

目 录

《大学物理》课程教学大纲	1
《大学物理实验 I》课程实验教学大纲	14
《高等数学（代数、变换）》课程教学大纲	18
《电工学》课程教学大纲	24
《大学物理实验 II》课程实验教学大纲	30
《自动控制技术》课程教学大纲	33
《模拟电子技术》课程教学大纲	36
《数字电子技术》课程教学大纲	46
《单片机原理与应用》课程教学大纲	52
《电子测量》课程教学大纲	56
《电动力学》课程教学大纲	61
《EDA 技术》课程教学大纲	67
《工程制图与 CAD》课程教学大纲	72
《网络原理与技术》课程教学大纲	76
《量子力学》课程教学大纲	82
《热力学与统计物理》课程教学大纲	89
《传感器应用与实验》课程教学大纲	99
《高级程序设计》课程教学大纲	106
《电子产品生产组织与管理》课程教学大纲	113
《可编程控制器（PLC）应用》课程教学大纲	118
《工业计算机与工控组态技术》课程教学大纲	123
《光机电一体化》课程教学大纲	126
《电子线路设计》课程教学大纲	131
《高频电子线路》课程教学大纲	135
《光电新材料导论》课程教学大纲	140
《电力系统基础》课程教学大纲	145

《电力电子学》课程教学大纲	150
《通信技术基础》课程教学大纲	157
《数字信号处理》课程教学大纲	161
《应用电子技术综合实验》课程实验教学大纲	166
《机电产品装配工艺与技能实训》课程教学大纲	169
《电子电路故障诊断》课程教学大纲	173
《光伏应用技术》课程教学大纲	177
《电子产品制造工艺》课程教学大纲	181
《智能仪器与仪表》课程教学大纲	186

《大学物理》课程教学大纲

(University Physics)

大纲主撰人：杜新悦

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】 024907001

【课程修习类型】 必修

【开课学院】 理学院

【适用专业】 应用物理学（专升本）

【学分数】 4

【学时数】 64(64/0)

【建议修读学期】 一秋

【先修课程】 高等数学

一、课程说明

1、课程介绍

大学物理是为应用物理学（专升本）专业学生开设的一门学科专业基础课程。本课程包括四个主要的部分：力学、热学、电磁学以及光学，其中重点是力学和电磁学。除了这四部分内容外，本课程将强调物理学与日常生活之间的联系，并适当扩展到物理学研究的前沿领域以及在高新技术方面的应用。本课程的教学目的是使学生掌握系统的基本物理概念、原理和方法。通过教学提高学生分析和解决物理问题的能力，进一步培养学生的科学思想、方法和态度，激发学生的创新意识和能力。

University Physics is a professional basic course for undergraduate students majoring in applied physics (from junior college education to undergraduate education). The course consists of four major parts: Mechanics, Thermodynamics, Electromagnetism, and Optics, with emphasis on the Mechanics and Electromagnetism. Also, the course will emphasize on the relationship between physics and ordinary life with appropriate extensions to the frontier of the physics study and the application of high and new technology. The purpose of this course is to prepare the students with systematic fundamental physics concepts, principles, and methods. The students will be trained to enhance their ability to analyze and solve physics problems. Through teaching we can further cultivate students' scientific thinking, method and attitude, and stimulate students' sense and ability of innovation.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	学时
	绪论	2
一	质点运动学	2
二	牛顿运动定律	4

三	动量与角动量	4
四	功和能	4
五	刚体的定轴转动	4
六	温度和气体动理论	4
七	热力学第一定律	4
八	热力学第二定律	2
九	静电场	4
十	电势	2
十一	电容器和介电质	2
十二	电流和磁场	4
十三	磁力	2
十四	电磁感应和电磁波	4
十五	振动	4
十六	波动	4
十七	光的干涉	4
十八	光的衍射	2
十九	光的偏振	2
合计		64

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

①通过较为系统的理论学习，使学生掌握物理学的基本概念、基本原理和研究方法，深刻理解自然界物质运动的基本规律，激发他们对大自然中所发生的物理现象的浓厚兴趣，有较强欲望去了解、探索自然界中的所发生的物理现象。

②培养和训练学生在计算和思维方面的能力，提高他们分析问题和解决问题的能力。结合课程教学，帮助学生逐步形成科学的世界观和方法论。认识到不同的现象可能是由同一物理学规律所支配的，形成普遍联系的观点。另一方面，了解物理学基本规律在不同条件下表现出来的多样性，以及由此所导致自然现象的丰富多彩。

③了解人类发现物理学基本规律的曲折性与认识的递进性。学习物理学家们严谨求是的工作作风。了解物理学对人类文明和现代科学技术的重大影响，以及在生活中多方面的应用，并为后续其他有关课程的学习打下良好的基础。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
知识要求：具有一定的自然科学知识，掌握物理学的基本概念、基本原理和研究方法。	物理学是一门基础学科，研究物质运动的基本规律。	教学目标①

能力要求：具有扎实的自然科学基础，具有一定计算和思维的能力，以及分析和解决问题的能力。	课程系统地介绍了物理学中的研究方法。	教学目标②
素质要求：具有较强的科学文化素质修养，建立科学的世界观和方法论，养成良好的工作作风。	课程介绍了物理学的发展历史、最新进展和发展方向。	教学目标③

4、课程教学方法与手段：

本课程采用多种教学方法。具体方法和手段的确定以有利于课程内容的学习和取得好的教学效果为原则。在课堂教学中广泛采用启发、讨论、实验及视频演示、学生展示、课堂讲评和案例分析等教学方式，引导学生积极主动地思考，提高学生分析问题和解决问题的能力。教学上，板书与多媒体相结合，教师认真教与学生积极学相结合。

5、课程资源：

(1) 推荐教材及参考文献：

教材：《大学物理学简程 上、下》，张三慧，清华大学出版社。

主要参考书：

哈里德教程，Fundamentals of Physics, David Halliday, John Wiely and Sons. Inc.

新概念物理教程《力学》、《热学》、《电磁学》、《光学》，赵凯华等，高等教育出版社。

课程网站：<http://e-learning.hznu.edu.cn/eol/jpk/course/layout/frame/index.jsp?courseId=1322>

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：考试

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握物理学基本规律、概念、原理以及研究方法，并能熟练应用它们解决比较复杂的物理问题。
良好 (80-89)	理解物理学基本规律、概念、原理以及研究方法，能够应用它们解决一般性的物理问题。
中等 (70-79)	系统了解物理学基本规律、概念、原理以及方法。
及格 (60-69)	了解最基本的物理学概念和原理，喜欢物理。
不及格 (低于 60)	完全不了解物理中的基本概念和原理，对物理没有兴趣。

(3) 成绩构成：总成绩 (100%) = 期末考试成绩 (70%) + 平时成绩 (30%)

(4) 过程考核：

平时成绩组成：

课堂测验 (至少 1 次，占平时成绩 50%)

作业 (至少 5 次，占平时成绩 20%)

考勤 (占平时成绩 20%)

课堂表现以及课后答疑 (占平时成绩 10%)

在教学过程中，为了掌握学生的学习效果，通过随堂测验、课堂提问、习题讲解以及课后答疑等方式，与学生进行紧密的互动。

二、教学内容和学时分配

绪论 （2 学时）

- 1、**教学要求：**了解物理学的发展历史，了解物理学的研究对象和研究方法。
- 2、**主要内容：**
 - 第 1 节 物理学的发展历史、物理学的研究对象、物理学的研究方法及其科学思维。
 - 第 2 节 复习大学物理相关的数学基础。
- 3、**教学方法：**结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。
- 4、**学习资料：**教材各篇引言部分及参考书相关内容。
- 5、**思考题：**了解力学、热学、电磁学以及光学的发展历史和研究对象。

第一章 质点运动学 （2 学时）

1、**教学要求：**理解参考系、质点、运动方程、位移、速度、加速度等基本力学概念，掌握直线运动的基本规律并能作实际应用，熟悉曲线运动的矢量描写，掌握抛体运动和圆周运动，了解运动描述的相对性和对时空的经典描写。

2、主要内容：

- | | | |
|-------|-------------|------|
| 第 1 节 | 参考系 | （讲授） |
| 第 2 节 | 质点的位矢、位移和速度 | （讲授） |
| 第 3 节 | 加速度 | （讲授） |
| 第 4 节 | 匀加速运动 | （讲授） |
| 第 5 节 | 抛体运动 | （选讲） |
| 第 6 节 | 圆周运动 | （讲授） |
| 第 7 节 | 相对运动 | （选讲） |

重点：通过运动学方程获取质点运动的信息，如速度、加速度、轨迹。

难点：曲线运动的描述。

- 3、**教学方法：**结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。
- 4、**学习资料：**教材第 1 章及参考书相关内容。
- 5、**思考题：**

作业习题：教材课后习题 1.3、1.4、1.5、1.9。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第二章 牛顿运动定律 （4 学时）

1、**教学要求：**掌握牛顿三大运动定律，理解常见力的基本特点，了解基本力，能运用牛顿运动定律及其微分形式解决一般复杂度的实际问题。掌握理想流体的连续性方程和伯努利方程。

2、主要内容：

- | | | |
|-------|----------|------|
| 第 1 节 | 牛顿三定律 | （讲授） |
| 第 2 节 | 常见的几种力 | （讲授） |
| 第 3 节 | 应用牛顿定律解题 | （讲授） |

第4节 流体的稳定流动 (讲授)

第5节 伯努利方程 (讲授)

重点: 牛顿运动三定律的具体应用。

难点: 伯努利方程的应用。

3、教学方法: 结合 ppt、演示实验视频等讲解, 书写与多媒体相结合, 讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料: 教材第2章及参考书相关内容。

5、思考题:

作业习题: 教材课后习题 2.2、2.5、2.8、2.10。

思考题: 从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第三章 动量与角动量 (4 学时)

1、教学要求: 理解动量、冲量概念, 掌握并能应用动量定理和质点系的动量定理, 理解动量守恒定律并能应用, 了解火箭的飞行原理, 了解质心和质心运动定理, 理解质点的角动量概念和角动量守恒定律。

2、主要内容:

第1节 冲量与动量定理 (讲授)

第2节 动量守恒定律 (讲授)

第3节 火箭飞行原理 (选讲)

第4节 质心 (选讲)

第5节 质心运动定理 (选讲)

第6节 质点的角动量和角动量定理 (讲授)

第7节 角动量守恒定律 (讲授)

重点: 质点(系)的动量定理和动量守恒及其应用。

难点: 质心运动定理, 质点的角动量及其守恒律的应用。

3、教学方法: 结合 ppt、演示实验视频等讲解, 书写与多媒体相结合, 讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料: 教材第3章及参考书相关内容。

5、思考题:

作业习题: 教材课后习题 3.1、3.2、3.6、3.9。

思考题: 从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第四章 功和能 (4 学时)

1、教学要求: 理解做功、动能和势能概念, 掌握动能定理及应用, 掌握保守力和相关势能, 了解引力势能, 掌握功能原理, 掌握机械能守恒定律并能熟练应用, 理解能量守恒定律。掌握碰撞的物理过程和基本分析方法。

2、主要内容:

第1节 功 (讲授)

第2节 动能定理 (讲授)

- | | | |
|-----|---------|------|
| 第3节 | 势能 | (讲授) |
| 第4节 | 引力势能 | (选讲) |
| 第5节 | 由势能求保守力 | (选讲) |
| 第6节 | 机械能守恒定律 | (讲授) |
| 第7节 | 碰撞 | (讲授) |

重点：功的计算，质点（系）动能定理，保守力及其势能，机械能守恒定律。

难点：对保守力做功以及势能计算，机械能守恒的条件。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第4章及参考书相关内容。

5、思考题：

作业习题：教材课后习题 4.3、4.4、4.9、4.12。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第五章 刚体的定轴转动 (4 学时)

1、教学要求：熟悉刚体的平动、转动和定轴转动，掌握力矩、转动惯量和刚体定轴转动定律并能简单应用。了解定轴转动的转动动能和动能定理，以及刚体定轴转动的角动量定理和角动量守恒定律。

2、主要内容：

- | | | |
|-----|--------------|------|
| 第1节 | 刚体转动的描述 | (讲授) |
| 第2节 | 转动定律 | (讲授) |
| 第3节 | 转动惯量的计算 | (讲授) |
| 第4节 | 刚体的角动量和角动量守恒 | (讲授) |
| 第5节 | 转动中的功和能 | (选讲) |

重点：转动惯量的概念，刚体定轴转动的基本规律及其运用。

难点：刚体的角动量和角动量守恒。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第5章及参考书相关内容。

5、思考题：

作业习题：教材课后习题 5.1、5.5、5.6、5.7。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第六章 温度和气体动理论 (4 学时)

1、教学要求：熟悉平衡态、温度的概念，理解理想气体温标，掌握并能应用理想气体状态方程。掌握理想气体的压强公式和温度公式。理解能量均分原理，掌握理想气体的内能。了解麦克斯韦速率分布律。

2、主要内容：

- | | | |
|-----|-------|------|
| 第1节 | 平衡态 | (讲授) |
| 第2节 | 温度的概念 | (选讲) |

- 第3节 理想气体温标 (选讲)
- 第4节 理想气体状态方程 (讲授)
- 第5节 气体分子的无规则运动 (选讲)
- 第6节 理想气体的压强 (讲授)
- 第7节 温度的微观意义 (讲授)
- 第8节 能量均分定理 (讲授)
- 第9节 麦克斯韦速率分布律 (选讲)

重点：理想气体状态方程，理想气体的压强和温度公式，能量均分定理。

难点：温度的微观意义，麦克斯韦速率分布。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第 14 章及参考书相关内容。

5、思考题：

作业习题：教材课后习题 14.1、14.2、14.4、14.5、14.9。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第七章 热力学第一定律 (4 学时)

1、教学要求：熟悉理想气体做功、热量和内能的概念，掌握热力学第一定律，理解准静态过程，掌握热容和热力学第一定律对理想气体等值过程的应用，了解绝热过程。了解循环过程和卡诺循环。

2、主要内容：

- 第1节 功、热量、热力学第一定律 (讲授)
- 第2节 准静态过程 (讲授)
- 第3节 热容 (讲授)
- 第4节 绝热过程 (选讲)
- 第5节 循环过程 (选讲)
- 第6节 卡诺循环 (讲授)
- 第7节 制冷循环 (选讲)

重点：热力学第一定律及其在各种准静态过程中的应用。

难点：卡诺循环。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第 15 章及参考书相关内容。

5、思考题：

作业习题：教材课后习题 15.1、15.2、15.4、15.7、15.8。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第八章 热力学第二定律 (2 学时)

1、教学要求：了解自然过程的方向和不可逆性的相互依存，掌握热力学第二定律及统计意义，了解热力学概率和自然过程的方向，了解玻耳兹曼熵公式与熵增加原理，了解克劳修斯熵公式。

2、主要内容：

第 1 节 自然过程的方向 (讲授)

第 2 节 热力学第二定律及其微观意义 (讲授)

第 3 节 热力学概率与自然过程的方向 (选讲)

第 4 节 玻耳兹曼熵公式与熵增加原理 (选讲)

第 5 节 克劳修斯熵公式 (选讲)

重点: 热力学第二定律及其微观意义。

难点: 可逆过程和不可逆过程的判断, 熵的概念。

3、教学方法: 结合 ppt、演示实验视频等讲解, 书写与多媒体相结合, 讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料: 教材第 16 章及参考书相关内容。

5、思考题:

作业习题: 教材课后习题 16.1、16.3。

思考题: 从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第九章 静电场 (4 学时)

1、教学要求: 理解电荷、电场概念, 掌握库仑定律, 掌握电场强度, 掌握静止点电荷的电场及其叠加计算方法, 理解电场线和电通量, 掌握高斯定理及其应用。理解静电感应和静电平衡条件, 了解静电平衡的导体上的电荷分布。

2、主要内容:

第 1 节 电荷 (讲授)

第 2 节 电场和电场强度 (讲授)

第 3 节 库仑定律与静电场的计算 (讲授)

第 4 节 电场线和电通量 (讲授)

第 5 节 高斯定律 (讲授)

第 6 节 利用高斯定律求静电场的分布 (讲授)

第 7 节 导体的静电平衡 (选讲)

第 8 节 电场对电荷的作用力 (选讲)

重点: 电场的概念, 高斯定律。

难点: 利用高斯定律求静电场的分布。

3、教学方法: 结合 ppt、演示实验视频等讲解, 书写与多媒体相结合, 讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料: 教材第 7 章及参考书相关内容。

5、思考题:

作业习题: 教材课后习题 7.2、7.5、7.11、7.12。

思考题: 从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第十章 电势 (2 学时)

1、教学要求: 掌握电场力的功, 掌握电势差和电势, 能利用场强或电势叠加原理求解给定电荷分布下的电势。了解等势面概念, 了解点电荷和电荷体系在外电场中的静电势能以及静电场的能量。

2、主要内容:

- 第 1 节 静电场的保守性 (讲授)
- 第 2 节 电势和电势差 (讲授)
- 第 3 节 电势叠加原理 (讲授)
- 第 4 节 等势面 (选讲)
- 第 5 节 电势梯度 (选讲)
- 第 6 节 点电荷在外电场中的静电势能 (选讲)
- 第 7 节 静电场的能量 (选讲)

重点：电势和电势差的计算，电势叠加。

难点：电场强度和电势的关系。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第 8 章及参考书相关内容。

5、思考题：

作业习题：教材课后习题 8.1、8.3、8.7。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第十一章 电容器和介电质 (2 学时)

1、教学要求：熟悉电容器和电容，以及计算电容器的电容和电容器的串联并联。知道电场是具有能量的一种物质形式，以及电容器的能量储存在电容器极板间的电场之中。

2、主要内容：

- 第 1 节 电容器及其电容 (讲授)
- 第 2 节 电容器的联接 (讲授)
- 第 3 节 介电质对电场的影响 (选讲)
- 第 4 节 介电质的极化 (选讲)
- 第 5 节 D 矢量及其高斯定理 (选讲)
- 第 6 节 电容器的能量 (选讲)
- 第 7 节 介电质中电场的能量 (选讲)

重点：电容和电容器的串联并联。

难点：介电质极化，电位移和有介质时的高斯定理。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第 9 章及参考书相关内容。

5、思考题：

作业习题：教材课后习题 9.2、9.3。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第十二章 电流和磁场 (4 学时)

1、教学要求：掌握磁感应强度和磁感线，掌握磁通量和磁场的高斯定理。学会运用毕奥-萨伐尔定律计算给定电流分布下的磁场。掌握安培环路定理及运用定理求解具有足够对称性的电流分布在空间中产生的磁场。

2、主要内容:

- 第 1 节 电流和电流密度 (选讲)
- 第 2 节 电流的一种经典微观图像 欧姆定律 (选讲)
- 第 3 节 磁力与电荷的运动 (讲授)
- 第 4 节 磁场与磁感应强度 (讲授)
- 第 5 节 毕奥-萨伐尔定律 (讲授)
- 第 6 节 安培环路定理 (讲授)
- 第 7 节 利用安培环路定理求磁场的分布 (讲授)
- 第 8 节 与变化电场相联系的磁场 (选讲)
- 第 9 节 电场和磁场的相对性 (选讲)

重点: 安培环路定理的应用。

难点: 利用毕奥-萨伐尔定律计算通电导线周围的磁场。

3、教学方法: 结合 ppt、演示实验视频等讲解, 书写与多媒体相结合, 讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料: 教材第 10 章及参考书相关内容。

5、思考题:

作业习题: 教材课后习题 10.4、10.6、10.7、10.9。

思考题: 从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第十三章 磁力 (2 学时)

1、教学要求: 掌握带电粒子在电磁场中的运动规律和计算, 掌握洛伦兹力并能分析带电粒子在磁场中的运动, 了解霍尔效应。掌握载流导线在磁场中受的安培力, 了解在磁场中通电线圈所受的力矩以及平行载流导线间的相互作用力。

2、主要内容:

- 第 1 节 带电粒子在磁场中的运动 (讲授)
- 第 2 节 霍尔效应 (选讲)
- 第 3 节 载流导线在磁场中受的磁力 (讲授)
- 第 4 节 载流线圈在均匀磁场中受的磁力矩 (选讲)
- 第 5 节 平行载流导线间的相互作用力 (选讲)

重点: 洛伦兹力和安培力。

难点: 载流导线在磁场中受磁力的计算。

3、教学方法: 结合 ppt、演示实验视频等讲解, 书写与多媒体相结合, 讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料: 教材第 11 章及参考书相关内容。

5、思考题:

作业习题: 教材课后习题 11.1、11.11。

思考题: 从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第十四章 电磁感应和电磁波 (4 学时)

1、教学要求: 熟悉电磁感应现象及其特点, 掌握并能应用法拉第电磁感应定律和楞次定律, 掌

握动生电动势和感生电动势。了解涡旋电场及规律，了解自感和互感，知道磁场是具有能量的一种物质形式。了解麦克斯韦方程组，了解电磁波的基本性质。

2、主要内容：

- | | | |
|-------|------------|------|
| 第 1 节 | 法拉第电磁感应定律 | (讲授) |
| 第 2 节 | 动生电动势 | (讲授) |
| 第 3 节 | 感生电动势和感生电场 | (讲授) |
| 第 4 节 | 互感 | (选讲) |
| 第 5 节 | 自感 | (选讲) |
| 第 6 节 | 磁场的能量 | (选讲) |
| 第 7 节 | 麦克斯韦方程组 | (选讲) |
| 第 8 节 | 电磁波 | (选讲) |
| 第 9 节 | 超导电性 | (选讲) |

重点：法拉第电磁感应定律，动生和感生电动势的计算。

难点：动生和感生电动势的计算。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第 13 章及参考书相关内容。

5、思考题：

作业习题：教材课后习题 13.1、13.3、13.4。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第十五章 振动 (4 学时)

1、教学要求：熟掌握简谐振动的运动学和动力学规律并能应用。掌握简谐振动的三个特征量：振幅、角频率和初相。了解谐振动中的能量转化与守恒。了解阻尼振动、受迫振动和共振，了解两个简谐振动在同一直线上和相互垂直方向上的合成。

2、主要内容：

- | | | |
|-------|----------------|------|
| 第 1 节 | 简谐运动的描述 | (讲授) |
| 第 2 节 | 简谐运动的动力学 | (讲授) |
| 第 3 节 | 简谐运动的能量 | (讲授) |
| 第 4 节 | 阻尼振动 | (选讲) |
| 第 5 节 | 受迫振动 共振 | (选讲) |
| 第 6 节 | 一维同频率的简谐运动的合成 | (讲授) |
| 第 7 节 | 一维不同频率的简谐运动的合成 | (选讲) |

重点：简谐运动的运动学和动力学描述。

难点：由初始条件计算获得简谐运动方程。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第 17 章及参考书相关内容。

5、思考题：

作业习题：教材课后习题 17.1、17.2、17.3、17.4。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第十六章 波动 （4 学时）

1、教学要求：了解机械波的产生和传播，掌握平面简谐波规律并能应用。理解掌握简谐波的特征参量：振幅、角频率、波长、波速。理解惠更斯原理，了解波的叠加原理和驻波。理解多普勒效应。

2、主要内容：

- | | | |
|-------|------------|------|
| 第 1 节 | 物体的弹性形变 | （选讲） |
| 第 2 节 | 简谐波的形成过程 | （讲授） |
| 第 3 节 | 简谐波的波函数 波长 | （讲授） |
| 第 4 节 | 弹性介质中的波速 | （选讲） |
| 第 5 节 | 波的能量 | （选讲） |
| 第 6 节 | 惠更斯原理 | （讲授） |
| 第 7 节 | 波的叠加 驻波 | （选讲） |
| 第 8 节 | 声波 | （选讲） |
| 第 9 节 | 多普勒效应 | （讲授） |

重点：简谐波方程及其运用。

难点：多普勒效应。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第 18 章及参考书相关内容。

5、思考题：

作业习题：教材课后习题 18.1、18.2、18.3、18.4、18.5。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第十七章 光的干涉 （4 学时）

1、教学要求：理解相干光、光程与光程差等概念。掌握光的干涉分析方法，能对杨氏双缝干涉和薄膜干涉进行分析。了解迈克尔孙干涉仪，以及迈克尔孙-莫雷实验在否定光依赖于以太传播，证实光速不变原理所起到的重要作用。

2、主要内容：

- | | | |
|-------|---------|------|
| 第 1 节 | 杨氏双缝干涉 | （讲授） |
| 第 2 节 | 相干光 | （讲授） |
| 第 3 节 | 光程 | （讲授） |
| 第 4 节 | 薄膜干涉 | （讲授） |
| 第 5 节 | 迈克尔孙干涉仪 | （选讲） |

重点：杨氏双缝干涉实验现象及其分析，薄膜干涉的计算。

难点：光程的概念，薄膜干涉中的相长和相消规律。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第 19 章及参考书相关内容。

5、思考题

作业习题：教材课后习题 19.3、19.9、19.10。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第十八章 光的衍射 （2 学时）

1、教学要求：熟悉光的衍射现象和惠更斯-菲涅耳原理，掌握单缝的夫琅禾费衍射。了解圆孔的夫琅禾费衍射和光学仪器的分辨本领。了解光栅衍射。

2、主要内容：

第 1 节 光的衍射和惠更斯-菲涅耳原理（讲授）

第 2 节 单缝的夫琅禾费衍射（讲授）

第 3 节 光学仪器的分辨本领（选讲）

第 4 节 光栅衍射（选讲）

重点：光的衍射现象，惠更斯-菲涅耳原理，单缝夫琅禾费衍射。

难点：半波带法，单缝夫琅禾费衍射条纹中心的计算，衍射条纹宽度的计算。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第 20 章及参考书相关内容。

5、思考题：

作业习题：教材课后习题 20.1、20.6。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

第十九章 光的偏振 （2 学时）

1、教学要求：理解自然光、线偏振光和部分偏振光的概念，熟悉起偏和检偏，掌握马吕斯定律。了解反射引起光的偏振及布儒斯特定律，了解光的双折射现象。

2、主要内容：

第 1 节 自然光和偏振光（讲授）

第 2 节 偏振光的获得与检测（讲授）

第 3 节 由反射引起的光的偏振（选讲）

第 4 节 双折射现象（选讲）

重点：偏振光的概念和特点，马吕斯定律。

难点：在起偏和检偏过程中使用马吕斯定律计算光强的变化。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、学习资料：教材第 21 章及参考书相关内容。

5、思考题：

作业习题：教材课后习题 21.1、21.2。

思考题：从课后思考题部分挑选 3 到 5 个有针对性的题目要求学生思考和讨论。

《大学物理实验 I》课程实验教学大纲

(College physics experiment I)

大纲主撰人：王杭栋

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】 024A15201

【课程修习类型】必修

【开课学院】 理学院

【适用专业】 应用物理学

【学分数】 1

【学时数】 32 (2/30)

【建议修读学期】 一秋

【先修课程】 大学物理，高等数学 A1

一、课程简介

《大学物理实验 I》是一门学科专业基础课程，是系统地培养学生实验方法和实验技能的学科，也是一门系统地培养学生素质的基础实践性课程。主要训练学生正确使用力学、热学等基本实验仪器，了解仪器的基本原理、结构和使用方法，使学生在物理实验的基础知识、基本方法和基本技能等方面受到良好的训练，培养学生具有初步的实验能力、良好的实验习惯和严谨求实的科学作风。促使学生掌握基本的实验技能和素养，能够独立完成基本的综合性、设计性实验的能力。课程具有丰富的实验思想、方法、手段，对培养学生良好的动手能力，扎实的实验技能和活跃的创新思维具有其它实践类课程不可替代的作用。

"College physics experiment I" is a professional basic course for students majoring in applied physics. It's set up to train students' experimental skills and improve their quality as a basic practical course. It helps students to master the physical mechanic and heat instruments, understanding the basic principles, structure and methods, so that to improve their skills of performing physical experiments. It also helps students have the primary ability to test, the good experiment habits and the rigour. It makes students to master the basic experimental skills, in order to complete and design experiments independently. The curriculum has rich experimental ideas, methods and means. It has an irreplaceable role in training students' good practical ability, solid experimental skills and active creative thinking.

二、实验教学目标与基本要求

本课程的教学目标：

1. 学习如何用实验方法和技术研究物理现象和规律，了解大学物理实验在物理学发展史上的作用。培养学生在实验过程中发现问题，分析问题和解决问题的能力。

2. 学习大学物理某些主要领域中的一些基本实验方法和技术，培养正确测量处理实验数据以及分析与总结实验结果能力。

3. 培养实事求是，踏实细致严肃认真的科学态度和克服困难坚忍不拔的工作作风及科学的、良好的实验素质和习惯。

本课程的基本要求：

1. 自行完成实验预习，独立进行实验操作，如实记录实验数据，认真撰写规范的实验报告

2. 阅读实验教材和仪器说明书，掌握常用实验装置的调制和基本实验操作技能，能够解决常规的实验操作问题；

3. 掌握测量误差和不确定度的基本知识，具有正确处理实验数据的能力。掌握列表法，作图法处理实验数据，能应用计算机软件处理实验数据。

4. 能够独立撰写预习报告，正确使用仪器设备，独立完成实验内容，正确处理实验数据完成实验报告，逐步形成自主实验的基本能力。

5. 能够融合实验原理、设计思想、实验方法及相关理论知识对实验结果进行分析、判断与综合。并在教师的具体指导下完成符合规范要求的设计性、综合性内容的实验；具有较强的创新意识和初步的创新能力。

三、课程教学目标对培养要求的支撑

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
掌握物理与电子技术的基本理论、基本知识和基本方法	绪论课：数据处理与实验仪器介绍	教学目标 1、3
基本的应用基础研究	实验 2、3、5、7、8、9、11、13	教学目标 1、2
技术开发方面的科学思维和科学实验训练	实验 4、5、6、8、10、12	教学目标 1、3
具有较扎实的自然科学基础	所有实验	教学目标 1、2、3

四、主要仪器设备

游标卡尺、千分尺、移测显微镜、天平、分析天平、单摆实验装置、气垫导轨、光电门、焦利秤、温度计、量筒、声速测量仪、空气比热容比实验仪、光杠法测定金属杨氏弹性模量测定仪、摩擦力测量仪、三线摆、线膨胀仪。

五、实验课程内容和学时分配

序号	实验项目名称	实验项目内容	项目学时	实验属性	项目类型	每组人数	项目要求
1	实验误差、不确定度与数据处理	误差概念及产生的原因； 不确定度概念及计算； 有效数字位数的保留； 实验数据处理方法。	2	专业基础	验证	1	必做
2	长度与密度的测量	测量滚珠的直径，圆管的体积。 测量不规则物体密度。 计算不确定度。	3	专业基础	综合	1	必做
3	单摆测定重力加速度	了解单摆的物理特性，掌握用单摆测定重力加速度；并学会用作图法研究问题及处理数据。	3	专业基础	验证	1	必做
4	倾斜气垫导轨上滑块运动的研究	研究倾斜导轨上物理运动的规律，测定重力加速度，分析系统误差	3	专业基础	综合	1	必做
5	金属材料杨氏弹性模量的测量	光杠法测定杨氏弹性模量； 逐差法处理实验数据； 分析实验结果主要误差来源。	3	专业基础	验证	1	必做
6	刚体转动规律的研究	验证定轴转动定律 验证平行轴定理。 测量圆盘等刚体的转动惯量。	3	专业基础	验证	1	必做
7	液体表面张力系数测量	约力称的使用方法 测量弹簧的倔强系数 计算液体表面张力系数	3	专业基础	综合	1	必做
8	落球法测量液体的粘滞系数	测量液体粘度系数 分析误差来源 根据系统条件修正粘度系数	3	专业基础	验证	1	必做
9	金属线胀系数的测量	光杠法测定金属线胀系数； 逐差法处理实验数据； 分析实验结果主要误差来源。	3	专业基础	验证	1	必做
10	牛顿第二定律的验证	气垫导轨的调平， 测量导轨阻尼系数 画出 F-a 曲线和 m-a 曲线	3	专业基础	验证	1	选做
11	声速的测定	用共振干涉法、相位比较法和时差法测量声音在空气中的传播速度； 验证多普勒效应。	3	专业基础	综合	1	选做
12	材料表面摩擦性能探究	影响摩擦系数的因素； 材料滑动摩擦系数测量。	3	专业基础	设计研究	1	选做
13	空气比热容比测定	观察热力学过程中状态变化及其物理规律；测量空气绝热膨胀和定容升压过程的状态参数；用绝热膨胀法测空气的比热容比。	3	专业基础	设计研究	1	选做

六、成绩考核

1、考核方式：考查

2、评价标准：

考核等级	评价标准
优秀（90-100）	预习充分，操作规范，数据齐全，图表规范、计算正确，报告完整。
良好（80-89）	预习充分，操作规范，数据和图表齐全，报告完整。
中等（70-79）	预习充分，操作规范，数据和图表欠齐全，报告有明确结论。
及格（60-69）	预习不充分，操作欠规范，数据和图表欠齐全，报告有明确结论。
不及格（低于 60）	实验态度不端正，不进行预习，不能独立操作，不上交实验报告。

3、成绩构成：本课程总成绩由平时成绩和实验报告成绩构成，其中平时成绩占 30%，主要是按课堂实验操作情况予以评定，实验报告成绩占 70%，主要是按每个实验报告的成绩取平均予以评定。

4、过程考核：过程考核将由出勤情况、课前预习情况、实际操作的熟练和规范程度、实验态度、实验严谨性等方面构成。过程考核是平时成绩的评定依据。过程监控可通过出勤签到、提问、实验遇到困难时的处理方式的观察、实验数据的审核签字等手段来实现。

七、建议教材及参考书目

建议教材：杨述武，普通物理实验（第四版），高等教育出版社，2007.1。

参考书目：

- 1、网上实验讲义，实验报告范例。
- 2、谢常清等编，《基础物理实验》，中南大学出版社，2007.9。
- 3、物理学实验 顾柏平、韦相忠编 东南大学出版社 (2006 出版)。
- 4、21 世纪大学物理实验(上、下) 朱伯申编 北京理工大学出版社。
- 5、大学物理实验 南京大学出版社 (2007 出版)。
- 6、大学物理实验教程 武汉大学出版社 (2005 出版)。
- 7、大学物理实验 华南理工大学出版社 (2006 出版)。
- 8、大学物理实验教程 四川大学出版社 (2007 出版)。
- 9、大学物理实验(上)王廷兴等编 高等教育出版社。
- 10、新编近代物理实验王魁香、韩炜、杜晓波 科学出版社 (2007 出版)。

八、其他说明

- 1、本大纲要求适用于应用物理专业和理科非物理专业的本科物理实验教学。
- 2、建议开辟学生创新实践的第二课堂，进一步加强对学生创新意识和创新能力的培养。
- 3、积极开展物理实验课程的教学改革研究，在教学内容、教学方法等各方面进行探索。

《高等数学（代数、变换）》课程教学大纲

(Advanced Mathematics(Algebra, Translate))

大纲主撰人：尤英

大纲审核人：何济位

【课程代码】 024A05001

【课程修习类型】 必修

【开课学院】 理学院

【适用专业】 应用物理学（专升本）

【学分数】 4

【学时数】 64（64/0）

【建议修读学期】 一秋

【先修课程】

一、课程说明

1、课程介绍：

高等数学（代数、变换）是高校数学教育中的一门重要的专业基础课，其不仅为学生后续专业课程的学习提供了必备的知识基础，而且在大学生素质教育中的地位也日趋重要。因此教好和学好高等数学（代数、变换）课程已成为各高等院校的一项重要教学工作。目前高等数学（代数、变换）已成为一门独立的数学基础课程，已成为在现代科学的各学科研究发展中最活跃的和被广泛应用的基础数学知识。

Advanced Mathematics(Algebra, Translate) is an important professional basic course in university mathematics education, which provides the required basic knowledge for follow-up specialized courses study and becomes more and more important in education for all-around development of college students. Therefore teaching and learning Advanced Mathematics(Algebra, Translate) well has become an important teaching work. Now, Advanced Mathematics(Algebra, Translate) has become an independent mathematics foundation course. And it has turned into the most active knowledge in various subject research and development for modern science and has been the broadly applied knowledge of foundation mathematics.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总课时	理论课时	实验、实践学时
一	行列式	12	12	0
二	矩阵及其运算	10	10	0
三	矩阵的初等变换与线性方程组	10	10	0
四	向量组的线性相关性	11	11	0
五	矩阵对角化与二次型	16	16	0

	习题与复习	5	5	0
	合计	64	64	0

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

高等数学（代数、变换）不仅是理工科专业的一门专业必修课，而且还是一门非常重要的基础理论课程。对于应用物理、电子信息、软件工程等专业来说，一方面是为学习本专业所需要的数学基础知识和技能做好准备，同时也为进一步学习其它数学知识打好基础。在基础课宽口径和理论知识以够用为度的原则下，在选材符合科学性、系统性的基础上，恰当地把握内容的广度和深度至关重要。

本课程在教学过程中将着力阐明数学概念、方法与理论的发现与形成过程，并将重点放在培养学生正确地理解和运用基本概念、基本理论与基本方法上。同时注重理论联系实际的原则，力求反映这些基本概念的实际背景及其应用，着重培养学生分析问题和解决问题的能力，使学生认识到数学来源于实践并服务于实践，从而有助于学生树立辩证唯物主义的科学发展观，并为学生后续课程的学习打好坚实的代数，变换基础。

对学有余力的同学，建议阅读 MIT 免费开放课程 **Linear Algebra**，尤其是 MIT 的考试题，可以有效拓宽学生的视野并提高解决问题的能力。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有较扎实的自然科学基础	专业准入和准出课程	会用代数语言描述物理问题，会用变量替换解题

4、课程教学方法与手段：

本课程应采用理论讲授的方法进行教学，在教学中既要加强理论知识的教学，又要加强运用理论知识的训练，还应加强自学能力的培养。把讲授与训练结合起来，就是把理论知识与具体运用理论知识结合起来，把抽象与具体结合起来，把一般概念与具体实例结合起来。

5、课程资源：

(1) 推荐教材及参考文献：

同济大学数学系编. 工程数学线性代数[M]. 第五版, 高等教育出版社.

陈维新编. 线性代数简明教程[M]. 科学出版社.

David C. Lay. Linear Algebra and Its Applications[M]. 第三版（英文版），电子工业出版社.

Lee W. Johnson, etc. Introduction to linear algebra[M]. 第五版（英文版），机械工业出版社.

许甫华、张贤科编. 高等代数解题方法[M]. 清华大学出版社.

Gilbert Strang. Introduction to Linear Algebra[M]. 第四版。

(2) 课程网站：

MIT: Linear Algebra;

同济大学《线性代数》精品课: <http://www.tongji.edu.cn/~math/xxds/>

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：考试

课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成，其中高等数学（代数、变换）是考试课程，试

题分 A、B 卷。任选 A、B 卷中一套作为期末考试卷，另一套作为备用补考试卷。

试题应做到：

符合大纲要求，覆盖大纲的基本内容，突出重点，不出偏题怪题。

重点考查学生对本门课程的基本概念、基本知识、基本理论和基本方法的理解和掌握情况。

试题叙述准确，各试题彼此独立，试题答案唯一。

试题类型：(1)填空题； (2)选择题；(3)解答题；(4)论证题。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	概念清晰，掌握基本知识，基本理论和基本计算方法，并能灵活运用
良好 (80-89)	概念清晰，掌握基本知识，基本理论和基本计算方法
中等 (70-79)	概念清晰，掌握基本知识，基本计算方法
及格 (60-69)	概念清晰，掌握基本知识
不及格 (低于 60)	概念模糊，未掌握基本知识

(3) 成绩构成：平时成绩一般占 50%，期末成绩占 50%。

(4) 过程考核：平时成绩主要由课后作业 20%与考勤 20%和课堂问答 10%三部分组成。

二、教学内容和学时分配

总论（或绪论、概论等）

通过本课程的学习，应让学生获得高等数学代数、变换方面的知识，培养和提高他们的空间想象能力、逻辑思维能力、运算能力、分析和解决实际问题的能力。为后续课程的学习打下扎实的数学基础。

1、教学要求：

本课程着重于基础知识、基本理论的讲授和基本技能的培养，尽量让学生弄清本学科的整体理论体系结构，为学习数学专业其它学科打下良好基础。具体要求如下：

(1) 使学生掌握高等数学（代数、变换）的基础知识和基本理论，着重培养学生解决问题的基本技能。

(2) 使学生熟悉和掌握本课程所涉及的现代数学中的重要思想方法，提高其抽象思维、逻辑推理和代数运算的能力。

(3) 使学生进一步掌握具体与抽象、特殊与一般、有限与无限等辩证关系，培养其辩证唯物主义观点。

(4) 逐步培养学生的对知识的发现和创新的能力，训练其对特殊实例的观察、分析、归纳、综合、抽象概括和探索性推理的能力。

(5) 使学生对中学数学有关内容从理论上有更深刻的认识，以便能够居高临下地掌握和处理高级中学数学教材，进一步提高中学数学教学质量。

2、主要内容：行列式的运算，矩阵的初等变换，用矩阵的初等变换解方程组，向量组的线性相

关性，矩阵对角化及二次型的化简。

3、教学方法：理论讲授。

4、学习资料：

陈维新编。线性代数简明教程[M].科学出版社.

