

电子科学与技术专业

课程教学大纲

（专业代码 080702）

广东海洋大学教务处汇编

二〇一七年九月

目 录

19181301 《专业导论》课程教学大纲.....	1
19181303 《科技英语》课程教学大纲.....	6
19182303 《科技文献检索及论文写作》课程教学大纲.....	11
19182304 《生产经营管理与核算》课程教学大纲.....	15
19221101 《高等数学 I》课程教学大纲.....	22
19221201 《线性代数》课程教学大纲.....	36
19221301 《概率论》课程教学大纲.....	41
19121101 《大学物理 I》课程教学大纲.....	60
19123201 《大学物理实验 I》实验教学大纲.....	80
19121201 《数学物理方法》课程教学大纲.....	85
16322606 《电路分析》课程教学大纲.....	95
16632228 《模拟电子技术基础》课程教学大纲.....	106
19131302 《应用光学》课程教学大纲.....	113
19131304 《量子力学》课程教学大纲.....	120
16632206 《数字电子技术基础》课程教学大纲.....	126
19132101 《信号与系统》课程教学大纲.....	133
19131311 《半导体物理与器件》课程教学大纲.....	143
19131310 《物理光学》课程教学大纲.....	149
19133302 《现代光学实验》实验教学大纲.....	155
19131401 《光电子技术基础》课程教学大纲.....	158
19131312 《光电检测与光电传感器》课程教学大纲.....	167
19131313 《光纤通信技术》课程教学大纲.....	177
19132301 《单片机应用技术》课程教学大纲.....	185
19131501 《传感器原理与器件》课程教学大纲.....	197
19141401 《光电系统设计》课程教学大纲.....	202
19143401 《光电基础实验》实验教学大纲.....	207
19133301 《光纤与光电综合实验》实验教学大纲.....	210
19141501 《传感系统设计》课程教学大纲.....	213

19143501 《传感基础实验》实验教学大纲.....	217
19143502 《传感技术综合实验》实验教学大纲.....	220
19131101 《电动力学》课程教学大纲.....	224
19151302 《光电子器件》课程设计教学大纲.....	230
19151305 《电子材料与器件》课程教学大纲.....	237
19151309 《微机控制技术》课程教学大纲.....	242
19151311 《激光应用技术》课程教学大纲.....	248
19151311 《光电显示技术》课程教学大纲.....	258
19151306 《光存储技术与工艺》课程教学大纲.....	263
19151312 《嵌入式系统简介》课程教学大纲.....	267
19153301 《嵌入式系统实验》实验教学大纲.....	276
19151313 《激光原理与器件》课程设计教学大纲.....	278
j1410110 《金工实习 III》实习教学大纲.....	288
j1660109 《模拟电子技术》课程设计教学大纲.....	293
j1660108 《数字电子技术课程设计》教学大纲.....	295
j1910107 《专业认知实习》实习教学大纲.....	297
j1910108 《工程光学课程设计》课程设计教学大纲.....	301
j1910104 《单片机课程设计》课程设计教学大纲.....	303
j1910103 《光电系统课程设计》课程设计教学大纲.....	305
j1910109 《传感系统课程设计》课程设计教学大纲.....	307
j1910110 《生产实习》实习教学大纲.....	309
j1910105 《毕业实习》实习教学大纲.....	314
j1910106 《毕业设计》论文教学大纲.....	319

19181301 《专业导论》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	专业导论				
课程英文名称	Professional Introduction Courseware		课程编号	19181301	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input checked="" type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	16	讲授学时	16	实验学时	0
总学分	1	开课学院（部）	理学院	开课系(室)	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	无				
执笔人	熊正烨	审核人		审批人	
修订时间	2015. 5. 29				

二、课程简介

本课程主要介绍电子科学与技术专业的历史、现状和发展趋势，以及我校电子科学与技术专业的培养方案，和本专业的基础知识，使学生对本专业有一个基本的了解。

三、课程教学总体目标

本课程是为电子科学与技术专业设置的一门院级限选课，通过教学使学生了解电子科学与技术专业的历史、现状和发展趋势，掌握本专业的基本知识和技能，培养和提高学生对本专业的认识，解决学生专业思想问题，为培养学生专业学习兴趣打下良好基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

- （1）了解：电子科学与技术专业的历史和现状
- （2）理解：电子科学与技术专业在电子行业的地位
- （3）掌握：专业培养的目标和特色

【学时分配】2 学时

【授课方式】ppt 讲授 2 学时。

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 第一节 电子科学与技术专业的由来
- 第二节 全国电子科学与技术专业的现状
- 第三节 广东省电科专业介绍
- 第四节 我校电科专业的历史和特点

【教学重点和难点】

- （1）重点：我校电科专业的历史和特点
- （2）难点：我校电科专业的培养目标和特色

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- （1）教学方法：采用讲授式教学方法。

(2) 教学手段：采用多媒体的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识，运用网络教学，指导学生了解与本门课程教学相关的主要网站。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料

上网查阅广东省高校电子科学与技术专业的资料。

第二章 电科专业培养方案介绍

【教学目标】

- (1) 了解：整个专业培养体系
- (2) 理解：各专业方向的特点
- (3) 掌握：专业培养的基础课程和核心课程

【学时分配】 4 学时。

【授课方式】 ppt 讲授 4 学时。

【授课内容】

第一节 理论课程体系介绍

第二节 实践课程体系介绍

第三节 光电技术专业方向的侧重点介绍

第四节 传感技术专业方向的侧重点介绍

【教学重点和难点】

- (1) 重点：了解后续课程体系
- (2) 难点：课程之间的关联和侧重点

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用 PPT 讲授方式。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外查阅有关资料

第三章 电子科学与技术概述

【教学目标】

- (1) 了解：专业基础课
- (2) 理解：常用的基本电子器件
- (3) 掌握：无源器件、有源器件、系统分析的基本概念

【学时分配】 4 学时。

【授课方式】 讲授 4 学时。

【授课内容】

第一节 电子科学与技术的物理学基础

第二节 半导体材料

第三节 工程应用中的电子器件

第四节 电子系统分析的基本概念

【教学重点和难点】

- (1) 重点：掌握基本概念
- (2) 难点：电路分析的应用概念

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式兼讨论教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料并完成作业。

第四章半导体物理基础

【教学目标】

- (1) 了解：半导体基础知识
- (2) 理解：常用的半导体材料和半导体类型
- (3) 掌握：半导体材料的电学特性

【学时分配】 2 学时。

【授课方式】 讲授 4 学时。

【授课内容】

- 4.1 半导体物理学的基本内容
 - 4.1.1 半导体晶体材料的基本结构
 - 4.1.2 半导体晶体
- 4.2 半导体器件的物理概念与分析方法
 - 4.2.1 基本半导体类型
 - 4.2.2 半导体物理中的量子分析理论
 - 4.2.3 半导体器件结构分析方法
- 4.3 半导体材料的电学特征

【教学重点和难点】

- (1) 重点：掌握基本概念
- (2) 难点：半导体电学特性

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式兼讨论教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料并完成作业。

第五章电路制造工艺

【教学目标】

- (1) 了解：电子制造的基本工艺
- (2) 理解：集成电路的工艺技术
- (3) 掌握：制造工艺对器件的影响

【学时分配】 4 学时。

【授课方式】 讲授 4 学时。

【授课内容】

5.1 电子产品制造的基本概念

5.1.1 电子制造工艺

5.1.2 电子元器件的工艺特征

5.1.3 工艺设计与管理

5.2 PCB 制造

5.2.1 PCB 技术概念

5.2.2 PCB 制造工艺

5.2.3 PCB 电路制造工艺

5.3 集成电路制造中的工艺技术

5.3.1 晶圆处理技术

5.3.2 掩膜技术

5.3.3 刻蚀技术

5.3.4 沉积技术

5.3.5 掺杂技术

5.3.6 外延技术

5.3.7 集成电路测试

8.4 制造工艺对设计的影响

【教学重点和难点】

(1) 重点：掌握基本概念

(2) 难点：工艺技术的特点

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式兼讨论教学方法。

(2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料并完成作业。

五、实验教学及安排

无

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：教材和教学大纲

2. 课程考核性质：考试与考察结合

3. 具体的考核方式：考查，期末考试采用闭卷考试的形式。

4. 成绩评定：成绩由平时成绩和期末考试成绩构成，平时成绩 30%、期末考试成绩占 70%。平时成绩由考勤、作业和课堂表现构成。

七、教材与参考资料

1. 教材

《电子科学与技术导论》，李哲英等编著，电子工业出版社出版，2010 年 10 月第一版

2. 参考文献

电子科学与技术专业培养方案，广东海洋大学，2013 年版。

19181303 《科技英语》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	科技英语				
课程英文名称	English for Science and Technology		课程编号	19181303	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input checked="" type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	32	实验学时	0
总学分	2	开课学院（部）	理学院	开课系（室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	大学英语、大学物理、大学物理实验				
执笔人	熊正烨	审核人		审批人	
修订时间	2015. 5. 29				

