- 3.学会使用该数据库检索各种类型的文献资源

### (二) 教学内容:

#### 教师演示部分:

1. 万方数据的主页面介绍
2. 总库和期刊、学位论文数据库的检索途径及方法演示

#### 学生实习部分:

给定题目,学生主要利用学科浏览方式和高级检索方式独立完成期刊论文和学位论文课题的检索

## 实验六 搜索引擎

### (一) 目的要求:

- 1.掌握 Google.百度等通用搜索引擎的检索方法和规则
- 2.学会使用 Google Scholar 和 Scirus 检索学术论文

(二) 教学内容:

教师演示部分:

1. Google.百度的基本检索和高级检索规则和检索方法
2. 学术论文的检索方法

学生实习部分:

学生练习 Google.百度.Google Scholar.Scirus 的检索方法

## 《复变函数与积分变换》教学大纲

课程编号: 121201X3

课程名称: 《复变函数与积分变换》(Functions of Complex Variable and Integral Transforms)

学分: 2.5

总学时: 45

理论学时: 45

实验(见习)学时: 0

先修课程要求: 高等数学

参考教材:

- 1.华中科技大学数学系编,《复变函数与积分变换》(第三版), 高等教育出版社, 2008
- 2.西安交通大学高等数学教研室编,《复变函数》(第三版), 高等教育出版社, 1996

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务

复变函数是研究复变数之间的相互依赖关系的一门数学学科, 而积分变换则是通过积分运算把一个函数变成另一个函数的变换。复变函数.积分变换的理论和方法在数学.自然科学和工程技术中有着广泛的应用, 是解决诸如流体力学、电磁学、热学、弹性理论中的平面问题的有力工具。通过本课程的学习, 使学生初步掌握复变函数的基本理论和方法, 为学习有关专业课和扩大数学知识面打下必要的数学基础。

### 二、课程基本要求:

#### 1.课程理论与基本知识:

(1) 复数的运算; 用复变数方程表示曲线, 用不等式表示区域; 复变函数以及映射的概念。

(2) 解析函数的概念; 函数解析性的判别; 共轭调和函数的求法。

(3) 复积分的基本定理; 柯西积分公式及高阶导数公式。

(4) 函数展开成泰勒级数与罗朗级数。

(5) 留数计算与留数定理。

(6) 共形映射的概念, 分式线性映射的性质。

(7) 掌握傅氏变换的基本公式及傅氏变换的微分和积分性质; 用傅氏变换解某些积分方程及用傅氏逆变换公式计算某些广义积分。

#### 2.基本技能:

(1) 掌握复数的四则运算及共轭运算, 熟练掌握乘积与商的模与辐角定理, 方根运算公式

(2) 掌握求导方法。

(3) 掌握复积分计算的一般方法、柯西积分公式及高阶导数公式。

(4) 掌握把一些解析函数在不同的圆环域内展开成洛朗级数的方法。

(5) 掌握计算留数的一般方法, 掌握极点处留数的求法。

(6) 对于适当的区域能求得由分式线性函数、幂函数、指数函数、对数函数或其复合函数构成的映射。

(7) 掌握用傅氏变换解某些积分方程和计算某些积分。

(8) 会求函数的拉氏变换及其逆变换。

### 三、课程学时分配:

内 容	总学时	理论学时	实验学时	备注
复数与复变函数	5	5	0	
解析函数	5	5	0	
复变函数的积分	6	6	0	
解析函数的级数表示	5	5	0	
留数及其应用	8	8	0	
保形映射	4	4	0	
傅里叶变换	6	6	0	
拉普拉斯变换	6	6	0	
总计	45	45	0	

### 四、考 核:

1.考核方式: 理论考核(笔试), 平时考核。

2.成绩构成: 平时成绩 20%-30%, 理论考核 70%-80%。

### 五、课程基本内容:

#### 复变函数与积分变换

##### 复数与复变函数

(一) 目的要求:

1.理解复数.模与辐角、复平面的概念, 熟练掌握复数的各种表示法。

2.掌握复数的四则运算及共轭运算, 熟练掌握乘积与商的模与辐角定理, 方根运算公式, 理解复数运算的几何意义。

3.了解复球面、无穷远点及扩充复平面的概念。

4.理解区域、简单曲线、单连同区域与多连同区域的概念, 掌握用复变数的方程来表示常用曲线及用不等式表示区域。

5.理解复变函数以及映射的概念, 了解复变函数与二元实函数的关系。

6.理解复变函数的极限与连续的概念、性质, 了解复变函数的极限和连续性与实变函数的极限和连续性之间的区别与联系。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

1.复数

复数的基本概念.复数的四则运算.复平面。

2.复数的三角表示

复数的模与辐角、复数模的三角不等式、复数的三角表示、用复数的三角表示作乘除法、复数的乘方与开方。

3.平面点集的一般概念

开集与闭集、区域、平面曲线。

4.无穷大与复平面

无穷远点、复球面。

5.复变函数

复变函数的概念、复变函数的极限与连续性。

(四) 教学方法 (建议):

鉴于复数表示法及其运算在中学已学过, 区域概念在高等数学中已讲过, 在此可仅作扼要复习。复变函数在部分内容上类同于一元函数, 因此在类同部分不必详讲, 而在与一元部分不同的内容上要讲透。

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 复变函数

### 解析函数

(一) 目的要求:

1. 理解复变函数的导数及解析函数的概念。
2. 掌握求导方法, 掌握连续、可导、解析之间的关系。
3. 熟练掌握函数可导与解析的判别法, 掌握并能灵活应用柯西-黎曼方程。
4. 了解调和函数的概念, 理解解析函数和调和函数的关系, 掌握从已知的调和函数求其共轭调和函数。
5. 理解复变初等函数概念, 了解它们的主要性质。

(二) 教学时数: 8 学时

(三) 教学内容:

1. 解析函数的概念

复变函数的导数、解析函数的概念与求导法则、函数解析的一个充分必要条件。

2. 解析函数和调和函数的关系

调和函数的概念、共轭调和函数、解析函数和调和函数的关系。

3. 初等函数

指数函数、对数函数、幂函数、三角函数、反三角函数、双曲函数与反双曲函数。

(四) 教学方法 (建议):

解析函数是本课程的重点, 因而一定要讲透。尤其是要使学生明白解析来自于导数但又不同于可导函数, 解析与可导有联系又有区别; 明白解析函数具有一般函数不具备的性质。

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 双曲函数与反双曲函数

### 复变函数的积分

(一) 目的要求:

1. 理解复变函数积分的概念并掌握它的基本性质, 掌握复积分计算的一般方法。
2. 理解柯西-古萨定理, 掌握复合闭路原理。
3. 理解变上限积分的性质, 复不定积分与原函数的概念, 牛顿莱布尼茨公式。
4. 熟练掌握柯西积分公式及高阶导数公式。
5. 了解平均值公式、最大模原理、柳维尔 (Liouville) 定理。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

1. 复积分的概念

复积分的定义与计算、复积分的基本性质。

2. 柯西积分定理

3. 柯西积分公式

4. 解析函数的高阶导数

(四) 教学方法 (建议):

复变函数的积分是本课程的另一个重点。积分中的重点是三个定理: 柯西

积分定理、柯西积分公式和高阶导数公式。

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 刘维尔定理

### 解析函数的级数表示

(一) 目的要求:

1. 了解复数项级数的极限概念及复数项级数收敛的充分必要条件。

2. 掌握复数项级数收敛的判别条件。

3. 理解幂级数收敛的阿贝尔定理以及幂级数的收敛圆、收敛半径等概念, 掌握幂级数收敛半径的求法以及幂级数在收敛圆内的性质。

4. 理解泰勒展开定理, 熟练掌握函数  $e^z, \sin z, \cos z, \ln(1+z), (1+z)^\alpha$  的泰勒展开式, 掌握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。

5. 掌握洛朗级数的概念、性质, 理解洛朗展开定理, 能比较熟练地把一些解析函数在不同的圆环域内展开成洛朗级数。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

1. 复数项级数

复数项级数的极限、复数项级数。

2. 复变函数项级数

复变函数项级数、幂级数。

3. 泰勒级数

4. 洛朗级数

(四) 教学方法 (建议):

解析函数的泰勒级数与实变数函数的泰勒级数相似, 因此本章的重点是洛朗级数。在讲述泰勒级数展开式时应强调既可用直接展开法也可用间接展开法。

(五) 教学手段: 多媒体教学

### 留数及其应用

(一) 目的要求:

1. 了解孤立奇点的概念及其分类。

2. 掌握可去奇点、极点与本性奇点的特征, 熟悉零点与极点的关系。

3. 理解留数的概念, 掌握计算留数的一般方法, 熟练掌握极点处留数的求法。

4. 了解函数在无穷远点的性态, 掌握无穷远点留数的计算。

5. 掌握利用留数定理计算闭路积分的方法。

6. 熟练掌握应用留数计算  $\int_0^{2\pi} R(\cos \theta, \sin \theta) d\theta$ 、 $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{P(x)}{Q(x)} dx$  及  $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{P(x)}{Q(x)} e^{iax} dx$  型积

分。

7. 了解辐角原理及其在稳定性理论中的应用。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

1. 孤立奇点

孤立奇点的分类、函数的零点与极点的关系、函数在无穷远点的性态。

2. 留数

留数的概念及留数定理、函数在极点的留数、无穷远点的留数。



### 3.留数在定积分计算中的应用

#### (四) 教学方法 (建议):

本章的重点是留数定理,留数定理在理论上有着重要意义。留数定理为我们计算复变函数的围道积分和某些实变量函数的积分提供了一个全新的方法。

#### (五) 教学手段: 多媒体教学

#### (六) 自学内容: 留数在定积分计算中的应用

## 保形映射

#### (一) 目的要求:

- 1.理解导数的辐角和模的几何意义以及共形映射的概念。
- 2.了解有关共形映射的几个重要定理。
- 3.掌握分式线性映射的重要性质:保角性、保圆性和保对称性。
- 4.理解确定半平面到半平面、半平面到单位圆、单位圆到单位圆的分式线性映射。
- 5.对于适当的区域能求得由分式线性函数、幂函数、指数函数、对数函数或其复合函数构成的映射。

#### (二) 教学时数: 4 学时

#### (三) 教学内容:

- 1.保形映射的概念  
导函数的几何意义、保形映射的概念。
- 2.保形映射的基本问题  
解析函数的保域性与边界对应原理、保形映射的存在唯一性。
- 3.分式线性映射  
分式线性函数的分解、分式线性映射的保形性、分式线性映射的保圆性、分式线性映射的保对称点性、唯一决定分式线性映射的条件、两个典型区域间的映射。

#### (四) 教学方法 (建议):

保角映射是本课程的难点必须注意。讲授此内容时,特别要讲清楚保角映射的概念以及几个映射的特性:分式线性映射具有保角、保圆、保对称性,即能将圆(或直线)映射成圆或直线;指数映射将条形域映成角形域。

#### (五) 教学手段: 多媒体教学

#### (六) 自学内容: 两个典型区域间的映射

## 傅里叶变换

#### (一) 目的要求:

- 1.了解周期函数的傅里叶级数及其复数形式,理解傅氏积分定理,掌握傅氏积分公式及应用此公式计算某些积分。
- 2.理解傅氏变换及其逆变换的概念,掌握某些常用函数如单位脉冲函数、单位阶跃函数、指数衰减函数、三角函数等的傅氏变换及其逆变换的求法。
- 3.了解傅氏变换的物理意义——频谱。
- 4.理解单位脉冲函数 $\delta(t)$ 的概念和性质;掌握傅氏变换的线性性、位移性、积分以及微分性质,熟练掌握用傅氏变换的性质求函数的傅氏变换及其逆变换。

5.理解卷积的概念,掌握并能运用卷积定理;掌握用傅氏变换解某些积分方程和计算某些积分。

#### (二) 教学时数: 6 学时

#### (三) 教学内容:

### 1.傅里叶变换的概念

傅里叶级数、傅氏积分与傅氏变换。

### 2.单位脉冲函数

单位脉冲函数的概念及其性质、 $\delta$ 函数的傅氏变换

### 3.傅里叶变换的性质

基本性质、卷积与卷积定律、综合举例。

#### (四) 教学方法 (建议):

本章的重点是傅立叶变换及其逆变换的概念,及傅立叶变换的微分性质和积分性质。傅立叶变换的性质除了线性、位移、微分、积分性质外,还有对称性、相似性及象函数的微分性等可写出结论,其证明可作为习题。

#### (五) 教学手段: 多媒体教学

#### (六) 自学内容: 卷积与卷积定律

## 拉普拉斯变换

#### (一) 目的要求:

1.理解拉普拉斯变换及其逆变换的概念,了解拉氏变换与傅氏变换的区别,理解拉氏变换的存在定理。

2.掌握某些常用函数如单位脉冲函数、单位阶跃函数、指数函数、正弦函数、余弦函数和幂函数等的拉氏变换。

3.掌握拉氏变换的线性性、相似性、位移性、延迟性、积分以及微分性质,熟练运用拉氏变换的性质求函数的拉氏变换及其逆变换。

4.了解复反演积分公式,熟练掌握应用留数计算像原函数的方法。

5.理解卷积的概念,掌握并能运用卷积定理。

6.熟练掌握常系数线性微分方程(组)的拉氏变换解法。

#### (二) 教学时数: 6 学时

#### (三) 教学内容:

##### 1.拉普拉斯变换的概念

拉普拉斯变换的定义、拉氏变换存在定理。

##### 2.拉氏变换性质

线性与相似性质、微分性质、积分性质、延迟与位移性质、周期函数的象函数卷积与卷积定理。

##### 3.拉普拉斯逆变换

反演积分公式、利用留数计算反演积分。

##### 4.拉氏变换的应用及综合举例

求解常微分方程(组)、综合举例。

#### (四) 教学方法 (建议):

本章的重点是拉普拉斯变换及其逆变换的概念、性质及其求法。因为拉普拉斯变换比傅立叶变换的应用更加广泛,所以求拉普拉斯变换及其逆变换的方法应予以加强。

#### (五) 教学手段: 多媒体教学

#### (六) 自学内容: 拉氏变换的应用及综合举例

## 《概率论与数理统计》教学大纲

课程编号: 121203X4

课程名称: 《概率论与数理统计》(Probability and Statistics)

学分: 3

总学时：54

理论学时：54

实验（见习）学时：0

先修课程要求：无

参考教材：

- 1.盛聚，谢式千主编，《概率论与数理统计》，高等教育出版社，2008.6
- 2.上海财经大学应用数学系，《概率论与数理统计》，上海财经大学出版社，2007
- 3.SHELDON，《概率论基础教程》（第六版），机械工业出版社，2006.4

## 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务

《概率论与数理统计》是生物医学工程专业的一门公共基础课。它是一门从数量方面研究随机现象的规律性的学科，通过对本课程的学习，使学生掌握处理随机现象的基本思想和方法，培养他们运用概率与数理统计的方法去分析和解决有关实际问题的能力，并为今后学习后继课程打下必需的基础。

## 二、课程基本要求：

### 1.课程理论与基本知识：

（1）理解随机事件、基本事件和样本空间的概念、概率的统计定义以及公理化定义、概率的古典定义、条件概率的概念、事件独立性的概念。熟练掌握乘法公式、全概率公式及贝叶斯（Bays）公式、运用事件的独立性进行概率计算。了解贝努利（Bernoulli）概型以及熟悉对这种概型的概率计算。

（2）掌握离散型随机变量和连续型随机变量的描述方法；理解分布列、密度函数和分布函数的概念及性质。熟练掌握二项分布、泊松（Poisson）分布、正态分布、指数分布和均匀分布。

（3）掌握和了解二维随机变量的边缘分布和联合分布之间的关系，并会计算有关的分布。知道二维正态分布及二维均匀分布。掌握离散型随机变量的条件分布律及连续型随机变量的条件分布函数和条件密度函数的计算公式；理解随机变量独立性的概念。

（4）会计算随机变量函数的数学期望和方差；熟悉二项分布、泊松分布、正态分布、指数分布和均匀分布的数学期望和方差；掌握协方差和相关系数以及各阶矩的计算公式。

（5）掌握应用中心极限定理计算有关事件的概率的近似值。

（6）理解总体、个体、简单随机样本以及样本观察值和样本容量的概念；理解统计量的概念。熟悉数理统计中最常用的统计量（如样本均值、样本方差）的计算方法及其分布。

（7）掌握参数点估计的评选标准；熟悉运用极大似然估计法进行点估计的方法；熟悉对单个正态总体和两个正态总体的均值与方差进行区间估计的方法及步骤。

（8）理解假设检验的基本思想，掌握假设检验的基本步骤，了解假设检验可能产生的两类错误。

### 2.基本技能：

（1）掌握概率计算方法。

（2）掌握二项分布、泊松（Poisson）分布、正态分布、指数分布和均匀分布。

（3）掌握离散型随机变量的分布律及连续型随机变量分布函数的计算公式。

（4）会计算随机变量函数的数学期望和方差；掌握协方差和相关系数以及各阶矩的计算公

（5）掌握应用中心极限定理计算有关事件的概率的近似值。

（6）熟悉数理统计中最常用的统计量（如样本均值、样本方差）的计算方法及其分布。

（7）掌握单个正态总体和两个正态总体的均值与方差进行区间估计的方法及步骤。

（8）掌握假设检验的基本步骤。

### 三、课程学时分配：

内 容	总学时	理论学时	实验学时	备注
概率论的基本概念	9	9	0	
随机变量及其分布	6	6	0	
多维随机变量及其分布	12	12	0	
随机变量的数字特征	6	6	0	
大数定律及中心极限定理	3	3	0	
样本及抽样分布	6	6	0	
参数估计	9	9	0	
假设检验	3	3	0	
小计	54	54	0	

### 四、考 核：

- 1.考核方式：理论考核（笔试），平时考核。
- 2.成绩构成：平时成绩 20%-30%，理论考核 70%-80%。

### 五、课程基本内容：

#### 概率论的基本概念

##### （一）目的要求：

- 1.理解随机事件、基本事件和样本空间的概念。
- 2.熟悉事件之间的关系及运算规律；理解随机事件的频率概念。
- 3.知道概率的统计定义以及公理化定义；理解概率的古典定义。
- 4.掌握概率的基本性质以及运用它们进行概率的运算；理解条件概率的概念。
- 5.熟练掌握乘法公式、全概率公式及贝叶斯（Bays）公式，并能运用这些公式进行概率计算；理解事件独立性的概念。
- 6.熟悉运用事件的独立性进行概率计算。
- 7.了解贝努利（Bernoulli）概型以及熟悉对这种概型的概率计算。

##### （二）教学时数：9 学时

##### （三）教学内容：

###### 1.随机试验

随机试验的概念。

###### 2.样本空间、随机事件

样本空间、随机事件的概念；事件的关系、事件的运算。

###### 3.率和概率

频率和概率的概念与区别，概率的公理化概念。

###### 4.概型（古典概型）

古典概型的特点.概念，古典概型事件的概率的计算公式，几何概型计算方法。

###### 5.条件概率事件概率

条件概率的概念、乘法定理、全概率公式和贝叶斯公式。

###### 6.独立性

独立重复试验，伯努利概型及有关事件概率的计算。

##### （四）教学方法（建议）：

本章的内容主要靠计算让学生熟练掌握，以教师讲授为主，随堂让学生做练习并请学生自己讲授计算过程，师生互动，达到更好的教学效果。

##### （五）教学手段：多媒体教学

##### （六）自学内容：古典概型的计算。

## 随机变量及其分布

### (一) 目的要求:

- 1.了解随机变量的概念。
- 2.掌握离散型随机变量和连续型随机变量的描述方法。
- 3.理解分布列、密度函数和分布函数的概念及性质。
- 4.熟悉由概率分；布计算有关事件的概率；
- 5.熟练掌握二项分布、泊松（Poisson）分布、正态分布、指数分布和均匀分布，特别是掌握正态分布的性质；
- 6.掌握随机变量的一些简单函数的概率分布的求法。

### (二) 教学时数：6 学时

### (三) 教学内容:

#### 1.机变量

随机变量的概念。

#### 2.离散型随机变量及其分布律

离散型随机变量概念，两点分布、二项分布、泊松分布。

#### 3.随机变量的分布函数

随机变量的分布函数概念。

#### 4.连续型随机变量及其概率密度

连续型随机变量概念，均匀分布、指数分布、正态分布。

#### 5.随机变量的函数的分布

连续型随机变量的定理。

### (四) 教学方法（建议）:

由于随机变量对于学生是比较陌生的数学术语，所以教师可以多举实例，让学生多做练习，熟练掌握一维随机变量的分布，为多维随机变量的分布打下良好的基础。

### (五) 教学手段：多媒体教学

### (六) 自学内容：随机变量的函数的分布

## 多维随机变量及其分布

### (一) 目的要求:

- 1.了解二维随机变量及其多维随机变量的概念。
- 2.了解二维随机变的联合分布律、联合分布函数、联合密度函数的概念和它们的性质。
- 3.掌握计算有关事件的概率的方法。
- 4.掌握和了解二维随机变量的边缘分布和联合分布之间的关系，并会计算有关的分布。
- 5.知道二维正态分布及二维均匀分布；了解条件分布的概念。
- 6.掌握离散型随机变量的条件分布律及连续型随机变量的条件分布函数和条件密度函数的计算公式；理解随机变量独立性的概念。
- 7.掌握相互独立的随机变量的有关事件的概率的计算；掌握二维随机变量特别是两个相互独立的随机变量和的分布以及会求随机变量的简单函数的分布。

### (二) 教学时数：12 学时

### (三) 教学内容:

#### 1. 二维随机变量

二维随机变量分布函数的定义，分布函数的基本性质，二维离散型随机变量的定义，联合分布律的定义。

#### 2.边缘分布

二维随机变量边缘分布函数的定义，二维离散型随机变量边缘分布律的定义，二维连续

型随机变量边缘概率密度的定义，二维连续型随机变量边缘概率密度的定义，二维正态随机变量的定义。

### 3.条件分布

二维离散型随机变量条件分布律的定义，二维离散型随机变量条件分布律的定义，二维随机变量条件分布函数的定义。

### 4.相互独立的随机变量

二维随机变量条件分布函数的定义，二维随机变量条件分布函数的定义，二维随机变量条件分布函数的定义，二维正态随机变量相互独立。

### 5.两个随机变量的函数的分布

$Z=X+Y$  的分布，有限个相互独立的正态变量的线性组合仍为正态变量， $M=\max(X,Y)$  及  $M=\min(X,Y)$  的分布。

#### (四) 教学方法 (建议):

针对不同的随机变量分布的类型，在讲授的过程中多让学生思考和讨论，课后多做练习，使其熟练掌握各种分布的计算方法。

#### (五) 教学手段: 多媒体教学

#### (六) 自学内容: 两个随机变量的函数的分布

### 随机变量的数字特征

#### (一) 目的要求:

- 1.掌理解数学期望和方差的概念，了解它们的性质，熟悉它们的计算公式。
- 2.会计算随机变量函数的数学期望和方差。
- 3.熟悉二项分布、泊松分布、正态分布、指数分布和均匀分布的数学期望和方差。
- 4.了解协方差和相关系数的概念，知道它们的性质。
- 5.掌握协方差和相关系数以及各阶矩的计算公式。

#### (二) 教学时数: 6 学时

#### (三) 教学内容:

- 1.数学期望
- 2.方差
- 3.协方差及相关系数
- 4.矩.协方差矩阵

#### (四) 教学方法 (建议):

在高中数学的学习中学生已经了解了一些数学期望的求法，在已有的数学知识基础上拓展其思维，调动学生学习探究的积极性。

#### (五) 教学手段: 多媒体教学

#### (六) 自学内容: 矩.协方差矩阵

### 大数定理及中心极限定理

#### (一) 目的要求:

- 1.了解契比雪夫 (Chebyshev) 不等式及其在理论上的价值。
- 2.会用契比雪夫不等式估计有关事件的概率。
- 3.了解以概率收敛的概念及贝努利大数定律和契比雪夫大数定律。
- 4.知道独立同分布的中心极限定理和德莫佛—拉普拉斯 (De Moivre-Laplace) 极限定理。
- 5.掌握应用中心极限定理计算有关事件的概率的近似值。

#### (二) 教学时数: 3 学时

#### (三) 教学内容:

- 1.大数定理

常用的几个大数定律、伯努利大数定律

2.中心极限定理

独立同分布下的中心极限定理、独立随机变量和的分布、二项分布的正态近似。

(四) 教学方法(建议):

以教师讲授为主,本节内容比较抽象,在讲解每个定理时细致周到,让学生理解定理学有所用。

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 二项分布的正态近似

### 样本及抽样分布

(一) 目的要求:

1.理解总体、个体、简单随机样本以及样本观察值和样本容量的概念。

2.理解统计量的概念。熟悉数理统计中最常用的统计量(如样本均值、样本方差)的计算方法及其分布。

3.理解 $\chi^2$ -分布, T-分布, F-分布的定义并会查表计算。

4.熟悉正态总体的某些常用统计量的分布并能运用这些统计量进行计算。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

1.随机样本

总体、个体、简单随机抽样、样本、样本空间的概念

2.直方图和箱线图

3.抽样分布

样本平均值, 样本方差, 样本 k 阶(原点)矩, 样本 k 阶中心矩,  $\chi^2$ -分布, T-分布, F-分布的定义。

(四) 教学方法(建议):

数理统计是以概率论为理论基础,利用观测随机现象所得到的数据来选择、构造数学模型,对研究对象的客观规律性做出种种合理性的估计、判断和预测,以教师在教学中以实例为出发点,讲授为主,让学生理解几种分布的构造原理。

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: F-分布

### 参数估计

(一) 目的要求:

1.理解参数的点估计的概念。

2.掌握参数点估计的评选标准: 无偏性, 有效性和一致性。

3.熟悉运用矩法特别是极大似然估计法进行点估计的方法,并能用矩法特别是极大似然估计法对总体的未知参数进行估计。

4.理解参数的区间估计的概念,熟悉对单个正态总体和两个正态总体的均值与方差进行区间估计的方法及步骤。

(二) 教学时数: 9 学时

(三) 教学内容:

1.点估计

点估计概念、矩估计方法和最大似然估计方法。

## 2.估计量的评选标准

无偏性、有效性和相合性的概念

## 3.区间估计

区间估计概念、正态总体参数的置信区间。

### (四) 教学方法 (建议):

本章采用课堂讲授、讨论、自学、多媒体教学 and 实际问题的分析解决相结合的多种手段开展教学。

### (五) 教学手段: 多媒体教学

### (六) 自学内容: 正态总体参数的置信区间

## 假设检验

### (一) 目的要求:

- 1.理解假设检验的基本思想。
- 2.掌握假设检验的基本步骤。
- 3.了解假设检验可能产生的两类错误。
- 4.熟练掌握关于单个正态总体和两个正态总体对均值与方差的假设检验。
- 5.理解总体分布的假设检验的概念。
- 6.熟悉用准则对总体分布进行假设检验的方法。

### (二) 教学时数: 3 学时

### (三) 教学内容:

#### 1.假设检验

统计假设、小概率原理、接受域与拒绝域、两类错误。

#### 2.正态总体均值的假设检验

#### 3.正态总体方差的假设检验

#### 4.分布拟合检验

### (四) 教学方法 (建议):

以药学实例引入课题, 让学生收集大量数据, 通过数学知识检验数据。

### (五) 教学手段: 多媒体教学

### (六) 自学内容: 分布拟合检验

## 《数学建模》教学大纲

课程编号: 121202X4

课程名称: 《数学建模》(Mathematics Modeling)

学分: 2.5

总学时: 45

理论学时: 36

实验学时: 9

先修课程要求: 高等数学, 线性代数, 概率论与数理统计。

参考教材:

1. 姜启源主编, 《数学模型》, 北京: 高等教育出版社, 2003
2. 李继成主编, 《数学实验》, 北京: 高等教育出版社, 2006
3. 姜启源, 谢金星主编, 《数学建模案例选集》, 北京: 高等教育出版社, 2006

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

数学建模是研究如何将数学方法和计算机知识结合起来用于解决实际生活中存在问题



的一门交叉学科，是集经典数学、现代数学和实际问题为一体的一门新型课程，是应用数学知识和计算机软件解决实际问题的的重要手段和途径。通过本课程学习，使学生掌握数学建模的基本思想、基本方法、基本类型，从实际问题出发，遵循“实践—认识—实践”辩证唯物主义认识规律，紧紧围绕建模的目的，运用观察力、想象力和逻辑思维对实际问题进行抽象、简化、反复探索、逐步完善，构造出一个能够用于分析、研究和解决实际问题的数学模型，培养学生的双向翻译能力、综合分析能力、洞察力和创新能力。

## 二、课程基本要求：

1.掌握课程基本内容。了解数学建模的概况及相关概念，掌握初等模型、简单优化模型、线性规划模型、微分方程模型、差分方程模型、随机性模型、图论模型等模型的基本建模方法和求解方法。

2.解决简单实际问题。能灵活应用所学知识对简单实际问题构建数学模型并求解。

## 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）时数	备注
第一章 数学建模概述	3	2	1	
第二章 初等模型	4	4		
第三章 简单优化模型	3	3		
第四章 线性规划模型	5	3	2	
第五章 微分方程模型	8	6	2	
第六章 差分方程模型	6	6		
第七章 随机性模型	8	7	1	
第八章 图论模型	6	4	2	
第九章 回归分析	2	1	1	
小计	45	36	9	

## 四、考 核：提交数学建模论文

## 五、课程基本内容：

### 第一章 数学建模概述

#### （一）目的要求：

- 1.了解数学模型和数学建模不同于数学理论的思维特征。
- 2.了解数学模型的意义及分类，理解建立数学模型的方法和步骤。
- 3.了解 Matlab 软件知识。

#### （二）教学时数：3 学时（上机 1 学时）

#### （三）教学内容：

- 1.数学模型的概念、分类以及数学建模的方法、步骤和开设意义
- 2.建模示例（椅子能在不平地面上放稳吗，如何预报人口的增长）
3. Matlab 软件知识简介

#### （四）教学方法（建议）：课堂讲授，上机模拟

#### （五）教学手段：多媒体

#### （六）自学内容：Matlab 软件知识

## 第二章 初等模型

(一) 目的要求:

- 1.掌握类比法、图解法、定量分析法建模的基本特点。
- 2.能应用所学知识建立数学模型，并对模型进行综合分析。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

- 1.公平的席位问题
- 2.双层玻璃窗的功效
- 3.核武器竞赛
- 4.传染病的随机感染

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授

(五) 教学手段: 多媒体

## 第三章 简单优化模型

(一) 目的要求:

了解优化模型的建模思想，掌握优化模型的求解方法。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

- 1.存贮模型
- 2.森林救火

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授

(五) 教学手段: 多媒体

## 第四章 线性规划模型

(一) 目的要求:

- 1.熟练掌握单纯形法，深刻理解线性规划模型的基本特点。
- 2.能结合计算机软件解决线性规划模型。

(二) 教学时数: 5 学时 (上机 2 学时)

(三) 教学内容:

- 1.线性规划预备知识
- 2.投资的收益和风险
- 3.选课策略

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授，上机模拟

(五) 教学手段: 多媒体

## 第五章 微分方程模型

(一) 目的要求:

- 1.了解微分方程定性和稳定性基本理论和变分法基本理论。
- 2.熟练掌握微分方程定性和稳定性理论和变分法的建模方法。

(二) 教学时数: 8 学时 (上机 2 学时)

(三) 教学内容:

- 1.传染病模型
- 2.人口的预测和控制 (一)
- 3.捕鱼业的持续收获
- 4.渔业资源的开发

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授, 上机模拟

(五) 教学手段: 多媒体

### 第六章 差分方程模型

(一) 目的要求:

1. 了解差分法基本理论。
2. 熟练掌握差分法的建模方法

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

1. 市场经济中的蛛网模型
2. 按年龄分组的种族增长
3. 人口的预测和控制 (二)

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授

(五) 教学手段: 多媒体

### 第七章 随机性模型

(一) 目的要求:

1. 了解概率分布方法、排队论、马氏链的基本理论。
2. 深刻理解概率分布方法、马氏链理论的特点。
3. 熟练掌握概率分布方法、马氏链理论的建模方法。

(二) 教学时数: 8 学时 (上机 1 学时)

(三) 教学内容:

1. 报童的诀窍
2. 随机存贮模型
3. 收银台前的队伍
4. 基因遗传

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授, 上机模拟

(五) 教学手段: 多媒体

### 第八章 图论模型

(一) 目的要求:

1. 了解图论的基本理论。
2. 熟练掌握图的方法建模以及求解。

(二) 教学时数: 6 学时 (上机 2 学时)

(三) 教学内容:

1. 化学制品的存放
2. 循环比赛的名次
3. 邮差问题

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授, 上机模拟

(五) 教学手段: 多媒体

### 第九章 回归分析

(一) 目的要求:

熟练利用计算机软件进行数据拟合以及综合分析。

(二) 教学时数: 2 学时 (上机 1 学时)

(三) 教学内容:

1. 回归分析基本理论
2. 电力市场与输电安全问题

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授, 上机模拟

(五) 教学手段: 多媒体

## 《计算机接口技术》教学大纲

课程编号: 090101B5

课程名称: 《计算机接口技术》(Interface Technique of Microcomputer)

学分: 3

总学时: 54

理论学时: 36

实验学时: 18

先修课程要求: 计算机应用基础, 汇编语言程序设计, 数字电子技术等。

适用专业 (层次): 生物医学工程. 电子类. 仪器类工程技术专业本科学生

参考教材:

1. 吴秀清, 周荷琴, 《微控制器原理与接口技术》北京: 中国科学技术大学出版社, 2009

2. Muhammad Ali Mazidi, THE 80x86 IBM PC AND COMPATIBLE COMPUTERS

ASSEMBLY LANGUAGE DESIGN AND INTERFACING, 北京: 清华大学出版社, 2004

3. 郭天祥, 《51 微控制器 C 语言教程》, 北京: 电子工业出版社, 2010

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

《计算机接口技术》是生物医学工程专业的一门必修课程。本课程的主要任务是: 介绍微控制器的基本组成与工作原理. 微处理器硬件结构. 指令系统. 程序设计. 中断. 定时/计数器. 串行总线通信技术. 人机交互接口技术和模拟接口技术等。目的在于帮助学生建立完整的计算机硬件和微机系统的基础理论体系; 掌握微处理器原理. 多种接口技术及构建微机系统的知识结构体系; 训练学生进行微机应用系统设计. 开发和调试等能力; 培养学生的创新型思维和动手实践能力, 为后续课程的学习以及将来进一步深造和从事科研工作打下扎实的基础。

### 二、课程基本要求:

通过该课程的学习, 使学生深入了解微控制器的基本组成和工作原理, 了解微处理器的体系结构, 串行总线标准和人机交互接口技术, 模拟接口技术, 掌握汇编. C 语言程序设计方法, 掌握常用接口芯片的结构、功能, 初始化编程及在应用系统中的软硬件设计方法, 培养学生运用计算机分析问题解决问题的思维方式, 并初步具备计算机的硬件知识和运用能力。

### 三、课程学时分配:

授课内容	总学时	理论学时	实验 (见习) 时数	备注
第一章 微机技术概述	3	3		
第二章 微控制器硬件结构	6	6		
第三章 微控制器的 C 程序设计	6	3	3	
第四章 人机接口技术	6	3	3	
第五章 PROTEUS 调试仿真	3	3	(3)	
第六章 中断系统	6	3	3	

第七章 定时器/计数器	6	3	3	
第八章 串行总线通信技术	9	6	3	
第九章 模拟接口技术	9	6	3	
小计	54	36	选 6 个共 18	

#### 四、考 核:

1. 考核方式: 理论考试采用笔试, 技能考核采用上机编程。

2. 成绩构成: 课程的考核包括平时成绩.期末理论考试成绩和技能考核上机成绩。平时成绩(如课外作业和课堂测试.交作业情况.交实验报告情况.上实验课表现等)占 10%, 上机成绩占 20%, 期末理论考试成绩占 70%。

#### 五、课程基本内容:

##### 【理论课部分】

### 第一章 微机技术概述

(一) 目的要求:

掌握微控制器的性能指标, 微控制器的基本组成结构; 熟悉微处理器.微型计算机和微控制器系统的基本概念; 了解微控制器的简单知识; 了解微控制器的分类情况及特征。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

- 微机技术的发展与应用;
- 微控制器的体系结构;
- 微控制器的典型结构与运行管理模式;
- 微控制器的性能与发展趋势。

(四) 教学方法: 案例教学, 启发式, 理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 增强型微控制器。

### 第二章 微控制器硬件结构

(一) 目的要求:

掌握微控制器时钟电路与时序; 掌握输入输出口的使用, 掌握微控制器的工作模式。理解微控制器芯片的内部组成及存储器结构; 了解微控制器工作原理。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

- 微控制器的结构, 功能模块, 引脚功能;
- 微控制器工作原理, CPU 的结构和组成;
- 存储器结构与地址空间, 程序存储器 ROM 的功能及特殊单元位寻址区, 内部数据存储器 RAM 及外部数据存储器, 特殊功能寄存器 SFR;
- 微控制器并行输入 I/输出 O 端口基本电路结构.特点和使用;
- 微控制器时钟电路, 典型时序定时单位, 复位与复位电路;
- 微控制器的系统工作方式, 微控制器的最小系统电路结构和工作模式。

(四) 教学方法: 理论讲授, 开发板展示。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

### 第三章 微控制器的C程序设计

(一) 目的要求:

掌握微控制器 C 语言程序的基本结构, 掌握 C51 新增指令; 熟悉加, 减, 乘, 除运算及数制转换程序设计; 理解查表. 差值运算. 译码等简单程序设计方法。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

C51 基础, 程序结构. 数据类型. 存储器类型;

C51 的流程控制, 顺序. 选择. 循环结构;

C51 程序设计方法, 程序设计注意问题, C51 语言程序设计举例。

(四) 教学方法: 理论讲授, 实例分析, 互动式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

#### 第四章 Proteus 调试仿真

(一) 目的要求:

掌握 Proteus 中电路原理图的设计方法和步骤, Proteus 与单片机电路的交互式仿真与调试。熟悉 Proteus 的编辑环境和库元件的种类。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

Proteus ISIS 编辑环境;

Proteus ISIS 的原理图设计;

Proteus ISIS 的系统参数设置;

电路原理仿真图的设计方法和步骤;

Proteus ISIS 的库元件认识;

Proteus 与单片机电路的交互式仿真与调试。

(四) 教学方法: 案例教学, 启发式, 理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 增强型微控制器。

#### 第五章 中断系统

(一) 目的要求:

掌握中断的概念, 中断源, 中断特殊功能寄存器, 中断响应过程, 微控制器中断的应用; 理解微控制器中断系统的电路结构。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

中断系统概述;

微控制器中断系统的结构, 中断概念. 中断源. 中断控制;

中断处理, 中断请求. 撤销. 响应条件过程;

中断应用举例, 中断程序设计方法。

(四) 教学方法: 理论讲授, 实例演示, 启发式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

#### 第六章 定时/计数器

(一) 目的要求:

掌握定时/计数器特殊功能寄存器的功能和使用方法, 微控制器定时器和计数器的应用; 理解微控制器定时/计数器系统的电路结构。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

定时/计数器的概述.原理与作用;

微控制器定时/计数器的结构.控制及 4 种工作方式;

定时器计数器的初始化: 初始化内容和步骤; 定时初值的确定方法;

定时器/计数器与中断综合应用举例。

(四) 教学方法: 理论讲授, 实例演示, 启发式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 第七章 串行总线与通信技术

(一) 目的要求:

掌握总线的概念.分类, 掌握串行口相关控制寄存器和波特率的设置, 串行口应用; 理解串行通信方式; 了解串行口结构与工作原理。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

串行总线技术概述, 总线概念和分类, 异步同步通信, 数据传送方式;

串行通信接口, 接口组成结构.工作方式包括扩展端口的方式 0, 串行通信的方式 1-3, 以及每种方式的发送和接收过程。波特率计算及应用举例;

串行通信标准。

I<sup>2</sup>C 总线概述: I<sup>2</sup>C 总线的定义和概况, I<sup>2</sup>C 总线系统的基本结构.总线容量与驱动能力, 总线的电气结构, 以及总线器件的寻址方法。

I<sup>2</sup>C 总线的操作: I<sup>2</sup>C 总线的基本操作和时序, 包括起始信号和停止信号.数据有效性.应答/非应答的定义, 数据传送时序和格式。

(四) 教学方法: 理论讲授, 实例演示, 互动式。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 第八章 人机接口技术

(一) 目的要求:

掌握独立式键盘.矩阵式键盘的编程使用方法; 掌握 LCD1602.LED 数码管显示器的编程使用方法; 理解矩阵式键盘的扫描原理, LED 数码管编码方法; 了解键盘基础知识。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

键盘接口技术, 键盘基础知识, 独立.矩阵键盘接口;

LED 显示接口技术, LED 显示器工作原理;

LCD1602 液晶显示接口技术。

(四) 教学方法: 理论讲授, 光盘演示教学。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 第九章 模拟接口技术

(一) 目的要求:

掌握 A/D.D/A 转换器编程使用方法; 理解 A/D.D/A 转换器性能参数含义; 了解模拟输入输出通道的基本结构。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

模拟输入输出通道结构, A/D 转换器特性;

A/D 转换器接口技术, 并行.串行 A/D 转换器, 其它 A/D 转换器, A/D 转换器应用;

D/A 转换器接口技术, 并行.串行 D/A 转换器,D/A 转换器应用;

PCF8591A/D 转换器简介, 编程及使用。

(四) 教学方法: 理论讲授, 实例演示, 互动式。

(五) 教学手段: 多媒体.光盘演示。

## 【实验课部分】

### 实验一 流水灯

(一) 目的要求:

1. 掌握单片机 I/O 口的编程, 熟悉 51 的 C 语言编写方法;
2. 掌握对发光二极管的程序控制方法;
3. 熟悉 KEIL 软件的编程环境;
4. 了解单片机的 I/O 口的组成结构, 了解软硬件结合的程序编写方法。

(二) 教学内容:

1. 讲解实验报告书写要求, 给出实验报告模板;
2. 软件安装: 1.安装 KEIL4 2.安装 CH340 串口驱动 3.安装 STC-ISP;
3. 讲解 KEIL 软件的使用, 模拟调试方法;
4. 指导编程: P1 口做输出口, 输出一数据使 LED 灯间隔点亮。
5. 指导编程: P3 口做输出口, 编程使与 P3 口连接的 8 个发光二极管按 16 进制加一方式点亮。

### 实验二 外部中断

(一) 目的要求:

1. 掌握外部中断技术的基本使用方法
2. 掌握中断处理程序的编程方法;
3. 了解外部中断的应用场合。

(二) 教学内容:

1. 复习中断相关知识;
2. 硬件连线指导;
3. 指导编程: 从外部中断输入按键开关信号, 编写中断处理程序, 处理外部中断; 通过按键控制 LED 灯的亮灭。
4. 编程: P3.4 连 K1, P3.3 连 K2, P1.0—P1.6 分别连到 L1—L7, P1.7 连 SIN。用单片机 P1.0—P1.6 控制注塑机的七道工序, 现模拟控制七只发光二极管的点亮, 高电平有效, 设定每道工序时间转换为延时, P3.4 为开工启动开关, 低电平启动。P3.3 为外部故障输入模拟开关, P3.3 为 0 时不断报警, P1.7 为报警声音输出, 设定 6 道工序只有一位输出, 第七道工序三位有输出。K1 开关拨在上面, K2 拨在下面时开始运行程序, 当 K1 拨至下面时, 各道工序应正常运行。K2 拨至下面时, 应有报警声音。K2 拨至上面时排除故障, 程序应从刚才报警的那道工序继续执行。(选做)

### 实验三 Proteus 仿真运行

(一) 目的要求:

1. 掌握 Proteus 各工具的使用方法;
2. 掌握原理图的绘制方法;



3. 熟悉程序仿真过程;

(二) 教学内容:

1. 复习 Proteus 仿真编程软件的使用;
2. 在 Proteus 中绘制嵌入式系统原理图;
3. 在编程环境中编写相应的程序;
4. 仿真运行该程序。

#### 实验四 定时/计数器

(一) 目的要求:

1. 掌握单片机内部定时/计数器的使用和编程方法;
2. 进一步掌握中断处理程序的编程方法。

(二) 教学内容:

1. 复习定时/计数器编程的主要知识要点, 定时时长的计算;
2. 实验设备、软件、硬件说明;
3. 分析程序, 指导编程: 定时器 0 工作方式 2, 编程使其输出 0.5 秒的方波。
4. 分析程序, 指导编程: 定时器 1 工作方式 1, 编程使其控制八只 LED 灯循环点亮 1 秒。
5. 分析程序, 指导编程: 定时器 1 工作方式 2, 编程使其输出 PWM 波。(选做)

#### 实验五 串行通信

(一) 目的要求:

1. 掌握单片机串行口方式 0、1、2 工作方式及编程方法。
2. 熟悉利用串行口扩展 I/O 通道的方法, PC 机通信的基本要求。

(二) 教学内容:

1. 讲解实验原理及与编程相关的通信知识;
2. 讲解实验步骤;
3. 分析程序, 指导编程: 89C51 串行口经 232 电平转换后, 与 PC 机串行口相连。PC 机使用串口调试应用程序 STCISP51, 实现上位机与下位机的通讯。本实验使用查询法发送数据给上位机, 中断接收数据, 并在实验板 LED 上显示。上位机发出指定字符, 下位机收到后返回原字符。通信波特率设置为 4800bps。
4. 利用单片机串行口和串行输入并行输出移位寄存器 74LS164, 扩展一个 8 位输出通道, 用于驱动一个数码显示器, 在数码显示器上循环显示从单片机串行口输出的 0—9 这 10 个数字。(选做)

#### 实验六 A/D 模数转换

(一) 目的要求:

1. 掌握 D/A 转换芯片 PCF8591 的性能及编程方法; 掌握 A/D 芯片 PCF8591 转换性能及编程方法;
2. 熟悉 D/A 转换的基本原理; 熟悉 A/D 转换与单片机的接口方法, A/D 转换的基本原理;
3. 了解单片机系统中扩展 D/A 转换芯片的基本方法。了解单片机如何进行数据采集。

(二) 教学内容:

1. 复习 PCF8591 芯片与编程相关知识要点；
2. 编写程序使 PCF8591D/A 输出产生锯齿波.三角波.正弦波。
3. 三种波轮流显示，用示波器观看。
4. 利用实验仪上的 PCF8591 做 A/D 转换实验，实验仪上的 W1 电位器提供模拟输入。编程将模拟量转换成数字量，通过 LED 显示器显示。

### 实验七 LCD1602 显示（综合实验）

#### （一）目的要求：

1. 掌握字符型液晶的使用及编程方法，进一步掌握 AD 转换方法；
2. 熟悉 LCD1602 的引脚定义，及硬件连线；
3. 了解 LCD1602 工作原理。

#### （二）教学内容：

1. 复习 LCD 命令.显示位置设置.显示方式等知识要点；
2. 分析程序：LCD1602 静态显示一个字符；LCD1602 动态显示一串字符；
3. 指导编程：LCD1602 显示一位数字；LCD1602 显示多位数字；
4. LCD1602 显示 AD 转换结果。

### 实验八 IC 卡读写

#### （一）目的要求：

1. 掌握 IC 卡工作原理及 IIC 总线编程方法；
2. 熟悉 IIC 总线结构及连接方法。

#### （二）教学内容：

1. 复习 IIC 总线相关知识；
2. 根据 AT24C01 卡的读写时序，编写读写卡的程序，
3. 把写入 IC 卡的数据再读到内存

## 《模拟电子技术》教学大纲

课程编号：090202B4

课程名称：《模拟电子技术》（Analog Electronic Technology）

学分：4

总学时：72

理论学时：60

实验学时：12

先修课程要求：电路分析

参考教材：

- 1.童诗白主编，《模拟电子技术基础》，高等教育出版社，2006
- 2.陈大钦主编，《模拟电子技术基础》，高等教育出版社，2000

#### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

本课程是生物医学工程专业一门重要的专业基础课，也是该专业本科生的必修课程。本课程的任务是使学生掌握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。

#### 二、课程基本要求：

通过本课程的学习，在基本理论和基本技能方面应达到以下要求：

1.基本器件方面

了解常用半导体二极管、三极管、场效应管、线性集成电路的基本工作原理、特性和主要参数，并能合理选择和使用这些器件。

2.基本电路原理及结构方面

熟悉共射、共集放大电路，差动放大电路，互补对称功率放大电路，负反馈放大电路，集成运算放大电路的结构、理解它们的工作原理、性能及应用。

3.应用电路方面

了解正弦和非正弦信号产生电路，整流滤波电路的结构、工作原理、性能及应用；熟悉三端稳压器件的应用。

4.分析计算方面

(1) 了解单级放大电路的图解分析方法。

(2) 掌握三极管微变等效电路分析方法，能估算单级放大电路的电压放大倍数、输入和输出电阻，了解多级放大电路的分析方法。

(3) 掌握负反馈放大电路的概念，在深度负反馈条件下，掌握利用虚短或虚断估算电路电压放大倍数的方法。

(4) 熟悉稳压管稳压电路、串联型稳压电路的工程计算。

(5) 掌握理想运放的基本运算规则、线性应用和非线性应用的分析计算方法。

5. 基本技能方面

(1) 初步掌握阅读和分析模拟电路原理图的一般规律。

(2) 初步掌握一般模拟单元电路的设计计算步骤和方法。

(3) 具有查阅电子器件手册和合理选择器件的能力。

三、课程学时分配：

理论部分		实验部分		
讲授内容	学时	实验内容	类型	学时
第一章 绪论	2	Protel99se 简介	综合性	3
第二章 半导体二极管及其基本电路	10	原理图设计	综合性	3
第三章 半导体三极管及放大电路基础	10	制作原理图元件	综合性	3
第四章 场效应管放大电路	4	完成原理图设计	综合性	3
第五章 功率放大电路	4			
第六章 集成电路运算放大器	8			
第七章 反馈放大电路	10			
第八章 信号的运算与处理电路	6			
第九章 信号产生电路	4			

第十章 直流稳压电源	2			
小计	60			12

#### 四、考核:

- 1.考核方式: 理论考核(笔试).平时考核。
- 2.成绩构成: 理论考核 80%, 平时成绩 20%。

#### 五、课程基本内容:

##### 【理论课部分】

### 第一章 绪论

#### (一) 目的要求:

了解电子系统与信号的概念; 掌握放大电路的基本知识; 能够对一般性的.常用的电子电路进行分析。

#### (二) 教学时数: 2 学时

#### (三) 教学内容:

- 1.电子系统与信号
- 2.放大电路的基本知识

#### (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法

#### (五) 教学手段: 多媒体教学

#### (六) 自学内容:

### 第二章 半导体二极管及其基本电路

#### (一) 目的要求:

了解半导体(本征半导体.杂质半导体)的特性; 掌握 PN 结的基本原理.电流方程; 掌握晶体二极管的伏安特性.电阻效应.电容效应; 熟悉小功率整流滤波电路。本章重点是晶体二极管原理.伏安特性.电流方程。

#### (二) 教学时数: 10 学时

#### (三) 教学内容:

- 1.半导体的基本知识
- 2.PN 结的形成及特性
- 3.半导体二极管
- 4.二极管基本电路及其分析方法
- 5.特殊二极管

#### (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法

#### (五) 教学手段: 多媒体教学

#### (六) 自学内容: 光电子器件

### 第三章 半导体三极管及放大电路基础

#### (一) 目的要求:

理解双极型晶体三极管的原理.电流分配关系.符号; 掌握双极型晶体三极管的主要参数和 H 参数等效电路; 掌握共发射极(CE).共集电极(CC).共基极(CB)放大电路的分析方法(图解法.等效电路法)及各自特点; 了解多级放大电路的级间耦合方式及各自特点。本章重点是三种基本放大电路(CE.CC.CB)的分析方法及各自特点。

#### (二) 教学时数: 10 学时

#### (三) 教学内容:

1. 半导体 BJT
2. 共射极放大电路
3. 图解分析法
4. 小信号模型分析法
5. 放大电路的工作点稳定问题
6. 共集电极电路和共基极电路
7. 放大电路的频率响应

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 单级放大电路的瞬态响应

#### 第四章 场效应管放大电路

(一) 目的要求:

了解场效应管的分类; 理解结型. 绝缘栅型场效应管的工作原理及特点; 掌握结型. 绝缘栅型场效应管的转移特性曲线和输出特性曲线; 掌握场效应管的主要参数和微变等效电路; 理解 FET 放大器的偏置方式; 掌握共源(CS). 共栅(CG). 共漏(CD) 三种组态放大器的分析方法及性能比较。本章重点是共源(CS). 共栅(CG). 共漏(CD) 三种组态放大器的分析方法及性能比较。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

1. 结型场效应管
2. 金属-氧化物-半导体场效应管
3. 场效应管放大电路
4. 各种放大器件电路性能比较

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 砷化镓金属-半导体场效应管

#### 第五章 功率放大电路

(一) 目的要求:

理解功率输出级电路与小信号放大电路的区别; 掌握甲类. 乙类. 甲乙类功率输出级电路的工作原理及分析方法; 熟悉甲类. 乙类产生失真的原因及解决方法。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

1. 功率放大电路的一般问题与甲类功率放大电路
2. 乙类双电源互补对称功率放大电路
3. 甲乙类互补对称功率放大电路

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 集成功率放大器. 功率器件

#### 第六章 集成电路运算放大器

(一) 目的要求:

了解集成化元器件及其特点; 掌握集成差分放大电路的构成. 工作原理及分析方法。本章重点是差分放大电路的构成及分析方法。

- (二) 教学时数: 8 学时
- (三) 教学内容:
  - 1. 集成电路运算放大器中的电流源
  - 2. 差分式放大电路
  - 3. 集成电路运算放大器
  - 4. 集成电路运算放大器的主要参数
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体教学
- (六) 自学内容: 专用型集成电路运算放大器

## 第七章 反馈放大电路

- (一) 目的要求:

本章要理解反馈 (正、负反馈; 直流、交流反馈; 串联、并联反馈; 电压、电流反馈) 单环负反馈放大器的理想模型及基本反馈方程式; 掌握负反馈放大器的分类、组态判别方法及增益、反馈系数表示方法; 掌握负反馈对放大器性能的影响; 熟悉负反馈放大器的方框图分析法。本章重点是负反馈对放大器性能的影响。
- (二) 教学时数: 10 学时
- (三) 教学内容:
  - 1. 反馈的基本概念与分类
  - 2. 负反馈放大电路的方框图及增益的一般表达式
  - 3. 负反馈对放大电路性能的改善
  - 4. 负反馈放大电路的分析方法
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体教学
- (六) 自学内容: 频率补偿技术

## 第八章 信号的运算与处理电路

- (一) 目的要求:

理解集成运放的基本应用电路; 掌握深度负反馈条件下对负反馈电路进行近似运算时的虚短、虚断概念; 熟悉信号的运算、处理和产生电路。
- (二) 教学时数: 6 学时
- (三) 教学内容:
  - 1. 基本运算电路
  - 2. 对数与反对数运算电路
  - 3. 模拟乘法器
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体教学
- (六) 自学内容: 开关电容滤波器

## 第九章 信号产生电路

- (一) 目的要求:

在实践中, 广泛采用各种类型的信号产生电路, 就其波形来说, 主要分为正弦波和非正弦波, 理解正弦振荡电路的振荡条件, 介绍非正弦信号产生电路。
- (二) 教学时数: 4 学时
- (三) 教学内容:
  - 1. 正弦振荡电路的振荡条件

## 2.非正弦信号产生电路

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 集成函数器 8038 简介

## 第十章 直流稳压电源

(一) 目的要求:

在电子电路中,通常都需要电压稳定的直流电源供电,小功率稳压电源由电源变压器.整流.滤波和稳压电路等四部分构成。本章首先讨论小功率整流.滤波电路和稳压电路,然后介绍三端集成稳压器和串联式开关稳压电源的基本原理。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

1.小功率整流滤波电路

2.串联反馈式稳压电路

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 串联开关式稳压电路

### 【实验课部分】

#### 实验一 Protel99se 简介

(一) 目的要求:

1.熟悉 Protel99SE 的安装

2.掌握 Protel99SE 的使用

(二) 教学内容:

1.Protel99SE 的特性

2.Protel99SE 的系统构成

3.运行环境

4.安装与启动

5.系统参数设置

#### 实验二 原理图设计

(一) 目的要求:

1.掌握电路原理图的设计步骤

2.掌握元器件的编辑.装载

(二) 教学内容:

1.文件操作

2.环境设置

3.视图缩放

4.绘制原理图

#### 实验三 制作原理图元件

(一) 目的要求:

学会制作元器件与建立元器件库

(二) 教学内容:

1.元器件库编辑器

2.新建元器件

### 3.元器件库的有关报表

## 实验四 完成原理图设计

### (一) 目的要求:

实现原理图的设计及完整输出

### (二) 教学内容:

- 1.电气规则检查及网络表输出
- 2.报表输出
- 3.层次电路图设计

## 《微控制器的应用实践》教学大纲

课程编号：090104X6

课程名称：《微控制器的应用实践》

学分：2

总学时：36

理论学时：18

实验学时：18

先修课程要求：计算机接口技术，C 语言程序设计，数字信号处理等。

参考教材：

- 1.赵世廉主编，《嵌入式系统原理及应用开发指南》，北京航空航天大学出版社，2007
- 2.刘和平主编，《嵌入式系统 C 语言开发应用》，北京航空航天大学出版社，2005
- 3.李岩，王建卫，纪颖等主编，《基于 ARM 嵌入式 Linux 系统原理及应用》，清华大学出版社，2009
- 4.Naim Hahnoun 主编，《嵌入式系统 Implementation using the TMS320C6711》，Texas Instruments，2002

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

《MSP430 原理及应用》是生物医学工程专业的一门基础课程。本课程的主要任务是：通过重点讲授嵌入式数字信号处理芯片的软硬结构体系.开发工具.编程方法和嵌入式系统设计方法，帮助同学掌握嵌入式系统研发中对于片内外设，总线等资源的运用。授课过程中配合实验，使同学能通过预习准备与上机操作练习，熟悉软件开发方法，理解各种嵌入式系统外扩功能的实现，并掌握嵌入式系统设计和实现方法。

### 二、课程基本要求：

掌握嵌入式系统中液晶屏.触摸屏的工作原理及编程方法.Proteus 设计环境及其使用方法.常用数字信号处理接口技术及各串行总线的实际应用等，了解嵌入式系统设计过程。培养学生提出问题.分析问题.解决问题的能力。培养学生的思维能力.自学能力.实践能力和创新能力。培养学生综合运用所学知识分析处理工程实际问题的能力，提高学生工程素质。接受初步的工程实践训练，培养学生的动手能力和实践技能，培养学生科学严谨的作风。

### 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）时数	备注
第一章 MSP430 概述	2	2		
第二章 C430 对标准 C 语言的扩展&熟悉 msp430 的开发环境	2	2		
第三章 I/O 口的控制与应用	5	2	3	
第四章 数码管显示器的控制	5	2	3	



第五章 按键及键盘控制	5	2	3	
第六章 定时器	5	2	3	
第七章 模数转换器 ADC	5	2	3	
第八章 串行通信	5	2	3	
第九章 电机控制	2	2		
小计	36	18	18	

#### 四、考核：

- 1.考核采用综合设计一题目（内容不限，自行设计），期末时对该题目答辩。
- 2.总成绩由期实验成绩和期末答辩成绩两部分构成，各占 60%和 40%。
- 3.考核与评价
  - 实验成绩 60%：主要考核实验出勤，实验态度，回答随机问题的正确率等；
  - 期末答辩 40%： 题目选择难易合适，讲解清楚流利，回答问题正确。

#### 五、课程基本内容：

##### 【理论课部分】

### 第一章 MSP430 概述

#### （一）目的要求：

掌握 MSP430 单片机的特点。了解单片机的发展历程。了解 MSP430 单片机的应用场合。

#### （二）教学时数：2 学时

#### （三）教学内容：

- 介绍微型计算机的分类和发展。
- 介绍单片机的特点和发展历史。
- 讲解 MSP430 单片机的功能特点.应用前景。
- 讲解 MSP430 单片机的最小系统。

#### （四）教学方法：举例式，启发式，理论讲授。

#### （五）教学手段：多媒体与板书相结合。

#### （六）自学内容：嵌入式系统芯片种类及发展。

### 第二章 C430 对标准 C 语言的扩展&熟悉 msp430 的开发环境

#### （一）目的要求：

掌握 C430 对标准 C 语言的扩展。熟悉 MSP430 的开发环境。

#### （二）教学时数：2 学时

#### （三）教学内容：

- 介绍 C430 的变量定义.位操作.函数.表达式语句等基本概念。
- 讲解 C430 的编程方法.变量命名规则.函数命名规则.宏定义.注释，强调程序的可移植性和文件管理。

介绍 MSP430 的开发环境：IAR 和 CCS。

讲解 CCS 软件的安装启动.使用方法。

#### （四）教学方法：互动式，演示讲授。

#### （五）教学手段：多媒体与板书相结合。

### 第三章 I/O 口的控制与应用

#### （一）目的要求：

掌握 MSP430 单片机 I/O 口的控制方法。

通过 I/O 口的控制, 实现发光二极管的各种流水花样。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

介绍 I/O 口对应的寄存器。

讲解各寄存器的功能及其配置方法。

介绍发光二极管与单片机的连接方式。

讲解如何使用位控法、数据移位法和查表法分别实现 8 位发光二极管的流水花样。

(四) 教学方法: 配合程序案例进行讲解。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

#### 第四章 数码管显示器的控制

(一) 目的要求:

掌握 LED 数码管显示器的显示原理。掌握 LED 数码管的静态和动态驱动方式。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

介绍 LED 数码管的构成和显示原理。

讲解 LED 数码管的两种结构: 共阴极和共阳极, 两种结构所对应的字形码。

讲解 LED 数码管两种不同的显示驱动方式: 静态显示和动态显示。

(四) 教学方法: 配合程序案例进行讲解。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

#### 第五章 按键及键盘控制

(一) 目的要求:

掌握 MSP430 中断函数的定义方法和中断管理机制。掌握触点式按键的识别方法。理解 MSP430 微处理器中断系统的概念、类型和响应原则。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

介绍 MSP430 微处理器中断系统的概念、类型和响应原则。

讲解 MSP430 的中断源、中断函数的书写格式和中断处理机制。

介绍 MSP430 的低功耗模式。

讲解触点式按键的识别过程、去抖动方法。

讲解查询、定时扫描、中断扫描三种按键的扫描方式。

(四) 教学方法: 配合程序案例进行讲解。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

#### 第六章 定时器

(一) 目的要求:

掌握 Timer\_A 的中断相关概念。掌握 Timer\_A 的定时功能。了解 MSP430 单片机定时器 Timer\_A 的结构和原理。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

介绍 MSP430 单片机常见定时器。

讲解 Timer\_A 定时器的结构和控制。

讲解 Timer\_A 的中断向量、中断事件和中断服务子程序的格式等。

讲解 Timer\_A 定时器的 4 种计数模式：停止模式、增计数模式、连续增计数模式、增/减模式。

(四) 教学方法:理论讲授配合程序案例进行讲解。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

## 第七章 模数转换器 ADC

(一) 目的要求:

掌握 ADC10 的模块操作,理解其转换模式。掌握 ADC10 的寄存器设置方法。

了解 ADC10 的内置温度传感器。了解 MSP430 的 ADC10 的特点和结构。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

介绍 MSP430 的 ADC10 的特点和结构。

介绍 ADC10 的设置和使用。

介绍 ADC10 的 4 个操作模式。

讲解 ADC10 寄存器的设置方法。

讲解 ADC10 内置温度传感器的特点。

内容总结、课后思考练习题布置。

(四) 教学方法:理论讲授配合程序案例进行讲解。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

## 第八章 串行通信

(一) 目的要求:

掌握串行通信与并行通信的概念和特点。掌握同步通信与异步通信的区别。掌握同步通信的 UART 模式。了解同步通信常用的三种通信协议。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

介绍串行通信与并行通信的概念及其各自优缺点。

介绍同步通信与异步通信的概念和特点。

介绍同步通信常用的三种通信协议: UART、SPI、I2C。

讲解同步通信的 UART 模式。

(四) 教学方法:理论讲授配合程序案例进行讲解。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

## 第九章 电机控制

(一) 目的要求:

掌握 Timer\_A 的捕获模式及其应用场合。掌握 Timer\_A 的比较模式。理解 PWM 控制直流电动机的原理。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

介绍 Timer\_A 的捕获模式, 案例: 测量外部信号的周期。

介绍 Timer\_A 的比较模式, 应用: 产生 PWM 波形。

讲解 PWM 技术的原理, PWM 波对直流电机的控制。

(四) 教学方法:理论讲授配合程序案例进行讲解。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

## 【实验课部分】

### 实验一 I/O 口的控制——流水灯

(一) 目的要求:

1. 熟悉 MSP430G2553 系列单片机的主要特点。
2. 熟悉 TI 公司的 Code Composer Studio(CCS)嵌入式处理器的集成型开发环境。
3. 掌握 MSP430G2553 系列单片机 I/O 口的控制方法, 熟悉 I/O 口的控制寄存器。
4. 学会使用数据移位法和数组查表法实现任意花样的流水灯。

(二) 教学内容:

1. 学习使用 CCS 集成开发工具。
2. PA 口做输出口, 编程使与 PA 口连接的 8 个发光二极管按 16 进制加一方式点亮。
3. 定时器 1 工作于增模式, PB 口做输出口, 编程使与 PB 口连接的 8 个发光二极管按一秒周期花样方式点亮。

### 实验二 数码管显示器

(一) 目的要求:

1. 进一步熟悉 MSP430G2553 系列单片机的主要特点和 Code Composer Studio(CCS)嵌入式处理器的集成型开发环境。
2. 掌握数码管显示器的显示原理。
3. 掌握数码管显示器的显示与驱动方式——静态显示与动态显示。

(二) 教学内容:

1. 从外部中断输入开关信号。
2. 控制数码管显示器使用静态显示与动态显示进行显示数据。

### 实验三 中断及按键控制

(一) 目的要求:

1. 进一步熟悉 MSP430G2553 系列单片机的主要特点和 Code Composer Studio(CCS)嵌入式处理器的集成型开发环境。
2. 掌握中断的概念。
3. 学会使用中断方式处理按键响应。

(二) 教学内容:

1. 运用中断方式处理按键响应。
2. 按键按下后能够做出相应的动作。

### 实验四 定时器

(一) 目的要求:

1. 掌握 Timer\_A 定时器的结构和原理。
2. 掌握 Timer\_A 定时器的中断有关知识。
3. 学会使用 Timer\_A 进行定时。

(二) 教学内容:

1. 实现 5 分钟倒计时。

2. 用 Timer\_A 实现 1 秒定时, 4 位数码管显示时间, 显示格式为: “X-XX”, 分别代表“分”、“十秒”、“秒”。每隔 1s, 倒计时器的时间减 1, 倒计时从 4 分 59 秒开始计时, 至 0 分 0 秒结束, 停止计时。

### 实验五 模数转换

(一) 目的要求:

1. 熟悉 ADC10 的结构和特点。
2. 熟悉 ADC10 的有关寄存器的设置。
3. 通过对 MSP430G2553 内部温度传感器的检测掌握 ADC10 的使用。

(二) 教学内容:

1. 编写 D/A 转换程序, 从 D/A 输出引脚输出一模拟量。
2. 编写 A/D 转换程序, 将 D/A 输出的模拟量从 A/D 一通道读入, 并显示在 LCD 屏上。

### 实验六 串行通信

(一) 目的要求:

1. 掌握串行通信的原理。
2. 学会 UART 模式下的双机通信方法。

(二) 教学内容:

1. 编写定时中断。
2. 单片机系统 1 与单片机系统 2 实现串口双机通信, 其中单片机系统 1 作为数据发送端, 向单片机系统 2 发送数据。
3. 单片机系统 1 产生并发送共阳数码管的字形码 0~F。单片机系统 2 将接收到的数据通过数码管显示出来。

## 《数字电子技术基础》教学大纲 (理论课)

课程编号: 090204B5

课程名称: 《数字电子技术基础》(Fundamentals of Digital Electronics)

学分: 4

总学时: 72

理论学时: 60

实验学时: 12

先修课程要求: 系统学习过模拟电子技术基础.电路分析.高等数学.大学物理等。

参考教材:

(四) 阎石主编,《数字电子技术基础》(第五版), 高等教育出版社, 2006

(五) 阎石主编,《帮你学数字电子技术基础》, 高等教育出版社, 2004

(六) John F.Wakerly.Digital Design-Principles & Practices.3rd rd.Beijing:Higher Education Press and Pearson Education North Asia Limited ,2001

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

数字电子技术基础是一门入门性质的技术基础课程。开设这门课程的目的在于使学生掌握数字电子技术最基本的基础知识, 以便为今后进一步学习和应用电子技术打下基础。

本课程的任务是使学生掌握数字逻辑与系统的工作原理和分析方法, 能对主要的逻辑部件进行分析和设计, 学会使用标准的集成电路和高密度可编程逻辑器件, 掌握数字系统的基本设计方法。通过本课程的学习, 使学生在分析问题和解决问题的能力上有所提高。

## 二、课程基本要求：

由于数字电子技术的应用领域极其广阔，具体的应用电路更是层出不穷，所以教学的重点始终应该放在数字电路的基本概念、基本原理、基本的分析方法和设计方法以及常用电子器件的使用方法上。

## 三、课程学时分配：

授课内容	理论学时	备注
第一章 数制和码制	2	
第二章 逻辑代数基础	8	
第三章 门电路	10	
第四章 组合逻辑电路	6	
第五章 触发器	8	
第六章 时序逻辑电路	12	
第七章 半导体存储器	2	
第八章 可编程逻辑器件	2	
第九章 硬件描述语言	0	
第十章 脉冲波形的产生和整形	6	
第十一章 数—模和模—数转换	4	
印制电路板设计系统		
单面板的设计		
双面板的设计		
制作元器件封装		
小计	60	

## 四、考 核：

- 1.考核方式：理论考核（笔试）.平时考核。
- 2.成绩构成：平时成绩 10%，理论考核 90%。

## 五、课程基本内容：

### 第一章 数制和码制

#### （一）目的要求：

了解数制与编码；掌握不同数制间的转换；熟悉二进制算数运算。本章重点是掌握不同数制间的转换。

#### （二）教学时数：2 学时

#### （三）教学内容：

- 1.概述
- 2.几种常用的数制

3.不同数制间的转换

4.二进制算数运算

5.几种常用的编码

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 学习如何根据自己需要, 自行编制专用代码。

## 第二章 逻辑代数基础

(一) 目的要求:

了解逻辑代数基础; 熟悉逻辑代数的基本公式和常用公式; 熟悉逻辑代数的基本定理; 熟悉逻辑代数的标准形式; 掌握逻辑函数的化简。本章重点是掌握逻辑函数的化简。

(二) 教学时数: 8 学时

(三) 教学内容:

1.概述

2.逻辑代数中的三种基本运算

3.逻辑代数的基本公式和常用公式

4.逻辑代数的基本原理

5.逻辑函数及其表示方法

6.逻辑函数的化简方法

7.具有无关项的逻辑函数及其化简

8.用 Multisim 7 进行逻辑函数的化简与变换

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 奎恩-麦克拉斯基化简法。

## 第三章 门电路

(一) 目的要求:

理解晶体管 TTL 电路; 理解射极耦合电路 ECL; 了解集成注入逻辑电路; 掌握 MOS 集成逻辑门电路。本章重点是晶体管 TTL 电路和 MOS 集成逻辑门电路。

(二) 教学时数: 10 学时

(三) 教学内容:

1.概述

2.半导体二极管门电路

3. CMOS 门电路

4.TTL 门电路

5.其他类型的双极型数字集成电路

6.TTL 电路与 CMOS 电路的接口

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: PMOS 电路, NMOS 电路, TTL 电路与 CMOS 电路的接口。

## 第四章 组合逻辑电路

(一) 目的要求:

掌握组合电路的分析与设计; 熟练掌握通用逻辑模块及其应用; 理解组合逻辑电路的竞争与冒险。本章重点是组合电路的分析与设计 and 通用逻辑模块及其应用。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

- 1.概述
  - 2.组合逻辑电路的分析方法和设计方法
  - 3.若干常用的组合逻辑电路
  - 4.组合逻辑电路中的竞争-冒险现象
- (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体教学
- (六) 自学内容: 检查竞争-冒险现象的方法。

### 第五章 触发器

- (一) 目的要求:  
理解触发器的结构及其工作原理; 掌握触发器的应用。本章重点是触发器的工作原理。
- (二) 教学时数: 8 学时
- (三) 教学内容:
- 1.概述
  2. SR 锁存器
  - 3.电平触发的触发器
  - 4.脉冲触发的触发器
  - 5.触发器的逻辑功能及其描述方法
  - 6.触发器的动态特性
- (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体教学
- (六) 自学内容: 学习触发器的动态特性。

### 第六章 时序逻辑电路

- (一) 目的要求:  
理解时序电路的基本概念; 掌握同步时序电路的描述、分析及设计; 掌握异步时序电路的分析; 了解电平异步时序电路。本章重点是同步时序电路分析、设计及异步时序电路的分析。
- (二) 教学时数: 12 学时
- (三) 教学内容:
- 1.概述
  - 2.时序逻辑电路的分析方法
  - 3.若干常用的时序逻辑电路
  - 4.时序逻辑电路的设计方法
  - 5.用 Multisim7分析时序逻辑电路
- (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体教学
- (六) 自学内容: 异步时序逻辑电路的分析方法和设计方法, 时序逻辑电路的自启动设计。

### 第七章 半导体存储器

- (一) 目的要求:  
掌握用存储器实现组合逻辑函数的方法; 熟悉各种半导体存储器的工作原理和使用方法; 了解存储器扩展存储容量的连接方法。
- (二) 教学时数: 2 学时
- (三) 教学内容:
- 1.概述
  - 2.只读存储器 (ROM)



3.随机存储器 (RAM)

4.存储器容量的扩展

5.用存储器实现组合逻辑函数

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 学习动态随机存储器。

## 第八章 可编程逻辑器件

(一) 目的要求:

掌握可编程逻辑电路的特性和分类; 掌握可擦除的可编程逻辑器件 (EPLD) 基本结构和特点; 熟悉可编程逻辑器件的原理与应用; 了解复杂的可编程逻辑器件 (CPLD): CPLD 的总统结构, 现场可编程门阵列 (FPGA): FPGA 的基本结构。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

1.概述

2.可编程阵列逻辑 (PAL)

3.通用阵列逻辑 (GAL)

4.可擦除的可编程逻辑器件 (EPLD)

5.复杂的可编程逻辑器件 (CPLD)

6.现场可编程门阵列 (FPGA)

7.在系统可编程通用数字开关 (ispGDS)

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 学习现场可编程逻辑阵列。

## 第十章 脉冲波形的产生和整形

(一) 目的要求:

了解集成门构成的单稳态触发器的工作特点; 了解施密特触发器的工作原理.回差, 门电路组成的施密特触发器和集成施密特触发器; 了解集成门构成的 RC 环形振荡器.石英晶体振荡器; 熟练掌握由 555 集成定时器组成的单稳态电路.施密特触发器及多谐振荡器的工作原理以及应用。本章重点是 555 定时器及其应用。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

1.概述

2.555定时器及其应用

3.555定时器的电路结构与功能

4.用555定时器接成的施密特触发器

5.用555定时器接成的单稳态触发器

6.用555定时器接成的多谐振荡器

7.用 Multisim7分析脉冲电路

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 学习集成施密特触发器。

## 第十一章 数—模和模—数转换

(一) 目的要求:

理解掌握倒 T 形电阻网络 D/A 转换器的工作原理及使用方法; 理解掌握并行比较型.逐

次比较型.双积分型 A/D 转换器的工作原理及其应用；掌握集成 D/A.A/D 转换器的主要参数及其应用。

(二) 教学时数：4 学时

(三) 教学内容：

- 1.概述
2. D/A 转换器
3. A/D 转换器

(四) 教学方法（建议）：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体教学

(六) 自学内容：学习开关树形 D/A 转换器，权电容网络 D/A 转换器

## 《数字电子技术基础》教学大纲（实验课）

课程编号：090204B5

课程名称：《Protel 99SE 实用教程》

实验学时：12

先修课程要求：系统学习过模拟电子技术，数字电子技术，大学物理等。

参考教材：

1. 《Protel 99SE 实用教程》，顾滨等主编，人民邮电出版社，2010
2. 《Protel 99 SE 基础与实例教程》，赵月飞等主编，机械工业出版社，2010

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

PCB 设计与制作是电子技术课程的课内实验课，课程主要任务是介绍 Protel99SE 软件的基本操作以及使用环境，详细讲解了电路原理图的设计.印制电路板的设计，使学生在电子技术课程基本电路理论的基础上，掌握使用 Protel99SE 进行电路图的设计，并具备 PCB 制板的基本能力。

### 二、课程基本要求：

通过课程学习，学生要熟练掌握电路原理图的设计.印制电路板的设计方法，学生在电子技术课程基本电路理论的基础上，掌握使用 Protel99SE 进行电路图的设计，并具备 PCB 制板的基本能力。

### 三、课程学时分配：

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	印制电路板设计系统	3	综合
实验二	单面板的设计	3	综合
实验三	双面板的设计	3	综合
实验四	制作元器件封装	3	综合
总计		12	

### 四、考 核：

操作过程或设计结果考核等。

### 五、课程基本内容：

#### 实验一 印制电路板设计系统

(一) 目的要求：

1. 熟悉印制电路板的设计步骤。

2. 学会启动 PCB 编辑器以及装载元件库。

(二) 教学内容:

1. 印制电路板的设计流程。
2. 启动 PCB 编辑器。
3. 创建 PCB 图文件。
4. 装载元件库。
5. 设置电路板工作层面。

## 实验二 单面板的设计

(一) 目的要求:

1. 掌握电路板规划的具体操作步骤。
2. 掌握元器件自动布局的具体操作步骤。
3. 掌握电路板布线基本规则。

(二) 教学内容:

1. 准备电路原理图与网络表。
2. 规划电路板。
3. 载入网络表与元器件封装。
4. 元器件布局。
5. 电路板布线。

## 实验三 双面板的设计

(一) 目的要求:

1. 掌握双面板的设计。
2. 熟悉电路板的自动布线和手动布线。
2. 了解 ERC 设计校验。

(二) 教学内容:

1. 双面板布线的准备工作。
2. 布线设计规则的设置。
3. 电路板的自动布线。
4. 电路板的手动布线。
5. 电路板的交互式布线。
6. 覆铜。
7. ERC 设计校验。

## 实验四 制作元器件封装

(一) 目的要求:

1. 掌握元器件封装的一般方法。
2. 了解手工制作元器件封装。

(二) 教学内容:

1. 启动元器件封装库编辑器。
2. 利用向导创建元器件封装。

3. 手工制作元器件封装。

4. 修改元器件封装。

## 《AutoCAD计算机绘图》教学大纲

课程编号：090407X6

课程名称：《AutoCAD 计算机绘图》（AutoCAD Computer Graphics）

学分：2

总学时：36

理论学时：18

实验学时：18

先修课程要求：工程制图

参考教材：

1. 顾锋主编，《AutoCAD2012 实用教程》，机械工业出版社，2012
2. 田立忠主编，《AutoCAD 2012 中文版标准教程》，科学出版社，2012
3. 薛焱主编，《中文 AutoCAD 2012 基础教程》，清华大学出版社，2012

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

本课程以《工程制图》教学内容为依托，贯彻理论和实践相结合的原则，运用 AutoCAD 软件绘制出符合国家标准的工程图样。通过本课程的教学，使学生熟悉二维绘图软件 AutoCAD 的工作环境，掌握必要的计算机绘制工程图的知识，培养学生熟练掌握计算机绘图的能力，同时也为后续课程设计、毕业设计等实践性教学环节和以后的技术实践工作打下坚实的基础。

### 二、课程基本要求：

1. 熟练掌握绘图环境的设置、图层设置、图案填充、文本输入、尺寸标注的方法。
2. 熟练掌握二维绘图的各种常用绘图和编辑命令的基本操作和应用。
3. 了解图块、外部参照、设计中心、图形输出与数据交换。
4. 了解三维绘图的基本绘制命令和编辑命令。
5. 能独立完成完整的工程图的绘制和图形输出，并养成按照标准和规范进行绘图的习惯。

本课程理论讲授为辅，上机演示为主，配以实例练习加深学生操作与理解。教学过程中的突出特征是理论教学与实际训练并重，要求理论必须与上机操作紧密结合，强调技术应用。

### 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）时数	备注
第一章 AutoCAD 入门及系统设置	3	3	0	
第二章 绘制二维图形	6	3	3	
第三章 编辑二维图形	9	3	6	
第四章 标注文本，表格和图形尺寸	6	3	3	
第五章 图案填充、图块和设计中心	3	3	0	
第六章 创建工程图样	9	3	6	
小计	36	18	18	

### 四、考 核：

1. 考核方式：采用实验考核和平时成绩相结合的方式。坚持从始至终全过程考核，在学习过程中，每个实验项目都要对学生进行阶段性考核，以加强对自主学习引导。在

考核过程中要坚持体现学生的能力。

2. 成绩构成：实验考核占 50%，平时成绩占 50%。

## 五、课程基本内容：

### 【理论课部分】

#### 第一章 AutoCAD入门及系统设置

(一) 目的要求：

掌握 AutoCAD 软件的工作界面.命令输入方式和数据输入方式；AutoCAD 软件的绘图环境的设置；绘图辅助工具的设置。

熟悉 AutoCAD 软件的基本功能.控制键和功能键的使用。

了解 AutoCAD 软件的发展历程和启动方式。

(二) 教学时数：3 学时

(三) 教学内容：

1. 计算机绘图的发展状况及软件简介。

2. AutoCAD 软件的工作界面.命令调用和文件管理。

3. 绘图环境：单位.图形界线.图层.线宽.线型的设置与操作。

4. 绘图辅助工具：栅格和捕捉.正交模式.极轴追踪.对象捕捉.对象捕捉追踪等的设置与操作。

5. 控制图形显示功能的使用。

(四) 教学方法（建议）：理论教学和上机操作结合。

(五) 教学手段：多媒体演示。

(六) 自学内容：了解AutoCAD软件的发展历程。

#### 第二章 绘制二维图形

(一) 目的要求：

熟练掌握点.直线.构造线.圆.圆弧.椭圆.椭圆弧.正多边形等各种基本绘图命令的使用；多线.多段线等复杂二维图形的绘制及绘图命令的使用。

(二) 教学时数：3 学时

(三) 教学内容：

1. 绘制点。

2. 绘制直线.射线和构造线。

3. 绘制圆.圆弧.椭圆.椭圆弧。

4. 绘制矩形和正多边形。

5. 绘制多线.多段线等复杂二维图形。

(四) 教学方法（建议）：理论教学和上机操作结合。

(五) 教学手段：多媒体演示。

(六) 自学内容：绘制云线。

#### 第三章 编辑二维图形

(一) 目的要求：

掌握 各种选择对象的方法；生成相同的图形对象（复制.镜像.偏移.阵列）.图形的位置改变（移动.旋转）.图形的形状改变（延伸.拉伸.拉长.缩放.打断.修剪.倒角.圆角等）等命令的操作；复杂二维图形编辑（多线.多段线.样条曲线）命令的操作.功能；

熟悉 夹点编辑方法。

了解 参数化约束对象。

(二) 教学时数：3 学时

(三) 教学内容：

1. 选择对象。
2. 生成同样的图形对象。
3. 图形对象位置改变。
4. 图像对象删除和恢复。
5. 图形对象形状改变。
6. 对象的夹点编辑。
7. 对象属性的改变。

(四) 教学方法 (建议): 理论教学和上机操作结合。

(五) 教学手段: 多媒体演示。

(六) 自学内容: 参数化约束对象。

#### 第四章 标注文本.表格和图形尺寸

(一) 目的要求:

掌握 单行文字与多行文字的使用与编辑; 设置尺寸标注样式的方法; 线性.角度.直径.半径和引线标注的特性设置.标注与编辑, 尺寸标注的修改和改变尺寸文本的位置的方法。

熟悉 表格的创建与修改;

了解 形位公差标注; 理解单行文字与多行文字在使用过程中的区别与联系。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 文本样式的设置。
2. 创建单行文字和多行文字。
3. 创建表格样式和表格。
4. 标注样式的设置。
5. 标注各种类型尺寸。
6. 标注形位公差。
7. 编辑标注尺寸。

(四) 教学方法 (建议): 理论教学和上机操作结合。

(五) 教学手段: 多媒体演示。

(六) 自学内容: 标注形位公差。

#### 第五章 图案填充.图块和设计中心

(一) 目的要求:

掌握 图案填充的概念和方法; 创建块和写块的创建.以及块的插入。

熟悉 块属性的建立与修改。

了解 图案填充和实体填充的区别; 图块的定义。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 图案填充。
2. 创建边界和面域。
3. 图块的定义。
4. 创建块。
5. 插入块。
6. 编辑块的属性。