<http://www.tongji.edu.cn/~math/xxds/>

5、思考题：课后习题

第一章 行列式（12 学时）

1、教学要求：

(1) 正确理解行列式、上（下）三角形行列式，对角形行列式，余子式，代数余子式等重要概念；

(2) 理解并掌握行列式的运算性质，并会用行列式的性质和行列式按行(列)展开定理以及一些常用的计算行列式的方法（如建立递推关系式等）计算行列式的值；

(3) 了解克莱姆法则使用的前提条件，并会运用克莱姆法则求解某些特殊线性方程组；同时注意利用克莱姆法则求解线性方程组的局限性和解题过程的复杂性，为下一章引进矩阵概念，并利用增广矩阵的行初等变换求解线性方程组的解做好铺垫。

2、主要内容：

第一节 二阶与三阶行列式

第二节 全排列及其逆序数

第三节 n 阶行列式的定义

第四节 对换

第五节 行列式的主要性质

第六节 行列式按行按列展开

第七节 克莱姆法则

3、教学方法：以教师课堂讲授为主，课堂讲授采用现代多媒体和传统方法结合，组织课堂讨论。要求学生课堂听课，参与课堂讨论，按时完成课程作业（含课内作业和课外作业）。

4、学习资料：《线性代数简明教程》，陈维新编，科学出版社，1.6 节，38 到 43 页。

5、思考题：课后习题一

第二章 矩阵及其运算（10 学时）

1、教学要求：

(1) 理解矩阵的概念，了解单位矩阵、对角矩阵、数量矩阵、三角矩阵、对称矩阵、正交矩阵；

(2) 掌握矩阵的加减法、数乘、乘法、转置及它们的运算法则；

(3) 了解方阵的方幂和方阵乘积的行列式，及其上下三角块矩阵的行列式的计算方法；

(4) 理解矩阵可逆和伴随矩阵的概念，掌握可逆矩阵的性质及其可逆矩阵的逆矩阵用伴随矩阵的表示公式；

(5) 理解矩阵分块的方法，并掌握分块矩阵的运算法则，及其上（下）三角块矩阵的行列式的计算方法。

2、主要内容：

第一节 矩阵

第二节 矩阵的运算

第三节 逆矩阵

第四节 矩阵分块法

3、教学方法：以教师课堂讲授为主，课堂讲授采用现代多媒体和传统方法结合，组织课堂讨论。要求学生课堂听课，参与课堂讨论，按时完成课程作业（含课内作业和课外作业）。

4、学习资料：《线性代数简明教程》，陈维新编，科学出版社，3.6 节，118 到 121 页。

5、思考题：课后习题二

第三章 矩阵的初等变换与线性方程组（10 学时）

1、教学要求：

（1）了解矩阵的初等变换和初等矩阵的概念，及其初等矩阵的性质（即初等矩阵的逆矩阵是同型的初等矩阵），并掌握初等变换与初等矩阵之间的对应关系，及其矩阵行（列）最简形式的定义；

（2）理解矩阵秩的概念，及其矩阵（行、列）等价的概念；掌握初等变换不改变矩阵秩的性质，并会用初等变换求矩阵的逆矩阵；

（3）理解线性方程组 $Ax = b$ 求解与对它的增广矩阵 (Ab) 中的系数矩阵 A 的化为行最简形式之间的联系，并掌握利用增广矩阵求线性方程组解的方法；

（4）掌握线性方程有唯一解、无穷多解和无解的判别方法，及其齐次线性方程组有非零解的充要条件。理解齐次线性方程组的基础解系、通解的概念；掌握齐次线性方程组基础解系的求法和通解表示方法，及其非齐次线性方程组通解的求法。

2、主要内容：

第一节 矩阵的初等变换

第二节 矩阵的秩

第三节 线性方程组的解

3、教学方法：以教师课堂讲授为主，课堂讲授采用现代多媒体和传统方法结合，组织课堂讨论。要求学生课堂听课，参与课堂讨论，按时完成课程作业（含课内作业和课外作业）。

4、学习资料：《线性代数简明教程》，陈维新编，科学出版社，2.4 节，63 到 68 页。

5、思考题：课后习题三

第四章 向量组的线性相关性（11 学时）

1、教学要求：

（1）正确理解向量组的线性组合、向量的线性表示、向量组等价以及向量组的线性相关与线性无关等概念。

（2）掌握向量组线性相关、线性无关的有关性质和判别法。

（3）理解向量组的最大线性无关向量组和向量组秩的概念，会求向量组的最大无关组及向量组的秩；掌握向量组的秩与矩阵秩的关系，理解非齐次线性方程组解的结构和通解的概念。

（4）理解 n 维向量空间、基、维数、坐标、过渡矩阵等概念，并会求过渡矩阵；掌握求 n 维向

量空间的基和维数的方法，以及求基变换与坐标变换公式的方法。

2、主要内容：

第一节 向量组及其线性组合

第二节 向量组的线性相关性

第三节 向量组的秩

第四节 线性方程组的解的结构

第五节 向量空间

3、教学方法：以教师课堂讲授为主，课堂讲授采用现代多媒体和传统方法结合，组织课堂讨论。要求学生课堂听课，参与课堂讨论，按时完成课程作业（含课内作业和课外作业）。

4、学习资料：《线性代数简明教程》，陈维新编，科学出版社，4.8 节，171 到 177 页。

5、思考题：课后习题四

第五章 相似矩阵及二次型（16 学时）

1、教学要求：

（1）掌握向量内积、长度、夹角、正交，以及单位向量、正交向量组、规范正交组(基)、正交矩阵等概念及其性质，掌握线性无关向量组的施密特（Schmidt）正交化方法。

（2）理解矩阵的特征值和特征向量的概念及性质，掌握求矩阵的特征值和特征向量的方法。理解相似矩阵的概念，性质及矩阵与对角阵相似的充要条件，掌握用相似变换化矩阵为对角阵的方法。

（3）掌握实对称矩阵的特征值和特征向量的性质，以及用正交变换化实对称矩阵为对角阵的方法。

（4）掌握二次型、二次型的矩阵、二次型的秩、对称矩阵合同等概念，及其用矩阵表示二次型的方法；理解二次型标准形、规范形等概念以及惯性定理；掌握用矩阵的初等变换和配方法化二次型为标准形的方法，以及用正交变换化二次型为规范形的方法。掌握正定二次型与正定矩阵的概念，以及正定二次型与正定矩阵的判别方法。

2、主要内容：

第一节 向量的内积、长度及正交必性

第二节 方阵的特征值与特征向量

第三节 相似矩阵

第四节 对称矩阵的对角化

第五节 二次型及其标准化

第六节 用配方法化二次型成标准型

第七节 二次正定型

3、教学方法：以教师课堂讲授为主，课堂讲授采用现代多媒体和传统方法结合，组织课堂讨论。要求学生课堂听课，参与课堂讨论，按时完成课程作业（含课内作业和课外作业）。

4、学习资料：《线性代数简明教程》，陈维新编，科学出版社，5.5 节，203 到 207 页。

5、思考题：课本习题五

《电工学》课程教学大纲

(Electrotechnology)

大纲主撰人：吴平

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024106101

【课程修习类型】必修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】2.5

【学时数】48（32/16）

【建议修读学期】一秋

【先修课程】高等数学、大学物理

一、课程说明

1、课程介绍

《电工学》是为应用物理学（专升本）专业开设的一门专业基础平台课，其内容包括直流电路和交流电路的基本概念及基本定理、电路的分析方法、三相交流电路、电路的瞬变过程分析、磁路与变压器、电动机和电动机的继电接触器控制。它既是模拟电子技术基础、数字电子技术基础、单片机控制等后继课程的先导课程，又与其它专业基础课程有着密切的联系。本课程的任务是使学生获得电工技术必要的基本理论、基本知识和基本技能，能分析和解决电工学方面出现的问题，了解电工事业的发展概况，为学习后续课程以及从事专业的技术工作和科学研究工作打下一定的基础。

Electrotechnology is a professional basic platform course of Applied Physics Specialty (upgraded Edition). It includes the basic concepts and basic theorems of DC circuit and AC circuit, circuit analysis, three-phase AC circuit, circuit transient analysis, magnetic circuit and transformer, motor and motor relay control. Electrotechnology is the leading course of the following courses, such as analog electronic technology, digital electronic technology and MCU control. It is also closely related to other professional basic courses. After this course, students will obtain basic theory, basic knowledge and basic skills of electrical technique. They can analyze and solve the problems of electrical engineering, understand development of electrical industry, so as to prepare themselves for further study, professional technical work and scientific research.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	直流电路	10	6	4
二	交流电路	11	8	3
三	三相交流电路	5	2	3

四	电路的瞬变过程	4	4	0
五	变压器	7	4	3
六	电动机	4	4	0
七	异步电动机的继电接触控制	7	4	3
	合计	48	32	16

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

通过本课程的学习，使学生获得电工技术必要的基本理论、基本知识和基本技能，能分析和解决电工学方面出现的问题，了解电工事业的发展概况，为学习后续课程以及从事专业的技术工作和科学研究工作打下一定的基础。

本课程的教学要求学生掌握电工学的基本理论、基本知识和电路分析的基本方法；能够正确运用常用电工仪表，进行电路测量；能够根据要求设计简单的电路，并具有对生活中用电过程中遇到的常见问题进行分析的能力。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
知识要求：要求学生掌握电工学的基本理论、基本知识和电路分析的基本方法。	直流电路、交流电路、三相交流电路、电路的瞬变过程、磁路与变压器、电动机和电动机的继电接触器控制	系统地学习和掌握电工技术必要的基本理论、基本知识和基本技能
能力要求：能够正确运用常用电工仪表，进行电路测量；能够根据要求设计简单的电路，并具有对生活中用电过程中遇到的常见问题进行分析的能力。	直流电路和交流电路的基本概念及基本定理、电路的分析方法、三相交流电路、电路的瞬变过程分析、磁路与变压器、电动机和电动机的继电接触器控制	能够正确运用常用电工仪表，学会分析和解决电工学方面出现的问题
素质要求：具有较强的业务素质，并能不断进行创新	直流电路和交流电路的基本概念及基本定理、电路的分析方法、三相交流电路、电路的瞬变过程分析、磁路与变压器、电动机和电动机的继电接触器控制	了解电工事业的发展概况，为学习后续课程以及从事专业的技术工作和科学研究工作打下一定的基础

4、课程教学方法与手段：

本课程分课堂教学和实验教学两个部分。

本课程采用了多媒体和板书相结合的教学方法。在课堂教学中，采用深入浅出的讲解、启发和讨论并用、实例分析等教学方式，引导学生积极主动地思考，解答学生学习中存在问题，提高学生分析问题和解决问题的能力。

实验部分包含 2~3 个验证实验，2~3 个综合实验。

5、课程资源：

(1) 推荐教材及参考文献：

推荐教材：

罗守信 主编，电工学 I 电工技术（第三版），高等教育出版社，2011

参考文献:

孙骆生, 电工学基本教程 (第四版), 高等教育出版社, 2009

秦曾煌 著, 电工学 (第七版), 高等教育出版社, 2010

刘晔主编, 电工技术 (电工学 I), 电子工业出版社, 2010

(2) 课程网站:

6、学生成绩评定:

(1) 考核方式: 考试

(2) 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	熟练掌握电工技术必要的基本理论、基本知识和基本技能, 能设计简单电路、分析和解决电工学方面出现的问题。
良好 (80-89)	对电工技术必要的基本理论、基本知识和基本技能掌握较好, 能设计简单电路、分析和解决电工学方面出现的问题。
中等 (70-79)	基本掌握电工技术必要的基本理论、基本知识和基本技能, 但分析、运用不太灵活。
及格 (60-69)	基本掌握电工技术必要的基本理论、基本知识和基本技能, 完成全部教学活动。
不及格 (低于 60)	无法掌握教学内容, 缺失相关教学活动。

(3) 成绩构成: 平时成绩占总评成绩的 10%, 实验成绩占 30%, 期末考试卷面成绩占总评成绩的 60%。

(4) 过程考核:

平时成绩 (10%) = 平时作业(5%)+ 课堂参与及到课率 (5%),

实验成绩 (30%) = 实验操作 (10%) + 实验报告 (20%)

二、教学内容和学时分配

第一章 直流电路 (理论 6 学时, 实验 4 学时)

1、教学要求: 通过本章学习, 了解电路的作用与组成部分, 理解电路元件、电路模型和额定值的意义; 理解电压、电流参考方向的概念; 理解电源有载、开路、短路的三种工作状态; 熟练掌握克希荷夫定律, 并应用克希荷夫定律进行电路计算; 掌握电路中电位的计算; 理解电源的两种模型及其等效变换; 掌握支路电流法、叠加原理、等效电源定理分析电路的方法, 能熟练运用这些方法分析计算复杂电路; 了解非线性电阻电路的图解分析法。

2、主要内容: 在基础物理学之电学内容的基础上, 针对电路的基本物理量 (电流、电压、电动势) 引入参考方向的概念, 讨论功率的概念及其计算, 给出电路元件 (电阻、电压源和电流源) 的模型及其伏安特性, 介绍电路中的电位的概念和额定值的概念。论述克希荷夫定律。以直流电路为例, 介绍电路分析的一般方法——支路电流法、叠加原理、两种电源的等效互换、等效电源定理。论述线性网络的基本定理。

3、教学方法: 利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、学习资料:

孙骆生, 电工学基本教程 (第四版), 高等教育出版社, 2009

秦曾煌 著, 电工学 (第七版), 高等教育出版社, 2010

刘晔主编, 电工技术 (电工学 I), 电子工业出版社, 2010

5、思考题: 根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第二章 交流电路 (理论 8 学时, 实验 3 学时)

1、教学要求: 通过本章学习, 理解正弦交流电的三要素和相量表示法; 了解电阻、电感和电容三种元件; 掌握 R 、 L 、 C 单一参数交流电路中电压与电流的关系; 理解电路基本定律的相量形式、复阻抗和相量图; 掌握用相量法计算简单正弦交流电路的方法; 理解正弦交流电路瞬时功率的概念; 掌握有功功率、功率因数的概念和计算; 了解无功功率和视在功率的概念; 了解正弦交流电路串联谐振和并联谐振的条件及特征; 了解提高功率因数的经济意义并掌握提高功率因数的方法。

2、主要内容: 正弦函数的计算方法 (加、减、乘、除、微分、积分)。正弦交流电路中电量 (电压、电流) 的表示方法、计算方法。简单电路在正弦信号激励下的基本性质, 正弦交流稳态电路的分析, 电路的频率特性。

3、教学方法: 利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、学习资料:

孙骆生, 电工学基本教程 (第四版), 高等教育出版社, 2009

秦曾煌 著, 电工学 (第七版), 高等教育出版社, 2010

刘晔主编, 电工技术 (电工学 I), 电子工业出版社, 2010

5、思考题: 根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第三章 三相交流电路 (理论 2 学时, 实验 3 学时)

1、教学要求: 通过本章学习, 了解三相电路的基本概念, 掌握负载的两种接法及相电压与线电压、相电流与线电流的关系; 了解三相四线供电制中线的作用; 掌握对称三相交流电路电压、电流和功率的计算。

2、主要内容: 供配电系统的基本概念, 供电方式包括三相电源和三相负载的连接方式。在不同连接方式下电路的电压、电流和功率。介绍安全用电常识。

3、教学方法: 利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、学习资料:

孙骆生, 电工学基本教程 (第四版), 高等教育出版社, 2009

秦曾煌 著, 电工学 (第七版), 高等教育出版社, 2010

刘晔主编, 电工技术 (电工学 I), 电子工业出版社, 2010

5、思考题: 根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第四章 电路的瞬变过程 (理论 4 学时, 实验 0 学时)

1、教学要求: 通过本章学习, 了解电路的暂态和稳态的概念, 掌握一阶电路的三要素法; 了解微分电路与积分电路。能熟练运用换路定则及电路分析法确定初始值, 并用三要素法确定 RC 电路、 RL 电路的暂态响应。

2、主要内容: 通过 RC 和 RL 电路讨论电路的暂态过程的现象和原因, 讨论换路定则, 一阶电路

的零输入响应、零状态响应、全响应，及三要素法及其应用。

3、教学方法：利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学；发挥学学生的积极性。

4、学习资料：

孙骆生，电工学基本教程（第四版），高等教育出版社，2009

秦曾煌 著，电工学（第七版），高等教育出版社，2010

刘晔主编，电工技术（电工学 I），电子工业出版社，2010

5、思考题：根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第五章 变压器 （理论 4 学时，实验 3 学时）

1、教学要求：通过本章学习，了解磁路的工作特点；了解交流铁心线圈电路的基本电磁关系；了解单相变压器的基本结构、工作原理、额定值的意义、外特性；掌握电压、电流和阻抗变换；会确定绕组的同极性端；了解三相电压的变换。

2、主要内容：

（1）交流铁心线圈电路；

（2）变压器；

3、教学方法：利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学；发挥学学生的积极性。

4、学习资料：

孙骆生，电工学基本教程（第四版），高等教育出版社，2009

秦曾煌 著，电工学（第七版），高等教育出版社，2010

刘晔主编，电工技术（电工学 I），电子工业出版社，2010

5、思考题：根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第六章 电动机 （理论 4 学时，实验 0 学时）

1、教学要求：通过本章学习，了解三相异步电动机的基本结构；理解三相异步电动机的工作原理、机械特性；了解铭牌和技术数据的意义；会正确使用，掌握起动和反转的方法；了解调速方法及其发展；了解单相异步电动机的工作原理和应用。

2、主要内容：

（1）三相异步电动机构造及转动原理；

（2）三相异步电动机电路分析；

（3）三相异步电动机的转矩与机械特性；

（4）三相异步电动机的起动、调速和制动；

（5）三相异步电动机的铭牌数据；

（6）三相异步电动机的选择；

（7）单相异步电动机。

3、教学方法：利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、学习资料：

孙骆生，电工学基本教程（第四版），高等教育出版社，2009

秦曾煌 著，电工学（第七版），高等教育出版社，2010

刘晔主编，电工技术（电工学 I），电子工业出版社，2010

5、思考题：根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第七章 电动机的继电接触器控制 （理论 4 学时，实验 3 学时）

1、教学要求：通过本章学习，了解常用低压控制电器和保护电器的结构和功能，掌握继电接触器控制电路的自锁、联锁及顺序、时间、多地点及行程等控制的原则，了解过载、短路和失压保护的方法，能读懂简单的控制电路原理图。

2、主要内容：常用控制电器；三相异步电动机继电接触控制电路的基本环节；三相异步电动机继电接触控制电路的常用基本线路。

3、教学方法：利用现代教学技术和传统方式结合进行课堂教学

4、学习资料：

孙骆生，电工学基本教程（第四版），高等教育出版社，2009

秦曾煌 著，电工学（第七版），高等教育出版社，2010

刘晔主编，电工技术（电工学 I），电子工业出版社，2010

5、思考题：根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	常用电工仪表的使用	熟悉实验台上仪表的使用与布局	1	基础	其他	2 人/组	按要求完成实验，撰写实验报告
2	克希荷夫定律和线性叠加定理	验证克希荷夫定律，探究电路叠加性，齐次性的检验方法	3	专业基础	验证	2 人/组	按要求完成实验，撰写实验报告
3	交流电路分析及功率因数的提高	学习使用交流数字仪表，用它们测量交流电路参数，加深对阻抗、阻抗角及相位差的理解，掌握提高功率因数的方法	3	专业基础	综合	2 人/组	按要求完成实验，撰写实验报告
4	三相交流电路的研究	学习三相负载的星形连接和三角形连接，学会测量电路参数	3	专业基础	综合	2 人/组	按要求完成实验，撰写实验报告
5	变压器测量	探究变压器各项参数测量的方法，测绘其空载特性参数和外特性参数，进一步理解变压器的工作原理和运行特性	3	专业基础	验证	2 人/组	按要求完成实验，撰写实验报告
6	异步电动机与控制电路	探究异步电动机控制原理	3	专业基础	验证	2 人/组	按要求完成实验，撰写实验报告

《大学物理实验 II》课程实验教学大纲

(University Physics Experiment II)

大纲主撰人：李朝阳

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024A15202

【课程修习类型】必修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】1

【学时数】32（0/32）

【建议修读学期】一春

【先修课程】大学物理实验 I

一、课程简介

《大学物理实验II》是面向应用物理专业学生开设的一门重要的专业基础实验课程。本课程共有十个电学实验，通过本课程的学习，将加深学生对理论知识的理解，更重要的是可使学生获得基本的实验知识，在实验方法和实验技能等方面得到系统的训练。本课程培养学生基本的实验能力、良好的实验习惯和严谨求实的科学素养，为将来学习后续课程和从事科技工作奠定良好的基础。

University Physics Experiment II is an important basic course for students majoring in applied physics. This course contains ten electrical experiments. Through the study of this course, students can strengthen their understanding to the theoretical knowledge. More importantly, students can obtain the basic knowledge of experiment, and get more systematic training in experimental methods and skills etc. This course will further cultivate students' basic experimental ability, good experimental habits and rigorous truth-seeking scientific style, which will lay a good foundation for the students to learn the follow-up courses and to work in science and technology in the future.

二、实验教学目标与基本要求

1、本课程的教学目标

本课程主要训练学生正确地使用基本电学实验仪器，了解电学仪器的基本原理、结构和使用方法，使学生在物理实验的基础知识、基本方法和基本技能等方面受到良好的训练，从而培养学生扎实的实验能力、良好的实验习惯和严谨求实的科学作风。锻炼学生独立进行综合性、设计性实验的能力，提升学生的基本科学素养。

2、本课程的基本要求

实验前,要求学生做好预习,完成预习报告等。实验中,学生需在任课教师的指导下进行实验,尤其要注意实验的安全注意事项,认真完成各个实验,实事求是记录实验数据。完成实验后需整理好实验仪器,待指导教师检查同意后方能离开实验室。实验后,应按要求认真撰写实验报告,并及时上交。

三、课程教学目标对培养要求的支撑

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
知识要求: 巩固物理理论知识, 掌握电路分析、电子技术基础理论。	实验理论课 制流与分压电路 惠斯通电桥测电阻 伏安法测量二极管特性 半导体热敏电阻特性研究 霍尔效应	掌握误差理论; 掌握制流与分压两种电路的联结方法、性能和特点, 学习检查电路故障的一般方法; 掌握惠斯通电桥测电阻和伏安法测量电阻的原理和方法; 掌握霍尔效应原理及霍尔元件有关参数的含义。
能力要求: 掌握电子仪器仪表的使用, 掌握基本物理量的测量。	静电场的描绘 电子束线的偏转	掌握使用模拟法测绘静电场的原理和方法, 掌握作图法处理数据; 了解电子束线管的结构和原理, 掌握带电粒子在电场和磁场中偏转的规律;
素质要求: 具有较强的团队协作能力和业务素质, 不断进行创新。	电表改装和校准 电位差计测电池电动势和内阻	掌握表头改装成电压表和电流表的原理和方法, 学会独立分析和校准改装表; 掌握电位差计测量电池电动势和内阻的原理和方法。

四、主要仪器设备

示波器、信号发生器、电阻箱、滑线变阻器流、常用电阻、稳压电源、惠斯通电桥、二极管, 霍尔效应仪、电子束实验仪、静电场描绘仪、十一线电位差计、检流计、电压表和电流表等。

五、实验课程内容和学时分配

序号	实验项目名称	实验项目内容	项目学时	实验属性	项目类型	每组人数	项目要求
1	实验理论课	掌握误差、不确定度等基本概念; 掌握有效数字的计算; 掌握常用的数据处理方法	2	专业基础	其他	不分组	必做
2	制流与分压电路	掌握制流与分压两种电路的联结方法、性能和特点	3	专业基础	验证	2	必做
3	惠斯通电桥测电阻	掌握惠斯通电桥测电阻的原理; 学会电桥测电阻的方法	3	专业基础	验证	2	必做
4	静电场的描绘	描绘多种电极下的等势线, 分析场强的分布情况	3	专业基础	综合	2	必做
5	电子示波器的使用	熟悉示波器的使用; 用示波器分析两个波的叠加和李萨如图形	3	专业基础	综合	2	必做

6	伏安法测量二极管特性	掌握伏安法的基本特点；测量二极管的伏安特性	3	专业基础	验证	2	必做
7	半导体热敏电阻特性研究	研究热敏电阻的温度特性，掌握惠斯通电桥测量电阻的原理和方法	3	专业基础	验证	2	必做
8	电表改装和校准	掌握表头内阻测量方法；掌握表头改装成安培表和伏特表并分析误差	3	专业基础	设计研究	2	必做
9	电子束线的偏转	了解电子束线管的结构和原理；研究带电粒子在电场和磁场中偏转的规律	3	专业基础	综合	2	必做
10	霍尔效应	了解霍尔效应，研究霍尔电压与工作电流及磁场电流的关系	3	专业基础	验证	2	必做
11	电位差计测电池电动势和内阻	掌握用电位差计测量电动势和内阻的原理；测量干电池的电动势和内阻	3	专业基础	设计研究	2	必做

六、成绩考核

1、考核方式：考查，通过实验报告评定期末成绩。

2、评价标准：

考核等级	评价标准
优秀（90-100）	格式正确，内容完整，实验原理阐述清楚，数据处理正确，对误差产生的原因有充分的分析。
良好（80-89）	实验原理阐述清楚，数据处理正确。实验仪器、实验步骤、误差分析、字迹清晰度等方面有 1—2 项存在不足。
中等（70-79）	数据处理正确。实验仪器、实验原理、实验步骤、误差分析、字迹清晰度等方面有 3—4 项错误或不足。
及格（60-69）	数据处理正确。实验仪器、实验原理、实验步骤、误差分析、字迹清晰度等方面有 5—6 项错误或不足。
不及格（低于 60）	数据处理、实验原理存在较大错误；或实验仪器实验步骤、误差分析、字迹清晰度等方面有多项错误。

3、成绩构成：课程总成绩由平时成绩（20%）和考核成绩（80%）二部分构成。

4、过程考核：形成性评价内容包括到课率、课堂提问、课堂纪律、实验操作、原始数据等，考核结果体现为平时成绩。

七、建议教材及参考书目

1、建议教材

赵光强, 申莉华, 李玉琮, 大学物理实验教程[M]. 第二版, 北京: 北京邮电大学出版社。

2、参考书目

杨述武等, 普通物理实验[M]. 高等教育出版社, 2014。

谢常清等, 基础物理实验[M]. 中南大学出版社, 2007。

顾柏平、韦相忠, 物理学实验[M]. 东南大学出版社, 2006。

《自动控制技术》课程教学大纲

(Automatic control technology)

大纲主撰人：王一治

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024525001

【课程修习类型】必修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学(专升本)

【学分数】3

【学时数】48 (48/0)

【建议修读学期】一春

【先修课程】数电+模电+复变函数

一、课程说明

1、课程介绍

《自动控制技术》是为应用物理学专业（专升本）学生开设的一门学科专业基础课程，其内容包括控制系统的数学模型、线性系统的时域分析、线性系统的频域分析、线性系统的校正方法等。它是机电系统设计、控制系统开发等课程的先修课程。本课程的任务是使学生掌握常系数线性系统的经典控制原理和技术方法。

The course of Automatic control technology is a discipline professional foundation course to Applied physics majors (Junior rise undergraduate course). The content including the mathematical model of control system, the time domain analysis of linear systems, linear systems in the frequency domain analysis, the correction methods of linear system, etc. It is the mechanical and electrical system design, control system development course such as courses. The task of this course is to make the students master the constant coefficient linear system of classical control theory and technology method.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	自动控制系统的概念	3	3	
二	控制系统的数学模型	9	9	
三	线性系统的时域分析	9	9	
四	线性系统的根轨迹法	9	9	
五	线性系统的频域分析	9	9	
六	线性系统的校正方法	9	9	

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

目标 1：使学生掌握线性系统的经典控制理论；

目标 2：掌握线性控制系统性能的基本分析方法；

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
通过学习和训练，掌握机电系统的控制原理和分析方法	控制理论 性能分析方法	教学目标 1 教学目标 2

4、课程教学方法与手段：

(1) 通过课堂讲授；

(2) 通过视频播放及习题讲解加深理解控制原理和方法。

5、课程资源：

(1) 主教材：胡寿松,《自动控制原理》(6 版), 科学出版社, 2013.

(2) 参考教程：吴麒,王诗宓主编.《自动控制原理》(第二版).清华大学出版社.2010

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：考试

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	作业认真独立、期末卷面成绩良好以上
良好 (80-89)	作业认真独立、期末卷面成绩中等以上
中等 (70-79)	作业较认真、期末卷面及格以上
及格 (60-69)	基本完成作业、期末卷面成绩基本及格
不及格 (低于 60)	旷课、未完成作业、期末卷面成绩远不及格

(3) 成绩构成：平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%

(4) 过程考核：平时成绩由到课率+实验成绩+课堂提问成绩组成，由课堂记录本体现。

二、教学内容和学时分配**第一章 自动控制系统的一般概念 3 学时****1、教学要求：**教师讲清、学生掌握自动控制系统的定义与方框图**2、主要内容：**名词定义、方框图**3、教学方法：**课堂讲授**4、学习资料：**教材第一章**5、思考题：**随堂布置**第二章 自动控制系统的数学模型 9 学时****1、教学要求：**教师讲清、学生掌握控制系统的数学描述

2、**主要内容**：框图化简、信号流图、微分方程、传递函数

3、**教学方法**：课堂讲授

4、**学习资料**：教材第二章

5、**思考题**：随堂布置

第三章 线性系统时域分析 9 学时

1、**教学要求**：教师讲清、学生掌握时域分析的基本规律和方法

2、**主要内容**：稳定性盘据、动态性能指标、稳态性能指标、稳态误差

3、**教学方法**：课堂讲授

4、**学习资料**：教材第三章

第四章 根轨迹分析法 9 学时

1、**教学要求**：教师讲清、学生掌握根轨迹分析规律和方法

2、**主要内容**：特征方程与特征根、根轨迹图绘制、根轨迹判定系统性能

3、**教学方法**：课堂讲授

4、**学习资料**：教材第四章

5、**思考题**：随堂布置

第五章 线性系统频域分析 9 学时

1、**教学要求**：教师讲清、学生掌握频域分析的基本规律与方法

2、**主要内容**：频率特性、Nyquist 图及 Bode 图、频率稳定性判据

3、**教学方法**：课堂讲授

4、**学习资料**：教材第五章

5、**思考题**：随堂布置

第六章 线性系统的校正方法 9 学时

1、**教学要求**：教师讲清、学生掌握常用的线性系统校正方法

2、**主要内容**：超前校正、滞后校正、滞后-超前校正、PID 方法

3、**教学方法**：课堂讲授

4、**学习资料**：教材第六章

5、**思考题**：随堂布置

《模拟电子技术》课程教学大纲

(Fundamentals of Analog Electronics)

大纲主撰人：毛宏颖

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024550101

【课程修习类型】必修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】3

【学时数】64（32/32）

【建议修读学期】一秋

【先修课程】高等数学、普通物理学、电工学

一、课程说明

1、课程介绍

《模拟电子技术基础》是为应用物理学专升本专业及相关专业本科学生开设的一门专业必修课，其内容包括半导体器件、放大电路的基本原理和分析方法、放大电路的频率响应、功率放大电路、集成运算放大电路、放大电路中的反馈、模拟信号的运算电路、信号处理电路、波形发生电路、直流电源。它既是数字电子技术基础等后继课程的先导课，又与其它专业基础课程有着密切的联系。通过模电课程的学习，使学生获得模拟电路的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生分析和解决相关问题的能力，为以后深入学习电子技术相关领域中的内容奠定基础。。

"Fundamentals of Analog Electronics" is a required course for applied physics and related majors. Its content includes a semiconductor device, circuit principle and analysis method, the frequency response of amplifier, power amplifier circuit, integrated operational amplifier circuit, amplifier circuit, the analog signal feedback arithmetic circuit, signal processing circuit, a waveform generating circuit, a DC power supply. It is not only the fundamentals of digital electronic technology and other subsequent courses in the pilot course, but also related to other professional basic courses closely. By learning the course of analog electronics, students will obtain the basic analog circuit theory, the basic knowledge and the basic skills, to cultivate students' ability to analyze and solve problems, to lay the foundation for further study in the related field of electronic technology.

2、课程的主要内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	半导体器件	4	4	0
二	放大电路的基本原理和分析方法	12	6	6
三	放大电路的频率响应	2	2	0

四	功率放大电路	6	3	3
五	集成运算放大电路	8	3	5
六	放大电路中的反馈	8	3	5
七	模拟信号运算电路	8	3	5
八	信号处理电路	8	3	5
九	波形发生电路	6	3	3
十	直流电源	2	2	0

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

通过本课程的学习，使学生获得模拟电路的基本理论、基本知识和基本技能，掌握模拟电路中各种基本功能电路的工作原理、基本功能、性能特点及应用实例，培养学生实事求是的科学态度、分析问题和解决问题的能力、观察和思考问题的能力，为模拟电子技术专业中的应用打好基础。

教学要求：

通过理论和实践教学，要求学生

- (1) 掌握常用的半导体器件的基本工作原理、特性和主要参数，并能合理选择和正确使用；
- (2) 了解模拟集成电路的电路结构和工作原理，掌握其主要性能和使用方法；
- (3) 掌握共射与共集放大器、差动放大器、基本运算放大器等电路结构、工作原理和性能；
- (4) 熟悉功率放大器、振荡器、整流器、稳压器以及由集成运算放大器组成的某些功能电路的组成、工作原理、性能和应用；
- (5) 熟悉放大器中的负反馈，振荡电路中的正反馈，掌握负反馈的基本形式及其对放大器性能的影响；
- (6) 了解阻容耦合放大器的频率响应；
- (7) 掌握放大电路的图解分析法，能确定放大电路的工作点，掌握微变等效电路分析法，能求放大倍数、输入和输出电阻；
- (8) 能对放大电路单元进行近似估算。

本课程既是数字电子技术基础等后继课程的先导课，又与基础物理学、电工学等专业基础课程有着密切的联系。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	第一至十章	教学目标 1 教学目标 2 教学目标 3 教学目标 4 教学目标 5 教学目标 6 教学目标 7 教学目标 8

具有基本电路图的识图、绘图能力	第二至十章	教学目标 2 教学目标 2 教学目标 3 教学目标 4 教学目标 5 教学目标 6 教学目标 7
具有熟练使用电子仪器仪表的能力、具备电子产品的生产设备的运用、维护的能力	第二至十章	教学目标 2 教学目标 3 教学目标 4 教学目标 5 教学目标 6 教学目标 7 教学目标 8

4、课程教学方法与手段:

本课程采用了多媒体和板书相结合的教学方法。在课堂教学中,采用深入浅出的讲解、启发和讨论并用、实例分析等教学方式,引导学生积极主动地思考,解答学生学习中存在问题,提高学生分析问题和解决问题的能力。

教师要营造良好的课堂氛围,讲课深入浅出,吸引学生认真听讲,积极思考,提高学生的学习兴趣;为巩固学习,加深所学知识的理解,要精选作业题,要求学生认真完成,鼓励学生课后讨论,但反对抄袭现象发生。开学初要强调基本的课堂纪律,要求学生按时到课,不得随便旷课和迟到早退。出勤率、按时交作业情况及完成作业情况作为平时成绩的依据。

5、课程资源:

(1) 推荐教材及参考文献:

推荐教材:杨素行主编,模拟电子技术基础简明教程(第三版),高等教育出版社,2007

参考文献:

- 1、杨素行主编,模拟电子技术基础简明教程(第三版)电子教案,高等教育出版社,2007
- 2、杨素行主编,模拟电子技术基础简明教程(第三版)教学指导书,高等教育出版社,2007
- 3、王卫东,模拟电子技术基础(第2版),电子工业出版社,2010
- 4、毕满清主编,模拟电子技术基础,电子工业出版社,2009
- 5、Robert L.Boylestad & Louis Nashelsky 著,模拟电子技术,电子工业出版社,2008

(2) 课程网站:

<http://4A.HEP.EDU.CN>

<http://jpkc.hnust.cn/ec3.0/C10/kcjsgh-1.htm>

6、学生成绩评定:

(1) 考核方式:

根据培养计划,本课程考核方式是考试课程,闭卷考试,以百分制记成绩。

(2) 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	熟练掌握模拟电路的基本理论、基本知识和基本技能, 灵活应用模拟电路中各种基本功能电路的工作原理、基本功能、性能特点及应用实例
良好 (80-89)	熟练掌握模拟电路的基本理论、基本知识和基本技能, 能够应用模拟电路中各种基本功能电路的工作原理、基本功能、性能特点及应用实例
中等 (70-79)	基本掌握模拟电路的基本理论、基本知识和基本技能, 能够应用模拟电路中各种基本功能电路的工作原理、基本功能、性能特点及应用实例
及格 (60-69)	基本掌握模拟电路的基本理论、基本知识和基本技能, 对模拟电路中各种基本功能电路的工作原理、基本功能、性能特点及应用实例有一定了解
不及格 (低于 60)	对模拟电路的基本理论、基本知识和基本技能有一定了解, 理解模拟电路中各种基本功能电路的工作原理、基本功能、性能特点及应用实例略有欠缺

(3) 成绩构成: 总成绩=期末考试(40%)+实验成绩(40%)+平时成绩(20%)=100 分

(4) 过程考核: 本课程的教学环节包括课堂讲授、课堂讨论、课外交流、习题、答疑、课外练习、实验、期末考试。通过上述基本教学步骤, 使学生能较好地掌握模拟电子技术基础的基本知识, 为以后解决各种实际问题打下良好的基础。

出勤率、按时交作业情况及作业完成情况是平时成绩的重要依据。

二、教学内容和学时分配

第一章 半导体器件 (4 学时)

1、教学要求:

学完本章后, 应达到:

掌握普通二极管和稳压管的外特性和主要参数。正确理解它们的工作原理。

掌握双极性三极管的外特性和主要参数。正确理解它们的工作原理。

掌握场效应管的外特性和主要参数。正确理解它们的工作原理。

了解本征半导体、杂质半导体和 PN 结的形成。

2、主要内容:

1.1 半导体的特性

1.2 半导体二极管

1.3 双极结型三极管

1.4 场效应三极管

3、教学方法: 利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料:

(1) 毕满清主编, 模拟电子技术基础, 电子工业出版社, 2009

(2) 王卫东、李旭琼编著, 模拟电子技术基础, 电子工业出版社, 2010

(3) 华英成主编, 模拟电子技术基础(第4版), 高等教育出版社, 2006

(4) Allan R、Hambley, Electrical Engineering Principles and Applications (5TH ED.), Prentice Hall,

5、思考作业题：根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第二章 放大电路的基本原理和分析方法 （12 学时）

1、教学要求：

掌握利用简化的 h 参数等效电路分析放大电路的电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的方法，掌握的近似估算公式。正确理解如何利用图解法分析放大电路的静态和动态工作情况。

正确理解放大电路三种组态的工作原理。

正确理解温度变化对三极管参数的影响，掌握分压式工作点稳定电路的工作原理和估算方法。

正确理解由场效应管构成的共源、共漏放大电路的工作原理，掌握用微变等效电路法分析场效应放大电路的电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的方法。了解场效应管与三极管的异同。

正确理解多级放大电路电压放大倍数的估算方法。了解多级放大电路耦合方式的工作原理和特点。

2、主要内容：

2.1 放大的概念

2.2 放大电路的主要技术指标

2.3 单管共发射极放大电路

2.4 放大电路的基本分析方法

2.5 静态工作点的稳定问题

2.6 双极型三极管放大电路的三种基本组态

2.7 场效应管放大电路

2.8 多级放大电路

3、教学方法：利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料：

(1) 毕满清主编，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2009

(2) 王卫东、李旭琼编著，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2010

(3) 华英成主编，模拟电子技术基础（第 4 版），高等教育出版社，2006

(4) Allan R. Hambley, Electrical Engineering Principles and Applications (5TH ED.), Prentice Hall, 2011

5、思考作业题：根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第三章 放大电路的频率响应 （2 学时）

1、教学要求：

掌握频率响应的基本概念。

正确理解单管共射放大电路截止频率的估算方法，波特图的意义和画法。

了解三极管频率参数的含义。

了解多级放大电路的频率响应。

2、主要内容：

3.1 频率响应的一般概念

3.2 三极管的频率参数

3.3 单管共射放大电路的频率响应

3.4 多级放大电路的频率响应

3、教学方法：利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料：

(1) 毕满清主编，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2009

(2) 王卫东、李旭琼编著，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2010

(3) 华英成主编，模拟电子技术基础（第4版），高等教育出版社，2006

(4) Allan R. Hambley, Electrical Engineering Principles and Applications (5TH ED.), Prentice Hall,

2011

5、思考作业题：根据课程要求酌情布置2~3道思考题和计算题。

第四章 功率放大电路 （6学时）

1、教学要求：

正确理解 OTL 和 OCL 互补对称电路的工作原理，最大输出功率和效率的计算方法。

了解功率放大电路的特点和类型。

了解集成放大电路的特点。

2、主要内容：

4.1 功率放大电路的主要特点

4.2 互补对称式功率放大电路

4.3 采用复合管的互补对称式放大电路

4.4 集成功率放大器

3、教学方法：利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料：

(1) 毕满清主编，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2009

(2) 王卫东、李旭琼编著，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2010

(3) 华英成主编，模拟电子技术基础（第4版），高等教育出版社，2006

(4) Allan R. Hambley, Electrical Engineering Principles and Applications (5TH ED.), Prentice Hall,

2011

5、思考作业题：根据课程要求酌情布置2~3道思考题和计算题。

第五章 集成运算放大电路 （8学时）

1、教学要求：

掌握集成运放主要技术指标的含义。

掌握差分放大电路的静态工作点一级差模电压放大倍数、差模输入电阻和输出电阻的估算方法。

正确理解差分放大电路的组成和工作原理，四种不同的输入、输出方式的性能特点。正确理解共模抑制比的概念。

正确理解各种电流源的工作原理。

了解集成运放的特点，各个基本部分的作用。

了解各个不同类型集成运放的特点，集成运放在使用过程中的具体问题。

2、主要内容：

- 5.1 集成放大电路的特点
- 5.2 集成运放的主要技术指标
- 5.3 集成运放的基本组成部分
- 5.4 集成运放的典型电路
- 5.5 各类集成运放的性能特点
- 5.6 集成运放使用中的几个具体问题

3、教学方法：利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料：

- (1) 毕满清主编，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2009
- (2) 王卫东、李旭琼编著，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2010
- (3) 华英成主编，模拟电子技术基础（第4版），高等教育出版社，2006
- (4) Allan R. Hambley, Electrical Engineering Principles and Applications (5TH ED.), Prentice Hall,

2011

5、思考作业题：根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第六章 放大电路中的反馈 （8 学时）