二、课程简介

本课程主要介绍电子科学与技术专业的英语词汇、短语和书面语句表达，利用本专业相关的基础知识的相关的原滋原味英语表述，提高学生词汇量的同时，提高学生的英语表述水平和对本专业基本概念理解的准确性。

三、课程教学总体目标

本课程是为电子科学与技术专业设置的一门院级限选课，通过教学使学生深入理解电子科学与技术专业的基本概念，掌握本专业的基本知识相关的英语表达词汇和语法等，培养和提高学生对本专业的认识的同时，提高科技文献的阅读水平和写作水平。

四、理论教学内容及要求

第一章 Properties of light

【教学目标】

- （1）了解：本课程基本教学方式
- （2）理解：英语书面语与口语的区别和联系
- （3）掌握：与光有关的属性相关的基本英语表述

【学时分配】4 学时

【授课方式】ppt 讲授 4 学时。

【授课内容】（细化到章、节、目）

- Section 1: Electromagnetic waves
- Section 2: Electromagnetic wave velocity
- Section 3: Electromagnetic spectrum
- Section 4: Transparent materials
- Section 5: Shadows
- Section 6: Seeing Light----The eye

【教学重点和难点】

(1) 重点: Electromagnetic wave velocity & Electromagnetic spectrum

(2) 难点: Transparent Materials

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法: 采用讲授式教学方法。

(2) 教学手段: 采用多媒体的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识, 运用网络教学, 指导学生了解与本门课程教学相关的主要网站。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料

上网查阅相关资料。

第二章 Color

【教学目标】

(1) 了解: 基本的色度学原理

(2) 理解: 相加三基色和相减三基色成色原理

(3) 掌握: 颜色的形成

【学时分配】4 学时。

【授课方式】ppt 讲授 4 学时。

【授课内容】

Section 1: Selective reflection

Section 2: Selective transmission

Section 3: Mixing colored light

Section 4: Mixing colored pigments

Section 5: Why the sky is blue

Section 6: Why sunsets are red

Section 7: Why water is greenish blue

【教学重点和难点】

(1) 重点: 相加三基色和相减三基色成色原理

(2) 难点: 相减三基色成色原理

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 采用 PPT 讲授方式。

(2) 教学手段: 采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外查阅有关资料

第三章 Reflection & Refraction

【教学目标】

(1) 了解: 几何光学中英语的基本表述

(2) 理解: 几何光学中的一些基本内容

(3) 掌握: 反射、折射、色散、透镜成像等相关英语表述

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 6 学时。

【授课内容】

- Section 1: Reflection
- Section 2: Principle of least time
- Section 3: Law of reflection
- Section 4: Plane Mirrors
- Section 5: Refraction
- Section 6: Dispersion
- Section 7: Total internal reflection
- Section 8: Lenses

【教学重点和难点】

- (1) 重点：掌握几何光学中基本英语表述
- (2) 难点：全反射应用的有关英语表述

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式兼讨论教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料并完成作业。

第四章 Light Waves**【教学目标】**

- (1) 了解：波动光学中的基础知识
- (2) 理解：衍射、干涉、偏振、全息等基本英语表述方法
- (3) 掌握：衍射、干涉、偏振、全息等基本概念英语描述

【学时分配】6 学时。**【授课方式】**讲授 6 学时。**【授课内容】**

- Section 1: Huygens' Principle
- Section 2: Diffraction
- Section 3: Interference
- Section 4: Polarization
- Section 5: Holography

【教学重点和难点】

- (1) 重点：衍射、干涉、偏振、全息等基本概念英语表述
- (2) 难点：全息相关的英语表述

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式兼讨论教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料并完成作业。

第五章 Light emission**【教学目标】**

- (1) 了解：光发射所涉及的物理问题
- (2) 理解：光的发射与吸收设计的物理问题
- (3) 掌握：光发射和光吸收相关的英文表述

【学时分配】 4 学时。

【授课方式】 讲授 4 学时。

【授课内容】

Section 1: Excitation

Section 2: Emission spectra

Section 3: Absorption spectra

Section 4: Fluorescence

Section 5: Phosphorescence

Section 6: Lasers

【教学重点和难点】

- (1) 重点：光发射和光吸收涉及的英语表示
- (2) 难点：磷光相关的英语表示

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式兼讨论教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料并完成作业。

第六章 Light Quanta

【教学目标】

- (1) 了解：光量子所涉及的物理问题
- (2) 理解：光电效应相关的原理
- (3) 掌握：与光量子相关的英文表述

【学时分配】 2 学时。

【授课方式】 讲授 2 学时。

【授课内容】

Section 1: Quantization and Planck's constant

Section 2: Photoelectric effect

Section 3: Wave-particle duality

Section 4: Double-slit experiment

Section 5: Particles as waves: electron diffraction

【教学重点和难点】

- (1) 重点：光电效应涉及的英语表示
- (2) 难点：波粒二象性相关的英语表示

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式兼讨论教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料并完成作业。

第七章 optoelectronic devices

【教学目标】

- (1) 了解：常用光电器件所涉及的物理问题
- (2) 理解：发光二极管、太阳能电池、CCD 等相关的原理
- (3) 掌握：与发光二极管、太阳能电池、CCD 等相关的英文表述

【学时分配】2 学时。

【授课方式】讲授 2 学时。

【授课内容】

Section 1: LED

Section 2: Solar Cell

Section 3: CCD

【教学重点和难点】

- (1) 重点：光电器件涉及的英语表示
- (2) 难点：CCD 等涉及的想管英语表示

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授兼讨论教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料并完成作业。

五、实验教学及安排

无

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：教材和教学大纲
2. 课程考核性质：考试与考察结合
3. 具体的考核方式：考查，期末考试采用闭卷考试的形式。
4. 成绩评定：成绩由平时成绩和期末考试成绩构成，平时成绩 30%、期末考试成绩占 70%。平时成绩由考勤、作业和课堂表现构成。

七、教材与参考资料

1. 教材

Xiong Zhengye. An introduction to optics and optoelectronics [M]. Guangdong Ocean University, 2010 (自编讲义) .

2. 参考文献

【1】《电子科学与技术导论》，李哲英等编著，电子工业出版社出版，2010 年 10 月第一版

【2】 Paul G. Hewitt. Conceptual Physics: Part VI Light [M]. Addison-Wesley, 1998. Eighth Edition.

19182303 《科技文献检索及论文写作》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	科技文献检索及论文写作				
课程英文名称	Science and technology information Retrieval and paper writing		课程编号	19182303	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input checked="" type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	24	讲授学时	16	实验学时	8
总学分	1.5	开课学院（部）	理学院	开 课 系 （室）	应用化学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	《大学物理》、《电路分析》、《应用光学》、《科技英语》				
执笔人	李思东	审核人		审批人	
修订时间	2015. 5. 29				

二、课程简介

本课程主要介绍科技期刊论文、图书、会议文献、标准文献、专利文献等的检索，科技论文的种类、格式，科技论文的写作方法及论文的发表。

三、课程教学总体目标

本课程是为电子科学与技术专业设置的一门院级限选课，通过教学使学生掌握科技文献检索与论文写作的基本知识和技能，培养和提高学生分析问题，解决问题的能力，为毕业论文和今后从事专业工作打下良好基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

- （1）了解：科技研究的类型和特点
- （2）理解：研究方法的重要性
- （3）掌握：本科生文献检索及论文写作的要求

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授 1.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 第一节 研究方法的重要性
- 第二节 科技研究的类型
- 第三节 科技研究的特点
- 第四节 本科生文献检索，论文写作的要求

【教学重点和难点】

- （1）重点：科技研究概述

(2) 难点：本科生文献检索和论文写作的要求

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。

(2) 教学手段：采用多媒体的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识，运用网络教学，指导学生了解与本门课程教学相关的主要网站。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料