(四) 教学方法 (建议): 理论教学和上机操作结合。

(五) 教学手段: 多媒体演示。

(六) 自学内容: AutoCAD 设计中心。

## 第六章 绘制工程图样

(一) 目的要求:

掌握绘制零件图样的绘图方法和步骤。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 绘制模板图。

(1) 绘图环境设置;

(2) 图层设置;

(3) 文本设置;

(4) 尺寸样式设置;

(5) 块的设置;

(6) 绘制图框和标题栏;

(7) 保存模板。

2. 调用模板图。

3. 绘制视图。

4. 标注尺寸。

5. 标注技术要求。

(四) 教学方法 (建议): 理论教学和上机操作结合。

(五) 教学手段: 多媒体演示。

(六) 自学内容: 绘制装配图。

### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	绘图基础入门及简单二维图形绘制	3	综合
实验二	二维图形编辑	3	综合
实验三	复杂二维图形绘制	3	综合
实验四	尺寸标注	3	综合
实验五	绘制三视图	3	综合
实验六	绘制零件图	3	综合
总计		18	

### 实验一 绘图基础入门及简单二维图形绘制

(一) 目的要求:

1. 掌握 AutoCAD 软件的绘图环境设置。

2. 掌握图层、颜色和线型设置。

3. 掌握二维平面图形的的基本绘图方法: 直线、构造线、圆和圆弧, 椭圆和椭圆弧、正多边形等。

4. 熟悉中文版 AutoCAD 软件的经典界面。

(二) 教学内容:

1. 打开 AutoCAD 软件并熟悉其界面, 熟悉标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、绘图区、文本窗口的位置及内容。

2. 打开绘图、修改、标准、图层、对象特性等工具条, 体会其浮动和固定状态的含义。

3. 设置图形界限 (A3 图纸)。
4. 设置图形单位 (长度类型: 小数; 长度精度: 0.0; 角度类型: 十进制度数; 角度精度: 0; 起始角度方向: 东)。
5. 体会分别用【图层特性管理器】对话框和使用【图层】.【对象特性】工具栏设置图层的方法, 并建立如下图层。

名称	颜色	线型	线宽
粗实线	青色	Continuous	0.5
细实线	橙色	Continuous	默认
中心线	黄色	CENTER2	
虚线	红色	DASHER2	
尺寸标注	白色	Continuous	
辅助线	紫色	Continuous	

6. 在前 5 项设置所建立的模板基础上, 并使用前面介绍的绘制直线.圆弧.多边形的方法绘制图形。

### 实验二 二维图形编辑

(一) 目的要求:

1. 掌握辅助绘图的基本设置;
2. 熟练使用 AutoCAD 提供的编辑命令: 复制.偏移.镜像.阵列.移动.旋转.延伸.修剪.缩放.拉伸.拉长.缩放.打断.倒角.圆角等。

(二) 教学内容:

1. 熟悉修改工具栏各修改命令的功能和使用方法。
2. 按给定尺寸, 运用各种绘图和编辑命令绘图。

### 实验三 复杂二维图形绘制

(一) 目的要求:

1. 掌握 AutoCAD 中对象几何特征点捕捉的功能和极轴追踪; 如栅格/正交.自动捕捉.对象捕捉.对象追踪等。
2. 熟悉并掌握对象捕捉方式在精确绘图时的应用。
3. 熟练掌握各种绘图命令。

(二) 教学内容:

在实验一所建立的模板基础上, 并使用前面介绍的绘制命令和编辑命令精确绘制图形。

### 实验四 尺寸标注

(一) 目的要求:

1. 掌握尺寸标注的样式设置。
2. 掌握线型标注.半.直径标注.角度标注方法。
3. 掌握基线标注和连续标注方法。
4. 掌握尺寸编辑的方法。

(二) 教学内容:

1. 仔细体会实验内容, 了解尺寸样式的设置方式。新建尺寸标注样式“机械制图”并存盘。
2. 在模板基础上新建“标注.dwg”文件, 使用实验内容中介绍的尺寸标注方法对前三个实验中的图形完成尺寸标注。

### 实验五 绘制三视图

(一) 目的要求:



1. 掌握组合体三视图的布局以及绘制步骤。
2. 掌握尺寸标注.文本样式的设置方法。
3. 了解组合体的形成方式以及组合体尺寸标注方式。

(二) 教学内容:

- 1.建立绘图环境;
- 2.创建样板图;
- 3.绘制三视图;
4. 标注尺寸;
5. 保存文件。

### 实验六 绘制零件图

(一) 目的要求:

1. 掌握创建带有属性的图块的方法。
2. 各种命令的综合使用,提高绘图速度,视图和尺寸标注符合国家标准。
3. 掌握零件图的一般绘制方法。

(二) 教学内容:

1. 建立绘图环境;
2. 绘制图框和标题栏;
3. 绘制图形;
4. 标注尺寸;
5. 保存文件。

## 《金工实习》教学大纲

课程编号: 090302X2

课程名称:《金工实习》(Metalworking Practice)

学分: 2

总学时: 36

理论学时: 0

实验(见习)学时: 36

先修课程要求: 工程制图

参考教材:

- 1.《金工实习》,李永增主编,高等教育出版社,1996
- 2.《金工实习》(第3版),金禧德主编,高等教育出版社,2008
- 3.《金工实习》,郭术义主编,清华大学出版社,2011

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

本课程是研究机械零件常用材料加工方法的一门以实际操作训练为主的综合性技术基础课。通过本课程的学习,应使学生获得机械工程材料毛坯生产和零件加工工艺的基础知识,获得初步的工程实践经验和初步的工程思维的训练,为学习其它有关课程和将来从事相应技术工作奠定必要的基础。

### 二、课程基本要求:

金工实习是重要实践教学环节,其基本要求是,按大纲要求,完成车工,钳工等各工种的基本操作和学习相关金属工艺基础知识,使学生了解机械制造的一般过程.机械零件常用加工方法及所用主要设备结构原理,工卡量具的操作,完成简单零件加工;培养学生的劳动观点,理论联系实际的工作作风和经济观点,增强学生的实践动手能力。

### 三、课程学时分配：

授课内容	实验（见习）时数	备注
安全教育.理论讲解	1天	
车工.热处理实习	1天	
钳工实习	3天	
实习总结	1天	
总计	6天	

### 四、考 核：

1. 按“工作态度”和“实习效果”两个方面进行评定，以实习效果为重点。
2. 金工实习总成绩分为优秀.良好.中等.及格和不及格五个等级。

### 五、课程基本内容：

#### 一 车工实习

##### （一）目的要求：

1. 了解金属切削的基本知识。
2. 了解普通车床组成部分及其作用。
3. 了解车床的基本操作技能。

##### （二）教学内容：

1. 车床上常用工件的装夹方法及车床附件。
2. 车工安全操作。
3. 会使用常用量具。

#### 二 热处理实习

##### （一）目的要求：

1. 了解常用钢材的种类/牌号/性能/特点及应用。
2. 了解热处理的作用及钢的常用热处理方法。

##### （二）教学内容：

1. 热处理安全操作规程。
2. 常用钢材的种类.牌号.性能.特点及应用。
3. 热处理的作用及退火.正火.回火方法。

#### 三 钳工实习

##### （一）目的要求：

1. 了解钳工的主要加工方法和应用，了解常用工具/量具的操作和测量方法。
2. 了解钳工在机械制造维修中的作用。

##### （二）教学内容：

1. 钳工工作内容及操作方法。
2. 认识一般钳工工具，钻孔设备并能正确使用。
3. 按步骤进行钳工操作（画线.锯.锉.钻.扩）。
4. 钳工安全操作技术。

## 《电路分析》教学大纲（理论课）

课程编号：090201B4

课程名称：《电路分析》（Circuit Analysis）

学分：4

总学时：72

理论学时：54

实验学时：18

先修课程：《高等数学》，《大学物理》。

参考教材：

1.胡翔骏主编，《电路分析》（第2版），高等教育出版社，2004

2.沈元隆等主编，《电路分析基础》（第3版），人民邮电出版社，2008

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

《电路分析》课程是生物医学工程的学科基础课，是一门重要的技术基础课程。它既是专业课程体系中高等数学、大学物理等基础课的后续课程，又是专业的后续技术基础课和专业基础课的基础。在整个生工专业的人才培养方案和课程体系起着承前启后的重要作用。

《电路分析》课程的任务是：通过本课程的学习，使学生掌握电路的基本理论、分析计算电路的基本方法和进行实验的初步技能，并为后续课程准备必要的电路知识。《电路分析基础》课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景，对培养学生的辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题和解决问题的能力，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握电路理论的基础知识，电路分析的基本方法。

### 二、课程教学的基本要求：

掌握电路的组成、直流电路中基础元件（电阻、电容、电感）的基本特性、直流电路的基本分析方法；理解电路相关的基本概念、正弦交流电路中基础元件（电阻、电容、电感）的基本特性；了解正弦交流电路的基本分析方法、理想互感元件的基本特性、一阶动态电路的基本概念，熟悉电路实验的一般方法。本课程需要课程实验配合实施。

### 三、课程学时分配：

理论部分		实验部分		
讲授内容	学时	实验内容	类型	学时
第一章 电路的基本概念和分析方法	4	计算机程序辅助电路分析 1 (DCAP.SNAP)	验证	3
第二章 用网络等效简化电路分析	6	计算机程序辅助电路分析 2 (DNAP.ACAP)	验证	3
第三章 网孔分析法和结点分析法	6	集成运算放大器设计性实验	验证、设计	3
第四章 网络定理	6	RC 一阶电路的响应及其应用	验证	3
第五章 理想变压器和运算放大器	4	二阶动态电路响应测试	验证、设计	3
第六章 双口网络	6	等幅振荡设计性实验	验证、设计	3
第七章 电容元件和电感元件	4			
第八章 一阶电路分析	6			
第九章 二阶电路分析	6			
第十章 正弦稳态分析	6			

小计	54		18
----	----	--	----

#### 四、考核：

考核方式包括理论考试和实验考核。理论考试形式为笔试，卷面成绩 100 分，成绩评定以卷面成绩为准。试题覆盖整个教学内容，试题中按教学大纲的要求掌握内容占 50-60%，熟悉内容占 30-40%，了解内容占 10-20%。成绩包括理论考试和实验成绩两部分构成，理论考试和实验成绩比例为：0.7~0.8:0.3~0.2。

#### 四、课程基本内容：

##### 第一章 电路分析的基本概念和分析方法

###### (一) 目的要求:

了解 实际电路与电路模型的概念；

掌握 以下内容：电路变量（电压和电流）及其参考方向；二端电路元件及其约束关系；电功率的计算方法；基尔霍夫定律，并能正确应用 KCL 和 KVL 列写电路方程；

掌握 电位的计算。

###### (二) 教学时数: 4 学时

###### (三) 教学内容:

1. 电路和电路模型
2. 电路的基本物理量
3. 基尔霍夫定律
4. 电阻元件
5. 独立电压源和独立电流源
6. 两类约束和电路方程
7. 支路电流法和支路电压法

###### (四) 教学方法（建议）：讲授法

###### (五) 教学手段：PPT 多媒体课件+板书

- ###### (六) 自学内容：
1. 电路和电路模型
  2. 电路的基本物理量

##### 第二章 用网络等效简化电路分析

###### (一) 目的要求:

掌握 等效和等效变换概念；串联和并联电阻电路的计算；星形联接与三角形联接的等效变换；

熟悉 非理想电源的等效变换，含受控源的等效电阻的计算。

###### (二) 教学时数: 6 学时

###### (三) 教学内容:

1. 分压电路和分流电路
2. 电阻单口网络
3. 电阻的星形联结与三角形联结
4. 简单非线性电阻电路分析

###### (四) 教学方法（建议）：讲授法

###### (五) 教学手段：PPT 多媒体课件+板书

###### (六) 自学内容：分压电路和分流电路

##### 第三章 网络分析法和结点分析法

(一) 目的要求:

了解 支路法的基本原理, 以及支路电流法的列方程的方法;  
掌握 网孔法.节点法和回路法的原理.方程的列写和计算。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

- 1.网孔分析法
- 2.结点分析法
- 3.含受控源的电路分析
- 4.回路分析法和割集分析法

(四) 教学方法 (建议): 讲授法, 对比法, 讨论法

(五) 教学手段: PPT多媒体课件+板书

(六) 自学内容: 树.图集

#### 第四章 网络定理

(一) 目的要求:

掌握 叠加定理, 戴维宁定理和诺顿定理的内容.适用条件及应用;  
了解 替代定理和最大功率传输定理。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

- 1.叠加定理
- 2.戴维宁定理
- 3.诺顿定理和含源单口网络的等效电路
- 4.最大功率传输定理
- 5.替代定理

(四) 教学方法 (建议): 讲授法, 对比法

(五) 教学手段: PPT多媒体课件+板书

(六) 自学内容: 线性方程

#### 第五章 理想变压器和运算放大器

(一) 目的要求:

掌握 理想变压器的电路模型及电压电流关系, 特性;  
了解 理想运算放大器的电路模型, 基本能分析含运放的简单电路。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

- 1.理想变压器
- 2.运算放大器的电路模型
- 3.含运放的电阻电路分析

(四) 教学方法 (建议): 讲授法, 情景教学法, 举例法

(五) 教学手段: PPT多媒体课件+板书

(六) 自学内容: 晶体三极管

#### 第六章 双口网络

(一) 目的要求:

了解 双口网络电压电流关系;  
掌握 双口网络四大参数的计算方法;

熟悉 利用互易性质分析含双口网络的电路模型。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

1. 双口网络的电压电流关系
2. 双口网络参数的计算
3. 互易双口和互易定理
4. 含双口网络的电路分析

(四) 教学方法 (建议): 讲授法

(五) 教学手段: PPT 多媒体课件+板书

(六) 自学内容: 单口网络等效

## 第七章 电容元件和电感元件

(一) 目的要求:

熟悉 动态元件和动态电路的概念;

掌握 一阶动态电路微分方程的建立。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

1. 电容元件和电感元件
2. 动态电路的电路方程

(四) 教学方法 (建议): 讲授法, 对比法

(五) 教学手段: PPT 多媒体课件+板书

(六) 自学内容: 线性电阻元件

## 第八章 一阶电路分析

(一) 目的要求:

掌握 零输入响应、零状态响应、全响应、暂态分量和稳态分量的计算;

掌握 求解一阶动态电路的三要素法;

了解 一阶电路的阶跃响应。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

1. 零输入响应
2. 零状态响应
3. 完全响应
4. 三要素法
5. 阶跃函数和阶跃响应

(四) 教学方法 (建议): 讲授法, 对比法, 情景教学法

(五) 教学手段: PPT 多媒体课件+板书

(六) 自学内容: 一阶线性方程及求解

## 第九章 二阶电路分析

(一) 目的要求:

掌握 RLC 电路产生过阻尼、临界阻尼、欠阻尼、自由振荡的四种工作状态的概念及产生的条件;

了解 二阶 RLC 串联与 RLC 并联电路微分方程的建立与各类响应的求解。

(二) 教学时数: 6 学时

- (三) 教学内容:
- 1.R1C 串联电路的零输入响应
  - 2.直流激励下 R1C 串联电路的响应
  - 3.R1C 并联电路的响应
  - 4.一般二阶电路分析
- (四) 教学方法 (建议): 讲授法, 对比法
- (五) 教学手段: PPT多媒体课件+板书
- (六) 自学内容: 二阶线性方程及求解

### 第十章 正弦稳态分析

- (一) 目的要求:
- 了解 正弦稳态电路中的相关概念, 特别是相量的引入;
- 掌握 电路元件 RLC 的电压—电流关系的相量形式; 阻抗.导纳及其等效互换;
- 了解 相量法的基本概念及其在正弦稳态电路分析中的作用;
- 熟悉 运用相量法分析正弦稳态电路的物理量。
- (二) 教学时数: 6 学时
- (三) 教学内容:
- 1.正弦稳态响应
  - 2.基尔霍夫定律的相量形式
  - 3.R.L.C 元件电压电流关系的相量形式
  - 4.正弦稳态的相量分析
  - 5.一般正弦稳态电路分析
  - 6.单口网络的相量模型
  - 7.正弦稳态响应的叠加
- (四) 教学方法 (建议): 讲授法, 对比法
- (五) 教学手段: PPT多媒体课件+板书
- (六) 自学内容: 直流稳态响应

## 《电路分析》教学大纲 (实验课)

### 一、目的要求:

《电路分析》实验是整个教学环节中的重要组成部分, 对于强化基本训练, 增强实践能力, 加深理解课题知识, 培养动手能力和初步设计能力有重要的意义。本实验是为了配合生物医学工程专业《电路分析》课程教学的一门实验课程。在实验课程设计中参考了国内一些高校有关专业实验课的设置内容, 结合专业特点和以往的教学经验, 增加了计算机程序辅助电路分析和有关设计性的实验, 保留原有的运算放大器.一阶电路分析.二阶电路等验证性实验, 内容丰富, 有一定的实用价值。

通过实验使学生能进一步对所学的电路分析课程理论知识的理解, 巩固理论知识的掌握。训练学生进行科学实验的基本技能, 锻炼学生的动手能力, 学会借助实验手段发现问题.分析问题和解决问题。学会常用测试仪表及电子仪器的选择和使用, 了解仪器.仪表的结构及工作原理。使学生能运用所学知识指定实验方案.确定实验步骤.完成实验测试.分析测量误差.正确处理测试数据和书写实验报告。

### 二、教学时数: 18 学时

### 三、课程学时分配:

实验项目	实验内容	学时	实验类型

实验一	计算机程序辅助电路分析 1 (DCAP.SNAP)	3 学时	验证
实验二	计算机程序辅助电路分析 2 (DNAP.ACAP)	3 学时	验证
实验三	集成运算放大器设计性实验	3 学时	验证.设计
实验四	RC 一阶电路的响应及其应用	3 学时	验证
实验五	二阶动态电路响应测试	3 学时	验证.设计
实验六	等幅振荡设计性实验	3 学时	验证.设计
总计		18 学时	

### 实验一 计算机程序辅助电路分析 1 (DCAP.SNAP)

#### (一) 目的要求:

1. 掌握 DCAP.SNAP 计算机程序在电路分析中的用法。
2. 能够利用 DCAP.SNAP 程序进行正确的电路分析。
3. 掌握程序中电气特性的计算, 回路分析法, 双口参数等。

#### (二) 教学内容:

1. 利用 SNAP 程序进行符号电路的计算。
2. 打开 DCAP 程序, 进行程序的调用.储存。
3. 利用 DCAP 程序进行电压.电流.电功率的计算, 回路方程的书写, 双口参数的计算等。

### 实验二 计算机程序辅助电路分析 2 (DNAP.ACAP)

#### (一) 目的要求:

1. 掌握 ACAP.DNAP 计算机程序在电路分析中的用法。
2. 能够利用 ACAP.DNAP 程序进行正确的电路分析。
3. 掌握程序中电气特性的计算, 回路分析法, 双口参数等。

#### (二) 教学内容:

1. 利用 ACAP 程序进行正弦电路的计算。
2. 打开 DNAP 程序, 进行动态电路的学习和电路分析。

### 实验三 集成运算放大器设计性实验

(该实验为学生自主设计性实验: 要求学生以组为单位进行设计)

#### (一) 目的要求:

1. 学习集成运算放大器的使用方法。
2. 掌握集成运算放大器的几种基本运算方法。
3. 利用运算放大器进行基本电路要求的设计。

#### (二) 教学内容:

1. 反相加法运算。
2. 设计一个实际的积分器电路。
3. 设计一个实际的微分器电路。



## 实验四 RC 一阶电路的响应及其应用

### (一) 目的要求:

1. 测定 RC 一阶电路的零输入响应、零状态响应及完全响应。
2. 学习电路时间常数的测量方法, 了解微分电路和积分电路的实际应用。
3. 进一步熟悉示波器的使用, 学会用示波器测绘图形。

### (二) 教学内容:

1. 观测 RC 电路的矩形脉冲响应和 RC 积分电路的响应。
2. 观测 RC 微分电路的响应。
3. 观测 RC 耦合电路的响应。

## 实验五 二阶动态电路响应测试

(该实验为学生自主设计性实验: 要求学生以组为单位进行设计)

### (一) 目的要求:

1. 用实验的方法来研究 RLC 二阶动态电路的响应, 了解电路元件参数对响应的影响。
2. 根据实验结果分析二阶电路响应的三种状态轨迹及其特点, 加深对二阶电路响应的认识与理解。

### (二) 教学内容:

1. 根据二阶动态电路原理, 在实验中获得过阻尼, 欠阻尼和临界阻尼这三种响应波形。
2. 选择某一阻值 R, 使其处于欠阻尼状态, 测量出衰减系数及谐振角频率。

## 实验六 等幅振荡设计性实验

(该实验为学生自主设计性实验: 要求学生以组为单位进行设计)

### (一) 目的要求:

1. 掌握集成运算放大器的使用方法。
2. 了解回转器的基本原理及构成。
3. 利用回转器和放大器来进行相关设计, 减小回路电阻影响, 观察阶跃响应。

### (二) 教学内容:

1. 设计减少 RLC 串联电路回路总电阻的试验方法。
2. 利用回转器和放大器, 设计并观察到等幅振荡的正弦波形的电路。

## 《电子工艺实习》教学大纲

课程编号: 090208B6

课程名称: 《电子工艺实习》(Electronic Technology Practice)

学分: 2

总学时: 36

理论学时: 0

实验(见习)学时: 36

先修课程要求: 电工与电路分析, 模拟电子学, 数字电子学, 电子学实验等。

参考教材: 王天曦主编, 《电子工艺实习》, 电子工业出版社, 2013

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

该课程是本校生物医学工程专业一门重要的专业实践课程, 是工程训练的环节之一。通

过训练,使学生初步接触电子产品的生产实际,了解并掌握电子工艺的一般知识和技能,培养学生的动手能力、创新意识及严谨细致的工作作风,并为学习后续课程和从事生物医学工程专业技术工作打下必备的基础。

## 二、课程基本要求:

- 1.了解电子工艺的一般知识;
- 2.掌握常用电子元器件及材料的类别.规格.型号等主要性能及一般选用原则;
- 3.熟悉电子焊装工艺的基本知识和原理.了解电子产品制造工艺流程与工艺规范,掌握手工焊装技术及方法;
- 4.初步掌握电子产品的研制开发.安装.测试及调试方法和过程;
- 5.掌握印制电路板的设计方法和计算机绘图的基本知识;
- 6.提高综合运用所学的理论知识独立分析和解决问题的能力。

## 三、课程学时分配:

实验内容	实验(见习)学时	实验类型
电子产品设计与焊接技术	3	验证
电路原理图设计	3	综合
电子元器件选择	3	综合
Protel 软件绘制电路板	6	综合
制作 PCB	6	综合
焊接练习	6	综合
产品组装	3	综合
检查与调试	6	综合
小计	36	

## 四、考 核:

百分制,其中:合格的电路原理图 10 分;电子元器件选择正确 10 分;用 Protel 设计出 PCB20 分;制作出合格的 PCB10 分;完成产品制作 30 分;通过调试产品,达到设计要求 20 分。

## 五、课程基本内容:

### 一、电子工艺实习现场讲授

#### (一) 目的要求:

了解本电子工艺实习的实习内容.操作步骤.要求及关键点,学习并掌握 PCB 制作和电路焊接的理论知识。

#### (二) 教学时数: 3 学时

#### (三) 教学内容:

- 1.电路原理图设计
- 2.电子元器件简介
- 3.Protel 软件的操作
- 4.制作 PCB
- 5.焊接技术
- 6.检查与调试

#### (四) 教学方法(建议): 实验室演示与指导

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 熟练掌握 Protel 软件的操作

## 二、动手操作练习及产品制作

(一) 目的要求:

通过学生自己设计.元件挑选.制版.焊接.组装.调试等一系列工作,学习并掌握一件电子产品的完成过程,从而达到巩固前期有关电子电路的理论知识,锻炼学生的动手能力和综合分析问题的能力。

(二) 教学时数: 33 学时

(三) 教学内容:

1.设计电路原理图,给出相关测试参数(3 学时)

2.根据电路原理图,选择所需电子元器件(3 学时)

3.应用 Protel 软件,完成电路原理图.印制电路图.原理图库元件.印制电路图库元件的绘制(6 学时)

4.印制板快速制作:将 EDA 实践完成的印制电路图打印,图形转印.修版,印制板蚀刻,钻孔,印制板可焊性处理等(6 学时)

5.焊接练习:

(1) 工具使用与安全操作(电烙铁结构.安全操作.烙铁头成型;螺丝刀.扁口钳.尖嘴钳等常用工具合理使用;剥线与元件成型等);

(2) 焊接技能练习(手工焊接体会;元器件表面处理与可焊性练习;五步法训练;通孔印制板焊接;导线搭焊.导线焊接造型等)(6 学时)

6.产品组装:元器件测试.成型.焊接;整机组装;(3 学时)

7.检查与调试:整机调试与功能测试与仿真结果进行对比,找出误差原因(6 学时)

(四) 教学方法(建议):实验室演示与指导

(五) 教学手段:多媒体演示.教师示范

(六) 自学内容:五步法训练知识。

## 《工程制图》教学大纲

课程编号: 090301B2

课程名称:《工程制图》(Engineering Drawing)

学分: 3

总学时: 54

理论学时: 42

实验学时: 12

先修课程要求: 平面几何, 立体几何。

参考教材:

1. 杨惠英等主编,《机械制图(非机类)》(第2版),清华大学出版社,2010

2. 唐克中等主编,《画法几何及工程制图》(第4版),高等教育出版社,2009

3. 左宗义等主编,《工程制图(非机类 近机类)》(第2版),华南理工大学出版社,2008

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

本课程是生物医学工程专业的一门技术基础课。其主要任务是:1.学习正投影法的基本原理及其应用,培养初步的空间形象思维能力;2.培养绘制和阅读机械图样或其它专业图样的初步能力;3.培养计算机绘图的初步能力。此外,在教学过程中还必须要有意识地培养学生自学能力.分析问题和解决问题的能力,以及认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

## 二、课程基本要求：

### 1. 画法几何与制图基础知识：

- (1) 掌握点、直线、平面的投影特性和作图方法。
- (2) 掌握平面立体和曲面立体（基本立体）的投影特性和作图方法。
- (3) 掌握截交线的作图方法（截平面限用特殊位置平面）；掌握相贯线（限于两圆柱正交）的作图方法。
- (4) 掌握组合体的画图、读图方法及尺寸标注。
- (5) 掌握简单组合体的正等轴测图。
- (6) 掌握机件常用的图样画法。

### 2. 机械制图与计算机绘图：

- (1) 能阅读与绘制简单的零件图（图形数量不少于 3 个）。能识别表面粗糙度符号、尺寸公差。
- (2) 掌握螺纹、常用螺纹紧固件及其连接的规定画法。
- (3) 能阅读与绘制简单的装配图（非标准零件数量不少于 4 件）。
- (4) 了解计算机绘图、CAD 软件的基本知识。

## 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）时数	备注
第一章 制图的基本知识	3	3	3	
第二章 点、直线、平面的投影	9	6	0	
第三章 基本体的投影	6	3	3	
第四章 平面与立体相交	3	3	0	
第五章 立体与立体相交	3	3	0	
第六章 组合体	3	3	0	
第七章 机件图样的画法	9	6	3	
第八章 尺寸标注基础	3	3	0	
第九章 螺纹紧固件及常用件	3	3	0	
第十章 零件图	6	3	3	
第十一章 零件的基本要求	3	3	0	
第十二章 装配图	3	3	0	
小计	54	42	12	

## 四、考 核：

### 1. 考核方式：

本课程应进行考试。考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所用讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要原理、方法的掌握、理解程度和对所学知识的综合运用能力。考试题型应多样化，题量及难易程度应适中。考试结果分析应符合正态分布。

2. 成绩构成：平时作业 20%，期末考试占 80%。平时作业主要包括习题集作业、手工绘图、随堂测验等形式。

## 五、课程基本内容：

### 【理论课部分】

#### 第一章 制图的基本知识

##### （一）目的要求：

掌握 某些几何图形的作图方法和徒手作图的基本技能。

了解 国家制图标准的一些基本规定和运用计算机软件作图的基本方法。

##### （二）教学时数：3 学时

(三) 教学内容:

1. 图纸幅面.图框格式和尺寸.标题栏格式和内容.常用的比例和字体。
2. 图线的种类.应用和画法。
3. 常用等分法。
4. 各种形式圆弧连接的作图方法和步骤。
5. 学习徒手绘图的方法。

(四) 教学方法 (建议): 讲授和黑板作图演示相结合。

(五) 教学手段: 多媒体演示。

(六) 自学内容: 斜度和锥度的概念.计算.画法和标注。

## 第二章 点.直线.平面的投影

(一) 目的要求:

掌握 点.直线.平面在三面投影的作图方法; 在平面上作点.作线的方法。

熟悉 正投影法的基本概念。

了解 用正投影法表达空间形体的基本原理及其在作图中的应用。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

1. 投影法的基本概念.投影法的分类。

- (1) 投影法的概念.种类.应用;
- (2) 正投影法的基本性质。

2. 点的三面投影规律。

重点讲授点的投影与与其直角坐标的关系以及由点的两个投影求作第三投影的方法。

- (1) 点的三面投影规律;
- (2) 点的投影与与其直角坐标的关系以及由点的两个投影求作第三投影的方法;
- (3) 特殊位置点的投影;
- (4) 重影点的概念和两点的相对位置。

3.直线的投影。

重点讲授各种位置直线的投影特性, 并能根据投影特性判别直线对投影面的相对位置。

熟练掌握求一般位置直线的实长。

- (1) 三种投影面平行线和三种投影面垂直线的投影特性;
- (2) 求一般位置直线的实长和倾角;
- (3) 直线上点的投影特性;
- (4) 两直线各种相对位置 (平行.相交.交叉) 的投影特点。

4. 平面的投影。

- (1) 平面在投影图上的表示法;
- (2) 各种位置平面的投影特性, 能根据投影特性判别平面对投影面的相对位置。

5. 直线与平面及两平面的相对位置。

(1) 直线与平面.平面与平面平行关系的投影特征, 根据其几何条件能进行相应的作图;  
根据投影图判断平行关系的方法;

- (2) 直线与平面.平面与平面相交关系的图解作图方法;
- (3) 判断直线与平面, 平面与平面相交后可见性的原理和方法。

(四) 教学方法 (建议): 讲授和黑板作图演示相结合。

1. 着重突出空间概念的培养, 这是树立空间概念, 搭起空间架子的起步。这部分教学要突出空间位置的判断。运用直观教具, 采用讲授和演示教学法, 讲清三投影面体系的有关内容和展开方法。

2. 为了进一步加强空间思维的训练, 要用一定量的例题作演示性讲解, 并布置适当的练习加以巩固。

(五) 教学手段: 多媒体演示, 自制的三投影面体系模型。

### 第三章 基本体的投影

(一) 目的要求:

熟练掌握平面立体和圆柱体的三视图画法; 运用利用点所在的面的积聚性法和辅助线法在平面基本体和回转体表面取点、取线。

熟悉理解平面立体投影的特性。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 三视图的绘图方法。

2. 平面体(棱柱和棱锥)的投影图作图方法和立体表面取点和取线的方法。

3. 曲面体(以圆柱、圆锥、球等回转体为代表)的正投影图作图方法和立体表面取点、取线方法。

(四) 教学方法(建议): 用教学模型辅助讲解。

(五) 教学手段: 多媒体演示, 基本体模型。

(六) 自学内容: 在圆环表面取点、取线的作图方法。

### 第四章 平面与立体相交

(一) 目的要求:

熟练掌握求平面立体截交线的方法, 即利用在立体表面上取点、取线的方法绘制截交线和截切后的平面立体的投影; 熟练掌握圆柱体、圆锥体、圆球体截割的截交线的作图方法。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 截平面与截交线的概念。

2. 截交线的两个基本性质。

3. 平面立体截割的截交线的投影。

重点讲授平面立体被投影面垂直面切割后的截交线的作图方法。

4. 曲面立体截割的截交线的投影。

重点讲授圆柱体被平面切割后的截交线的作图方法。

(四) 教学方法(建议): 立体的截割实际就是求截平面与立体表面的共有点的投影, 然后把各点的同名投影依次光滑连接起来。讲课中要特别强调先作出原始的完整几何体, 然后分步截割, 并举例说明作图方法。

(五) 教学手段: 多媒体演示。

(六) 自学内容: 圆球的截交线。

### 第五章 立体与立体相交

(一) 目的要求:

掌握求曲面立体相贯线的方法, 即求两个曲面立体表面上共有点的投影, 然后把各点的同名投影依次光滑连接起来。

了解相贯线的两个基本性质。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 相贯线的概念。

2. 相贯线的两个基本性质。

3. 基本立体表面相交的相贯线的作图方法。

重点讲授利用立体投影的积聚性求作两个圆柱体相贯的相贯线的作图方法。

- (1) 三种投影面平行线和三种投影面垂直线的投影特性；
- (2) 用直角三角形法求一般位置直线的实长和倾角；
- (3) 直线上点的投影特性；
- (4) 两直线各种相对位置（平行.相交.交叉）的投影特点。

4. 相贯线的特殊情况。

(四) 教学方法（建议）：

两个曲面立体相贯线的实质就是求它们表面的共有点。作图时，依次求出特殊点和一般点，判别其可见性，然后将各点光滑连接起来，即得相贯线。作图较繁琐，注重演示说明。

(五) 教学手段：多媒体演示。

## 第六章 组合体

(一) 目的要求：

掌握 形体分析与线面分析的方法；形体分析法在读图中的实际应用，并会综合运用两种读图方法读较复杂的组合体视图。

熟悉 组合体的表面连接关系；组合体的投影图的绘图方法。

了解 组合体的组合形式。

(二) 教学时数：3 学时

(三) 教学内容：

1. 组合体的组合方式及表面过渡关系。

2. 用形体分析法分析组合体。

3. 组合体的画图方法。

(1) 叠加式组合体的画图方法；

(2) 挖切式组合体的画图方法。

4. 组合体视图的阅读方法。

(1) 形体分析法在读图中的实际应用；

(2) 线面分析法在读图中的实际应用；

(3) 综合运用两种读图方法读较复杂的组合体视图。

(四) 教学方法（建议）：用模型辅助讲解。

学习组合体的投影作图零件图的绘制提供了基本的方法，即形体分析法。学习组合体的投影作图零件图奠定重要的基础。

读组合体视图的目的是为以后读零件图提供方法。讲课中要逐步引导学生树立组合体的一个视图为组合体，一个图框为一体的概念，具有能把组合体分解为若干基本几何体，又能把它们再组合为一个整体的思维能力。

(五) 教学手段：多媒体演示，挂图。

## 第七章 机件图样的画法

(一) 目的要求：

掌握 常用的视图.剖视图.剖面图的画法，以及一些常用的简化画法和其它规定画法；会将各种表达方法综合运用到读图和绘图中去。

了解 国家标准《技术制图》中一些常用的表达方法。

(二) 教学时数：6 学时

(三) 教学内容：

1. 机件的视图表达方法（包括基本视图.斜视图.局部视图）。

(1) 六面基本视图的名称.配置关系和三等关系；

- (2) 向视图的画法;
- (3) 局部视图和斜视图的画法和标注方法。
- 2. 机件的剖视表达方法 (包括全剖.半剖.局部剖.斜剖.阶梯剖.旋转剖等剖视图的画法), 了解复合剖。
  - 重点讲授剖视图的画法和标注方法, 三种剖视图的的画法.标注方法和应用场合。
    - (1) 剖视图的形成及金属剖面线的画法;
    - (2) 剖视图的画法和标注方法以及画剖视图应注意的问题;
    - (3) 三种剖视图 (全剖视图.半剖视图.局部剖视图) 的画法.标注方法和应用场合;
    - (4) 各种剖切面的剖视图 (阶梯剖视图.旋转剖视图.斜剖视图) 的画法.标注方法和应用场合。
    - (5) 复合剖视图的画法.标注方法和应用场合。
- 3. 移出断面和重合断面的表达方法。
- 4. 其他表达方法。
  - (1) 局部放大图;
  - (2) 规定画法和简化画法。
- (四) 教学方法 (建议):
  - 1. 向学生明确三视图是表达物体形状的基本方法, 而不是唯一方法。有时, 由于物体形状复杂, 需要增加视图数量; 有时, 为了画图方便, 需要采用各种辅助视图。
  - 2. 讲课时应从各种剖视的应用场合入手, 举例说明, 各种剖视图的的画法采用对比的方法讲解。
  - 3. 举例说明断面与剖视的区别, 防止学生将这两个概念混为一谈, 避免把断面画成剖视。
- (五) 教学手段: 多媒体演示, 挂图。
- (六) 自学内容: 第三角投影的画法。

## 第八章 尺寸标注基础

- (一) 目的要求:
  - 掌握常用尺寸的标注方法; 会完整.清晰地标注组合体的尺寸; 掌握常见结构的尺寸注法。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
  - 1. 尺寸标注的基本规定。
  - 2. 常用尺寸的标注方法。
  - 3. 组合体的尺寸标注。
  - 4. 尺寸标注的清晰布置。
  - 5. 常见形体的尺寸标注方法。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体演示。

## 第九章 螺纹紧固件及常用件

- (一) 目的要求:
  - 掌握 螺纹画法及标注。
  - 熟悉 常见螺纹紧固件及其标注。
  - 了解 键.销.齿轮.滚动轴承.弹簧的功用.种类及标记。
- (二) 教学时数: 3 学时



(三) 教学内容:

1. 螺纹画法及标注。

- (1) 螺纹的形成;
- (2) 螺纹的基本要素;
- (3) 螺纹的规定画法;
- (4) 螺纹的标注方法。

2. 螺纹紧固件及其连接。

重点讲授常用螺纹紧固件的连接画法。

- (1) 常用螺纹紧固件的规定标记, 熟悉它们的查表方法;
  - (2) 常用螺纹紧固件的连接画法。
3. 键的作用.型式, 普通平键的画法和标记。
4. 销的作用.型式.规定标记和连接画法。
5. 直齿圆柱齿轮的的画法和啮合画法; 各部分的名称与尺寸关系。

(四) 教学方法(建议): 对照挂图和教学模型讲解。

1. 讲课时, 应尽量采用实物对照图形的方法进行简要讲解, 同时交给他们一些有用的记忆方法。

2. 螺纹的标注方法, 以普通螺纹的标注为主, 用比较法讲解其他几种螺纹的标注方法; 对于常用螺纹紧固件的连接画法, 采用对比的方法讲解, 注意比较它们的异同。

(五) 教学手段: 多媒体演示, 挂图。

(六) 自学内容: 弹簧的种类.用途和规定画法; 滚动轴承的种类.用途和规定画法。

## 第十章 零件图

(一) 目的要求:

掌握 零件尺寸的合理标注和画读零件图的方法与步骤。

熟悉 理解零件的工艺结构。

了解 零件图的内容与视图选择。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 零件图的作用和内容及零件的主视图选择的两个基本原则。

- (1) 零件图的作用和内容;
- (2) 零件的主视图选择的两个基本原则;
- (3) 选择零件表达方案时应注意的问题。

2. 四类典型零件的表达方案。

- (1) 零件的四个种类;
- (2) 四类零件的结构分析.视图表达和尺寸标注。

3. 零件图的尺寸标注。

- (1) 基准的概念.种类和选择, 以及标注尺寸时应注意的事项;
- (2) 尺寸配置的形式, 常见零件图形上孔的尺寸注法。

4. 画零件图的方法和步骤。

5. 读零件图的方法和步骤。

(四) 教学方法(建议):

通过对四类典型零件在结构分析.视图表达和尺寸标注各方面的特点和规律进行分析讲解.归纳总结, 使学生的绘图和读图能力产生一个飞跃。因此, 讲课时必须讲彻讲透, 并安排一些典型零件图的练习, 帮助学生复习巩固。

(五) 教学手段: 多媒体演示, 挂图, 零件实物。

(六) 自学内容：零件的工艺结构。

## 第十一章 零件的技术要求

(一) 目的要求：

掌握 表面粗糙度代号的注法，能了解代号中各种符号和数字的含义；极限与配合代号在图样上的标注方法。

熟悉 理解极限和配合的基本术语。

了解 形状和位置公差代号的标注方法，能了解代号中各种符号和数字的含义。

(二) 教学时数：3 学时

(三) 教学内容：

1. 零件的表面粗糙度。

(1) 表面粗糙度的概念和评定参数；

(2) 表面粗糙度代号在图样上的标注方法。

2. 极限与配合。

(1) 极限和配合的基本术语；

(2) 极限与配合代号在图样上的标注方法。

(四) 教学方法（建议）：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体演示，挂图。

(六) 自学内容：零件图上形状和位置公差代号的标注和识读。

## 第十二章 装配图

(一) 目的要求：

掌握 读装配图的方法。

熟悉 装配图的规定画法和特殊画法。

了解 装配图的功用和内容。

(二) 教学时数：3 学时

(三) 教学内容：

1. 装配图在生产与设计中的作用和装配图的内容。

2. 装配图的规定画法和特殊表达方法。

3. 装配图的零.部件编号与明细栏

4. 装配图的尺寸标注和技术要求。

5. 读装配图的基本要求.方法和步骤。

(四) 教学方法（建议）：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体演示，挂图。

(六) 自学内容：由装配图拆画零件图。

### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	线型练习与几何作图	3	验证
实验二	绘制三视图	3	综合
实验三	绘制剖视图	3	综合
实验四	绘制零件图	3	综合
总计		12	

### 实验一 线型练习与几何作图

(一) 目的要求:

1. 掌握国家标准中关于图幅.图框.图标.图线.文字的规定。
2. 掌握利用铅笔.三角板和圆规等绘图工具绘制圆弧.椭圆.正多边形等基本几何图形。
3. 掌握图线的粗细要求, 交接要求。

(二) 教学内容:

1. 制图的基本规定, 绘图工具和仪器的使用。
2. 基本几何图形的绘制。
3. 掌握平面图形的绘制步骤和方法。

### 实验二 绘制三视图

(一) 目的要求:

1. 掌握对组合体进行形体分析的方法。
2. 掌握利用三视图表达组合体的绘图方法, 并提高学生的读图能力。
3. 掌握三视图尺寸标注的方法。

(二) 教学内容:

选择图 1 所示的一个木模, 绘制三视图并标注尺寸。

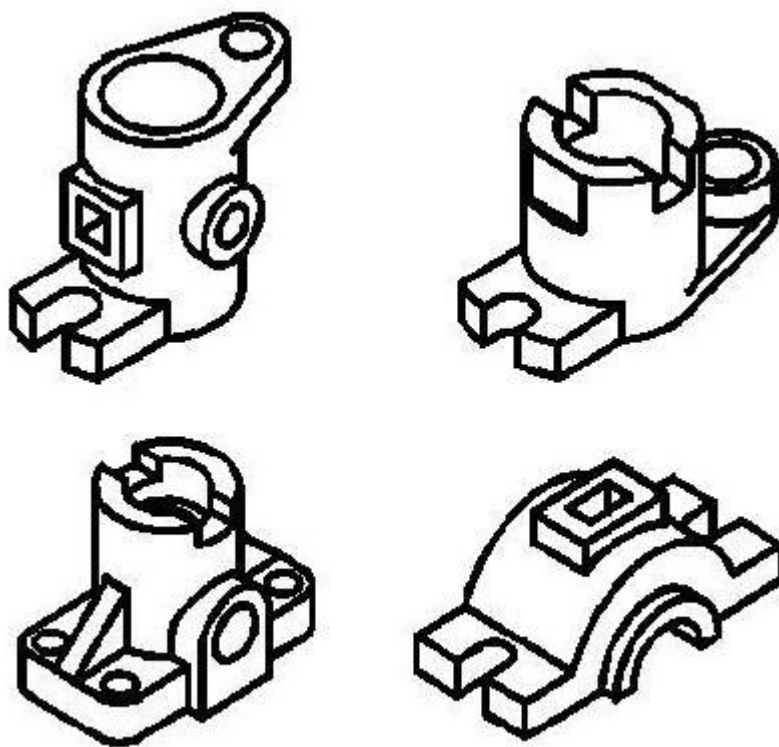


图 1 木模

作图步骤

1. 进行形体分析。
2. 确定主视图。
3. 选择尺寸基准, 确定绘图比例.图幅。
4. 布图, 画基准线.注意视图之间预留标注尺寸位置, 约为 30~40mm 。
5. 逐个画出各形体的三视图。
6. 检查.整理图形, 将作图线擦除。
7. 标注尺寸。
8. 加深。

完成时间：课内 3 学时，课外 1 学时。

### 实验三 绘制剖视图

(一) 目的要求：

1. 掌握机件的各种表达方法，正确运用剖视、断面或其它表达方法表达机件的内外结构形状。
2. 掌握剖视图的图示方法和特点。
3. 掌握剖视图的尺寸标注的方法。

(二) 教学内容：

选择图 2 所示的一个木模，用适当的表达方法（剖视图、断面图或其它表达方法）表示该立体的内外结构形状，并标注尺寸。

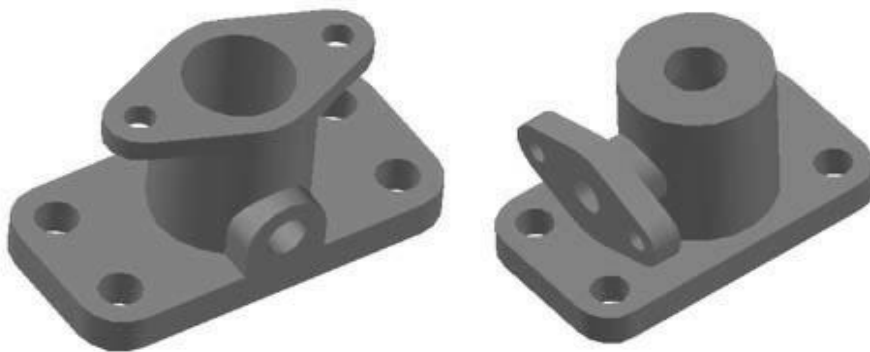


图 2 木模

作图步骤

1. 对所选模型进行形体分析，在此基础上选择合理、简捷的表达方案。
2. 确定图幅和绘图比例，合理布置各视图的位置。
3. 逐步画出各视图。
4. 检查、整理图形，擦除作图线。
5. 标注尺寸。
6. 加深。

完成时间：课内 3 学时，课外 1 学时。

### 实验四 绘制零件图

(一) 目的要求：

1. 根据模型的结构特点，采用适当表达方法合理清晰表达模型内外形状。
2. 要求图面整洁，投影关系正确，图线清晰，粗细明显，尺寸标注完整。
3. 绘制一张完整的零件图。

(二) 教学内容：

通过实验能够绘制一张完整的零件图，要求能合理表达零件的结构特点，尺寸标注完整。

1. 各部分尺寸由绘图工具测量模型得到；
2. 选用适当表达方法表达零件的内外结构；
3. 标注表面粗糙度和尺寸；
4. 绘制标题栏，添加文字。

## 《医学检验仪器》教学大纲

课程编号：090404B6

课程名称：《医学检验仪器》（Clinical laboratory instrument）

课程性质：考试课

学分：3.5

总学时：63

理论学时：45

实验学时：18

先修课程要求：生理学，化学分析，电路分析，数字信号处理，计算机接口技术等。

参考教材：

- 1.樊绮诗主编，《临床检验仪器与技术》，人民卫生出版社，2015
- 2.曾照芳主编，《临床检验仪器学》（第2版），人民卫生出版社，2011

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

《医学检验仪器》是检验医学中的一门实践性很强且与后继课程和临床检验工作关系密切.学生必须掌握的一门重要的专业基础课程。不论是在学习后继课程，如实验诊断.临床生物化学.临床微生物.临床免疫.临床血液时，还是毕业后从事临床检验及相关工作时，他们都必须学会使用各种检验仪器，都要用到本课程中的基本知识和技能。

因此，本课程的专业培养目标中的定位与课程目标是，遵循21世纪医学教育改革的发展与人才素质培养相适应的思路，根据各专业的培养目标和“思想性.科学性.先进性.启发性和适用性”的要求，通过本课程的学习，使学生熟悉和基本掌握当今医院检验科及相关实验室.疾控中心实验室和医学独立实验室常用的各种的检验仪器的基本工作原理.主要结构.分类.性能指标，使用方法.维护保养.常见故障的排除.发展趋势及其相关技术等理论知识，以及各种检验仪器的实际操作和应用；能够独立完成实验课程中所要求的利用仪器进行相关项目的检测。既可为各专业学生学习各后继课程（临床免疫.临床微生物.临床生化.临床血液.临床药学.药物分析等）的实验操作.各种仪器的使用等打下坚实的基础；也可为学生将来从事临床相关工作提供扎实的临床检验仪器知识和实际操作方法，使学习的过程成为应用型人才和创新型人才的重要培训环节，对于培养学生的创新精神.实践能力和提高学生的综合素质发挥重要的作用。

### 二、课程教学的基本要求：

1. 掌握医学检验仪器各种设备的基本原理和结构。
2. 掌握各类仪器的分类和技术指标。
3. 掌握医学检验仪器设备的维护与质量控制。
4. 掌握医学检验仪器设备的简单故障的排除与维修。

### 三、课程学时分配：

授课内容	理论学时	备注
第一章 绪论	3	
第二章 光谱分析仪器与技术	3	
第三章 电化学分析仪器与技术	3	
第四章 色谱分析仪器与技术	1.5	
第五章 生物质谱仪器与技术	1.5	
第六章 电泳仪器与技术	3	
第七章 流式细胞分析仪器与技术	3	
第八章 临床血液学检验仪器与技术	3	
第九章 临床尿液检验仪器与技术	3	

第十章 临床生物化学检验仪器与技术	3	
第十一章 临床免疫学检验仪器与技术	3	
第十二章 临床微生物检验仪器与技术	3	
第十三章 临床即时检验仪器	3	
第十四章 临床分子生物学检验常用仪器	3	
第十五章 实验室自动化系统	3	
第十六章 临床检验实验室通用设备	3	
小计	45	

#### 四、考 核:

考核方式包括理论考试和实验考核。理论考试形式为笔试,卷面成绩 100 分,成绩评定以卷面成绩为准。试题覆盖整个教学内容,试题中按教学大纲的要求掌握内容占 50-60%,熟悉内容占 30-40%,了解内容占 10-20%。成绩包括理论考试和实验成绩两部分构成,理论考试和实验成绩比例为: 0.7~0.8:0.3~0.2。

#### 五、课程基本内容:

各种后继课程和临床检验常用的仪器,如显微镜.离心机.紫外-可见分光光度计.荧光光谱仪.原子光谱分析仪.电泳仪.气相色谱仪.高效液相色谱仪.血气分析仪.自动生化分析仪.血细胞分析仪.尿液分析仪酶免疫分析仪等仪器的工作原理.基本结构.性能指标.使用方法.常见故障的排除,各个仪器使用的基本要求等。

#### 【理论课部分】

### 第一章 绪 论

#### (一) 目的要求:

- 1.熟悉临床检验仪器的主要相关技术及其应用。
- 2.了解临床检验仪器的使用和管理;临床检验常用仪器的发展趋势。

#### (二) 教学时数: 3 学时

#### (三) 教学内容:

- 1.临床检验仪器的相关技术及其应用。
- 2.临床检验常用仪器的发展趋势。
- 3.临床检验仪器的使用和管理。

#### (四) 教学方法: 课堂讲授法

#### (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合

#### (六) 自学内容:

### 第二章 光谱分析仪器与技术

#### (一) 目的要求:

- 1.掌握光谱分析技术的定义及分类,在医学检验仪器中的应用。
- 2.掌握紫外可见分光光度计的基本原理与机构。
- 3.掌握荧光分析方法及荧光光谱仪的基本原理和机构。
- 4.熟悉原子吸收光谱仪的基本结构。

#### (二) 教学时数: 3 学时

#### (三) 教学内容:

- 1.光谱分析仪器的分类
- 2.紫外可见分光光度计的基本原理与结构
- 3.紫外-可见分光光度计的类型
- 4.影响分光光度法准确性的因素
- 5.紫外-可见分光光度法性能指标及评价

6. 荧光分析的原理
7. 荧光光谱仪的光学部件和工作原理
8. 原子吸收光谱仪
9. 原子发射光谱仪

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合

(六) 自学内容:

### 第三章 电化学分析仪器与技术

(一) 目的要求:

1. 掌握指示电极、参比电极、离子选择电极的基本结构和工作原理; 掌握电解质分析仪和血气分析仪的分类、结构和工作原理。

2. 熟悉电位分析技术原理, 电解质分析仪和血气分析仪的应用方法。

3. 了解化学电池、直接电位分析法、电位滴定分析法。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 电位分析技术原理。

2. 电解质分析仪。

3. 血气分析仪。

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合

(六) 自学内容:

### 第四章 色谱分析仪器与技术

(一) 目的要求:

1. 掌握色谱原理、色谱仪的分类及特点、气相色谱仪的基本构成及其对主要系统的要求、高效液相色谱仪的基本构成及其对主要系统的要求、色谱常用检测器的基本原理及其应用范围、色谱应用注意事项。

2. 熟悉色谱的基本概念和数据处理、色谱仪主要系统的构成、色谱常用检测器的基本结构、色谱工作站。

3. 了解色谱仪操作参数的选择及其使用、重要部件的基本工作原理及色谱仪在临床实验室中的应用。

(二) 教学时数: 1.5 学时

(三) 教学内容:

1. 色谱法的原理与分类。

2. 气相色谱仪。

3. 高效液相色谱仪。

4. 色谱仪的数据处理系统。

5. 色谱仪在临床实验室的应用。

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合

(六) 自学内容:

### 第五章 生物质谱仪器与技术

(一) 目的要求:

目的: 以离子的质荷比( $m/z$ )为序排列的图谱称为质谱。利用质谱将分析物形成离子按质荷比分开后进行成分和结构分析的方法称为质谱法, 实现质谱方法的仪器即为质谱仪。本

章学习质谱分析仪器的工作原理.基本结构.质谱仪的性能指标.质谱联用技术及质谱在生物医学领域的应用。

要求:

- 1.掌握质谱仪的工作原理.基本结构和性能指标。
- 2.熟悉质谱仪的分类和联用技术。
- 3.了解质谱仪的临床应用。

(二) 教学时数: 1.5 学时

(三) 教学内容:

- 1.质谱仪的工作原理。
- 2.质谱仪的组成.分类及性能指标。
- 3.质谱联用技术。
- 4.质谱仪在生物医学领域的应用。

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合

(六) 自学内容:

## 第六章 电泳仪器与技术

(一) 目的要求:

目的: 学习电泳基本原理与分类, 影响电泳的因素. 常用电泳分析方法. 电泳仪的基本结构. 电泳技术在临床检验中的应用。

要求:

- 1.掌握电泳基本原理.常见的电泳分析方法。
- 2.熟悉电泳的分类.基本结构.常用电泳仪的基本结构.电泳方法。
- 3.了解常用的电泳仪及电泳技术在临床检验中的应用。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

- 1.电泳技术的基本原理与分类。
- 2.常用电泳分析方法。
- 3.电泳仪的基本结构。
- 4.电泳技术在临床检验中的应用。

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合

(六) 自学内容:

## 第七章 流式细胞分析仪器与技术

(一) 目的要求:

目的: 学习流式细胞技术和流式细胞仪的概念. 流式细胞仪的工作原理. 分选原理. 影响因素. 分类. 基本结构. 流式细胞仪的使用。

要求:

- 1.掌握流式细胞仪的原理.基本结构。
- 2.熟悉流式细胞仪的性能指标.技术要求.应用与维护。
- 3.了解流式细胞仪的发展史。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

- 1.流式细胞仪的工作原理。
- 2.流式细胞仪的基本结构。



3.流式细胞仪的主要性能指标。

4.流式细胞仪应用的技术要点。

5.Luminex 技术。

6.流式细胞术的应用。

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合

(六) 自学内容:

## 第八章 临床血液学检验仪器与技术

(一) 目的要求:

目的: 学习血细胞分析仪的概念、原理、基本结构、性能指标和评价。血液凝固分析仪的类型、检测原理、基本结构、性能指标与评价和临床应用。血液流变分析仪的工作原理、基本结构、主要技术指标和性能评价及其应用。自动红细胞沉降率测定仪、血小板聚集仪、自动血型检定仪等常见仪器的的工作原理、基本结构、性能指标与特点, 及其应用。

要求:

1.掌握血细胞分析仪的概念、检测原理、仪器的基本结构; 掌握血凝仪的检测原理和基本结构。掌握血液黏度计和血小板聚集仪的工作原理与基本结构; 掌握自动红细胞沉降率测定仪的工作原理与基本结构; 掌握自动血型鉴定仪的工作原理和基本结构。

2.熟悉联合检测型血细胞分析仪器的检测原理, 网织红细胞检测原理, 血红蛋白检测原理、仪器性能评价和维护; 熟悉半自动、全自动血凝仪的特点, 血凝仪的性能指标和评价以及各种检测方法的优缺点; 熟悉血液黏度计的主要技术指标、性能评价及应用; 熟悉自动红细胞沉降率测定仪的应用; 熟悉自动血型鉴定仪的性能特点。

3.了解血细胞分析仪的分类、性能指标、常见故障和排除及进展; 了解血凝仪的分类、临床应用、仪器的维护; 了解血小板聚集仪的性能与应用; 了解自动血型仪的应用。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1.血细胞分析仪。

2.气相色谱仪。

3.血液流变分析仪。

4.自动红细胞沉降率测定仪。

5.血小板凝聚仪。

6.自动血型鉴定仪。

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合

(六) 自学内容:

## 第九章 临床尿液检验仪器与技术

(一) 目的要求:

目的: 学习尿液分析仪和流式细胞术尿沉渣分析仪的工作原理。自动尿液分析时质量控制的步骤。尿液分析仪、尿沉渣分析仪的检测项目、维护、保养和使用。试剂带的反应原理和使用注意事项。

要求:

1.掌握试剂带的反应原理、尿液分析仪的检测原理、流式细胞术尿有形成分分析仪的工作原理。

2.熟悉尿液干化学分析仪、尿液有形成分分析仪的临床应用。

3.了解尿液分析仪、流式细胞术尿有形成分分析仪的结构。

- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
  - 1.尿液干化学分析仪。
  - 2.尿有形成分自动分析仪。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合
- (六) 自学内容:

## 第十章 临床生物化学检验仪器与技术

- (一) 目的要求:

目的: 自动生化分析仪是临床检验中较重要.应用较为广泛的仪器。主要学习自动生化分析仪的基本结构.工作原理.性能评价.主要参数设置.分析方法选择.操作及维护休养。重点介绍分立式自动生化分析仪。

要求:

  - 1.掌握自动生化分析仪器的分类与工作原理.基本结构.性能指标和相关参数。
  - 2.熟悉自动生化分析仪的维护与保养。
  - 3.了解自动生化分析仪的临床应用。

- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
  - 1.自动生化分析仪器的分类与原理。
  - 2.自动生化分析仪器相关参数的选择。
  - 3.自动生化分析仪的维护与保养。
  - 4.自动生化分析仪的临床应用。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合
- (六) 自学内容:

## 第十一章 临床免疫学检验仪器与技术

- (一) 目的要求:

目的: 自动化免疫分析技术是当今临床免疫检验发展的趋势,而自动化免疫分析仪则是支持该技术的基础。本章主要学习酶免疫分析仪.化学发光免疫分析仪.免疫比浊分析仪.时间分辨荧光免疫分析仪的工作原理.结构.临床应用和使用方法。

要求:

  - 1.掌握临床免疫检验常用仪器的特点。
  - 2.熟悉临床免疫检验常用仪器的分析原理。
  - 3.了解临床免疫检验常用仪器的临床应用。

- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
  - 1.免疫荧光分析仪器与技术。
  - 2.散射比浊分析仪器与技术。
  - 3.酶免疫分析仪器与技术。
  - 4.化学发光免疫分析仪器与技术。
  - 5.自动化免疫分析仪器的临床应用。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合

(六) 自学内容:

## 第十二章 临床微生物检验仪器与技术

(一) 目的要求:

目的: 学习自动血培养仪.微生物自动鉴定与自动药敏分析系统.自动化细菌分离培养系统的工作原理.基本结构与功能.正确使用。

要求:

1.掌握微生物自动化检测仪器的的工作原理.基本结构与功能。

2.熟悉常见微生物检验仪器的性能特点。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1.自动血培养系统。

2.自动微生物鉴定及药敏分析系统。

3.自动化细菌分离培养系统。

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合

(六) 自学内容:

## 第十三章 临床即时检验仪器

(一) 目的要求:

目的: 即时检验 (point-of-care-testing, POCT), 也叫床旁检验, 是最近几年才诞生的一种新的概念和理论, 它具有操作简单.快速等特点。主要学习 POCT 的概念.特点.技术原理.相关仪器及临床应用。

要求:

1.掌握 POCT 的基本原理及主要技术。

2.熟悉常用的即时检验仪器的使临床应用。

3.了解即时检验仪器的发展。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1.POCT 的基本原理与特点。

2.常用的即时检验仪器。

3.即时检验仪器的应用。

4.即时检验存在的问题。

(四) 教学方法: 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合

(六) 自学内容:

## 第十四章 临床分子生物学检验常用仪器与技术

(一) 目的要求:

目的: 本章主要学习 PCR 扩增仪.DNA 测序仪.核酸自动化提取系统和蛋白质测序仪的工作原理.分类.主要性能指标和临床应用。

要求:

1.掌握核酸扩增仪的工作原理和主要性能指标; 梯度 PCR 仪和原位 PCR 仪的功能和特点; 实时荧光定量 PCR 扩增仪的种类及特点。掌握全自动 DNA 测序仪.蛋白质自动测序仪的工作原理和主要性能指标。

2.熟悉 PCR 技术的原理; PCR 扩增仪的种类; 荧光实时定量 PCR (RQ-PCR) 技术原理; 全自动 DNA 测序仪.核酸自动化提取系统和蛋白质自动测序仪的主要应用。

3.了解 PCR 扩增仪的操作规程；PCR 扩增仪常见故障的排除；PCR 扩增仪的应用；自动 DNA 测序仪、核酸自动化提取系统和蛋白质自动测序仪的基本结构。

(二) 教学时数：3 学时

(三) 教学内容：

- 1.PCR 核酸扩增仪。
- 2.全自动 DNA 测序仪。
- 3.核酸自动化提取系统。
- 4.蛋白质测序仪。

(四) 教学方法：课堂讲授法

(五) 教学手段：多媒体与板书相结合

(六) 自学内容：

## 第十五章 实验室自动化系统

(一) 目的要求：

目的：实验室自动化系统（laboratory automation system, LAS）是为了实现对临床实验室内某一个或几个检测系统的系统化整合，而将相同或不相同的分析仪器与实验室分析前和分析后的分析系统，通过自动化流水线 and 信息网络进行连接的系统，构成全自动化的流水线作业环境，覆盖整个检验过程，形成大规模的全检验过程的自动化。

要求：

- 1.掌握 TAS 的定义，了解其发展过程；实验室自动化系统的基本结构。
- 2.熟悉实验室自动化的硬件结构和功能。
- 3.了解计算机信息系统在实验室自动化中的作用、实现实验室自动化的意义。

(二) 教学时数：3 学时

(三) 教学内容：

- 1.实验室自动化系统概况。
- 2.实验室自动化系统的基本构成和功能。
- 3.实验室信息系统在实验室自动化系统中的作用。

(四) 教学方法：课堂讲授法

(五) 教学手段：多媒体与板书相结合

(六) 自学内容：

## 第十六章 临床检验实验室通用设备

(一) 目的要求：

目的：学习移液器的结构、规格、使用和校准；离心机的结构、工作原理、分类及使用；生物安全柜的工作原理、分类、主要性能特点及应用范围；电热恒温培养箱和细胞培养箱的基本原理、基本结构及正确使用；实验室用水制备系统的工作原理、实验室用水标准和水质监测指标与监测方法。

要求：

1.掌握移液器的使用方法；常用的离心方法、专用离心机的临床应用；生物安全柜的基本工作原理、分类；I 级生物安全柜的主要性能特点及应用范围；II 级生物安全柜（包括 A、A2、B1、B2 四个类型）的主要性能特点及应用范围；III 级生物安全柜的主要性能特点及应用范围；培养箱分类和各种培养箱基本原理；实验室用水标准和分类。

2.熟悉移液器的校准；离心机的工作原理。熟悉生物安全柜的基本结构、生物安全柜进行现场检测的前提条件、生物安全实验室的分级及生物安全实验室选用生物安全柜的原则；培养箱的基本结构；实验室用水系统的结构、实验室用水监测指标和监测方法。

3.了解移液器的结构和规格；离心机的基本结构；生物安全柜的执行标准和选用原则。了解各种培养箱的使用与注意事项；实验室用水的常用制备方法。

(二) 教学时数：3 学时

(三) 教学内容：

- 1.移液器。
- 2.离心机。
- 3.生物安全柜。
- 4.培养箱。
- 5.实验室用水制备系统。

(四) 教学方法：课堂讲授法

(五) 教学手段：多媒体与板书相结合

(六) 自学内容：

### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	生化分析仪的工作原理和结构	3	综合
实验二	尿沉渣分析仪的校准.小孔管和内部电极的清理	3	综合
实验三	酶标仪性能评价指标测试	3	综合
实验四	离心机的参数设置及维护	3	综合
实验五	实验室自动化系统观摩实验	3	验证
实验六	实验室电气安全试验	3	综合
总计		18	

#### 实验一 生化分析仪的工作原理和结构

(一) 目的要求：

- 1.掌握生化分析仪工作原理和结构。
- 2.熟悉立式全自动生化分析仪的操作。
- 3.了解生化分析仪试剂。

(二) 教学内容：

- 1.生化分析仪进样，进试剂装置
- 2.生化分析仪光学系统
- 3.生化分析仪清洗装置
- 4.生化分析仪温度控制装置
- 5.生化分析仪软件安装与升级
- 6.生化分析仪试剂的装载。

#### 实验二 尿沉渣分析仪的校准.小孔管和内部电极的清理

(一) 目的要求：

- 1.掌握尿沉渣分析仪的基本结构和工作原理
- 2.熟悉尿沉渣分析仪的校准.小孔管和内部电极结构与清理。

(二) 教学内容：

- 1.讲授尿沉渣分析仪的基本工作原理和结构。

2.分组进行对设备的校准。

### 实验三 酶标仪性能评价指标测试

(一) 目的要求:

- 1.掌握酶标仪的工作原理和结构。
- 2.熟悉酶标仪性能指标。
- 3.分组进行酶标仪光学系统评价测试。

(二) 教学内容:

- 1.讲授酶标仪工作的外围设备。
- 2.分组对酶标仪进行无破坏拆装实验。
- 3.光学系统中的滤光轮装置校准.清洗.更换实验。

### 实验四 离心机的参数设置及维护

(一) 目的要求:

- 1.掌握离心机的工作原理和结构。
- 2.熟悉立式离心机的分类与操作。
- 3.了解离心机复杂故障排除。

(二) 教学内容:

- 1.讲授离心机的工作原理与结构。
- 2.对离心机进行无破坏拆装实验。
- 3.离心机调速装置的设计。

### 实验五 实验室自动化系统观摩实验

(一) 目的要求:

- 1.掌握实验室自动化系统的工作原理与机构。
- 2.熟悉系统软件分类与安装。
- 3.了解实验室自动化系统的故障排除模式。

(二) 教学内容:

- 1.分组对实验室自动化系统的观摩。
- 2.对实验室自动化系统的设计理念提出自己的创新点。
- 3.对软件进行分析。

### 实验六 实验室电气安全试验

(一) 目的要求:

- 1.掌握实验室电气安全的重要性。
- 2.熟悉实验室电气安全的法律法规与行业标准。
- 3.了解实验室电气故障的排除模式。

(二) 教学内容:

- 1.分组对实验室电气安全的重要性及其行业标准进行实地培训。
- 2.提出对实验室电气安全进行评估的见解。

## 《临床医学工程技术》教学大纲

课程编号: 090409B7

课程名称: 《临床医学工程技术》(Clinical Medical Engineering Technology)

学分: 3

总学时: 54

理论学时: 42

实验(见习)学时: 12

先修课程要求：模拟电子技术，数字电子技术，医用传感器等。

参考教材：

1. 姜远海主编，《临床医学工程技术》，科学出版社，2002
2. 王宏广主编，《中国医疗器械科技创新与产业竞争力国际比较》，科学出版社，2010

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

本课程是生物医学工程专业的一门专业课。随着现代医学的发展，临床医学工程部门在医院中的作用日益显著，其主要任务可归纳如下：

- 1.负责医疗仪器设备和器材的购置与管理，把好节资增效关；
- 2.负责在用医疗仪器设备的安全性.可靠性和有效性的管理与监测,把好医疗仪器设备质量控制关；
- 3.负责对多功能医疗仪器设备的功能开发工作，使医院购置的仪器设备能充分发挥出应有的作用，做到物尽其用；
- 4.负责在用医疗仪器设备的日常维护和维修工作，保证维修工作及时.方便.省钱，提高仪器设备的完好率和利用率；
- 5.负责培训医护和医技人员正确使用与维护医疗仪器的技术和方法；
- 6.负责在用医疗仪器设备的更新换代论证和报废处理工作；
- 7.负责科学管理（包括微机联网）的软件和硬件的设计与技术管理；
- 8.与有关科室医护人员合作，共同开发.研究新医疗技术。

### 二、课程基本要求：

课程的基本要求，是为了使学生具有对医疗经济管理.医疗环境.医疗质量和仪器设备安全性.有效性等问题进行技术监督和管理的能力，能在现代化医院的临床医学工程岗位上承担有关工程技术的服务工作。希望学生通过该课程的学习，了解和熟悉医院临床医学工程部门的主要工作任务内容，初步掌握一些必要的技术和方法，毕业后到医院工作时，能很快适应工作的需要。

### 三.课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）时数	备注
第一章 绪论	3	3	0	
第二章 生物体的物理特性	2	2	0	
第三章 电气设备安全使用	8	5	3	
第四章 医疗器械的购置	5	5	0	
第五章 医疗器械的验收	5	5	0	
第六章 医疗器械的管理	3	3	0	
第七章 医疗设备质量控制	8	5	3	
第八章 医学图像传输存储	2	2	0	
第九章 急救设备的质量控制	3	3	0	
第十章 医疗设备的维修保养	8	5	3	
第十一章 核医学设备	5	2	3	
第十二章 医学工程工作流程	2	2	0	
小计	54	42	12	

### 四、考 核：

考核方式为理论考试，考试形式为笔试，卷面成绩 100 分，成绩评定以卷面成绩为准。试题覆盖整个教学内容。

### 五、课程基本内容：

## 【理论课部分】

### 第一章 临床工程学科

(一) 目的要求:

熟悉 理解临床医学工程的主要内容和任务。

了解 生物医学工程.医学工程.临床医学工程的研究范畴。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 生物医学工程学
2. 临床工程
3. 医疗器械的风险管理理论
4. 临床医学工程部门

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 生物医学工程发展史。

### 第二章 生物体的物理特性及物理因子的生物效应

(一) 目的要求:

掌握 生物体的电磁场的生物效应, 力学的生物效应, 热的生物效应和光的生物效应。

熟悉 电离辐射、非电离辐射及其辐射损伤。

了解 生物体的电磁学特性、力学特性、热学特性、光学特性。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

1. 生物体的构成
2. 生物体的电磁学特性及电磁场的生物效应
3. 生物体的力学特性及力学的生物效应
4. 生物体的热学特性和热的生物效应
5. 生物体的光学特性和光的生物效应
6. 辐射及其生物效应

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 物理相关知识。

### 第三章 医用电气设备的安全使用和管理

(一) 目的要求:

掌握 电击与防止电击的措施与医用接地方式及地线埋置方法。

熟悉 医用电子仪器的主要安全指标与检测方法.接地电阻及其测量方法。

了解 医用电子仪器的安全标准和在用医疗仪器的安全管理; 理解医用电子仪器安全使用和管理的管理的意义。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

1. 医用电子仪器安全使用和管理的管理的意义
2. 电击与防止电击措施
3. 医用电子仪器的安全标准
4. 医用电子仪器的主要安全指标与检测方法
5. 医用接地方式及地线埋置方法



6. 接地电阻及其测量方法

7. 在用医疗仪器的安全管理

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 电源知识.电路基础

#### 第四章 医疗器械设备及材料的购置

(一) 目的要求:

掌握 医疗器械的概念及分类标准; 医疗器械购置与招标流程。

熟悉 医学器械的论证与评价的内容和方法。

了解 医学器械的购置计划.购置途径及渠道; 医疗器械的订购合同; 医疗器械供应商管理方法。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

1. 医疗器械的规划与计划

2. 医疗器械的论证与评价

3. 医疗器械的购置与招标

4. 医疗器械的订购合同

5. 医疗器械供应商管理

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 成本效益论证方法; 合同条款及规范书写。

#### 第五章 医疗器械设备验收与安装

(一) 目的要求:

掌握 医学器械的说明书.标识及包装的识别。

熟悉 医疗器械使用环境要求, 医疗器械及设备验收项目及流程。

了解 物流技术的应用。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

1. 医疗器械说明书.标识及包装的识别

2. 医疗器械使用环境设计与要求

3. 商务条款的验收

4. 技术性验收与检测

5. 现代物流技术在医疗器械管理中的应用

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 几种大型设备的安装设计要求及技术性验收

#### 第六章 医疗器械管理

(一) 目的要求:

熟悉 医疗器械监督管理的基本目的、内容以及医疗仪器设备临床使用的规范。

了解 医疗卫生事业单位仪器设备管理的基本内容。

理解 医疗仪器设备计算机管理的标准化含义。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 医疗器械监督管理
  2. 医疗卫生事业单位仪器设备管理
  3. 医疗仪器设备计算机管理的标准化
  4. 医疗仪器设备临床使用规范
- (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容: 计算机规范化相关内容。

### 第七章 大型医疗仪器设备的质量控制与质量保证

- (一) 目的要求:
- 掌握 血液透析机的工作原理与质量控制; ECT 的工作原理与质量控制。
- 了解 CT.MRI 等大型医疗设备的质量控制内容.质量测试与评价。
- (二) 教学时数: 5 学时
- (三) 教学内容:
1. 医疗仪器设备临床应用质量
  2. 描述成像系统成像质量的参数
  3. 数字减影设备.CT.MRI 的质量测试与评价
  4. 血液透析机工作原理与质量控制
  5. ECT 工作原理与质量控制
- (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容: 大型医疗设备的原理.结构.功能。

### 第八章 数字医学图像传输存储的测试与评价

- (一) 目的要求:
- 掌握 PACS 系统的实施与评估。
- 熟悉 数字医学图像显示系统的测试与分析。
- 了解 医学常用软件; DICOM 标准。
- (二) 教学时数: 2 学时
- (三) 教学内容:
1. 医用软件测试
  2. 数字医学图像的 DICOM 标准
  3. 医用显示器显示质量的测试与评价
  4. 软硬拷贝显示系统的显示一致性测试与分析
  5. 在网络环境下 PACS 的实施与评估
- (四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容: 数字图像处理。

### 第九章 急救设备的应用质量控制技术

- (一) 目的要求:
- 熟悉常用急救设备的质控技术, 如监护仪.除颤器.输液泵与注射泵.呼吸机。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
1. 监护仪质量控制技术
  2. 除颤器的质量控制技术
  3. 输液泵与注射泵的质量控制技术

#### 4. 呼吸机的质量控制技术

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 监护仪.除颤器.输注泵.呼吸机的原理与功能。

### 第十章 医疗仪器设备维修与保养技术

(一) 目的要求:

掌握 医疗仪器设备维修的基本方法.技能及电路在线维修测试的基本技术。

熟悉 医疗仪器设备维修用的各类测试仪器。

了解 各类医疗仪器设备维修.保养的技术特点与预防性维修技术。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

1. 医疗仪器设备维修的方法与技能
2. 医疗仪器设备维修用的测试仪器
3. 在线维修测试仪原理及其应用技术
4. 各类医疗仪器设备维修与保养的技术特点
5. 医疗仪器设备的预防性维修技术

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 常见故障分析。

### 第十一章 临床医疗环境中的电磁兼容

(一) 目的要求:

了解医院的电磁环境; 电气设备的电磁兼容要求。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

1. 医院中的电磁环境
2. 电磁兼容的国内外标准化组织和标准
3. 医用电气设备的电磁兼容性要求
4. 医用电气设备的标记

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 医用电气设备的标记。

### 第十二章 医学工程工作流程

(一) 目的要求:

系统理解医学工程部门工作流程。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

1. 总结本课程重点内容
2. 系统性的归纳医学工程部门工作流程

(四) 教学方法(建议): 根据临床实际情况, 重点讲授设备科工作流程, 供学生参考。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 其他医院医学工程部门工作流程。

### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	电气设备安全使用	3	综合
实验二	血液透析机的质控	3	综合
实验三	医疗设备的维修保养	3	综合
实验四	核医学设备的质控	3	综合
总计		12	

### 实验一 电气设备安全使用

(一) 目的要求:

1. 加深对常用电气设备安全使用和管理的理解;
2. 熟悉医院医疗设备的电磁环境, 安全管理。

(二) 教学内容:

参观医院大型医疗设备的机房场地.安全防护设施。

### 实验二 血液透析机的质量控制

(一) 目的要求:

1. 了解血液透析机的基本工作原理;
2. 掌握对血液透析机的规范操作与安全管理。

(二) 教学内容:

学习金宝 AK96 血液透析机外部及内部结构, 能够熟练自行拆装机。

### 实验三 医疗设备的维修保养

(一) 目的要求:

1. 掌握常用医疗设备的工作原理及内部结构;
2. 掌握正确的维修与保养方法。

(二) 教学内容:

对监护仪.超声等设备的常见故障进行分析并独自进行操作。

### 实验四 核医学设备的控制

(一) 目的要求:

1. 加深对核医学设备 SPECT 的认识;
2. 熟悉 SPECT 的工作方式, 日常维护保养方法, 质量控制管理。

(二) 教学内容:

参观核医学科的设备, 主要参观 SPECT, 使学生直观了解仪器的结构.配置.工作方式, 质量测试方法等。

## 《生物医学传感器》教学大纲

课程编号: 090401B5

课程名称: 《生物医学传感器》(Biomedical Sensor)

学分: 3

总学时: 54

理论学时: 36

实验(见习)学时: 18

先修课程要求: 《电路分析》, 《模拟电子技术》, 《数字电子技术》, 《基础医学概论》, 《临床医学概论》等。

参考教材:

1. 陈安宇主编,《医用传感器》(第2版),科学出版社,2008
2. 姜远海主编,《医用传感器》(第1版),科学出版社,1997
3. 王化祥,张淑英主编,《传感器原理及应用》(第3版),天津大学出版社,2007

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

生物医学传感器是生物医学工程专业的专业基础课。本课程的主要任务就是使同学们掌握医学中常用传感器的工作原理及典型的测量电路.工程设计方法和实验研究方法等。通过学习,同学们应该学会如何选择.分析和使用各种医学传感器,为医疗器械系统的设计与开发奠定良好的基础。

### 二、课程基本要求:

- 1.了解传感器的定义和组成.作用和分类,能认识到医用传感器的特点和要求,并能把握医用传感器的发展方向;理解传感器的静.动态特性的概念及主要性能指标的定义和用途。
- 2.理解并掌握医学中常用传感器的工作原理.工作特性及典型的测量电路。
- 3.了解常用传感器在医疗器械中的用途。

### 三、课程学时分配:

理论部分		实验部分		
讲授内容	学时	实验内容	类型	学时
第一章 绪论	3	实验一 应变片单臂特性实验	验证性	3
第二章 电阻式传感器	6	实验二 电容式传感器的位移实验	验证性	3
第三章 电容式传感器	3	实验三 差动变压器的性能实验	验证性	3
第四章 电感式传感器	3	实验四 差动变压器零点残余电压补偿实	综合性	3
第五章 压电式传感器	3	实验五 线性霍尔式传感器位移特性实验	验证性	3
第六章 磁传感器	6	实验六 热电偶的原理及现象实验	综合性	3
第七章 热电式传感器	3			
第八章 光学传感器	3			
第九章 化学传感器与医用电极	3			
第十章 生物传感器	3			
合计	36			18

### 四、考 核:

1.考核方式:采用实验成绩+考试成绩相结合的方法进行考核。其中实验成绩为实验报告成绩,考试成绩为期末闭卷考试成绩。

2.成绩构成:实验成绩占总成绩20%,考试成绩占总成绩80%。

### 五、课程基本内容:

#### 【理论课部分】

#### 第一章 绪论

(一) 目的要求:

- 1.掌握传感器的定义.组成和医学信号的特点,医用传感器的特性;
- 2.熟悉传感器的用途分类;
- 3.了解医用传感器的发展方向。

(二) 教学时数:3学时

(三) 教学内容:

1. 传感器的定义和组成;
2. 传感器的作用;
3. 医用传感器的用途和分类;
4. 医用传感器的特性和要求;
5. 医用传感器的发展。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体+板书

## 第二章 电阻式传感器

(一) 目的要求:

1. 掌握应变效应.压阻效应的概念和区别;
2. 掌握直流电桥的平衡条件和不同工作方式下的输出;
3. 熟悉直流电桥的补偿方式, 重点掌握灵敏度温度漂移补偿的方法, 并能综合分析;
4. 熟悉电阻传感器的典型应用。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

1. 金属应变片式传感器;
2. 半导体固态压阻式传感器;
3. 电阻传感器测量及接口电路;
4. 电阻式传感器的医学应用。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体+板书

## 第三章 电容式传感器

(一) 目的要求:

1. 掌握电容式传感器的工作原理.结构及其优越性。
2. 掌握电容传感器的差动结构;
3. 熟悉变介质型传感器的工作原理, 掌握其灵敏度计算方法;
4. 熟悉电容传感器的边缘效应概念及消除方法。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 基本工作原理.结构及特点;
2. 电容式传感器的测量电路;
3. 电容式传感器的误差分析;

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体+板书

(六) 自学内容: 电容式传感器的医学应用。

## 第四章 电感式传感器

(一) 目的要求:

1. 掌握自感式传感器与互感式传感器的结构.工作原理和分类;
2. 掌握电感式传感器的测量电路;
3. 熟悉电涡流式变换原理;
4. 了解电感式传感器的应用。

- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
1. 自感式传感器;
  2. 互感式传感器;
  3. 电涡流式变换原理;
  4. 电感式传感器在生物学中的应用。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体+板书
- (六) 自学内容: 电涡流式传感器的等效电路分析。

## 第五章 压电式传感器

- (一) 目的要求:
1. 掌握正逆压电效应概念;
  2. 掌握石英晶体与压电陶瓷产生压电效应的工作机理;
  3. 掌握压电常数的概念, 以及相应的电荷数量的计算;
  4. 熟悉压电传感器的等效电路和测量电路;
  5. 了解压电传感器的应用。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
1. 压电效应;
  2. 压电传感器的等效电路和测量电路;
  3. 压电传感器的应用。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体+板书
- (六) 自学内容: 压电材料与主要性能参数。

## 第六章 磁传感器

- (一) 目的要求:
1. 掌握磁电式传感器的概念与工作原理;
  2. 掌握电磁流量计的工作原理;
  3. 掌握霍尔传感器的工作原理及特性;
  4. 掌握磁阻传感器的基本原理, 掌握磁敏二极管和磁敏三极管的工作原理与主要特性;
  5. 熟悉电磁流量计的医学应用——电磁血流量计;
  6. 熟悉霍尔元件的误差及其补偿, 熟悉集成霍尔传感器;
  7. 了解磁传感器的生物学应用。
- (二) 教学时数: 6 学时
- (三) 教学内容:
1. 磁电式传感器;
  2. 电磁流量计;
  3. 霍尔传感器;
  4. 其他类型的磁传感器;
  5. 磁传感器的生物学应用。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体+板书

(六) 自学内容: 集成霍尔传感器

## 第七章 热电式传感器

(一) 目的要求:

1. 掌握热电阻效应, 热电效应概念及区别;
2. 掌握金属热电阻和半导体热敏电阻的工作原理;
3. 掌握热电偶式传感器的工作原理与热电偶的基本定则;
4. 熟悉热电偶式传感器的测量电路;
5. 了解热电式传感器的医学应用。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 热敏电阻式传感器;
2. 热电偶式传感器;
3. 热电式传感器的医学应用。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体+板书

(六) 自学内容:

1. 晶体管与集成温度传感器;
2. 非接触式温度传感器;
3. 其他类型的温度传感器。

## 第八章 光学传感器

(一) 目的要求:

1. 掌握三种光电效应的区别联系, 掌握光电传感器的主要特性参数;
2. 掌握光电耦合器件的结构、原理与应用;
3. 熟悉光电管、光敏电阻等光电传感器的结构、原理和应用;
4. 了解红外传感器的原理特点以及在医学中的典型应用;

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 光电传感器;
2. 光电耦合器件;
3. 红外传感器。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体+板书