1、教学要求：

掌握反馈的基本概念和类型，会判断放大电路中是否存在反馈以及反馈的类型。正确理解反馈的一般表达式的含义。

正确理解负反馈对放大电路的性能的影响，学会根据实际要求在放大电路中引入适当的反馈。

掌握深度负反馈条件下闭环电压放大倍数的估算方法。

了解负反馈放大电路产生自激振荡的条件及消除自激振荡的方法。

2、主要内容：

- 6.1 反馈的基本概念
- 6.2 负反馈的四种组态和反馈的一般表达式
- 6.3 负反馈对放大电路性能的影响
- 6.4 负反馈放大电路的分析计算
- 6.5 负反馈放大电路的自激振荡

3、教学方法：利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4.阅读材料：

- (1) 毕满清主编，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2009
- (2) 王卫东、李旭琼编著，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2010
- (3) 华英成主编，模拟电子技术基础（第4版），高等教育出版社，2006
- (4) Allan R. Hambley, Electrical Engineering Principles and Applications (5TH ED.), Prentice Hall,

2011

5、思考作业题：根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第七章 模拟信号运算电路 （8 学时）

1、教学要求：

掌握比例、求和及积分三种基本运算电路的工作原理、分析方法和输入、输出关系。

正确理解理想运放的概念，“虚短”、“虚断”的含义。

了解模拟乘法器在信号运算方面的应用。

了解微分电路、积分电路、对数和指数等运算电路的工作原理和用途。

2、主要内容：

7.1 理想运放的概念

7.2 比例运算电路

7.3 求和电路

7.4 积分和微分电路

7.5 对数和指数电路

7.6 乘法和除法电路

3、教学方法：利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料：

(1) 毕满清主编，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2009

(2) 王卫东、李旭琼编著，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2010

(3) 华英成主编，模拟电子技术基础（第4版），高等教育出版社，2006

(4) Allan R. Hambley, Electrical Engineering Principles and Applications (5TH ED.), Prentice Hall,

2011

5、思考作业题：根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第八章 信号处理电路 （8 学时）

1、教学要求：

正确理解各种电压比较器的电路组成、工作原理和性能特点。

正确理解有源滤波电路的作用和分类。

了解各种滤波电路的特点、电路组成和分析方法。

2、主要内容：

8.1 有源滤波器

8.2 电压比较器

3、教学方法：利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料：

(1) 毕满清主编，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2009

(2) 王卫东、李旭琼编著，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2010

(3) 华英成主编，模拟电子技术基础（第4版），高等教育出版社，2006

(4) Allan R. Hambley, Electrical Engineering Principles and Applications (5TH ED.), Prentice Hall,

2011

5、思考作业题：根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第九章 波形发生电路 （6 学时）

1、教学要求：

掌握正弦波振荡电路的组成框图，产生正弦波振荡的相位平衡条件和幅度平衡条件。

掌握文氏电桥 RC 振荡电路的组成、工作原理、振荡频率、起振条件及电路的特点。

了解典型的 LC 振荡电路（变压器反馈式、电感三点式、电容三点式）的电路组成、工作原理和性能特点。

了解常见的非正弦波发生电路（矩形波、三角波和锯齿波）的电路组成、工作原理和主要参数估算。

了解石英晶体振荡电路的工作原理和性能特点。

2、主要内容：

9.1 正弦波振荡电路的分析方法

9.2 RC 正弦波振荡电路

9.3 LC 正弦波振荡电路

9.4 石英晶体振荡器

9.5 非正弦波发生电路

3、教学方法：

利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料：

（1）毕满清主编，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2009

（2）王卫东、李旭琼编著，模拟电子技术基础，电子工业出版社，2010

（3）华英成主编，模拟电子技术基础（第 4 版），高等教育出版社，2006

（4）Allan R. Hambley, Electrical Engineering Principles and Applications (5TH ED.), Prentice Hall, 2011

5、思考作业题：根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第十章 直流电源 （2 学时）

1、教学要求：

掌握单相桥式整流电路的，输出电压与变压器二次电压的关系。

正确理解电容滤波电路的工作原理和特点，电容选择原则。

正确理解串联型直流稳压电路的组成、稳压原理及输出电压调节范围的估算方法。

掌握三端集成稳压器的使用方法。

了解倍压整流电路的工作原理和特点。

2、主要内容：

10.1 直流电源的组成

10.2 单相整流电路

10.3 滤波电路

10.4 倍压整流电路

10.5 硅稳压管稳压电路

10.6 串联型直流稳压电路

10.7 集成稳压器

10.8 开关型稳压电路

10.9 可控整流电路

3、教学方法：利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料：

(1) 毕满清主编, 模拟电子技术基础, 电子工业出版社, 2009

(2) 王卫东、李旭琼编著, 模拟电子技术基础, 电子工业出版社, 2010

(3) 华英成主编, 模拟电子技术基础(第4版), 高等教育出版社, 2006

(4) Allan R. Hambley, Electrical Engineering Principles and Applications (5TH ED.), Prentice Hall, 2011

5、思考作业题：根据课程要求酌情布置2~3道思考题和计算题。

三、实践教学内容安排

序号	实验(实践)项目名称	主要内容	学时	实验(实践)属性	类型	组织方式	考核要求
1	单管放大电路的调试及其特性测定	学会放大电路静态工作点的调试方法, 分析静态工作点对放大器性能的影响; 掌握放大电路电压放大倍数、输入电阻、输出电阻及最大不失真输出电压的测试方法; 熟悉常用电子仪器及模拟电路实验设备的使用。	9	专业基础	验证	2人一组	操作 + 实验报告
2	OTL 甲乙类功率放大电路	进一步了解 OTL 甲乙类功率放大器的工作原理; 学会 OTL 电路的调试及主要性能指标的测试方法。	6	专业基础	验证	2人一组	操作 + 实验报告
3	负反馈放大器	加深理解放大电路中引入负反馈的方法和负反馈对放大器各项性能指标的影响。	6	专业基础	验证	2人一组	操作 + 实验报告
4	集成运算放大器	研究由集成运算放大器组成的比例、加法、减法和积分等基本运算电路的功能。	6	专业基础	设计研究	2人一组	操作 + 实验报告
5	RC 正弦波振荡器	进一步学习 RC 正弦波振荡器的组成及其振荡条件; 学会测量、调试振荡器。	3	专业基础	设计研究	2人一组	操作 + 实验报告
6	直流稳压电源	研究集成稳压器的特点和性能指标的测试方法; 了解集成稳压器扩展性能的方法。	2	专业基础	设计研究	2人一组	操作 + 实验报告

《数字电子技术》课程教学大纲

(Digital Electronic Technology)

大纲主撰人：吴平

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】025336101

【课程修习类型】必修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】3

【学时数】64（32/32）

【建议修读学期】一春

【先修课程】电工学、模拟电子技术

一、课程说明

1、课程介绍

《数字电子技术》是应用物理学专业的专业核心课程，它讲授数字电路的基本理论、基本分析方法和设计方法，主要内容包括：数制和码制、逻辑代数基础、门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形的产生和整形、数-模和模-数转换。本课程是电子技术方面的基础课，既是微机原理、可编程控制器应用等后继课程的先导课程，又与电工学、模拟电子技术等课程有着密切的联系，具有很强的实践性。通过本课程的学习，使学生掌握数字电子技术领域的基本概念、基本原理和基本分析方法，了解数字电子技术领域的最新研究成果。本课程培养学生分析问题和解决问题的能力，为以后深入学习电子技术某些领域中的内容，以及为电子技术在专业中的应用打好基础。

Digital Electronic Technology is a professional core course for students major in Applied Physics. It teaches the basic theories of digital circuit, basic analysis method and design method. The following contents are mainly included: numeral system and code system, basics of logic algebra, gate circuit, combinational logic circuit, flip-flop, sequential logic circuit, waveform generation and pulse shaping, digital to analog and analog to digital conversion. As a basic course of electronic technology, it is a pilot course of Microcomputer Principle and Application of Programmable Logic Controller. It is also a practical course which closely related to Electrotechnics, Analog Electronic Technology and other courses. Through the study of this course, students will master the basic concepts, basic principles and basic analysis methods of digital electronic technology, and acquire the latest research achievements in the field of digital electronic technology. Students will develop their ability to analyze and solve problems in the course, so as to prepare themselves for further study in the field of electronic technology, as well as the application of electronic technology in their specialty.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	绪论、数制和码制	2	2	0
二	逻辑代数基础	4	4	0
三	门电路	6	4	2
四	组合逻辑电路	20	8	12
五	触发器	9	3	6
六	时序逻辑电路	14	8	6
七	脉冲波形的产生和整形电路	5	2	3
八	数-模和模-数转换	4	1	3

3、课程教学目标：**(1) 课程教学目标：**

本课程是电子技术方面的基础课，具有很强的实践性。通过本课程的理论学习，要求学生掌握数字电子技术领域的基本概念、基本原理和基本分析方法，掌握组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析和设计方法，了解数字电子技术领域的最新研究成果。

通过本课程的实验环节，巩固学生的理论知识，要求学生掌握常用集成电路的功能与使用方法，会根据要求设计简单的电路，提高分析问题、解决问题和实践能力，为进一步学习本专业相关课程打下基础。具体教学目标与要求如下：1.正确使用常用的电子仪器；2.掌握电子电路的基本测试技术；3.学会正确地记录实验数据和写实验报告；4.学会查阅手册和相关的技术资料；5.具有选择元器件设计小系统电子电路和进行安装调试的能力；6.具有初步的分析、寻找和排除常见故障的能力。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求（对应培养方案）	课程支撑点	课程教学目标
知识要求：掌握数字电子技术领域的专业基础知识	数制和码制、逻辑代数基础、门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、脉冲波形的产生和整形、数模及模数转换	使学生掌握数字电子技术领域的概念、基本原理和基本分析方法
能力要求：具有对基本电路的试图和绘图能力	以下内容的理论与相关实验：门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、脉冲波形的产生和整形、数模及模数转换	了解常用集成电路的原理，掌握其功能与使用方法，会根据要求设计和调试简单的电路，学会查阅手册和相关的技术资料
素质要求：具有较强的业务素质，并能不断进行创新	以下内容的理论与相关实验：门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、脉冲波形的产生和整形、数模及模数转换	有一定的分析问题、解决问题和实践能力，了解数字电子技术领域的最新研究成果，为进一步学习本专业相关课程打下基础。

4、课程教学方法与手段：

本课程分课堂教学和实验教学两个部分。

课堂教学采用多媒体和板书相结合的教学方法。在课堂教学中，采用深入浅出的讲解、启发和讨论并用、实例分析等教学方式，引导学生积极主动地思考，解答学生学习中存在问题，提高学生分析

问题和解决问题的能力。

实验部分包含 9 个实验。

5、课程资源：

(1) 推荐教材及参考文献：

推荐教材：阎石 主编，数字电子技术基础（第五版），高等教育出版社，2006

参考文献：

康华光 主编，电子技术基础：数字部分（第五版），高等教育出版社，2006

余孟尝 主编，数字电子技术基础简明教程（第三版），高等教育出版社，2006

(2) 课程网站：

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：考试

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀（90-100）	基础理论知识掌握扎实，会灵活地分析问题、解决问题，实验操作能力强，实验报告撰写规范。
良好（80-89）	基础理论知识掌握扎实，有一定的分析问题、解决问题能力，实验操作过程与实验报告撰写规范。
中等（70-79）	能够掌握大纲要求的大部分基础理论知识，会分析问题、解决问题，实验操作过程与实验报告撰写基本符合要求。
及格（60-69）	大致掌握大纲要求的基础理论知识，实验操作过程与实验报告撰写基本符合要求。
不及格（低于 60）	无法掌握教学内容，缺失相关教学活动。

(3) 成绩构成：总评成绩=期末考试（50%）+ 平时成绩(10%) + 实验（40%）=100 分

(4) 过程考核：

出勤率、按时交作业情况及作业完成情况是平时成绩的重要依据。

出勤率、实验操作能力、实验报告完成情况组成实验成绩。

二、教学内容和学时分配

绪论 0.5 学时

1、**教学要求：**了解电子技术的发展，理解数字信号和数字电路的特点。

2、**主要内容：**电子技术的发展、数字信号和数字电路的特点。

3、**教学方法：**多媒体教学与传统讲授并用。

4、**学习资料：**前述参考文献的相关章节、最新相关期刊论文等。

5、思考题

第一章 数制和码制 1.5 学时

1、**教学要求：**了解常用的数制和码制，掌握各种不同进制数之间的转换方法和二进制数算术运

算的原理和方法。

2、主要内容：数制和码制的一些基本概念和术语；几种常用的数制及其相互之间的转换；二进制算术运算的特点；几种常用的编码。

3、教学方法：多媒体教学与传统讲授并用。

4、学习资料：前述参考文献的相关章节、最新相关期刊论文等。

5、思考题：课后习题 2-3 题。

第二章 逻辑代数基础 4 课时

1、教学要求：要求掌握逻辑代数的基本定律和常用公式、逻辑函数的表示方法，能用代数法和卡诺图法化简逻辑函数，重点掌握卡诺图化简法。

2、主要内容：逻辑代数的基本公式和常用公式；逻辑函数的真值表、逻辑函数式、波形图和卡诺图表示法；逻辑函数的化简方法是本章的重点——公式化简法、卡诺图化简法；利用无关项的及其化简；逻辑函数多输出逻辑函数化简数。

3、教学方法：多媒体教学与传统讲授并用。

4、学习资料：前述参考文献的相关章节、最新相关期刊论文等。

5、思考题：课后习题 3-4 题。

第三章 门电路 4 课时

1、教学要求：了解门电路的工作原理，掌握 CMOS 和 TTL 两类集成门电路的逻辑功能和电气特性，为正确使用数字集成电路打下基础。

2、主要内容：半导体二极管门电路、CMOS 门电路和 TTL 门电路的工作原理和外部特性，其中外部特性，包括逻辑功能和电气特性是重点。

3、教学方法：多媒体教学与传统讲授并用。

4、学习资料：前述参考文献的相关章节、最新相关期刊论文等。

5、思考题：课后习题 3-4 题。

第四章 组合逻辑电路 8 课时

1、教学要求：组合逻辑电路是两大类重要逻辑电路之一，通过本章内容的学习，要求掌握组合电路的分析与设计、通用逻辑模块及其应用，理解组合逻辑电路的竞争与冒险。

2、主要内容：组合电路的分析与设计；通用逻辑模块及其应用；组合逻辑电路的竞争与冒险。

3、教学方法：多媒体教学与传统讲授并用。

4、学习资料：前述参考文献的相关章节、最新相关期刊论文等。

5、思考题：课后习题 6-7 题。

第五章 触发器 3 课时

1、教学要求：理解触发器的结构、触发器的工作原理、掌握触发器的应用。

2、主要内容：触发器的结构；触发器的工作原理；触发器的应用。

3、教学方法：多媒体教学与传统讲授并用。

4、学习资料：前述参考文献的相关章节、最新相关期刊论文等。

5、**思考题：**课后习题 2-3 题。

第六章 时序逻辑电路 8 课时

1、**教学要求：**理解时序电路的基本概念、时序逻辑电路在电路结构和逻辑功能上的特点，掌握时序电路的分析方法，掌握移位寄存器、计数器、顺序脉冲发生器等常用时序逻辑电路的工作原理与使用方法，了解时序逻辑电路的竞争-冒险现象。

2、**主要内容：**常用同步时序电路的描述、分析与设计；异步时序电路的分析；移位寄存器、计数器、顺序脉冲发生器等常用时序逻辑电路的工作原理与使用方法；时序逻辑电路的竞争-冒险现象。

3、**教学方法：**多媒体教学与传统讲授并用。

4、**学习资料：**前述参考文献的相关章节、最新相关期刊论文等。

5、**思考题：**课后习题 6-7 题。

第七章 脉冲波形的产生电路和整形 2 课时

1、**教学要求：**掌握 555 集成定时电路的工作原理，理解由其组成的单稳态触发器电路、施密特触发器和多谐振荡器。

2、**主要内容：**555 集成定时电路，555 定时器组成的应用电路。

3、**教学方法：**多媒体教学与传统讲授并用。

4、**学习资料：**前述参考文献的相关章节、最新相关期刊论文等。

5、**思考题：**课后习题 1-2 题。

第八章 数-模和模-数转换 4 课时

1、**教学要求：**了解数-模转换和模-数转换的基本原理，了解转换精度和转换速度等问题。

2、**主要内容：**数-模转换和模-数转换的概念、几种常见转换电路的工作原理，转换精度和转换速度等问题。

3、**教学方法：**多媒体教学与传统讲授并用。

4、**学习资料：**前述参考文献的相关章节、最新相关期刊论文等。

5、**思考题：**课后习题 1-2 题。

三、实践教学内容安排

序号	实验项目名称	主要内容	学时	实验属性	类型	组织方式	考核要求
1	门电路	验证和测试门电路逻辑功能	2	专业基础	验证	2 人/组	必做
2	半加器、全加器	组合逻辑电路的功能测试，验证半加器、全加器的逻辑功能，学会二进制的运算规律	3	专业基础	验证	2 人/组	必做
3	组合逻辑电路测试及应用	掌握组合逻辑电路设计方法，学会使用集成电路	3	专业基础	设计研究	2 人/组	必做

4	译码显示电路及应用	掌握中规模集成译码器的逻辑功能和使用方法	3	专业基础	综合	2 人/组	必做
5	数据选择器及应用	掌握数据选择器的逻辑功能和使用方法，用其产生逻辑函数	3	专业基础	综合	2 人/组	必做
6	触发器及应用	掌握基本 RS、JK、D 和 T 触发器的逻辑功能、集成触发器的逻辑功能及使用方法，熟悉触发器之间的相互转换	6	专业基础	综合	2 人/组	必做
7	计数器及应用	学习用集成触发器构成计数器的方法，熟悉中规模集成计数器的逻辑功能及使用方法，掌握用集成计数器构成任意进制计数器的方法	6	专业基础	综合	2 人/组	必做
8	555 定时器及应用	熟悉 555 型集成时基电路结构、工作原理，掌握其基本应用	3	专业基础	综合	2 人/组	必做
9	A-D、D-A 转换	了解 D-A 和 A-D 转换器的基本结构、性能和典型应用	3	专业基础	验证	2 人/组	必做

《单片机原理与应用》课程教学大纲

(Principle and Application of Single Chip Microprocessor)

大纲主撰人：王一治

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024525001

【课程修习类型】必修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学

【学分数】2.5

【学时数】48 (32/16)

【建议修读学期】一春

【先修课程】数电+模电+计算机原理

一、课程说明

1、课程介绍

《单片机原理与应用》是为应用物理学专业（专升本）学生开设的一门专业技术基础课程，其内容包括单片机结构与工作原理、指令系统、单片机功能单元、程序设计、接口技术与系统扩展等。它是机电系统设计、控制系统开发等课程的先修课程。本课程的任务是使学生掌握一种经典单片机的基本工作原理和应用程序开发设计。

The course of Principle and Application of Single Chip Microprocessor is a discipline specialized technology basic one for Applied physics undergraduate students (Junior rise undergraduate course). Its contents include the structure and working principle of the single chip microcomputer and instruction system, function unit, program design, Interface Techniques and system expansion, etc. It is mechanical and electrical system design and application of new energy projects, the first courses of control system development course. The task of this course is to enable students to master a kind of classical structure and develop the function programming.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	单片机基本知识	2	2	
二	单片机结构和原理	6	6	
三	指令系统	6	6	
四	程序设计	6	6	
五	系统扩展	6	3	3
六	接口技术	9	6	3
七	单片机系统应用	13	3	10

3、课程教学目标：**(1) 课程教学目标：**

目标 1：使学生掌握单片机的结构组成及其工作原理；

目标 2：掌握常用单片机接口技术及系统扩展；

目标 3：能够用一种开发语言开发简单控制系统软件；

目标 4：通过实验提高操作动手能力；

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
通过学习和训练，掌握本专业所必需单片机控制技术	结构原理	教学目标 1
	接口技术	教学目标 2
	软件编程	教学目标 3
具有较强的计算机操作能力	接口技术	教学目标 2
	软件编程	教学目标 3
	课程实验	教学目标 4

4、课程教学方法与手段：

(1) 通过课堂讲授使学生了解单片机的结构原理与编程方法；

(2) 通过实验演示及操作使学生对单片机的应用系统及编程仿真有一定了解。

5、课程资源：

(1) 主教材：张毅刚,《单片机原理与应用》(3 版), 高等教育出版社, 2016.03

(2) 参考教程：张俊漠,单片机高级教程 (2 版), 北京航空航天大学出版社, 2006.10

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：考试

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	作业认真独立、实验操作认真、实验报告规范、期末卷面成绩良好以上
良好 (80-89)	作业认真独立、实验操作认真、实验报告较规范、期末卷面成绩中等以上
中等 (70-79)	作业较认真、实验操作较认真、实验报告较规范、期末卷面及格以上
及格 (60-69)	基本完成作业、实验操作和实验报告、期末卷面成绩基本及格
不及格 (低于 60)	旷课、未完成作业、实验操作或实验报告、期末卷面成绩远不及格

(3) 成绩构成：平时成绩占 20%，实验成绩 20%，期末考试成绩占 60%

(4) 过程考核：平时成绩由到课率+作业成绩+课堂提问成绩组成，由课堂记录本体现。

二、教学内容和学时分配**第一章 单片机基本知识 2 学时**

1、教学要求：教师讲清、学生掌握单片机的发展历程与 PC 的区别

2、主要内容：单片机发展历史、功用、应用概况

3、教学方法：课堂讲授

4、**学习资料**：教材第一章

5、**思考题**：随堂布置

第二章 单片机结构及工作原理 6 学时

1、**教学要求**：教师讲清、学生掌握并掌握单片机的 5 部分功能单元及其工作原理

2、**主要内容**：CPU、ROM/RAM、I/O 口、中断系统、定时器

3、**教学方法**：课堂讲授

4、**学习资料**：教材第二章

5、**思考题**：随堂布置

第三章 单片机指令系统 6 学时

1、**教学要求**：教师讲清、学生掌握单片机的汇编指令系统

2、**主要内容**：寻址方式、111 条汇编指令、指令应用

3、**教学方法**：课堂讲授

4、**学习资料**：教材第三章

第四章 单片机控制软件编程 6 学时

1、**教学要求**：教师讲清、学生掌握单片机的汇编语言编程的基本方法和技巧

2、**主要内容**：伪指令、程序结构、应用实例

3、**教学方法**：课堂讲授

4、**学习资料**：教材第三章

5、**思考题**：随堂布置

第五章 单片机系统扩展 3 学时

1、**教学要求**：教师讲清、学生掌握单片机的扩展方法

2、**主要内容**：并行扩展与串行扩展、芯片综合扩展

3、**教学方法**：课堂讲授

4、**学习资料**：教材第四章第五章

5、**思考题**：随堂布置

第六章 单片机接口技术 6 学时

1、**教学要求**：教师讲清、学生掌握常用的接口技术

2、**主要内容**：显示接口、键盘接口、ADC/DAC 接口、功率接口

3、**教学方法**：课堂讲授

4、**学习资料**：教材第六、七、八章

5、**思考题**：随堂布置

第七章 单片机系统应用 3 学时

1、**教学要求**：教师讲清、学生掌握一种典型单片机应用系统

2、**主要内容**：系统应用、设计方法

- 3、教学方法：课堂讲授及视频
- 4、学习资料：教材第六、七、八、九、章
- 5、思考题：随堂布置

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	实验 1	I/O 口输入输出实验	3	专业基础	验证	分组	会操作+实验报告打分
2	实验 2	交通灯控制实验	3	专业基础	验证	分组	会操作+实验报告打分
3	实验 3	中断控制实验	3	专业基础	验证	分组	会操作+实验报告打分
4	实验 4	接口芯片 8255 扩展实验	3	专业基础	综合	分组	会操作+实验报告打分
5	实验 5	步进电机控制实验	4	专业基础	综合	分组	会操作+实验报告打分

《电子测量》课程教学大纲

(Electronic measurement)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】024A17001

【课程修习类型】必修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】2

【学时数】32（32/0）

【建议修读学期】一春

【先修课程】模拟电子技术

一、课程说明

1、课程介绍:

电子测量技术是电子信息、自动控制、测量仪器等专业的通用技术基础课程。包括电子测量的基本原理、测量误差分析和实际应用，主要电子仪器的工作原理，性能指标，电参数的测试方法，该领域的最新发展等。电子测量技术综合应用了电子、计算机、通信、控制等技术。

通过本课程的学习，培养学生具有电子测量技术和仪器方面的基础知识和应用能力；通过本课程的学习，可开拓学生思路，培养综合应用知识能力和实践能力；培养学生严肃认真，求实求真的科学作风，为后续课程的学习和从事研发工作打下基础。

Electronic measurement technology is a basic course of electronic information, automatic control, measuring instruments, etc.. Including the basic principles of electronic measurement, measurement error analysis and practical application, the main electronic instrument working principle, performance indicators, electrical parameters of the test method, the latest developments in the field, etc.. Electronic measurement technology has been widely used in electronic, computer, communication, control and other technologies.

Through this course, students have the basic knowledge of electronic measurement and instrument and application ability; through this course, can develop students thinking, cultivate the comprehensive ability of applying knowledge and practice ability; cultivate students seriously, truth-seeking and truth-seeking scientific style, for the subsequent study and engaged in research and development work the foundation.

2、课程的主要内容及课时安排:

章次	内 容	总课时	理论课时
一	绪论	2	2
二	测量误差与测量不确定度	5	5
三	电压测量	5	5

四	时间频率测量与调制域分析	4	4
五	信号发生器	4	4
六	时域测量	4	4
七	频域测量	4	4
八	数据域测量	2	2
九	现代电子测量技术	2	2
	合计	32	32

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

目标 1：使学生掌握掌握电子测量技术的基本原理、方法；

目标 2：熟悉新型电子测量仪器的基本应用技术；

目标 3：具备通过选用电子测量仪器，组成合理的测量系统的能力；

目标 4：正确处理测量数据，以获取最佳测试结果，提高分析和解决电子测量应用问题的能力。；

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	使学生掌握掌握电子测量技术的基本原理、方法	教学目标 1
具有基本电路图的识图、绘图能力	熟悉新型电子测量仪器的基本应用技术；	教学目标 2
具有熟练使用电子仪器仪表的能力、具备电子产品的生产设备的运用、维护的能力	熟悉新型电子测量仪器的基本应用技术； 具备通过选用电子测量仪器，组成合理的测量系统的能力；	教学目标 2 教学目标 3 教学目标 4

4、课程教学方法与手段：课堂讲授，交流讨论；实验演示及操作。

5、课程资源：《电子测量技术》夏哲雷主编，机械工业出版社，2011 年

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：本课程为考试课，本课程的成绩由以下及部分构成：期末笔试；小组讨论，汇报交流；平时作业及课堂问题；到课率。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀（90-100）	掌握课程的基本概念；掌握电子测量的基本原理已及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩较好；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度非常端正，全勤并作业全部认真完成，积极参与课堂讨论，实验规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。
良好（80-89）	掌握课程的基本概念；掌握电子测量的基本原理已及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩尚可；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度较端正，出勤率较高并作业能较认真完成，积极参与课堂讨论，实验较规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。

中等（70-79）	基本掌握课程的基本概念及电子测量的基本原理已及各项基本技术；了解分析的基本方法；经考试成绩一般；出勤率尚可并作业能完成，实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。
及格（60-69）	基本了解课程的基本概念及电子测量的基本原理已及各项基本技术；了解分析的基本方法；出勤率满足要求并作业基本能完成，实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格（低于 60）	不了解课程的基本概念及电子测量的基本原理已及各项基本技术；不了解分析的基本方法；出勤率不满足要求并作业不能按时完成，实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

（3）成绩构成：

课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试 占总成绩的 70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30%

（4）过程考核：平时成绩主要由课后作业与课堂提问和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

第一章 绪论

- 1、教学要求：**熟悉测量与计量的关系，了解常用测量方法和仪器。
- 2、主要内容：**测量与计量；电子测量的内天与特点；电子测量的方法；电子测量仪器
- 3、教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、思考题：**课堂布置。

第二章 测量误差与测量不确定度

- 1、教学要求：**掌握测量误差和测量不确定度的概念，掌握导致测量误差的原理，熟悉测量误差和测量不确定度的计算方法。
- 2、主要内容：**测量误差的基本概念；测量不确定度；测量数据处理
- 3、教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、思考题：**课堂布置。

第三章 电压测量

- 1、教学要求：**掌握电压测量的基本原理；掌握电压测量的模拟方法和数字方法；掌握数字多用表的基本原理和使用；掌握数字电压测量的误差分析。
- 2、主要内容：**电压测量概述；电压的模拟测量；电压的数字化测量；电压测量中的模数转换；数字多用表；数字电压测量的误差分析
- 3、教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

- 5、**思考题：**课堂布置。

第四章 时间频率测量与调制域分析

1、**教学要求：**熟悉时间和频率测量的基本方法；掌握电子计数器的基本工作原理；了解调制域测量基本原理。

2、**主要内容：**时间频率测量；电子计数器；电子计数器测量误差分析；电子计数器性能的改进；调制域测量

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

- 5、**思考题：**课堂布置。

第五章 信号发生器

1、**教学要求：**掌握信号发生器的原理与作用；掌握常见的信号发生器的工作原理；了解信号合成器的原理和任意波形发生器的原理。

2、**主要内容：**信号发生器概述；正弦、脉冲及函数信号发生器；合成信号发生器；任意波形发生器

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

- 5、**思考题：**课堂布置。

第六章 时域测量

1、**教学要求：**掌握时域测量的基本原理；掌握模拟示波器的工作原理；了解数字示波器的工作原理；熟悉常见示波器的应用。

2、**主要内容：**概述；模拟示波器的基本原理；数字示波器；示波器的应用

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

- 5、**思考题：**课堂布置。

第七章 频域测量

1、**教学要求：**掌握信号的频谱分析基本原理；了解线性系统频率特性的测量。

2、**主要内容：**信号的频谱分析；线性系统频率特性的测量

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

- 5、**思考题：**课堂布置。

第八章 数据域测量

1、**教学要求：**了解数据域测量的基本原理；掌握数字信号发射器的基本工作原理；了解逻辑分析仪的构成与原理。

2、**主要内容：**概述；数字信号发生器；逻辑分析仪的构成与原理

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题：**课堂布置。

第九章 现代电子测量技术

1、**教学要求：**了解现代电子测量技术的特点；了解自动测试系统的基本原理；了解虚拟仪器的基本原理；了解接口总线的基本原理。

2、**主要内容：**自动测试系统；虚拟仪器；接口总线

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题：**课堂布置。

《电动力学》课程教学大纲

(Electrodynamics)

大纲主撰人：丁一

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024114001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】3

【学时数】48（48/0）

【建议修读学期】一秋

【先修课程】高等数学 A1、A2、普通物理学 I、
II、数学物理方法

一、课程说明

1、课程介绍

电动力学的研究对象是电磁场的基本属性，它的运动规律以及它和带电物质之间的相互作用。本课程将在电磁学的基础上系统性的阐述电磁场的基本理论。另外，本课程还扼要地阐述狭义相对论的重要内容。相对论是现代物理学的重要基础，它与量子论一起对物理学的发展影响深刻，是二十世纪科学与技术飞速发展的基础。因此，本课程是物理专业本科的重要专业基础课。作为物理专业重要的基础理论课，学习电动力学使学生系统地掌握电磁运动的基本概念和基本规律，加深对电磁场性质的理解；获得分析和处理一些问题的基本方法和解决问题的能力，提高逻辑推理和抽象思维的能力，为后继课程的学习和独立解决实际问题打下必要的理论基础。

The research object of electrodynamics is the basic property of electromagnetic field, its motion law and the interaction with charged material. This course will elaborate the theory of electromagnetic field on the basis of electromagnetism. In addition, this course will also systematically expound the important content of special relativity, which is an important foundation of modern physics. Accompanying with the quantum theory, it has a profound impact on the development of physics, which is the foundation for the rapid development of science and technology in twentieth century. Thus, the present course is an important major course of physics. Electrodynamics is a basic class, which is related to each subject of physics. Learning the present course will enable students to systematically master the basic concepts and basic laws of electromagnetic motion, help them to deepen the understanding of the nature of the electromagnetic field; enable students to analyze and deal with some of the basic methods of problem and solve the problem. Ability to improve the ability of logical reasoning and abstract thinking, and to lay the necessary theoretical foundation for the subsequent course of study and the independent solution to practical problems.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时
一	矢量分析	3	3
二	真空中的静电场	9	9
三	物质中的电场	6	6
四	真空中的静磁学	3	3
五	物质中的磁场	3	3
六	电磁场方程与守恒律	3	3
七	电磁波	12	12
八	电磁辐射	6	6
九	狭义相对论	3	3

3、课程教学目标：**(1) 课程教学目标：**

通过本课程的学习，使学生掌握电磁场的基本规律，加深对电磁场性质和时空概念的理解，学会分析和处理一些基本问题的能力，为以后解决实际问题打下基础。具体来说有：静电场静磁场应满足的方程形式和解的特性，不同介质存在时的电场与磁场的分布特性；平面电磁波传播的规律及在介质界面的反射折射定律，金属、等离子体、以及各类波导中电磁波的传播性质；电磁辐射的基本规律和性质以及衍射和干涉效应；狭义相对论的时空观，电磁场满足的四维协变性以及相对论力学的基本概念。具体可分为：

教学目标 1：初步形成四维时空观，掌握能量、动量守恒的规律；

教学目标 2：掌握相应场方程和解的特性，学会求解电磁波传播的规律、以及各类波导中电磁波的传播性质；

教学目标 3：学会不同介质存在时的电场与磁场的分布特性，掌握电磁辐射的基本规律和性质以及衍射和干涉效应。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
知识要求：系统学习和掌握物理学的基础理论知识	电磁场方程与守恒律 狭义相对论	教学目标 1
能力要求：受到科学研究的初步训练，具有一定的教学科研能力	真空中的静电场 真空中的静磁场 电磁波	教学目标 2
素质要求：了解物理学的最新进展和发展动态，并具备适应相邻专业工作的基本能力素质	物质中的电场 物质中的磁场 电磁辐射	教学目标 3

4、课程教学方法与手段：本课程全部内容均为理论讲授，课堂授课形式采用板书的形式。

5、课程资源：**(1) 推荐教材及参考文献：**

推荐教材：《电动力学导论》 大卫 J.格里菲斯 机械工业出版社

《电动力学（修订版）》 赵栋林 清华大学出版社

参考文献：爱因斯坦 “论动体的电动力学”

Jackson, John D “Classical Electrodynamics”

(2) 课程网站：<http://hznu.fanya.chaoxing.com/> 杭师大慕课教学平台《电动力学》课程

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：考试

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀（90-100）	熟练掌握静电场静磁场应满足的方程形式和解的特性，不同介质存在时的电场与磁场的分布特性；平面电磁波传播的规律及在介质界面的反射折射定律，金属、等离子体、以及各类波导中电磁波的传播性质；电磁辐射的基本规律和性质以及衍射和干涉效应；狭义相对论的时空观，电磁场满足的四维协变性以及相对论力学的基本概念，能够灵活运用这些知识点求解相关问题
良好（80-89）	能够较好掌握以上知识点，但缺乏灵活运用能力
中等（70-79）	基本掌握相关知识点，但欠缺计算求解能力
及格（60-69）	大致掌握相关内容，完成全部教学活动
不及格（低于 60）	无法掌握教学内容，缺失相关教学活动

(3) 成绩构成：平时成绩 30%，期末考试 70%。

(4) 过程考核：平时成绩 30%，其中上课出勤与课后作业，占总成绩的 15%，课堂表现与测验占 15%；期末考试则是闭卷考试的形式，考试时间为 2 小时，将试卷成绩百分制转为总成绩的 70%。

二、教学内容和学时分配

第一章 矢量分析

1、教学要求：通过本章学习，掌握矢量分析的基本内容，学会相应的微分、积分计算技巧，能够利用曲线坐标系、狄拉克函数处理矢量场

2、主要内容：

- 点积、叉积、三重积
- 梯度、倒三角算符、散度、旋度
- 线、面和体积分运算
- 与梯度、散度、旋度相关的基本定理
- 球坐标、柱坐标
- 狄拉克函数

3、教学方法：理论讲授

4、学习资料：

《电动力学导论》第一章

《工程数学（矢量分析与场论 第四版）》矢量分析部分

5、**思考题：**《电动力学导论》P36 思考题 1.53-1.62

第二章真空中的静电场

1、**教学要求：**通过本章学习，掌握静电学的基本内容，学会电场、电势计算技巧，能够求解三维、二维、一维不同特殊边界条件下的电场方程，了解导体、多级展开等概念

2、**主要内容：**

- 静电场的散度与旋度
- 电势的概念与方程
- 静电场的能量与做功
- 唯一性定理与镜像法
- 分离变量法求解电势
- 导体与电容
- 多级展开近似

3、**教学方法：**理论讲授

4、**学习资料：**

《电动力学导论》第二和第三章

《高等院校物理学教材：基础静电学》

5、**思考题：**《电动力学导论》P99 思考题 3.34-3.49

第三章 物质中的电场

1、**教学要求：**通过本章学习，掌握极化的概念，学会电场的边界条件，能够求解不同电介质中的电场电势问题，了解线性电解质的概念与性质

2、**主要内容：**

- 极化与电介质
- 极化物体的电场
- 电位移矢量与边界条件
- 电极化率、介电常数、相对介电常数

3、**教学方法：**理论讲授

4、**学习资料：**《电动力学导论》第四章

5、**思考题：**《电动力学导论》P126 思考题 4.29-4.40

第四章 真空中的静磁学

1、**教学要求：**通过本章学习，掌握基本静磁学的知识，学会求解磁场的技巧，能够利用磁矢量的概念求解简单的静磁场

2、**主要内容：**

- 磁场、磁力、电流
- 毕奥-萨伐尔定律
- 磁场的散度与旋度

- 磁矢量

3、**教学方法：**理论讲授

4、**学习资料：**《电动力学导论》第五章

5、**思考题：**《电动力学导论》P157 思考题 5.38-5.61

第五章 物质中的磁场

1、**教学要求：**通过本章学习，掌握磁化的概念，学会求解磁化物体的磁场，能够利用磁场强度辅助求解物质中的磁场分布

2、**主要内容：**

- 抗磁体、顺磁体、铁磁体
- 磁化强度
- 束缚电流与磁化物体的磁场
- 辅助 H 场
- 磁介质

3、**教学方法：**理论讲授

4、**学习资料：**《电动力学导论》第六章

5、**思考题：**《电动力学导论》P180 思考题 6.22-6.28

第六章 电磁场方程与守恒律

1、**教学要求：**通过本章学习，掌握电磁感应现象、麦克斯韦方程组的概念，了解电荷、能量、动量的守恒定律与应用

2、**主要内容：**

- 电磁感应
- 麦克斯韦方程组
- 坡印廷定律
- 电磁场动量

3、**教学方法：**理论讲授

4、**学习资料：**《电动力学导论》第七和八章

5、**思考题：**《电动力学导论》P210 思考题 7.38-7.60

第七章 电磁波

1、**教学要求：**通过本章学习，掌握真空中的电磁波现象，能够处理电磁波在不同界面上反射和透射，了解电磁波吸收和色散关系，熟练计算各类波导的传输问题

2、**主要内容：**

- 真空中的电磁波
- 单色平面波的能量与动量
- 电磁波的反射和透射
- 电磁波的吸收和色散
- 波导

3、教学方法：理论讲授

4、学习资料：

《电动力学导论》第九章

《电子与电气工程丛书：电磁场与电磁波》

5、思考题：《电动力学导论》P266 思考题 9.32-9.38

第八章 电磁辐射

1、教学要求：通过本章学习，掌握电磁场的标势、矢势的概念，了解推迟势的计算过程，学会偶极辐射以及运动点电荷的辐射作用

2、主要内容：

- 规范变换
- 推迟势
- 偶极辐射
- 点电荷的辐射波导

3、教学方法：理论讲授

4、学习资料：《电动力学导论》第十和十一章

5、思考题：

《电动力学导论》P282 思考题 10.21-10.26

《电动力学导论》P301 思考题 11.21-11.31

第九章 狭义相对论

1、教学要求：通过本章学习，掌握狭义相对论的基本知识，学习相对论条件下的力学和电动力学形式，树立正确的四维时空观

2、主要内容：

- 狭义相对论
- 相对论力学
- 相对论电动力学
- 时空结构

3、教学方法：理论讲授+多媒体视频

4、学习资料：

《电动力学导论》第十二章

国家地理频道纪录片：宇宙时空之旅

5、思考题：《电动力学导论》P347 思考题 12.57-12.71

《EDA 技术》课程教学大纲

(EDA Technology)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】 025A15001

【课程修习类型】 选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】 2.5

【学时数】 48（32/16）

【建议修读学期】 一秋

【先修课程】模拟电子技术

一、课程说明

1、课程介绍:

本课程是一门专业主干课程，是数字电子技术的一门后续课程；本课程的目的是让学生掌握 PLD 器件的使用方法，培养 HDL 语言的编程能力，形成数字系统设计的初步能力；本课程主要介绍 PLD 器件的基本结构、工作原理、PLD 的种类；HDL 语言相关语法、设计方法以及调试软件 QUARTUS II 的使用方法。

This course is a professional course, is a follow-up course of digital electronic technology; the purpose of this course is to let students master the use of PLD devices, cultivate the capabilities of the HDL programming language, form the preliminary ability of digital system design; this course mainly introduces the basic structure, working principle, PLD devices PLD HDL language; grammar, design methods and methods of using the QUARTUS II software debugging.