要求课外阅读 3 本参考书

(1) 《科技工作指南》，李增著，广东高等教育出版社出版，2002 年第一版

(2) 《新编化学化工信息检索》，孙济庆著，华东理工大学出版社，2010 年第三版

(3) 《科技论文写作》，吴春煌著，中山大学出版社出版，2001 年第一版

第二章 科技文献的检索

【教学目标】

(1) 了解：科技文献检索的基本知识

(2) 理解：技术标准文献

(3) 掌握：科技期刊和专利文献的检索。

【学时分配】10 学时。

【授课方式】讲授 8 学时，讨论 2 学时。

【授课内容】

第一节 科技文献检索的基本知识

第二节 科技期刊

第三节 图书

第四节 会议文献

第五节 技术标准文献

第六节 专利文献

【教学重点和难点】

(1) 重点：科技文献检索概述

(2) 难点：期刊论文和专利文献的检索

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式兼讨论教学方法。

(2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料

要求课外阅读 3 本参考书

(1) 《科技工作指南》，李增著，广东高等教育出版社出版，2002 年第一版

(2) 《新编化学化工信息检索》，孙济庆著，华东理工大学出版社，2010 年第三版

(3) 《科技论文写作》，吴春煌著，中山大学出版社出版，2001 年第一版

第三章 科技论文的撰写

【教学目标】

- (1) 了解：科技论文的种类及发表方法
- (2) 理解：科技论文的格式
- (3) 掌握：科技论文的写作方法

【学时分配】 4 学时。

【授课方式】 讲授 4 学时。

【授课内容】

- 第一节 科技论文的种类
- 第二节 科技论文的格式
- 第三节 科技论文的写作方法
- 第四节 论文的发表

【教学重点和难点】

- (1) 重点：科技论文的概述
- (2) 难点：科技论文的写作

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式兼讨论教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

课外阅读资料

要求课外阅读 3 本参考书

- (1) 《科技工作指南》，李增著，广东高等教育出版社出版，2002 年第一版
- (2) 《新编化学化工信息检索》，孙济庆著，华东理工大学出版社，2010 年第三版
- (3) 《科技论文写作》，吴春煌著，中山大学出版社出版，2001 年第一版

五、实验教学及安排**1. 实验教学内容及安排**

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	中文期刊论文的检索	学习并掌握 CNKI, 维普和万方等期刊网站中文论文的检索方法	必做	验证性	操作	1
2	文献综述	通过中文期刊的检索, 撰写一篇综述论文	必做	综合性	操作	1
3	英文期刊论文的检索	学习 SCI, EI 期刊网站英文论文的检索方法	必做	验证性	操作	1
4	学位论文的检索	学习并掌握博士和硕士论文的检索方法	必做	验证性	操作	1
5	图书的检索	学习并掌握海大图书馆图书的检索方法	必做	验证性	操作	1

6	会议论文的检索	学习并掌握会议论文的检索方法	必做	验证性	操作	1
7	标准文献的检索	学习中外技术标准检索方法	必做	综合性	操作	1
8	专利文献的检索	学习中外专利文献检索方法	必做	综合性	操作	1

2. 实验报告撰写要求

实验报告内容是文献的检索结果,《文献综述》实验在第二次课前交,其它7次实验下课时交作业。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容,描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据:教材和教学大纲
2. 课程考核性质:
3. 具体的考核方式:考查,期末考试采用开卷考试的形式。
4. 成绩评定:成绩由平时成绩和期末考试成绩构成,平时成绩30%、期末考试成绩占70%。平时成绩由考勤、作业和课堂表现构成。

七、教材与参考资料

1. 教材

《科技工作指南》, 李增著, 广东高等教育出版社出版, 2002年第一版

2. 参考文献

- (1)《新编化学化工信息检索》, 孙济庆著, 华东理工大学出版社, 2010年第三版
- (2)《科技论文写作》, 吴春煌著, 中山大学出版社出版, 2001年第一版

19182304 《生产经营管理与核算》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	生产经营管理与核算				
课程英文名称	Production management and accounting		课程编号	19182304	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input checked="" type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	24	讲授学时	20	实验学时	4
总学分	1.5	开课学院（部）	理学院	开 课 系 （室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术				
先修课程					
执笔人	黄存友	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 6 月				

二、课程简介：

《生产经营管理与核算》课程侧重于运用管理理论中的规律和原则，通过对管理知识、管理职能、管理技能、管理案例及企业伦理与文化的学习和研究，总结经验和教训，结合实践训练，以解决生产经营中的管理和核算问题，实现管理目标，是高等学校工科类专业学生走向工作岗位前所必备的，有着其他课程无法替代的重要作用。

本课程主要内容有学习管理知识的战略意义，管理的基本职能，文明生产与管理技能，绩效管理 with 成本控制，企业文化与软实力提升。

三、课程教学总体目标

本课程通过研究管理理论在战术、技术和思想文化层面对学生进行综合素质的提升，指导学生对管理知识的科学理解和应用，从而使学生养成在服从上级命令时能服从而不盲从；在干好本职工作时能坚守而不死守；在处理人际关系时能和谐而不妥协；在追求组织和个人绩效时能注重成就与过程的科学结合，而不是“只看结果，不问原因”。

本课程在四年级第一学期开设为宜，是工科类专业应用性与实用性的管理类课程，使学生在全面了解生产经营管理与核算的基本概念和基本理论的基础上，较系统地掌握管理职能、管理技能与成本控制等方面的知识及实际应用。合理灵活运用各种教学法，如：讲授法、案例法、实习作业法、读书指导法等方法施教，提倡采用多媒体教学与传统教学手段相结合，通过案例分析建立起鲜明的生产经营管理与核算的场景，提高教学质量和教学效率。

本课程的基本要求是：学生对生产经营管理与核算的基本概念、基本理论、基本方法有比较全面的理解，并具有初步应用的能力，帮助学生提升管理理论水平和综合素质。同时，为学生参与实际的生产经营管理与核算和进一步学习新的管理思想与理论提供一定的理论基础和研究方法。

四、理论教学内容及要求

第一章 企业管理概述

【教学目标】

- (1) 了解：企业的形成、分类。
- (2) 理解：管理的概念、特征，管理的基本方法。
- (3) 掌握：企业管理的任务、职能。

【学时分配】2 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】(细化到章、节、目)

绪论

§ 1-1 企业

- (1) 企业的形成与演变
- (2) 企业的分类
- (3) 现代企业制度

§ 1-2 企业管理

- (1) 管理的概念与特征
- (2) 企业管理的任务与职能
- (3) 企业管理的变革与发展

§ 1-3 管理的基本方法

- (1) 管理的宏观方法和微观方法
- (2) 定性方法和定量方法
- (3) 综合管理方法

【教学重点和难点】

- (1) 重点：管理的基本方法、企业管理的任务与职能。
- (2) 难点：现代企业制度。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：讲授法、案例法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、视频

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：贺迎九、谢恩润主编 《应用管理学》 I S B N 9787307088337 武汉大学出版社 2011.8.1
2. 作业与思考题的要求：一次书面作业或分组讨论。

第二章 市场营销管理

【教学目标】

- (1) 了解：市场营销环境及新理念。
- (2) 理解：市场营销定义、目标市场选择与定位。
- (3) 掌握：市场调查与预测、市场营销策略。

【学时分配】4 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】(细化到章、节、目)

§ 2-1 市场营销理念

- (1) 市场营销定义
- (2) 市场营销理念的演进

§ 2-2 市场营销分析

- (1) 环境分析
- (2) 顾客与竞争分析
- (3) 市场调查与预测
- (4) 目标市场选择与定位

§ 2-3 市场营销策略

- (1) 产品策略
- (2) 价格策略
- (3) 销售渠道策略
- (4) 促销策略
- (5) 市场营销新理念

【教学重点和难点】

- (1) 重点：市场调查与预测、目标市场选择与定位、市场营销策略。
- (2) 难点：市场营销策略、目标市场选择与定位。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：讲授法、案例法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、视频

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：贺迎九、谢恩润主编 《应用管理学》 I S B N 9787307088337 武汉大学出版社 2011. 8. 1
2. 作业与思考题的要求：一次书面作业或分组讨论。