(六) 自学内容: 光纤传感器、CCD器件及其应用。

## 第九章 化学传感器与医用电极

(一) 目的要求:

1. 掌握电化学基本概念, 包括活度、活度系数和电离常数;
2. 掌握 PH 玻璃电极的相关计算等式、方法;
3. 熟悉离子选择性电极特性, 氧气电极和二氧化碳电极的基本结构和工作原理等。
4. 了解化学传感器的重要元件-电极的几个种类。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 化学传感器



2. 生物医用电极
- (四) 教学方法(建议):课堂讲授法
- (五) 教学手段:多媒体+板书
- (六) 自学内容:化学传感器的重要元件-电极的几个种类。

## 第十章 生物传感器

- (一) 目的要求:
  1. 掌握分子识别元件的概念,酶传感器的基本工作原理和其优缺点;
  2. 了解生物传感器基本原理等,分子识别元件的相关制备技术;
  3. 了解免疫和基因型传感器等新型传感器类型。
- (二) 教学时数:3学时
- (三) 教学内容:
  1. 生物敏感膜和敏感元件的制备技术;
  2. 酶生物传感器;
  3. 免疫传感器。
- (四) 教学方法(建议):课堂讲授法
- (五) 教学手段:多媒体+板书
- (六) 自学内容:新型的生物传感器。

### 【实验课部分】

#### 实验一 应变片单臂特性实验

- (一) 目的要求:
  1. 掌握电阻应变片式传感器测量电路;
  2. 熟悉电阻应变片的工作原理与应用。
- (二) 教学内容:
  1. 讲授应变片单臂特性实验的实验原理;
  2. 讲授 CSY-998 型传感器实验仪的结构与使用方法;
  3. 讲授应变片单臂电桥实验原理图与实验步骤;
  4. 分组进行应变片单臂特性的实验,按讲义上的内容.要求对实验所提供的设备进行连线.调试,旋动螺旋测微头,并记录实验数据。
  5. 根据所得实验数据计算电压灵敏度。

#### 实验二 电容式传感器的位移实验

- (一) 目的要求:
  1. 掌握差动式变面积型电容式传感器的工作原理及测量电路;
  2. 熟悉电容式传感器结构及其特点。
- (二) 教学内容:
  1. 讲授 CSY-998 型传感器实验仪中电容式位移传感器的结构与电容式传感器的位移实验的实验原理;
  2. 讲授电容式传感器的位移实验原理图与实验步骤;
  3. 分组进行电容式传感器的位移实验,按讲义上的内容.要求对实验所提供的设备进行连线.调试,旋动螺旋测微头,并记录实验数据。
  4. 根据所得实验数据计算电压灵敏度。

### 实验三 差动变压器性能

(一) 目的要求:

1. 掌握差动变压器的输出特性;
2. 熟悉差动变压器的工作原理。

(二) 教学内容:

1. 讲授差动变压器性能实验的实验原理;
2. 讲授差动变压器性能实验原理图与实验步骤;
3. 分组进行差动变压器性能实验,按讲义上的内容.要求对实验所提供的设备进行连线.调试.旋动螺旋测微头,并记录实验数据。
4. 根据所得实验数据作出差动变压器输出特性实验曲线并得出差动变压器的零点残余电压大小。

### 实验四 差动变压器零点残余电压的补偿

(一) 目的要求:

1. 掌握差动变压器零点残余电压补偿方法;
2. 熟悉差动变压器零点残余电压概念。

(二) 教学内容:

1. 讲授差动变压器零点残余电压的补偿实验的实验原理;
2. 讲授差动变压器零点残余电压的补偿实验原理图与实验步骤;
3. 分组进行差动变压器零点残余电压实验,按讲义上的内容.要求对实验所提供的设备进行连线.调试,并记录实验数据。
4. 根据所得实验数据得到经过补偿后的差动变压器零点残余电压大小,并与实验三的结果进行比较。

### 实验五 线性霍尔式传感器位移特性实验

(一) 目的要求:

1. 掌握霍尔元件的接法和线性霍尔式传感器位移特性;
2. 熟悉线性霍尔式传感器原理与应用。

(二) 教学内容:

1. 讲授线性霍尔式传感器位移特性实验的实验原理;
2. 讲授线性霍尔式传感器位移特性实验原理图与实验步骤;
3. 分组进行线性霍尔式传感器位移特性实验,按讲义上的内容.要求对实验所提供的设备进行连线.调试.旋动螺旋测微头,并记录实验数据。
4. 根据所得实验数据作出电压一位移特性实验曲线,在实验曲线上截取线性较好的区域作为传感器的位移量程。

### 实验六 热电偶的原理及现象实验

(一) 目的要求:

1. 掌握热电偶测温原理;
2. 熟悉热电偶的工作特性,学会查阅热电偶分度表。

(二) 教学内容:

1. 讲授热电偶的原理及现象实验的实验原理;
2. 讲授热电偶的原理及现象实验原理图与实验步骤;

3. 分组进行热电偶的原理及现象实验,按讲义上的内容.要求对实验所提供的设备进行连线.调试,并记录实验数据(二个铜—康铜热电偶串联经放大100倍后的热电势)。

4. 根据所得实验数据计算得到所测温度。

## 《生物医学工程导论》教学大纲

课程编号: 090402B5

课程名称:《生物医学工程导论》(Basic Biomedical Engineering)

学分: 2

总学时: 36

理论学时: 36

实验学时: 0

先修课程要求: 高等数学, 大学物理, 基础医学概论, 临床医学概论等。

参考教材:

1. John.D.Enderle 主编,《生物医学工程概论》, 机械工业出版社, 2010

2. 董秀珍主编,《生物医学工程学导论》, 第四军医大学出版社, 2004

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

该课程是生物医学工程专业的学科概论课。是学生在学习了生物医学工程专业的有关基础课程后,通过为学生介绍生物医学工程学科的各个分支方向,使学生们了解生物医学工程学科的基本理论.发展状况.应用领域以及学科的发展方向,增加学生们学习后续专业课程的兴趣,为学生们进一步探讨和掌握该学科丰富的知识打下一定的基础。

由于生物医学工程学科发展迅速,新知识.新技术不断涌现,所涉及的内容十分广泛。考虑到学时限制及本校生物医学工程专业方向,本课程仅对生物医学工程部分领域的基本原理和基本知识作扼要介绍。

### 二、课程基本要求:

1. 了解生物医学工程学科的发展历史,正确认识生物医学工程学科现状及对社会发展的影响;

2. 了解生物力学.生物医学材料.生物系统建模与仿真.生物医学信号处理.医学图像技术.人工器官.康复工程与辅助技术.数字化医疗等领域的基本知识和发展状况。

### 三、课程学时分配:

授课内容	总学时	理论学时	实验(见习)学时	备注
第一章 绪论	4	4		
第二章 生物力学	4	4		
第三章 生物医学材料	4	4		
第四章 生物系统建模与仿真	4	4		
第五章 生物医学信号处理	4	4		
第六章 医学图像技术	4	4		
第七章 人工器官	4	4		
第八章 康复工程与辅助技术	4	4		

第九章 数字化医疗	4	4		
小计	36	36		

#### 四、考 核：

1.考核方式：理论考核（笔试）.资料查阅.平时考核。

2.成绩构成：考勤 10%，平时成绩（资料查阅能力及作业）30%，理论考核 70%。

#### 五、课程基本内容：

##### 第一章 绪论

###### （一）目的要求：

了解生物医学工程学科的发展历史，正确认识生物医学工程学科现状及对社会发展的影响。

###### （二）教学时数：4 学时

###### （三）教学内容：

- 1.生物医学工程的定义与内涵
- 2.生物医学工程学科的特点
- 3.生物医学工程学科划分及分类
- 4.生物医学工程学的历史及发展状况
- 5.生物医学工程产品的兴盛与困惑
- 6.我国的生物医学工程状况
- 7.我校生物医学工程专业简析

###### （四）教学方法（建议）：课堂讨论与讲授

###### （五）教学手段：多媒体教学

###### （六）自学内容：上网搜看耶鲁大学公开课《生物医学工程探索》

##### 第二章 生物力学

###### （一）目的要求：

了解生物力学的研究内容，理解物体的弹性.塑性.流体的粘滞性.粘弹性及流变性等基本概念；熟悉生物力学中常用的关节.骨骼运动.血液流动的模型及有关应用。

###### （二）教学时数：4 学时

###### （三）教学内容：

- 1.生物力学的定义及相关模型
- 2.有关生物力学的基本概念与应用

###### （四）教学方法（建议）：课堂讨论与讲授

###### （五）教学手段：多媒体教学

###### （六）自学内容：温习与生物力学有关的物理学知识

##### 第三章 生物医学材料

###### （一）目的要求：

了解生物医学材料的发展概况.分类与性能要求；熟悉医用金属材料.非金属无机材料.高分子材料的品种及临床应用；掌握生物医学材料的安全性评价和灭菌方法。

###### （二）教学时数：4 学时

###### （三）教学内容：

- 1.生物医学材料的定义及学科特点

2. 生物医学材料与生物体的相互作用
  3. 常用的医学材料
  4. 生物医学材料的消毒与灭菌
  5. 生物医学材料的安全性评价
  6. 生物医学材料的发展趋势
- (四) 教学方法(建议): 课堂讨论与讲授
- (五) 教学手段: 多媒体教学
- (六) 自学内容: 学习 GB/T16886

#### 第四章 生物系统建模与仿真

- (一) 目的要求:
- 了解生物系统建模与仿真的基本概念和方法;熟悉生物系统的一般特点;理解系统仿真模型;掌握建模的一般方法和应用。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

1. 生物系统建模仿真学科的定义及学科特点
2. 有关生物系统建模仿真学科的基本概念
3. 建立生物系统模型的基本方法
4. 生物系统仿真的基本方法
5. 生物系统模型实例

(四) 教学方法(建议): 课堂讨论与讲授

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 温习数学建模相关知识

#### 第五章 生物医学信号处理

(一) 目的要求:

了解生物医学信号的各种处理方法;理解信息的概念.生物信号的特性.源阻抗和极化电压在生物电测量中的影响;熟悉理解模拟信号与数字信号的转换及医学数字信号处理;掌握生物信号放大和生物电信号运算.滤波的一般规律。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

1. 生物医学信号处理学科的定义及学科特点
2. 有关生物医学信号的基本概念
3. 有关生物医学信号的分类和特点
4. 生物医学信号的检测方法
5. 生物医学信号处理常用的处理方法

(四) 教学方法(建议): 课堂讨论与讲授

(五) 教学手段: 多媒体教学

(六) 自学内容: 温习复变函数与积分变换.信号与系统等相关知识

#### 第六章 医学图像技术

(一) 目的要求:

了解医学成像的发展史和医学成像的定义及其在现代医学中的作用;熟悉医学成像的基本过程和评价图像质量的客观指标;掌握医学成像技术的分类方法和主要的类型。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

1. 医学图像技术研究的内容及意义
  2. 医学成像技术: ①X 线成像技术; ②超声成像技术; ③核磁共振成像技术; ④放射性核素成像技术
  3. 医学图像处理技术简介
  4. 医学图像技术发展趋势
- (四) 教学方法(建议): 课堂讨论与讲授
- (五) 教学手段: 多媒体教学
- (六) 自学内容: 了解医学成像的历史沿革。

### 第七章 人工器官与器官辅助装置

(一) 目的要求:

了解人工器官的基本概念; 熟悉理解人工心脏.人工肾.人工肺的功能结构及其在临床医学中的应用; 掌握人工心脏.人工肾.人工肺的工作原理。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

1. 人工器官学科的定义及分类
  2. 人工器官的分类
  3. 临床常用的人工器官: ①人工关节; ②人工耳蜗; ③人工心脏瓣膜; ④人工心脏; ⑤人工肾;
  4. 人工器官学科对未来经济发展的影响
- (四) 教学方法(建议): 课堂讨论与讲授
- (五) 教学手段: 多媒体教学
- (六) 自学内容: 了解目前广泛使用的人工器官与器官辅助装置的种类及作用。

### 第八章 康复工程与辅助技术

(一) 目的要求:

了解康复工程与辅助技术学科研究的内容与特点; 熟悉康复工程与辅助技术的基本概念; 理解.掌握康复工程设计原则和辅助技术应用原则。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

1. 康复工程与辅助技术有关概念及关系
  2. 康复工程与辅助技术学科的研究内容与特点
  3. 人体功能障碍的类型和康复途径
  4. 康复工程设计原则
  5. 辅助技术应用原则
  6. 康复工程与辅助技术的社会实践与展望
- (四) 教学方法(建议): 课堂讨论与讲授
- (五) 教学手段: 多媒体教学
- (六) 自学内容: 到有关机构调研康复与辅助器械使用情况。

### 第九章 数字化医疗

(一) 目的要求:

了解数字化医疗的基本概念与特点; 熟悉数字化医疗的基本特征和数字化的医疗设备与

相关软件；了解数字化医院的运行及发展。

(二) 教学时数：4 学时

(三) 教学内容：

- 1.数字化医疗的基本概念
- 2.数字化医疗的基本特征
- 3.数字化的医疗设备
- 4.数字化医疗的应用软件：①HIS；②PACS；③RIS
- 5.远程医疗系统
- 6.数字化医院

(四) 教学方法（建议）：课堂讨论与讲授

(五) 教学手段：多媒体教学

(六) 自学内容：学习 HIS.PACS.RIS 相关知识并到附属医院调研数字化进程。

## 《实用传感器》教学大纲

课程编号：090406X6

课程名称：《实用传感器》(Practical Sensors)

学分：1.5

总学时：27

理论学时：6

实验（见习）学时：21

先修课程要求：电路分析，模拟电子技术，数字电子技术，生物医学传感器，电子工艺实习  
参考教材：

- 1.沙占友主编，《中外集成传感器实用手册》（第1版），电子工业出版社，2005
- 2.陈安宇主编，《医用传感器》（第2版），科学出版社，2008
- 3.王化祥.张淑英主编，《传感器原理及应用》（第3版），天津大学出版社，2007

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

实用传感器是生物医学工程专业的选修课。本课程的主要任务就是使同学们掌握常集成传感器的工作原理.外围电路及典型应用等。通过学习，同学们应该学会如何选择.分析和使用各种常用的集成传感器，为医疗器械系统的设计与开发奠定良好的基础。

### 二、课程基本要求：

1. 理解并掌握常用温度测量传感器.超声波传感器和位置检测传感器的工作原理.外围电路及典型应用；
2. 设计并制作一传感器电子产品。

### 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）时数	备注
第一章 温度测量传感器	2	2	0	
第二章 超声波传感器	2	2	0	
第三章 位置检测传感器	2	2	0	
实验 传感器电子产品的制作	21	0	21	开放型实验
小计	27	6	21	

### 四、考 核：

- 1.考核方式：实验过程评价.实验产品验收考核与论文相结合的方式。

2.成绩构成：实验过程评价.实验产品验收考核成绩占总成绩的 60%，论文成绩占总成绩的 40%。

## 五、课程基本内容：

### 【理论课部分】

#### 第一章 温度测量传感器

##### (一) 目的要求：

1. 了解金属热电阻的外形. 结构及特点，理解铂电阻. 铜电阻的特性；
2. 了解半导体热敏电阻的外形. 结构. 分类. 特性及命名方法；
3. 掌握电阻式温度传感器的测量电路；
4. 理解并掌握 LMX35 型电压型集成温度传感器的工作原理及典型应用；
5. 理解并掌握 AD590 型电流型成温度传感器的工作原理及典型应用；
6. 理解并掌握 DS18B20 型集成温度传感器的工作原理.性能特点.外围电路及典型应用。

##### (二) 教学时数：2 学时

##### (三) 教学内容：

1. 金属热电阻的外形. 结构及特点；
2. 铂电阻. 铜电阻的特性；
3. 半导体热敏电阻的外形. 结构. 分类. 特性及命名方法；
4. 电阻式温度传感器的测量电路；
5. LMX35型电压型集成温度传感器的工作原理及典型应用
6. AD590型电流型成温度传感器的工作原理及典型应用。
7. DS18B20型集成温度传感器的工作原理.性能特点.外围电路及典型应用。

##### (四) 教学方法（建议）：课堂讲授法

##### (五) 教学手段：多媒体演示。

#### 第二章 超声波传感器

##### (一) 目的要求：

1. 了解超声波及其特性。
2. 理解并掌握超声波传感器的工作原理。
3. 理解并掌握超声波传感器的应用（测距.检查位置.探伤等）。

##### (二) 教学时数：2 学时

##### (三) 教学内容：

1. 超声波及其特性
2. 超声波传感器的工作原理。
3. 超声波传感器的应用

##### (四) 教学方法（建议）：课堂讲授法

##### (五) 教学手段：多媒体演示。

#### 第三章 位置检测传感器

##### (一) 目的要求：

1. 理解并掌握位置检测传感器的定义，了解位置检测传感器的分类，型号意义等。
2. 掌握电感式接近开关的定义.工作原理及接线方式。
3. 掌握霍尔接近开关与干簧管的定义及工作原理。
4. 掌握光电接近开关的定义及工作原理。

##### (二) 教学时数：2 学时

##### (三) 教学内容：



1. 位置检测传感器的定义.分类和型号意义等。
2. 电感式接近开关的定义.工作原理.接线方式及应用。
3. 霍尔接近开关与干簧管的定义.工作原理及应用。
4. 光电接近开关的定义.工作原理及应用。
5. 实用传感器论文写作格式。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体演示。

### 【实验课部分】

#### 传感器电子产品的制作

(一) 目的要求:

设计并制作一传感器电子产品, 此产品需利用传感器元件来实现某些功能。

(二) 教学时数: 21 学时

(三) 教学内容:

1. 选择合适的传感器元件, 设计并画出传感器电子产品电路原理图;
2. 利用Protel设计PCB并制作PCB板;
3. 焊接装配产品;
4. 检测调试产品。

## 《数字信号处理》教学大纲

课程编号: 090306X6

课程名称: 《数字信号处理》(Digital Signal Processing)

学分: 3

总学时: 54

理论学时: 42

实验(见习)学时: 12

先修课程要求: 高等数学, 概率论与数理统计, 复变函数与积分变换, 信号与系统等。

参考教材:

1. 程佩青主编, 《数字信号处理教程》(第3版), 清华大学出版社, 2007
2. 丁玉美.高西全主编, 《数字信号处理》(第3版), 西安电子科技大学出版社, 2009
3. 姚天任.江太辉主编, 《数字信号处理》(第3版), 华中科技大学出版社, 2007

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

数字信号处理是生物医学工程专业必选的专业基础课程。本课程介绍了数字信号处理的基本概念.基本分析方法和处理技术。主要讨论离散时间信号和系统的基础理论.离散傅立叶变换 DFT 理论及其快速算法 FFT.IIR 和 FIR 数字滤波器的基本结构与设计方法。通过本课程的学习, 学生应掌握数字信号处理的基本概念, 基本原理和分析方法, 具有初步的算法分析和简单运用 MATLAB 编程的能力。

### 二、课程基本要求:

- 1.通过对本课程的教学, 使学生系统地掌握数字信号处理的基本原理和基本分析方法, 能建立基本的数字信号处理模型;
- 2.要求学生学会运用数字信号处理的两个主要工具: 快速傅立叶变换 (FFT) 与数字滤波器, 为后续数字技术方面课程的学习打下理论基础;
- 3.学生应具有初步的算法分析和运用 MATLAB 编程的能力。

### 三、课程学时分配:

理论部分		实验部分		
讲授内容	学时	实验内容	类型	学时
第一章 绪论	1	常见离散信号的 MATLAB 产生和图形显示	综合性	3
第二章 离散时间信号与系统	7	离散系统的频率响应分析和零、极点分布	综合性	3
第三章 Z 变换与离散时间傅里叶变换	9	FFT 算法的应用	综合性	3
第四章 离散傅里叶变换	4	基于 MATLAB 的 FIR 数字滤波器设计	综合性	3
第五章 快速傅里叶变换	6			
第六章 数字滤波器的基本结构	3			
第七章 无限长单位冲激响应数字滤	3			
第八章 有限长单位冲激响应数字滤	9			
小计	42	小计		12

#### 四、考 核:

1. 考核方式: 采用实验成绩+考试成绩相结合的方法进行考核。其中实验成绩为实验报告成绩, 考试成绩为期末开卷考试成绩。

2. 成绩构成: 实验成绩占总成绩 20%, 考试成绩占总成绩 80%。

#### 五、课程基本内容:

##### 【理论课部分】

### 第一章 绪论

(一) 目的要求:

了解数字信号处理的一些基本概念, 了解数字信号系统的基本组成和实现方法。

(二) 教学时数: 1 学时

(三) 教学内容:

1. 数字信号处理基本概念;
2. 数字信号处理系统的基本组成。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容:

1. 数字信号处理的特点;
2. 数字信号处理的应用。

### 第二章 离散时间信号与系统

(一) 目的要求:

1. 掌握离散信号、线性移不变离散系统基础知识;
2. 掌握连续时间信号的取样方法及取样定理;
3. 熟悉常系数线性差分方程及其用迭代法求解单位抽样响应。

(二) 教学时数: 7 学时

(三) 教学内容:

1. 离散信号;
2. 线性移不变离散系统;

3. 常系数线性差分方程;
  4. 连续时间信号的取样。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体+板书。

### 第三章 Z变换与离散时间傅里叶变换

- (一) 目的要求:
1. 掌握 Z 域分析的原理与方法;
  2. 掌握 Z 变换的基本性质和定理;
  3. 掌握离散系统的系统函数.频率响应。
- (二) 教学时数: 9 学时
- (三) 教学内容:
1. Z域分析的原理与方法;
  2. Z变换的基本性质和定理;
  3. 离散系统的系统函数.频率响应。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体+板书。
- (六) 自学内容:
1. 序列傅立叶变换的主要性质;
  2. 周期性序列的傅立叶变换;
  3. 傅立叶变换的一些对称性质。

### 第四章 离散傅里叶变换

- (一) 目的要求:
1. 理解傅里叶变换的四种形式;
  2. 掌握离散傅里叶级数 (DFS) 的定义及性质, 离散傅里叶变换 (DFT) 基础知识; 包括从 DFS 导出 DFT 的过程.DFT 与 Z 变换的关系。
- (二) 教学时数: 4 学时
- (三) 教学内容:
1. 傅里叶变换的四种形式;
  2. 离散傅里叶级数 (DFS);
  3. 离散傅里叶变换 (DFT);
  4. DFT与Z变换的关系。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法
- (五) 教学手段: 多媒体+板书。
- (六) 自学内容:
1. 抽样Z变换——频域抽样理论;
  2. 利用DFT计算模拟信号的傅立叶变换 (级数) 对。

### 第五章 快速傅里叶变换

- (一) 目的要求:
- 掌握快速傅里叶变换 (FFT) 的基本思路及基 2 时域抽取 FFT 算法.基 2 频域抽取 FFT 算法。
- (二) 教学时数: 6 学时
- (三) 教学内容:
1. 快速傅里叶变换 (FFT) 的基本思路;
  2. 基2时域抽取FFT算法;

3. 基2频域抽取FFT算法。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容:

1. 离散傅立叶反变换(IDFT)的快速计算方法;
2. 基-4 FFT算法。

### 第六章 数字滤波器的基本结构

(一) 目的要求:

掌握 IIR 及 FIR 数字滤波器的基本结构。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. IIR数字滤波器的基本结构;
2. FIR数字滤波器的基本结构。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 数字滤波器的格型结构。

### 第七章 无限长单位冲激响应数字滤波器的设计方法

(一) 目的要求:

1. 掌握冲激响应不变法和双线性变换法;
2. 熟悉数字滤波器的基本概念和技术指标。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 数字滤波器的基本概念, 数字滤波器的技术指标;
2. 最小与最大相位延时系统, 最小与最大相位超前系统;
3. 全通系统;
4. 用模拟滤波器设计IIR数字滤波器;
5. 冲激响应不变法;
6. 双线性变换法。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

### 第八章 有限长单位冲激响应数字滤波器的设计方法

(一) 目的要求:

1. 掌握线性相位 FIR 系统的时域及频域特性;
2. 掌握 FIR 数字滤波器设计的窗函数法。

(二) 教学时数: 9 学时

(三) 教学内容:

1. 线性相位FIR滤波器的特点;
2. 窗函数设计法。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 频率抽样设计法。

#### 【实验课部分】

#### 实验一 常见离散信号的 MATLAB 产生和图形显示

(一) 目的要求:

掌握序列的 MATLAB 表示方法, 掌握运用 MATLAB 实现序列运算的方法, 掌握运用 MATLAB 在时域中产生一些基本的离散时间信号的方法。

(二) 教学内容:

1. 讲授序列的 MATLAB 表示方法;
2. 讲授运用 MATLAB 实现序列运算的方法;
3. 讲授运用 MATLAB 在时域中产生一些基本的离散时间信号的方法;
4. 分组进行运用 MATLAB 编制程序产生单位抽样序列.单位阶跃序列.正弦序列.复指数序列和指数序列 5 种信号的实验。

### 实验二 离散系统的频率响应分析和零.极点分布

(一) 目的要求:

1. 掌握运用 MATLAB 求离散系统的零.极点和频率响应的方法;
2. 熟悉离散系统的零.极点和频率响应的概念。

(二) 教学内容:

1. 讲授运用 MATLAB 求得离散系统零.极点的方法;
2. 讲授运用 MATLAB 求得离散系统的频率响应的方法;
3. 分组进行运用 MATLAB 编制程序求离散系统的零.极点频率响应的实验。

### 实验三 FFT 算法的应用

(一) 目的要求:

1. 掌握运用 MATLAB 实现 FFT 与 IFFT 的方法;
2. 熟悉离散信号的 DFT 与 FFT 的概念。

(二) 教学内容:

1. 讲授运用 MATLAB 实现 FFT 与 IFFT 的方法;
2. 分组进行运用 MATLAB 编制程序实现 FFT 与 IFFT 的实验。

### 实验四 基于 MATLAB 的 FIR 数字滤波器设计

(一) 目的要求:

1. 掌握运用 MATLAB 设计 FIR 数字滤波器的方法;
2. 熟悉数字滤波器的常用指标, 熟悉用窗函数法设计 FIR 数字低通滤波器的原理和方法。

(二) 教学内容:

1. 讲授各种窗函数的 MATLAB 表示;
2. 讲授 MATLAB 中函数 fir1 的使用;
3. 分组进行运用 MATLAB 编制程序设计 FIR 数字滤波器的实验。

## 《微电子技术概论》教学大纲

课程编号: 090206X5

课程名称: 《微电子技术概论》(Introduction to Microelectronics Technology)

学分: 1

总学时: 18

理论学时: 18

实验学时: 0

先修课程要求: 系统学习过数字电子技术。

参考教材:

1. 孟祥忠主编,《微电子技术概论》,机械工业出版社,2009
2. 孙以材等主编,《微电子机械加工系统(MEMS)技术基础》,冶金工业出版社,2009

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

微电子技术概论是活跃在自然科学前沿的学科之一，微电子已经成了整个信息时代的标志和基础，没有微电子技术就没有今天的信息社会，微电子技术是信息社会发展的基石，几乎可以与所有传统产业相结合，最终服务于生物医学工程和生物技术等高新技术领域。

该课程的主要目的是通过理论学习，使学生对微电子学的基本知识有一个比较系统、全面的了解和认识，逐步掌握微电子技术的基本理论、基础知识，提高学生运用所学基础知识分析和解决实际问题的能力，为学生学习有关后续课程及从事生物医学工程领域的相关工作打下扎实的、必要的基础。

### 二、课程基本要求：

微电子技术概论教学大纲只包括理论课部分。理论部分所列内容要求学生学习，学习方法除教师结合多媒体和板书进行课堂讲授外，还有一小部分是自学内容。教学大纲所列内容分为三个层次，分别为掌握、熟悉理解和了解。掌握内容是微电子技术概论的重点知识，要求学生牢固掌握，并能有效地应用到分析和实际问题中；熟悉内容多为易于掌握或为微电子技术概论与其它学科相关的知识，要求学生对其有明确的印象；了解内容往往是易于自学的知识或是微电子技术概论的新进展和新的研究方法等，学生应该对其有所了解 and 认识。

### 三、课程学时分配：

授课内容	理论学时	备注
第一章 绪论	2	
第二章 半导体物理与器件基础	2	
第三章 集成电路基础	2	
第四章 集成电路制造工艺	4	
第五章 集成电路设计	4	
第六章 集成电路设计的 EDA 系统	2	
第七章 系统芯片设计	2	
小计	18	

### 四、考 核：

#### 1. 考核方式：

本课程应进行考查，在学期末考核学生对知识的掌握程度。考试主要采用开卷方式，考试范围应有一定覆盖面，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要原理、方法的掌握程度。

#### 2. 成绩构成：以期末的卷面成绩作为最终的成绩。

### 五、课程基本内容：

#### 第一章 绪论

##### (一) 目的要求：

掌握 微电子学的特点。

了解 微电子科学技术的发展历程。

##### (二) 教学时数：2 学时

##### (三) 教学内容：

微电子科学技术的发展历程。

微电子学的特点。

##### (四) 教学方法（建议）：课堂讲授法。

##### (五) 教学手段：多媒体与板书相结合。

##### (六) 自学内容：微电子技术的发展现状。

## 第二章 半导体物理与器件基础

(一) 目的要求:

掌握 半导体的特性; PN 结的伏安特性; 双极型晶体管.MOS 场效应晶体管的基本结构和工作原理。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

半导体的特性。

半导体 PN 结。

双极型晶体管。

MOS场效应晶体管。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

## 第三章 集成电路基础

(一) 目的要求:

掌握 双极型晶体管集成电路基础.场效应晶体管集成电路基础知识。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

概述。

双极型晶体管集成电路基础。

场效应晶体管集成电路基础。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

## 第四章 集成电路制造工艺

(一) 目的要求:

掌握 基本工艺步骤; 氧化.光刻.刻蚀.扩散.离子注入等技术。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

工艺技术。

基本工艺步骤。

CMOS 集成电路的工艺流程。

氧化.光刻.刻蚀.扩散.离子注入。

化学气相淀积.接触与互连.隔离技术。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 封装技术。

## 第五章 集成电路设计

(一) 目的要求:

掌握 集成电路设计流程; 集成电路设计方法.专用集成电路设计方法.可测性设计。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

集成电路设计概述。

集成电路设计流程。

集成电路设计方法。

专用集成电路设计方法。

可测性设计。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 集成电路设计软件。

## 第六章 集成电路设计的EDA系统

(一) 目的要求:

掌握 集成电路设计的 EDA 系统; .逻辑模拟.电路模拟.时序分析和混合模拟; 器件模拟.工艺模拟。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

集成电路设计的 EDA 系统概述。

VHDL 及模拟。

综合。

逻辑模拟。

电路模拟。

时序分析和混合模拟。

版图设计的 EDA 工具。

器件模拟。

工艺模拟。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 计算机辅助测试技术。

## 第七章 系统芯片设计

(一) 目的要求:

掌握 SOC 定义; SOC 关键技术及目前面临的主要问题。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

SOC 基本概述。

SOC 关键技术及目前面临的主要问题。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: SOC的发展现状。

## 《现代医学仪器设计原理》教学大纲

课程编号: 090408B7

课程名称: 《现代医学仪器设计原理》(The Design Principle of Modern Medical Instrumentation)

学分: 3

总学时: 54

理论学时: 42

实验学时: 12



先修课程要求：电路分析，模拟电子技术，数字电子技术，工程制图.单片机技术，数字信号处理，计算机接口技术，医用传感器等。

参考教材：

1. 余学飞主编，《现代医学电子仪器原理与设计》(第2版)，华南理工大学出版社，2013
2. 王保华主编，《生物医学测量与仪器》(第2版)，复旦大学出版社，2009
3. 邓亲恺主编，《现代医学仪器设计原理》，科学出版社，2004

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

本课程是生物医学工程专业的专业主干课程，主要讲授现代医学仪器设计的基本原理和方法，各种生理信号的测量原理及仪器设计，最新仪器设计方法及技术。通过学习，学生应掌握医学电子仪器的原理.结构和设计的内容，在熟练掌握医学生理信号的基础上，结合运用电子技术.计算机技术的知识来设计医学仪器，在分析问题和解决问题的能力上有所提高。

### 二、课程基本要求：

1. 熟悉医学仪器的总体分类和仪器基本结构；生物医学测量的各种方法；生物医学信号特点；医学仪器的静态特性和动态特性；医学仪器开发准则和安全性要求。
2. 熟悉电极-皮肤测量（生物电）等效电路；掌握心电图的向量关系和导联系统，以及心电测量系统的电路构成单元；熟悉人体心电数学模型；熟悉脑电的产生和波形分类；了解肌电图的生物电位和其他生物电测量方法。
3. 熟悉便携式.低功耗和微机式医学仪器的设计方法；熟悉虚拟医学仪器的设计方法。
4. 掌握常用的医学电子仪器原理.设计原则及应用。
5. 了解心脏起搏器，除颤器和刺激器的各种方法和原理。
6. 熟悉电流的生理效应.产生电击的因素和防护措施；了解国内外医学仪器的监管和认证内容，以及安全标准等。

### 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）时数	备注
第一章 现代医学仪器设计概述	2	2	0	
第二章 生理系统的建模与仪器设计	5	5	0	
第三章 虚拟医学仪器设计	3	3	0	
第四章 便携式医学仪器设计	5	5	0	
第五章 远程医学仪器设计	2	2	0	
第六章 生理类仪器设计基础	24	15	9	
第七章 治疗类仪器设计基础	10	7	3	
第八章 医学仪器的认证	3	3	0	
小计	54	42	12	

### 四、考 核：

1. 考核方式：闭卷考试.实验操作.平时考核。
2. 成绩构成：平时作业 20%，期末考试占 80%。平时作业主要包括作业.实验报告等形式。

### 五、课程基本内容：

#### 【理论课部分】

#### 第一章 现代医学仪器设计概述

##### （一）目的要求：

- 掌握 医学仪器的基本组成.人体电生理信号的特点及医学电子仪器设计的一般原则。  
熟悉 医学仪器的定义及发展简史。

了解 医学模式的变革及技术发展趋势。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

1. 生物信息知识简介。
2. 医学仪器的定义及发展简史。
3. 医学仪器的基本结构和工作方式。
4. 医学仪器的特性和分类。
5. 生物医学仪器的设计原则及发展步骤。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 医学模式的变革及技术发展趋势。

## 第二章 生理系统的建模与仪器设计

(一) 目的要求:

掌握 生理系统建模及三种模型的概念和作用; 掌握使用理论分析法及类比分析法建立生理系统模型的方法。

熟悉 生理系统建模的基本过程; 数据分析法的建模方法。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

1. 系统模型及其分类。
  - (1) 物理模型的分类及实例;
  - (2) 数学模型的分类及求解方法;
  - (3) 描述模型分析。
2. 生理系统建模的基本过程。
3. 构建生理模型的常用方法与实例。

重点讲授理论分析法建模的方法及实例分析。

- (1) 理论分析法建模的方法及实例分析;
- (2) 类比分析法建模的方法及实例分析;
- (3) 回归分析法建模的方法及实例分析。

(四) 教学方法 (建议): 结合实例进行理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 标准差——平均插值法 (散点图法) 建模。

## 第三章 虚拟医学仪器设计

(一) 目的要求:

掌握 虚拟仪器的特点及构成。

熟悉 虚拟仪器的硬件接口设计及软件接口设计。

了解 一种适合于虚拟医学仪器开发的专用软件。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 虚拟医学仪器的特点及构成。
2. 虚拟医学仪器的硬件接口设计。
  - (1) 计算机系统的总线结构;
  - (2) 面向 USB 总线的接口设计。
3. 虚拟医学仪器软件接口设计。
  - (1) 基于 DOS 环境的设计;

(2) 基于 Windows 环境的设计。

4. 以 LabVIEW 为例说明虚拟医学仪器的开发与应用。

(四) 教学方法 (建议): 结合实例进行理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 面向ISA总线的设计; 面向PCI总线的设计。

#### 第四章 便携式医学仪器设计

(一) 目的要求:

掌握 便携式医学仪器设计的基本特点; 微型化与低功耗设计的原理。

熟悉 便携式医学仪器设计及实例。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

1. 便携式医学仪器设计的基本特点。

2. 微型化与低功耗设计。

(1) CMOS 集成电路与低功耗设计;

(2) 单片机的低功耗设计;

(3) 电源的低功耗设计;

(4) 液晶显示技术。

3. 以微型心电监视仪为例说明便携式医学仪器设计的过程。

(四) 教学方法 (建议): 结合实例进行理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 表面安装技术, 电路集成设计。

#### 第五章 远程医学仪器设计

(一) 目的要求:

掌握 医学仪器通信接口的类型及原理; 医学信号的标准数据格式。

熟悉 远程式医学仪器设计。

了解 社区医疗监护网系统设计。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

1. 医学仪器通信接口设计。

(1) 串行通信接口设计;

(2) 无线局域网通信接口设计;

(3) 红外通信接口设计;

(4) 蓝牙技术与通信接口设计;

(5) 医学影像通信的标准接口。

2. 医学数字信号的标准化设计。

(1) 医学影像信号的标准数据格式;

(2) 医学生理信号的标准数据格式。

3. 社区医疗监护网系统设计。

(四) 教学方法: 结合实例进行理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 其他短程通信技术, 远程通信技术。

#### 第六章 生理类仪器设计基础

(一) 目的要求:

掌握 人体电子测量中的电磁干扰的引入途径、种类以及克服的方法; 生物电放大器前置

级原理.结构.性能及设计方法；心电放大器的设计方法。

熟悉放大器的隔离级设计；心电图机的原理框图；电源电路中的交流优先.定时控制.电池电量显示.充电电路的基本电路形式；脑电图及脑电图机的基本情况。

了解心电图机电路的分析方法。本章重点是掌握典型三运放放大电路原理及结构。

(二) 教学时数：15 学时

(三) 教学内容：

1. 生理信号测量中的噪声和干扰。

重点讲授人体电子测量中的电磁干扰的引入途径.种类以及抑制的措施。

- (1) 人体电子测量中的电磁干扰；
- (2) 测试系统的噪声；
- (3) 低噪声放大器设计。

2. 前置放大器电路设计。

重点讲授差动放大电路分析方法，前置放大电路的设计方法。

- (1) 前置放大电路的主要设计参数；
- (2) 差动放大电路分析方法；
- (3) 差动放大应用方法；
- (4) 前置级共模抑制能力的提高；
- (5) 保护电路及滤波电路设计。

3. 生物电测量仪器。

- (1) 心电图机；
- (2) 心电图机的结构和性能参数；
- (3) XD-7100 型单导心电图机；
- (4) 脑电图机；
- (5) 脑电图机的导联；
- (6) 脑电图测量的最新技术及应用。

(四) 教学方法（建议）：结合实例进行理论讲授。

(五) 教学手段：多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容：血压测量，温度测量。

## 第七章 治疗类仪器设计基础

(一) 目的要求：

掌握 电刺激类仪器的设计原理；固定型和 R 波抑制型心脏起搏器的结构和工作原理。

熟悉 心脏起搏器的作用及其临床应用；心脏除颤器的类型.原理及指标要求。

了解 心脏起搏器的能源和电极及心脏除颤器的类型。本章重点 R 波抑制型心脏起搏器的一般结构原理。

(二) 教学时数：7 学时

(三) 教学内容：

1. 电刺激方式及效应。

2. 心脏起搏器的作用以及分类。

- (1) 心脏起搏器的概念及心脏起搏技术的发展简史；
- (2) 心脏起搏器的作用及其适应症；
- (3) 心脏起搏器的分类；
- (4) 心脏起搏的几个参数。

3. 固定型和 R 波抑制型心脏起搏器。

重点讲授 QDX-2 型体外心脏起搏器的电路原理。

- (1) 一种固定型心脏起搏器电路分析;
- (2) R 波抑制型心脏起搏器的一般结构原理;
- (3) QDX-2 型体外心脏起搏器的电路分析。

4. 心脏起搏器的能源和电极。

5. 典型的心脏除颤器。

- (1) 心脏除颤器的原理及指标要求;
- (2) 心脏除颤器的类型;
- (3) 心脏除颤器典型电路分析。

(四) 教学方法 (建议): 结合实例进行理论讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 高频电刀的工作原理及工作模式。

### 第八章 医学仪器的认证

(一) 目的要求:

熟悉 我国医学仪器新产品审批和注册管理, FDA 审批流程, 国际安全标准及国内安全标准, 生物学评价试验。

了解 医疗器械管理机构及职责, 我国及美国的临床研究标准, 美国和欧共体临床研究管理对比。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1. 我国医学仪器的监管和认证。
- 2. 医学仪器电器安全标准。
- 3. 医学的生物安全评估。
- 4. 医学仪器的临床研究管理。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 美国医学仪器的监管和FDA认证。

### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	50Hz 陷波器	3	综合
实验二	心电放大器研究	3	综合
实验三	心率显示器	3	综合
实验四	QRS 波检出器	3	综合
总计		12	

### 实验一 50Hz 陷波器

(一) 目的要求:

- 1. 掌握陷波器的工作原理, 熟悉有缘滤波器的主要技术指标。
- 2. 熟悉 50Hz 陷波器主要技术指标的测试方法。

(二) 教学内容:

- 1. 按电原理图连好线路, 注意元件的挑选。
- 2. 将正、负 15V 电源和信号源接入电路。
- 3. 打开电源和信号源, 从  $V_i$  输入波形, 调节  $R_2$  实现陷波。

4. 当输入  $V_i=1V$  正弦波时, 改变频率  $f$ , 用交流毫伏表记录  $V_o$  值。测试时从信号源上读出周期, 实验后再换算为频率。

### 实验二 心电放大器研究

(一) 目的要求:

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, 输入阻抗 $\gamma$ . $A_r$ 及 CMRR 的数量级。
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。
3. 感性认识电路板的装配和调试过程。

(二) 教学内容:

1. 根据技术指标要求, 设计适当的电路参数。
2. 利用万用电桥, 精心挑选电阻。
3. 做电路板。
4. 测量。
  - (1) 测量电路的差模电压放大倍数  $A_d$ ;
  - (2) 测量电路的共模电压放大倍数  $A_c$ 。
5. 计算共模抑制比 CMRR:

$$CMRR = 20 \lg \frac{A_d}{A_c}$$

### 实验三 心率显示器

(一) 目的要求:

1. 掌握心律计数和显示原理。
2. 掌握由一位计数器扩大至两位计数器的方法。
3. 了解计数.译码.锁存.驱动及显示的原理。

(二) 教学内容:

1. 按电原理图在面包板上连接好线路。
2. 接入所需电源。
3. 检查通路, 确认无误后加电, 此时两个 7 段 LED 显示管的七段都亮, 并有闪烁现象。
4. 用低频信号发生器输入一个频率 75Hz 的方波信号模拟心电信号, 其幅值应小于  $V_{CC}$ , 理想的幅值度值应略大于  $V_{DD}$ 。
5. 观察显示管显示值的变化情况, 正常情况下显示的数字应该是按照自小到大的顺序而变化, 且个位计数到 8 时向十位进 1。
6. 记录  $U_3A$ . $U_3B$  中  $Q_0 \sim Q_3$  点的波形, 按始终对齐。
7. 改变 LE.BI.LT.的输入状态, 观察显示管显示情况的变化, 以增强对引脚功能的进一步理解。

### 实验四 QRS 波检出器

(一) 目的要求:

1. 通过QRS检波出错的实验设计, 了解什么叫做模拟信号处理;
2. 了解用模拟信号处理方法提取信号某些特征值得目的.方法和过程;
3. 熟悉信号的限幅.滤波.比较.检波.信号形成(单稳)等单元电路;
4. 通过实验对心电信号有个初步认识。

(二) 教学内容:

1. 调整AGC放大器;
2. 测试四阶带通滤波器;

3. 调测双向检波倍加电路；
4. 将整个 QRS 波检波器联结好，用心电电极引出心电信号，经心电器放大器放大，有 QRS 波检波器检测出心率，记录 QRS 波检出器测量心率，并与脉搏做比较；
5. 选作图中所示的单稳电路，自己设计计算电路元件值，要求  $T=180\text{ms}$ 。

## 《康复工程与理疗器械》教学大纲

课程编号：090412X7

课程名称：《康复工程与理疗器械》(Rehabilitation engineering and physiotherapy instruments)

课程性质：考查课

学分：1.5

总学时：27

理论学时：24

实验学时：3

先修课程：生理学，解剖学，电路分析，数字信号处理，计算机接口技术

参考教材：

1. 舒彬主编，《临床康复工程学》，人民卫生出版社，2013
2. 黄晓琳主编，《康复医学》，人民卫生出版社，2013

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

康复医学是具有基础理论、评定方法及治疗技术的医学学科，是应用各种措施促进伤病残者功能恢复的医学。随着科学技术的进步、文化经济的发展，人们对生活质量要求的提高及医学模式的转变，世界卫生组织（WHO）对医学体系及医生的要求都有了根本的转变，将康复医学列为全面医学的内容体系，成为医学的第四方面。医学不仅要治病救命，而且要考虑存活后的身心、社会、职业能力，提高存活者的生活质量。所以以功能障碍为中心，提高生活质量的医学学科的康复医学成为所有医师必须掌握的一门学科。

### 二、课程教学的基本要求：

本课程需要医用物理学、组织学与胚胎学、人体解剖学、医学生物学、生物化学、生理学、病理学、病理生理学、人体发育学、运动学、内科学、外科学、儿科学、神经病学，中医学基础相关知识作基础。本课程要求学生学习康复医学的基本理论、基本知识、基本技术，在临床实践的基础上加深对康复医学的理解，以适应毕业后社会的需要。

### 三、课程学时分配：

授课内容	理论学时	备注
第一章 绪论	3	
第二章 临床康复工程学基础	3	
第三章 康复评定和治疗设备	3	
第四章 假肢	3	
第五章 矫形器	3	
第六章 轮椅与助行器	3	
第七章 坐姿系统与坐垫	3	
第九章 交流与智力障碍的辅助器具	3	
小计	24	

### 四、考 核：

考核方式包括理论考试和实验考核。理论考试形式为笔试，卷面成绩 100 分，成绩评

定以卷面成绩为准。试题覆盖整个教学内容，试题中按教学大纲的要求掌握内容占 50-60%，熟悉内容占 30-40%，了解内容占 10-20%。成绩包括理论考试和实验成绩两部分构成，理论考试和实验成绩比例为：0.7~0.8:0.3~0.2。

## 五、课程基本内容：

### 【理论课部分】

#### 第一章 绪 论

(一) 目的要求:

1. 掌握康复及康复医学定义;
2. 熟悉康复医学的组成及工作方式;
3. 了解康复医学的发展、地位、残疾问题。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 康复: 综合地应用医学的、教育的、社会的、职业的措施, 对伤病后可能出现或已经出现的功能障碍进行以功能训练为主的干预, 尽可能改善患者的功能, 提高其生活质量, 回归社会。

2. 康复医学是一个运用多种手段促进残疾人及患者康复的医学学科。研究有关功能障碍的预防、评定和处理(治疗、训练)等问题。康复医学与临床、保健、预防共同组成全面医学。

3. 康复服务方式: 康复机构的康复、上门康复、服务社区(基)康复。

4. 康复医学的发展。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容:

#### 第二章 临床康复工程学基础

(一) 目的要求:

1. 掌握生物力学基础。
2. 熟悉人机工程学定义。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 基本力学概念。
2. 肌骨系统的生物力学。
3. 人体运动的生物力学。
4. 与假肢矫形器设计有关的生物力学。
5. 与坐姿系统和坐垫设计有关的生物力学。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容:

#### 第三章 康复评定和治疗设备

(一) 目的要求:

1. 掌握康复评定设备的工作原理。
2. 熟悉常用的康复治疗设备。
3. 了解康复机器人。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:



1. 常用康复评定设备。
  2. 常用康复治疗设备。
  3. 康复机器人。
  4. 虚拟现实技术。
  5. 功能性电刺激。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容:

#### 第四章 假肢

- (一) 目的要求:
1. 掌握假肢的原理与分类。
  2. 熟悉上下假肢的装配标准。
  3. 了解评定机制。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
1. 概述。
  2. 下肢假肢。
  3. 上肢假肢。
  4. 上肢假肢评定。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容:

#### 第五章 矫形器

- (一) 目的要求:
1. 掌握矫形器的工作原理、基本结构和性能指标。
  2. 熟悉矫形器的分类。
  3. 了解矫形器的临床应用。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
1. 概述。
  2. 脊柱矫形器。
  3. 上肢矫形器。
  4. 下肢矫形器。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容:

#### 第六章 轮椅与助行器

- (一) 目的要求:
1. 掌握轮椅的分类。
  2. 熟悉助行器的分类。
  3. 了解常用的轮椅与助行器在临床检验中的应用。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
1. 轮椅的基本原理与分类;

2. 助行器的分类方法;
  3. 临床中的应用。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容:

### 第七章 坐姿系统与坐垫

- (一) 目的要求:
1. 掌握坐姿形同的原理.基本结构。
  2. 熟悉坐垫的性能指标、技术要求、应用与维护。
  3. 了解坐垫的发展趋势。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
1. 坐姿系统的工作原理与分类。
  2. 坐垫的基本结构与分类。
  3. 主要性能指标与临床应用。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容:

### 第八章 无障碍环境 (自学)

- (一) 目的要求:
1. 掌握无障碍环境的定义。
  2. 熟悉分类与性能特点。
  3. 了解临床应用。
- (二) 教学时数: 0 学时
- (三) 教学内容:
1. 无障碍环境的定义。
  2. 无障碍环境的分类。
  3. 无障碍环境的性能指标。
  4. 无障碍环境的临床应用。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容:

### 第九章 交流与智力障碍的辅助器具

- (一) 目的要求:
1. 掌握辅助器具的分类。
  2. 熟悉辅助器具的临床应用。
  3. 了解各类辅助器具的性能指标和结构。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
1. 听觉障碍的辅助器具。
  2. 视觉障碍的辅助器具。
  3. 语言障碍的辅助器具。
  4. 自理障碍的辅助器具。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容:

### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	测功车	3	综合
总计		3	

### 实验一 测功车

(一) 目的要求:

1. 掌握运动测功车的基本结构。
2. 熟悉对测试者进行测功车的操作以及记录步骤。
3. 了解测功车测量原理。

(二) 教学内容:

1. 对被测试者进行测试前准备。
2. 测量值进行记录与分析。
3. 测功车附属设备的安装与维护。
4. 测功车软件安装与升级。

## 《信号与系统》教学大纲

课程编号: 090305B5

课程名称: 《信号与系统》(Signals and Systems)

学分: 3

总学时: 54

理论学时: 42

实验(见习)学时: 12

先修课程要求: 高等数学.电路分析.复变函数与积分变换

参考教材:

- 1.王明泉主编, 《信号与系统》, 科学出版社, 2011
- 2.吴大正主编, 《信号与线性系统分析》, 高等教育出版社, 2006

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

本课程是高等院校生物医学工程、电子信息工程、通信工程等专业的一门重要的专业理论基础课, 其应用领域非常广泛, 几乎遍及电类与非电类的各个工程技术领域。

本课程主要研究确定性信号和线性时不变系统的基本理论和方法, 研究对象涉及连续和离散时间信号与系统, 研究方法包括时域分析和变换域分析, 重点是变换域分析。

### 二、课程基本要求:

1. 要求学生掌握信号与系统的基本原理、基本分析方法及信号与系统时域、变换域分析方法。

2. 理解各种变换(傅立叶变换.拉普拉斯变换.Z 变换)的基本内容、性质、应用。

3. 应能建立简单电路与系统的数学模型, 对数学模型求解, 对所得结果给以物理解释, 赋予物理意义。

### 三、课程学时分配:

理论部分	实验部分
------	------

讲授内容	学时	实验内容	类型	学时
第一章 信号与系统概述	6	连续信号的时域分析	综合性	3
第二章 连续时间信号与系统的时域分析	6	连续时间系统的时域分析	综合性	3
第三章 连续时间信号与系统的频域分析	5	连续时间系统的频域分析	综合性	3
第四章 连续时间信号与系统的复频域分析	6	连续时间系统的复频域分析	综合性	3
第五章 连续时间信号的抽样与量化	3			
第六章 离散时间信号与系统的时域分析	3			
第七章 离散时间信号与系统的Z域分析	5			
第八章 线性系统的状态变量分析	8			
小计	42			12

#### 四、考核：

- 1.考核方式：理论考核（笔试）.实验操作。
- 2.成绩构成：理论考核 80%，实验操作 20%。

#### 五、课程基本内容：

##### 【理论课部分】

### 第一章 信号与系统概述

#### （一）目的要求：

- 1.了解信号的描述、分类、分解、基本运算和波形变换，能够根据给出的时间函数式画出相应的图形。
- 2.了解系统的概念和分析方法。
- 3.掌握冲激信号的物理意义、定义和性质。

#### （二）教学时数：6 学时

#### （三）教学内容：

- 1.信息、信号和系统。
- 2.信号的分类与描述。
- 3.常用典型信号及其基本特性。
- 4.奇异信号及其基本特性。
- 5.信号的基本运算及波形变换。
- 6.系统模型、特性及分类。
- 7.线性时不变系统的分析方法概述。

#### （四）教学方法：课堂讲授法。

#### （五）教学手段：理论讲授，多媒体演示。

#### （六）自学内容：信号的分解。

### 第二章 连续时间信号与系统的时域分析

#### （一）目的要求：

- 1.利用经典法求解描述系统的微分方程。
- 2.明确卷积积分的定义式及其性质。
- 3.掌握卷积的运算。
- 4.能利用卷积积分法求解任意信号作用下的电路的零状态响应。

#### （二）教学时数：6 学时

#### （三）教学内容：

- 1.经典时域解法。
  - 2.零输入响应与零状态响应。
  - 3.冲激响应与阶跃响应。
  - 4.卷积积分。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

### 第三章 连续时间信号与系统的频域分析

- (一) 目的要求:
- 1.了解信号如何表示为正交函数的线性组合。
  - 2.掌握连续时间信号的傅里叶分析方法。
  - 3.掌握连续系统的频域分析法及其基本步骤。
  - 4.理解信号的频宽及脉宽与频宽的关系。
  - 5.理解信号通过线性系统的不失真条件。
  - 6.理解理想低通滤波器的阶跃响应和冲激响应。
  - 7.了解傅立叶级数和傅立叶变换的存在条件。

(二) 教学时数: 5 学时

(三) 教学内容:

- 1.信号的正交分解。
- 2.周期信号的傅立叶级数。
- 3.非周期信号的傅里叶变换。
- 4.傅里叶变换的性质及应用。
- 5.周期信号的傅立叶变换。
- 6.调制与解调。
- 7.线性时不变系统的频域分析法。
- 8.无失真传输。
- 9.理想低通滤波器。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

(六) 自学内容: 佩利-维纳准则和实际滤波器。

### 第四章 连续时间信号与系统的复频域分析

- (一) 目的要求:
- 1.掌握单边拉普拉斯变换的定义及其主要性质。
  - 2.掌握拉普拉斯逆变换的方法。
  - 3.掌握连续时间系统的复频域分析法。
  - 4.掌握系统函数的定义。
  - 5.了解系统函数零、极点分布对系统性能的影响。
  - 6.了解系统的稳定性及其判别方法。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

- 1.拉普拉斯变换。
- 2.拉普拉斯变换的基本性质。
- 3.拉普拉斯逆变换。
- 4.拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系。

- 5.线性系统的复频域分析。
- 6.系统函数与系统特性。
- 7.系统的稳定性。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

### 第五章 连续时间信号的抽样与量化

- (一) 目的要求:
  - 掌握连续信号抽样与量化的基本概念, 解决如何将模拟信号转化为数字信号的问题。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
  - 1.时域抽样定理。
  - 2.频域抽样定理。
  - 3.连续时间信号的量化。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。
- (六) 自学内容: 利用内插从样本值重建信号、信号的截断与时窗。

### 第六章 离散时间信号与系统的时域分析

- (一) 目的要求:
  - 1.掌握离散时间信号的定义和基本运算。
  - 2.掌握序列的卷积和概念及其求解方法。
  - 3.掌握离散时间系统的特性和差分方程的时域解法。
- (二) 教学时数: 5 学时
- (三) 教学内容:
  - 1.离散时间信号——序列。
  - 2.序列的卷积和。
  - 3.线性移不变系统。
  - 4.离散时间系统的时域分析法。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。
- (六) 自学内容: 离散相关。

### 第七章 离散时间信号与系统的 Z 域分析

- (一) 目的要求:
  - 1.掌握 Z 变换的定义及其主要性质。
  - 2.掌握 Z 反变换的部分分式展开法。
  - 3.掌握利用 Z 变换求解差分方程。
  - 4.了解系统函数零极点分布对离散时间系统性能的影响。
  - 5.了解离散时间系统的稳定性及其判别方法。
- (二) 教学时数: 8 学时
- (三) 教学内容:
  - 1.Z 变换的定义及收敛域。

- 2.Z 反变换。
  - 3.Z 变换的基本性质。
  - 4.Z 变换与拉普拉斯变换、傅里叶变换的关系。
  - 5.利用 Z 变换求解差分方程。
  - 6.离散系统的系统函数和频率响应。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。
- (六) 自学内容: 离散系统的信号流图

## 第八章 线性系统的状态变量分析

- (一) 目的要求:
- 1.理解状态、状态变量、状态方程和输出方程的定义;
  - 2.了解连续时间系统状态方程的直观编写法。
  - 3.了解连续系统和离散系统状态方程的间接列写法。
  - 4.掌握连续系统和离散系统状态方程的时域解法及变换域解法。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
- 1.系统的状态变量描述。
  - 2.状态方程的建立。
  - 3.状态方程的求解。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。
- (六) 自学内容: 系统的可控制性和可观测性。

### 【实验课部分】

#### 实验一 连续信号的时域分析

- (一) 目的要求:
1. 掌握利用 Matlab 画出函数和符号函数的图像, 显示常用连续信号波形。
  2. 掌握连续信号在时域中的基本运算的方法。
- (二) 教学内容:
1. 连续信号的波形表示(单边指数信号、正弦信号、复指数信号、Sinc 函数、单位阶跃信号、单位冲击信号)。
  2. 信号的基本运算(相加.相乘、反转.移位、尺度变换)。

#### 实验二 连续时间系统的时域分析

- (一) 目的要求:
- 1.掌握求解连续时间系统的零输入响应和零状态响应的方法。
  - 2.掌握求解冲激响应和阶跃响应的方法。
  - 3.学会利用卷积积分法求解系统的零状态响应。
- (二) 教学内容:
1. 连续时间系统零输入响应和零状态响应的符号求解。
  2. 连续时间系统零状态响应的数值求解。
  3. 连续时间系统冲激响应和阶跃响应的求解。

#### 实验三 连续时间系统的频域分析

- (一) 目的要求:
- 1.理解连续时间系统频率特性的概念。

2.学会运用 MATLAB 进行连续时间系统频率特性的分析。

(二) 教学内容:

1.连续时间系统的频率特性,给出一系统,画出该系统的幅频特性曲线和相频特性曲线,并作出分析。

2.连续时间系统的频域分析,利用傅里叶变换分析法求取系统的频率响应,给出系统微分方程和激励信号,求取系统的稳态响应。

#### 实验四 连续时间系统的复频域分析

(一) 目的要求:

- 1.掌握拉普拉斯变换与反变换。
- 2.掌握系统零极点求法,理解其含义。
- 3.利用零极点分析系统的时域和频域特性。
- 4.掌握系统的复频域和频域之间的关系。

(二) 教学内容:

- 1.利用 mesh 函数画出信号的拉普拉斯变换的曲面图。
- 2.给出系统函数,应用 MATLAB 命令画出其零极点分布图。。
- 3.已知拉普拉斯变换,利用 residue 函数求其拉普拉斯逆变换。
- 4.已知系统函数为,利用 residue 函数求该系统的冲击响应  $h(t)$ ,并利用 impulse 函数画出其时域波形,判断系统的稳定性。

### 《医学测量与监护仪器》教学大纲

课程编号: 090403B6

课程名称:《医学测量与监护仪器》(Medical Measure and Supervise Machine)

学分: 3.5

总学时: 63

理论学时: 45

实验学时: 18

先修课程要求: 模拟电子技术, 数字电子技术, 医学传感器, 基础医学概论, 临床医学概论。

参考教材:

1. 李天钢主编,《生物医学测量与仪器》, 西安交通大学出版社, 2009
2. 李刚主编,《生物医学电子学》, 电子工业出版社, 2008
3. 范毅明等主编,《生物医学仪器——原理与设计》, 上海科学技术出版社, 2004

#### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

根据专业培养目标,适应学生专业目标,学制和学时三个方面的特点需要,讲授的内容强调基本理论,基本知识和基本实践技能。本课程是生物医学工程专业本科学生在学习电路分析、模拟电子技术、数字电子技术、基础医学概论等课程后的一门专业课程。其任务是使学生了解医用测量与监护的特性,能掌握监护仪器的工作原理及操作,并掌握医疗仪器设计的一般原则和设计步骤。

#### 二、课程基本要求:

1. 课程理论与基本知识:

- (1) 了解人体的测量与工程上测量的异同,尤其是要掌握人体测量的特殊性。
- (2) 了解人体电子测量中干扰的引入过程,干扰的耦合途径;理解并掌握抑制干扰的主要方法(合理接地和屏蔽),了解其它的一些抗干扰措施。
- (3) 了解生物电信号(心电 ECG)的提取、显示、记录,了解所学电子、电路的理论



知识在实际仪器、设备中的典型应用，掌握 ECG—6511 型心电图机的工作原理。

(4) 了解监护仪器的使用范围、分类等一些基本常识；理解监护生理参数的测量方法；掌握监护仪器的主要技术指标；了解一些常见的病人监护系统。

(5) 帮助学生了解国内外最新的生物医学测量方法及仪器，引导学生接受生物医学测量与仪器知识熏陶，提高学生掌握医疗仪器设计的一般原则和设计步骤。

## 2. 基本技能：

(1) 熟练掌握心电图 (ECG6511)、脑电图 (EEG)、肌电图 (EMG) 原理以及了解它的生物电位；熟练掌握血压、脉搏、心音、心输出量、血流的测量原理；了解机械量检测、光电子学法检测、超声测量、阻抗法、放射线测量等非电量参数测量原理及应用。

(2) 掌握现代医用电子仪器一般维修的基本定义，掌握维修应具备的条件、要求，了解设备故障产生的一般规律及种类，掌握检修故障的一般步骤及方法，熟悉用于检修数字电路的测试设备的应用。

## 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）学时	备注
第一章 绪论	3	3	0	
第二章 生物医学信号测量的特殊性	3	3	0	
第三章 信号测量的基本条件	3	3	0	
第四章 ECG—6511 型心电图机原理分析	17	11	6	
第五章 现代医用电子仪器维修技术	15	9	6	
第六章 医用监护仪器	9	6	3	
第七章 血压、心输出量、血流量和呼吸量的测量	13	10	3	
小计	63	45	18	

## 四、考 核：

本课程应进行考试。考试主要采用闭卷方式，考试范围影涵盖所用讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要原理、方法的掌握、理解程度和对所学知识的综合运用能力。考试题型应多样化，题量及难易程度应适中，成绩构成为卷面成绩占 100%。

## 五、课程基本内容：

### 【理论课部分】

### 第一章 绪论

#### (一) 目的要求：

1. 掌握常用的生理参量的测量方法。
2. 熟悉常见监护仪器的工作原理及操作。
3. 了解医学测量与监护的特性。

#### (二) 教学时数：3 学时

#### (三) 教学内容：

1. 生物医学测量系统的基本组成。
2. 生物医学测量仪器的种类。
3. 生物医学测量仪器的主要技术指标。
4. 生物医学测量及其仪器的发展与现状。

#### (四) 教学方法（建议）：课堂讲授法。

#### (五) 教学手段：多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 了解医学测量与监护的历史沿革。

## 第二章 生物医学信号测量的特殊性

(一) 目的要求:

1.掌握人体测量的特殊性,从生理学的角度来理解生物电位的产生过程。

2.熟悉机械量检测光电子学法检测、超声测量、阻抗法、放射线测量等非电量参数测量原理及应用。

3.了解人体的测量与工程上测量的异同。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1.人体测量的特点。

2.生物电信号的特征。

3.非电量生理信号。

4.信号的拾取。

5.心电图机 ECG6511, 脑电图机肌, 电图机的演示实验。

(四) 教学方法(建议): 结合实例讲授。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 了解心电图(ECG6511)、脑电图(EEG)、肌电图(EMG)临床应用。

## 第三章 信号测量的基本条件

(一) 目的要求:

1.掌握抑制干扰的主要方法,了解其它的一些抗干扰措施。

2.熟悉测试系统的噪声的产生,掌握放大器噪声的性能参数、低噪声放大器设计的一般原则和方法。

3.了解人体电子测量中干扰的引入过程,干扰的耦合途径。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1.人体电子测量中的电磁干扰。

2.测试系统的噪声。

3.低噪声放大器设计。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 了解医学测量与监护仪器设计原则。

## 第四章 ECG—6511 型心电图机原理分析

(一) 目的要求:

1.掌握各主要电路的结构、原理与特点。

2.熟悉 ECG—6511 型心电图机的工作原理。

3.了解生物电信号(心电 ECG)的提取、显示、记录,了解所学电子电路的理论知识在实际仪器设备中的典型应用。

(二) 教学时数: 11 学时

(三) 教学内容:

1.前置放大电路。

2.键控电路。

3.主放大器电路。

4.供电电路。

5.电路参数的调整。

6.6511 的结构。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 了解 ECG—6511 型心电图机常见故障分析。

### 第五章 现代医用电子仪器维修技术

(一) 目的要求:

1. 掌握现代医用电子仪器一般维修的基本定义, 维修应具备的条件要求。
2. 熟悉用于检修数字电路的测试设备的应用。
3. 了解设备故障产生的一般规律及种类, 掌握检修故障的一般步骤及方法。

(二) 教学时数: 9 学时

(三) 教学内容:

1. 维修的基本知识。
2. 检查和判断故障的一般方法。
3. 数字电路测试设备和数字电路故障检修介绍。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 解决现代医用电子仪器常见故障分析。

### 第六章 血压测量

(一) 目的要求:

1. 掌握血压的标定方法, 熟悉几种常用的压力放大器的工作原理、特点以及应用场合。
2. 熟悉收缩压、舒张压和平均压检测电路的原理, 掌握几种常见的血压间接测量方法。
3. 了解血压测量的发展趋势——自动测量法。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 概述。
2. 血压的直接测量法——导管术。
3. 血压的标定方法。
4. 压力放大器。
5. 收缩压、舒张压和平均压检测电路。
6. 血压的间接测量法。
7. 血压的自动测量。

(四) 教学方法 (建议): 结合实物讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 熟悉电子血压计。

### 第七章 医用监护仪器

(一) 目的要求:

1. 掌握监护仪器的主要技术指标, 心率检测的原理图, 了解动态心电图技术 (Holter 系统)。
2. 熟悉监护仪器的使用范围、分类等一些基本常识, 理解监护生理参数的测量方法。
3. 了解远程监护的概念、意义以及监护仪器的发展动态。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

- 1.监护仪概论。
- 2.生理参数的测量及监护仪的主要指标。
- 3.常用的病人监护系统。
- 4.床边监护仪。
- 5.动态心电图技术。
- 6.远程监护。
- 7.监护仪器的发展动态。
- 8.重症监护室观摩现代监护仪器。

(四) 教学方法 (建议): 结合实物讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 熟悉监护仪器临床应用。

### 第八章 心输出量、血流量和呼吸量的测量

(一) 目的要求:

- 1.掌握心输出量测量的常见方法,尤其是:直接费克法( $O_2$ )、染料稀释法以及阻抗法。
- 2.熟悉血流量测量的医学意义,血流量测量的常用方法。
- 3.了解呼吸量测量的医学意义,呼吸系统常见的参数的监测方法。

(二) 教学时数: 7 学时

(三) 教学内容:

- 1.心输出量的测量。
- 2.血流量的测量。
- 3.呼吸量的测量。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 熟悉呼吸机原理和临床应用。

#### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	血压测量	3	验证
实验二	观摩实验呼吸机	3	见习
实验三	观摩实验心电图机	3	见习
实验四	6511 心电图机导联	3	设计
实验五	观摩实验脑电及经颅多普勒	3	见习
实验六	观摩实验运动心电图机	3	见习
总计		18	

#### 实验一 血压测量

(一) 目的要求:

- 1.掌握测量血压方法。
- 2.熟悉血压测量步骤及注意事项。
- 3.了解电子血压测量的原理。

(二) 教学内容:

- 1.血压测量原理。
- 2.血压测量方法。
- 3.血压测量步骤及注意事项。

#### **实验二 观摩实验呼吸机**

- (一) 目的要求:
- 1.掌握呼吸机的原理与结构。
  - 2.熟悉呼吸机的临床应用。
- (二) 教学内容:
- 1.呼吸机的原理。
  - 2.呼吸机的结构。
  - 3.呼吸机的使用及注意事项。

#### **实验三 观摩实验心电图机**

- (一) 目的要求:
- 1.掌握测量心电图方法。
  - 2.熟悉心电图测量步骤及注意事项。
  - 3.了解心电图机型号。
- (二) 教学内容:
- 1.心电图测量原理。
  - 2.心电图测量方法。
  - 3.心电图机测量步骤及注意事项。

#### **实验四 6511 心电图机导联**

- (一) 目的要求:
- 1.掌握 6511 心电图机的原理与结构。
  - 2.熟悉 6511 心电图机导联。
- (二) 教学内容:
- 1.6511 心电图机的原理。
  - 2.6511 心电图机的结构。
  3. 6511 心电图机导联设计及注意事项。

#### **实验五 观摩实验脑电及经颅多普勒**

- (一) 目的要求:
- 1.掌握测量脑电图方法。
  - 2.熟悉脑电图测量步骤及注意事项。
  - 3.了解经颅多普勒测量注意事项。
- (二) 教学内容:
- 1.脑电图测量原理。
  - 2.脑电图测量方法。
  - 3.脑电图机测量步骤及注意事项。
  - 4.多普勒测量注意事项。

#### **实验六 观摩实验运动心电图机**

- (一) 目的要求:
- 1.掌握运动心电图机的原理与结构。
  - 2.熟悉运动心电图机设计。
- (二) 教学内容:
- 1.运动心电图机的原理。

- 2.运动机心电图机的结构。
- 3.运动机心电图机设计及注意事项。

## 《医学图像处理》教学大纲

课程编号：090306B6

课程名称：《医学图像处理》（Medical Image Processing）

学分：3

总学时：54

理论学时：36

实验（见习）学时：18

先修课程要求：信号与系统，复变函数与积分变换，数字信号处理。

参考教材：

- 1.聂生东主编，《医学图像处理》，复旦大学出版社，2010
- 2.阮秋琦主编，《数字图像处理》，电子工业出版社，2011

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

本课程是生物医学工程专业本科学生必修的一门专业课。通过本课程的学习，使学生掌握医学图像处理的基本理论和常用算法，具有初步分析、处理医学图像的能力。本课程使学生不仅对已学的数学信号处理、算法语言等知识有更深入的理解和掌握，还培养学习相关知识、开展专业研究工作的能力。

### 二、课程基本要求：

要求学生掌握数字图像处理的基本知识，掌握医学图像的获取、运算、变换、分割，了解医学图像存储与传输系统及医学图像处理技术的最新发展动态。

### 三、课程学时分配：

理论部分		实验部分		
讲授内容	学时	实验内容	类型	学时
第一章 医学图像处理概论	3	图像的基本运算	综合性	3
第二章 医学图像处理基础	3	图像的增强（一）	综合性	3
第三章 医学图像的运算	6	图像的增强（二）	验证性	3
第四章 医学图像的增强	8	图像的分割（一）	综合性	3
第五章 医学图像的分割	8	图像的分割（二）	综合性	3
第六章 医学图像的变换	5	图像的变换	验证性	3
第七章 PACS 系统	3			
小计	36			18

### 四、考 核：

- 1.考核方式：完成一篇主题为医学图像处理新技术或者新应用的论文。
- 2.成绩构成：论文成绩，或者论文成绩为主，实验成绩为辅。

### 五、课程基本内容：

#### 【理论课部分】

#### 第一章 医学图像处理概论

##### （一）目的要求：

- 1.了解数字图像处理技术的起源及其发展，了解图像处理技术的分类。

- 2.掌握数字图像处理的特点、方法和主要内容。
- 3.了解数字图像处理领域内的发展动向。

(二) 教学时数: 3 学时。

(三) 教学内容:

- 1.图像处理技术的分类。
- 2.数字图像处理的特点。
- 3.数字图像处理的方法和主要内容。
- 4.数字图像处理的内容。
- 5.数字图像处理领域内的发展动向。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

## 第二章 医学图像处理基础

(一) 目的要求:

- 1.掌握图像的基本概念。
- 2.掌握图像的数字化。
- 3.了解关于图像处理的视觉基础知识。

(二) 教学时数: 3 学时。

(三) 教学内容:

- 1.视觉基础
- 2.数字图像

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

## 第三章 医学图像的运算

(一) 目的要求:

- 1.掌握图像的点运算。
- 2.代数运算及其几何运算的方法。

(二) 教学时数: 6 学时。

(三) 教学内容:

- 1.图像的点运算。
- 2.图像的代数运算。
- 3.图像的几何运算。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

## 第四章 医学图像的增强

(一) 目的要求:

- 1.掌握图像的点运算。
- 2.代数运算及其几何运算的方法。

(二) 教学时数: 8 学时。

(三) 教学内容:

- 1.直方图增强。
- 2.图像平滑。
- 3.锐化增强。

4.伪彩色增强。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

## 第五章 医学图像的分割

(一) 目的要求:

- 1.重点掌握基于边界的图像分割方法。
- 2.了解阈值分割的方法及其原理。
- 3.掌握基于区域增长或分裂的分割方法。
- 4.了解分割效果的评价过程及其作用。

(二) 教学时数: 8 学时。

(三) 教学内容:

- 1.基于边界的图像分割。
- 2.阈值分割。
- 3.基于区域增长或分裂的分割。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

## 第六章 医学图像的变换

(一) 目的要求:

- 1.了解傅立叶变换在图像处理中的意义。
- 2.重点掌握傅立叶变换在图像处理中的应用方法。

(二) 教学时数: 5 学时。

(三) 教学内容:

- 1.傅立叶变换。
- 2.离散余弦变换。
- 3.小波变换。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

## 第七章 PACS 系统

(一) 目的要求:

了解 PACS 系统的概念及其组成, 了解 DICOM3.0 标准。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

- 1.PACS 产生的背景。
- 2.DICOM 标准。
- 3.PACS 系统的组成。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

### 【实验课部分】

#### 实验一 图像的基本运算

(一) 目的要求:

- 1.掌握利用 Matlab 图像工具箱中常用函数的用法。
- 2.掌握运用点操作进行图像处理的基本原理。



3. 进一步理解利用点操作这一方法进行图像处理的特点。

(二) 教学内容:

1. 图像的点运算(线性点运算,非线性点运算)。
2. 图像的代数运算。
3. 图像的几何运算(缩放,旋转)。

### 实验二 图像的增强(一)

(一) 目的要求:

1. 通过实验掌握图像灰度增强的基本方法。
2. 学会根据图像的不同情况选用不同的增强方法。

(二) 教学内容:

1. 灰度变换增强。
2. 直方图均衡化,直方图规定化。

### 实验三 图像的增强(二)

(一) 目的要求:

1. 通过实验掌握图像平滑去噪,锐化的基本方法。
2. 学会根据图像的不同情况选用不同的增强方法。

(二) 教学内容:

1. 图像平滑处理。
2. 图像锐化处理。

### 实验四 图像的分割(一)

(一) 目的要求:

1. 通过实验掌握图像的基于阈值的分割技术。
2. 学会根据图像的不同情况选用不同的分割方法。

(二) 教学内容:

1. 运用双峰法分割图像。
2. 运用分水岭法分割图像。
3. 比较两种阈值分割方法的优劣。

### 实验五 图像的分割(二)

(一) 目的要求:

1. 通过实验掌握图像的基于边缘的分割技术。
2. 学会根据图像的不同情况选用不同的分割方法。

(二) 教学内容:

1. 分别运用 Log,Roberts,Canny,Prewitt 等算子对不同图像进行分割。
2. 比较各种算子的优劣。

### 实验六 图像的变换

(一) 目的要求:

1. 通过实验掌握图像的变换方法。
2. 学会设计低通和高通滤波器对图像进行增强。

(二) 教学内容:

1. 图像的傅里叶变换。
2. 图像的离散余弦变换。
3. 设计低通和高通滤波器对图像进行增强。

## 《医学影像仪器》教学大纲

课程编号：090405B6 090405B7

课程名称：《医学影像仪器》（medical imaging apparatus）

学分：6

总学时：108

理论学时：78

实验（见习）学时：30

先修课程要求：模拟电子技术，数字电子技术，医学传感器，基础医学概论，临床医学概论，医用物理，数字信号处理，医学图像处理。

参考教材：

1. 陈鹤声主编，《医用影像设备学》，人民卫生出版社，1995
2. 李月卿主编，《医学影像成像原理》，人民卫生出版社，2002
3. 徐栋国.齐伟光主编，《线影像设备原理与应用》，湖南医科大学，1995

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务

根据专业培养目标，适应学生专业目标，学制和学时三个方面的特点需要，讲授的内容强调基本理论，基本知识和基本实践技能，坚持思想性、科学性、先进性、启发性、适应性等原则，力求在讲述中着重阐述结构和原理。做到内容丰富，层次清楚，重点突出，循序渐进，既有理论分析，又有实例介绍，使学生通过本课程的学习，基本掌握常规医疗设备的基本结构和工作原理，简单电路的分析，常见一般故障的识别与排除，让学生在今后的工作中具有分析问题和解决问题的能力。

### 二、课程基本要求：

#### 1. 课程理论与基本知识：

- (1) 医学影像设备学概述。
- (2) 医用诊断 X 线管。
- (3) 高压发生装置。
- (4) X 线机主机控制电路原理。
- (5) CR.DR 系统。
- (6) 超声成像设备概述。
- (7) A 型及 M 型超声诊断仪。
- (8) 二维切面超声诊断仪（B 型）。
- (9) 超声多普勒系统。
- (10) 超声诊断仪的新技术。
- (11) 磁共振设备概述。
- (12) MRI 物理基础。
- (13) 图像显示及窗口技术。
- (14) 磁性物理学基础。
- (15) MRI 设备原理与应用。

#### 2. 基本技能：

- (1) 熟练掌握 X 线管结构、高压发生器结构、控制部分原理结构。
- (2) 熟练掌握探头结构、超声各类诊断仪、超声血流测量。
- (3) 熟练掌握磁体结构、计算机图像处理、磁共振物理学特性。
- (4) 培养学生全面掌握现代医学影像设备的物理原理，提高学生对常规医疗设备认识和分析的能力。

### 三、课程学时分配：

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）学时	备注
第一章 医学影像设备学概述。	3	3	0	
第二章 医用诊断 X 线管	9	6	3	
第三章 高压发生装置	12	6	6	
第四章 X 线机主机控制电路原理	15	9	6	
第五章 CR、DR 系统	15	12	3	
第六章 超声成像设备概述	3	3	0	
第七章 A 型及 M 型超声诊断仪	3	3	0	
第八章 二维切面超声诊断仪(B 型)	8	5	3	
第九章 超声多普勒系统	10	7	3	
第十章 超声诊断仪的新技术	5	5	0	
第十一章 磁共振设备概述	3	3	0	
第十二章 MRI 物理基础	8	5	3	
第十三章 图像显示及窗口技术	5	5	0	
第十四章 磁性物理学基础	3	3	0	
第十五章 MRI 设备原理与应用	6	3	3	
小计	108	78	30	

#### 四、考 核：

本课程应进行考试。考试主要采用闭卷方式，考试范围影涵盖所用讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要原理、方法的掌握、理解程度和对所学知识的综合运用能力。考试题型应多样化，题量及难易程度应适中，成绩构成为卷面成绩占 100%。

#### 五、课程基本内容：

##### 【理论课部分】

### 第一章 概 述

(一) 目的要求:

1.掌握常规医疗设备的基本结构和工作原理，简单电路的分析。

2.熟悉常见一般故障的识别与排除，让学生在今后的工作中具有分析问题和解决问题的能力。

(二) 教学时数：3 学时

(三) 教学内容：

1. 医学影像技术的发展简史。
2. 医学影像技术的最新发展。
3. 医学影像技术在医疗诊断中的地位和作用。

(四) 教学方法（建议）：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容：了解医学影像仪器的历史沿革。

### 第二章 医用诊断 X 线设备

(一) 目的要求:

1.掌握 X 线管的基本工作原理.结构。

2.了解诊断 X 线设备的基本组成及各类型的作用。

(二) 教学时数：6 学时

(三) 教学内容：

1. 医用 X 线的发展简史。
  2. X 线机在医疗诊断中的地位和作用。
  3. 熟悉 X 线管的基本结构及其作用并了解其基本工作原理。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容: 了解医用诊断 X 线设备临床应用及注意事项。

### 第三章 高压发生装置

- (一) 目的要求:
- 掌握高压发生装置在 X 线机中的作用及原理。
- (二) 教学时数: 6 学时
- (三) 教学内容:
- 掌握高压发生装置的基本工作原理、结构。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容: 了解高压发生装置结构。

### 第四章 X 线机主机控制电路原理

- (一) 目的要求:
- 掌握 X 线机控制电路的基本工作原理。
- (二) 教学时数: 9 学时
- (三) 教学内容:
1. 掌握 KV.mA.S 三要素的基本控制原理。
  2. 熟悉常用控制电路的读图方法。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容: 了解控制部分原理结构。

### 第五章 数字 X 线设备和 CT 设备

- (一) 目的要求:
1. 掌握新技术 CR.DR 系统的基本原理。
  2. 了解医用诊断 X 线机的发展趋势。
- (二) 教学时数: 12 学时
- (三) 教学内容:
1. 熟悉 X 线机探测器部分的发展。
  2. CR.DR 的概念及其基本原理。
  3. CT 原理与结构。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容: CT 设备临床应用。

### 第六章 磁共振成像设备

- (一) 目的要求:
1. 掌握磁共振成像的基本原理。
  2. 熟悉磁共振成像的基本特性。
  3. 了解对其中数字信号处理及医学图像处理的应用有更深入的理解。
- (二) 教学时数: 19 学时
- (三) 教学内容:

1. 概述。
  2. MRI 物理基础。
  3. 图像显示及窗口技术。
  4. 磁性物理学基础。
  5. MRI 设备。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容: 熟悉磁共振成像原理与临床应用。

## 第七章 超声成像设备

- (一) 目的要求:
1. 掌握超声成像的基本原理。
  2. 熟悉超声成像的基本特性。
  3. 了解超声成像设备类型。
- (二) 教学时数: 23 学时
- (三) 教学内容:
1. 概述。
  2. A 型及 M 型超声诊断仪。
  3. 二维切面超声诊断仪 (B 型)。
  4. 超声多普勒系统。
  5. 新技术。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。
- (六) 自学内容: 熟悉超声设备临床应用。

### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	X 线机机械结构原理	3	见习
实验二	X 线机电路结构原理	3	见习
实验三	数字 X 线机械结构原理	3	见习
实验四	数字 X 线电路结构原理	3	见习
实验五	X 线 CT 结构.原理	3	见习
实验六	X 线 CT 附属设备结构.原理	3	见习
实验七	磁体结构	3	见习
实验八	磁共振设备	3	见习
实验九	B 超设备	3	见习
实验十	心脏彩超设备	3	见习
总计		30	

### 实验一 X 线机机械结构原理

- (一) 目的要求:
1. 掌握 X 线管的基本工作原理、结构。
  2. 熟悉 X 线管的基本结构及其作用并了解其基本工作原理。
- (二) 教学内容:

1. 掌握单相全波高压整流 X 线电路的特点。
2. 单相全波高压整流 X 线机中管电流 (mA) 的测量方法。

### 实验二 X 线机电路结构原理

#### (一) 目的要求:

1. 掌握高压发生装置在 X 线机中的作用及原理。
2. 掌握 X 线机控制电路的基本工作原理。

#### (二) 教学内容:

1. 掌握高压发生装置的基本工作原理、结构。
2. 掌握 KV.mA.S 三要素的基本控制原理。
3. 熟悉常用控制电路的读图方法。

### 实验三 数字 X 线机械结构原理

#### (一) 目的要求:

1. 掌握数字 X 线管的基本工作原理、结构。
2. 熟悉数字 X 线管的基本结构及其作用并了解其基本工作原理。

#### (二) 教学内容:

1. 数字 X 线机探测器部分的发展。
2. 数字 X 线机基本结构。

### 实验四 数字 X 线电路结构原理

#### (一) 目的要求:

1. 掌握数字 X 线机控制电路的基本工作原理。
2. 熟悉新技术 CR.DR 系统的基本原理。

#### (二) 教学内容:

1. CR.DR 的系统及其基本原理。
2. 掌握 KV.mA.S 三要素的基本控制原理。

### 实验五 X 线 CT 结构原理

#### (一) 目的要求:

1. 掌握 CT 机结构和原理。
2. 熟悉 CT 机工作原理。

#### (二) 教学内容:

1. CT 机结构和原理。
2. CT 机工作原理与步骤。
3. CT 机注意事项。

### 实验六 X 线 CT 附属设备结构.原理

#### (一) 目的要求:

1. 掌握 CT 机结构组成。
2. 熟悉 CT 机机房布局。

#### (二) 教学内容:

1. CT 机房布局及设备的安装位置。
2. CT 机的开启与关闭。
3. 关闭电源, 打开扫描机架, 熟悉 CT 球管.探测器.滑环等装置结构。
4. 阵列处理器的结构与作用。
5. 熟悉控制台操作控制。
6. 冷水机的作用。

### 实验七 磁体结构

(一) 目的要求:

1.掌握与理解基本磁现象。重点掌握与理解磁介质、磁感应强度、磁场、电场及二者之间的关系。

2.掌握主磁体系统的性能指标。永久磁体、常导磁体、超导磁体的特点。了解磁体的匀场技术及其方法。清楚掌握梯度场的作用及梯度场系统、射频场的作用及射频场系统。计算机图像重建与控制、超导及低温系统、磁场的屏蔽。

(二) 教学内容:

1. 基本磁现象。
2. 磁介质.磁感应强度.磁场.电场及二者之间的关系。
3. 主磁体系统的性能指标。
4. 永久磁体.常导磁体.超导磁体的特点。
5. 超导及低温系统。

### 实验八 磁共振设备

(一) 目的要求:

1. 掌握磁共振设备结构。
2. 熟悉磁共振工作原理。

(二) 教学内容:

1. 磁共振设备结构。
2. 磁共振工作原理。
3. 磁共振检查中注意事项及其要求。

### 实验九 B 超设备

(一) 目的要求:

1. 掌握 B 超设备结构。
2. 熟悉 B 超设备工作原理。

(二) 教学内容:

1. B 超设备探头安装位置。
2. B 超设备开启与关闭。
3. 探头的结构与作用。

### 实验十 心脏彩超设备

(一) 目的要求:

- 1.掌握心脏彩超设备结构。
- 2.熟悉心脏彩超设备工作原理。

(二) 教学内容:

- 1.心脏彩超设备工作原理。
- 2.心脏彩超设备彩色编码原理。

## 《医用电子仪器分析与维修技术》教学大纲

课程编号: 090411X7

课程名称:《医用电子仪器分析与维修技术》(medical electronic instrument analysis and maintenance technology)

学分: 1.5

总学时: 27

理论学时: 12

实验(见习)学时: 15

先修课程要求：模拟电子技术，数字电子技术，医学传感器，基础医学概论，医用物理，数字信号处理，医学图像处理，医学测量与监护仪器。

参考教材：

1. 李天钢主编，《生物医学测量与仪器》，西安交通大学出版社，2009
2. 李刚主编，《生物医学电子学》，电子工业出版社，2008
3. 范毅明等主编，《生物医学仪器——原理与设计》，上海科学技术出版社，2004
4. 马长征.张素梅等主编，《医用诊断线机检定与修理计技术》，中国计量出版社，1997

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务

该课程属于专业选修课，是集本专业全部基础专业基础课之大成的课程。通过本课程的学习，使学生了解医用电子仪器的工作原理、临床用途、典型产品和生产厂家。扩大学生的知识面，增加学生进一步深造和能够在外企谋职就业的竞争力。

### 二、课程基本要求：

1. 课程理论与基本知识：
  - (1) 医用电子仪器分析与维修技术概述。
  - (2) 医用电子诊断类仪器分析。
  - (3) 医用监护仪器分析。
  - (4) 医用电子治疗类仪器分析。
2. 基本技能：
  - (1) 熟练掌握医用电子仪器结构分析。
  - (2) 熟练掌握医用电子诊断类仪器分析。
  - (3) 熟练掌握医用监护仪器分析。
  - (4) 培养学生全面掌握医用电子仪器原理及维修技术，提高学生对常规医疗设备认识和分析解决的能力。

### 三、课程学时分配

授课内容	总学时	理论学时	实验（见习）学时	备注
第一章 医用电子仪器分析与维修技术概述	3	3	0	
第二章 医用电子诊断类仪器分析	9	3	6	
第三章 医用监护仪器分析	6	3	3	
第四章 医用电子治疗类仪器分析	9	3	6	
小计	27	12	15	

### 五、考核：

考核方式：提交关于医疗设备维修的论文。

### 五、课程基本内容：

#### 【理论课部分】

#### 第一章 概 述

(一) 目的要求：

1. 掌握常规医疗设备的基本结构和工作原理，简单电路的分析。
2. 熟悉常见一般故障的识别与排除，让学生在今后的工作中具有分析问题和解决问题的能力。

(二) 教学时数：3 学时



(三) 教学内容:

1. 生物医学工程。
2. 医用电子仪器。
3. 常用生理信号的特性。
4. 人体生理参数测量的特点。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容: 了解医用电子仪器分析与维修技术的历史沿革。

## 第二章 医用电子诊断类仪器分析

(一) 目的要求:

掌握典型医用电子诊断类仪器电路分析和维修技术。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 生物电位的基础知识。
2. 医用电子诊断仪器原理。
3. 典型医用电子诊断类仪器电路分析。
4. 典型医用电子诊断类仪器维修技术分析。
5. 医用电子仪器维护保养方法。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

## 第三章 医用监护仪器分析

(一) 目的要求:

掌握医用监护仪主要技术指标和主要参数模块结构与原理分析及医用监护仪的维修技术。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 医用监护仪器概述。
2. 医用监护仪的临床应用。
3. 医用监护仪主要技术指标。
4. 常用生理参数的测量原理。
5. 主要参数模块结构与原理分析。
6. 医用监护仪的维修。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

## 第四章 医用电子治疗类仪器分析

(一) 目的要求:

了解电治疗仪的基本原理及结构。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

1. 电刺激治疗的原理。
2. 电治疗仪的基本结构。
3. 音乐电疗仪原理分析。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体与板书相结合。

(六) 自学内容：音乐电疗仪维修实例。

### 【实验课部分】

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	医用电子仪器故障检修方法	3	验证
实验二	医用电子诊断类仪器结构	3	见习
实验三	医用电子诊断类仪器	3	见习
实验四	多参数监护仪	3	见习
实验五	多参数监护仪常见故障分析与排除	3	验证
总计		15	

#### 实验一 医用电子仪器故障检修方法

(一) 目的要求：

1. 掌握医学电子仪器的基本结构。
2. 熟悉医学电子仪器故障诊断的一般方法。
3. 掌握医学电子仪器检修的一般程序和方法。

(二) 教学内容：

1. 故障诊断的基本原则。
2. 故障诊断的基本方法。
3. 检修医学电子仪器的一般程序。
4. 应急修理技术。

#### 实验二 医用电子诊断类仪器结构

(一) 目的要求：

1. 掌握医用电子诊断类仪器结构。
2. 熟悉医用电子诊断类仪器操作。

(二) 教学内容：

1. 生物电位的基础知识。
2. 医用电子诊断仪器原理。

#### 实验三 医用电子诊断类仪器

(一) 目的要求：

掌握典型医用电子诊断类仪器电路分析和维修技术。

(二) 教学内容：

1. 典型医用电子诊断类仪器电路分析。
2. 典型医用电子诊断类仪器维修技术分析。

#### 实验四 多参数监护仪

(一) 目的要求：

掌握多参数监护仪结构组成。

(二) 教学内容：

1. 多参数监护仪结构。
2. 多参数监护仪工作原理。
3. 床边监护仪和集中监护系统。

#### 实验五 多参数监护仪常见故障分析与排除

(一) 目的要求：

1. 熟悉多参数监护仪工作原理。
2. 熟悉多参数监护仪常见故障分析与排除。

(二) 教学内容:

1. 床边监护仪和集中监护系统。
2. 床边机的检测与维修。
3. 中央控制台检修。

## 《医院网络技术与管理》教学大纲

课程编号: 090103B6

课程名称: 《医院网络技术与管理》

课程性质: 考查课

学分: 2.5

总学时: 45

理论学时: 33

实验学时: 12

先修课程: 计算机科学

参考教材:

1. 徐立新主编,《计算机网络技术》(第二版),人民邮电出版社,2016
2. 朱士明主编,《计算机网络技术》(第一版),人民邮电出版社,2014

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

计算机网络技术是通信技术与计算机技术结合的新兴学科。随着计算机技术与医疗设备和医院管理的深度融合,无论医院管理还是医疗设备都在利用计算机网络技术实现医院信息的通信。

医院网络技术与管理,全面系统地介绍了计算机网络的理论、规范、方法、技术、工程与实践。为学生将来从事医疗设备研发和医疗设备的维护,尤其在计算机网络通信方面提供了强有力的技术底蕴,是生物医学工程专业的专业技术课程。

本课程的任务是通过计算机网络的理论与实验教学为生物医学工程的医疗(健康)设备研发和维护提供理论基础;同时在正确掌握计算机网络技术基础理论、基础知识和基本技能的基础上,培养学生观察、分析、综合和独立解决问题的能力,为培养生物医学工程专业创新性人才和实用性人才奠定基础。

### 二、课程教学的基本要求:

1. 掌握计算机网络的基本知识。
2. 了解计算机网络的 ISO/OSI RM 体系结构。
3. 熟悉计算机网络的各种协议,具备基本的组网能力和通信设备配置技术。

### 三、课程学时分配:

理论部分		实验部分		
讲授内容	学时	实验内容	类型	学时
第一章 计算机网络的基本概念	3			
第二章 以太网与组网技术	3			

第三章 交换与虚拟局域网	3			
第四章 无线局域网组网技术	3	一. 常见互连设备和组网介质的认识	综合	3
第五章 互联网与 IP 协议	1	二. 双绞线与信息模块的制作与测试	综合	3
第六章 IP 数据报	3			
第七章 IP 地址与 ARP 协议	4	三. 常用网络测试指令使用与剖析		3
第八章 路由器与路由选择	4	四. 子网规划与划分		3
第九章 TCP 与 UDP	3			
第十章 域名系统	3			
第十一章 Web 服务	3			
小计	33			12

#### 四、考 核：

- (一) 考核方式：开卷考试。  
(二) 成绩构成：期末考试成绩 90%+课堂成绩 10%

#### 五、课程基本内容：

##### 【理论课部分】

### 第一章 计算机网络的基本概念

#### (一) 目的要求:

掌握计算机网络的基本概念，了解计算机网络的发展过程。

#### (二) 教学时数：3 学时

#### (三) 教学内容：

- 1.掌握计算机网络的发展过程；掌握与 ISO/OSI 体系结构的对应关系，各层的功能，以及协议栈。
- 2.计算机网络定义、组成、分类等基本概念。
- 3.常见网络拓扑结构。
- 4.网络通信使用的两种数据交换技术。

#### (四) 教学方法：课堂讲授法。

#### (五) 教学手段：多媒体+板书。

#### (六) 自学内容：课程网络教学平台的内容，课前预习。

### 第二章 以太网与组网技术

#### (一) 目的要求:

- 1.掌握以太网数据帧结构，CSMA/CD 介质访问控制方法。
- 2.了解以太网 802.3 系列标准。
- 3.熟悉以太网组网规范。

#### (二) 教学时数：3 学时

#### (三) 教学内容：

- 1.共享以太网原理。

- 2.以太网的传输介质。
  - 3.以太网的相关标准。
  - 4.组网器件和设备。
  - 5.双绞线以太网的组网。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法+数据编码课堂翻转。
- (五) 教学手段: 多媒体+板书。
- (六) 自学内容: 课程网络教学平台的内容, 课前预习。

### 第三章 交换与虚拟局域网

- (一) 目的要求:
- 1.掌握交换机的工作过程, 数据转发方式, 地址学习, 通信过滤, 了解生成树协议等内容。
  - 2.熟悉虚拟局域网的概念, VLAN 的划分方法, 802.1.Q 协议、VLAN 数据流的处理过程, VLAN 的特点。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
- 1.交换式以太网的提出。
  - 2.以太网交换机的工作原理。
  - 3.虚拟局域网。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法+课堂翻转+课堂考试。
- (五) 教学手段: 多媒体+板书。
- (六) 自学内容: 课程网络教学平台的内容, 课前预习。

### 第四章 无线局域网组网技术

- (一) 目的要求:
- 1.了解无线传输技术。
  - 2.熟悉无线局域网的模型和标准。
  - 3.掌握无线局域网的组网方式。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
- 1.无线局域网的传输介质 802.11 体系结构。
  - 2.介质访问方法和帧结构。
  - 3.无线局域网的相关标准与设备。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法+课堂翻转。
- (五) 教学手段: 多媒体+网络教学平台+板书。
- (六) 自学内容: 课程网络教学平台的内容, 课前预习。

### 第五章 互联网与 IP 协议

- (一) 目的要求:
- 1.了解互联网的概念, 网络互联的两种连接方法。
  - 2.掌握 IP 互联网的工作原理。
  - 3.熟悉 IP 层所提供的服务, 以及 IP 互联网的特点。
- (二) 教学时数: 1 学时
- (三) 教学内容:

- 1.互联网。
  - 2.网络互联的解决方案。
  - 3.IP 协议与 IP 服务层。
- (四) 教学方法: 课前预习+课堂讲授法+互动教学。
- (五) 教学手段: 多媒体+网络教学平台+板书。
- (六) 自学内容: 课程网络教学平台上的内容, 课前预习。

## 第六章 IP 数据报

- (一) 目的要求:
- 1.熟悉 IP 数据报的格式 IP 数据报在互联网传输时的数据封装过程, 数据包如何分片, 以及主机接收到数据后如何重组数据。
  - 2.了解 IP 数据报选项的作用。
  - 3.掌握 IP 层使用的控制报文协议 ICMP 的使用。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
- 1.IP 数据报的格式。
  - 2.IP 封装、分片、重组。
  - 3.IP 数据报选项。
  - 4.差错与控制报文。
- (四) 教学方法: 听网络视频+知识点辅导+课堂互动。
- (五) 教学手段: 多媒体+网络教学平台+手机+板书。
- (六) 自学内容: 课程网络教学平台的内容, 课前预习。

## 第七章 IP 地址与 ARP 协议

- (一) 目的要求:
- 1.熟悉 IP 地址的分类以及特殊 IP 地址。
  - 2.了解 IP 地址的作用, IP 地址的组成。ARP 地址解析原理。
  - 3.掌握子网编址的方法。
- (二) 教学时数: 4 学时
- (三) 教学内容:
- 1.IP 地址的作用。
  - 2.IP 地址的组成。
  - 3.特殊的 IP 地址形式。
  - 4.子网编址。
  - 5.地址解析协议 ARP。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法+课堂翻转。
- (五) 教学手段: 多媒体+网络教学平台+手机+板书。
- (六) 自学内容: 课程网络教学平台的内容, 课前预习。

## 第八章 路由器与路由选择

- (一) 目的要求:
- 1.了解表驱动 IP 选路, 标准路由选择算法, 无类别域间路由。
  - 2.熟悉静态路由和动态路由的路由表的建立和刷新方法, RIP 协议和 OSPF 协议。
  - 3.掌握 IP 数据报传输与处理过程静态路由、动态路由各有特点, 各自适用的环境。

- (二) 教学时数: 4 学时
- (三) 教学内容:
  - 1.路由选择。
  - 2.路由表的建立与刷新。
  - 3.路由选择协议。
  - 4.部署和选择路由协议。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法+课堂互动。
- (五) 教学手段: 多媒体+板书+实物。
- (六) 自学内容: 课程网络教学平台的内容, 课前预习。

## 第九章 TCP 与 UDP

- (一) 目的要求:
  - 1.了解传输层端到端的控制。
  - 2.掌握传输控制协议提供的服务, TCP 的报文格式、TCP 的可靠实现、TCP 的缓冲、流控与窗口、TCP 连接的连接与端口。
  - 3.熟悉 UDP 提供的服务, UDP 用户数据报格式, UDP 端口号。
  - 4.掌握网络地址转换协议, 网络地址转换服务器的配置。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
  - 端到端的通信。
  - TCP 传输控制协议。
  - UDP 用户报文协议。
  - 端口的应用--网络地址转换协议。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法+课堂互动。
- (五) 教学手段: 多媒体+板书+实物。
- (六) 自学内容: 课程网络教学平台的内容, 课前预习。

## 第十章 域名系统

- (一) 目的要求:
  - 1.了解层次性命名机制、TCP/IP 互联网的域名、internet 的域名。
  - 2.掌握 TCP/IP 域名服务器与解析算法, 提高域名解析的效率, 域名解析的完整过程。
  - 3.熟悉资源记录、DNS 报文。
- (二) 教学时数: 3 学时
- (三) 教学内容:
  - 互联网的命名机制,
  - 域名解析。
  - 资源记录和 DNS 报文。
- (四) 教学方法: 课堂讲授法+课堂互动。
- (五) 教学手段: 多媒体+板书+实物。
- (六) 自学内容: 课程网络教学平台的内容, 课前预习。

## 第十一章 Web 服务

- (一) 目的要求:

- 1.了解 web 服务系统、web 服务器、web 浏览器、页面地址 URL 的概念。
- 2.掌握 http 信息交互过程、http 报文格式。
- 3.熟悉超级文本语言的基本结构标记、段落标记、图像标记超级链接标记。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

- web 服务基础。
- web 系统传输协议。
- web 页面的表示方式。

(四) 教学方法: 课堂讲授法+课堂互动。

(五) 教学手段: 多媒体+板书+实物。

(六) 自学内容: 课程网络教学平台的内容, 课前预习。

## 【实验课部分】

### 实验一 双绞线与信息模块的制作与测试

(一) 目的要求:

1. 掌握非屏蔽网线与 RJ-45 接头的连接方法。
2. 了解 T568A 和 T568B 标准线序的排列顺序。
3. 掌握非屏蔽双绞线的直通线与交叉线制作, 了解它们的区别和适应环境。
4. 掌握线缆的测试方法。

(二) 实验内容:

1. 在非屏蔽双绞线上压制 RJ-45 接头。
2. 制作非屏蔽双绞线的直通线和交叉线, 并测试连通性。
3. 使用直通线连接 PC 机和集线器, 使用交叉线连接 PC 机和 PC 机。

### 实验二 局域网组网

(一) 目的要求:

1. 认识和了解常用网络设备和传输介质, 学会双绞线制作, 网络连通性测试。
2. IP 地址规划与设置。
3. 学会使用网络常用命令。

(二) 实验内容:

1. 构建局域网。
2. 制作双绞线。
3. 常用网络命令实验。
4. IP 地址规划与设置。

### 实验三 网络设备配置

(一) 目的要求:

1. 了解交换机、路由器的各种配置方法与要求, 掌握超级终端和 telnet 的配置方式。
2. 掌握 Cisco 命令行状态。
3. 熟练掌握 Cisco 常用命令的使用方法。
4. 学会交换机路由器常用配置技术。

(二) 实验内容:



1. Cisco 交换机 VLAN 的配置。
2. Cisco 交换机 VLAN 主干道配置。
3. Cisco 三层交换机不同 VLAN 间的通信配置。
4. Cisco 交换机 STP 配置。
5. Cisco 路由器的基本配置。
6. Cisco 路由器静态路由及 RIP 路由配置。
7. Cisco 路由器 OSPF 路由配置。
8. Cisco 路由器广域网协议的配置。
9. Cisco 路由器 NAT 的设计与配置。

#### 实验四 网络管理与安全

##### (一) 目的要求:

1. 掌握 DHCP、DNS 的工作原理和使用方法。
2. 了解子网掩码、网关、DNS 等网络参数的作用。
3. 会用 Sniffer 软件抓取主机到其他计算机的数据包并进行分析; 了解流量监测的基本方法和采样统计分析过程。

##### (二) 教学内容:

1. DHCP 服务器的启用。
2. DHCP 主机动态 IP 的配置。
3. DNS 服务器的安装与配置。
4. 主机 DNS 的配置。
5. 安装 Sniffer 软件。
6. 抓取数据包帧头、IP 报头、TCP 报头; 掌握数据包的报头格式、各种协议的工作原理; 分析 TCP/IP 连接的三次握手和四次握手的工作过程。

### 《专业英语》教学大纲

课程编号 090410B7

课程名称: 《专业英语》(Biomedical Engineering Professional English)

学分: 2.5

总学时: 45

理论学时: 45

实验学时: 0

先修课程要求: 大学英语

参考教材:

1. 李章勇等主编,《生物医学工程专业英语》,重庆大学出版社,2007

#### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务

《专业英语》是生物医学工程专业的专业课,开设本课程的目的是要求学生熟悉并掌握生物医学工程专业相关英文词汇,基本能够运用相关专业工具选择、阅读、分析、翻译专业外文文献,特别是各种进口医疗器械说明书;了解相关职业认证中的英语,主要是临床工程师认证需具备的英语知识基础,初步达到能够利用专业英语这一工具获取国外先进科技信息的目的。

#### 二、课程教学的基本要求:

《专业英语》的教学任务,不仅要培养学生掌握生物医学工程专业的相关专业词汇以及

阅读、翻译、写作的技巧和方法，使学生能够熟练查阅相关的科技文献，并能流利阅读和翻译相关的专业资料，更重要的是为将来更深入的学习和科研工作打下坚实的英语语言基础。重点在于专业英语词汇量的扩展，以专业知识为背景准确阅读并翻译专业英语。通过课堂上教师讲授、学生练习和讨论以及课后作业，完成教学内容，达到教学目的。

### 三、课程学时分配：

理论部分		
讲授内容	学时	备注
第一章 科技英语基础	3	
第二章 生物医学工程专业英语概述	3	
第三章 专业词汇解析	6	
第四章 摘要	9	
第五章 外文文献的选择与阅读	9	
第六章 医疗器械说明书的翻译	12	
第七章 临床工程师认证相关英语	3	
小计	45	

### 四、考核：

- (一) 考核方式：开卷考试。
- (二) 成绩构成：100%试卷成绩。

### 五、课程基本内容

#### 【理论课部分】

#### 第一章 科技英语基础

- (一) 目的要求：
  - 1.了解科技英语的范围、概念、应用及特点。
  - 2.掌握科技英语与生物医学工程专业英语的区别与联系。
  - 3.掌握科技英语阅读、翻译的基础。
- (二) 教学时数：3 学时
- (三) 教学内容：
  - 科技英语的基本概念、相关应用及语言特点等。
  - 科技英语阅读和翻译的基本方法。
  - 科技英语与专业英语的比较。
- (四) 教学方法（建议）：课堂讲授法。
- (五) 教学手段：多媒体+板书。
- (六) 自学内容：实用英语的简介。

#### 第二章 生物医学工程专业英语概述

- (一) 目的要求：
  - 1.了解专业英语的地位与目的。
  - 2.掌握生物医学工程专业英语的一般特点。
  - 3.掌握生物医学工程相关术语的英语表述。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

专业英语的特点、定位及目标。

生物医学工程专业英语的相关习语。

国际生物医学工程相关术语表述。

国际生物医学工程相关学会及期刊。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 国际生物医学工程官方网站相关内容。

### 第三章 专业词汇解析

(一) 目的要求:

1. 掌握并利用互联网等工具获取生物医学工程专业英语词汇中的分类高频词汇。

2. 了解分类高频词汇中的构词规律。

3. 掌握获取非高频词汇含义的方法。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

分类高频词汇的概念、意义、分类及举例。

高频词汇中的构词规律及其作用。

非高频词汇及生僻词汇的取义。

专业词汇的优化学习方式及一般步骤。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 生物医学工程专业缩写词汇。

### 第四章 摘要

(一) 目的要求:

1. 掌握生物医学工程专业文献中摘要的重要性、结构特点、语言基本要素。

2. 掌握摘要的写作要点和步骤。

3. 掌握毕业论文中的摘要写作。

(二) 教学时数: 9 学时

(三) 教学内容:

摘要介绍, 包括基本要素、构成;

生物医学工程专业文献中摘要的语言特点。

摘要的阅读。

摘要的写作。

摘要在电子数据库收录中的完整形式。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 英文摘要在电子数据库中的收录。

### 第五章 外文文献的选择与阅读

(一) 目的要求:

1. 掌握生物医学工程专业文献遴选范围与方法。

2. 了解摘要与文献的关系。

3. 掌握专业论文的构成与语言特点。

4. 掌握目的论阅读法, 有技巧的实现专业文献阅读。

(二) 教学时数: 9 学时

(三) 教学内容:

专业外文文献的遴选与下载, 包括数据库的选择范围和文献的遴选方式等。

专业外文文献的构成.特点与目的论阅读法。

举例阅读: 专业精品文献阅读。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 长句的阅读技巧。

## 第六章 医疗器械说明书的翻译

(一) 目的要求:

1.了解医疗仪器设备说明书的结构、语言特点及常用句型。

2.掌握说明书翻译的要点与方法。掌握 生物医学工程专业文献遴选范围与方法。

(二) 教学时数: 12 学时

(三) 教学内容:

进口医疗器械说明书的现状、存在问题。

进口医疗器械说明书的作用及英语特点。

进口医疗器械说明书的翻译技巧。

翻译实例。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 难句的翻译技巧。

## 第七章 临床工程师认证相关英语

(一) 目的要求:

1.了解临床工程师认证的流程、形式.特点;

2.掌握国际临床工程师认证的笔试与口试范围与知识点。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

临床工程师认证简介。

临床工程师认证笔试与口试范围与知识点介绍。

资料搜寻。

临床工程师试题实例。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 难句的翻译技巧。

# 《临床医学概论》教学大纲

课程编号: 011507X4

课程名称: 《临床医学概论》

课程性质: 考试课

学分: 6

总学时: 96

理论学时: 66

见习学时: 30

先修课程：解剖学，生理学，生物化学。

1. 参考教材：刘淼主编，《临床医学概论》（第二版），科学出版社，2010

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

临床医学概论是面向临床医学相关专业的一门临床入门课程，涵盖临床相关基本理论、基本知识、基本技能，通过诊断技术、治疗学、临床流行病学、内科常见疾病、外科常见疾病、妇产科常见疾病、儿科常见疾病和老年人常见疾病等 9 部分，内容扼要，以临床概念、临床思维、诊治原则与要点为主，介绍诊断学基础和临床常见病，目的是使学生在有限的计划学时内了解临床医学概貌。通过本课程的学习，能将临床医学与非临床医学专业及医学相关专业各科相联系，为学习其他课程打下基础。

### 二、课程教学的基本要求：

教材共分九篇：诊断技术、治疗学、临床流行病学、内科常见疾病、外科常见疾病、妇产科常见疾病、儿科常见疾病、老年人常见疾病。通过本门课程的学习，培养学生临床思维，扎实临床相关基本知识、基本理论、基本技能。

### 三、课程学时分配：

理论部分		见习部分		
讲授内容	学时	见习内容	类型	学时
绪论	2	体格检查	综合性	4
诊断技术	12	症状学	综合性	4
治疗学	4	临床问诊技巧	综合性	2
临床流行病学	2	辅助检查的判读	综合性	4
循证医学	4	内科学常见疾病临床见习	综合性	4
内科常见疾病	16	外科学常见疾病临床见习	综合性	4
外科常见疾病	8	妇产科常见疾病临床见习	综合性	4
妇产科常见疾病	6	儿科学常见疾病临床见习	综合性	4
儿科常见疾病	6			
老年人常见疾病	6			
小计	66			30

### 四、考核：

（一）考核方式：考试，包括平时成绩、见习科成绩、结课考试成绩。

（二）成绩构成：平时成绩 10%+ 见习课成绩 20%+考试成绩 70%。

### 五、课程基本内容

#### 【理论课部分】

#### 绪论

（一）目的要求：

- 1.掌握临床医学、生物学模式、生物-心理-社会医学模式的概念。
- 2.熟悉医学模式的转变、临床医学的主要特征、临床医学的范畴与学科分类、现代医学发展的特点。
- 3.了解临床医学的发展史,医学工程技术在临床医学发展中的地位和作用,学习临床医学概论的要求和方法。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

1.重点讲解: 临床医学的概念、医学模式的转变、临床医学的主要特征、临床医学的范畴与学科分类、现代医学发展的特点。

2.一般介绍: 临床医学的发展史、医学工程技术在临床医学发展中的地位和作用、学习临床医学概论的要求和方法。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 第一篇 诊断技术

### 第一章 症状学

(一) 目的要求:

- 1.掌握发热的病因、分类、常见热型及临床意义。
- 2.掌握呼吸困难的病因及临床表现。
- 3.掌握咯血和呕血的定义及鉴别诊断。
- 4.熟悉腹痛的病因、临床表现及问诊要点。
- 5.掌握水肿、昏迷的病因及临床表现。
- 6.了解常见症状的伴随症状及问诊要点。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

1.发热原因和分类: 感染性与非感染性, 常见的三种热型及临床意义(稽留热.弛张热.间歇热), 发热的临床表现: 发热的起病方式、过程。

2.呼吸困难的病因、发病机制(着重肺源性呼吸困难.心源性呼吸困难), 临床表现及伴随症状。

3.咯血与呕血的病因、发生机制、临床表现(年龄、咯血量、颜色和性状), 咯血与呕血的鉴别诊断。

4.水肿的病因与临床表现, 着重心源性水肿与肾源性水肿的鉴别, 水肿的伴随症状

5.意识障碍的病因, 轻度、中度、重度昏迷的临床特征, 意识障碍的伴随症状。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 了解临床问诊要点及针对各个症状的具体问诊要点。

### 第二章 体格检查

(一) 目的要求:

- 1.掌握视诊、触诊.叩诊、听诊的基本检查方法及注意事项。
- 2.熟悉视诊、触诊、叩诊、听诊四项基本检查方法的临床应用。
- 3.掌握各系统检查顺序、内容及方法。
- 4.了解常见疾病面容及皮肤改变。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

- 1.视诊、触诊、叩诊、听诊检查的基本方法。

- 2.生命体征的内容,检查方法与正常范围。
- 3.头颈部检查的顺序和方法。
- 4.心脏、肺、腹部、视、触、叩、听诊检查的内容、方法及重要异常体征。
- 5.脊柱、四肢和关节的检查方法及常见异常体征。
- 6.神经系统的专科检查内容及重要异常体征。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 了解常见疾病面容及皮肤改变。

### 第三章 器械检查

(一) 目的要求:

- 1.掌握不同影像学检查的应用范围及其在诊断中的意义;
- 2.掌握心电检查的类型及适应证;
- 3.了解不同影像学检查的成像原理,图像特点;了解纤维内镜.穿刺活检的适应证。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.X 线、CT、磁共振、超声、核医学检查的技术方法,应用优势和局限。
- 2.心电图、心电图运动负荷试验、动态心电图、食道电生理检查的临床应用。
- 3.超声波的物理特性、超声诊断的种类、多普勒超声的临床价值。
- 4.胸腔穿刺术、腹腔穿刺术、骨髓穿刺术的适应证.禁忌症。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 了解不同影像学检查的成像原理,图像特点;了解纤维内镜.穿刺活检的适应证。

### 第四章 实验室检查

(一) 目的要求:

- 1.掌握临床常用实验室检查的正常范围及指标异常的临床意义。
- 2.熟悉临床免疫学.肿瘤标志物.血气分析指标的临床意义。
- 3.了解实验室检查标本采集及送检要求。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.临床血常规、尿常规、便常规、肝肾功能、血糖、血脂、电解质的正常范围及指标异常的临床意义。
- 2.临床免疫学、肿瘤标志物、血气分析指标的临床意义。
- 3.临床病理学检查中常见病理改变及其临床意义。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

(六) 自学内容: 了解实验室检查标本采集及送检要求。

## 第二篇 治疗学

### 第五章 非药物治疗

(一) 目的要求:

- 1.掌握非药物治疗的种类及其优势和局限。
- 2.掌握介入治疗、传统治疗、物理治疗的分类及临床应用范围。
- 3.熟悉饮食疗法和医疗运动在不同疾病中的应用。

4.了解高压氧疗、放射治疗的作用.适应证、禁忌症；器官移植、人造器官的定义及发展现状。

(二) 教学时数：2 学时

(三) 教学内容：

- 1.常规外科手术的定義、对机体的影响、围手术期的处理及常见并发症。
- 2.介入治疗、传统治疗、物理治疗的定义、临床应用范围、分类及特点。
- 3.高压氧疗、放射治疗的作用、适应证.禁忌症。
- 4.饮食疗法和医疗运动在不同疾病中的应用。

(四) 教学方法：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体+板书。

(六) 自学内容：了解高压氧疗.放射治疗的作用.适应证.禁忌症；器官移植.人造器官的定义及发展现状。

## 第六章 药物治疗

(一) 目的要求：

- 1.掌握药物的治疗作用和不良反应的定义及抗菌药物的治疗作用及常见不良反应。
- 2.掌握药物选择的原则及个体化用药。
- 3.熟悉临床药理学的定义及药代动力学.药效动力学的基本原理。
- 4.了解新药研发的过程及药物临床试验，了解时辰药理学的定义及基本原理。

(二) 教学时数：2 学时

(三) 教学内容：

- 1.临床药理学的定义及药代动力学、药效动力学的基本原理。
- 2.药物临床试验的主要内容、分期。
- 3.药物的治疗作用和不良反应的定义及抗菌药物的治疗作用及常见不良反应。
- 4.药物选择的原则及个体化用药。

(四) 教学方法：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体+板书。

(六) 自学内容：了解新药研发的过程及药物临床试验，了解时辰药理学的定义及基本原理。

## 第三篇 临床流行病学

(一) 目的要求：

- 1.掌握临床流行病学的基本概念。
- 2.熟悉临床试验的方法及设计原则。
- 3.了解临床流行病学的相关统计学知识。

(二) 教学时数：2 学时

(三) 教学内容：

- 1.临床流行病学的定义、研究内容、意义；
- 2.临床流行病学的基本概念，包括人群、误差及误差的分类；
- 3.临床流行病学临床试验的特点及分类。
- 4.临床试验设计的内容、设计原则及常用设计方案。

(四) 教学方法：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体+板书。

(六) 自学内容：了解临床流行病学的相关统计学知识。

## 第四篇 循证医学

(一) 目的要求：



- 1.掌握循证医学的基本概念.组成及作用。
- 2.熟悉循证医学与传统模式的区别。
- 3.熟悉成本-效果分析的基本过程及其局限性。
- 4.掌握随机对照临床试验的定义.一般设计.主要终点。
- 5.了解循证医学的诞生与发展的背景，循证治疗学对临床带来的变化及局限性。

(二) 教学时数：4 学时

(三) 教学内容：

- 1.循证医学的基本概念、组成及其作用。
- 2.成本-效果分析的基本概念、操作步骤.局限性。
- 3.随机对照临床试验的定义、一般设计、主要终点、证据等级的分级及依据。
- 4.循证医学对临床带来的变化及其局限性。

(四) 教学方法：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体+板书。

(六) 自学内容：了解循证医学的诞生与发展的背景，循证治疗学对临床带来的变化及局限性。

## 第五篇 内科常见疾病

### 第十一章 呼吸系统疾病

(一) 目的要求：

- 1.掌握呼吸系统疾病常见症状及体征的概述及其临床意义。
- 2.熟悉呼吸系统常用辅助检查及诊断价值。
- 3.熟悉呼吸系统疾病处理原则及各类常见疾病的鉴别。
- 4.掌握呼吸衰竭的定义、病因及分类。
- 5.掌握急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征的诊断标准。

(二) 教学时数：2 学时

(三) 教学内容：

- 1.呼吸系统常见症状、体征的概述及其临床意义，常用辅助检查及其诊断意义，常见病处理原则。
- 2.呼吸系统常见疾病的鉴别。
- 3.呼吸衰竭的定义.病因.分类；慢性呼吸衰竭的临床表现.辅助检查.诊断依据及治疗原则；急性呼吸衰竭的分类及治疗原则。
- 4.急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征的定义、诊断标准、辅助检查、鉴别诊断及治疗原则。

(四) 教学方法：课堂讲授法。

(五) 教学手段：多媒体+板书。

### 第十二章 循环系统疾病

(一) 目的要求：

- 1.掌握慢性心功能不全的病因.发病机制、临床表现、治疗原则。
- 2.掌握冠心病的危险因素、分型、临床表现、诊断和鉴别诊断及防治措施。
- 3.掌握高血压判断标准、降压药物的种类及选择。
- 4.熟悉常见心律失常的心电图特征及治疗原则。
- 5.熟悉常见风湿性心脏瓣膜病的临床表现.辅助检查.诊断及治疗原则。
- 6.了解扩张性心肌病的病因、临床表现、辅助检查及诊断依据。

(二) 教学时数：2 学时

(三) 教学内容：

1.心力衰竭的定义、基本病因、诱因.心功能分级，急性、慢性心力衰竭的临床表现、辅助检查、诊断和鉴别诊断、治疗原则。

2.常见心律失常的病因、临床表现、心电图特征、治疗原则。

3.高血压判断标准，原发性高血压的临床表现、诊断和鉴别诊断、治疗原则、降压药物种类及选择。

4.冠心病（包括心绞痛及心肌梗死）的危险因素、发病机制，冠心病的分型、临床表现、诊断和鉴别诊断及防治措施。

5.风湿性心脏瓣膜病（二尖瓣狭窄、二尖瓣关闭不全、主动脉瓣关闭不全）的临床表现.辅助检查、诊断及治疗原则。

（四）教学方法：课堂讲授法。

（五）教学手段：多媒体+板书。

（六）自学内容：了解扩张性心肌病的病因、临床表现、辅助检查、诊断依据、治疗原则。

### 第十三章 消化系统疾病

（一）目的要求：

1.掌握消化系统常见症状、体征的概述及其临床意义。

2.熟悉消化科常用辅助检查及其诊断意义，常见疾病的鉴别。

3.上消化道出血的临床表现、诊断要点及治疗措施。

（二）教学时数：2学时

（三）教学内容：

1.消化系统常见症状、体征的概述及其临床意义，常用辅助检查及其诊断意义，常见疾病处理原则。

2.消化系统常见疾病的鉴别。

3.上消化道出血的定义、病因、临床表现、诊断、治疗及预防。

（四）教学方法：课堂讲授法。

（五）教学手段：多媒体+板书。

### 第十四章 泌尿系统疾病

（一）目的要求：

1.掌握泌尿系统常见症状.体征及其临床意义。

2.掌握肾病综合征的定义和治疗原则。

3.掌握慢性肾脏病的分期、临床表现、诊断和治疗原则。

4.熟悉尿石症的临床表现、诊断依据、治疗原则。

（二）教学时数：2学时

（三）教学内容：

1.泌尿系统常见症状、体征的概述及其临床意义，常用辅助检查及其诊断意义，常见疾病处理原则。

2.肾病综合征的概念，各病理类型的临床表现，鉴别诊断，治疗及并发症的防治。

3.慢性肾疾病的定义、病因、分期、临床表现、治疗原则。

4.尿石症的临床表现、诊断依据、治疗原则。

（四）教学方法：课堂讲授法。

（五）教学手段：多媒体+板书。

### 第十五章 血液系统疾病

（一）目的要求：

1.掌握血液系统常见症状体征及相关实验室检查的临床意义。

2.熟悉缺铁性贫血的鉴别诊断,再生障碍性贫血骨髓特征性改变,溶血性贫血的发病机制。

3.熟悉急性白血病的临床表现,实验室检查及诊断标准。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.血液系统常见症状、体征的概述及其临床意义,常用辅助检查及其诊断意义。
- 2.缺铁性贫血的概述、病因、临床表现、实验室检查、诊断依据、治疗原则。
- 3.急性白血病的定义、疾病分类和分型、临床表现、实验室检查、诊断标准、治疗原则。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 第十六章 内分泌及代谢疾病

(一) 目的要求:

- 1.掌握内分泌系统常见疾病的分类,诊断原则和方法。
- 2.掌握甲状腺功能亢进的概念.诊断和鉴别诊断及其治疗原则。
- 3.掌握糖尿病的诊断标准、防治目标、治疗原则。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.血液系统常见疾病的分类,诊断原则及方法,治疗原则。
- 2.甲状腺功能亢进的定义,临床表现,诊断依据,治疗原则及特殊情况的治疗。
- 3.糖尿病定义,诊断标准,分型,临床表现,常见并发症,治疗原则,预防。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 第十七章 神经系统疾病

(一) 目的要求:

- 1.掌握神经系统常见症状、体征及辅助检查的临床意义。
- 2.掌握常见缺血性脑血管病及出血性脑血管病的临床表现、诊断及治疗。
- 3.熟悉急性炎症性脱髓鞘性多发性神经病的临床表现.诊断及鉴别诊断。
- 4.熟悉癫痫的临床表现、诊断及治疗。
- 5.熟悉化脓性.结核性、病毒性脑膜炎的鉴别诊断。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.神经系统常见症状、体征的概述及其临床意义,常用辅助检查及其诊断意义。
- 2.常见缺血性脑血管病的临床特点及鉴别诊断。
- 3.脑出血和蛛网膜下腔出血的比较。
- 4.急性炎症性脱髓鞘性多发性神经病的病因.发病机制、临床表现、实验室及其他检查、诊断及鉴别诊断、治疗和预后。
- 5.癫痫的病因、发病机制、临床表现、实验室及其他检查、诊断及鉴别诊断、治疗和预后。
- 6.化脓性.结核性、病毒性脑膜炎的鉴别诊断。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 第十八章 传染病

(一) 目的要求:

- 1.掌握传染病的基本特征及临床特点、诊断、治疗及预防原则。
- 2.掌握病毒性肝炎的流行病学特点及预防, 临床表现, 治疗原则。
- 3.熟悉艾滋病的流行病学、临床表现、治疗及预防。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.传染病的概念、基本特征、临床特点、流行过程的三个环节、治疗及预防;
- 2.病毒性肝炎的病原学、流行病学特点及预防、临床表现、实验室检查、诊断及鉴别诊断、治疗原则。
- 3.艾滋病的病原学、流行病学、发病机制、临床表现、实验室检查、诊断及鉴别诊断、治疗及预防。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 第六篇 外科学

### 第二十章 普通外科

(一) 目的要求:

- 1.掌握普通外科常见症状、体征及辅助检查的临床意义。
- 2.掌握急腹症的处理原则。
- 3.掌握急性阑尾炎的典型临床表现、诊断和鉴别诊断。
- 4.熟悉腹外疝、肠梗阻、胆石症、急性胰腺炎的诊断依据及治疗原则。
- 5.熟悉乳房常见疾病的诊断依据及治疗。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

- 1.掌握普通外科常见症状、体征的概述及其临床意义, 常用辅助检查及其诊断意义。
- 2.急腹症的处理原则。
- 3.急性阑尾炎的病因、临床表现、诊断及鉴别诊断、治疗原则。
- 4.腹外疝、肠梗阻、胆石症、急性胰腺炎、脾破裂的病因病理、诊断依据及治疗原则。
- 5.常见乳房疾病(急性乳腺炎、乳腺囊性增生、乳腺癌)的病因病理、诊断依据、治疗原则。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