2、课程的主要内容及课时安排:

章次	内 容	总课时	理论课时	实验、实践学时
一	概述	2	2	0
二	可编程逻辑器件	2	2	0
三	硬件描述语言 VHDL	4	4	0
四	用 VHDL 程序实现常用逻辑电路	4	4	0
五	EDA 开发软件及应用	4	4	0
六	EDA 仿真技术应用实例	6	6	0
七	QuartusII 中的宏功能模块及应用	4	4	0
八	常见 EDA 设计中的工程问题	3	3	0

九	EDA 技术工程应用实例	3	3	0
十	课程实验	16	0	16
	合计	48	32	16

3、课程教学目标：

目标 1：本课程让学生掌握 PLD 器件的使用方法，

目标 2：培养 HDL 语言的编程能力，

目标 3：形成数字系统设计的初步能力。

目标 4：学会利用 EDA 软件进行开发仿真技术

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	硬件描述语言 VHDL EDA 技术工程应用实例	教学目标 1 教学目标 2
具有基本的单片机技术与传感器技术基础知识	可编程逻辑器件 硬件描述语言 VHDL	教学目标 1 教学目标 3
具有计算机操作、软件应用等方面的能力	硬件描述语言 VHDL EDA 开发软件及应用 EDA 仿真技术应用实例	教学目标 2 教学目标 4

4、课程教学方法与手段：课堂讲授，交流讨论；实验演示及操作。

5、课程资源：

教材：《EDA 技术及应用教程》，赵全利、秦春斌等编，第一版，机械工业出版社，2009

参考书：

《EDA 技术》，潘松等编，第一版，清华大学出版社，2005

《EDA 应用技术》，曾全胜，第一版，冶金工业出版社，2008

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：本课程为考查课，本课程的成绩由以下及部分构成：期末笔试；课程实验及实验报告；小组讨论，汇报交流；平时作业及课堂问题；到课率。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念；掌握 EDA 技术的基本原理及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩较好；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度非常端正，全勤并作业全部认真完成，积极参与课堂讨论，实验规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。
良好 (80-89)	掌握课程的基本概念；掌握 EDA 技术的基本原理及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩尚可；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度较端正，出勤率较高并作业能较认真完成，积极参与课堂讨论，实验较规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。
中等 (70-79)	基本掌握课程的基本概念及 EDA 技术的基本原理及各项基本技术；了解分析的基本方法；经考试成绩一般；出勤率尚可并作业能完成，实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。

及格 (60-69)	基本了解课程的基本概念及 EDA 技术的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 出勤率满足要求并作业基本能完成, 实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格 (低于 60)	不了解课程的基本概念及 EDA 技术的基本原理已及各项基本技术; 不了解分析的基本方法; 出勤率不满足要求并作业不能按时完成, 实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

(3) 成绩构成: 课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试 占总成绩的 70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30%

(4) 过程考核: 平时成绩主要由课后作业与课堂提问、实验报告和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

第 1 章 概述

1、教学要求: 通过本章的学习, 使学生初步了解 EDA 的基本知识、常用的 EDA 基本工具使用方法和目标器件的结构原理。EDA 的发展。

2、主要内容: EDA 的基本知识、常用的 EDA 基本工具使用方法和目标器件的结构原理。

3、教学方法: 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第 2 章 可编程逻辑器件

1、教学要求: 掌握可编程器件 (PLD、CPLD、FPGA) 的结构原理; 了解可编程逻辑器件的发展历程

2、主要内容: 简单 PLD 的基本结构; CPLD 的基本结构; FPGA 的基本结构; 可编程逻辑器件产品简介

3、教学方法: 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第 3 章 硬件描述语言 VHDL

1、教学要求: 通过本章的学习, 使学生理解 VHDL 语言的基本语法、基本要素及其使用方法, 包括对实体、结构体概念的理解以及 IF 语句、when 语句、case 语句、process 语句、元件例化语句的使用方法。掌握常用的 VHDL 设计方法及 Quartus II 软件的文本输入法的设计过程。

2、主要内容: VHDL 简介; VHDL 程序设计的基本结构; VHDL 的语法要素; VHDL 结构体的描述方式; VHDL 设计逻辑电路的基本思想和方法

3、教学方法: 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第4章 用VHDL程序实现常用逻辑电路

- 1、**教学要求：**通过本章的学习，使学生掌握利用VHDL语言的基本语法、基本要素及其使用方法，进行逻辑电路设计的方法。
- 2、**主要内容：**组合逻辑电路设计；时序逻辑电路设计；状态机逻辑电路设计
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第5章 EDA 开发软件及应用

- 1、**教学要求：**通过本章的学习，使学生掌握Quartus II软件的基本使用方法，学会图形输入法的EDA设计过程。
- 2、**主要内容：**Quartus II 软件简介；Quartus II 软件的安装；Quartus II 设计输入；Quartus II 设计编译；Quartus II 设计仿真；Quartus II 器件编程
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第6章 EDA 仿真技术应用实例

- 1、**教学要求：**通过本章的学习，使学生掌握运用Quartus II软件进行常见逻辑电路的具体设计方法；了解设计的步骤和技巧。
- 2、**主要内容：**带使能和片选端的16:4线优先编码器设计；7段显示译码器设计；带异步清零端的12位二进制全加器设计；带异步清零/置位端的JK触发器设计；4位锁存器设计；32进制多样型计数器设计；8位多样型移位寄存器设计；Moore状态机的设计；Mealy状态机的设计
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第7章 QuartusII 中的宏功能模块及应用

- 1、**教学要求：**通过本章的学习，使学生理解Quartus II软件宏功能模块的概念、调用方法，掌握采用LPM元件设计简单的工程项目；掌握宏功能定制器的使用方法。
- 2、**主要内容：**QuartusII 宏功能模块概述；宏功能模块定制管理器；宏功能模块的应用；宏功能模块的例化
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第8章 常见EDA设计中的工程问题

- 1、**教学要求：**掌握常见EDA设计中的工程问题以及解决这些工程问题的思路和方法
- 2、**主要内容：**建立时间和保持时间；竞争和冒险；EDA设计中的同步电路；面积与速度之间的

关系；低功耗设计原则；数字系统设计中可编程器件的选择原则

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题：**课堂布置。

第 9 章 EDA 技术工程应用实例

1、**教学要求：**了解工程实例的设计方法，以便进一步了解 EDA 技术在电子和自动控制等领域中的实际工程应用。

2、**主要内容：**交通等控制器的设计；4×5 矩阵键盘设计；数字电子钟设计；6 位十进制数字频率计设计；数字波形产生器设计；10 层全自动电梯控制器设计；17 阶线性相位 FIR 滤波器设计

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题：**课堂布置。

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	Quartus II0 软件的使用	熟悉 Quartus II 软件的使用，操作，编制简单的电路	4	专业	综合	分组实验	实验报告
2	用文本输入法设计 2 选 1 多路选择器	采用 HDML 语言进行 2 选 1 多路选择器的设计	4	专业	综合	分组实验	实验报告
3	用文本输入法设计 7 段数码显示译码器	采用 HDML 语言进行 7 段数码显示译码器的设计	4	专业	综合	分组实验	实验报告
4	用原理图输入法设计 8 位全加器	采用原理图输入法进行 8 位全加器的设计	4	专业	综合	分组实验	实验报告

《工程制图与 CAD》课程教学大纲

(Engineering Drawing and CAD)

大纲主撰人：王一治

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】025126001

课程修习类型】必修

【开课学院】理学院

适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】3

学时数】64（32/32）

【建议修读学期】一秋

先修课程】计算机基础

一、课程说明

1、课程介绍

《工程制图与 CAD》是为应用物理学专业（专升本）学生开设的一门专业技术基础课程，其内容包括工程制图理论规范与计算机辅助制图两部分。它是机电系统设计、毕业设计、科技制作等课程的先修课程。本课程的任务是使学生掌握较好的工程制图基本理论并会用计算机辅助设计一份标准零件图。

Engineering drawing and CAD for applied physics (junior college graduate to undergraduate students) a professional basic course, the content including the theory of engineering drawing specification and computer aided drawing two parts. It is mechanical and electrical system design, graduation design, the production of the first courses of course such as science and technology. The task of this course is to enable students to master good basic theory of engineering drawing and will use computer aided design a standard part drawing.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	点线面的投影	6	4	2
二	立体与截交线	4	4	
三	立体与相贯线	4	4	
四	组合体的投影	10	4	6
五	机件的各种表达方法	12	6	10
六	尺寸标注	4	2	2
七	零件图与装配图	20	8	12

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

目标 1：使学生掌握工程制图基本要求及规范；

目标 2：掌握工程图纸的正确绘制方法及读图能力；

目标 3：能够用一种 CAD 软件熟练绘制一张工程零件图；

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
专业技术基础知识	工程制图理论	教学目标 1 教学目标 2
计算机操作能力	CAD 软件应用	教学目标 3

4、课程教学方法与手段：

(1) 通过课堂讲授使学生熟悉并掌握工程制图的基本要求及规范；

(2) 通过上机操作实验使学生掌握一种典型工程制图软件的实际应用。

5、课程资源：

(1) 主教材：同济上海交大编，《机械制图》（7 版），高等教育出版社，2016.02

(2) 参考教程：西电编，《工程制图及计算机辅助设计》（2 版），西安电子科技大学出版社，2013

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：考试

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀（90-100）	作业认真独立、实验操作认真、实验报告规范、期末卷面成绩良好以上
良好（80-89）	作业认真独立、实验操作认真、实验报告较规范、期末卷面成绩中等以上
中等（70-79）	作业较认真、实验操作较认真、实验报告较规范、期末卷面及格以上
及格（60-69）	基本完成作业、实验操作和实验报告、期末卷面成绩基本及格
不及格（低于 60）	旷课、未完成作业、实验操作或实验报告、期末卷面成绩远不及格

(3) 成绩构成：平时成绩占 40%，期末考试成绩占 60%

(4) 过程考核：平时成绩由到课率+实验成绩+课堂提问成绩组成，由课堂记录本体现。

二、教学内容和学时分配**第一章 点线面的投影 4 学时****1、教学要求：**教师讲清、学生掌握点线面投影规律及作图方法**2、主要内容：**点、线、面的三面投影规律及展开平面图**3、教学方法：**课堂讲授**4、学习资料：**教材第三章

5、思考题：随堂布置

第二章 立体与截交线 4 学时

- 1、教学要求：教师讲清、学生掌握截交线的形成及作图规律
- 2、主要内容：简单立体、立体的截切、截交线的投影规律
- 3、教学方法：课堂讲授
- 4、学习资料：教材第四章
- 5、思考题：随堂布置

第三章 立体与相贯线 4 学时

- 1、教学要求：教师讲清、学生掌握相贯线的作图规律
- 2、主要内容：简单立体、立体相交、相贯线的作图规律
- 3、教学方法：课堂讲授
- 4、学习资料：教材第四章

第四章 组合体的投影 4 学时

- 1、教学要求：教师讲清、学生掌握组合体的作图方法及规律
- 2、主要内容：立体组合方式、组合体的作图及读图方法
- 3、教学方法：课堂讲授
- 4、学习资料：教材第五章
- 5、思考题：随堂布置

第五章 机件的各种表达方法 6 学时

- 1、教学要求：教师讲清、学生掌握基本视图与其它各种表达方法
- 2、主要内容：6 个基本视图及向视图、局部视图、斜视图、剖视图、断面视图
- 3、教学方法：课堂讲授
- 4、学习资料：教材第七章
- 5、思考题：随堂布置

第六章 尺寸标注 2 学时

- 1、教学要求：教师讲清、学生掌握尺寸标注的规范及要求
- 2、主要内容：尺寸三要素、标准规范及要求、表面粗糙度
- 3、教学方法：课堂讲授
- 4、学习资料：教材第 2、3、4、5、6、7、8、9 章
- 5、思考题：随堂布置

第七章 零件图及装配图 8 学时

- 1、教学要求：教师讲清、学生掌握零件及装配图的要求和绘制方法
- 2、主要内容：零件图规范及要求、装配图的规范及要求
- 3、教学方法：课堂讲授

4、学习资料：教材第九、十章

5、思考题：随堂布置

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	实验 1	基本图线绘制	4	专业基础	验证	1 机/人	会操作+实验报告打分
2	实验 2	基本图形绘制	4	专业基础	验证	1 机/人	会操作+实验报告打分
3	实验 3	组合体绘制	4	专业基础	综合	1 机/人	会操作+实验报告打分
4	实验 4	零件图绘制	10	专业基础	综合	1 机/人	会操作+实验报告打分
5	实验 5	三维设计与综合绘制	10	专业基础	综合	1 机/人	会操作+实验报告打分

《网络原理与技术》课程教学大纲

(Principle and technique of Network)

大纲主撰人：祝宇红

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】025552001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学

【学分数】 2.5

【学时数】48 (32/16)

【建议修读学期】一秋

【先修课程】计算机应用基础、数字电子技术

一、课程说明

1、课程介绍

《网络原理与技术》是为应用物理专业学生开设的一门专业选修课程。其主要内容包括：计算机网络的基本概念，计算机网络体系结构，计算机网络层次划分及各层次的主要功能与基本协议，计算机网络安全等内容。本课程的目标是让学生较为全面地了解计算机网络基本原理，理解并掌握其中的核心内容，能够初步了解局域网架构设计的一般过程与方法。

The Principle and technique of Network is an optional course for the students with applied physics major. The main contents include the basic conceptions of network, the network architecture, the main functions and protocols for each layer of network and the security of network. The purposes of this curriculum are comprehensive understanding the basic principles of network, mastering the core contents of the principles and preliminary realizing the processes and methods for design the LAN.

2、课程内容及课时安排：

章次	内容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	计算机网络概论	2	2	
二	网络体系结构与网络协议	2	2	
三	物理层	8	4	4
四	数据链路层	3	3	
五	介质访问控制子层	8	4	4
六	网络层	11	7	4
七	传输层	3	3	
八	应用层	8	4	4

九	网络安全	3	3	
---	------	---	---	--

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

通过本课程的学习，学生能掌握计算机网络的基本概念、网络体系结构、OSI 参考模型以及相关协议；熟悉局域网技术、城域网技术、网络互联、分布式进程通信、Internet 应用与网络安全的相关知识；并在学习网络基本工作原理的同时，了解网络技术的最新发展。

通过本课程教学，除了要求学习计算机网络技术基础知识和基本理论外，全课程以提高学生的全面素质和培养学生的各项能力为核心组织教学。其中包括：

1) 熟悉计算机网络技术基础知识；2) 了解计算机网络中的基本原理；3) 理解和掌握计算机网络技术；4) 了解如何设计和建立局域网的一般思想方法。5) 培养对网络新技术的学习兴趣。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具备计算机网络的基础知识；能对计算机网络有整体的认知。	计算机网络分类、拓扑结构、分组交换技术；网络协议、OSI 与 TCP/IP 模型、建议的网络层次参考模型；	掌握计算机网络的基本概念、网络体系结构、OSI 参考模型以及相关协议
具有计算机基础知识、必要的网络知识	物理层、数据链路层、网络层、传输层及应用层的主要功能及相关协议；各层次主要功能实现的基本原理；组网、网络分析的相关课内实验；	熟悉局域网技术、城域网技术、网络互联、分布式进程通信、Internet 应用与网络安全的相关知识；理解并应用其中的相关原理；初步知道的网络分析的方法和过程；
具有较强的业务素质，并能不断进行创新	组织策划学生课后的小组学习，并进行课堂内的讨论交流	初步培养学生对网络新技术的兴趣，逐步培养学生能自觉跟踪并学习网络新知识的能力。

4、课程教学方法与手段：

根据计算机网络的基本特征，充分利用多媒体技术进行课堂教学讲授为主，并配合一定的课内实验。对网络前沿技术组织学生进行小组学习，并进行课堂交流讨论。

5、课程资源：

吴功宜.《计算机网络（第3版）》.清华大学出版社,2011年6月,第3版

参考书：

(1) 吴英. 计算机网络习题解析与同步练习. 清华大学出版社, 2011 年 6 月, 第 1 版

(2) Ed Taylor. 网络互联技术指南. 人民邮电出版社, 2001 年 8 月, 第 1 版

(3) 杨云江. 计算机网络基础. 清华大学出版社, 2004 年 8 月, 第 1 版

(4) 谢希仁. 计算机网络. 电子工业出版社, 2005 年 1 月, 第 4 版

(2) 课程网站：

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：本课程的成绩由以下及部分构成：期末笔试；课程实验及实验报告；小组讨论，汇报交流；平时作业及课堂问题；到课率。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握计算机网络的基本概念;掌握计算机网络各层次的协议、功能及功能实现的原理;掌握组网的基本技术;掌握网络数据分析的基本方法;具备发现、跟踪与学习网络新技术新知识的能力;学习态度非常端正,全勤并作业全部认真完成,积极参与课堂讨论,实验规范、认真,实验报告规范完整。
良好 (80-89)	掌握计算机网络的基本概念;掌握计算机网络各层次的协议、功能及功能实现的原理;初步掌握组网的基本技术;了解网络数据分析的基本方法;具备学习网络新技术新知识意识;学习态度端正,缺课不多于1次,作业认真完成,缺作业不多于1次,能参与课堂讨论,实验规范,实验报告规范。
中等 (70-79)	基本掌握计算机网络的基本概念;基本掌握计算机网络各层次的协议、功能及功能实现的原理;初步了解组网的基本技术;知道网络数据分析的基本方法;学习态度基本端正,缺课不多于2次,作业认真完成,缺作业不多于2次,能参与课堂讨论;能完成实验。
及格 (60-69)	基本掌握计算机网络的基本概念;基本掌握计算机网络各层次的协议、功能及功能实现的原理;知道组网的基本技术;学习态度尚可,缺课不多于1/3,作业认真完成,缺作业不多于1/3;能基本完成实验。
不及格 (低于 60)	没有掌握计算机网络的基本概念与计算机网络各层次的协议、功能及功能实现的原理;不知道组网的基本技术;学习态度差,缺课多于1/3或作业缺作业多于1/3或不能完成实验。

(3) 成绩构成:本课程的成绩由以下及部分构成:期末考试 50%,课程实验 15%,小组讨论交流 10%,平时作业 10%,到课率及课堂问题 15%。

(4) 过程考核:

作业缺 1 次扣 10%中的 (1/总作业次数),作业少于 1/3,总评不合格;

缺 1 次课,扣 2 分,课次数多于 1/3,总评不合格;

实验报告少 1 次,扣 15%中的 (1/总实验次数),实验报告少于 1/3,总评不合格;

以小组为单位,做一个主题为“网络新技术”的课堂交流报告,根据报告的质量酌情给予 10%中的分数;

课堂回答问题,作为加分项,回答对 1 次加 1 分;

二、教学内容和学时分配

第一章 计算机网络概论 (2 学时)

1、主要内容: 计算机网络的形成与发展、计算机网络的定义与分类、计算机网络的组成与结构、计算机网络的拓扑结构、分组交换技术的基本概念。

2、基本要求: 了解计算机网络的形成与发展过程;掌握计算机网络的定义与分类;掌握计算机网络的组成与结构的基本概念;掌握计算机网络的拓扑结构的定义、分类与特点;掌握分组交换技术的基本概念。

3、教学方法: 课堂讲授,提问讨论

4、阅读材料: 教材相关章节;上一年度计算机网络发展报告

5、思考作业题: 课后习题

第二章 网络体系结构与网络协议（2 学时）

1、主要内容：网络体系结构的基本概念、OSI 参考模型、TCP/IP 参考模型、OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型的比较、一种建议的参考模型。

2、基本要求：掌握网络体系结构的相关概念；掌握网络体系结构的层次化研究方法；掌握 OSI 参考模型机各层的基本服务功能；掌握 TCP/IP 参考模型各层的基本服务功能；了解 OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型的比较。

3、教学方法：课堂讲授

4、阅读材料：教材相关章节；查找本地城域网架构方案；《杭州无线宽带城域网建设详解》

5、思考作业题：课后习题

第三章 物理层（4 学时）

1、主要内容：物理层的基本概念、数据通信基本概念、频带传输技术、基带传输技术、多路复用技术、同步光纤网 SONET 与同步数字体系 SDH、接入技术。

2、基本要求：理解物理层以及物理层协议的基本概念；理解数据通讯的基本概念；掌握传输介质的主要类型及其主要特性；掌握数据编码类型及其方法；掌握基带与频带传输的基本方法；掌握多路复用的基本概念及其原理；了解 SONET 与 SDH 的基本概念；了解接入技术的基本概念。

3、教学方法：课堂讲授

4、阅读材料：教材相关章节；

5、思考作业题：课后习题

第四章 数据链路层（3 学时）

1、主要内容：差错产生与差错控制方法、数据链路层的基本概念、面向比特型数据链路层协议实例—HDLC 协议；数据链路层滑动窗口协议及帧传输效率分析；PPP 协议。

2、基本要求：理解数据传输过程中差错产生的原因和差错类型；掌握误码率的定义与差错控制方法；掌握数据链路层的基本概念；了解数据链路层协议的分类；理解 HDLC 协议基本工作原理；了解 PPP 协议基本工作原理。

3、教学方法：课堂讲授

4、阅读材料：教材相关章节；

5、思考作业题：课后习题

第五章 介质访问控制子层（4 学时）

1、主要内容：局域网技术与演变、以太网基本工作原理、交换式局域网与虚拟局域网技术、高速以太网的研究与发展、以太网组网设备与组网方法、局域网互联与网桥、无线局域网的基本工作原理。

2、基本要求：了解局域网的分类与特点；掌握介质访问控制子层的基本概念；掌握以太网基本工作原理；了解高速以太网、交换式局域网与虚拟局域网的基本工作原理；了解无线局域网与 802.11 标准的基本概念；掌握网络互联的基本概念与网桥的基本工作原理。

3、教学方法：课堂讲授

4、**阅读材料：**教材相关章节；

5、**思考作业题：**课后习题

第六章 网络层（7 学时）

1、**主要内容：**网络层与 IP 协议、IPv4 协议的基本内容、IPv4 地址、路由选择算法与分组交付、互联网控制报文协议 ICMP、IP 多播与 IGMP 协议、MPLS 协议、地址解析协议 ARP；移动 IP 协议；IPv6 协议。

2、**基本要求：**理解网络层与网络互联的基本概念；掌握 IPv4 协议的基本内容、掌握 IP 地址、路由算法与路由协议的基本概念；掌握地址解析协议 ARP 的基本概念与方法；掌握路由器与第三层交换的基本概念；掌握 IPv6 的基本概念；理解移动 IP 协议的基本基本工作过程；了解 ICMP 和 IGMP 协议的基本概念；了解 MPLS 协议与虚拟专网的基本概念。

3、**教学方法：**课堂讲授、课内讨论

4、**阅读材料：**教材相关章节；《浙江大学基于 IPv6 的高清视频应用》

5、**思考作业题：**课后习题

第七章 传输层（3 学时）

1、**主要内容：**传输层与传输层协议、TCP 协议、UDP 协议。

2、**基本要求：**理解网络环境中分布式进程通信的基本概念；掌握进程通信中客户/服务器模式的基本概念；掌握传输层的基本功能与服务质量 QoS 的基本概念；掌握 TCP 协议与 UDP 协议的基本内容。

3、**教学方法：**课堂讲授

4、**阅读材料：**教材相关章节；

5、**思考作业题：**课后习题

第八章 应用层（4 学时）

1、**主要内容：**Internet 应用与应用层协议分类、域名系统 DNS、远程登录与 TELNET 协议、电子邮件服务于 SMTP 协议、Web 与基于 Web 的网络应用、主机配置与动态主机配置协议 DHCP、网络管理与 SNMP 协议、FTP 协议

2、**基本要求：**了解 Internet 应用与应用协议分类、掌握应用层 C/S 工作模式与 P2P 工作模式；掌握 DNS、DHCP 协议的基本工作原理；掌握 SMTP、FTP、TELNET 协议的基本工作原理；了解 Web 协议与搜索引擎的基本工作原理；了解即使通讯与 SIP 协议的基本工作原理、了解网络管理与 SNMP 协议的基本工作原理；了解应用层协议分析方法。

3、**教学方法：**课堂讲授，小组讨论

4、**阅读材料：**教材相关章节；了解课本以外新的网络应用

5、**思考作业题：**课后习题

第九章 网络安全（3 学时）

1、**主要内容：**网络安全的基本概念、加密与认证技术、网络安全协议、防火墙技术、入侵检测技术、网络业务持续性规划技术、恶意代码与网络防病毒技术。

2、基本要求：了解网络安全的重要性与研究的主要内容；了解当前网络安全形势的变化；理解密码体制的基本概念及其在网络安全中的应用；了解网络安全协议的概念及应用；掌握防火墙的概念及应用；了解入侵检测的基本概念与方法；了解网络业务持续性规划技术的基本概念与方法；理解恶意代码与网络病毒防治的基本概念与方法。

3、教学方法：课堂讲授，小组讨论

4、阅读材料：教材相关章节；《个人网络安全年度报告》

5、思考作业题：课后习题

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	网线制作与测试	双绞线制作与测试、光纤连接器使用	4	专业基础	综合	分组实验	实验报告
2	常用网络测试命令	常用网络测试命令应用	4	专业基础	综合	分组实验	实验报告
3	使用 wireshark 进行协议分析（1）	Wireshark 基础及链路层协议分析	4	专业基础	综合	分组实验	实验报告
4	使用 wireshark 进行协议分析（2）	利用 Wireshark 进行网络层、传输层和应用层协议分析	4	专业基础	综合	分组实验	实验报告

《量子力学》课程教学大纲

(Quantum Mechanics)

大纲主撰人：戴建辉

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024113001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】4

【学时数】64（64/0）

【建议修读学期】一春

【先修课程】大学物理、高等数学

一、课程说明

1、课程介绍

课程性质：专业核心课

主要教学内容：本课程拟用量子论观点理解微观物质世界，介绍量子力学的基本假设和概念，运用量子力学方法解决一些涉及微观物质世界的典型物理问题。具体内容包括：量子力学的物理基础，波函数和薛定谔方程，一维定态问题，中心力场束缚态问题，表象变换、力学量和守恒定律，自旋与全同粒子，微扰理论以及量子力学最新进展等。

主要任务：要求学生通过学习能掌握量子力学的基本概念，了解一些最新进展，并能运用相应的数学方法求解简单的量子体系。

课程地位和作用：量子力学是现代物理学的基础，是物理专业学生必须掌握的知识。不仅如此，量子力学已经渗透到大部分现代科学之中，尤其是在材料、化学、生物学及信息科学等领域的应用极其广泛。

Quantum Mechanics is a primary course for undergraduate student in physics. The main contents of this course include the foundations and basic ideas of quantum mechanics, wave functions and Schrödinger equation, 1-dimensional stationary states, central force problems, observables and conservation laws, spin and identical particles, perturbation theory, as well as some recent advances in quantum mechanics. After the course students are expected to understand the basic concepts of quantum mechanics and be able to deal with several simple quantum systems.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
零	绪论：量子力学的物理基础	6	6	
一	波函数与 Schrodinger 方程	6	6	

二	一维定态问题	8	8	
三	角动量与中心场问题	8	8	
四	表象理论、力学量与守恒定律	8	8	
五	自旋	8	8	
六	近似方法	8	8	
七	全同粒子	6	6	
八	量子力学前沿选讲	6	6	

说明：以上章次仅供参考，在保持课时基本不变的前提下任课教师可重新组织顺序。

3、课程教学目标：

（1）课程教学目标：

促使学生了解现代物理学、特别是量子力学的发展历史，激发学生学习物理、探索自然的强烈兴趣；

要求学生掌握量子力学基本概念和理论假定，并以此认识微观世界物质运动的基本规律、解释简单微观体系的物理现象；

增强学生物理计算、思维的能力，培养学生的科学质疑、创新精神，提高学生提出问题、分析问题、解决问题的能力。

（2）课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
系统掌握物理学的核心知识、基础理论和实验技能；了解物理学的发展概况和历史以及在社会发展中的作用；了解物理学的最新发展前沿。	第零、一、八章	教学目标（a）（b）
初步掌握物理学科的基本思想方法；具有科学的思维方法和科学的研究方法等科学素养；具有求实创新、勇于探索的精神；具有批判性思维；	第零至八章	教学目标（b）
具有较强的动手能力和学习能力；具有物理科研的基本能力；受到科学研究的初步训练；掌握资料查询、文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。	第二至七章	教学目标（b）（c）

本课程需要用到大学普通物理、高等数学、线性代数、数学物理方法等基础知识，本课程也是进一步学习高等量子力学、量子场论、固体物理等现代物理学知识的基础。

4、课程教学方法与手段：

本课程全部内容均为理论讲授，课堂授课形式采用幻灯片结合板书的形式。通过提出问题、启发、讨论等多种方法，结合课间答疑、课后作业、微信交流等，以提高学生的学习兴趣以及提出问题、分析问题和解决问题的能力。

5. 课程资源：

（1）推荐教材及参考文献：

国外经典教材

L. I. 希夫，《量子力学》，人民教育出版社。

P.A.M. Dirac, The Principles of Quantum Mechanics (4th edition), Oxford, 1958.

(中译本:《量子力学原理》, 科学出版社, 1979)

L.D. Landau and E.M. Lifshitz, Quantum Mechanics (Non-relativistic Theory)

(2nd edition), Addison-Wesley, 1965.

(中译本:《非相对论量子力学》, 人民教育出版社, 1980)

J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, John Wiley & Sons, Inc., 1994.

A. Messiah, Mecanique Quantique I, II, Dunod, Paris, 1973.

国内教材

《量子力学教程》, 曾谨言编著, 科学出版社, 2014 年第三版 (首选教材);

《量子力学教程》, 周世勋编著, 高等教育出版社, 1979 年版;

《量子力学》, 高守恩 & 杨建宋编, 高等教育出版社, 2013 年;

《量子力学》卷 I, II, 曾谨言编著, 科学出版社, 2013 年第五版;

《量子力学教程习题剖析》, 孙婷雅, 科学出版社.

(2) 课程网站: 待定

6、学生成绩评定:

(1) 考核方式: 本课程考核方式为考试。

(2) 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	比较全面地了解现代物理学、特别是量子力学的发展历史; 对学习物理、探索自然有强烈兴趣; 熟练掌握量子力学基本概念和理论假定、并能较好地认识微观世界物质运动的基本规律、解释简单微观体系的物理现象; 具有较强的物理计算、思维的能力, 具有突出的科学质疑、创新精神, 具有提出问题、分析问题、解决问题的能力。
良好 (80-89)	比较了解现代物理学、特别是量子力学的发展历史; 对学习物理、探索自然有一定的兴趣; 掌握量子力学基本概念和理论假定、并能较好地认识微观世界物质运动的基本规律、解释简单微观体系的物理现象; 具有较强的物理计算、思维的能力, 具有一定的科学质疑、创新精神, 能够提出问题、分析问题、解决问题。
中等 (70-79)	对现代物理学、特别是量子力学的发展历史有所了解; 对学习物理、探索自然有一定的兴趣; 基本掌握量子力学基本概念和理论假定、并能认识微观世界物质运动的基本规律、解释简单微观体系的物理现象; 具有一定的物理计算、思维的能力, 能提出一些物理问题或科学质疑。
及格 (60-69)	对现代物理学、特别是量子力学的发展历史有所了解; 对学习物理、探索自然有些兴趣; 基本掌握量子力学基本概念和理论假定、并能认识微观世界物质运动的基本规律、解释简单微观体系的物理现象; 具有基本的物理计算、思维的能力, 有时能提出一些物理问题或科学质疑。
不及格 (低于 60)	对现代物理学、特别是量子力学的发展历史了解不够; 学习物理、探索自然的兴趣不足; 对量子力学基本概念和理论假定的了解有所欠缺, 不能很好地用量子力学认识微观世界物质运动的基本规律、解释简单微观体系的物理现象; 一些基本的物理计算、思维的能力有所欠缺; 基本不提物理问题或科学质疑。

(3) 成绩构成: 平时成绩占 30%; 期末考试卷面成绩 占 70%

(4) 过程考核: 平时成绩由课后作业、课堂提问、课程小论文构成。

二、教学内容和学时分配

第零章 概论：量子力学的物理基础 （6 学时）

1、教学要求：通过本章的学习，使学生了解量子力学产生的历史背景，了解经典物理学在解释微观粒子现象方面的困难，理解量子力学的基本观念与理论框架。

2、主要内容：

- (1) 经典物理学的困难：黑体辐射，光电效应，原子光谱等
- (2) 量子论的兴起：普朗克理论、爱因斯坦理论，玻尔理论

3、教学方法：理论讲授

4、学习资料：《费曼物理学讲义》 第三卷， 第一、二章。

5、思考作业题：根据普朗克的假定推导黑体辐射公式，根据波尔的假定解释氢原子光谱。

第一章 波函数与 Schrodinger 方程 （6 学时）

1、教学要求：通过本章的学习，使学生认识波粒二象性，了解波函数的意义，明确 Schrodinger 方程的物理含义与假设本质，掌握波函数的基本性质。

2、主要内容：

- (1) 量子力学的兴起：波粒二象性，德布罗意假定
- (2) Schrodinger 方程的引入
- (3) Schrodinger 方程的基本性质

3、教学方法：课堂讲授

4、学习资料：曾谨言《量子力学》（卷 I） 第二章

5、思考作业题：

请学生结合杨氏双缝实验，仔细揣摩光的波粒二象性的深刻物理内涵。

什么是定态？

第二章 一维问题 （8 学时）

1、教学要求：通过本章的学习，应使学生掌握两个最简单的单体一维量子力学基本问题——无限深势阱，方阱势场和谐振子势场的求解方法，理解这些问题解的各种物理性质，比较和经典力学的不同之处。

2、主要内容：

- (1) 一维无限深势阱问题
- (2) 一维方势阱问题
- (3) 一维谐振子问题

3、教学方法：课堂讲授

4、学习资料：曾谨言《量子力学》（卷 I） 第二章

5、思考作业题：什么是量子隧道效应？量子谐振子和经典谐振子有什么区别？

第三章 角动量与中心力场问题 (8 学时)

1、教学要求：通过本章的学习，应使学生掌握角动量算符的数学性质，对易规则及其本征函数的完备性，在此基础上了解用 n, l, m 三个量子数表示波函数的方法。以氢原子为例，使学生了解如何通过求解 Schrodinger 方程来讨论真实的物理问题。

2、主要内容：

- (1) 中心力场的特征
- (2) 角动量及其本征函数
- (3) 氢原子

3、教学方法：课堂讲授

4、学习资料：曾谨言《量子力学》(卷 I) 第六章

5、思考作业题：尝试在球坐标系和直角坐标系下自己求解三维谐振子问题，并比较两个结果的本征谱和简并度。

第四章 表象变换、力学量、守恒定律 (8 学时)

1、教学要求：通过本章的学习，应使学生理解表象的意义，掌握 Dirac 符号的表示方法，并在此基础上重新理解波函数的物理意义和表象变换的数学特征，理解矩阵力学和波动力学的等价性，掌握基本力学量的对易关系、力学量之间的测不准关系，在此基础上认识对称性和力学量守恒定律的本质。

2、主要内容：

- (1) 态与完备力学量组，Dirac 符号
- (2) 表象的概念与表象变换
- (3) 力学量对易关系、测不准原理
- (4) 力学量的时间演化，对称性与守恒定律
- (5) 一些定态问题的代数解法

3、教学方法：课堂讲授

4、学习资料：曾谨言《量子力学》(卷 I) 第八章

5、思考作业题

- (1) 如何理解 Hilbert 空间基矢量的完备性？在表象变换时如何运用这一性质？
- (2) 什么是测不准关系？
- (3) 对称性和守恒定律有什么联系？

第五章 自旋 (8 学时)

1、教学要求：通过本章的学习，应使学生掌握自旋的概念，自旋角动量的计算方法和如何用 Pauli 矩阵表示自旋 $1/2$ 系统。结合 Stern-Gerlach 实验，进一步理解量子态的叠加原理和量子测量理论。最后学习两个自旋角动量的耦合和自旋轨道耦合的计算方法，并计算钠黄光的双线结构。

2、主要内容：

- (1) 电子自旋的实验基础
- (2) 自旋的特点——Stern-Gerlach 实验

(3) 自旋角动量与 Pauli 矩阵

(4) 两个角动量的耦合

(5) 自旋轨道耦合: 碱金属原子光谱双线结构与反常塞曼效应

3、教学方法: 课堂讲授

4、学习资料: 曾谨言《量子力学》(卷 I) 第九章

5、思考作业题: 结合 Stern-Gerlach 实验和反常塞曼效应, 理解自旋核自旋轨道耦合的特征。

第六章 近似方法 (8 学时)

1、教学要求: 通过本章的学习, 应使学生掌握最基本的近似方法: 微扰论, 以此求解非简并定态问题的一般思路和方法, 还能用简并微扰理论、变分方法处理一些实际问题。

2、主要内容:

(1) 基本方程组

(2) 非简并定态微扰论 (能量的一级修正, 二级修正, 波函数的一级修正)

(3) 简并微扰论 (能量的一级修正, 波函数的零级修正)

(4) 变分法

3、教学方法: 课堂讲授

4、学习资料: 曾谨言《量子力学》(卷 I) 第十一章

5、思考作业题: 尝试利用微扰论解释斯塔克效应。

第七章 全同粒子 (6 学时)

1、教学要求: 通过本章的学习, 使学生了解量子力学中全同粒子假定及其推论, 了解氢原子的特征, 在课时允许的条件下接触多体量子力学的一些前沿问题。

2、主要内容:

(1) 全同粒子假定

(2) 泡利不相容原理

(3) 氢原子

(4) 一维电子链模型

3、教学方法: 课堂讲授

4、学习资料: 曾谨言《量子力学教程》第六章

5、思考作业题: 什么是正氦、什么是仲氦?

第八章 量子力学前沿选讲 (8 学时)

1、教学要求: 通过本章的学习, 使学生了解相位、规范变换、拓扑不变量等现代物理学中的基本概念, 掌握带电粒子在磁场中运动描述方法, 理解朗道能级的形成以及量子霍尔效应的起因, 理解量子纠缠, 接触量子力学前沿问题, 激发学生进一步探索的兴趣。

2、主要内容:

(1) 带电粒子在电磁场中的运动, 规范不变性和相位

(2) 朗道能级, 量子霍尔效应, 边缘态与拓扑

(3) 量子纠缠, 贝尔不等式

- 3、**教学方法：**课堂讲授
- 4、**学习资料：**曾谨言《量子力学教程》 第六章
- 5、**思考作业题：**如何理解石墨烯中的朗道能级的特点？

《热力学与统计物理》课程教学大纲

(Thermodynamics and Statistical Physics)

大纲主撰人：封晓勇

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024117001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】3 学分

【学时数】48（48/0）

【建议修读学期】一春

【先修课程】热学

一、课程说明

1、课程介绍：

热力学与统计物理是物理类各专业本科生的一门重要基础理论课，是理论物理学的四大分支之一。本课程将要求学生能够掌握经典力学、电动力学、量子力学一样去掌握物理学中另一个不可缺少的理论规律。学生在本课程中将学习到宏观体系在有限温度环境下服从的物理规律，以及近年来物理学上出现的许许多多的新进展。本门课程的学习内容主要有：热力学的基本规律；均匀物质的热力学性质；单元系的相变；多元系的复相平衡和化学平衡；不可逆过程热力学简介；近独立粒子的最概然分布；玻耳兹曼统计；玻色统计和费米统计；系综理论；涨落理论；非平衡态统计理论初步。通过本门课程的学习，使学生能够掌握热力学的宏观研究方法和统计物理的微观研究方法，为今后的进一步学习与研究打下必要的基础。

"Thermodynamics and Statistical Physics" is an important, basic, compulsory course for undergraduate students who are majoring in Physics or other related fields. Like Classical Mechanics, Classical Electrodynamics, and Quantum Mechanics, Thermodynamics and Statistical Physics is another one of the four sub-branches of theoretical physics. In this course, students will learn physical laws that systems should obey at non-zero temperatures.

The contents of the course include the basic laws of thermodynamics, thermodynamic properties of homogeneous materials, phase transition of single-component systems, phase equilibrium and chemical equilibrium of multicomponent systems, a brief introduction to thermodynamics of irreversible processes, the most probable distribution of nearly independent particles, Boltzmann statistics, Bose statistics and Fermi statistics, ensemble theory, fluctuation theory, and the preliminary of non-equilibrium statistical theory. This course helps students to learn the two studying methods used in thermodynamics and in statistical Physics, the macroscopic method and the microscopic method, respectively, and the course prepares students

for further deeper scientific study and research.