第三章 生产管理

【教学目标】

- (1) 了解：理代生产管理的特征。
- (2) 理解：生产管理的概念、内容。
- (3) 掌握：生产管理模式、技能。

【学时分配】4 学时

【授课方式】课外阅读

【授课内容】（细化到章、节、目）

§ 3-1 生产管理概述

- (1) 生产管理的概念和内容
- (2) 现代生产管理的特征

§ 3-2 生产管理模式与技能

- (1) 现场管理模式
- (2) 安全管理
- (3) 质量控制
- (4) 设备管理
- (5) 成本控制

【教学重点和难点】

- (1) 重点：现场生产管理模式、技能。
- (2) 难点：质量控制、成本控制。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：讲授法、案例法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、视频

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：贺迎九、谢恩润主编 《应用管理学》 I S B N 9787307088337 武汉大学出版社 2011. 8. 1
2. 作业与思考题的要求：一次书面作业或分组讨论。

第四章 库存管理

【教学目标】

- (1) 了解：库存的定义、分类、成本。
- (2) 理解：库存管理的定义、目标、作用。
- (3) 掌握：库存管理策略和技术方法。

【学时分配】4 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】（细化到章、节、目）

§ 4-1 库存概述

- (1) 库存的定义、分类及其作用
- (2) 库存的成本

§ 4-2 库存管理

- (1) 库存管理的定义与目标
- (2) 库存管理的作用
- (3) 库存管理理论的发展

§ 4-3 库存管理策略和技术方法

- (1) 库存控制模型
- (2) 库存管理的基本策略
- (3) 库存管理的技术与方法

【教学重点和难点】

- (1) 重点：库存成本、库存管理的作用、库存管理策略和技术方法。
- (2) 难点：库存管理策略和技术方法。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：讲授法、案例法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、视频

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：贺迎九、谢恩润主编 《应用管理学》 I S B N 9787307088337 武汉大学出版社 2011. 8. 1
2. 作业与思考题的要求：一次书面作业或分组讨论。

第五章 成本核算基本原理

【教学目标】

- (1) 了解：成本管理体系和方法。
- (2) 理解：成本核算。
- (3) 掌握：成本核算要素费用汇集和分配。

【学时分配】4 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】(细化到章、节、目)

§ 5-1 成本核算概述

- (1) 成本管理概述
- (2) 成本核算定义

§ 5-2 企业成本费用构成及控制

- (1) 人力成本及控制
- (2) 研发成本及控制
- (3) 生产成本及控制
- (4) 销售成本及控制
- (5) 管理成本及控制

§ 5-3 成本预测和决策的方法

- (1) 成本预测的方法
- (2) 成本决策的方法

【教学重点和难点】

- (1) 重点：成本核算、成本核算要素费用和分配、成本预测和决策的方法。
- (2) 难点：成本核算要素费用、成本预测和决策的方法。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：讲授法、案例法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、视频

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：贺迎九、谢恩润主编 《应用管理学》 I S B N 9787307088337 武汉大学出版社 2011. 8. 1
2. 作业与思考题的要求：一次书面作业或分组讨论。

第六章 企业软实力

【教学目标】

- (1) 了解：企业文化与企业形象。
- (2) 理解：班组建设。
- (3) 掌握：绩效管理。

【学时分配】2 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】(细化到章、节、目)

§ 6-1 班组建设

- (1) 班组与班组长

- (2) 班组建设
- (3) 班组岗位责任制

§ 6-2 企业文化与企业形象

- (1) 企业文化
- (2) 企业形象

§ 6-3 绩效管理与价值观

- (1) 绩效管理
- (2) 企业伦理
- (1) 学习型组织
- (2) 价值观改造

【教学重点和难点】

- (1) 重点：绩效管理、班组建设、企业文化。
- (2) 难点：绩效管理、班组建设、企业形象。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：讲授法、案例法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、视频

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：贺迎九、谢恩润主编 《应用管理学》 I S B N 9787307088337 武汉大学出版社 2011. 8. 1
2. 作业与思考题的要求：一次书面作业或分组讨论。

五、实验教学及要求：

实践训练一次、案例分析一次，总时数为 4 学时。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：《现代企业管理》(刘 珂、周广亮主编)教材、《生产经营管理与核算教学大纲》(学校统编)。
2. 课程考核性质：检测性考试、尽可能高的信度和效度及适当的难度。
3. 具体的考核方式：主讲教师负责、课程论文、闭卷考试。
4. 成绩评定：百分制、期末考试占 40%，课程论文占 30%，平时占 30%。

七、教材与参考资料

本课程推荐教材：

1. 刘 珂、周广亮主编 《现代企业管理》 I S B N 9787505887732 经济科学出版社 2009. 12. 1

本课程推荐参考书：

1. 贺迎九、谢恩润主编 《应用管理学》 I S B N 9787307088337 武汉大学出版社 2011. 8. 1
2. 吴爱华主编 《生产计划与控制》机械工业出版社 2013. 8. 1

3. 潘家轲编著《现代生产管理学》（第三版）清华大学出版社 2011. 1. 1
4. 万寿义主编《成本管理》中央广播电视大学出版社 2011. 1. 1
5. 王德敏编著《成本费用控制精细化管理全案》（第 2 版）人民邮电出版社 2012. 3. 1

八、说明

1. 本课程教学大纲的教学内容是根据生产经营管理与核算知识体系及现代企业管理实践需要而选定。
2. 本课程教学大纲提倡的授课方法与手段仅供参考，因人而异，目标是做到因材施教。

19221101 《高等数学 I》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	高等数学				
课程英文名称	Higher Mathematics			课程编号	19221101
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	152	讲授学时	152	实验学时	0
总学分	9.5	开课学院（部）	理学院	开 课 系 （室）	数 学 与 信 息 科学系
授课对象	非数学专业的理工类专业学生				
先修课程	高中数学				
执笔人	刘宇红	审核人		审批人	
修订时间	2015-5-6				

二、课程简介

《高等数学》是一门学时多、涉及面广的重要的基础理论课，该课程在自然科学、工程技术、经济和社会科学等领域中具有广泛的应用。它的主要研究对象为实变量实值函数，尤其是连续的实变量实值函数。本课程包括的主要内容有：一元函数的极限与连续、导数与微分、中值定理与导数的应用、不定积分、定积分、定积分的应用、无穷级数及多元函数的极限与连续、微分法及其应用和多元函数积分学（含重积分、曲线积分和曲面积分），空间解析几何以及微分方程。通过本课程的学习，使学生掌握本学科的基本理论、基本知识和基本方法，培养学生逻辑思维能力以及分析问题和解决问题的能力，为后续相关课程的学习奠定基础。

三、课程教学总体目标

《高等数学》课程教学以提高“三能”人才培养质量和社会竞争力为目标，以培养学生思维能力、学习能力、实践能力和创新能力为重点，教学中认真贯彻“以应用为目的，以必需够用为度”的原则，教学重点放在“掌握概念，强化应用，培养能力，提高素质”上。通过教学实现传授知识和发展能力两个方面，能力培养贯穿教学全过程。在知识教学目标上，系统学习一元函数的极限与连续、导数与微分、中值定理与导数的应用、不定积分、定积分、定积分的应用、无穷级数及多元函数的极限与连续、微分法及其应用和多元函数积分学（含重积分、曲线积分和曲面积分），空间解析几何以及微分方程，在掌握本学科的基本理论、基本知识和基本方法基础上，通过各个教学环节逐步培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、数学运算能力、综合解题能力、数学建模能力、分析问题和解决问题的能力以及创新能力。