### 第二十一章 骨科疾病

(一) 目的要求:

- 1.掌握骨折的临床愈合标准、临床表现、专有体征、治疗原则。
- 2.熟悉常见骨折和关节脱位的临床表现、影像学检查、治疗原则。
- 3.掌握常见运动系统慢性损伤的病因、临床表现、治疗原则。
- 4.熟悉颈椎病、腰椎间盘突出症的病因、分型、临床表现、影像学检查、诊断及治疗原则。
- 5.熟悉骨关节结核、化脓性炎症的临床表现及治疗原则。
- 6.了解断肢(指)现场急救、断肢(指)再植的适应证、手术原则、术后观察及处理。
- 7.了解常见骨肿瘤的比较。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

- 1.骨折的定义, 病因, 骨折的临床愈合标准, 临床表现, 辅助检查, 治疗原则。
- 2.常见骨折(肱骨髁上骨折、桡骨下端骨折、股骨颈骨折)的临床表现, 影像学检查, 治疗原则。

- 3.常见关节脱位（肩关节脱位、桡骨小头半脱位、髌关节脱位）的临床表现及治疗原则。
- 4.肩关节周围炎、腰腿痛的病因、临床表现、治疗原则。
- 5.颈椎病、腰椎间盘突出症的病因、分型、临床表现、影像学检查、诊断及治疗原则。
- 6.脊柱结核的概述、分型、临床表现及诊断、治疗原则。
- 7.急性血源性骨髓炎、化脓性关节炎的病因及发病机制、临床表现、治疗原则。

（四）教学方法：课堂讲授法。

（五）教学手段：多媒体+板书。

（六）自学内容：了解断肢（指）现场急救、断肢（指）再植的适应证、手术原则、术后观察及处理，了解常见骨肿瘤的鉴别。

## 第七篇 妇产科学

### 第二十二章 产科

（一）目的要求：

- 1.掌握早、中、晚期妊娠的诊断方法。
- 2.熟悉分娩的要素，分娩的临床经过。
- 3.熟悉常见分娩并发症的临床表现、诊断及处理方法。
- 4.熟悉产褥感染的临床表现及诊断，产褥期抑郁的干预措施。
- 5.了解异位妊娠、前置胎盘的定义、临床表现及诊断。

（二）教学时数：2学时

（三）教学内容：

- 1.妊娠的概念，妊娠生理，妊娠分期及诊断。
- 2.正常分娩的定义，分类，分娩动因，影响分娩的因素，经过及处理，产程。
- 3.子宫破裂和产后大出血的定义，病因，临床表现及诊断，处理原则，预防。
- 4.产褥感染的定义，病因，临床表现，诊断及鉴别诊断，处理，预防。

（四）教学方法：课堂讲授法。

（五）教学手段：多媒体+板书。

（六）自学内容：了解异位妊娠、前置胎盘的定义、临床表现及诊断。

### 第二章 妇科

（一）目的要求：

- 1.掌握常见妇科症状、体征的原因、表现及临床意义。
- 2.掌握盆腔炎症性疾病的临床表现、治疗原则。
- 3.掌握宫颈癌的病因，临床表现，早期诊断方法，治疗原则。
- 4.熟悉子宫肌瘤、卵巢肿瘤的发病因素、分类、临床表现及治疗原则。
- 5.熟悉功血的定义、分类、临床表现、诊断和治疗原则。
- 6.了解妇科病史及专科检查要点。

（二）教学时数：4学时

（三）教学内容：

1.阴道流血、外阴瘙痒的原因；临床表现、异常白带、下腹部肿块的类型；下腹痛的问诊要点。

2.盆腔炎症性疾病的概念；急性、慢性盆腔炎的病因；临床表现，辅助检查，诊断及鉴别诊断，治疗及预防原则。

3.宫颈癌的病因、病理、转移途径、临床表现、临床分期、早期诊断方法、治疗原则、预防及预后。

4.子宫肌瘤、卵巢肿瘤的定义，分类，肌瘤变性，临床表现，辅助检查，诊断及治疗。

5.月经失调的概述,功血、闭经、痛经的定义,病因,病理,临床表现,诊断及鉴别诊断,治疗原则。

(四)教学方法:课堂讲授法。

(五)教学手段:多媒体+板书。

(六)自学内容:了解妇科病史及专科检查要点。

## 第八篇 儿科学

### 第二十四章 新生儿常见疾病

(一)目的要求:

1.掌握新生儿窒息的病因、临床表现及诊断。

2.熟悉新生儿惊厥的病因、临床表现、辅助检查、诊断及治疗。

(二)教学时数:2学时

(三)教学内容:

1.新生儿窒息的概念,病因,临床表现,诊断及分度,治疗,初步复苏步骤。

2.新生儿惊厥的病因、发病机制、临床表现、辅助检查、诊断及治疗。

(四)教学方法:课堂讲授法。

(五)教学手段:多媒体+板书。

### 第二十五章 儿科常见疾病

(一)目的要求:

1.掌握小儿支气管肺炎的临床表现、诊断及鉴别诊断、治疗原则。

2.熟悉不同病原体肺炎的临床特点。

3.熟悉先心病的分类、诊断要点、治疗原则。

4.熟悉病毒性心肌炎的临床表现、辅助检查、诊断及治疗。

5.熟悉小儿腹泻的易感因素、发病机制、临床表现及治疗原则。

6.熟悉维生素D缺乏性佝偻病的病因、临床表现、治疗。

7.熟悉病毒性脑炎、病毒性脑膜炎、化脓性脑膜炎的比较。

8.了解百白破、麻疹的病原学、流行病学、临床表现、鉴别诊断及治疗。

(二)教学时数:4学时

(三)教学内容:

1.小儿常见肺部感染性疾病的病因、临床表现、诊断及鉴别诊断、治疗原则。

2.先天性心脏病的概述、分类、诊断要点、治疗原则。

3.常见几种先天性心脏病的临床特点。

4.病毒性心肌炎的病因、发病机制、临床表现、辅助检查、诊断及治疗。

5.小儿腹泻的易感因素、发病机制、临床表现、诊断及鉴别诊断、治疗原则。

6.维生素D缺乏性佝偻病的病因,临床表现,鉴别诊断及防治。

7.病毒性脑炎、病毒性脑膜炎、化脓性脑膜炎的比较。

(四)教学方法:课堂讲授法。

(五)教学手段:多媒体+板书。

(六)自学内容:了解百白破、麻疹的病原学、流行病学、临床表现、鉴别诊断及治疗。

## 第九篇 老年人常见疾病

### 第二十六章 概论

(一)目的要求:

1.掌握老年病的临床特点。

2.熟悉老年人药代动力学特点及用药特点。

(二)教学时数:2学时

(三) 教学内容:

- 1.老年病的临床特点及其容易发生的并发症。
- 2.老年人药代动力学特点,老年人的用药原则。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 第二十七章 老年人常见疾病

(一) 目的要求:

- 1.熟悉老年肺炎的临床特征及治疗原则。
- 2.熟悉常见老年循环系统疾病的临床特点及治疗特点。
- 3.熟悉骨质疏松的临床表现.防治原则。
- 4.熟悉前列腺增生的临床表现及诊断要点。
- 5.熟悉阿尔茨海默病的临床表现。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

- 1.老年肺炎的流行病学特点、病因学特点、发病学特点、临床特征及治疗。
- 2.老年高血压.心力衰竭、心律失常、冠心病的临床特点及治疗特点。
- 3.骨质疏松的临床表现,危险因素,防治原则。
- 4.前列腺增生的概念,病因病理,临床表现,诊断及治疗。
- 5.阿尔茨海默病的概述、临床表现、辅助检查、诊断及鉴别诊断。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体+板书。

## 《无线通信原理与应用》教学大纲 (理论课)

课程编号: 090205X5

课程名称: 《无线通信原理与应用》(Wireless communication Principle and Practice)

学分: 2

总学时: 18

理论学时: 18

实验(见习)学时: 18

先修课程要求: 高等数学, 大学物理。

参考教材:

- 1.编写组编著,《无线电爱好者》(上、中、下),人民邮电出版社
- 2.童效勇主编,《业余无线电通信》(第3版),人民邮电出版社

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

在无线电领域里,有着一群特殊的群体,被称为“火腿族”,英文HAM。他们不是专门从事无线电工作的,却掌握了一定电子技术学习、制作、使用无线电,以对无线电的学习、应用和掌握从而对其产生的乐趣,实现生活、学习和工作的简单问题。本课程属于业余无线电的入门介绍,内容生活化,无技术门槛,主要包含了一些业余无线电相关的基础知识,国家管理,主要活动,活动等级,通讯方式等,为无线电爱好者提供了一个方向,也为非无线电爱好者展示了现代无线电的魅力。

### 二、课程教学的基本要求:

熟悉无线电的基本原理.电路.组成等相关知识,了解业余无线电通信的基础知识,相关的团体.组织,主要活动,通讯方式等,了解丰富多彩的无线电业余生活。

### 三、课程学时分配：

理论部分		实验部分		
讲授内容	学时	实验内容	类型	学时
第一章 无线电运动协会	2	无线电比赛视频集锦	视频	9
第二章 个人业余电台	4	世界各地大型无线电爱好者活动集锦	视频	9
第三章 业余无线电爱好者	4			
第四章 无线电爱好者的活动	2			
第五章 无线电通讯礼仪	2			
第六章 常用的几个无线电实战活动	4			
小计	18			18

### 四、考核：

- (一) 考核方式：考查。
- (二) 成绩构成：以一篇论文作为成绩。

### 五、课程基本内容：

#### 第一章 无线电运动协会

- (一) 目的要求：
  - 了解中国无线电运动协会及相关章程。
  - 了解中国无线电运动协会的活动和加入流程。
- (二) 教学时数：2 学时
- (三) 教学内容：
  - 1.中国无线电运动协会章程。
  - 2.相关法规汇编。
  - 3.主要活动。
  - 4.加入“中国业余无线电运动协会”。
- (四) 教学方法（建议）：讲授法。
- (五) 教学手段：PPT多媒体课件+板书。
- (六) 自学内容：无

#### 第二章 个人业余电台

- (一) 目的要求：
  - 了解业余电台及其通信方式。
  - 了解电台的种类。
  - 了解如何制作天线。
- (二) 教学时数：4 学时



(三) 教学内容:

- 1.业余无线电百年回顾。
- 2.什么是业余电台?
- 3.业余无线电真谛。
- 4.业余电台的通信方式。
- 5.什么是“最好”的天线?
- 6.车载电台和手持电台。

(四) 教学方法 (建议): 讲授法, 对比法。

(五) 教学手段: PPT多媒体课件+板书。

(六) 自学内容: 电台通讯的一般方式。

### 第三章 业余无线电爱好者

(一) 目的要求:

了解业余无线电爱好者的称呼.等级.分类等相关知识。

了解如何称为一名业余无线电爱好者。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

- 1.业余无线电爱好者准则。
- 2.业余无线电爱好者等级和分类。
- 3.HAM--火腿及“73”的起源。
- 4.世界各地的 HAM。

(四) 教学方法 (建议): 讲授法, 对比法, 讨论法。

(五) 教学手段: PPT多媒体课件+板书。

(六) 自学内容: 无线电爱好者与业余无线电爱好者。

### 第四章 无线电爱好者的活动

(一) 目的要求:

熟悉无线电通讯的基本原理。

了解无线电爱好者活动的基本装备。

了解无线电爱好者活动的主要内容。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.通信的基础知识。
- 2.谈谈天线的业余制作。
- 3.购机指南。
- 4.无线电运动及主要活动内容。
- 5.活动视频。

(四) 教学方法 (建议): 讲授法, 对比法, 情景教学法, 讨论法。

(五) 教学手段: PPT多媒体课件+板书。

(六) 自学内容: 自己寻找观看一些业余无线电爱好者的活动、比赛。

### 第五章 无线电通讯礼仪

(一) 目的要求:

了解无线电通讯中的定位、范围.禁忌。

熟悉无线电通讯语言。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.通讯称呼定位。
- 2.电台的收发范围及禁忌。
- 3.联络内容的允许和不允许。
- 4.通讯中的基本礼节。
- 5.冲突和避免冲突。
- 6.通讯语言的简化、常用简语。

(四) 教学方法 (建议): 讲授法, 情景教学法, 举例法。

(五) 教学手段: PPT多媒体课件+板书。

(六) 自学内容: 无。

## 第六章 常用的几个无线电实战活动

(一) 目的要求:

- 了解无线电通联的种类。
- 了解常见的几种实战活动。
- 熟悉实战注意事项。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

- 1.本地通联和远程通联。
- 2.数字通联。
- 3.网上通联和外空通联。
- 4.通联竞赛。
- 5.自制设备和应急通讯。

(四) 教学方法 (建议): 讲授法, 举例法。

(五) 教学手段: PPT多媒体课件+板书。

(六) 自学内容: 无线电通讯实战注意事项。

## 《无线通信原理与应用》教学大纲 (实验课)

一、目的要求:

《无线通信原理与应用》实验是以视频观看的形式出现的, 作为考查课的实验, 是整个教学环节中的重要组成部分, 对于强化基本训练, 增强实践能力, 加深理解课题知识, 培养动手能力和初步设计能力有重要的意义。本实验是为了配合生物医学工程专业《无线通信原理与应用》课程教学的一门实验课程。在实验视频中, 能够如身临其境般的充分体会无线电世界的魅力, 开拓眼界, 激发对于现代无线电和短距离通信浓厚兴趣, 增强对后续高频理论课程的学习探究。

二、教学时数: 18

三、课程学时分配:

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	无线电比赛视频集锦	9	视频

实验二	世界各地大型无线电爱好者活动集锦	9	视频
总计		18	

### 实验一 无线电比赛视频集锦

#### (一) 目的要求:

了解国内外无线电比赛的实战情况和各种突发问题的处理等。

#### (二) 教学内容:

1. 国内外无线电有影响力的比赛实战集锦。
2. 各种无线电制作或比赛中突发问题的处理情况集锦。
3. 进行小结和讨论。

### 实验二 世界各地大型无线电爱好者活动集锦

#### (一) 目的要求:

了解世界各地大型无线电爱好者活动集锦。

#### (二) 教学内容:

1. 中国无线电爱好者活动集锦。
2. 其他国家无线电爱好者活动集锦。
3. 进行小结和讨论。

## 《MATLAB原理及应用》教学大纲

课程编号: 090304X4

课程名称: 《MATLAB 原理及应用》(The Principles and Applications of MATLAB)

学分: 2

总学时: 36

理论学时: 24

实验(见习)学时: 12

先修课程要求: 计算机基础, C 语言, 数据结构, 电路分析。

参考教材:

1. 张志涌主编, 《MATLAB 教程》, 北京航空航天大学出版社, 2012
2. 薛山主编, 《MATLAB 基础教程》, 清华大学出版社第三版, 2011

#### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务:

本课程是生物医学工程专业的一门专业选修课, 通过本课程的学习, 为后续的课程《信号与系统》、《数字信号处理》、《医学图像处理》打下良好的编程基础。本课程在培养学生严肃认真的科学作风方面、在增强思维能力方面以及提高分析计算、总结归纳能力方面将起重要的作用。

#### 二、课程基本要求:

要求学生了解 MATLAB, 能够熟练掌握数学(矩阵)运算, 简单编程, 简单的数据处理及基本图形绘制, 从而为后继课的学习打下良好的基础。

#### 三、课程学时分配:

理论部分		实验部分		
讲授内容	学时	实验内容	类型	学时
第一章 MATLAB 概述	2	MATLAB 环境的熟悉与基本运算	综合性	3
第二章 MATLAB 的数值运算	5	MATLAB 的符号运算	综合性	3
第三章 MATLAB 的符号运	5	MATLAB 程序设计	综合性	3
第四章 MATLAB 程序设计	5	MATLAB 图形绘制	综合性	3
第五章 MATLAB 计算机可视化	5			
第六章 MATLAB 工具箱	2			
小计	24			12

#### 四.考 核:

(一) 考核方式: 理论考核(笔试开卷)。

(二) 成绩构成: 试卷成绩为最终成绩, 实验操作水平在试卷中体现, 占 20%~30%。

#### 五.课程基本内容:

##### 【理论课部分】

#### 第一章 MATLAB概述

(一) 目的要求:

了解 MATLAB 的特点及应用领域, 熟悉 MATLAB 的主要功能。

(二) 教学时数: 2 学时。

(三) 教学内容:

1.MATLAB 初步。

2.MATLAB 的简介。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

#### 第二章 MATLAB的符号运算

(一) 目的要求:

了解符号对象与符号表达式, 符号表达式的运算; 熟悉符号表达式的操作及转换; 掌握符号方程的求解。

(二) 教学时数: 5 学时。

(三) 教学内容:

1.符号对象与符号表达式。

2.符号表达式的运算。

3.符号表达式的操作及转换。

4.符号矩阵。

5.符号微积分。

6.积分变换。

7.符号方程的求解。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

#### 第三章 MATLAB的数值运算

(一) 目的要求:

了解 MATLAB 数值运算的特点, 掌握 MATLAB 中矩阵和数组的创建及运算特点。

(二) 教学时数: 5 学时。

(三) 教学内容:

- 1.变量与数据操作。
- 2.MATLAB 矩阵和数组。
- 3.MATLAB 的运算。
- 4.矩阵分析。
- 5.字符串。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

#### 第四章 MATLAB 程序设计

(一) 目的要求:

掌握 MATLAB 程序设计的特点及其编写方法; 掌握 MATLAB 程序调试方法。

(二) 教学时数: 5 学时。

(三) 教学内容:

- 1.脚本文件和函数文件。
- 2.程序控制结构。
- 3.文件操作。
- 4.程序调试。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

#### 第五章 MATLAB 计算机可视化

(一) 目的要求:

熟练掌握 MATLAB 二维图形的绘制; 熟练掌握三维图形绘制; 熟练掌握各种特殊图形的绘制; 了解 GUI 的基本操作。

(二) 教学时数: 5 学时。

(三) 教学内容:

- 1.二维曲线图。
- 2.三维图形绘图。
- 3.GUI 初步。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

#### 第六章 MATLAB 工具箱

(一) 目的要求:

了解 MATLAB 通用工具箱函数的用法。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.工具箱简介。
- 2.通用工具箱。
- 3.工具箱函数的查询方法。

(四) 教学方法: 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 理论讲授, 多媒体演示。

#### 【实验课部分】

##### 实验一 MATLAB 及其基本运算

(一) 目的要求:

1. 熟悉 MATLAB 开发环境。
2. 掌握矩阵、变量、表达式的各种运算。

(二) 教学内容:

1. 熟悉 MATLAB 开发环境: MATLAB 桌面和命令窗口、命令历史窗口、帮助信息浏览器、工作空间浏览器文件和搜索路径浏览器。
2. 掌握 MATLAB 常用命令、变量与运算符; 学习使用 help 命令, 例如在命令窗口输入 help eye, 然后根据帮助说明, 学习使用指令 eye (其它不会用的指令, 依照此方法类推)。
3. 初步程序的编写练习, 新建 M-file, 保存 (自己设定文件名, 例如 exerc1.exerc2.exerc3.....), 学习使用 MATLAB 的基本运算符、数组寻访指令、标准数组生成函数和数组操作函数。

### 实验二 MATLAB 符号运算

(一) 目的要求:

1. 了解符号运算的特点、优缺点。
2. 掌握符号变量的创建和运算, 以及基本应用。

(二) 教学内容:

1. 通过习题掌握函数 symsum.subs 的应用。
2. 通过习题掌握函数 diff.limit 的应用。
3. 通过习题学会变上限二重积分的符号计算法。
4. 通过习题学会函数 int.subs 的使用方法。

### 实验三 MATLAB 程序设计

(一) 目的要求:

1. 熟悉 MATLAB 程序编辑与设计环境。
2. 掌握各种编程语句语法规则及程序设计方法。
3. 熟悉函数文件的编写和设计。

(二) 教学内容:

1. 熟悉 MATLAB 程序编辑与设计环境。
2. 用 for 循环语句实现求 1~100 的和。
3. 用 for 循环语句实现编写一个求 n 阶乘的函数文件。
4. 利用 for 循环求  $1! + 2! + 3! + \dots + 5!$  的值。

### 实验四 MATLAB 图形绘制

(一) 目的要求:

1. 熟悉 MATLAB 图形绘制的基本方法。
2. 熟悉 MATLAB 图形绘制程序编辑的基本指令。
3. 掌握利用 MATLAB 图形编辑窗口编辑和修改图形界面, 并添加各种标注。

(二) 教学内容:

1. 用图形表示连续调制波形  $Y=\sin(t)\sin(9t)$  及其包络线。
2. 在一个图形窗口绘制正弦和余弦曲线, 要求给图形加标题“正弦和余弦曲线”, X 轴 Y 轴分别标注为“时间 t”和“正弦、余弦”, 在图形的某个位置标注“sin(t)”“cos(t)”, 并加图例, 显示网格, 坐标为正方形坐标系。
3. 绘制向量  $x=[1\ 3\ 0.5\ 2.5\ 2]$  的饼形图, 并把 3 对应的部分分离出来。
4. 绘制参数方程  $x=t, y=\sin(t), z=\cos(t)$  在  $t=[0\ 7]$  区间的三维曲线。

## 《电子学实验》教学大纲

课程编号: 090203B4.090203B5

课程名称：《电子学实验》(Electronics Experiment)

学分：3

总学时：54

理论学时：0

实验（见习）学时：54

先修课程要求：电路分析，模拟电子技术，数字电子技术。

适用专业(层次)：生物医学工程专业（本科）

参考教材：

- 1.赵淑范 《电子技术实验与课程设计》清华大学出版社 第一版 2006, 8
- 2.蔡忠法 《电子技术实验与课程设计》浙江大学出版社 第三版 2005, 5
- 3.杨碧石《电子技术实验与实训教程》电子工业出版社 第一版.2009,2

### 一、课程在培养方案中的地位、目的.任务：

本课程是生物医学工程专业针对电子技术学习而开设的一门重要专业基础实践课。其目的主要是通过实验教学使理论教学密切联系实际，在实践中不仅进一步加强对理论知识的理解，而且更着重培养学生的实验能力、实际操作能力、独立分析问题和解决问题的能力。培养严谨踏实科学的工作作风，为毕业设计以及为今后从事电子技术工作奠定实践基础。

### 二、课程基本要求：

电子学实验课程由电子学实验（一）和电子学实验（二）分两个学期（每学期27学时）完成。要求学生在实验前根据实验材料预习要求认真预习，提前做好理论计算或设计方案，充分了解实验目的.实验步骤.实验项目和操作注意事项，结合实验内容复习理论知识，预测实验结果；实验中爱护仪器，认真按照实验操作规范和实验步骤，准确.及时.真实的记录实验结果并进行分析，总结实验得失；实验后整理实验记录，认真及时完成实验报告。

### 三、课程学时分配：

实验项目	实验内容	学时	实验类型
实验一	常用电子仪器作用和实验装置的熟悉	3 学时	验证
实验二	晶体管共射极单管放大器	6 学时	验证
实验三	场效应管放大器	4 学时	验证
实验四	射极跟随放大电路	4 学时	综合
实验五	差动放大器	4 学时	验证
实验六	负反馈放大电路的研究（选做）	6 学时	验证
实验七	集成运放放大器的指标测试（选做）	3 学时	综合
实验八	集成运放放大器的基本应用 I II	6 学时	综合
实验九	OTL 功率放大器（选做）	4 学时	综合
实验十	集成运算放大器的应用-比较器（选做）	3 学时	其他
实验十一	DVCC-D3JH 数字电路实验仪的使用	3 学时	其他
实验十二	TTL 集成逻辑门的逻辑功能与参数测试	3 学时	综合
实验十三	组合逻辑电路的分析与设计（加法器）	3 学时	综合
实验十四	组合逻辑电路的应用 I （译码器）	3 学时	综合
实验十五	组合逻辑电路的应用 II （数据选择器）	3 学时	综合
实验十六	触发器应用	4 学时	综合

实验十七	时序逻辑电路的应用 I (数据寄存器)	4 学时	综合
实验十八	时序逻辑电路的应用 II (计数器)	4 学时	综合
实验十九	555 定时器的应用 (选做)	4 学时	综合
实验二十	D/A.A/D 转换器 (选做)	4 学时	综合
总计		54 学时	必修

#### 四、考核:

包括操作过程考核.实验报告书写,出勤率等

#### 五、课程基本内容:

##### 实验一 常用电子仪器作用和实验装置的熟悉

###### (一) 目的要求:

1. 掌握用双踪示波器观测正弦信号波形和读取波形参数的方法;用低频信号发生器产生常用波形。
2. 熟悉模拟电子实验箱 (DVCC-AL1) 等的主要技术指标、性能及正确使用方法。
3. 了解相关电子元器件。

###### (二) 教学内容:

1. 学生分组实验: 测量示波器内的校准信号。
2. 学生分组实验: 测量信号源输出电压波形及频率。
3. 学生分组实验: 用示波器测量两波形间相位关系。

##### 实验二 晶体管共射极单管放大器

###### (一) 目的要求:

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. 学习测量放大器 Q 点,  $A_v$ ,  $r_i$ ,  $r_o$  的方法,了解共射极电路特性;学习基本交直流仪器仪表的使用方法。
3. 了解放大器的动态性能。

###### (二) 教学内容:

1. 学生分组实验: 放大器静态工作点的测量与调试。
2. 学生分组实验: 放大器动态指标测试。

##### 实验三 场效应管放大器

###### (一) 目的要求:

1. 掌握放大器动态参数的测试方法。
2. 了解结型场效应管的性能和特点。

###### (二) 教学内容:

1. 学生分组实验: 场效应管放大器静态工作点的测量和调整。
2. 学生分组实验: 场效应管放大器电压放大倍数.输入电阻和输出电阻的测量。

##### 实验四 射极跟随放大电路

###### (一) 目的要求:

1. 掌握射极跟随电路的特性及测量方法。
2. 进一步学习放大电路各项参数测量方法。

###### (二) 教学内容:

1. 学生分组实验: 射极跟随电路直流工作点的调整和测量。
2. 学生分组实验: 射极跟随电路电压放大倍数.输入电阻和输出电阻的测量。



### 实验五 负反馈放大电路（选做）

#### （一）目的要求：

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。

#### （二）教学内容

1. 学生分组实验：负反馈放大器开环和闭环放大倍数的测试。
2. 学生分组实验：研究负反馈对失真的改善作用。
3. 学生分组实验：研究负反馈对输入电阻的影响。
4. 学生分组实验：测负反馈放大器频率特性。

### 实验六 差动放大电路

#### （一）目的要求：

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。

#### （二）教学内容：

1. 学生分组实验：差动放大器测量静态工作点。
2. 学生分组实验：测量差模电压放大倍数。
3. 学生分组实验：测量共模电压放大倍数。
4. 学生分组实验：单端输入差动放大电路测试。

### 实验七 集成运算放大器指标测试（选做）

#### （一）目的要求：

1. 掌握运算放大器主要指标的测试方法。
2. 通过对运算放大器  $\mu A741$  指标的测试，了解集成运算放大组件的主要参数的定义和测量方法。

#### （二）教学内容：

1. 学生分组实验：测量输入失调电压  $U_{os}$ 。
2. 学生分组实验：测量输入失调电流  $I_{os}$ 。
3. 学生分组实验：测量开环差模电压放大倍数  $A_{ud}$ 。
4. 学生分组实验：测量共模抑制比。

### 实验八 集成运算放大器的应用

（该实验为学生自主设计性实验：要求学生以组为单位进行设计）

#### （一）目的要求：

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. 熟悉用运算放大器组成积分微分电路；以及各种电路的测试和分析方法。

#### （二）教学内容：

1. 学生分组实验：用集成运算放大器设计电压跟随器。
2. 学生分组实验：用集成运算放大器设计反比例放大器
3. 学生分组实验：用集成运算放大器设计同比例放大器。
4. 学生分组实验：用集成运算放大器设计反相求和放大电路。
5. 学生分组实验：用集成运算放大器设计双端输入求和放大电路。
6. 学生分组实验：用集成运算放大器设计积分电路。
7. 学生分组实验：用集成运算放大器设计微分电路。
8. 学生分组实验：用集成运算放大器设计积分—微分电路。

### 实验九 OTL 功率放大器研究（选做）

（该实验为学生自主设计性实验：要求学生以组为单位进行设计）

(一) 目的要求:

1. 掌握 OTL 功率放大器的工作原理。
2. 熟悉 OTL 电路的调试及主要性能指标的测试方法。

(二) 教学内容

1. 学生分组实验: OTL 功率放大器研究静态工作点的测试。
2. 学生分组实验: OTL 功率放大器最大输出功率  $P_{OM}$  和效率  $\eta$  的测试。
3. 学生分组实验: OTL 功率放大器输入灵敏度测试。
4. 学生分组实验: 研究 OTL 功率放大器自举电流的作用。
5. 学生分组实验: OTL 功率放大器噪声电压的测试。

#### 实验十 集成运算放大器的应用-比较器 (选做)

(该实验为学生自主设计性实验: 要求学生以组为单位进行设计)

(一) 目的要求:

1. 掌握用集成运算放大器组成比较器的电路构成及特点。
2. 熟悉比较器的测试和分析方法。

(二) 教学内容:

1. 学生分组实验: 用集成运算放大器设计过零电压比较器。
2. 学生分组实验: 用集成运算放大器设计反相滞回比较器。
3. 学生分组实验: 用集成运算放大器设计同相滞回比较器。
4. 学生分组实验: 用集成运算放大器设计窗口比较器。

#### 实验十一 DVCC-D3JH 数字电路实验仪的使用

(一) 目的要求:

1. 掌握 DVCC-D3JH 数字电路实验仪的两种重要的工作方式。
2. 熟悉 DVCC-D3JH 数字电路实验仪的基本功能和使用方法。

(二) 教学内容:

1. 学生分组实验: 熟悉 DVCC-D3JH 的组成结构与功能。
2. 学生分组实验: 熟悉 DVCC-D3JH 数字电路实验仪实验方式与实验方法。
3. 学生分组实验: 用方式 0: 测试‘与非门’的逻辑功能。
4. 学生分组实验: 用方式 1: 完成半加器的功能。

#### 实验十二 TTL 集成逻辑门的逻辑功能与参数测试

(该实验为学生自主设计性实验: 要求学生以组为单位进行设计)

(一) 目的要求:

1. 掌握 TTL 与非门逻辑功能的测试方法。
2. 熟悉 TTL 与非门主要参数的测量方法。

(二) 教学内容:

1. 学生分组实验: 验证 TTL 与非门 74LS20 的逻辑功能。
2. 学生分组实验: 74LS20 主要参数的测试。
3. 学生分组实验: 74LS20 电压传输特性的测试。

#### 实验十三 组合逻辑电路的分析与设计 (半加器.全加器)

(该实验为学生自主设计性实验: 要求学生以组为单位进行设计)

(一) 目的要求:

1. 掌握组合逻辑电路的功能测试。
2. 学会验证半加器和全加器的逻辑功能。
3. 学会二进制数的运算规律。

(二) 教学内容:

1. 学生分组实验：组合逻辑电路功能测试。
2. 学生分组实验：测试用异或门（74LS86）和与非门组成的半加器的逻辑功能。
3. 学生分组实验：测试全加器的逻辑功能。
4. 学生分组实验：测试用异或、与或非门组成的全加器的逻辑功能。

#### 实验十四 组合逻辑电路的应用 I（译码器）

（该实验为学生自主设计性实验：要求学生以组为单位进行设计）

##### （一）目的要求：

1. 掌握正确使用中规模集成组合逻辑电路，熟悉译码器、编码器的逻辑功能及测试方法。
2. 熟悉用集成译码器进行逻辑设计。

##### （二）教学内容

1. 学生分组实验：用方式 1 完成测试译码器 4LS138 和编码器 74LS148 的逻辑功能。
2. 学生分组实验：用方式 0 完成用 74LS138 与逻辑门设计一位全加器；用适当的逻辑门设计一个“2-4 译码器 → 4-2 编码器”；将双 3 线—8 线译码器 74LS138 扩展为 4 线—16 线译码器。

#### 实验十五 组合逻辑电路的应用 II（数据选择器）

（该实验为学生自主设计性实验：要求学生以组为单位进行设计）

##### （一）目的要求：

1. 掌握中规模集成数据选择器的逻辑功能及测试方法。
2. 熟悉用集成数据选择器进行逻辑设计。

##### （二）教学内容

1. 学生分组实验：用方式 1 完成测试 74LS153 双四选一数据选择器的逻辑功能；用 74LS153 设计全加器。
2. 学生分组实验：用方式 0 完成采用 74LS153 多个函数。

#### 实验十六 触发器的研究及其应用

（该实验为学生自主设计性实验：要求学生以组为单位进行设计）

##### （一）目的要求：

1. 掌握基本 RS、JK、D 和 T 触发器的逻辑功能及使用方法。
2. 熟悉触发器之间互相转化的方法。
3. 学会正确使用集成触发器。

##### （二）教学内容

1. 学生分组实验：测试基本 RS 触发器的逻辑功能。
2. 学生分组实验：测试双 JK 触发器 74LS112 逻辑功能。
3. 学生分组实验：测试双 D 触发器 74LS74 的逻辑功能。
4. 学生分组实验：双相时钟脉冲电路研究。

#### 实验十七 时序逻辑电路的应用研究（移位寄存器）

（该实验为学生自主设计性实验：要求学生以组为单位进行设计）

##### （一）目的要求：

1. 掌握中规模四位双向寄存器逻辑功能及测试方法。
2. 熟悉由移位寄存器构成的环形计数器和串行累加器的工作原理。

##### （二）教学内容：

1. 学生分组实验：用方式 1 测试集成寄存器 74LS194 的逻辑功能及循环移位功能。
2. 学生分组实验：用 D 触发器设计移位寄存器（实现串、并行输出）。
3. 学生分组实验：研究用寄存器 74LS194 实现累加运算。

#### 实验十八 时序逻辑电路的应用研究（计数器）

(该实验为学生自主设计性实验：要求学生以组为单位进行设计)

(一) 目的要求：

1. 掌握集成计数器的逻辑功能测试方法及其应用。
2. 熟悉集成计数器构成任意进制计数器。

(二) 教学内容

1. 学生分组实验：用方式 1 测试集成计数器 74LS192 的逻辑功能。
2. 学生分组实验：用两种 74LS192 构成任意进制计数器。

#### 实验十九 555 定时器的应用 (选做)

(该实验为学生自主设计性实验：要求学生以组为单位进行设计)

(一) 目的要求：

1. 掌握用 555 定时器构成多谐振荡器、单稳态触发器、施密特触发器的方法。
2. 熟悉 555 定时器的电路结构、工作原理和功能。

(二) 教学内容：

1. 学生分组实验：用 555 定时器设计多谐振荡器。
2. 学生分组实验：用 555 定时器设计施密特触发器。
3. 学生分组实验：用 555 定时器设计单稳态触发器。

#### 实验二十 D/A、A/D 转换器的研究 (选做)

(该实验为学生自主设计性实验：要求学生以组为单位进行设计)

(一) 目的要求：

1. 掌握用集成 D/A 和 A/D 转换器的功能及其应用。
2. 熟悉 D/A、A/D 转换器的基本结构和工作原理。

(二) 教学内容：

1. 学生分组实验：D/A 转换器---DAC0832 的研究。
2. 学生分组实验：D/A 转换器---DAC0832 的研究。

## 《生物数学模型仿真》教学大纲

课程编号：090303X4

课程名称：《生物数学模型仿真》(Biomedical Mathematical Modeling Simulation)

学分：2

总学时：36

理论学时：36

实验学时：0

先修课程要求：系统学习过高等数学，自然科学公共课程，基础医学概论等。

参考教材：

1. 田心主编，《生物建模仿真》，清华大学出版社，2010.4.1
2. Frank R. Giordano, 《A First Course Mathematical Modeling》，(第 3 版)，机械工业出版社，2003

### 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务：

生命科学中的重大问题呈多学科，多层次，多方位的研究方式。特别是多学科的交叉，相互渗透现象日益增加。发展方向是从定性到定量，从实践到理论，从描述到模拟，从分析到综合。计算机仿真技术是当前人工智能前沿课题中八大关键技术之一。它广泛应用于航空航天，电力，社会经济，交通运输等领域，成为分析研究和设计系统的重要手段。当在实际系统上进行实验比较危险或难以实现时，仿真技术提供了一种可行的研究途径。在本阶段的

教学中，通过理论学习，使学生逐步掌握确定性模型和概率性模型的数学建模的一般方法，了解种群竞争模型的概念、流行病学模型的建模思路与建模方法等等。在生物医学研究领域仿真已成为一个普遍采用的手段。

## 二、课程基本要求：

1.了解常微分方程的定义，理解常微分方程的建立；熟悉常微分方程的求解与在MATLAB中完成微分方程的表达。

2.理解曲线拟合的定义和方法；熟悉回归分析中线性回归分析、多元回归分析和非线性回归分析；熟悉聚类分析的定义及基本法则。

3.了解在计算机上模拟实际的物理过程；熟悉确定性模型和概率性模型的数学建模的一般方法。

4.了解种群竞争模型的概念；掌握指数增长模型、Logistic模型、Lotka-Volterra模型、高斯模型、HIV模型、流行病学模型的建模思路与建模方法并分析其结果。

5.了解药物动力学的起源；熟悉房室模型的基本概念和建模思路；理解脑血流定量分析的试验方法与步骤并了解其建模思路。

6.了解感知器模型的结构；理解感知器模型的训练与学习规则；掌握一个感知器模型的设计实例；了解双层感知器模型的应用。

## 三、课程学时分配

授课内容	理论学时	备注
第一章 引论	2	
第二章 常微分方程初值问题	4	
第三章 数值分析	4	
第四章 确定性模拟与概率模拟	4	
第五章 种群竞争模型	8	
第六章 药物动力学模型	4	
第七章 人工神经网络-感知器模型	6	
第八章 模糊推论模型	4	
小计	36	

## 四、考核：

(一)考核方式：闭卷考试或交论文等多种考核方式。

(二)成绩构成：考核成绩 80%+平时成绩 20%。

## 五、课程基本内容：

### 第一章 引论

(一)目的要求：

用数学方程式(或信号流程图，结构图)来描述系统生理特性的模型就是生物数学模型。本章要求学生了解生物数学模型学科产生、发展和必要性；理解生物数学模型仿真对现代医学的巨大贡献及相互关系；理解生物数学模型的研究领域和应用范围。

(二)教学时数：2学时

(三)教学内容：

- 1.概念模型。
  - 2.生物数学模型 (Biomedical Mathematical Modeling)。
  - 3.仿真 (Simulation)。
  - 4.MATLAB 语言。
  - 5.教学目的。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体。

## 第二章 常微分方程初值问题

- (一) 目的要求:
- 了解常微分方程的定义,理解常微分方程的建立;熟悉常微分方程的求解与在 MATLAB 中完成微分方程的表达。
- (二) 教学时数: 4 学时
- (三) 教学内容:
- 1.微分方程定义。
  - 2.微分方程的建立。
  - 3.微分方程数值解。
  - 4.微分方程的 MATLAB 实现。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体。

## 第三章 数值分析

- (一) 目的要求:
- 理解曲线拟合的定义和方法;熟悉回归分析中线性回归分析.多元回归分析和非线性回归分析;熟悉聚类分析的定义及基本法则。
- (二) 教学时数: 4 学时
- (三) 教学内容:
- 1.曲线拟合。
  - 2.回归分析。
  - 3.聚类分析。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体。
- (六) 自学内容: 学习层次聚类法。

## 第四章 确定性模拟与概率模拟

- (一) 目的要求:
- 模拟学是一种模拟某个物理过程的技术,一般通过计算机来实现。所以现在也称之为计算机仿真学。要求学生了解在计算机上模拟实际的物理过程;熟悉确定性模型和概率性模型的数学建模的一般方法。
- (二) 教学时数: 4 学时
- (三) 教学内容:
- 1.导弹追击问题。
  - 2.排队问题。
- (四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。
- (五) 教学手段: 多媒体。

## 第五章 种群竞争模型

- (一) 目的要求:

在生物数学中,大多数模型都是基于微分方程的模型。如著名的 Malthusian 模型, Logistic 模型和 Lotka-Volterra 模型。早期这些模型用来研究种群增长的生态关系,近年来也用于爱滋病方面的研究,例如 HIV 模型。要求学生了解种群竞争模型的概念;掌握指数增长模型、Logistic 模型、Lotka-Volterra 模型、高斯模型、HIV 模型、流行病学模型的建模思路与建模方法并分析其结果。

(二) 教学时数: 8 学时

(三) 教学内容:

1. 指数增长模型。
2. Logistic 模型。
3. Lotka-Volterra 模型。
4. 高斯模型。
5. HIV 模型。
6. 流行病学模型。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: L-V 模型的应用。

### 第六章 药物动力学模型

(一) 目的要求:

药物应用后,其吸收、分布、代谢、排泄等过程是同时进行的,故药物在体内的量随时间不断变化。药物动力学模型的建立可以使复杂的生物系统简化,从而能定量地分析药物在体内的动态过程。目前该类模型的建立一般基于房室模型概念。本章要求学生了解药物动力学的起源;熟悉房室模型的基本概念和建模思路;理解脑血流定量分析的试验方法与步骤并了解其建模思路。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

1. 房室模型的基本概念。
2. 脑血流定量分析。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 脑房室模型的建立。

### 第七章 人工神经网络-感知器模型

(一) 目的要求:

人工神经网络是在对人类大脑认识的基础上,模仿大脑神经网络结构和功能而建立的数学模型。要求学生了解感知器模型的结构;理解感知器模型的训练与学习规则;掌握一个感知器模型的设计实例;了解双层感知器模型的应用。

(二) 教学时数: 6 学时

(三) 教学内容:

1. 感知器模型的网络结构。
2. 感知器模型的训练与学习规则。
3. 感知器模型的设计实例。
4. 双层感知器模型的应用。

(四) 教学方法(建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体。

### 第八章 模糊推理模型

(一) 目的要求:

了解模糊数学的基本概念和历史;理解隶属函数的确定方法;理解模糊推论模型的建立与仿真。

(二) 教学时数: 4 学时

(三) 教学内容:

- 1.模糊数学的基本概念。
- 2.隶属函数的确定方法。
- 3.模糊推论模型的建立与仿真。

(四) 教学方法 (建议): 课堂讲授法。

(五) 教学手段: 多媒体。

(六) 自学内容: 模糊推论模型的调试。