2、课程的主要内容及课时安排：

章次	内 容	学时
0	绪论	1
一	热力学的基本规律	8
二	均匀物质的热力学性质	4
三	单元系的相变	6
四	多元系的复相平衡和化学平衡 热力学第三定律	3
五	不可逆过程热力学简介	2
六	近独立粒子的最概然分布	6
七	玻耳兹曼统计	6
八	玻色统计和费米统计	3
九	系综理论	6
十	涨落理论	1
十一	非平衡态统计理论初步	2

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

通过“热力学与统计物理学”这门课的教学，使学生

理解热现象的基本规律，即热力学第一定律、第二定律和第三定律。并在此基础上，应用数学方法得出物质各种宏观性质之间的关系、宏观过程进行的方向和限度等结论。

从宏观物质系统是由大量微观粒子所构成这一事实出发，用统计的观点深入到热现象和热运动的本质，把热力学基本规律归结于基本的统计原理，解释涨落等现象。

学会从宏观到微观、从表象到本质地分析问题；深刻理解热力学方法和统计物理学方法的区别和联系；懂得数学方法在物理学研究中所起的重要作用。

结合课程学习，逐步形成科学的世界观和方法论，学会用发展、变化的辩证观点分析和解决实际问题。知道不同的热力学现象可能是由同一热力学规律所支配的，形成普遍联系的观点，产生探索复杂现象背后所蕴含基本规律的信心和勇气。树立物质世界是分层次的、宏观现象与微观本质深刻联系、量的积累引起质的变化等物理学基本观点。

了解人类发现物理热力学基本规律的曲折性与认识的递进性，了解物理学家对物理结构的实验-理论-再实验-再理论的循环递进不断深入的认识过程，学习物理学家们的严谨、实事求是的工作作风；了解物理学对人类文明和现代科学技术的重大影响，以及在生活领域中多方面的应用，并为今后的进一步学习与研究打下必要的基础。

(2) 课程目标对培养要求的支撑

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
知识要求: 系统学习和掌握物理学的基础理论知识	热力学三大定律、单元系的相变、系综理论等	掌握热力学的相关规律和统计物理学的基础知识
能力要求: 受到科学研究的初步训练, 具有一定的教学科研能力	麦克斯韦关系、近独立粒子的最概然分布、玻尔兹曼统计等	建立严密的理论逻辑体系, 能够用数学工具推到物理结果
素质要求: 了解物理学的最新进展和发展动态, 建立严谨的科学观	不可逆过程的热力学简介、涨落理论、非平衡态统计理论初步等	开阔对物质世界的认识, 增强对未知领域进行探索的信心

4、本门课程与其它课程关系及要求:

本门课程以普通物理、高等数学、量子力学、和概率统计为基础。其中普通物理和高等数学为本门课程的学习提供了必要的前导基础知识, 要求学生之前必需学习并且掌握了普通物理和高等数学两门课程的主要内容才可以开始本门课程的学习。量子力学和概率统计可以先于本门课程开设, 也可以和本门课程同时并行开设。

5、课程教学方法与手段: 以课堂讲授为主, 结合使用实验演示和多媒体教学手段。

6、课程政策:

遵照学校对课堂纪律、到课要求的一般规定。要求学生利用课外实践环节完成课程的预习、复习、资料阅读等非书面作业和布置的习题(书面作业)。

书面作业以教材上的习题为主, 可适当布置一些任课教师的自主命题和其它教材中的优秀题目。作业题要兼顾难度, 容易题、难度中等题及较难题都要各占一定比例。对难度较大的题目可以留给基础较好的同学选做。

建议一学期进行一次课堂小测验。测验的形式可以灵活多样, 可以选取学生做过的作业题, 也可以由任课教师另外命题。测验的时间控制在 45 分钟内。小测验成绩计入学生平时成绩部分。

7、推荐教材及参考文献:

教材:《热力学·统计物理》, 汪志诚, 高等教育出版社, 2013 年 01 月 第 5 版

推荐参考书:

《热力学与统计物理学》, 龚昌德编著, 高等教育出版社, 1982 年

《热力学与统计物理》, 谢名春编著, 电子科技大学出版社, 1999 年 7 月

《统计物理学》, 苏汝铿编著, 复旦大学出版社 1990 年

《热力学与统计物理》, 马本堃等编著, 高等教育出版社, 1995 年 2 月

《热力学简程》, 王竹溪编著, 高等教育出版社, 1964 年

《统计物理学》, 王竹溪编著, 高等教育出版社, 1965 年

《统计物理现代教程》(中译本), L.E.雷克编著, 北京大学出版社, 1983 年

《Heat and Thermodynamics》, Iemansky, M. W. and Dittman R. H., McGraw-Hill Book Company, 1981, sixth edition

《Fundamentals of Statistical and Thermal Physics》, Reif, F., McGraw-Hill Book Company, 1965

8、学生成绩评定:

(1) 考核方式: 考试

(2) 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	熟练掌握并能灵活应用热力学三大定律、深刻理解玻尔兹曼统计规律、对满足量子统计的玻色或费米系统有较完善的认识、掌握系综理论并能灵活应用。课堂表现积极，作业认真完成。
良好 (80-89)	较好掌握并能灵活应用热力学三大定律、基本理解玻尔兹曼统计规律、对满足量子统计的玻色或费米系统有较正确的认识、掌握系综理论并能应用。课堂表现良好，作业认真完成。
中等 (70-79)	基本掌握并能应用热力学三大定律、理解玻尔兹曼统计规律、对满足量子统计的玻色或费米系统有一般的认识、掌握系综理论并能初步应用。课堂表现正常，作业基本完成。
及格 (60-69)	基本掌握并能应用热力学三大定律、理解玻尔兹曼统计规律、对满足量子统计的玻色或费米系统有一定的认识、了解系综理论。课堂表现正常，作业基本完成。
不及格 (低于 60)	基本掌握热力学三大定律、了解玻尔兹曼统计规律、对满足量子统计的玻色或费米系统有一定的认识、了解系综理论。课堂表现一般，作业欠认真。

(3) 成绩构成：总成绩=平时 30%+期末 70%

(4) 过程考核：平时成绩包括作业完成情况（按次给分，占总成绩 20%）、课堂表现（无故缺课减分，良好表现加分，占总成绩 10%）

二、教学内容和学时分配

总论（或绪论、概论等）（1 学时）

- 1、教学要求：**简单介绍热力学与统计物理的研究对象、任务、和研究方法。
- 2、主要内容：**热力学与统计物理的研究对象、任务、和研究方法。
- 3、教学方法：**课堂讲授、课堂讨论等。
- 4、阅读材料：**教材导言部分及参考书相关内容。
- 5、思考作业题：**无。

第一章 热力学的基本规律（8 学时）

1、教学要求：本章是热力学与统计物理学的基础，以热力学第一定律、热力学第二定律和热力学基本方程、热容量和焓、理想气体的内能为重点讲授内容；可以将热力学系统的平衡态及其描述、平衡定律和温度、物态方程、准静态功、热力学第一定律、绝热过程、卡诺循环作为课堂自学内容，这些内容在《热学》中都已学过。

2、主要内容：

- (1) 热力学系统的平衡状态及其描述；
- (2) 热平衡定律和温度；
- (3) 物态方程；
- (4) 功；
- (5) 热力学第一定律；
- (6) 热容量和焓；

- (7) 理想气体的内能;
- (8) 理想气体的绝热过程;
- (9) 理想气体的卡诺循环;
- (10) 热力学第二定律;
- (11) 卡诺定律;
- (12) 热力学温标;
- (13) 克劳修斯等式和不等式;
- (14) 熵和热力学基本方程;
- (15) 理想气体的熵;
- (16) 热力学第二定律的数学表述;
- (17) 熵增加原理的简单应用;
- (18) 自由能和吉布斯函数。

教学重点: 内能、热容量、焓、熵、自由能、吉布斯函数等基本概念; 热平衡规律、热力学第一、第二定律、卡诺定理、熵增加原理。

教学难点: 熵、第二定律、卡诺定理、熵增加原理。

3、教学方法: 课堂讲授、课堂讨论、多媒体演示等。

4、阅读材料: 教材第一章及参考书相关内容。

5、思考作业题: 从教材第一章和参考教材中选取 6 到 9 个作业题, 或任课教师自主命题。

第二章 均匀物质的热力学性质 (4 学时)

1、教学要求: 本章是热力学与统计物理的重点内容。要求学生掌握内能、焓、自由能和吉布斯函数的全微分、麦氏关系和基本应用, 掌握基本热力学函数的确定和特性函数。了解理解气体节流过程和绝热过程, 并以平衡辐射为例, 学会热力学基本方法的应用。

2、主要内容:

- (1) 内能、焓、自由能和吉布斯函数的全微分;
- (2) 麦氏关系的简单应用;
- (3) 气体的节流过程和绝热膨胀过程;
- (4) 基本热力学函数的确定;
- (5) 特性函数;
- (6) 热辐射的热力学理论;
- (7) 磁介质的热力学;
- * (8) 获得低温的方法。

教学重点: 均匀物质的热力学性质、四个基本热力学函数 U 、 H 、 F 、 G 、全微分和偏微商的应用, 使学生能够熟练写出热力学基本微分方程, 并能利用偏微商运算推导 Maxwell 关系。

教学难点: 四个基本热力学函数 U 、 H 、 F 、 G 、Maxwell 关系的推导。

3、教学方法: 课堂讲授、课堂讨论、多媒体演示等。

4、阅读材料: 教材第二章及参考书相关内容。

5、思考作业题: 从教材第二章和参考教材中选取 4 个作业题, 或者任课教师自主命题。

第三章 单元系的相变（6 学时）

1、教学要求：本章以开放的热力学基本方程为基础重点讲授单元系的复相平衡条件和平衡性质等内容。要求学生掌握热动平衡的基本判据和开系的基本热力学方程，掌握气、液、固的相平衡性质、平衡条件和克拉伯龙方程，理解液滴的形成，了解相变的分类。

2、主要内容：

- (1) 热动平衡判据；
- (2) 开系的热力学基本方程；
- (3) 单元系的复相平衡条件；
- (4) 单元复相系的平衡性质；
- (5) 临界点和气液两相的转变；
- * (6) 液滴的形成；
- (7) 相变的分类；
- * (8) 临界现象和临界指数；
- * (9) 朗道连续相变理论；

教学重点：热动平衡判据，利用判据分析证明问题；开系的基本热力学方程、克拉珀龙方程、相变条件。

教学难点：热平衡条件及平衡的稳定性条件、临界点和气液相变、液滴的形成。

3、教学方法：课堂讲授、课堂讨论等。

4、阅读材料：教材第三章及参考书相关内容。

5、思考作业题：从教材第三章和参考教材中选取 4 到 6 个作业题，或者任课教师自主命题。

第四章 多元系的复相平衡和化学平衡（3 学时）

1、教学要求：本章讲述多元复相系的热力学，是前章的拓展和深化。要求学生掌握多元系的热力学函数和热力学基本方程、吉布斯相律，理解理想气体的化学平衡和混合理想气体的性质，了解热力学第三定律。

2、主要内容：

- (1) 多元系的热力学函数和热力学方程；
- (2) 多元系的复相平衡条件；
- (3) 吉布斯相律；
- * (4) 二元系相图举例；
- (5) 化学平衡条件；
- * (6) 混合理想气体的性质；
- * (7) 理想气体的化学平衡；
- * (8) 热力学第三定律。

教学重点：多元系复相平衡和化学平衡、多元复相系的特性函数和热力学基本方程、吉布斯相律。

教学难点：多元系复相平衡和化学平衡、吉布斯相律。

3、教学方法：课堂讲授、课堂讨论等。

4、**阅读材料：**教材第四章及参考书相关内容。

5、**思考作业题：**从教材第四章和参考教材中选取 2 到 3 个作业题，或者任课教师自主命题。

第五章 不可逆过程热力学简介（2 学时）

1、**教学要求：**简单介绍局域平衡、熵流密度等概念，了解热力学中的线性与非线性过程，知道温差电现象等。本章不属于重点章节，不列入考试范围。

2、主要内容：

(1) 局域平衡 熵流密度与局域熵产生率；

(2) 线性与非线性过程 昂萨格关系；

* (3) 温差电现象；

* (4) 最小熵产生定理；

* (5) 化学反应与扩散过程；

* (6) 非平衡系统在非线性区的发展判据；

* (7) 三分子模型与耗散结构的概念；

教学重点：局域平衡，熵流密度，线性与非线性过程。

教学难点：熵流密度与局域熵产生率，线性与非线性过程。

3、**教学方法：**课堂讲授、课堂讨论等。

4、**阅读材料：**教材第五章及参考书相关内容。

5、**思考作业题：**无

第六章 近独立粒子的最概然分布（6 学时）

1、**教学要求：**本章是统计物理学的开篇，讲述统计物理对研究对象的基本描写。其重点是对大量粒子系统运动状态的描写、态密度和给定分布下微观状态数的计算，并用不严密的方法推求得三种最概然分布。讲解以学生自学为主，只着重讲解上述几个要点。要求学生掌握近独立粒子运动状态的描写方法、给定分布时的三种微观状态数的计算方法、态密度的概念和计算方法，掌握三种分布，理解求得三种分布的过程方法，了解等概率原理。

2、主要内容：

(1) 粒子运动状态的经典描述；

(2) 粒子运动状态的量子描述；

(3) 系统微观运动状态的描述；

(4) 等概率原理；

(5) 分布和微观状态；

(6) 玻耳兹曼分布；

(7) 玻色分布和费米分布；

(8) 三种分布的关系。

教学重点：玻耳兹曼系统、玻色系统、费米系统的特征及其分布规律。

教学难点：推导三种分布的微观状态数。

3、**教学方法：**课堂讲授、课堂讨论、多媒体演示等。

4、阅读材料：教材第六章及参考书相关内容。

5、思考作业题：教材第六章后面的 3 到 4 个习题，也可以从参考教材中选取或补充若干题目，或者任课教师自主命题。

第七章 玻耳兹曼统计（6 学时）

1、教学要求：本章是热力学与统计物理的重点内容，是统计物理的核心章节，以玻耳兹曼分布为基础重点掌握热力学量的统计表达式、统计物理处理问题的方法、玻耳兹曼统计的广泛应用。要求学生掌握麦氏统计的原理和对理想气体的应用，理解能量均分定理、爱因斯坦固体和顺磁性固体。

2、主要内容：

- (1) 热力学量的统计表达式；
- (2) 理想气体的物态方程；
- (3) 麦克斯韦速度分布律；
- (4) 能量均分定理；
- (5) 理想气体的内能和热容量；
- (6) 理想气体的熵；
- (7) 固体热容量的爱因斯坦理论；
- * (8) 顺磁性固体；
- * (9) 负温度状态。

教学重点：热力学量的统计表达式、Maxwell 速度分布律和速率分布律、能量均分定理、爱因斯坦特征温度。

教学难点：用 Maxwell 速度分布律和速率分布律、能量均分定理解决具体问题。

3、教学方法：课堂讲授、课堂讨论、多媒体演示等。

4、阅读材料：教材第七章及参考书相关内容。

5、思考作业题：从教材第七章和参考教材中选取 4 到 6 个作业题，或者任课教师自主命题。

第八章 玻色统计和费米统计（3 学时）

1、教学要求：本章是热力学与统计物理的重点内容，以玻色分布和费米分布为基础重点掌握热力学量的统计表达式以及光子气体、自由电子气体等应用。要求学生掌握玻色统计和费米统计的热力学表达式，理解两种统计在弱简并气体、自由电子气体、光子气体等系统中的实际应用。

2、主要内容：

- (1) 热力学量的统计表达式；
- * (2) 弱简并理想玻色气体和费米气体；
- (3) 玻色—爱因斯坦凝聚；
- (4) 光子气体；
- (5) 金属中的自由电子气体；

教学重点：量子统计中热力学量的表达式、巨配分函数、光子气体、自由电子气体等有关的理论。

教学难点：光子气体、自由电子气体的理论。

3、教学方法：课堂讲授、课堂讨论、多媒体演示等。

4、**阅读材料：**教材第八章及参考书相关内容。

5、**思考作业题：**从教材第八章和参考教材中选取 2 到 3 个作业题，或者任课教师自主命题。

第九章 系综理论（6 学时）

1、**教学要求：**本章是统计物理的基础，微正则分布、正则分布和巨正则分布是本章的重点，也是统计物理的重点之一。要求学生掌握微正则分布、正则分布及巨正则分布及三种分布的热力学公式。

2、**主要内容：**

- (1) 相空间 刘维尔定理；
- (2) 微正则系综；
- (3) 微正则系综理论的热力学公式；
- (4) 正则系综；
- (5) 正则系综理论的热力学公式；
- (6) 实际气体的物态方程；
- (7) 固体的热容量；
- * (8) 液 ^4He 的性质和朗道超流理论；
- * (9) 伊辛模型的平均场理论；
- (10) 巨正则系综；
- (11) 巨正则系综理论的热力学公式；
- (12) 巨正则系综理论的简单应用。

教学重点：系综理论、微正则分布、正则分布、非理想气体的物态方程。

教学难点：相空间、非理想气体物态方程的推导。

3、**教学方法：**课堂讲授、课堂讨论等。

4、**阅读材料：**教材第九章及参考书相关内容。

5、**思考作业题：**从教材第九章和参考教材中选取 4 到 6 个作业题，或者任课教师自主命题。

第十章 涨落理论（1 学时）

1、**教学要求：**简单介绍涨落的准热力学理论，布朗运动理论等。

2、**主要内容：**

- (1) 涨落的准热力学理论；
- * (2) 临界点邻域序参量的涨落；
- * (3) 序参量涨落的空间关联；
- * (4) 临界指数的标度关系 普适性；
- (5) 布朗运动理论；
- * (6) 布朗颗粒动量的扩散和时间关联；
- * (7) 布朗运动简例。

教学重点：涨落的准热力学理论和布朗运动理论的简介。

教学难点：解决涨落的具体问题。

3、**教学方法：**课堂讲授、课堂讨论、多媒体演示等。

4、**阅读材料：**教材第十章及参考书相关内容。

5、**思考作业题：**无

第十一章 非平衡态统计理论初步（2 学时）

1、**教学要求：**简单介绍玻耳兹曼方程的弛豫时间近似，气体的粘滞现象等。本章不属于重点章节，不列入考试范围。

2、**主要内容：**

（1）玻耳兹曼方程的弛豫时间近似；

*（2）气体的粘滞现象；

*（3）金属的电导率；

*（4）玻耳兹曼积分微分方程；

*（5）H 定理；

*（6）细致平衡原理与平衡态的分布函数；

教学重点：玻耳兹曼方程的弛豫时间近似。

教学难点：玻耳兹曼方程的弛豫时间近似、气体的粘滞现象、玻耳兹曼积分微分方程等。

3、**教学方法：**课堂讲授、课堂讨论等。

4、**阅读材料：**教材第十一章及参考书相关内容。

5、**思考作业题：**无

《传感器应用与实验》课程教学大纲

(英文名称 Application and experiment of sensors)

大纲主撰人：王奎龙

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024A19201

【课程修习类型】专业选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】1.5

【学时数】48（32/16）

【建议修读学期】一春

【先修课程】大学物理、电子技术、电工学，机械制图

一、课程说明

1、课程介绍：

传感器技术是涉及传感（检测）原理、开发和应用的综合技术，随着现代测量、控制、自动化技术以及物联网的发展，传感器的应用越来越广泛。传感器应用与实验是应用物理、测控技术、电子信息、自动化、机械工程等专业的一门重要的专业基础课。本课程系统的阐述了传感器基本原理及有关信号的测量电路。主要内容包括传感器的分类、数学模型和基本特性及传感器的应用等基础知识；详细介绍了常用传感器的工作原理和实用电路，包括电阻式、电容式、电感式、压电式、光电式、热电式、磁电式、辐射式等传感器；介绍了光纤、激光等新型传感器的工作原理。通过本课程的学习使学生了解和掌握各种非电量的物理信息的检测、转换和测量原理，为学生毕业后在各个行业从事信息检测和处理工作打下坚实的理论和应用基础。

(The sensor technology is a comprehensive technology which involves the principle of sensing (detection), development and application, with the development of modern measurement, control, automation technology and the Internet of things, the application of sensors is more and more widely. The principle and application of sensor is an important specialized basic course of Applied Physics, measurement and control technology, electronic information, automation, mechanical engineering and so on. This course describes the basic principles of the sensor and the signal measurement circuit. The main contents include the classification of sensors, mathematical models and basic characteristics and the application of sensors and other basic knowledge; This course introduces in detail the working principle and practical circuit of common sensors, including resistance-type, capacitance, inductance type, piezoelectric type, photoelectric type, thermoelectric type, magnetoelectric type, radiation type and other sensors; This paper introduces the working principle of new sensors, such as optical fiber and laser. Through the learning of this course,

students are able to understand and master the principles of detection, conversion and measurement of various non physical information, to lay a solid theoretical and practical foundation for students to work on information detection and processing in various industries after graduation.)

2、课程的主要内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	绪论	2	2	0
二	电阻式传感器原理与应用	8	4	4
三	变电抗式传感器原理与应用	9	6	3
四	光电式传感器原理与应用	9	6	3
五	电动势式传感器原理与应用	7	4	3
六	温度检测	7	4	3
七	流量检测	4	4	0
八	成分检测	2	2	0
合 计		48	32	16

(*) 本章次并不真正代表教科书上的章节。

(**) 在教学根据专业特点，要适时介绍一些传感器的最新进展以及传感器对现代社会生活各个方面的影响，以拓展学生的知识面对学传感器课程的兴趣。

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标

本课将使物理类专业的大学生掌握传感器技术中必要的专业知识，它涵盖了自动检测技术和自动控制系统中常见的传感器的原理、方法和转换电路等内容。主要目的是培养学生如下各方面的知识和技能：

掌握各类传感器的基本理论，掌握几何量、机械量及有关量测量中常用的各种传感器的工作原理、主要性能及其特点；

能合理地选择和使用传感器；

掌握常用传感器的工程设计方法和实验研究方法；

了解传感器的发展动向。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
知识要求： 系统的学习和掌握各种类型传感器的工作原理、主要性能和特点。	电阻式传感器原理与应用 变电抗式传感器原理与应用 光电式传感器原理与应用 电动势式传感器原理与应用	(1) 了解非电检测与测量的意义与重要性； (2) 掌握非电检测与测量的基本方法与手段； (3) 熟悉传感器的种类、结构； (4) 掌握常用各种传感器的工作原理、工作特性及性能参数； (5) 正确分析各种传感器控制线路的工作过程。

能力要求： 初步学会传感器在自动检测和自动控制中的应用，学会各种常见非电物理量的检测方法，具备一定的研发能力。	温度检测 流量检测 成分检测 传感器应用实验	(1) 能够认识与识别常用的各种传感器； (2) 能正确利用仪表及仪器判断传感器性能的好坏； (3) 能根据需要合理的选择传感器构成各种控制与检测电子电路； (4) 能正确分析各种应用电路中传感器的作用及工作原理。 (5) 学会排除传感器控制线路基本故障的方法与技能。
素质要求： 了解传感器技术和测量的最新进展和发展动态，并具备适应相邻专业工作的基本能力素质	介绍新型传感技术和测量的进展。理论和实验教学。	了解传感器的发展动向，了解自动检测的共性技术与进展，如微型传感器、虚拟仪器、无线优越传感器、多传感器数据融合。

4、课程教学方法与手段：

本课程采用多种教学方法。具体方法和手段的确定以有利于课程内容的学习和取得好的教学效果为原则。在课堂教学中，改变“满堂灌”方式，广泛采用启发、讨论、实验和视频演示、学生展示、课堂讲评和案例分析等教学方式。教学上，板书与多媒体相结合，理论讲授、课内实验与课外实践相结合，教师认真教与学生积极学相结合。

5、推荐教材及参考文献：

教材：徐科军主编，传感器与检测技术（第4版），北京：电子工业出版社，2016

参考书：林德杰等编，电气测量技术（第3版），北京：机械工业出版社，2011

何道清编著，传感器与检测技术（第3版），北京：科学出版社，2014

6、教学考核：

(1) 考核方式：

闭卷考试和实验报告。

理论课考核以闭卷考试的形式考核。实验考核为实验课堂考察和实验报告形式考核。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀（90-100）	全面掌握了各种传感器的原理与检测技术，能合理的选择和使用传感器，掌握了常用传感器的工程设计方法和实验研究方法，了解最新传感器发展动态。
良好（80-89）	较好的掌握了各种传感器的原理与检测技术，能合理的选择和使用传感器，较好的掌握了常用传感器的工程设计方法和实验研究方法，了解最新传感器发展动态。
中等（70-79）	基本掌握了各种传感器的原理与检测技术，基本能选择和使用传感器，基本掌握了常用传感器的工程设计方法和实验研究方法，了解最新传感器发展动态。
及格（60-69）	初步掌握各种传感器的原理与检测技术，基本能选择和使用传感器，基本了解常用传感器的工程设计方法和实验研究方法，了解最新传感器发展动态。
不及格（低于60）	未能掌握各种传感器的原理与检测技术，未能基本选择和使用传感器，未能了解常用传感器的工程设计方法和实验研究方法和最新传感器发展动态。

(3) 成绩构成：总成绩=期末考试（50%）+ 平时（20%）+ 实验（30%）=100分

(4) 过程考核:

平时成绩由平时作业、课堂出勤、课堂表现等几方面组成。作业每次有评分, 缺交或迟交相应扣分, 期末作总评。课堂出勤由不定期点名和班长考勤监控。课堂表现主要由课堂提问体现。

实验成绩由每次实验报告, 实验过程中表现, 实验完成情况几方面考核。

二、教学内容和学时分配

第一章 绪论

1、教学要求: 掌握传感器的概念、用途、基本结构; 了解传感器的分类、对传感器的一般要求, 传感器的历史、发展趋势。

2、主要内容:

第一节 自动检测技术概述

第二节 传感器概述

第三节 测量误差与数据处理

第四节 传感器的一般特性

第二章 电阻式传感器原理与应用

1、教学要求: 掌握应变片工作原理、转换电路的形式及计算, 温度误差与补偿。理解应变片的主要特性, 应变片应用举例, 了解应变片类型, 粘贴工艺。压阻式传感器原理。

2、主要内容:

第一节 应变式传感器

第二节 压阻式传感器

本章重点: 直流电桥的计算;

难点: 温度误差的补偿方法。

3、教学方法: 结合 ppt、演示实验视频等讲解, 书写与多媒体相结合, 讲解与课堂讨论相结合。

4、阅读材料: 教材第二章及参考书相关内容。

5、思考作业题: 每次课后从教材中精选 3-4 个作业题, 同时每章中从自编思考题中挑选 2-3 个有针对性题目要求学生思考和讨论。

第三章 变电抗式传感器原理与应用

1、教学要求: 掌握自感式传感器工作原理、设计原则, 差动变压器式传感器工作原理, 主要误差及补偿方法, 电涡流式传感器工作原理。掌握电容式传感器工作原理和结构类型, 电容式传感器的特点, 寄生电容的消除。理解静态特性, 设计要点, 转换电路, 电容式传感器的应用。

2、主要内容:

第一节 自感式传感器

第二节 差动变压器

第三节 电涡流式传感器

第四节 电容传感器

本章重点：零点残余电压及其补偿；

难点：自感式传感器和电容传感器的设计原则。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、阅读材料：教材第三章及参考书相关内容。

5、思考作业题：课后从教材中精选 3-4 个作业题，同时每章中从自编思考题中挑选 2-3 个有针对性题目要求学生思考和讨论。

第四章 光电式传感器原理与应用

1、教学要求：掌握四种形式的光电效应及其器件，半导体光电元件的特性，模拟式光电传感器工作原理及分类。理解脉冲式光电传感器原理及应用。了解光电检测系统的构成。

2、主要内容：

第一节 光电效应和光电器件

第二节 光电码盘

第三节 电荷耦合器件

第四节 光纤传感器

第五节 光栅传感器

本章重点：四种形式的光电效应

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、阅读材料：教材第四章及参考书相关内容。

5、思考作业题：课后从教材中精选 3-4 个作业题，同时每章中从自编思考题中挑选 2-3 个有针对性题目要求学生思考和讨论。

第五章 电动势式传感器原理与应用

1、教学要求：掌握磁电式传感器工作原理，霍尔式传感器工作原理、误差及其补偿。理解磁电式传感器的设计，霍尔元件及材料，霍尔元件基本特性。了解磁电式、霍尔式传感器的应用。掌握压电效应及其物理解释，压电元件常用结构形式，测量电路。了解压电材料及主要特性、应用举例。

2、主要内容：

第一节 磁电式传感器

第二节 霍尔传感器

第三节 压电式传感器

本章重点：霍尔式传感器工作原理、误差及补偿，压电效应、测量电路；

难点：磁电式传感器的设计，压电效应的物理解释。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、阅读材料：教材第五章及参考书相关内容。

5、思考作业题：课后从教材和参考教材中精选 3-4 个作业题，同时每章中从自编思考题中挑选 2-3 个有针对性题目要求学生思考和讨论。

第六章 温度检测

1、教学要求：了解常用热电偶，热电阻传感器、热敏电阻，掌握热电偶工作原理，冷端处理方

法。掌握辐射的基本知识，了解光学、光电、辐射和比色温度计。

2、主要内容：

第一节 概述

第二节 热电阻式传感器

第三节 热电偶传感器

第四节 非接触式测温

本章重点：热电偶、热电阻和非接触式温度计；

难点：热电效应和热辐射定律。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、阅读材料：教材第六章及参考书相关内容。

5、思考作业题：课后从教材和参考教材中精选 3-4 个作业题，同时每章中从自编思考题中挑选 2-3 个有针对性题目要求学生思考和讨论。

第七章 流量检测

1、教学要求：掌握各种流量测量的基本方法，了解常用流量测量仪器的构成原理和使用方法。

2、主要内容：

第一节 流量的基本概念

第二节 差压式流量计

第三节 电磁流量计

第四节 涡轮流量计

第五节 涡街流量计

第六节 超声流量计

第七节 质量流量计

本章重点：流量测量的基本方法；

难点：流量测量仪器的原理与使用。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、阅读材料：教材第七章及参考书相关内容。

5、思考作业题：课后从教材和参考教材中精选 3-4 个作业题，同时每章中从自编思考题中挑选 2-3 个有针对性题目要求学生思考和讨论。

第八章 成分检测

1、教学要求：掌握成分检测的方法、种类及应用范围，了解热导式气体分析仪器、红外线气体分析仪、气相色谱仪等成分检测仪器的结构原理、测量电路及应用。

2、主要内容：

第一节 热导式气体分析仪

第二节 红外线气体分析仪

第三节 气相色谱仪

本章重点：成分检测的方法、种类及应用范围；

难点：各种成分检测仪器的结构原理、测量电路及应用。

3、教学方法：结合 ppt、演示实验视频等讲解，书写与多媒体相结合，讲解与课堂讨论相结合。

4、阅读材料：教材第八章及参考书相关内容。

5、思考作业题：课后从教材和参考教材中精选 2-3 个作业题，同时每章中从自编思考题中挑选 2-3 个有针对性题目要求学生思考和讨论。

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	金属箔式应变片电桥性能	1、金属箔式应变片传感器的使用；2、各种电桥测量电路原理和性能比较。	4	专业基础	综合	分组	操作+报告
2	金属箔式应变片全桥的应用	1、用金属箔式应变片及全桥测量电路组成电子秤测量电路并分析误差。	3	专业基础	设计	分组	操作+报告
3	利用电容式传感器测量位移	1、用电容式传感器组成位移测量系统；2、用电容式传感器测量位移	3	专业基础	综合	分组	操作+报告
4	利用光电式、霍尔式传感器测转速	1、用光电式、霍尔式传感器组成转速测量系统；2、并用该系统测量转速	3	专业基础	综合	分组	操作+报告
5	热电阻测量特性	1、用 Pt100 和 Cu50 组成温度测量系统并比较测温特性。	3	专业基础	设计	分组	操作+报告

《高级程序设计》课程教学大纲

(Computer Programming)

大纲主撰人：丁一

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】025118001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】3

【学时数】64（32/32）

【建议修读学期】一春

【先修课程】无

一、课程说明

1、课程介绍

高级程序设计是一门重要的技术基础课，其为其它专业课程奠定程序设计的基础。本课程的主要目的是通过对 C 语言的语法规则、数据类型、数据运算、语句、系统函数、程序结构的学习，掌握应用 C 语言进行程序设计的技能，为进行各种实用程序开发奠定一个良好的基础。

Computer Programming is an important technical class, which provides the basis for other specialized programming courses. The main purpose of this course is to master the application of C language programming skills through the study of grammar rules, data types, data operations, statements, system functions and program structure of C language, and lay a good foundation for the development of various utilities.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	C 语言概论	6	3	3
二	C 语言基础语句	6	3	3
三	选择语句	6	3	3
四	循环语句	6	3	3
五	数组与字符串	8	4	4
六	函数与程序结构	8	4	4
七	指针和数组	8	4	4
八	结构、联合和枚举	8	4	4
九	指针的高级应用*	4	2	2
十	文件输入和输出	4	2	2

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

通过本课程的学习，使学生熟练掌握 C 语言的数据类型（基本类型、构造类型、指针类型等）和各类运算符，能正确使用表达式实现数据的简单加工；熟练掌握 C 程序的三种基本结构（顺序、选择、循环）的特点，能使用相关语句完成这三种基本结构的程序设计任务；掌握 C 语言的常用库函数使用，以及用户函数的定义、调用、参数传递等方法。此外，在程序设计方面要熟练掌握阅读和分析程序的方法；熟练掌握设计和调试程序的方法及技巧；初步掌握实用程序的开发与调试技术，为后续课程的学习打下良好的基础。具体可分为：

教学目标 1：了解计算机语言的特征，学会计算机语言的初步知识；

教学目标 2：掌握 C 程序的基本结构，能使用计算机完成初步的程序设计任务；

教学目标 3：掌握阅读和分析代码的方法，熟练程序设计和调试的方法及技巧。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
知识要求：学习和掌握现代化教育教学理论和教育技术手段	C 语言概论 选择语句 循环语句	教学目标 1
能力要求：掌握计算机基础知识和计算机应用技能	数组与字符串 函数与程序结构 指针和数组	教学目标 2
素质要求：具有较强的独立学习能力、创新能力、实践能力和创业精神	结构、联合和枚举 结构、联合和枚举 指针的高级应用	教学目标 3

4、课程教学方法与手段：

本课程以黑板讲学和多媒体教学手段相结合，通过典型的代码讲解、现场程序演示、课堂练习、上机操作，以及课下网络教学平台的辅导答疑作为课堂教学方式

5、课程资源：

(1) 推荐教材及参考文献：

推荐教材：《C 程序设计》谭浩强 清华大学出版社

《C 语言程序设计》谭浩强 清华大学出版社

《高级语言程序设计》吴柳熙 厦门大学出版社

参考文献：王兆晖“高级语言程序设计——从 C 到 C++”

《C 语言程序设计现代方法》金 人民邮电出版社

(2) 课程网站：<http://hznu.fanya.chaoxing.com/>

杭师大慕课教学平台《高级语言程序设计》课程

可浏览课件、下载本课程所使用的 C 语言编译器

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：考试

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	熟练掌握并能灵活应用 C 语言的以下内容： 各种基本数据类型、运算符和表达式；输入和输出方法；顺序、条件和循环三种结构的程序设计；数组的定义和使用；函数的定义和调用；指针的定义和使用；结构体和共用体的定义及使用；文件的类型和使用
良好 (80-89)	能够较好掌握以上知识点，但缺乏灵活编程能力
中等 (70-79)	基本掌握相关知识点，但欠缺实际编程能力
及格 (60-69)	大致掌握相关内容，完成全部教学活动
不及格 (低于 60)	无法掌握教学内容，缺失相关教学活动

(3) 成绩构成：平时成绩 30%，上机实验 20%，期末考试 50%。

(4) 过程考核：平时成绩主要考察学生平时学习情况,包括出勤、课堂表现、课后作业；上机实验则是考察学生的动手能力，通过上机完成相应的程序编写以及任务测试；期末考试则是闭卷考试的形式，考试时间为 2 小时。

二、教学内容和学时分配

第一章 C 语言概论

1、教学要求：通过本章学习了解 C 语言的历史，掌握 C 语言的优缺点，能够编写和运行最基本的 C 语言程序。

2、主要内容：

- C 语言起源与标准
- C 语言的优缺点
- C 代码的形式与注释
- 变量和赋值

3、教学方法：多媒体讲授，上机编写 Hello World 的例子学习

4、学习资料：

《高级语言程序设计》第一章

《C 程序设计》第一章

《C 语言程序设计》第一章

*因学校每学期所能订到的教材都有变化，任课教师可在推荐的三本教材中，根据实际情况，选取对应的章节和课后作业作为学习资料与思考题。

5、思考题：《高级语言程序设计》P25 思考题 1-3 或 《C 程序设计》P14 习题 4-6

第二章 C 语言基础语句

1、教学要求：通过本章学习学会在屏幕显示输出和利用键盘输入，实现程序的人机互动功能；了解 C 语言中的三种基本类型：整数、浮点数与字符，掌握 C 语言中的算术运算和赋值运算，学会自增自减算符以及表达式的计算。

2、主要内容：

- printf 函数
- scanf 函数
- 格式化形式
- 转义字符
- 数据类型
- 字符类型
- 算术运算符
- 赋值运算符
- 自增和自减运算符
- 类型转化

3、教学方法：多媒体讲授，上机操作练习**4、学习资料：**

《高级语言程序设计》第二章

《C 程序设计》第三章

《C 语言程序设计》第二和第三章

5、思考题：《高级语言程序设计》P47 思考题 1-6，或 《C 程序设计》 P82 习题 5-8**第三章 选择语句****1、教学要求：**通过本章学习学会利用 C 语言做逻辑判断，使用 if-else 语句实现初级的程序功能**2、主要内容**

- 逻辑表达式
- 关系运算符
- 逻辑运算符
- if 语句
- 条件表达式
- 布尔值
- switch 语句

3、教学方法：多媒体讲授，上机操作练习**4、学习资料：**

《高级语言程序设计》第三章

《C 程序设计》第四章

《C 语言程序设计》第四章

5、思考题：《高级语言程序设计》P58 思考题 1-4，或 《C 程序设计》 P108 习题 6-12**第四章 循环语句****1、教学要求：**通过本章学习，掌握 C 语言中三种循环语句，能够使用选择、循环语句编写正规程序

2、主要内容:

- while 语句
- do while 语句
- for 语句
- break 与 continue 语句
- 空语句的应用

3、教学方法:

多媒体讲授, 上机操作练习

4、学习资料:

《高级语言程序设计》第四章

《C 程序设计》第五章

《C 语言程序设计》第五章

5、思考题: 《高级语言程序设计》P72 思考题 1-7 或 《C 程序设计》P137 习题 3-10

第五章 数组与字符串

1、教学要求: 通过本章学习, 掌握 C 语言中数组的概念, 能够使用数组批量处理数据, 熟悉字符串、字符串数组的相关操作

2、主要内容:

- 一维与多维数组
- 数组初始化
- 字符串变量
- 字符串的读和写
- getchar 和 putchar 函数
- C 语言的字符串库
- 字符串数组

3、教学方法: 多媒体讲授, 上机操作练习

4、学习资料:

《高级语言程序设计》第五章

《C 程序设计》第六章

《C 语言程序设计》第六章

5、思考题: 《高级语言程序设计》P98 思考题 1-5, 或 《C 程序设计》P165 习题 8-15

第六章 函数与程序结构

1、教学要求: 通过本章学习, 掌握 C 语言函数的用法, 了解递归函数的编写, 对于变量的作用域和生命周期有充分的了解和熟悉, 能够编写结构化的程序

2、主要内容

- 函数定义
- 调用与声明

- 函数参数
- return 语句
- 函数递归
- 局部变量
- 外部变量
- 变量作用域
- C 程序结构

3、**教学方法：**多媒体讲授，上机操作练习

4、**学习资料：**

《高级语言程序设计》第六章

《C 程序设计》第七章

《C 语言程序设计》第七章

5、**思考题：**《高级语言程序设计》P126 思考题 1-4 或或 《C 程序设计》 P216 习题 4, 6, 7, 10

第七章 指针和数组

1、**教学要求：**通过本章学习，掌握 C 语言中指针的作用，学会利用指针来操纵数组的元素。

2、**主要内容：**

- 指针变量
- 取地址运算符
- 指针赋值
- 指针作为参数
- 指针作为返回值
- 指针的算术运算
- 数组名作为指针
- 用指针作为数组名
- 字符数组与字符指针

3、**教学方法：**多媒体讲授，上机操作练习

4、**学习资料：**

《高级语言程序设计》第七章

《C 程序设计》第八章

《C 语言程序设计》第八章

5、**思考题：**《高级语言程序设计》P168 思考题 1-10，或 《C 程序设计》 P291 习题 1-5

第八章 结构、联合和枚举

1、**教学要求：**通过本章学习，掌握 C 语言中结构、联合和枚举这三种高级数据结构，能够结合指针、数组等已学的知识构造有效的数据结构描述实际问题

2、**主要内容：**

- 结构变量

- 结构类型
- 嵌套的数组和结构
- 联合
- 枚举

3、**教学方法：**多媒体讲授，上机操作练习

4、**学习资料：**

《高级语言程序设计》第八章

《C 程序设计》第九章

《C 语言程序设计》第九章

5、**思考题：**《高级语言程序设计》P189 思考题 1-4，或 《C 程序设计》 P330 习题 1-6

第九章 指针的高级应用★

1、**教学要求：**通过本章学习，掌握 C 语言中指针的高级作用，能够利用指针来动态分配内存空间，管理数据。(本章为选讲内容，任课教师可根据实际情况，考虑是否教授本部分内容)

2、**主要内容：**

- 指针和多维数组
- 动态存储分配
- 链表
- 指向指针的指针
- 指向函数的指针

3、**教学方法：**多媒体讲授，上机操作练习

4、**学习资料：**

《高级语言程序设计》第七章和第八章

《C 程序设计》第七章

《C 语言程序设计》第七章

5、**思考题：**《高级语言程序设计》P169 思考题 11-14，或 《C 程序设计》 P292 习题 11，12

第十章 文件输入和输出

1、**教学要求：**通过本章学习，掌握 C 语言标准库的使用，能够读取和存储文件

2、**主要内容**

- 文件指针
- 文件操作
- 格式化读写

3、**教学方法：**多媒体讲授，上机操作练习

4、**学习资料**

《高级语言程序设计》第九章

《C 程序设计》第十章

《C 语言程序设计》第十章

5、**思考题：**《高级语言程序设计》P216 思考题 1-8，或 《C 程序设计》 P256 习题 3-6

《电子产品生产组织与管理》课程教学大纲

(Organization of production and management of electronic products)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】024A18001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】1

【学时数】16（16/0）

【建议修读学期】一春

【先修课程】模拟电子技术

一、课程说明

1、课程介绍:

《电子产品生产组织与管理》是应用电子技术专业开设的一门专业方向重要的选修课程，目的是使学生基本能够运用所学电子产品生产工艺相关基础知识进行工作任务计划的制订和实施，初步具有使用相关电子工艺生产设备进行电子产品整机组装的能力，具备简单生产文件的初步制定能力。

"Electronic products production organization and management" is a professional direction of applied electronic technology specialty elective course important, the purpose is to make students to learn to use the basic electronic products related to the production of basic knowledge of process development and implementation of work plans, with the use of electronic technology related preliminary production equipment capability of electronic product assembly have the ability to develop simple, preliminary production documents.