四、理论教学内容及要求

第一章 函数、极限与连续

【教学目标】

(1) 了解：函数和反函数的关系，函数的几种特性，函数的四则运算和复合运算，数列极限的性质；

(2) 理解：函数的概念，初等函数的概念，极限的概念，无穷大和无穷小的概念，函数的连续性和间断点的概念，闭区间上连续函数的性质；

(3) 掌握：两个重要极限以及用两个重要极限求极限的方法，无穷小的性质以及用等价无穷小求极限的方法，用零点定理推理一些命题。

【学时分配】讲授 16 学时, 讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

第一节 变量与函数

1 集合 变量与常量

2 函数的概念

3 函数的几种特性

4 基本初等函数，初等函数

第二节 数列的极限

1 数列极限的定义

2 收敛数列的性质

3 收敛准则

第三节 函数的极限

1 自变量趋于无穷大时函数的极限

2 自变量趋于有限值时函数的极限

第四节 无穷大量与无穷小量

1 无穷大量

2 无穷小量

3 无穷小量的性质

第五节 极限的运算法则

1 极限的四则运算法则

2 复合函数的极限

第六节 极限存在准则与两个重要极限

1 夹逼准则

2 函数极限与数列极限的关系

3 两个重要极限

第七节 无穷小量的比较

1 无穷小比较的概念

2 等价无穷小

第八节 函数的连续性

1 函数的连续与间断

2 连续函数的基本性质

3 闭区间上连续函数的性质

【教学重点和难点】

(1) 重点：极限的计算和函数的连续性；

(2) 难点：极限的概念。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；

(2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第二章 导数与微分

【教学目标】

(1) 了解：导数的物理意义，泰勒公式，曲率和曲率半径；

(2) 理解：导数的概念及其几何意义，理解高阶导数的概念和微分的概念；

(3) 掌握：基本初等函数的求导公式，函数的和、差、积、商的求导法则和复合函数求导法则，隐函数及参数方程求导方法，高阶导数和函数的微分的计算。

【学时分配】讲授 12 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第一节 导数的概念

1 导数的定义

2 导数的几何意义

3 函数四则运算的求导法

第二节 求导法则

1 复合函数求导法

2 反函数求导法

3 由参数方程确定的函数求导法

4 隐函数求导法

第三节 高阶导数

第四节 函数的微分

1 微分的概念

2 微分的运算公式

第五节 导数与微分的简单应用

1 泰勒公式

2 曲率、曲率半径

【教学重点和难点】

(1) 重点：导数的计算；

(2) 难点：高阶导数。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；

(2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第三章 微分中值定理与导数的应用

【教学目标】

(1) 了解：函数图形的描绘；

(2) 理解：微分中值定理；理解函数的渐近线；

(3) 掌握：洛必达法则，函数的单调性与极值，曲线的凸凹与拐点，函数的最大、小值及其应用。

【学时分配】讲授 12 学时，讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

第一节 中值定理

第二节 洛必达法则

第三节 函数的单调性与极值

1 函数单调性的判别

2 函数的极值

第四节 函数的最大（小）值及其应用

第五节 曲线的凹凸性、拐点

第六节 曲线的渐进线、函数作图

1 渐近线

2 函数图形的描绘

【教学重点和难点】

(1) 重点：中值定理，洛必达法则，单调性、凹凸性、极值；

(2) 难点：中值定理。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；

(2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:

《高等数学》(第五版)上、下册, 同济大学应用数学系主编, 高等教育出版社;

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社;

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求:

每次课后布置作业, 适当布置思考题。

第四章 函数的积分

【教学目标】

(1) 了解: 积分表的使用;

(2) 理解: 定积分的概念和性质, 不定积分的概念和性质;

(3) 掌握: 不定积分和原函数的求法, 微积分学基本定理, 定积分的计算, 反常积分。

【学时分配】讲授 20 学时, 讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

第一节 定积分的概念

1 曲边梯形的面积

2 定积分的概念

3 定积分的性质

第二节 原函数与微积分学基本定理

1 原函数与变限积分

2 微积分学基本定理

第三节 不定积分与原函数求法

1 不定积分的概念和性质

2 求不定积分的方法

第四节 定积分的计算

1 换元法

2 分部积分法

3 有理函数定积分的计算

第五节 反常积分

1 无穷积分

2 瑕积分

【教学重点和难点】

(1) 重点: 不定积分和定积分的计算, 微积分学中值定理;

(2) 难点: 变限积分。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 采用讲授式和启发式教学手段, 兼有课堂讨论和课堂提问;

(2) 教学手段: 板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:

《高等数学》(第五版)上、下册, 同济大学应用数学系主编, 高等教育出版社;

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社;

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求:

每次课后布置作业, 适当布置思考题。

第五章 定积分的应用

【教学目标】

(1) 了解: 微元法的条件;

(2) 理解: 微分元素法。

(3) 掌握: 平面图形的面积, 几何体的体积, 曲线的弧长

【学时分配】讲授 6 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第五章 定积分的应用

第一节 微分元素法

第二节 平面图形的面积

1 直角坐标情形

2 极坐标情形

第三节 几何体的体积

1 平行截面面积为已知的立体体积

2 旋转体的体积

第四节 曲线的弧长

第五节 定积分在物理学中的应用

1 变力沿直线所做的功

2 液体静压力

【教学重点和难点】

(1) 重点: 面积、体积和弧长的计算;

(2) 难点: 平行截面面积为已知的立体体积。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 采用讲授式和启发式教学手段, 兼有课堂讨论和课堂提问;

(2) 教学手段: 板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:

《高等数学》(第五版)上、下册, 同济大学应用数学系主编, 高等教育出版社;

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社;

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求:

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第六章 无穷级数

【教学目标】

- (1) 了解：傅里叶级数；
- (2) 理解：常数项级数的概念和性质，函数项级数的概念和性质；
- (3) 掌握：常数项级数的审敛法，函数项级数的收敛性，函数展开幂级数的方法。

【学时分配】讲授 12 学时，讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

第一节 常数项级数的概念和性质

- 1 常数项级数的概念
- 2 常数项级数的性质

第二节 正项级数敛散性判别法

第三节 任意项级数敛散性判别法

- 1 交错级数收敛性判别法
- 2 绝对收敛与条件收敛

第四节 函数项级数

- 1 函数项级数的概念
- 2 幂级数及其收敛性
- 3 幂级数的和函数的性质
- 4 幂级数的运算

第五节 函数展开成幂级数

- 1 泰勒级数
- 2 函数展开成幂级数

第六节 傅里叶级数

- 1 三角级数、三角函数系的正交性
- 2 周期函数展开成傅里叶级数

【教学重点和难点】

- (1) 重点：常数项级数敛散性的判别法，幂级数的收敛域，函数展成幂级数的方法；
- (2) 难点：函数展成傅里叶级数，求幂级数的收敛域及其和函数。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；
- (2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；
《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；
《高等数学学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求:

每次课后布置作业, 适当布置思考题。

第七章 向量与空间解析几何

【教学目标】

- (1) 了解: 直线的一般方程, 常用二次曲面的方程及其图形, 空间曲线在坐标平面上的投影;
- (2) 理解: 空间直角坐标系, 向量的概念, 曲面方程的概念;
- (3) 掌握: 向量的运算, 平面方程和直线方程的求解。

【学时分配】讲授 12 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第一节 空间直角坐标系

- 1 空间直角坐标系
- 2 空间两点间的距离

第二节 向量及其运算

- 1 向量及其线性运算
- 2 向量的坐标表示
- 3 向量的数量积、向量积

第三节 空间直线与平面

- 1 曲面方程的概念
- 2 空间直线的方程
- 3 平面及其方程
- 4 有关平面与直线的位置关系

第四节 空间曲面与曲线

- 1 曲面及其方程
- 2 旋转曲面
- 3 二次曲面举例
- 4 空间曲线

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 数量积、向量积, 求平面方程和直线方程;
- (2) 难点: 空间曲面、空间曲线的几何图形。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 采用讲授式和启发式教学手段, 兼有课堂讨论和课堂提问;
- (2) 教学手段: 板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:

《高等数学》(第五版)上、下册, 同济大学应用数学系主编, 高等教育出版社;
《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社;

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第八章 多元函数微分学

【教学目标】

- (1) 了解：多元函数的概念，多元函数的极限和连续概念；
- (2) 理解：理解多元函数偏导数和全微分的概念；
- (3) 掌握：多元函数偏导数和全微分的计算，多元复合函数和隐函数的微分法。

【学时分配】讲授 10 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第一节 多元函数的基本概念

1 平面点集

2 n 维空间

3 多元函数定义

4 多元复合函数及隐函数

第二节 多元函数的极限与连续性

1 多元函数的极限

2 多元函数的连续性

第三节 偏导数

1 偏导数的定义及其计算法

2 高阶偏导数

第四节 全微分

第五节 复合函数的微分法

第六节 隐函数的导数

【教学重点和难点】

- (1) 重点：偏导数的计算；
- (2) 难点：复合函数和隐函数的偏导数的计算。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；
- (2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；
《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；
《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第九章 多元函数微分学的应用