2、课程的主要内容及课时安排:

章次	内 容	总课时	理论课时
一	通孔插装元器件的识别与选用	2	2
二	表面组装元器件的识别与选用	2	2
三	制造电子产品常用工艺材料	2	2
四	通孔插装工艺	2	2
五	表面组装工艺	2	2
六	表面组装质量检测	1	1
七	电子产品整机生产工艺	2	2
八	电子产品工艺文件的认识与编制	1	1

九	电子产品组装过程中的静电防护	1	1
十	电子产品制造过程中的工艺管理和质量管理	1	1
	合计	16	16

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

职业能力目标：

了解生产工作职责和安全要求；

能对元器件进行识别和判断；

能使用必要的生产设备；

能对普通装配导线进行加工；

能正确焊接；

能编制简单工艺文件。

知识强化目标：

掌握元器件识别方法；

掌握普通装配导线的加工工艺；

掌握手工焊接技术和相关自动焊接技术；

熟悉工艺文件规范。

职业素质目标：

努力培养理论联系实际的工作作风；

具有良好的团队合作精神；

在工作中具有一定的问题分析和总结能力；

自觉遵守相关守则和纪律；

具有正确的安全意识。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	第一章-第三章	教学目标 1、2、3、6
具有基本电路图的识图、绘图能力	第一、二、七、八章	教学目标 2 教学目标 3 教学目标 4
具有熟练使用电子仪器仪表的能力、具备电子产品的生产设备的运用、维护的能力	第三、四、五、九章	教学目标 2 教学目标 3 教学目标 4

4、课程教学方法与手段：课堂讲授，交流讨论；实验演示及操作。

5、课程资源：《电子产品生产工艺与管理》邵玫，中国人民大学出版社，2013.12 第一版。

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：本课程为考查课，本课程的成绩由以下及部分构成：期末笔试；课程实验及实验报告；小组讨论，汇报交流；平时作业及课堂问题；到课率。

(2) 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念; 掌握电子产品生产工艺与管理的基本原理已及各项基本技术; 掌握分析的基本方法; 经考试成绩较好; 具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力; 学习态度非常端正, 全勤并作业全部认真完成, 积极参与课堂讨论, 实验规范、认真, 实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。
良好 (80-89)	掌握课程的基本概念; 掌握电子产品生产工艺与管理的基本原理已及各项基本技术; 掌握分析的基本方法; 经考试成绩尚可; 具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力; 学习态度较端正, 出勤率较高并作业能较认真完成, 积极参与课堂讨论, 实验较规范、认真, 实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。
中等 (70-79)	基本掌握课程的基本概念及电子产品生产工艺与管理的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 经考试成绩一般; 出勤率尚可并作业能完成, 实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。
及格 (60-69)	基本了解课程的基本概念及电子产品生产工艺与管理的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 出勤率满足要求并作业基本能完成, 实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格 (低于 60)	不了解课程的基本概念及电子产品生产工艺与管理的基本原理已及各项基本技术; 不了解分析的基本方法; 出勤率不满足要求并作业不能按时完成, 实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

(3) 成绩构成: 课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试 占总成绩的 70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30%

(4) 过程考核: 平时成绩主要由课后作业与课堂提问和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

第一章 通孔插装元器件的识别与选用

- 1、教学要求:** 熟悉常用电子元器件的结构和特性, 能够熟练识别各种常用器件。
- 2、主要内容**电阻器; 电位器; 电容器; 电感器与变压器; 半导体分立器件; 集成电路
- 3、教学方法:** 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作
- 4、学习资料:** 课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、思考题:** 课堂布置。

第二章 表面组装元器件的识别与选用

- 1、教学要求:** 熟悉表面组装元器件的结构和特性, 能够准确识别常用表面组装器件。
- 2、主要内容**表面组装技术简介; 表面组装元件概述; 无源元件 SMC; 有源器件 SMD
- 3、教学方法:** 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作
- 4、学习资料:** 课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、思考题:** 课堂布置。

第三章 制造电子产品常用工艺材料

- 1、**教学要求：**熟悉电子产品制造过程中常用工艺材料的基本特性，使用方法。
- 2、**主要内容：**THT 组装常用工艺材料；SMT 组装常用工艺材料
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第四章 通孔插装工艺

- 1、**教学要求：**熟悉通孔插装工艺的特点，实施技术技巧以及注意事项。
- 2、**主要内容：**通孔插装工艺流程；元器件整形与插装；手工焊接；自动焊接
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第五章 表面组装工艺

- 1、**教学要求：**熟悉表面组装的工艺流程，常用工艺材料的使用方法，焊接工艺。
- 2、**主要内容：**表面组装方式与组装工艺流程；焊膏和贴装胶涂敷工艺；表面组装贴装工艺；表面组装焊接工艺
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第六章 表面组装质量检测

- 1、**教学要求：**熟悉常用的表面组装质量检测手段，常用检测设备特性。
- 2、**主要内容：**表面组装质量检测概述；自动光学检测；自动 X 射线检测；在线检测
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第七章 电子产品整机生产工艺

- 1、**教学要求：**熟悉电子产品整机装配过程，熟悉整机调试和检测技术，了解电子产品整机老化和例行试验的意义和操作过程。
- 2、**主要内容：**电子产品整机装配；电子产品整机调试与检测；电子产品整机老化和例行试验
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第八章 电子产品工艺文件的认识与编制

- 1、**教学要求：**熟悉电子产品工艺文件的结构和要求，会阅读和编制基本的电子产品工艺文件。

- 2、**主要内容：**电子产品工艺文件的认识；电子产品工艺文件的编制
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第九章 电子产品组装过程中的静电防护

- 1、**教学要求：**了解静电的危害，熟悉电子产品组装过程中静电防护的基本原理与常用方法。
- 2、**主要内容：**静电及其危害；静电防护
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第十章 电子产品制造过程中的工艺管理和质量管理

- 1、**教学要求：**了解电子产品制造过程工艺管理和质量管理的基本内容和要求，了解常见的质量标准体系。
- 2、**主要内容：**电子产品制造过程中的工艺管理；电子产品制造过程中的质量管理；电子产品生产过程中的质量控制；ISO9000 系列国际质量标准；产品认证和 3C 强制认证
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

《可编程控制器（PLC）应用》课程教学大纲

(Application of Programmable logic controller)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】024A07101

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理（专升本）

【学分数】1.5

【学时数】32（16/16）

【建议修读学期】二秋

【先修课程】

一、课程说明

1、课程介绍

本课程是专业选修课，电力、机械、动力类专业的一门专业课，它的目的是使学生掌握可编程控制器（PC）技术的基本概念、基本原理和初步设计思想与方法，能够分析在现场应用的各种可编程控制器的工作原理。这门课将传统的继电器控制技术、现代计算机技术和通信技术融为一体，是专门为工业控制而设计的一门课程。

This course is a professional elective courses, professional courses, power machinery, power and other professional, its purpose is to enable students to master the programmable controller (PC) the basic principle and preliminary design ideas and methods of the basic concept, technology, to analyze the operating principle of programmable controller in field application. This course combines traditional relay control technology, modern computer technology and communication technology, and is a course designed for industrial control.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	概述	1	1	0
二	FX 系列 PLC 的硬件	2	2	0
三	FX 系列 PLC 编程基础	2	2	0
四	FX 系列 PLC 的应用指令	6	2	4
五	开关量控制系统梯形图设计	15	3	12
六	PLC 的通信与计算机通信网络	2	2	0
七	模拟量模块与 PID 闭环控制	2	2	0
八	PLC 应用中的一些问题	2	2	0

3、课程教学目标：**(1) 课程教学目标：**

目标 1：本课程让学生掌握 PLC 器件的基本原理与使用方法，

目标 2：培养 PLC 编程语言的使用能力，

目标 3：形成 PLC 系统设计的初步能力。

目标 4：学会利用梯形图等常用软件进行开发仿真技术

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	第一章-第五章	教学目标 1
具有基本的单片机技术与传感器技术基础知识	第二章-第六章	教学目标 1
具有计算机操作、软件应用等方面的能力	第二章-第七章	教学目标 1、2、3、4

4、课程教学方法与手段：课堂讲授，交流讨论；实验演示及操作。**5、课程资源：****(1) 推荐教材及参考文献：****(2) 课程网站：****6、学生成绩评定：**

(1) 考核方式：本课程为考查课，本课程的成绩由以下及部分构成：期末笔试；课程实验及实验报告；小组讨论，汇报交流；平时作业及课堂问题；到课率。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念；掌握 PLC 技术的基本原理已及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩较好；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度非常端正，全勤并作业全部认真完成，积极参与课堂讨论，实验规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。
良好 (80-89)	掌握课程的基本概念；掌握 PLC 技术的基本原理已及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩尚可；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度较端正，出勤率较高并作业能较认真完成，积极参与课堂讨论，实验较规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。
中等 (70-79)	基本掌握课程的基本概念及 PLC 技术的基本原理已及各项基本技术；了解分析的基本方法；经考试成绩一般；出勤率尚可并作业能完成，实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。
及格 (60-69)	基本了解课程的基本概念及 PLC 技术的基本原理已及各项基本技术；了解分析的基本方法；出勤率满足要求并作业基本能完成，实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格 (低于 60)	不了解课程的基本概念及 PLC 技术的基本原理已及各项基本技术；不了解分析的基本方法；出勤率不满足要求并作业不能按时完成，实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

(3) 成绩构成：

课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试 占总成绩的 50-70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30-50%

(4) 过程考核：平时成绩主要由课后作业与课堂提问、实验报告和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

第一章 概述

- 1、**教学要求：**熟悉 PLC 的基本特点和工作原理。
- 2、**主要内容：**PLC 的结构与特点，逻辑运算与 PLC 的工作原理
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**
- 5、**思考题：**

第二章 FX 系列 PLC 的硬件

- 1、**教学要求：**熟悉三菱 FX 系列 PLC 的基本原理，结构，特性和使用方法。
- 2、**主要内容：**FX 系列 PLC 的硬件结构，FX 系列 PLC 性能简介，I/O 模块与特殊功能模块，程序的下载与上传
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**
- 5、**思考题：**

第三章 FX 系列 PLC 编程基础

- 1、**教学要求：**熟悉三菱 PLC 编程软件的基本使用方法，学会用编程软件进行简单的 PLC 应用。
- 2、**主要内容：**PLC 的编程语言，FX 系列 PLC 的软元件，编程软件与仿真软件使用，FX 系列 PLC 的基本指令，定时器/计数器应用
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**
- 5、**思考题：**

第四章 FX 系列 PLC 的应用指令

- 1、**教学要求：**熟悉三菱编程软件的常用指令使用方法。
- 2、**主要内容：**应用指令概述，数据处理指令，四则运算指令与逻辑运算指令，浮点数指令，程序流程控制指令，高速处理指令，方便指令，外部 I/O 设备指令，其他指令，
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**
- 5、**思考题：**

第五章 开关量控制系统梯形图设计

- 1、**教学要求：**熟悉梯形图的基本原理，学会用梯形图进行 PLC 的程序设计。
- 2、**主要内容：**梯形图的经验设计法与继电器电路转换法，顺序控制设计法与顺序功能图，使用 STL 指令的编程方法，使用顺序功能图语言的编程方法，使用位置、复位指令的编程方法
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**
- 5、**思考题：**

第六章 PLC 的通信与计算机通信网络

- 1、**教学要求：**了解计算机通信接口的基本原理和常见接口形式。
- 2、**主要内容：**计算机通信方式与串行通信接口，计算机通信的国际标准，FX 系列 PLC 的通信功能，计算机链接通信协议中的命令，PLC 之间的链接通信和 PLC 与变频器的通信，无协议通信方式与 RS 通信指令
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**
- 5、**思考题：**

第七章 模拟量模块与 PID 闭环控制

- 1、**教学要求：**了解 PID 控制的基本原理，参数整定，学会使用模拟量 I/O 进行系统的简单控制。
- 2、**主要内容：**模拟量 I/O 模块的使用方法，PID 闭环控制系统与 PID 指令，PID 控制器的参数整定
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**
- 5、**思考题：**

第八章 PLC 应用中的一些问题

- 1、**教学要求：**了解 PLC 应用中的常见问题，已经解决方法。
- 2、**主要内容：**PLC 控制系统的可靠性措施，PLC 在变频器控制中的应用，仿真软件的 I/O 系统设定功能
- 3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料：**
- 5、**思考题：**

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
	可编程控制器基本指令实验	熟悉常用编程指令及其用法，编写简单应用程序	4	专业	综合	分组实验	实验报告
	交通灯的模拟控制	设计一个十字路口的交通灯控制系统	4	专业	综合	分组实验	实验报告
	四节传送带的模拟控制	设计 4 节传送带系统，编写其实现软件	4	专业	综合	分组实验	实验报告
	装配流水线的模拟控制		4	专业	综合	分组实验	实验报告

- 注：1. 实验（实践）项目名称，表达要简洁准确；
2. 实验（实践）属性，分“基础”、“专业基础”、“专业”；
3. 项目类型，分“演示”、“验证”、“综合”、“设计研究”、“其他”。

《工业计算机与工控组态技术》课程教学大纲

(Industrial Computer and Configuration Application Technology)

大纲主撰人：王一治

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】025A11001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】2

【学时数】32（32/0）

【建议修读学期】二秋

【先修课程】数字电子技术、模拟电子技术、单片机原理与应用

一、课程说明

1、课程介绍

《工业计算机与工控组态技术》是为应用物理学（专升本）等专业学生开设的一门专业技术基础课程，其内容包括工业计算机结构特点、总线结构、板块卡的安装与调试、组态软件、集散控制系统。它既是机电系统设计等课程的先导课，又与自动控制技术、单片机机原理与应用等基础课程密切相关。本课程的任务是使学生掌握初步工业计算机控制系统的原理结构与组态软件。

The course of the industrial computer and industrial control configuration technique is applied physics (Junior rise undergraduate course) and other professional students a professional basic course, the content including industrial computer structure, bus structure, plate card installation and debugging, configuration software, collecting and distributing control system. It is both mechanical and electrical systems design course of the pilot, and automatic control technology, single-chip microcomputer principle and application of basic courses are closely related. The task of this course is to enable students to master the principle of preliminary industrial computer control system structure and configuration software.

2.课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	工业计算机结构	4	4	
二	I/O 板卡基础	4	4	
三	信号调理	4	4	
四	工业计算机总线技术与现场总线	8	8	
五	集散控制系统	4	4	
六	组态软件与应用	8	8	

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

目标 1：使学生掌握工业计算机的结构与工作原理；

目标 2：掌握工业计算机总线技术；

目标 3：掌握组态软件及其应用；

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
通过学习和训练，掌握本专业所必需计算机控制技术	IPC	教学目标 1
	结构原理	教学目标 2
	组态软件	教学目标 3

4、课程教学方法与手段：

(1) 通过课堂讲授使学生了解工业计算机的结构原理与编程方法；

(2) 通过实验演示及操作使学生对工业计算机的应用系统及组态软件有一定了解。

5、课程资源：

(1) 主教材：薛迎成,何坚强.工控机及组态控制技术原理与应用(2 版), 中国电力出版社,2010

(2) 参考教程：汪志锋主编,《工控机组态软件》.电子工业出版社,2012

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：期末考查

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	作业认真独立、期末卷面成绩良好以上
良好 (80-89)	作业认真独立、期末卷面成绩中等以上
中等 (70-79)	作业较认真、期末卷面及格以上
及格 (60-69)	基本完成作业、期末卷面成绩基本及格
不及格 (低于 60)	旷课、未完成作业、期末卷面成绩远不及格

(3) 成绩构成：平时成绩占 30%，期末考查成绩占 70%

(4) 过程考核：平时成绩由到课率+作业成绩+课堂提问成绩组成，由课堂记录本体现。

二、教学内容和学时分配**第一章 工业计算机结构原理 4 学时****1、教学要求：**教师讲清、学生掌握 IPC 的结构特点**2、主要内容：**IPC、结构组成、主板、I/O 板卡**3、教学方法：**课堂讲授**4、学习资料：**教材相应章节**5、思考题：**随堂布置

第二章 I/O 板卡基础 4 学时

- 1、**教学要求：**教师讲清、学生掌握 IPC 的基本板卡
- 2、**主要内容：**主板、I/O 板卡、总线
- 3、**教学方法：**课堂讲授
- 4、**学习资料：**教材相应章节
- 5、**思考题：**随堂布置

第三章 信号调理 4 学时

- 1、**教学要求：**教师讲清、学生掌握输入输出信号调理的方法与措施
- 2、**主要内容：**输入调理、输出调理、端子板
- 3、**教学方法：**课堂讲授
- 4、**学习资料：**教材相应章节

第四章 工业计算机总线与现场总线 8 学时

- 1、**教学要求：**教师讲清、学生掌握工业计算机总线与现场总线技术
- 2、**主要内容：**总线、总线标准、种类、现场总线
- 3、**教学方法：**课堂讲授
- 4、**学习资料：**教材相应章节
- 5、**思考题：**随堂布置

第五章 集散控制系统 4 学时

- 1、**教学要求：**教师讲清、学生掌握集散控制系统的结构特点及优缺点
- 2、**主要内容：**集散控制、结构组成、优缺点
- 3、**教学方法：**课堂讲授
- 4、**学习资料：**教材相应章节
- 5、**思考题：**随堂布置

第六章 组态软件及其应用 8 学时

- 1、**教学要求：**教师讲清、学生掌握组态软件及其应用
- 2、**主要内容：**组态软件、组态王软件、工业应用实例
- 3、**教学方法：**课堂讲授
- 4、**学习资料：**教材相应章节
- 5、**思考题：**随堂布置

《光机电一体化》课程教学大纲

(Light Mechanical and Electrical Integration Design)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】 025551001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理（专升本）

【学分数】2

【学时数】32（32/0）

【先修课程】电工学、模拟电子技术、数字电子技术、自动控制技术

一、课程说明

1、课程介绍:

《光机电一体化》是为应用物理学本科专业学生开设的一门学科专业课，其内容包括光机电一体化系统的设计方法、建模方法、传感器与转换器、执行器与驱动器、控制方法与应用举例等内容，融汇了国内外最新的设计方法和技术。为学生以后为从事光机电系统设计及相关领域打下良好基础。它既是模拟与数字电子技术、自动控制等课程的后继课程，又与光学、机械等专业基础课程有着密切的联系。本课程的任务是使学生掌握光机电一体化系统的基本原理，了解其分析设计的一般方法，并具备一定的分析解决问题的能力。

"Light mechanical and electrical integration" is a discipline of professional courses for undergraduate students majoring in Applied Physics, including design method, optical electromechanical integration system modeling method, sensor and converter, actuator and actuator, control method and application examples etc., with the design method and the latest technology at home and abroad. For students after the light mechanical and electrical systems design and related fields to lay a good foundation. It is a follow-up course of analog and digital electronic technology and automatic control, and has a close connection with basic courses such as optics and mechanics. The task of this course is to enable students to master the basic principles of Opto mechatronics systems, to understand the general methods of their analysis and design, and to have the basic ability to analyze and solve problems.

2、课程的主要内容及课时安排:

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	总论	2	2	0
二	光机电一体化系统的设计方法	6	6	0
三	物理系统的建模	6	6	0

四	传感器与转换器	6	6	0
五	执行器与驱动器	5	5	0
六	光机电一体化系统控制	4	4	0
七	光机电一体化系统应用实例	3	3	0

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

目标 1：使学生掌握掌握光机电一体化系统的基本原理、特性；

目标 2：熟悉光机电一体化系统的设计的基本原理及主要变换方法；

目标 3：对光机电一体化系统的理论建模作一般了解；

目标 4：对常见光机电一体化系统及单元作一般了解；

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识 and 相应的专业基础知识	第一章-第三章	教学目标 1 教学目标 2 教学目标 3
具有基本电路图的识图、绘图能力	第二章、第三章	教学目标 2 教学目标 3
具有熟练使用电子仪器仪表的能力、具备电子产品的生产设备的运用、维护的能力	第六章、第七章	教学目标 4

4、课程教学方法与手段：课堂讲授，交流讨论；实验演示及操作。

5、课程资源：

教材：《光机电一体化系统设计》范宁军，机械工业出版社，2010

参考文献：《光机电一体化技术应用 100 例 第 2 版》林宋，郭瑜茹，机械工业出版社，2010

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：本课程为考查课，本课程的成绩由以下及部分构成：期末笔试；小组讨论，汇报交流；平时作业及课堂问题；到课率。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念；掌握光机电一体化系统的基本原理已及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩较好；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度非常端正，全勤并作业全部认真完成，积极参与课堂讨论，实验规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。
良好 (80-89)	掌握课程的基本概念；掌握光机电一体化系统的基本原理已及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩尚可；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度较端正，出勤率较高并作业能较认真完成，积极参与课堂讨论，实验较规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。
中等 (70-79)	基本掌握课程的基本概念及光机电一体化系统的基本原理已及各项基本技术；了解分析的基本方法；经考试成绩一般；出勤率尚可并作业能完成，实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。

及格（60-69）	基本了解课程的基本概念及光机电一体化系统的基本原理已及各项基本技术；了解分析的基本方法；出勤率满足要求并作业基本能完成，实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格（低于 60）	不了解课程的基本概念及光机电一体化系统的基本原理已及各项基本技术；不了解分析的基本方法；出勤率不满足要求并作业不能按时完成，实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

（3）成绩构成：

课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试 占总成绩的 70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30%

（4）过程考核：平时成绩主要由课后作业与课堂提问和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

第一章 总论 （2 学时）

1、教学要求：使学生对光机电系统一体化有较准确的认识，从整体上论述光机电一体化系统的基本内涵及其特点；教学应使学生易于理解。

2、主要内容：光机电一体化系统的发展历史;光机电一体化系统的组成及分类;光机电一体化技术的基本功能;光机电一体化系统的应用。

3、教学方法：教师课堂讲授，采用现代多媒体和传统方法结合，组织课堂讨论。

4、学习资料：《光机电一体化技术应用 100 例 第 2 版》林宋，郭瑜茹，机械工业出版社，2010

5、思考作业题：

（1）什么是光机电一体化系统？其发展趋势如何？

（2）光机电一体化系统的组成及分类如何？

（3）光机电一体化技术的基本功能是什么？

第二章 光机电一体化系统的设计方法 （6 学时）

1、教学要求：掌握耦合和解耦概念，较好掌握系统结构和设计机理。

2、主要内容：系统的解耦与耦合;系统设计公理;单元化设计原理;光机电一体化系统的结构层次;光机电一体化系统的设计程序。

3、教学方法：教师课堂讲授，采用现代多媒体和传统方法结合，组织课堂讨论。

4、学习资料：《光机电一体化技术应用 100 例 第 2 版》林宋，郭瑜茹，机械工业出版社，2010

5、思考作业题：

（1）什么是系统的解耦与耦合？

（2）什么是耦合系统？

（3）什么是解耦系统？

（4）系统设计公理的基本内容是什么？

（5）光机电一体化系统的结构层次是怎样的？

(6) 光机电一体化系统的一般设计程序是什么?

第三章 物理系统的建模 (6 学时)

- 1、**教学要求:** 掌握物理系统的建模概念及方法。
- 2、**主要内容:** 物理系统的建模概述;模拟法;机械系统建模 ;电气系统建模;机电耦合系统建模。
- 3、**教学方法:** 教师课堂讲授, 采用现代多媒体和传统方法结合, 组织课堂讨论。
- 4、**学习资料:** 《光机电一体化技术应用 100 例 第 2 版》林宋, 郭瑜茹, 机械工业出版社, 2010
- 5、**思考作业题:**
 - (1) 物理系统的建模的重要性是什么?
 - (2) 简述模拟法的内容?
 - (3) 简述机械系统建模常用方法;
 - (4) 简述电气系统建模的常用方法
 - (5) 简述机电耦合系统的建模方法

第四章 传感器与转换器 (6 学时)

- 1、**教学要求:** 掌握物理系统的建模概念及方法。
- 2、**主要内容:** 位移传感器; 速度传感器; 加速度传感器; 力与力矩传感器; 压力传感器; 振动与谐振传感器; 光电传感器; 其他传感器
- 3、**教学方法:** 教师课堂讲授, 采用现代多媒体和传统方法结合, 组织课堂讨论。
- 4、**学习资料:** 《光机电一体化技术应用 100 例 第 2 版》林宋, 郭瑜茹, 机械工业出版社, 2010
- 5、**思考作业题:**
 - (1) 什么是传感器? 有哪些分类? 举例说明;
 - (2) 简述位移传感器、速度传感器、加速度传感器、力与力矩传感器、压力传感器; 振动与谐振传感器、光电传感器的基本原理。

第五章 执行器与驱动器 (5 学时)

- 1、**教学要求:** 掌握执行器与驱动器概念以及在光机电一体化系统中的作用。
- 2、**主要内容:** 执行器与驱动器概念, 执行器与驱动器在光机电一体化系统中的作用, 驱动器及执行器的基本原理。
- 3、**教学方法:** 教师课堂讲授, 采用现代多媒体和传统方法结合, 组织课堂讨论。
- 4、**学习资料:** 《光机电一体化技术应用 100 例 第 2 版》林宋, 郭瑜茹, 机械工业出版社, 2010
- 5、**思考作业题:**
 - (1) 什么是执行器? 什么是驱动器?
 - (2) 执行器与驱动器在光机电一体化系统中的作用是什么?
 - (3) 简述驱动器及执行器的基本原理。

第六章 光机电一体化系统控制 (4 学时)

- 1、**教学要求:** 掌握光机电一体化系统控制的基本内容, 常见控制方法。
- 2、**主要内容:** 光机电一体化系统控制的基本内容, 常见控制方法。

- 3、**教学方法：**教师课堂讲授，采用现代多媒体和传统方法结合，组织课堂讨论。
- 4、**学习资料：**《光机电一体化技术应用 100 例 第 2 版》林宋，郭瑜茹，机械工业出版社，2010
- 5、**思考作业题：**光机电一体化系统控制的基本内容有哪些？常见控制方法是什么？

第七章 光机电一体化系统应用实例 （3 学时）

- 1、**教学要求：**结合实例掌握典型光机电一体化系统的控制流程，使学生更好地理解该控制过程。
- 2、**主要内容：**针对实例对光机电一体化系统进行应用实例分析。
- 3、**教学方法：**教师课堂讲授，采用现代多媒体和传统方法结合，组织课堂讨论。
- 4、**学习资料：**《光机电一体化技术应用 100 例 第 2 版》林宋，郭瑜茹，机械工业出版社，2010
- 5. **思考作业题：**课堂布置。

《电子线路设计》课程教学大纲

(Electronic circuit design)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】(024A08101)

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理（专升本）

【学分数】2.5

【学时数】48（32/16）

【建议修读学期】二秋

【先修课程】

一、课程说明

1、课程介绍

《电子线路设计》是一门专业选修课，是电工电子课程模块的重要组成部分之一，具有较强的实践性。其目的是通过以工程实践或社会生活为背景的综合电子系统的设计、设计与实现，使学生能将已学过的电路原理、模拟电子技术、数字电子技术与 EDA 技术等多门课程知识综合运用用于电子系统的设计中。

"Electronic circuit design" is a specialized elective course. It is one of the important parts of the course of electrical and electronic courses. It has strong practicality. The purpose is through the design and implementation of integrated electronic system, the engineering practice or social life as the background, so that students will have learned the circuit principle, simulation of integrated use of multi electronic technology, digital electronic technology and EDA technology curriculum knowledge in electronic system design.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	电子线路综合设计概述	2	2	0
二	信号源类课题	6	6	0
三	放大器类课题	10	6	4
四	控制系统类课题	10	6	4
五	测量仪器类课题	14	6	8
六	通信系统类课题	6	6	0

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标:

目标 1: 本课程让学生掌握电子线路设计的基本方法,

目标 2: 培养学生的设备使用和调试能力,

目标 3: 形成数字系统设计的初步能力。

目标 4: 学会利用相关软件进行开发仿真技术

(2) 课程目标对培养要求的支撑:

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识 and 相应的专业基础知识	第一章-第六章	教学目标 1
具有基本的单片机技术与传感器技术基础知识	第五章	教学目标 2
具有计算机操作、软件应用等方面的能力	第四章	教学目标 4

4、课程教学方法与手段: 课堂讲授, 交流讨论; 实验演示及操作。

5、课程资源:

(1) 推荐教材及参考文献: (核心阅读材料, 必须提供经典的文献和前沿的文献)

教材: 《电子线路综合设计》, 谢自美, 华中科技大学出版社, 2006

(2) 课程网站:

6、学生成绩评定:

(1) 考核方式: 本课程为考查课, 本课程的成绩由以下及部分构成: 期末笔试; 课程实验及实验报告; 小组讨论, 汇报交流; 平时作业及课堂问题; 到课率。

(2) 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念; 掌握电子线路设计的基本原理已及各项基本技术; 掌握分析的基本方法; 经考试成绩较好; 具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力; 学习态度非常端正, 全勤并作业全部认真完成, 积极参与课堂讨论, 实验规范、认真, 实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。
良好 (80-89)	掌握课程的基本概念; 掌握电子线路设计的基本原理已及各项基本技术; 掌握分析的基本方法; 经考试成绩尚可; 具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力; 学习态度较端正, 出勤率较高并作业能较认真完成, 积极参与课堂讨论, 实验较规范、认真, 实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。
中等 (70-79)	基本掌握课程的基本概念及电子线路设计的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 经考试成绩一般; 出勤率尚可并作业能完成, 实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。
及格 (60-69)	基本了解课程的基本概念及电子线路设计的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 出勤率满足要求并作业基本能完成, 实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格 (低于 60)	不了解课程的基本概念及电子线路设计的基本原理已及各项基本技术; 不了解分析的基本方法; 出勤率不满足要求并作业不能按时完成, 实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

(3) 成绩构成:

课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试 占总成绩的 70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30%

(4) 过程考核: 平时成绩主要由课后作业与课堂提问、实验报告和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

第一章 电子线路综合设计概述

1、教学要求: 熟悉电子线路设计的基本方法, 了解寄生振荡的机理和抑制方法, 了解常用抗干扰技术。

2、主要内容 介绍电子线路综合设计中两种实用的设计方法, 电子系统中较容易产生寄生振荡的几种电路形式, 抑制寄生振荡的一般方法, 几种实用的抗干扰技术以及电子线路中常见技术指标的概念与实验测试方法。

3、教学方法: 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第二章 信号源类课题

1、教学要求: 熟悉锁相环的基本原理, DDS 技术, 压控振荡基本原理, 会用相关技术进行简单的电路设计。

2、主要内容:

集成电路锁相环及其应用电路, DDS 技术及波形发生器设计, 电压控制 LC 振荡器设计, 正弦波调制信号发生器设计, 三相正弦波变频电源

常见锁相环电路基本原理, 及其基本电路的设计与调试方法; 直接数字频率合成器及其产生特定波形发生器设计。

3、教学方法: 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第三章 放大器类课题

1、教学要求: 熟悉低频功率放大器、宽带放大器、测量放大器的特性, 熟悉简易心电图仪、高效率音频功率放大器设计实例。

2、主要内容: 低频功率放大器设计, 宽带放大器设计, 测量放大器设计, 简易心电图仪, 高效率音频功率放大器设计

3、教学方法: 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第四章 控制系统类课题

1、教学要求：熟悉控制类电路的设计基本原理，学会基本的步进电机驱动控制系统，简易智能电动小汽车设计，基于 PID 的水温控制系统设计，运动轨迹控制系统设计。

2、主要内容：步进电机驱动控制系统，简易智能电动小汽车设计，基于 PID 的水温控制系统设计，运动轨迹控制系统设计

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第五章 测量仪器类课题

1、教学要求：熟悉测量仪器的基本原理和特性，学会基本的低频数字相位测量仪设计，简易逻辑分析仪设计，简易数字存储示波器设计，数控直流电流源设计。

2、主要内容：低频数字相位测量仪设计，简易逻辑分析仪设计，简易数字存储示波器设计，数控直流电流源设计

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第六章 通信系统类课题

1、教学要求：了解通信系统的基本原理，了解多路数据采集系统设计，数字化语言存储与回放系统，无线多路遥控调频发射/接收系统设计，红外多路遥控发射/接收系统设计。

2、主要内容：多路数据采集系统设计，数字化语言存储与回放系统，无线多路遥控调频发射/接收系统设计，红外多路遥控发射/接收系统设计

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	模拟示波器数字化改造	将一台模拟示波器改造成数字示波器	8	专业	设计研究	分组实验	达到实验技术指标
2	模拟稳压电源数字化改造	将一台模拟线性稳压电源改造成数字调节电源	8	专业	设计研究	分组实验	达到实验技术指标

注：1. 实验（实践）项目名称，表达要简洁准确；

2. 实验（实践）属性，分“基础”、“专业基础”、“专业”；

3. 项目类型，分“演示”、“验证”、“综合”、“设计研究”、“其他”。

《高频电子线路》课程教学大纲

(High Frequency Electronic Circuits)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】025A16001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】2

【学时数】32（32/0）

【建议修读学期】二秋

【先修课程】模拟电子技术

一、课程说明

1、课程介绍:

高频电子线路是电子、信息、通信类专业重要的专业技术基础课，本课程的目标与任务是使学生通过本课程的学习，熟悉本课程所述各类部件的组成、特点、性能指标，以及在通信系统中的地位与作用；掌握高频电路中的基本概念、基本原理和基本方法（包括仿真方法）以及典型电路，看懂一般的实际电路；通过课程内容的学习，能较深刻地理解非线性电路的分析方法及特点；初步建立起信息传输系统的整体概念；了解重要新技术的发展趋势。为后续的专业课的学习打好基础。

High frequency electronic circuit electronics, information, communications and other professional expertise important basic course, objectives and tasks of this course is to enable students through this course, familiar with the course of the composition of various types of components, features, performance, and the status and role in the communication system; high-frequency circuits grasp the basic concepts, basic principles and methods (including simulation) and typical circuit, understand the general actual circuit; by learning course content can be more profoundly analysis and understanding of the characteristics of non-linear circuits; initially set up the whole concept of information transmission system; to understand the development trend of important new technologies. Lay the foundation for subsequent courses of study.

2、课程的主要内容及课时安排:

章次	内 容	总课时	理论课时
一	绪论	2	2
二	高频小信号放大器	5	5
三	高频功率放大器	5	5
四	正弦波振荡器	5	5

五	振幅调制与解调电路	4	4
六	角度调制与解调电路	4	4
七	变频电路	4	4
八	反馈控制电路	3	3
	合计	32	32

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

目标 1：使学生掌握高频电子线路的基本原理、特性；

目标 2：了解高频电子线路的基本设计原理及主要变换方法；

目标 3：对常见高频电子线路的特性和设计方法作一般了解；

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	第一章-第八章	教学目标 1 教学目标 2
具有基本电路图的识图、绘图能力	第一章-第八章	教学目标 2 教学目标 3
具有熟练使用电子仪器仪表的能力、具备电子产品的生产设备的运用、维护的能力	第三章-第八章	教学目标 2 教学目标 3

4、课程教学方法与手段：

课堂讲授，交流讨论；实验演示及操作。

5、课程资源：

(1) 《高频电子线路》高吉祥主编，电子工业出版社，2003 年

(2) 《高频电子线路学习指导书》曾兴雯等主编，高等教育出版社，2005 年

(3) 《高频电子线路》张肃文主编，高等教育出版社，2001 年

(4) 《高频电路》肖华庭主编，清华大学出版社，2002 年

(5) 《高频电子线路》阳昌汉编著，哈尔滨工程大学出版社，2001 年

(6) 《高频电子线路》谈文心等编著，西安交通大学出版社，1996 年

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：本课程为考查课，本课程的成绩由以下及部分构成：期末笔试；小组讨论，汇报交流；平时作业及课堂问题；到课率。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念；掌握高频电子线路的基本原理及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩较好；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度非常端正，全勤并作业全部认真完成，积极参与课堂讨论，实验规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。

良好 (80-89)	掌握课程的基本概念; 掌握高频电子线路的基本原理已及各项基本技术; 掌握分析的基本方法; 经考试成绩尚可; 具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力; 学习态度较端正, 出勤率较高并作业能较认真完成, 积极参与课堂讨论, 实验较规范、认真, 实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。
中等 (70-79)	基本掌握课程的基本概念及高频电子线路的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 经考试成绩一般; 出勤率尚可并作业能完成, 实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。
及格 (60-69)	基本了解课程的基本概念及高频电子线路的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 出勤率满足要求并作业基本能完成, 实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格 (低于 60)	不了解课程的基本概念及高频电子线路的基本原理已及各项基本技术; 不了解分析的基本方法; 出勤率不满足要求并作业不能按时完成, 实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

(3) 成绩构成: 课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试 占总成绩的 70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30%

(4) 过程考核: 平时成绩主要由课后作业与课堂提问和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

第一章 绪论

1、教学要求: 正确理解通讯系统的基本组成, 无线信道及其传播方式, 无线电发送及接收设备的组成与原理。明确高频电子线路的研究对象。

高频电子线路的研究对象

2、主要内容: 通讯系统的基本组成, 无线信道及其传播方式, 无线电发送及接收设备的组成与原理。

3、教学方法: 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作, 要求学生课堂听课, 参与课堂讨论, 按时完成课程作业 (含课内作业和课外作业)。

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第二章 高频小信号放大器

1、基本要求: 掌握高频电路基础知识以及高频小信号下电路的等效与分析方法。掌握谐振放大器的特性及稳定性。了解场效应管高频放大器的特性。了解集成电路宽频放大电路及集中滤波器的工作原理。明确高频电路噪声产生的基本原因。

2、主要内容: 高频电路基础知识, 晶体管高频小信号等效电路, 晶体管谐振放大器, 小信号谐振放大器的稳定性, 场效应管高频放大器, 线性宽频带放大集成电路与集中滤波器, 放大电路的噪声

3、教学方法: 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 要求学生课堂听课, 参与课堂讨论, 按时完成课程作业 (含课内作业和课外作业)。

4、**学习资料**：课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题**：课堂布置。

第三章 高频功率放大器

1、**基本要求**：掌握丙类高频放大电路工作原理及其折线分析法，熟悉丙类高频放大电路的结构形式及特点，了解丁类和戊类高频功率放大器的基本工作原理，掌握功率合成的基本概念、作用及基本原理。

2、**主要内容**：丙类高频放大电路工作原理，丙类放大电路的折线分析法，丙类高频放大电路，丁类和戊类高频功率放大器，宽频带高频功率放大器，功率合成

3、**教学方法**：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料**：课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题**：课堂布置。

第四章 正弦波振荡器

1、**基本要求**：掌握反馈型 LC 振荡原理及其电路组成。熟悉振荡电路稳定性的要求及实现方法。掌握高稳定 LC 振荡器的结构组成及基本原理。了解晶体振荡电路，负阻振荡器，集成压控振荡器基本原理。

2、**主要内容**：反馈型 LC 振荡原理，反馈型 LC 振荡电路，振荡电路的频率稳定原理，高稳定度的 LC 振荡器，晶体振荡电路，负阻振荡器，集成压控振荡器

3、**教学方法**：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料**：课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题**：课堂布置。

第五章 振幅调制与解调电路

1、**基本要求**：掌握调幅的基本原理及特性，掌握低电平调幅基本原理，掌握高电平调幅基本原理，掌握单边带信号的产生机制及常用方法，掌握检波的基本原理及二极管检波电路原理，了解同步检波原理，了解数字信号调幅与解调的基本原理与方法。

2、**主要内容**：低电平调幅电路，高电平调幅电路，单边带信号的产生，包络检波电路，同步检波电路，数字信号调幅与解调

3、**教学方法**：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料**：课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题**：课堂布置。

第六章 角度调制与解调电路

1、**基本要求**：掌握频率调制与相位调制的基本原理及特性，了解集成调频发射机的基本原理与结构，了解调相电路的基本特点与常用电路结构，了解常见调频电路的结构与性能特点。了解调相解调电路基本原理与结构，了解调频信号解调电路基本原理与结构，了解数字调制与解调的基本原理。

2、**主要内容**：频率调制电路，相位调制电路，单集成调频发射机，调相信号解调电路，调频信号解调电路，数字角度调制与解调

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题：**课堂布置。

第七章 变频电路

1、**基本要求：**掌握晶体三极管的混频原理与电路结构形式，了解场效应管的混频基本原理 电路结构。了解二极管混频电路的基本原理与结构。掌握模拟乘法器混频器的结构及原理。掌握混频器中干扰与失真的基本机理与解决办法。了解常见集成接收机的基本结构与特性。

2、**主要内容：**晶体三极管混频电路，场效应管混频器，二极管混频电路，模拟乘法器混频器，混频器的干扰与失真，集成接收电路

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题：**课堂布置。

第八章 反馈控制电路

1、**基本要求：**掌握锁相环的基本工作原理及组成，了解锁相环的基本应用。掌握频率合成器的基本原理，及用基本形式。了解自动频率控制电路的基本原理及应用，了解自动增益控制电路的基本原理及应用。

2、**主要内容：**锁相环路基本原理及应用，频率合成器，自动频率控制电路，自动增益控制电路。

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题：**课堂布置。

《光电新材料导论》课程教学大纲

(Introduction to New Optoelectronic Materials)

大纲主撰人：毛宏颖

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】025572001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】2

【学时数】32（32/0）

【建议修读学期】二秋

【先修课程】高等数学、大学物理、电工学

一、课程说明

1、课程介绍

《光电新材料导论》是应用物理学专升本专业学生的选修课，主要介绍光电材料相关的新成果和进展，简要介绍包括电性材料、新型二维功能材料、电介质材料等方面的前沿信息，同时介绍一些新型的微纳检测手段。

新材料作为高新技术的基础和先导，其应用范围极广，特别是在新能源领域，可以很好的提高能源利用效率，同时实现一些传统材料不能实现的优异性能和特殊功能。光电新材料这门课程可以帮助开拓学生在光电前沿材料方面的知识面，对其他与光电材料有关的课程起到了很好的辅助作用，并且很好地提高学生的学习相关课程的兴趣。

"Introduction to new optoelectronic materials" is a required course for applied physics and related majors. Its content includes electronic materials, two-dimensional materials, dielectric materials etc. Moreover, some Micro and nano detection method for optoelectronic materials will be introduced. Such new optoelectronic materials are strongly related with new technology, and their applications are widely than any other materials, especially in the area of new generation power supply. With the enhanced power conversion efficiency, they are promising alternatives of traditional materials with better physical and electronical properties. This course can provide a brief introduction of new optoelectronic materials to students, helping them for better understanding of related courses.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	电性材料	8	8	0
二	新型二维功能材料	6	6	0
三	电介质材料	6	6	0