【教学目标】

- (1) 了解：方向导数的概念；
- (2) 理解：多元函数极值和条件极值的概念；
- (3) 掌握：空间曲线的切线与法平面方程的求法，空间曲面的切平面与法线方程的求法。

【学时分配】讲授 4 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第九章 多元函数微分法的应用

第一节 空间曲线的切线与法平面

第二节 空间曲面的切平面与法线

第三节 方向导数

第四节 无约束极值与有约束极值

【教学重点和难点】

- (1) 重点：空间曲线的切线的求法，空间曲面的切平面的求法，无约束极值；
- (2) 难点：有约束极值。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；
- (2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；
《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；
《高等数学学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第十章 多元函数积分学 (I)

【教学目标】

- (1) 了解：二重积分、三重积分、曲线积分和曲面积分的概念；
- (2) 理解：各种积分的性质；
- (3) 掌握：二重积分、三重积分、曲线积分和曲面积分的计算。

【学时分配】讲授 14 学时，讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

第一节 二重积分

1 二重积分的概念

2 二重积分的性质

3 直角坐标系下二重积分的计算

4 二重积分的换元法（利用极坐标计算）

第二节 三重积分

1 三重积分的概念

2 三重积分的计算

3 三重积分的换元法（利用柱面坐标、利用球面坐标计算）

第三节 重积分的应用

1 平面薄片的重心

2 平面薄片的转动惯量

3 平面薄片对质点的引力

第四节 对弧长的曲线积分

1 对弧长的曲线积分的概念

2 对弧长的曲线积分的性质

3 对弧长的曲线积分的计算

第五节 对面积的曲面积分

1 对面积的曲面积分的概念

2 对面积的曲面积分的计算

【教学重点和难点】

（1）重点：二重积分和三重积分的计算，对弧长的曲线积分和对面积的曲面积分的计算；

（2）难点：对面积的曲面积分的计算。

【授课方法与手段】

（1）教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；

（2）教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》（第五版）上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第十一章 多元函数积分学（II）

【教学目标】

（1）了解：对坐标的曲线积分和对坐标的曲面积分的定义；

（2）理解：格林公式，高斯公式；

（3）掌握：曲线积分和曲面积分的计算。

【学时分配】讲授 10 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第一节 对坐标的曲线积分的概念与性质

- 1 对坐标的曲线积分的定义
- 2 对坐标的曲线积分的性质
- 第二节 对坐标的曲线积分的计算
- 第三节 曲线积分与路径无关的条件
 - 1 格林公式
 - 2 平面上曲线积分与路径无关的条件
- 第四节 对坐标的曲面积分的概念
 - 1 有向曲面的概念
 - 2 对面积的曲面积分的概念
- 第五节 对坐标的曲面积分的计算
- 第六节 高斯公式
- 第七节 两类曲线积分、曲面积分的联系

【教学重点和难点】

- (1) 重点：对坐标的曲线积分和对坐标的曲面积分的计算；
- (2) 难点：格林公式、高斯公式的应用。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问。
- (2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：
 - 《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；
 - 《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；
 - 《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。
- 2. 作业与思考题的要求：
 - 每次课后布置作业，适当布置思考题。

第十二章 常微分方程

【教学目标】

- (1) 了解：微分方程的概念，齐次方程，线性微分方程解的结构；
- (2) 理解：微分方程的解、通解和特解；
- (3) 掌握：可分离变量微分方程、一阶线性微分方程、可降阶的微分方程及二阶常系数齐次和非齐次线性微分方程的求解。

【学时分配】讲授 12 学时，讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

- 第一节 常微分方程的基本概念
- 第二节 一阶微分方程及其解法
 - 1 可分离变量的微分方程
 - 2 齐次方程

3 可化为齐次微分方程的微分方程

4 一阶线性微分方程

5 伯努力方程

第三节 全微分方程

第四节 微分方程的降阶法

1 $y^{(n)} = f(x)$ 型的微分方程

2 不显含未知函数的微分方程

3 不显含自变量的微分方程

第五节 线性微分方程解的结构

第六节 二阶常系数线性微分方程

1 二阶常系数齐次线性微分方程

2 二阶常系数非齐次线性微分方程

【教学重点和难点】

(1) 重点：可分离变量微分方程、一阶线性微分方程、可降阶的微分方程及二阶常系数齐次和非齐次线性微分方程的求解；

(2) 难点：一阶线性微分方程、可降阶的二阶微分方程求解。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；

(2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：课程的考核命题以本教学大纲为依据，命题范围覆盖大纲所列章节主要教学内容，体现教学重点和难点。其中，综合应用能力和创新能力考核分值占 30%以上。

2. 课程考核性质：考试。

3. 具体的考核方式：闭卷考试。

4. 成绩评定：课程考核成绩由平时考核成绩和期末考试成绩构成，平时考核成绩由出勤、课堂提问及作业构成，占课程考核成绩的 30%、期末课程考试成绩占 70%。

七、教材与参考资料

1. 教材：《高等数学》上下册，黄立宏主编，复旦大学出版社。

2. 参考资料：《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版

社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

19221201 《线性代数》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	线性代数				
课程英文名称	Linear Algebra			课程编号	19221201
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	24	讲授学时	24	实验学时	0
总学分	1.5	开课单位	理学院	开课系（室）	数学与信息科学系
授课对象	电科、国航、海科、海渔、航海、机制、轮机、软件、生工、生技、制药、电气、工业、环科、计科、林资、农资、信管、植保、自动、工商、经济、会计、金融、财管、国土、国贸等专业。				
先修课程	高等数学				
执笔人	江如	审核人		审批人	
修订时间	2015-5-5				

二、课程简介

本课程是高等院校工科、农科以及经管类各专业的必修课程，是继高等数学之后的又一门数学基础课。主要讲授行列式的计算与性质；矩阵及其运算；逆矩阵存在的充要条件和求逆矩阵计算；向量组的线性相关性及矩阵的秩；线性方程组的求解等内容，提高学生的数学素养和为后续专业课程提供数学工具。

三、课程教学总体目标

通过该课程的学习，要求学生把握线性代数的基本内容。如：行列式、矩阵、线性方程组、线性相关与线性无关等。了解线性代数的体系结构。从知识的扩充层面上，发展自身的创新思维。并且要求学生掌握线性代数的基本计算方法，较好地理解线性代数这门课的抽象理论，具有一定的逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力和综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

四、理论教学内容及要求

第一章：行列式

【教学目标】

- （1）了解 克莱姆法则
- （2）理解 行列式的性质
- （3）掌握 行列式按行（列）展开

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 6 学时。

【授课内容】

第一节：n 阶行列式

二阶与三阶行列式

n 阶行列式定义

行列式按一行（列）展开

行列式按行（列）展开

第二节：行列式的性质

行列式的性质

行列式的计算

排列与逆序

对换

第三节：n 阶行列式的应用

克莱姆法则

【教学重点和难点】

（1）重点：行列式的性质，行列式的按行（列）展开，克莱姆法则。

（2）难点：n 阶行列式的定义及计算。

【授课方法与手段】

（1）教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。

（2）教学手段：采用多媒体、黑板相结合的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识，运用网络教学，指导学生了解与本门课程教学相关的主要网站。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

《线性代数》，吴赣昌主编，中国人民大学出版社

《线性代数及其应用》，【美】David C. Lay 著，机械工业出版社

2、作业与思考题

每节课布置 4 道作业题，仅供参考，教师在教学中可进行调整。

第二章：矩阵

【教学目标】

（1）了解 矩阵的概念，分块矩阵，伴随矩阵及其与逆矩阵的关系

（2）理解 矩阵的初等变换

（3）掌握 矩阵的秩的求法

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授 8 学时

【授课内容】

第一节：矩阵的概念

矩阵的概念

几种特殊的矩阵

线性变换的概念

第二节：矩阵的运算

矩阵的线性运算

矩阵的乘法

线性方程组的矩阵表示

矩阵的转置

方阵的幂

方阵的行列式

对称矩阵

第三节：逆矩阵

逆矩阵的概念

伴随矩阵及其与逆矩阵的关系

逆矩阵的运算性质

矩阵方程

第五节：矩阵的初等变换

矩阵的初等变换

初等矩阵

求逆矩阵的初等变换法

第六节：矩阵的秩

矩阵的秩

矩阵的秩的求法

第七节：分块矩阵

分块矩阵的概念和计算

【教学重点和难点】

(1) 重点：矩阵的运算、逆矩阵、矩阵的秩的求法

(2) 难点：逆矩阵的运算性质

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。

(2) 教学手段：采用多媒体、黑板相结合的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识，运用网络教学，指导学生了解与本门课程教学相关的主要网站。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

《线性代数》，吴赣昌主编，中国人民大学出版社

《线性代数》，同济大学数学教研组编，高等教育出版社

《线性代数及其应用》，【美】David C. Lay 著，机械工业出版社

2、作业与思考题

每节课布置 4 道作业题，仅供参考，教师在教学中可进行调整。

第三章：线性方程组

【教学目标】

(1) 了解 向量组、向量空间的相关概念

- (2) 理解 向量组线性相关性、向量组的秩、向量空间和线性方程组解的结构
- (3) 掌握 向量组线性相关和线性无关的判定、向量组秩的求法、线性方程组的求解

【学时分配】 10 学时

【授课方式】 讲授 10 学时

【授课内容】

第一节：消元法

消元法

第二节：向量组的线性组合

n 维向量及其线性运算

向量组的线性组合

向量组间的线性表示

第三节：向量组的线性相关性

线性相关的概念

线性相关的判定

第四节：向量组的秩

极大线性无关向量组

向量组的秩

矩阵与向量组秩的关系

第五节：向量空间

向量空间与子空间

向量空间的基与维数

坐标变换公式

第六节：线性方程组解的结构

齐次线性方程组解的结构

非齐次线性方程组解的结构

【教学重点和难点】

- (1) 重点：向量组的线性相关性、向量组的线性组合
- (2) 难点：向量组的秩、向量空间

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。
- (2) 教学手段：采用多媒体、黑板相结合的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识，运用网络教学，指导学生了解与本门课程教学相关的主要网站。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

《线性代数》，吴赣昌主编，中国人民大学出版社

《线性代数》，同济大学数学教研组编，高等教育出版社

《线性代数及其应用》，【美】David C. Lay 著，机械工业出版社

2、作业与思考题

每节课布置 4 道作业题，仅供参考，教师在教学中可进行调整。

五、课程考核要求

1、考核方式： 课程为考试课，期末考试采用闭卷考试的形式。

2、成绩评定：成绩由平时成绩和期末考试成绩构成，平时成绩占 30%、期末考试成绩占 70%。

平时成绩由考勤、作业和课堂表现构成。

六、参考资料

1. 《线性代数》，吴赣昌主编，中国人民大学出版社

2. 《线性代数》，同济大学数学教研组编，高等教育出版社

3. 《线性代数及其应用》，【美】David C. Lay 著，机械工业出版社

19221301 《概率论》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	概 率 论				
课程英文名称	Probability		课程编号	19221301	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	32	讲授学时	32	实验学时	
总学分	2	开课单位	理学院	开课系所	数学与信息科学系
授课对象	海科, 机制, 农资, 生工, 电科等专业本科生				
先修课程	《高等数学》				
执笔人	黄娟	审核人		审批人	
修订时间	2015-05-13				

二、课程简介

本课程是一门重要的公共基础课, 主要讲授随机事件及其运算; 随机事件的概率; 条件概率、全概率公式、事件的独立性、二项概率公式; 一维随机变量及其分布; 二维随机变量及其分布; 随机变量函数及其分布; 随机变量的数字特征。

三、课程性质

《概率论》是继《高等数学》之后的一门重要的公共基础课, 在机械、电子、工程、信息等领域有着及其广泛的应用, 通过这门课程的学习, 使学生掌握关于研究随机现象的规律性的基础知识及推理技能, 为学生在学习有关后续课程打下必要的数学基础。

四、课程教学目标

通过课程的学习, 掌握随机事件及其运算; 掌握古典概率计算; 掌握条件概率、全概率公式、事件相互独立性、二项概率公式; 掌握随机变量及其分布和有关概率运算; 掌握二维随机变量及其分布和有关概率运算。理解随机变量的相互独立及有关计算问题。掌握随机变量的函数的分布。掌握随机变量的数字特征的计算。掌握每章的重点内容和难点内容, 了解概率论与其他相关学科的关系。

五、理论教学内容及要求

第一章 随机事件和概率

【教学目标】

- (1) 了解: 随机事件概念
- (2) 理解: 概率的定义
- (3) 掌握: 条件概率、乘法定理、全概率公式、贝叶斯公式、事件的独立性、伯努利概型

【学时分配】10 学时。

【授课方式】讲授 8 学时，讨论 2 学时。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读概率论习题解答方面的书，教师在教学中可进行调整。

2、作业与思考题

布置 10 道作业题，教师在教材中选定。

【教学重点和难点】

(1) 重点：概率的定义、全概率公式、贝叶斯公式、事件的独立性、伯努利概型

(2) 难点：全概率公式、贝叶斯公式、伯努利概型

【授课内容】

第一节 随机事件

1. 随机试验
2. 样本空间
3. 随机事件
4. 事件间的关系与运算

第二节 概率的定义

5. 概率的统计定义
6. 概率的公理化定义及概率的性质
7. 概率的古典定义
8. 概率的几何定义

第三节 条件概率、全概率公式和贝叶斯公式

1. 条件概率
2. 乘法公式
3. 全概率公式
4. 贝叶斯公式

第四节 事件的独立性

第五节 伯努利概型

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。

(2) 教学手段：采用多媒体、板书。

第二章 随机变量及其分布

【教学目标】

- (1) 了解：随机变量的函数及其分布。
- (2) 理解：离散型随机变量、连续型随机变量。
- (3) 掌握：几种常见分布。

【学时分配】8 学时。

【授课方式】讲授 7 学时，讨论 1 学时。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读概率论习题解答方面的书，教师在教学中可进行调整。

2、作业与思考题

布置 8 道作业题，教师在教材中选定。

【教学重点和难点】

(1) 重点：几种常见分布。

(2) 难点：几种常见分布。

【授课内容】

第一节 随机变量

第二节 离散型随机变量及其分布律

1. 两点分布

2. 二项分布

3. 泊松分布

4. 几何分布

5. 超几何分布

第三节 随机变量的分布函数与连续型随机变量

1. 均匀分布

2. 指数分布

3. 正态分布

第四节 随机变量函数的分布

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。

(2) 教学手段：采用多媒体、板书。

第三章 多维随机变量及其分布

【教学目标】

(1) 了解： n 维随机变量。

(2) 理解：联合分布，边缘分布，条件分布。

(3) 掌握：相互独立的随机变量，两个随机变量的函数的分布。

【学时分配】8 学时。

【授课方式】讲授 7 学时，讨论 1 学时。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读概率论习题解答方面的书，教师在教学中可进行调整。

2、作业与思考题

布置 5 道作业题，教师在教材中选定。

【教学重点和难点】

(1) 重点：联合分布，边缘分布，相互独立的随机变量。

(2) 难点：两个随机变量的函数的分布。

【授课内容】

第一节 n 维随机变量及其联合分布

第二节 边缘分布

第三节 条件分布

第四节 相互独立的随机变量

第五节 两个随机变量的函数的分布

一、 $Z = X + Y$ 的分布

二、 $Z = \max\{X, Y\}, Z = \min\{X, Y\}$ 的分布

三、 $Z = \frac{Y}{X}$ 的分布

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。

(2) 教学手段：采用多媒体、板书。

第四章 随机变量的数字特征

【教学目标】

(1) 了解：协方差和相关系数。

(2) 理解：数学期望，方差。

(3) 掌握：数学期望，方差。

【学时分配】 6 学时。

【授课方式】 讲授 5 学时，讨论 1 学时。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读概率论习题解答方面的书，教师在教学中可进行调整。

2、作业与思考题

布置 4 道作业题，教师在教材中选定。

【教学重点和难点】

(1) 重点：数学期望，方差。

(2) 难点：数学期望，方差。

【授课内容】

第一节 数学期望

一、离散型随机变量的数学期望

二、连续型随机变量的数学期望

三、数学期望的性质

第二节 方差

第三节 协方差和相关系数

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。

(2) 教学手段：采用多媒体、板书。

六、实验教学内容及安排

七、课程考核要求

- 1、考核方式： 课程为考试课，期末考试采用闭卷考试的形式。
- 2、成绩评定：成绩由平时成绩、期末考试成绩构成，平时成绩占 30%、期末考试成绩占 70%。
平时成绩由考勤、作业和课堂表现构成。

八、参考资料

1、参考教材

- [1]李泽华，谢瓿. 概率论与数理统计[M]. 广东科技出版社, 2010. 第一版.
- [2]柴华金，李延彬，叶海江. 概率论与数理统计[M]. 中国人民大学出版社, 2007. 第二版.