四	太阳能电池材料	6	6	0
五	光显示材料	6	6	0

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

《光电新材料导论》是应用物理学专升本专业学生的选修课，主要介绍光电材料相关的新成果和进展，简要介绍包括电性材料、新型二维功能材料、电介质材料等方面的前沿信息，同时介绍一些新型的微纳检测手段。通过本课程的学习，可以扩充学生的知识面，引发学生对光电新材料的兴趣。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	第一章、电性材料 第二章、新型二维功能材料 第三章、电介质材料	介绍光电材料相关的新成果和进展
具有较扎实的自然科学基础，较好的人文社会科学基础和管理科学基础	第四章、太阳能电池材料 第五章、光显示材料	扩充学生的知识面，引发学生对光电新材料的兴趣。

4、课程教学方法与手段：

通过理论教学，要求学生

(1) 光电新材料导论这门课研究的对象是光电材料相关的新成果和进展，教学中要求深入浅出，注重基础知识和基本原理，同时紧密结合其它基础课程和现实生活，使学生掌握本课程学习的基本方法和研究问题的基本思路。

(2) 培养学生严谨的科学精神和治学态度，引导学生逐步掌握物理学（不只限于本课程）的研究方法，形成严密、活跃、创新的思维方式和学习方法。

(3) 本课程与科学技术许多领域的发展有着十分密切的联系，在教学中要体现一定的广度，同时为了凸显“新”，要有适当的篇幅反映现代科学技术的成就。

(4) 本课程是以扩展学生知识面，培养学生了解新知识的兴趣为主要目的，各章节需配备一定数量的思考题和讨论题，鼓励学生学会提问题，学会搜集资料，寻找有用信息，解决问题，以巩固所学知识，并注重与实际应用的联系，提高解决实际问题的能力。

(5) 采取多种教学形式，运用多媒体手段把一些抽象的概念与形象的物理图像相结合，调动学生的积极性和主动性以及学习兴趣，提高教学效果。

本课程采用了多媒体和板书相结合的教学方法。在课堂教学中，采用深入浅出的讲解、启发和讨论并用、实例分析等教学方式，引导学生积极主动地思考，解答学生学习中存在问题，提高学生分析问题和解决问题的能力。

教师要营造良好的课堂氛围，讲课深入浅出，吸引学生认真听讲，积极思考，提高学生的学习兴趣；为巩固学习，加深所学知识的理解，要精选作业题，要求学生认真完成，鼓励学生课后讨论，但反对抄袭现象发生。开学初要强调基本的课堂纪律，要求学生按时到课，不得随便旷课和迟到早退。出勤率、按时交作业情况及完成作业情况作为平时成绩的依据。

5、课程资源：

(1) 推荐教材及参考文献：

《电子与光电子材料》朱建国，孙小松，李卫国防工业出版社

《新材料科技导论》耿保友浙江大学出版社

《纳米光子学》Paras N. Prasad 西安交通大学出版社

(2) 课程网站: http://3y.uu456.com/bp_7jsr06wu7z9mzf00wd6g_1.html

6、学生成绩评定:

(1) 考核方式: 根据培养计划, 本课程考核方式是考试课程, 开卷考试, 以百分制记成绩。

(2) 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	熟练掌握本课程的基础知识和基本原理, 灵活应用本课程学习的基本方法 and 研究问题的基本思路。
良好 (80-89)	较好掌握本课程的基础知识和基本原理, 掌握本课程学习的基本方法 and 研究问题的基本思路。
中等 (70-79)	较好掌握本课程的基础知识和基本原理, 基本掌握本课程学习的基本方法 and 研究问题的基本思路。
及格 (60-69)	基本掌握本课程的基础知识和基本原理, 熟悉本课程学习的基本方法 and 研究问题的基本思路。
不及格 (低于 60)	对本课程的基础知识和基本原理不够熟悉, 本课程学习的基本方法 and 研究问题的基本思路理解不够透彻。

(3) 成绩构成: 总成绩=期末考试 (70%) + 平时成绩(30%)=100 分

(4) 过程考核: 出勤率、按时交作业情况及作业完成情况是平时成绩的重要依据。

二、教学内容和学时分配

第一章 电性材料 (8 学时)

1、教学要求:

学完本章后, 应达到:

- (1) 掌握基本电导理论。
- (2) 了解陶瓷导电特点, 掌握电导混合发则。
- (3) 了解基本的导电材料、热电材料及导电高分子材料, 并对其导电基理有一定理解。

2、主要内容:

- 1.1 电导理论
- 1.2 陶瓷的导电性能
- 1.3 导电材料
- 1.4 电阻材料
- 1.5 热电材料
- 1.6 导电高分子

3、教学方法: 利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料:

(1)《电子与光电子材料》朱建国,孙小松,李卫国防工业出版社

(2)《新材料科技导论》耿保友浙江大学出版社

(3)《纳米光子学》Paras N、Prasad 西安交通大学出版社

5、思考作业题: 根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第二章 新型二维功能材料 (6 学时)

1、教学要求:

- (1) 了解最新的二维功能材料及其物理化学性质。
- (2) 理解石墨烯的各种制备方法及其结构特点。
- (3) 了解石墨烯功能化的各种途径及其物理化学性质的改变。
- (4) 了解石墨烯在光电领域的各种应用,包括场效应晶体管、太阳能电池、传感器等。

2、主要内容:

- 2.1 新型二维功能材料简介
- 2.2 石墨烯的制备方法
- 2.3 石墨烯的可控功能化
- 2.4 石墨烯的应用

3、教学方法: 利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料:

- (1)《电子与光电子材料》朱建国,孙小松,李卫国防工业出版社
- (2)《新材料科技导论》耿保友浙江大学出版社
- (3)《纳米光子学》Paras N、Prasad 西安交通大学出版社

5、思考作业题: 根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第三章 电介质材料 (6 学时)

1、教学要求:

- (1) 了解电介质材料的基本物理性能,掌握多相系统电介质材料介电常数的计算。
- (2) 了解不同体系微波介质陶瓷材料的特点。
- (3) 了解多层电容器介质材料的特性及其制备方法。

2、主要内容:

- 3.1 电介质的基本物理性能
- 3.2 微波介质材料
- 3.3 多层电容器介质材料

3、教学方法: 利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料:

- (1)《电子与光电子材料》朱建国,孙小松,李卫国防工业出版社
- (2)《新材料科技导论》耿保友浙江大学出版社
- (3)《纳米光子学》Paras N. Prasad 西安交通大学出版社

5、思考作业题: 根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第四章 太阳能电池材料 (6 学时)

1、教学要求:

- (1) 理解太阳能电池的基本工作原理,掌握太阳能电池光电转换效率的计算。
- (2) 了解各种传统无机太阳能电池及其等效电路。
- (3) 了解新型有机太阳能电池的工作原理,熟悉各类有机太阳能电池工作材料及其改性。

2、主要内容:

- 4.1 太阳能电池的基本工作原理
- 4.2 传统无机太阳能电池
- 4.3 新型有机太阳能电池

3、教学方法: 利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料:

- (1) 《电子与光电子材料》朱建国,孙小松,李卫国防工业出版社
- (2) 《新材料科技导论》耿保友浙江大学出版社
- (3) 《纳米光子学》Paras N. Prasad 西安交通大学出版社

5、思考作业题: 根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

第五章 光显示材料 (6 学时)

1、教学要求:

- (1) 了解光显示材料性能相关的参数及其发展概况。
- (2) 理解 CRT 发光的工作原理及各种发光材料的特性。
- (3) 理解等离子体显示的工作原理及各种等离子体显示材料的特性。
- (4) 理解液晶显示的工作原理及各种液晶显示材料的特性。
- (5) 理解无机与有机发光二极管的工作原理及各种无机、有机电致发光材料的特性。

2、主要内容:

- 5.1 光显示技术发展概况
- 5.2 CRT 发光材料
- 5.3 等离子体显示材料
- 5.4 液晶显示材料
- 5.5 发光二极管材料
- 5.6 有机电致发光材料

3、教学方法: 利用现代教学技术和传统板书相结合进行课堂教学

4、阅读材料:

- (1) 《电子与光电子材料》朱建国,孙小松,李卫国防工业出版社
- (2) 《新材料科技导论》耿保友浙江大学出版社
- (3) 《纳米光子学》Paras N. Prasad 西安交通大学出版社

5、思考作业题: 根据课程要求酌情布置 2~3 道思考题和计算题。

《电力系统基础》课程教学大纲

(Basis of Electric Power System)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】025A02001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理（专升本）

【学分数】2.5

【学时数】48（32/16）

【建议修读学期】二春

【先修课程】电工学，电子技术基础

一、课程说明

1、课程介绍：

《电力系统基础》是电气工程及其自动化专业的一门主要专业课，是必修课。它是利用所学的基础课、技术基础课的知识对电力系统正常运行和故障时的有关问题进行分析和计算，是一门理论性较强的专业课。

课程的任务：其主要任务是使学生对电力系统有一个清晰、完整、比较深入的认识，能在工程分析、计算和解决实际问题的能力上得到训练和培养，为今后的进一步学习和实践中应用打下一定的基础。

"Power system foundation" is a major specialized course of electrical engineering and automation. It is a required course. It uses the knowledge of basic courses and technical basic courses to analyze and calculate the problems related to the normal operation of power systems and failures. It is a specialized course with strong theory.

Course of the task: its main task is to make students have a clear, complete and thorough understanding of the power system, ability in engineering analysis and calculation and solve practical problems on the training and training, for further study and practice in the future application lays the foundation.

2、课程内容及课时安排：

章次	内容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	电力系统的基本概念	2	2	0
二	电力网各元件的等值电路和参数计算	6	6	0
三	电力网的数学模型	5	5	0
四	电力系统的负荷	5	5	0
五	电力系统的潮流计算	6	6	0

六	电力系统的无功功率和电压调整	4	4	0
七	电力系统的有功功率和频率调整	4	4	0
八	课程实验	16	0	16

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：其主要任务是使学生对电力系统有一个清晰、完整、比较深入的认识，能在工程分析、计算和解决实际问题的能力上得到训练和培养，为今后的进一步学习和实践中应用打下一定的基础。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	电力系统的基本概念 电力网各元件的等值电路和参数计算 电力网的数学模型	教学目标 1： 对电力系统有一个清晰、完整、比较深入的认识
具有基本的传感器技术基础知识	电力系统的无功功率和电压调整 电力系统的有功功率和频率调整	教学目标 2 能在工程分析、计算和解决实际问题的能力上得到训练和培养
具有基本电路图的识图、绘图能力。	电力网各元件的等值电路和参数计算 电力网的数学模型	教学目标 1： 对电力系统有一个清晰、完整、比较深入的认识

4、课程教学方法与手段：课堂讲授，交流讨论；实验演示及操作。

5、课程资源：

(1) 推荐教材及参考文献：

《电力系统分析》（上、下册）何仰赞等编华中理工大学出版社

《电力系统稳态分析》陈珏编水利电力出版社

《电力系统分析》浙江大学出版社；

(2) 课程网站：

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：本课程为考查课，本课程的成绩由以下及部分构成：期末笔试；课程实验及实验报告；小组讨论，汇报交流；平时作业及课堂问题；到课率。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念；掌握电力系统基础的基本原理及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩较好；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度非常端正，全勤并作业全部认真完成，积极参与课堂讨论，实验规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。
良好 (80-89)	掌握课程的基本概念；掌握电力系统基础的基本原理及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩尚可；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度较端正，出勤率较高并作业能较认真完成，积极参与课堂讨论，实验较规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。

中等 (70-79)	基本掌握课程的基本概念及电力系统基础的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 经考试成绩一般; 出勤率尚可并作业能完成, 实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。
及格 (60-69)	基本了解课程的基本概念及电力系统基础的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 出勤率满足要求并作业基本能完成, 实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格 (低于 60)	基本了解课程的基本概念及电力系统基础的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 出勤率满足要求并作业基本能完成, 实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。

(3) 成绩构成: 课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试占总成绩的 70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30%

(4) 过程考核: 平时成绩主要由课后作业与课堂提问、实验报告和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

第一章 电力系统的基本概念

1、教学要求: 理解并掌握电能生产的特点及对电力系统运行的基本要求、电力系统的概念、电力系统的负荷、电力系统的接线方式。

2、主要内容: 电力系统的组成; 电力系统的额定电压和额定频率; 对电力系统运行的基本要求; 电力系统的接线方式

3、教学方法: 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第二章 电力网各元件的等值电路和参数计算

1、教学要求: 掌握电力网中输电线路结构及等值电路、变压器的参数及等值电路,掌握电力网的等值电路形成方法,掌握运用标么制的方法。

2、主要内容: 架空输电线路的参数; 架空输电线的等值电路; 变压器的等值电路和参数; 标么制

3、教学方法: 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第三章 电力网的数学模型

1、教学要求: 了解电力网模型的建立方法, 掌握节点导纳阵、节电阻抗阵的形成方法。

2、主要内容: 节点导纳矩阵; 网络方程的解法; 节点阻抗矩阵

3、教学方法: 课堂讲授, 课堂提问、讨论, 实验实践操作

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

- 5、思考题：课堂布置。

第四章 电力系统的负荷

- 1、**教学要求**：了解负荷的组成，理解负荷曲线和负荷特性及其数学描述。
- 2、**主要内容**：负荷的组成；负荷曲线；负荷特性与负荷模型
- 3、**教学方法**：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料**：课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题**：课堂布置。

第五章 电力系统的潮流计算

- 1、**教学要求**：掌握网络元件的压降和功率、开式网络的电压和功率分布计算、闭式网络的电压和功率分布计算。
- 2、**主要内容**：开式网的电压和功率分布计算；简单闭式网的功率分布计算；复杂电力系统潮流计算的数学模型；牛顿-拉夫逊法潮流计算；P-Q分解法潮流计算
- 3、**教学方法**：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料**：课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题**：课堂布置。

第六章 电力系统的无功功率和电压调整

- 1、**教学要求**：了解电力系统的无功功率平衡的概念。掌握电压调整的方法和调压措施。
- 2、**主要内容**：电力系统的无功功率平衡；电压调整的基本概念；电压调整的措施；调压措施的应用
- 3、**教学方法**：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料**：课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题**：课堂布置。

第七章 电力系统的有功功率和频率调整

- 1、**教学要求**：掌握电力系统元件的频率特性和电力系统频率调整的概念，了解电力系统的有功功率平衡。
- 2、**主要内容**：频率调整的必要性；电力系统的频率特性；电力系统的频率调整；有功功率平衡和系统负荷在各类发电长间的合理分配
- 3、**教学方法**：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作
- 4、**学习资料**：课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题**：课堂布置。

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	基本电力器件实验	熟悉常用电力器件的结构和用法。	4	专业	验证	分组实验	实验报告
2	电机启动、建压和停机实验	掌握设备的正确使用方法，掌握开机、停机的方法	4	专业	验证	分组实验	实验报告
3	电力系统有功功率分布及分析	让学生了解电力系统中有功功率的一些特点	4	专业	验证	分组实验	实验报告
4	电力系统潮流计算及分析实验	1、辐射形网络的潮流计算； 2、不同运行方式下潮流分布的比较分析	4	专业	验证	分组实验	实验报告

《电力电子学》课程教学大纲

(Power electronics)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】025701101

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理（专升本）

【学分数】2.5

【学时数】48（32/16）

【建议修读学期】二春

【先修课程】电工学，模拟电子技术，数字电子技术

一、课程说明

1、课程介绍

电力电子技术是电子信息工程专业的一门专业选修课。其教学目的和任务：掌握各种主要的电力半导体器件的基本原理、特性及参数；熟悉 AC/DC 变换技术及 DC/AC 变换技术的基本原理及主要变换方法；对 AC/AC 变换技术、电力电子装置作一般了解；对整流变换技术、电力电子装置作一般了解。其主要任务是使学生掌握各类变流装置中发生的电磁过程、基本原理、控制方法、设计计算、实验技能及其技术经济指标。以便学生毕业后具有进一步掌握各种变流装置的能力，便为后续课程《电力拖动自动控制系统》（包括直流拖动自动控制系统与交流拖动自动控制系统两部分）打好基础。

Power electronic technology is an elective course of electronic information engineering major. The teaching purpose and task: to master the basic principle, characteristics and parameters of main kinds of power semiconductor devices; familiar with the basic principle of AC/DC transform and DC/AC transform technique and main transform methods; a general understanding of the AC/AC transform technology, power electronic devices; general knowledge of rectifying transformation technology, power electronic devices. The main task is to enable students to master the electromagnetic process, basic principles, control methods, design calculation, experimental skills and technical and economic indicators of various converters. In order to graduate students with ability by one step to master a variety of variable flow device, then for the course of "electric drive automatic control system" (including the DC drive control system with AC drive two automatic control system) to lay a good foundation.

2、课程内容及课时安排：

章次	内容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	概述	2	2	0
二	电力电子器件	10	6	4

三	DC/DC 变换技术	8	6	2
四	DC/AC 变换技术	6	4	2
五	整流电路	8	4	4
六	AC/AC 变换电路	3	3	0
七	软开关技术	4	4	0
八	电力电子装置	7	3	4

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

目标 1：使学生掌握各种主要的电力半导体器件的基本原理、特性及参数；

目标 2：熟悉 AC/DC 变换技术及 DC/AC 变换技术的基本原理及主要变换方法；

目标 3：对整流变换技术、电力电子装置作一般了解；

目标 4：对 AC/AC 变换技术、电力电子装置作一般了解；

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	电力电子系统基本原理及相关技术	教学目标 1 教学目标 2
具有基本电路图的识图、绘图能力	AC/DC 变换技术及 DC/AC 变换技术的基本原理 电力电子装置	教学目标 2 教学目标 3 教学目标 4
具有熟练使用电子仪器仪表的能力、具备电子产品的生产设备的运用、维护的能力	AC/DC 变换技术及 DC/AC 变换技术的基本原理 电力电子装置	教学目标 2 教学目标 3 教学目标 4

4、课程教学方法与手段：

课堂讲授，交流讨论；实验演示及操作。

5、课程资源：

(1) 《电力电子技术》，浣喜明等编，高等教育出版社，2004.8 第 1 版。

(2) 《现代电力电子技术基础》，张立编，高等教育出版社，1999.10 第 1 版。

(3) 《电力电子学》，陈坚编，高等教育出版社，2002.1 第 1 版。

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：本课程为考查课，本课程的成绩由以下及部分构成：期末笔试；课程实验及实验报告；小组讨论，汇报交流；平时作业及课堂问题；到课率。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念；掌握电力电子电路的基本原理及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩较好；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度非常端正，全勤并作业全部认真完成，积极参与课堂讨论，实验规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。

良好 (80-89)	掌握课程的基本概念；掌握电力电子电路的基本原理已及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩尚可；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度较端正，出勤率较高并作业能较认真完成，积极参与课堂讨论，实验较规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。
中等 (70-79)	基本掌握课程的基本概念及电力电子电路的基本原理已及各项基本技术；了解分析的基本方法；经考试成绩一般；出勤率尚可并作业能完成，实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。
及格 (60-69)	基本了解课程的基本概念及电力电子电路的基本原理已及各项基本技术；了解分析的基本方法；出勤率满足要求并作业基本能完成，实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格 (低于 60)	不了解课程的基本概念及电力电子电路的基本原理已及各项基本技术；不了解分析的基本方法；出勤率不满足要求并作业不能按时完成，实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

(3) 成绩构成：课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试 占总成绩的 70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30%

(4) 过程考核：平时成绩主要由课后作业与课堂提问、实验报告和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

总论（或绪论、概论等）

1、教学要求：本章为电力电子技术课程的一般介绍，要求对学生掌握电力电子技术的主要研究对象以及研究内容，以及当前发展趋势。

2、主要内容

(1) 电力电子技术的发展

(2) 电力电子技术的应用领域

3、教学方法：课堂讲授

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第一章 电力电子器件

1、教学要求：本章的重点是电力二极管、晶闸管、电力晶体管、电力场效应管的工作原理、特性、主要参数和使用方法。难点是电力电子器件的驱动与保护。

2、主要内容

(1) 电力电子器件概述

电力电子器件基本模型与特性电力电子器件的种类

(2) 电力二极管

电力二极管及其工作原理电力二极管的特性参数

(3) 晶闸管

晶闸管及其工作原理晶闸管的特性参数晶闸管的派生器件

(4) 可关断晶闸管

可关断晶闸管及其工作原理可关断晶闸管的特性参数

(5) 电力晶体管

电力晶体管及其工作原理电力晶体管的特性参数

(6) 电力场效应管

电力场效应管及其工作原理电力场效应管的特性参数

(7) 绝缘栅双极型晶体管

绝缘栅双极型晶体管及其工作原理绝缘栅双极型晶体管的特性参数

(8) 其它新型电力电子器件

静电感应晶体管静电感应晶闸管 MOS 控制晶闸管集成门换流晶闸管功率模块与功率集成电路

(9) 电力电子器件的驱动与保护

驱动电路保护电路缓冲电路散热系统

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第二章 DC/DC 变换技术

1、教学要求：本章的重点是直流变换电路工作原理，降压变换电路，升压变换电路，带隔离变压器的直流变换器。难点是流变换的 PWM 控制技术。

2、主要内容：

(1) 直流变换电路工作原理

(2) 降压变换电路

(3) 升压变换电路

(4) 升降压变换电路

(5) Cuk 电路

(6) 带隔离变压器的直流变换器

反激式变换器正激式变换器半桥变换器全桥变换器

(7) 直流变换的 PWM 控制技术

直流 PWM 控制的基本原理直流变换的 PWM 控制技术

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第三章 DC/AC 变换技术

1、教学要求：本章的重点是逆变电路的基本原理，电压型逆变电路及逆变器的 SPWM 控制技术。难点是 SPWM 控制的基本原理及方法。

2、主要内容：

(1) 逆变器的性能指标与分类

逆变器的性能指标逆变器的分类

(2) 电力器件的换流方式与逆变电路的工作原理

电力器件的换流方式逆变电路的工作原理

(3) 电压型逆变电路

电压型单相半桥逆变电路电压型单相全桥逆变电路电压型三相桥式逆变电路电压型逆变电路的特点

(4) 电流型逆变电路

电流型单相桥式逆变电路电流型三相桥式逆变电路电流型逆变电路的特点

(5) 逆变器的 SPWM 控制技术

SPWM 控制的基本原理单极性 SPWM 控制方式双极性 SPWM 控制方式三相桥式逆变电路的 SPWM 控制 SPWM 控制的逆变电路的特点

(6) 负载换流式逆变电路

并联谐振式逆变电路串联谐振式逆变电路

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第四章 整流电路

1、教学要求：本章的重点是单相相控整流电路，三相相控整流电路，晶闸管相控电路的驱动控制。难点是有源逆变的工作原理及方法，PWM 整流的工作原理及方法。

2、主要内容：

(1) 整流器的性能指标

(2) 单相相控整流电路

单相半波相控整流电路单相桥式相控整流电路单相桥式半控整流电路

(3) 三相相控整流电路

三相半波相控整流电路三相桥式相控整流电路

(4) 相控整流电路换相压降

(5) 有源逆变电路

有源逆变电路的工作原理有源逆变电路三相半波有源逆变电路三相桥式有源逆变电路有源逆变最小逆变角的限制

(6) 晶闸管相控电路的驱动控制

(7) PWM 整流电路

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第五章 AC/AC 变换电路

1、教学要求：本章的重点是交流调压电路，交流电力电子开关。

2、主要内容：

(1) 交流调压电路

单相交流调压电路三相交流调压电路

(2) 交流调功电路

(3) 交流电力电子开关

(4) 交—交变频电路

单相交—交变频电路三相交—交变频电路交—交变频电路输出频率上限的限制

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第六章 软开关技术

1、教学要求：本章的重点为软开关技术的基本原理及特点，准谐振变换电路。零转换 PWM 变换电路根据情况选讲。。

2、主要内容：

(1) 软开关的基本概念

软开关及其特点软开关的分类

(2) 基本软开关电路

准谐振变换电路零开关 PWM 变换电路零转换 PWM 变换电路*

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第七章 电力电子装置

1、教学要求：本章的重点：开关电源；有源功率因数校正。。

2、主要内容：

(1) 开关电源

开关电源的工作原理开关电源的应用

(2) 有源功率因数校正

(3) 不间断电源

(4) 静止无功补偿装置

(5) 变频调速装置

(6) 电力电子系统可靠性概述

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
	电力电子器件	电力电子器件基本应用及测试	4	专业	综合	分组实验	实验报告
	整流变换实验	整流电路及测试	4	专业	综合	分组实验	实验报告
	DC-DC、DC-AC 实验	电能变换电路及测试评估	4	专业	综合	分组实验	实验报告
	电力电子装置实验	常用电力电子装置应用与操作	4	专业	综合	分组实验	实验报告

- 注：1. 实验（实践）项目名称，表达要简洁准确；
 2. 实验（实践）属性，分“基础”、“专业基础”、“专业”；
 3. 项目类型，分“演示”、“验证”、“综合”、“设计研究”、“其他”。

《通信技术基础》课程教学大纲

(Basis of Communication Technology)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】025A04001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理（专升本）

【学分数】2

【学时数】32（32/0）

【建议修读学期】二春

【先修课程】数字电子技术基础、模拟电子技术基础

一、课程说明

1、课程介绍

本课程向学生全面展示通信技术与系统知识的“综合”型课程，涉及的范围广，内容新；旨在培养学生全面认识通信领域中电子信息技术的应用情况，为学生全面认识和掌握通信行业的系统工作原理与技能打下基础。

This course provides students a comprehensive display of the communication technology and the knowledge system of the "comprehensive" curriculum, involving a wide range of new content; to cultivate students comprehensive understanding of application of electronic information technology in the field of communication, to lay the foundation for the system principle of work and the skills of the students to fully understand and grasp the communications industry.

2、课程内容及课时安排：

章次	内容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	概述	2	2	
二	通信网基础技术	5	5	
三	电信交换	4	4	
四	数据通信	5	5	
五	无线通信	4	4	
六	移动通信	4	4	
七	光传输网	4	4	
八	宽带网络通信	4	4	

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标:

目标 1: 本课程让学生掌握通讯技术基础知识;

目标 2: 培养学生对通讯系统的认识能力,

目标 3: 形成通讯系统分析的初步能力。

目标 4: 了解通讯系统的常用技能和相关技术

(2) 课程目标对培养要求的支撑:

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	课程所有章节	教学目标 1 教学目标 2
具有基本的单片机技术与传感器技术基础知识	课程所有章节	教学目标 2 教学目标 3
具有计算机操作、软件应用等方面的能力	课程第 2-8 章	教学目标 3 教学目标 4

4、课程教学方法与手段: 课堂讲授, 交流讨论; 实验演示及操作。

5、课程资源:

(1) 推荐教材及参考文献:《现代通信技术基础》, 严晓华编著, 清华大学出版社出版, 2010 年 9 月第 2 版。

6、学生成绩评定:

(1) 考核方式: 本课程为考查课, 本课程的成绩由以下及部分构成: 期末笔试; 小组讨论, 汇报交流; 平时作业及课堂问题; 到课率。

(2) 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念; 掌握通讯技术的基本原理已及各项基本技术; 掌握分析的基本方法; 经考试成绩较好; 具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力; 学习态度非常端正, 全勤并作业全部认真完成, 积极参与课堂讨论, 实验规范、认真, 实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。
良好 (80-89)	掌握课程的基本概念; 掌握通讯技术的基本原理已及各项基本技术; 掌握分析的基本方法; 经考试成绩尚可; 具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力; 学习态度较端正, 出勤率较高并作业能较认真完成, 积极参与课堂讨论, 实验较规范、认真, 实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。
中等 (70-79)	基本掌握课程的基本概念及通讯技术的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 经考试成绩一般; 出勤率尚可并作业能完成, 实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。
及格 (60-69)	基本了解课程的基本概念及通讯技术的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 出勤率满足要求并作业基本能完成, 实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格 (低于 60)	不了解课程的基本概念及通讯技术的基本原理已及各项基本技术; 不了解分析的基本方法; 出勤率不满足要求并作业不能按时完成, 实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

(3) 成绩构成: 课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试占总成绩的 70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30%

(4) 过程考核: 平时成绩主要由课后作业与课堂提问和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

第一章 概述

1、教学要求: 通过本章学习, 使学生能够初步了解通信的基本知识, 已经通信网的组成, 现代通信的应用和发展趋势。

2、主要内容: 通信概述;通信网的组成;通信信道;现代通信技术的应用与发展

3、教学方法: 课堂讲授

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第二章 通信网基础技术

1、教学要求: 掌握通信网的基本原理, 以及信源编码;信道复用;数字信号的基带传输;调制技术;差错控制技术

2、主要内容: 概述;信源编码;信道复用;数字信号的基带传输;调制技术;差错控制技术

3、教学方法: 课堂讲授

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第三章 电信交换

1、教学要求: 掌握电信业务网的基本原理, 较熟悉交换技术基础;常用交换方式;数字程控交换;综合业务数字网;智能网的基础知识

2、主要内容: 电信业务网概述;交换技术基础;常用交换方式;数字程控交换;综合业务数字网;智能网

3、教学方法: 课堂讲授

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第四章 数据通信

1、教学要求: 掌握数据通信的基本原理, 了解网络通信技术基础;基础数据网;以太网;IP 网络;IP 电话技术

2、主要内容: 数据通信概述;网络通信技术基础;基础数据网;以太网;IP 网络;IP 电话

3、教学方法: 课堂讲授

4、学习资料: 课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题: 课堂布置。

第五章 无线通信

- 1、**教学要求：**掌握无线通信的基本原理，了解无线通信的关键技术;微波通信;卫星通信;无线接入
- 2、**主要内容：**无线通信概述;无线通信的关键技术;微波通信;卫星通信;无线接入
- 3、**教学方法：**课堂讲授
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第六章 移动通信

- 1、**教学要求：**掌握移动通信的基本原理，了解移动通信的关键技术;GSM 移动通信;CDMA 移动通信系统;第三代移动通信系统
- 2、**主要内容：**移动通信概述;移动通信的关键技术;GSM 移动通信;CDMA 移动通信系统;第三代移动通信系统
- 3、**教学方法：**课堂讲授
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第七章 光传输网

- 1、**教学要求：**掌握光传输的基本原理，了解光传输系统;SDH 光传输网技术;光波复用技术;光传输网络
- 2、**主要内容：**光传输概述;光传输系统;SDH 光传输网技术;光波复用技术;光传输网络
- 3、**教学方法：**课堂讲授
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

第八章 宽带网络通信

- 1、**教学要求：**掌握宽带网络通信基本原理，了解宽带接入网技术;宽带核心网技术;下一代网络
- 2、**主要内容：**宽带网络通信概述;宽带接入网技术;宽带核心网技术;下一代网络
- 3、**教学方法：**课堂讲授
- 4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。
- 5、**思考题：**课堂布置。

《数字信号处理》课程教学大纲

(Digital Signal Processing)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】025428001

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理（专升本）

【学分数】2

【学时数】32（32/0）

【建议修读学期】二春

【先修课程】数字电子技术基础、模拟电子技术基础

一、课程说明

1、课程介绍

《数字信号处理》课程是信息工程本科专业必修课，它是在学生学完了高等数学、概率论、线性代数、复变函数、信号与系统等课程后，进一步为学习专业知识打基础的课程。本课程将通过讲课、练习使学生建立“数字信号处理”的基本概念，掌握数字信号处理基本分析方法和分析工具，为从事通信、信息或信号处理等方面的研究工作打下基础。

"Digital signal processing" course is the information engineering undergraduate courses, it is the students learned advanced mathematics, probability theory, linear algebra, complex function, signal and system course, further to study the specialized knowledge foundation course. This course will enable students to practice through lectures, establish the basic concept of "digital signal processing", master the basic analysis method of digital signal processing and analysis tools, to lay the foundation for the research work in communication, information or signal processing etc..

2、课程内容及课时安排：

章次	内容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	离散时间信号与系统	1	1	
二	离散傅里叶变换及其快速算法	8	8	
三	无限长单位脉冲响应（IIR）滤波器的设计方法	8	8	
四	有限长单位脉冲响应（FIR）滤波器的设计方法	7	7	
五	数字信号处理系统的实现	6	6	
六	多采样率信号处理	2	2	

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标:

目标 1: 本课程让学生掌握数字信号处理的基本原理,

目标 2: 了解滤波器的基本原理,

目标 3: 学会进行数字信号处理的基本方法。

(2) 课程目标对培养要求的支撑:

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	第一章-第六章	教学目标 1 教学目标 2
具有基本的单片机技术与传感器技术基础知识	第五章	教学目标 3
具有计算机操作、软件应用等方面的能力	第二章、第五章、第六章	教学目标 3

4、课程教学方法与手段: 课堂讲授, 交流讨论; 实验演示及操作。

5、课程资源:

推荐教材及参考文献: 吴镇扬编,《数字信号处理》, 高等教育出版社, 2004 年 9 月第一版。

6、学生成绩评定:

(1) 考核方式: 本课程为考查课, 本课程的成绩由以下及部分构成: 期末笔试; 小组讨论, 汇报交流; 平时作业及课堂问题; 到课率。

(2) 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念; 掌握数字信号处理的基本原理已及各项基本技术; 掌握分析的基本方法; 经考试成绩较好; 具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力; 学习态度非常端正, 全勤并作业全部认真完成, 积极参与课堂讨论, 实验规范、认真, 实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。
良好 (80-89)	掌握课程的基本概念; 掌握数字信号处理的基本原理已及各项基本技术; 掌握分析的基本方法; 经考试成绩尚可; 具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力; 学习态度较端正, 出勤率较高并作业能较认真完成, 积极参与课堂讨论, 实验较规范、认真, 实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。
中等 (70-79)	基本掌握课程的基本概念及数字信号处理的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 经考试成绩一般; 出勤率尚可并作业能完成, 实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。
及格 (60-69)	基本了解课程的基本概念及数字信号处理的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 出勤率满足要求并作业基本能完成, 实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格 (低于 60)	不了解课程的基本概念及数字信号处理的基本原理已及各项基本技术; 不了解分析的基本方法; 出勤率不满足要求并作业不能按时完成, 实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

(3) 成绩构成: 课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试占总成绩的 70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30%

(4) 过程考核: 平时成绩主要由课后作业与课堂提问和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

绪论

1、教学要求：了解：什么是数字信号处理，与传统的模拟技术相比存在哪些特点。数字信号处理的应用领域及其发展概况和发展趋势。

2、主要内容：

一、信号与数字信号处理定义. 二、数字信号处理的特点.三、数字信号处理的应用领域.

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第一章 离散时间信号与系统

1、教学要求

(1) 掌握常用典型序列：单位脉冲序列、单位阶跃序列、矩形序列、实指数序列、复指数序列及其基本运算，会计算周期性序列的周期、实序列的奇偶部分。

(2) 掌握采样及内插，理解频谱混叠现象及其产生原因、奈奎斯特采样频率。

(3) 掌握离散时间信号的傅里叶变换 (DTFT)、 z 变换及它们的反变换，变换的特性, z 变换与 DTFT 变换的关系。

(4) 掌握离散时间系统的线性、时不变性、因果性和稳定性。

(5) 理解离散时间系统的频率响应和系统函数，会根据差分方程求系统的频响和系统函数，了解系统函数的零极点表示法。

2、主要内容：离散时间信号；采样；离散时间信号的傅里叶变换 (DTFT) 与 z 变换；离散时间系统；系统的频率响应与系统函数

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第二章 离散傅里叶变换及其快速算法

1、教学要求：

(1) 了解离散傅里叶级数及其基本性质，掌握周期卷积，理解离散傅里叶变换的物理意义及特性，掌握离散傅里叶变换、循环卷积。

(2) 理解利用 DFT 做连续信号的频谱分析过程中可能出现的混叠、泄漏、栅栏效应、分辨率等问题及解决方法。

(3) 掌握快速傅里叶变换的基本算法，熟练掌握基 2FFT。了解 Chirp-Z 变换的物理意义及算法实现，FFT 在二维 DFT 的应用。

(4) 了解 FFT 应用中的几个问题，掌握互相关函数的定义。

2、主要内容：离散傅里叶变换(DFT)；利用 DFT 做连续信号的频谱分析；快速傅里叶变换(FFT)；关于 FFT 应用中的几个问题

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题：**课堂布置。

第三章 无限长单位脉冲响应（IIR）滤波器的设计方法

1、教学要求：

（1）了解滤波器设计中常用的几个指标，滤波器设计的常用方法。

（2）理解利用模拟滤波器设计数字滤波器时平面变换必须满足的基本要求。了解脉冲响应不变法，掌握双线性变换法。

（3）了解几种主要模拟滤波器的特性及设计方法，掌握由模拟原型滤波器变换成相应的数字滤波器的方法。

（4）掌握全通函数及滤波器的数字域变换方法。

2、**主要内容：**根据模拟滤波器来设计 IIR 滤波器；常用模拟低通滤波器特性；从模拟滤波器低通原型到各种数字滤波器的频率变换；从低通数字滤波器到各种数字滤波器的频率变换

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题：**课堂布置。

第四章 有限长单位脉冲响应（FIR）滤波器的设计方法

1、教学要求：

（1）理解 FIR 滤波器线性相位的条件及几种情况下的幅度特性，掌握四种线性相位 FIR 滤波器及它们各适合设计何哪些选频滤波器。

（2）掌握窗口设计法的步骤及各种窗口的性能。

（3）掌握频率采样设计法。

（4）理解两种最优准则，了解 FIR 滤波器的最优化设计方法。

（5）理解 IIR 及 FIR 滤波器的优缺点。

2、**主要内容：**线性相位 FIR 滤波器的特点；窗口设计法；频率采样设计法；FIR 滤波器的最优化设计；IIR 与 FIR 数字滤波器的比较

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题：**课堂布置。

第五章 数字信号处理系统的实现

1、教学要求：

（1）掌握数字系统的信号流图表示法、Mason 公式，掌握 IIR、FIR 数字滤波器的主要结构及其优缺点。

（2）了解数字信号处理系统中二进制数的表示方法，理解量化与量化误差，掌握 A/D 转换的量化效应及量化噪声通过线性系统。

（3）了解有限字长运算对数字信号处理系统的影响，极限环振荡，数字信号处理硬件。

2、主要内容：数字滤波器的结构；量化和量化误差；有限字长运算对数字信号处理系统的影响；极限环振荡；系数量化对数字滤波器的影响；数字信号处理硬件

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第六章 多采样率信号处理

1、教学要求：了解采样率转换的基本原理和抽取与内插的 FIR 结构及过采样技术。

2、主要内容：采样率降低——整数 M 倍抽取；采样率提高——整数 L 倍内插；抽取与内插的 FIR 结构；过采样（Oversampling）技术

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

《应用电子技术综合实验》课程实验教学大纲

(Comprehensive Experiment of Applied Electronic Technology)

大纲主撰人：吴平

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024A03201

【课程修习类型】专业选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】1.5

【学时数】48

【建议修读学期】二秋

【先修课程】模拟电子技术、数字电子技术

一、课程简介

《应用电子技术综合实验》是应用物理学专业（专升本）的专业选修课，是综合应用模拟电子技术和数字电子技术的实践性环节。通过规模与复杂性均不算大的系统设计与实践训练，进一步巩固和加深学生对模拟电子技术和数字电子技术课程知识的理解，掌握一般电子系统的设计方法，提高综合运用所学知识能力。

The comprehensive experiment of applied electronic technology is a professional elective course for students major in Applied Physics. It is a practical course for the integrated application of analog electronic technology and digital electronic technology. Through system design and practice training which are not large in scale and complexity, students can further consolidate and deepen their understanding of knowledge of analog electronic technology and digital electronic technology, master the design methods of general electronic system, and improve the ability applying the learned knowledge comprehensively.

二、实验教学目标与基本要求

通过本实验环节，进一步巩固和加深学生对模拟电子技术和数字电子技术课程知识的理解，掌握一般电子系统的设计方法，提高综合运用所学知识能力。加强和培养学生独立分析问题和解决问题能力、综合设计及创新能力，实事求是、严肃认真的科学作风，为毕业设计以及今后从事应用电子技术专业工作打下一定基础，是培养学生从理论走向实践的重要途径之一。具体可分为：

教学目标 1：进一步巩固与加强电子技术基本理论与知识，并会综合运用。学会自行查找资料，设计、调试电路，提高动手能力，灵活采用多种方法解决实际问题。

教学目标 2：能够熟练运用常见电子仪器仪表，对其有一定的维护能力。

教学目标 3：实践过程中培养实事求是、严肃认真的科学作风以及勇于创新的精神。

三、课程教学目标对培养要求的支撑

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
知识要求：具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识。 具有基本电路图的识图、绘图能力。具有必要的电子工艺、电子产品检验方面的基础知识、电子设备维修与电子产品营销方面的相关知识。	面包板电子制作、万用表组装、循迹小车设计与制作	教学目标 1
能力要求：具有熟练使用电子仪器仪表的能力、具备电子产品的生产设备的运用、维护的能力。	面包板电子制作、万用表组装、循迹小车设计与制作，实验报告撰写	教学目标 2
素质要求：具有较强的业务素质，能并不断进行创新。	面包板电子制作、万用表组装、循迹小车设计与制作，实验报告撰写	教学目标 3

三、主要仪器设备

面包板、洞洞板；常用集成电路（门电路、触发器、译码器、数据选择器、计数器、555、A-D/D-A 转换器等）；电烙铁、焊锡、松香等；电阻、电容、二极管等常用元器件；示波器；信号发生器；万用表。

五、实验课程内容和学时分配

序号	实验项目名称	实验项目内容	项目学时	实验属性	项目类型	每组人数	项目要求
1	面包板电子制作 1	在面包板上搭建电路并测试（提供原理图）	8	专业	综合	1	必做
2	面包板电子制作 2	自行设计中等难度电路，并在面包板上搭建、调试成功	12	专业	设计研究	1	必做
3	万用表组装	组装、调试一个万用表	12	专业	综合	1	必做
4	循迹小车设计与制作	自行设计、组装、调试循迹小车	16	专业	设计研究	1	必做

六、成绩考核

1、考核方式：考查，内容包括：面包板电路调试结果、万用表组装和循迹小车制作完成情况、实验报告

2、评价标准：

考核等级	评价标准
优秀（90-100）	电路调试、小制作全部成功，且布线、焊点美观，实验报告完成情况好
良好（80-89）	电路调试成功，小制作基本完成，实验报告完成情况较好
中等（70-79）	电路调试、小制作基本完成，有 5 个以下的小问题，实验报告完成

及格（60-69）	电路调试、小制作大部分完成，有 5-10 个小问题，实验报告完成
不及格（低于 60）	电路调试、小制作存在 10 个以上的问题，且无法提出解决方案

3、成绩构成：面包板电子制作 1（10%）、面包板电子制作 2（20%）、万用表组装（20%）、循迹小车设计与制作（30%）、实验报告（10%）、出勤率（10%）。

4、过程考核：考核内容包括各电路与制作的完成情况、小制作的美观程度（如布线、焊点等）、实验报告、出勤率。

七、建议教材及参考书目

1、建议教材：无

2、参考书目：学生原用的模拟电子技术、数字电子技术教材

《面包板电子制作 300 例》，王晓鹏编，化学工业出版社

八、其他说明

无

《机电产品装配工艺与技能实训》课程教学大纲

(Mechanical and electrical products assembly process and skill training)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】 025591202

【课程修习类型】 选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】 0.5

【学时数】 16（0/16）

【建议修读学期】一春

【先修课程】模拟电子技术

一、课程说明

1、课程介绍:

本课程是一门专业主干实验课程，是电子技术、机械原理的一门后续课程；本课程的目的是让学生掌握机电产品装配的基础知识，以及基本的装配工艺与技能。培养学生的动手能力；本课程主要内容包括：机械设备的装配和电子产品的装配两部分，介绍机械产品及电子产品的的基本结构、装配原理、装配技术、工艺和工具的使用方法以及产品质量检测方法。

This course is a professional course, is a follow-up course of digital electronic technology; the purpose of this course is to let students master the use of PLD devices, cultivate the capabilities of the HDL programming language, form the preliminary ability of digital system design; this course mainly introduces the basic structure, working principle, PLD devices PLD HDL language; grammar, design methods and methods of using the QUARTUS II software debugging.

2、课程的主要内容及课时安排:

实验	内 容	总课时	理论课时	实验、实践学时
一	机械设备组装 1	3	0	3
二	机械设备组装 2	3	0	3
三	电子线路组装 1	3	0	3
四	电子线路组装 2	3	0	3
五	机电设备组装	4	0	4
	合计	16	0	16

3、课程教学目标:

目标 1：本课程让学生掌握机电产品装配中各种器件的功能和工装器具的使用方法，

目标 2：培养学生对机电产品工艺的理解和编制能力，

目标 3：形成机电产品组装调试的初步能力。

目标 4：学会利用各种工具对机电产品的各项指标进行测试考核

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	实验 3、实验 4	教学目标 1 教学目标 2
具有基本的单片机技术与传感器技术基础知识	全部实验	教学目标 1 教学目标 3
具有计算机操作、软件应用等方面的能力	全部实验	教学目标 2 教学目标 4

4、课程教学方法与手段：实验课堂讲解，实践动手操作，交流讨论；实验演示及操作。

5、课程资源：

参考书：

《机械设备装配全程图解》，钟翔山编，第一版，化学工业出版社，2014

《电子产品装配工艺》，王国玉，第一版，人民邮电出版社，2013

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：本课程为考查课，本课程的成绩由以下及部分构成：期末实验考试；课程实验及实验报告；小组讨论，汇报交流；平时作业及课堂问题；到课率。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念；掌握机电产品的基本原理已及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩较好；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度非常端正，全勤并作业全部认真完成，积极参与课堂讨论，实验规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。
良好 (80-89)	掌握课程的基本概念；掌握机电产品的基本原理已及各项基本技术；掌握分析的基本方法；经考试成绩尚可；具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力；学习态度较端正，出勤率较高并作业能较认真完成，积极参与课堂讨论，实验较规范、认真，实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。
中等 (70-79)	基本掌握实验的基本概念及机电产品的基本原理已及各项基本技术；了解分析的基本方法；经考试成绩一般；出勤率尚可并作业能完成，实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。
及格 (60-69)	基本了解实验的基本概念及机电产品的基本原理已及各项基本技术；了解分析的基本方法；出勤率满足要求并作业基本能完成，实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格 (低于 60)	不了解实验的基本概念及机电产品的基本原理已及各项基本技术；不了解分析的基本方法；出勤率不满足要求并作业不能按时完成，实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

(3) 成绩构成：课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试（指定实验任务，由个人独立完成）占总成绩的 70%，平时成绩(作业、课堂讨论、

实验报告等)占 30%

(4) 过程考核: 平时成绩主要由课后作业与课堂提问、实验报告和考勤三部分组成。

二、实验教学内容和学时分配

实验 1 机械设备组装 1

1、教学要求:通过本次实验的学习,使学生初步了解机械产品的组装过程,各种机械零件、机构的作用和安装方法。使学生学会机械组装过程中用到的各种工装器具及使用方法和技巧。

2、主要内容:

机械设备装配概述、装配操作技术基础、装配工艺技术基础。

3、教学方法:实验课堂讲解,课堂提问、讨论,学生动手实验实践操作

4、学习资料:课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题:课堂布置。

实验 2 机械设备组装 2

1、教学要求:通过实验学习,使学生掌握常见机械产品的连接装配、传动装配以及设备的装配,学会机械设备的整机装配和调试以及检验技术。

2、主要内容:

常见连接的装配;典型传动机构的装配;机械设备的装配;机械设备装配的检验

3、教学方法:实验课堂讲解,课堂提问、讨论,学生动手实验实践操作

4、学习资料:课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题:课堂布置。

实验 3 电子线路组装 1

1、教学要求:通过本次实验学习,使学生了解电子产品装配的基本过程,对电子产品装配的工艺有基本的认识,能够较熟练的掌握常用零部件的识别及其检测技术,学会使用常用的电子仪器仪表并了解其基本工作原理。

2、主要内容:

电子产品装配前的准备工艺;电子产品装配无源元器件的认知与检测;子产品装配有源元器件的认知与检测;电子仪表、仪器的使用;

3、教学方法:实验课堂讲解,课堂提问、讨论,学生实验实践操作

4、学习资料:课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题:课堂布置。

实验 4 电子线路组装 2

1、教学要求:通过本次实验的学习,使学生掌握电子线路板的组装原理和制作方法;掌握常用的电子线路焊接工艺及技巧;学会电子产品的装配组装工艺流程;学会电子产品装配的调试与检验工艺;学会电子产品装配技术文件的识读

2、主要内容：印制电路板的制作与设计；电子产品装配的焊接工艺；电子产品装配组装工艺；电子产品装配的调试与检验工艺；电子产品装配技术文件的识读

3、教学方法：实验课堂讲解，课堂提问、讨论，学生动手实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

实验5 机电设备组装

1、教学要求：通过本次实验的学习，使学生掌握机电产品综合安装调试的整个过程，以及工艺过程要求。学会在组装调试过程中各种仪器设备以及工装器具的使用。

2、主要内容：机电产品的组装，机电产品的调试，常用仪器设备的使用。

3、教学方法：实验课堂讲解，课堂提问、讨论，学生动手实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	机械设备组装1	机械设备装配概述、装配操作技术基础、装配工艺技术基础	3	专业	综合	分组实验	实验报告
2	机械设备组装2	常见连接的装配；典型传动机构的装配；机械设备的装配；机械设备的装配的检验	3	专业	综合	分组实验	实验报告
3	电子线路组装1	电子产品装配前的准备工艺；电子产品装配无源元器件的认知与检测；子产品装配有源元器件的认知与检测；电子仪表、仪器的使用	3	专业	综合	分组实验	实验报告
4	电子线路组装2	印制电路板的制作与设计；电子产品装配的焊接工艺；电子产品装配组装工艺；电子产品装配的调试与检验工艺；电子产品装配技术文件的识读	3	专业	综合	分组实验	实验报告
5	机电设备组装	机电产品的组装，机电产品的调试，常用仪器设备的使用	4	专业	综合	分组实验	实验报告

《电子电路故障诊断》课程教学大纲

(Troubleshooting Electronic Circuit)

大纲主撰人：梁祖峰

大纲审核人：叶全林

【课程代码】025A12201

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理（专升本）

【学分数】1.5

【学时数】32（16/16）

【建议修读学期】二秋

【先修课程】数字电子技术基础、模拟电子技术基础

一、课程说明

1、课程介绍

电子线路故障诊断技术是电子类专业的一门重要技术课程，通过学习，可以使学生熟悉各种电子元器件，电子线路的特性和调试、测试方法，学会各种相关仪器设备的使用和技巧。学会应用各种手段来解决各种电路实际问题。

Electronic circuit fault diagnosis technology is an important technology course, electronic specialty through learning, so that students can be familiar with all kinds of electronic components, electronic circuit debugging, characteristics and test methods, the use of skills and learn all kinds of related equipment. Learn to use various means to solve all kinds of practical problems in electric circuit.

2、课程内容及课时安排：

章次	内容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	常用电子元器件检测及常用仪器使用	7	3	4
二	模拟电子电路故障诊断及维修	8	4	4
三	数字电路故障分析与诊断	8	4	4
四	单片机模块故障诊断及维修方法	7	3	4
五	自动测试系统	2	2	0

3、课程教学目标：

（1）课程教学目标：

目标 1：本课程让学生掌握常用电子器件的使用方法，常用仪器设备的使用方法

目标 2：培养学生的调试、测试和检查错误的能力，

目标 3：形成电子线路故障诊断的初步能力。

(2) 课程目标对培养要求的支撑:

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	第一章-第四章	教学目标 1
具有基本的单片机技术与传感器技术基础知识	第四章	教学目标 2

4、课程教学方法与手段: 课堂讲授, 交流讨论; 实验演示及操作。

5、课程资源:

(1) 推荐教材及参考文献:

教材: 全国高等职业技术院校电子类专业教材:《电子电路故障诊断及维修技术》, 孙泽凡, 中国劳动社会保障出版社, 2005

(2) 课程网站:

6、学生成绩评定:

(1) 考核方式: 本课程为考查课, 本课程的成绩由以下及部分构成: 期末笔试; 课程实验及实验报告; 小组讨论, 汇报交流; 平时作业及课堂问题; 到课率。

(2) 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	掌握课程的基本概念; 掌握电子线路故障诊断技术的基本原理已及各项基本技术; 掌握分析的基本方法; 经考试成绩较好; 具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力; 学习态度非常端正, 全勤并作业全部认真完成, 积极参与课堂讨论, 实验规范、认真, 实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 90 分的。
良好 (80-89)	掌握课程的基本概念; 掌握电子线路故障诊断技术的基本原理已及各项基本技术; 掌握分析的基本方法; 经考试成绩尚可; 具备发现、跟踪与学习新技术新知识的能力; 学习态度较端正, 出勤率较高并作业能较认真完成, 积极参与课堂讨论, 实验较规范、认真, 实验报告规范完整。上述各项成绩综合评定达到 80-89 分的。
中等 (70-79)	基本掌握课程的基本概念及相关技术的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 经考试成绩一般; 出勤率尚可并作业能完成, 实验报告能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 70-79 分的。
及格 (60-69)	基本了解课程的基本概念及相关技术的基本原理已及各项基本技术; 了解分析的基本方法; 出勤率满足要求并作业基本能完成, 实验报告基本能按时完成。上述各项成绩综合评定达到 60-69 分的。
不及格 (低于 60)	不了解课程的基本概念及相关技术的基本原理已及各项基本技术; 不了解分析的基本方法; 出勤率不满足要求并作业不能按时完成, 实验报告不能按时完成。上述各项成绩综合评定不足 60 分的。

(3) 成绩构成:

课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。

期末考试占总成绩的 70%

平时成绩(作业、课堂讨论、实验报告和小论文等)占 30%

(4) 过程考核: 平时成绩主要由课后作业与课堂提问、实验报告和考勤三部分组成。

二、教学内容和学时分配

第一章 常用电子元器件检测及常用仪器使用

1、教学要求：通过本章的学习，使学生初步了解电子元器件及电子线路的基本知识、常用的仪器设备等基本工具使用方法。

2、主要内容：电阻器的识别与检测；电容器的识别与检测；半导体二极管的识别与检测；晶体三极管的识别与检测；晶闸管、场效应管的识别与检测；集成电路的识别与检测

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第二章 模拟电子电路故障诊断及维修

1、教学要求：通过本章的学习，使学生了解模拟电子线路的基本知识，利用常用的仪器设备等基本工具进行线路故障测试和诊断的使用方法。

2、主要内容：模拟电子电路故障诊断及维修方法；单管放大器的故障检测与维修方法；组合放大电路的故障诊断与维修方法；多级放大电路检测与维修方法；差分放大器和集成运放的故障检测与维修方法；功率放大电路的检测与维修；晶闸管应用电路的检测与维修；可调整串联型直流稳压电源故障诊断及维修方法；直流开关稳压电源的故障检测与维修方法

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第三章 数字电路故障分析与诊断

1、教学要求：通过本章的学习，使学生了解数字电子线路的基本知识，利用常用的仪器设备等基本工具进行线路故障测试和诊断的使用方法。

2、主要内容：数字电路常用物理器件简介；数字电路故障诊断与维修方法简介；组合逻辑电路故障诊断与维修；时序逻辑电路故障检测与维修

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第四章 单片机模块故障诊断及维修方法

1、教学要求：通过本章的学习，使学生了解单片机电子线路的基本知识，利用常用的仪器设备等基本工具进行线路故障测试和诊断的使用方法。

2、主要内容：逻辑测试器；8031 单片机最小系统模块；8031 单片机最小 I/O 口扩展电路模块；8031 单片机 8155 接口扩展电路模块；8031 单片机 8279 键盘、显示电路模块

3、教学方法：课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、学习资料：课程相关章节及参考书相关章节。

5、思考题：课堂布置。

第五章 自动测试系统

1、**教学要求：**通过本章的学习，使学生了解自动测试在电子线路故障诊断中的作用和优势，熟悉常用的自动检测仪器设备等基本使用方法。

2、**主要内容：**自动测试与诊断仪器概述；自动测试仪器的使用

3、**教学方法：**课堂讲授，课堂提问、讨论，实验实践操作

4、**学习资料：**课程相关章节及参考书相关章节。

5、**思考题：**课堂布置。

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	常用电子元件检测及常用仪器使用	学习常用电子元件的识别、特性、使用及检测，熟悉相关的仪器设备的特性和使用方法。	4	专业	综合	分组实验	实验报告
2	模拟电子电路故障诊断及维修	学习模拟电子线路的特性及调试过程，熟悉故障的识别、检测和维修方法	4	专业	综合	分组实验	实验报告
3	数字电路故障分析与诊断	学习数字电子线路的特性及调试过程，熟悉故障的识别、检测和维修方法	4	专业	综合	分组实验	实验报告
4	单片机模块故障诊断及维修方法	学习单片机线路的特性及调试过程，熟悉故障的识别、检测和维修方法	4	专业	综合	分组实验	实验报告

《光伏应用技术》课程教学大纲

(英文名称 Photovoltaic Technologies and Applications)

大纲主撰人：叶全林

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024A09101

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学、材料科学

【学分数】1.5

【学时数】32 (16/16)

【建议修读学期】二春

【先修课程】固体物理或半导体物理

一、课程说明

1、课程介绍

《光伏应用技术》是太阳能光伏、光电技术、新能源材料等相关专业学生的专业选修课程，是学习光伏技术的入门课程。本课程内容主要涉及太阳光特性、半导体与PN结、太阳能电池特性与设计、光伏电池的互联和组件的装配、以及独立光伏系统与并网光伏系统的结构和设计等。在理论讲授的基础上，还安排了配套的实验（实践）环节，以加深学生对理论知识的理解。本课程要求学生对太阳能电池器件的原理及工艺有较为系统的掌握，并让学生了解光伏的各种应用并能从事简单的光伏系统设计。本课程将为学生今后从事光伏相关领域的研究和工作奠定良好基础。

Photovoltaic Technologies and Applications is an optional courses for students majoring in solar photovoltaic, optoelectronic technology, new energy materials and other related majors. The main content of this course includes properties of sunlight, semiconductor and PN junction, characteristics and design of solar cell, modules and arrays, structures and design of independent photovoltaic system and grid connected photovoltaic system. On the basis of the theory teaching, corresponding experiments are arranged to deepen the students' understanding of the theoretical knowledge. This course requires students to have a more systematic grasp of the principles and fabrication processes of solar cell, and to enable students to understand the various applications of photovoltaic and can be engaged in simple PV system design. This course will lay a good foundation for students to further study and work in the field of PV.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	太阳光特性	2	2	0
二	半导体与 PN 结	4	4	0
三	太阳能电池的特性和设计	16	6	10

四	独立光伏系统的结构和设计	5	2	3
五	并网光伏系统	5	2	3

3. 课程教学目标:

(1) 课程教学目标:

本课程的培养目标是让学生掌握太阳能电池的结构、原理、特性和制作工艺，并了解和熟悉太阳能电池在各类光伏系统（离网/并网等）中的应用，能对简单的光伏系统进行设计，从而为今后从事光伏领域研究和工作奠定基础。主要分为以下教学目标：

教学目标 1：掌握太阳光的基本特性和半导体与 PN 结的基本结构与特性；

教学目标 2：掌握太阳能电池工作原理和工艺，熟悉各类光伏系统，能进行简单系统的设计。

(2) 课程目标对培养要求的支撑:

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有较扎实的自然科学基础；具有较强的业务素质，能并不断进行创新。	课程第一章和第二章	教学目标 1
具有本专业必需的电路分析、电子技术基础理论知识和相应的专业基础知识	课程第三章至第五章内容	教学目标 2

4、课程教学方法与手段：理论授课部分在课堂中采用 PPT 课件演示并结合板书、实验部分在实验室进行，由学生独立操作完成。

5、课程资源:

(1) 推荐教材及参考文献：（核心阅读材料，必须提供经典的文献和前沿的文献）

推荐教材：《应用光伏学》 S.R.Wenham, M.A.Green, M.E.Watt, R.Corkish 著；狄大卫，高兆利，韩见殊，石磊等译；上海交通大学出版社，2010 年

参考文献:

《太阳能光伏技术与应用》 沈文忠 主编，上海交通大学出版社，2014 年

《太阳能电池物理》 Jenny Nelson 著，高扬 译，上海交通大学出版社，2011 年

(2) 课程网站: <http://www.pveducation.org/pvcdrom>

6、学生成绩评定:

(1) 考核方式: 考试

(2) 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	作业认真独立、实验操作认真、实验报告规范、期末卷面成绩良好以上
良好 (80-89)	作业认真独立、实验操作认真、实验报告较规范、期末卷面成绩中等以上
中等 (70-79)	作业较认真、实验操作较认真、实验报告较规范、期末卷面及格以上
及格 (60-69)	基本完成作业、实验操作和实验报告、期末卷面成绩基本及格
不及格 (低于 60)	旷课、未完成作业、实验操作或实验报告、期末卷面成绩远不及格

(3) 成绩构成: 成绩构成由平时成绩占 20%，实验成绩占 20%，和期末考试卷面成绩占 60%

(4) 过程考核: 过程考核包括出勤、作业、实验操作、实验报告撰写等。20%的平时成绩主要

由出勤情况、作业完成情况、以及课堂提问和互动情况构成；20%的实验成绩由平时的实验操作和实验报告构成；过程的监控将通过点名、签到、作业批改、原始实验数据的检查与签名、实验报告批阅等来实现。

二、教学内容和学时分配

第一章 太阳光的特性

- 1、**教学要求：**要求掌握太阳辐射的概念以及影响太阳辐射的因素，会计算大气光学质量和太阳高度角。
- 2、**主要内容：**光的波粒二象性、黑体辐射、太阳的辐射、日照数据及估算。
- 3、**教学方法：**课堂讲授
- 4、**学习资料：**教材第一章及本章参考文献。
- 5、**思考题：**什么是大气光学质量和太阳高度角？如何计算？

第二章 半导体与 PN 结

- 1、**教学要求：**要求掌握 N 型和 P 型半导体的能带结构、PN 结的形成、以及半导体中光的吸收与复合。
- 2、**主要内容：**半导体的能带结构及掺杂、半导体的种类、光的吸收与复合、PN 结的形成与性质。
- 3、**教学方法：**课堂讲授。
- 4、**学习资料：**教材第二章及本章参考文献。
- 5、**思考题：**
PN 结是如何形成的以及它在太阳能电池中的核心作用是什么？
半导体中的载流子复合类型有哪几种类型？

第三章 太阳能电池的特性和设计

- 1、**教学要求：**要求掌握太阳能电池的结构、工作原理和特性，并了解太阳能电池的基本工艺流程。
- 2、**主要内容：**太阳能电池的结构、原理、伏安特性，影响太阳能电池性能的因素，太阳能电池的工艺及设计，太阳能电池组件的装配。
- 3、**教学方法：**课堂讲授，并配备三个相关实验。
- 4、**学习资料：**教材第三章至第五章及这些章节的参考文献。
- 5、**思考题：**
如何根据伏安特性计算太阳能电池转换效率？
太阳能电池的制作工艺有哪些步骤？
电池组件装配需考虑的因素有哪些？

第四章 独立光伏系统的结构和设计

- 1、**教学要求：**要求掌握独立光伏系统的基本结构，并会进行光伏组件方阵设计和蓄电池设计。

2、**主要内容：**独立光伏系统的结构和工作原理、太阳能电池组件设计、蓄电池设计。

3、**教学方法：**课堂讲授，并配有一个相关实验。

4、**学习资料：**教材第六章和第七章及这两章的参考文献。

5、**思考题：**

独立光伏系统的结构是怎样的？

如何设计独立光伏系统中的光伏组件方阵和蓄电池？

第五章 并网光伏系统

1、**教学要求：**要求掌握并网光伏系统中的逆变器的构造和原理，并了解并网光伏系统的结构。

2、**主要内容：**并网光伏系统的结构及特点、逆变器的构造和原理。

3、**教学方法：**课堂讲授，并配有一个相关实验。

4、**学习资料：**教材第十章及本章参考文献。

5、**思考题：**逆变器的工作原理是什么？

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	实验预备	实验设备及实验内容的介绍，数据处理方法和误差计算的介绍。	1	基础	演示	全班集体讲授	会处理数据和分析误差 (操作+实验报告)
2	硅光电池的伏安特性	硅光电池短路电流特性测试； 硅光电池开路电压特性测试； 硅光电池伏安特性测试。	3	专业基础	综合	2人一组	掌握硅光电池伏安特性 (操作+实验报告)
3	硅光电池负载特性测试	测量不同负载下，硅光电池的电流和电压随光照度的变化关系。	3	专业基础	综合	2人一组	掌握硅光电池负载特性 (操作+实验报告)
4	硅光电池光谱特性测试	测量不同波长光谱下硅光电池的电压及响应度。	3	专业基础	综合	2人一组	掌握硅光电池光谱特性 (操作+实验报告)
5	市电互补切换	研究市电与蓄电池的切换与互补问题。	3	专业基础	设计	2人一组	熟悉独立光伏的设计 (操作+实验报告)
6	稳定输出 220V-50HZ 交流电	研究利用逆变器将低压直流电逆变成高压交流电的输出问题。	3	专业基础	设计	2人一组	掌握逆变器的工作原理 (操作+实验报告)

《电子产品制造工艺》课程教学大纲

(Electronic Product Manufacturing Process)

大纲主撰人：冯宗宁

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】025A10101

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】1.5

【学时数】32（16/16）

【建议修读学期】二秋

【先修课程】电工学、模拟电子技术、数字电子技术等

一、课程说明

1、课程介绍

《电子产品制造工艺》是一门面向应用物理学专业选修课。通过理论和实践一体化的教学，突出综合性和技术性的特点，在教学理念和教学模式方面。以学生能力培养为核心，以任务教学为形式、以产学结合为途径、创新教育教学方法和手段，让学生熟练掌握电子产品生产的工艺流程、工艺技术和工艺规范，熟练掌握主要电子产品生产设备的工作原理及其基本应用操作；设学生的组织能力、收集整理资料、制定计划、协调沟通、自我评价、组织管理等方面的综合素质得到明显提高，团队合作的精神和责任心得到明显提升。

本课程是一门工艺性、实践性的基础课，既是培养学生基本技能和工艺知识的入门向导，又是创新实践的开始和创新精神的启蒙。

本课程是一门理论与技能型并重的课程，培养既懂理论有会操作、能管理等能力，强调理论和实践相结合，所以在学习一定理论的基础上，进行实际技能的训练，从而达到掌握电子产品的生产工艺技能的目标。

本课程由课堂教授与实践实训两部分构成，实训分为基础训练和课题实训两大块。以实际操作为主，将基础技能训练、基本工艺和创新有机结合，为学生的实践能力和创新建立一个基础平台。通过对基本的、系统的等不同内容的电子产品的组装和调试，初步树立电子工程意识。

The manufacturing process of electronic products is an elective course for Applied Physics majors. Through the integrated teaching of theory and practice, the characteristics of comprehensiveness and technology are highlighted, and the teaching concept and teaching mode are emphasized. On the cultivation of students' ability as the core, the task-based language teaching form, combining production and study way, innovative teaching methods and means, let the students master the process, electronic products production technology and technical specifications, working principle of master main electronic products production equipment and its basic operation; a student organization ability collect, collate information, planning,

coordination and communication, self evaluation, organizational management and other aspects of the comprehensive quality has been significantly improved, the spirit of teamwork and responsibility to significantly enhance the experience.

This course is a basic course of technology and practice. It is not only an introductory guide for training students' basic skills and process knowledge, but also the beginning of innovative practice and the Enlightenment of creative spirit.

This course is an equal emphasis on theory and skill training courses will not only understand the theory operation and management ability, emphasizes the combination of theory and practice, so in the basis of learning certain theory, practical skills training, in order to master the production of electronic products processing skills of the target.

This course is composed of two parts: classroom teaching and practice training. The training is divided into two parts: basic training and subject training. With the actual operation as the core, the basic skills training, basic skills and innovation are organically combined to establish a basic platform for students' practical ability and innovation. Through the assembly and debugging of basic, systematic and different electronic products, the electronic engineering consciousness is preliminarily established.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	电子工艺技术入门	2	2	
二	从工艺的角度认识电子元器件	2	1	1
三	制造电子产品的常用材料和工具	4	2	2
四	电子产品焊接工艺	8	3	5
五	电子组装设备与组装生产线	8	4	4
六	电子产品生产的质量控制与工艺管理	4	2	2
七	电子产品制造企业的产品认证和体系认证	4	2	2

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：本课程是一门理论与技能型并重的课程，培养既懂理论有会操作、能管理等能力，强调理论和实践相结合，所以在学习一定理论的基础上，进行实际技能的训练，从而达到掌握电子产品的生产工艺技能的目标。通过学习本课程，使学生能系统掌握电子产品制造工艺的基本理论、基本知识，应达到如下教学目标：

掌握电子工艺技术基础知识；

掌握电子工艺操作的安全；

掌握电子元器件的检验和筛选的方法；

掌握制造电子产品常用材料及工具的用法；

掌握电子产品焊接的工艺要求；

掌握编写电路板组装工艺方案；

掌握电子产品检验的理论与方法；

掌握电子产品认证和体系认证的标准；

了解电子工艺技术发展历史、前沿理论和最新进展。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
知识要求：掌握电子产品制造工艺的基本理论和基本方法。	掌握电子产品制造工艺的基本理论。	教学目标①、②、③
能力要求：具有综合运用电子产品制造工艺知识的能力，熟悉电子产品制造工艺实践技能和设计方法。	掌握电子产品制造工艺相关实践技术、技能和方法。	教学目标④、⑤、⑥、⑦、⑧
素质要求：具有良好的科学素质、专业素养和自主学习的能力，了解电子产品制造工艺理论前沿和发展动态。	通过专题讨论课强化基础知识，并拓展课外专业阅读。	教学目标⑨

4、课程教学方法与手段：采用课堂教学板书结合视频材料进行教学。

5、课程资源：

(1) 推荐教材及参考文献：

教材：王卫平等编，《电子产品制造工艺》（第2版），高等教育出版社

参考文献：《电子产品制造工艺基础》，欧宙锋编，西安电子科技大学出版社

(2) 课程网站：

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：采用平时课堂表现，制作的作品中工艺性和期末考查相结合的方式进行综合考核。

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀（90-100）	非常熟练掌握电子产品制造工艺有关基础理论知识，分析解决相关电子产品制造工艺问题的能力出色。
良好（80-89）	熟练掌握电子产品制造工艺有关基础理论知识，分析解决相关电子产品制造工艺问题的能力比较出色。
中等（70-79）	比较熟练掌握电子产品制造工艺有关基础理论知识，分析解决相关电子产品制造工艺问题的能力一般。
及格（60-69）	基本掌握电子产品制造工艺有关基础理论知识，分析解决相关电子产品制造工艺问题的能力较差。
不及格（低于60）	不能掌握电子产品制造工艺有关基础理论知识，分析解决相关电子产品制造工艺问题的能力非常差。

(3) 成绩构成：平时 30%，期末理论 40%，实验（实践）30%

(4) 过程考核：平时 30%（出勤，课堂参与度，课后作业）；期末理论考试 40%；实验（实践）30%（实践过程的正确性，查错、纠错能力，实验报告完成情况）。

过程监控：出勤记录、课堂参与度及课后作业完成情况，期末均为卷面考试，实验报告完成情况。

二、教学内容和学时分配

第1章 电子工艺技术入门（2学时）

1、**教学要求：**掌握电子工艺技术基础知识，掌握电子工艺操作的安全，了解电子工艺在中国发展的现状，了解电子产品的组成结构与形成过程。

2、**主要内容：**现代制造工艺的形成，电子工艺研究的范围，电子工艺学的特点工艺的基本原则，电子工艺安全综述，电子工艺实训操作安全，我国电子工业的发展现状，电子产品的组成结构与形成过程。

3、**教学方法：**讲授，多媒体展示，网络课堂等。

4、**学习资料：**教材及参考文献。

5、**思考题**

第2章 从工艺的角度认识电子元器件（1学时+1学时）

1、**教学要求：**掌握电子元器件的检验和筛选的方法，了解常用电子元器件的参数，了解静电对电子元器件的影响。

2、**主要内容：**电子元器件的主要参数，电子元器件的检验和筛选，电子元器件的命名与标注，表面组装技术和 SMT 元器件，静电对电子元器件的危害。

3、**教学方法：**讲授，多媒体展示，网络课堂等。

4、**学习资料：**教材及参考文献。

5、**思考题**

第3章 制造电子产品的常用材料和工具（2学时+2学时）

1、**教学要求：**掌握制造电子产品常用材料及工具的用法。

2、**主要内容：**焊接材料的分类及特性，焊接工具的分类及特性，印制电路板基础知识，SMT 工艺对印制电路板的要求，各类常用防静电材料及设施。

3、**教学方法：**讲授，多媒体展示，网络课堂等。

4、**学习资料：**教材及参考文献。

5、**思考题**

第4章 电子产品焊接工艺（3学时+5学时）

1、**教学要求：**掌握电子产品焊接的工艺要求。

2、**主要内容：**焊接的分类和锡焊原理，手工烙铁焊接的基本技能，焊点检验及焊接质量判断，手工拆焊技巧，电子工业生产中的自动焊接方法。

3、**教学方法：**讲授，多媒体展示，网络课堂，实践（实验）等。

4、**学习资料：**教材及参考文献。

5、**思考题**

第5章 电子组装设备与组装生产线（4学时+4学时）

1、**教学要求：**掌握编写电路板组装工艺方案，了解电路板组装工艺设备，了解与 SMT 焊接有关

的检测设备与工艺方法。

2、主要内容：SMT 电路板组装工艺方案与组装设备，与 SMT 焊接有关的检测设备与工艺方法，SMT 工艺品质分析。

3、教学方法：讲授，多媒体展示，网络课堂，实践（实验）等。

4、学习资料：教材及参考文献。

5、思考题

第 6 章 电子产品生产的质量控制与工艺管理（2 学时+2 学时）

1、教学要求：掌握电子产品检验的理论与方法，了解产品的功能、性能检测与调试方法，了解电子产品的可靠性试验及电子产品的技术文件编制办法。

2、主要内容：电子产品的检验的理论与方法，产品的功能、性能检测与调试，电子产品的可靠性试验，电子产品的技术文件，电子产品的工艺文件。

3、教学方法：讲授，多媒体展示，网络课堂，实践（实验）等。

4、学习资料：教材及参考文献。

5、思考题

第 7 章 电子产品制造企业的产品认证和体系认证（2 学时+2 学时）

1、教学要求：掌握电子产品认证和体系认证的标准，了解电子产品认证和体系认证的机构及实施原则。

2、主要内容：电子产品认证的概念，中国强制认证（3C）的背景、发展概况与认证流程，我国采用 ISO 9000 系列标准的情况

3、教学方法：讲授，多媒体展示，网络课堂等。

4、学习资料：教材及参考文献。

5、思考题

三、实践教学内容安排

序号	实验（实践）项目名称	主要内容	学时	实验（实践）属性	类型	组织方式	考核要求
1	元器件识别和检验	从工艺的角度认识电子元器件，能利用仪表检验和判断元器件的质量	3	专业基础	综合	1 人一组	操作+实验报告
2	手工焊接 THT 元件	手工焊接的温度要求和技术要点	5	专业基础	综合	1 人一组	操作+实验报告
3	手工插件线技术设计	掌握 10 人左右的插件线管理方法	4	专业	综合	1 人一组	操作+实验报告
4	补焊与电路外观检验	能够发现电路板的焊接不良点并予以修正，掌握外观不良的评判要点和标识方法	2	专业	综合	1 人一组	操作+实验报告
5	进行产品质量管理、检验与认证	基本掌握电子产品的调试与进行可靠性试验	2	专业	综合	1 人一组	操作+实验报告

《智能仪器与仪表》课程教学大纲

(Intelligent Instrument and Meter)

大纲主撰人：丁望峰

大纲审核人：梁祖峰

【课程代码】024A06101

【课程修习类型】选修

【开课学院】理学院

【适用专业】应用物理学（专升本）

【学分数】1.5

【学时数】32（16/16）

【建议修读学期】二秋

【先修课程】单片机原理与应用、高级程序设计

一、课程说明

1、课程介绍

《智能仪器与仪表》是应用物理、自动化、机电一体化等相关专业学生的专业选修课程，是学习智能仪器仪表技术的入门课程。本课程将经典的智能仪器仪表设计理论与前沿的嵌入式系统应用结合起来，依托单片机开发板作为微处理器的应用实践，使学生通过本课程，深刻领会智能仪器仪表在设计中涉及的各种技术和理论，并能结合相关知识，初步学会智能仪器仪表的设计。本课程是对学生前期所学的电子电路、单片机、程序设计、自动控制、传感器等众多课程的综合性理论实践环节，为学生今后从事智能电子设备及相关领域的研究和工作奠定良好的基础。

Intelligent Instrument and Meter is an optional courses for students majoring in Applied Physics, Automation, Mechatronics and other related majors. The course combines the classic instrument design theory with embedded system, relying on the single chip development board as the platform for students to practice. Through this course, students would gain a profound understanding of the theory and technology of various intelligent instruments. This course is a comprehensive practice of early learned courses such as electronic circuit, single chip, program design, automatic control, sensor. It prepares students for future research and work engaged in intelligent electronic devices and related fields.

2、课程内容及课时安排：

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	智能仪器仪表的特点及嵌入式微处理器基础	4	2	2
二	数字输入、输出技术	8	4	4
三	信号采集转换技术	4	2	2
四	数字滤波技术	4	2	2

五	通信接口技术	8	4	4
六	智能仪器仪表的设计方法和设计实例	4	2	2

3、课程教学目标：

(1) 课程教学目标：

本课程的培养目标是让学生把前期课程所学的数字模拟电子电路技术、程序设计、单片机、传感器等知识综合应用于实际的智能仪器仪表的设计当中，了解现代智能设备的工作原理，能进行简单的智能仪器仪表设计，为今后从事智能设备相关领域的工作打好基础。具体可分为：

教学目标 1：把前期课程所学的数字模拟电子电路技术、程序设计、单片机、传感器等知识综合应用于实际的智能仪器仪表的设计当中；

教学目标 2：了解现代智能设备的工作原理，能进行简单的智能仪器仪表设计。

(2) 课程目标对培养要求的支撑：

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
具有基本的单片机技术与传感器技术基础知识	课程第二章至第五章内容	教学目标 1
具有智能电子设备的使用、维护能力	课程第六章	教学目标 2

4、课程教学方法与手段：课堂教学为多媒体教学，实践教学为实验操作。

5、课程资源：

(1) 推荐教材及参考文献：

推荐教材：《智能仪器仪表》 孙宏军，张涛，王超 编著；清华大学出版社，2007 年

参考文献：

《智能仪器设计基础》王祁 主编，机械工业出版社，2010 年

《Arduino 编程指南——75 个智能硬件程序设计技巧》Simon Monk 著；张佳进 等译；人民邮电出版社，2016 年

6、学生成绩评定：

(1) 考核方式：考查

(2) 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀（90-100）	作业认真独立、实验操作认真、完全掌握所学内容、能独立完成简单智能设备的设计
良好（80-89）	作业认真独立、实验操作认真、掌握智能仪器相关技术
中等（70-79）	作业较认真、实验操作较认真、能完成实践环节的任务
及格（60-69）	基本完成作业、实践操作，理解课堂所学相关概念
不及格（低于 60）	旷课、未完成实验任务、期末考查不合格

(3) 成绩构成：平时成绩占 10%，实验成绩占 40%，期末考查成绩占 50%

(4) 过程考核：过程考核包括出勤、作业、实验操作、实验报告撰写等。10%的平时成绩主要由出勤情况以及课堂提问和互动情况构成；40%的实验成绩由平时的实验操作和实验报告构成；过程

的监控将通过点名、签到、作业批改、原始实验数据的检查与签名、实验报告批阅等来实现。

二、教学内容和学时分配

第一章 智能仪器仪表的特点及嵌入式微处理器基础

- 1、**教学要求：**了解现代智能仪器仪表的发展历史及其特点，熟悉常用的微控制器。
- 2、**主要内容：**常见智能仪器仪表相关知识，微处理器的特点，详细分析本课程所用单片机的结构特点和使用方法。2 课时用于课堂教学，2 课时用于熟悉和配置单片机开发环境。
- 3、**教学方法：**课堂+实践
- 4、**学习资料：**教材及参考文献。
- 5、**思考题：**
如何完成单片机开发的软硬件配置？
如何用单片机的 I/O 口做一排 LED 流水灯？

第二章 数字输入、输出技术

- 1、**教学要求：**掌握单片机常用的输入、输出技术。
- 2、**主要内容：**显示技术包括 7 段数码管、1602 液晶显示器、8*8 LED 点阵使用；输入技术包括开关按键、4x4 阵列按键，信号除杂及中断技术。4 课时用于课堂教学，4 课时用于实践操作。
- 3、**教学方法：**课堂+实践
- 4、**学习资料：**教材及参考文献。
- 5、**思考题：**
如何把按键与四位七段数码管完成一个秒表计时器的制作？
用 4x4 阵列键盘与 1602 液晶显示器能做一个简易的计算器吗？

第三章 信号采集转换技术

- 1、**教学要求：**要求掌握单片机的信号采集与转换技术。
- 2、**主要内容：**单片机的模拟输入及数字转换，PMW 输出。2 课时用于课堂教学，2 课时用于实验操作。
- 3、**教学方法：**课堂+实践
- 4、**学习资料：**教材及参考文献。
- 5、**思考题：**结合上章显示技术，制作一只量程 0-5v 的数字电压表。

第四章 数字滤波技术

- 1、**教学要求：**要求掌握几种常见的数字滤波技术。
- 2、**主要内容：**在数据采集过程中应用中位值滤波、算术平均滤波、递推平均滤波等常见滤波方法，并能在实际应用中采用合适方法来获取较好的数据。2 课时用于课堂教学，2 课时实践操作。
- 3、**教学方法：**课堂+实践
- 4、**学习资料：**教材及参考文献。

5、思考题

第五章 通信接口技术

1、**教学要求：**要求掌握 USART 和 I2C、了解 SPI 串口通信技术。

2、**主要内容：**4 课时用于学习 USART 通信技术原理及应用；4 课时用于学习 I2C 串口通信技术原理及应用，并了解 SPI 串口通信技术。

3、**教学方法：**课堂+实践

4、**学习资料：**教材及参考文献。

5、**思考题：**

单片机与电脑的通信是通过哪种技术实现的？

I2C 如何实现一对多的通信？

各种串口通信技术的优缺点是什么？

第六章 智能仪器仪表的设计方法和设计实例

1、**教学要求：**要求设计制做一个简单的智能电子设备。

2、**主要内容：**应用所学的技术，设计一个简单但功能完备的智能设备。如智能交通灯、数字指南针、温湿度计等。

3、**教学方法：**课堂+实践

4、**学习资料：**教材及参考文献。

5、**思考题：**

如何处理信号采集或用户输入异常情况，增强设备的可靠性？

如何节省仪器的能耗？

三、实践教学内容安排

序号	实验(实践)项目名称	主要内容	学时	实验(实践)属性	类型	组织方式	考核要求
1	认识单片机及简单编程	了解单片机开发板的构造及特点，配置好软硬件环境，并进行最简单的编程测试。	2	基础	综合	2 人一组	掌握单片机开发板使用
2	输入输出技术应用	学习单片机的 I/O 接口，练习按键输入和 LED、7 段数码管、液晶显示屏的输出技术。	4	专业基础	综合	2 人一组	掌握单片机的 I/O 接口技术
3	信号采集与转换技术	练习单片机的模拟输入输出技术，PWM 输出技术。	2	专业基础	综合	2 人一组	掌握信号采集与转换方法
4	数字滤波技术	练习几种常见滤波技术在信号采集与转换中的使用。	2	专业基础	综合	2 人一组	掌握数字常见的滤波技术
5	通信接口技术	练习使用 USART、I2C 串口通信技术，了解 SPI 通信技术。	4	专业基础	综合	2 人一组	掌握各种通信接口技术
6	智能仪器仪表的设计方法	学习数字信号处理技术，设计制做一个简单的智能电子作品。	2	专业	设计研究	2 人一组	学会设计简单的智能设备