2、参考资料

- [1] 盛骤，谢式千，潘承毅. 概率论与数理统计[M]. 高等教育出版社, 2006. 第三版.
- [2]腾素珍，李彩荣，韩海山. 概率论与数理统计习题全解全析[M]. 大连理工大学出版社, 2003. 第一版.

59122201 《C 语言程序设计》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	C 语言程序设计				
课程英文名称	The C Programming Language			课程编号	59122201
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	56	讲授学时	28	实验学时	28
总学分	3.5	开课单位	实验教学部	开课系(室)	计算中心
授课对象	全校非计算机专业理工类专业				
先修课程	《计算机应用基础》、《高等数学》				
执笔人	何利平	审核人	韩平	审批人	李志云
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

C 语言功能丰富、表达能力强、使用灵活方便、应用面广、目标程序效率高、可移植性好，既有高级语言的优点，又具有低级语言的特点，特别适合编写系统软件和应用软件。C 语言是国内外得到迅速推广和使用的一种计算机语言，不仅为计算机专业工作者所使用，而且为广大的计算机应用人员所喜爱和使用。本课程是一门理论性和实践性均较强的课程。

三、课程教学总体目标

本课程是高等院校在校非计算机专业的本科（理工类）各专业学生的计算机技术基础课程。教学总体目标是：使学生掌握传统的结构化程序设计的一般方法，以 C 语言为基础，培养学生严谨的程序设计思想、灵活的思维方式及较强的动手能力，并以此为基础，让学生领会复杂软件的设计和开发手段，为后续专业课程的学习打下扎实的理论和实践基础。具体来说，通过本课程的学习，使学生了解 C 语言的发展；认识 C 语言应用程序开发的方法及过程；掌握使用 C 语言进行结构化程序设计的方法和技术，使用 C 语言编程来解决简单的实际问题；在此基础上理解和掌握结构化程序设计的基本思想及基本概念，培养学生良好的编程能力和风格，为后续课程学习及开发计算机应用软件打下良好的基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 C 语言程序设计概述

【教学目标】

- （1）了解：C 语言的发展历史和特点；
- （2）理解：C 程序的构成及 C 函数的组成；
- （3）掌握：C 程序的上机步骤。

【学时分配】2 学时

【授课方式】多媒体授课并结合 VC++ 编译器进行讲解

【授课内容】

第一节 C 语言出现的历史背景

第二节 C 语言的特点

1. C 语言的特点
2. C 语言程序的结构特点

第三节 简单的 C 程序介绍

第四节 C 程序的上机步骤

【教学重点和难点】

(1) 重点: C 语言程序的基本格式和结构; 算法的概念; C 程序的编辑、编译、连接和运行的过程。

(2) 难点: 算法的表示; 理解 C 程序编译、连接的作用

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 在课堂教学中, 将演示式教学、讨论式教学、比较式教学、研究式教学与问答式教学有机结合在一起, 并设计问题让学生思考、讨论, 既激发了学生学习的兴趣, 又培养了学生们思考问题和分析问题的能力, 取得了良好的教学效果。并进行上机练习, 加强对理论知识的理解, 培养学生编程的能力和解决实际问题的能力。

(2) 教学手段: 多媒体教学为主, 板书为辅, 通过制作图文并茂、生动形象的多媒体教学课件, 吸引学生注意力, 通过类比等方法, 帮助学生理解教学内容。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读以下文章, 以下文献仅供参考, 教师在教学中可进行调整。

(1) C 语言程序设计入门学习六步曲 171 站长论坛 (<http://www.171zz.com/>) 详细文章参考: <http://www.171zz.com/thread-77576-1-1.html>

(2) 如何学习 C 语言程序设计 POnline 网站开发应用 <http://softbbs.pconline.com.cn/10307922.html>

2、作业与思考题

布置以下作业题, 仅供参考, 教师在教学中可进行调整。

[1] 教材 P12 习题 1 的 5、6-1、7、8、10。

[2] 一个 C 程序主要由哪几个部分组成。

第二章 C 语言的基本数据类型与表达式

【教学目标】

- (1) 了解: C 语言基本类型及其常量的表示法; 变量的定义及其意义
- (2) 理解: C 语言的自动类型转换和强制类型转换和赋值的概念; 运算符的优先级和结合性, 以及表达式使用中的副作用
- (3) 掌握: 变量的定义及初始化方法; 运算符与表达式的概念

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体授课并结合 VC++ 编译器进行讲解

【授课内容】

第一节 C 的数据类型

第二节 常量与变量

1. 常量和符号常量
2. 变量

第三节 整型数据

1. 整型常量的表示方法
2. 整型变量
3. 整型常量的类型

第四节 实型数据

1. 实型常量的表示方法
2. 实型变量
3. 实型常量的类型

第五节 字符型数据

1. 字符常量
2. 字符变量
3. 字符数据在内存中的存储形式及其使用方法
4. 字符串常量

第六节 变量赋初值

第七节 各类数值型数据间的混合运算

第八节 算术运算符和算术表达式

1. C 运算符简介
2. 算术运算符和算术表达式

第九节 赋值运算符和赋值表达式

第十节 逗号运算符和逗号表达式

【教学重点和难点】

(1) 重点：C 的数据类型、常量与变量、算术运算符和算术表达式、赋值运算符和赋值表达式、运算符的优先级和结合性

(2) 难点：自增、自减运算符、复合的赋值、运算符数据类型转换

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：在课堂教学中，将演示式教学、讨论式教学、比较式教学、研究式教学与问答式教学有机结合在一起，并设计问题让学生思考、讨论，既激发了学生学习的兴趣，又培养了学生们思考问题和分析问题的能力，取得了良好的教学效果。并进行上机练习，加强对理论知识的理解，培养学生编程的能力和解决实际问题的能力。

(2) 教学手段：多媒体教学为主，板书为辅，通过制作图文并茂、生动形象的多媒体教学课件，吸引学生的课堂注意力，通过类比等方法，帮助学生理解教学内容。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外访问以下网址观看相关视频：

全 国 计 算 机 等 级 考 试 二 级 C 语 言 视 频
<http://tech.163.com/special/000915SN/cyuyan.html>

要求课外阅读以下论文：

二级C 语言学习四大难点分析 徐玉莲 新疆农业职业技术学院学报 2004 年第 4 期 (2004 年 12 月)

2、作业与思考题

布置以下作业题，仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- [1] C 语言的数据类型有哪些，不同数据类型之间如何转换？
- [2] 常量和变量有什么区别？
- [3] 什么情况下会发生数据溢出的现象？
- [4] C 语言的转义字符有哪些？

第三章 顺序结构程序设计

【教学目标】

- (1) 了解：C 语句的概念及种类
- (2) 理解：通过简单例子进一步理解 C 程序的结构
- (3) 掌握：C 语言常用的输入/输出方式

【学时分配】2 学时

【授课方式】多媒体授课并结合 VC++ 编译器进行讲解

【授课内容】

第一节 C 语句概述

第二节 赋值语句

第三节 数据输入输出的概念及在 C 语言中的实现

第四节 字符数据的输入输出

- 1. putchar 函数
- 2. getchar 函数

第五节 格式输入与输出

- 1. printf 函数
- 2. scanf 函数

第六节 顺序结构程序设计举例

【教学重点和难点】

- (1) 重点：C 语句的种类、赋值语句、数据的输入输出及输入输出中常用的控制格式。
- (2) 难点：输入输出的控制格式

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：在课堂教学中，将演示式教学、讨论式教学、比较式教学、研究式教学与问答式教学有机结合在一起，并设计问题让学生思考、讨论，既激发了学生学习的兴趣，又培养了学生们思考问题和分析问题的能力，取得了良好的教学效果。并进行上机练习，加强对理论知识的理解，培养学生编程的能力和解决实际问题的能力。

(2) 教学手段：多媒体教学为主，板书为辅，通过制作图文并茂、生动形象的多媒体教学课件，吸引学生的课堂注意力，通过类比等方法，帮助学生理解教学内容。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外访问以下网址观看相关视频：

全 国 计 算 机 等 级 考 试 二 级 C 语 言 视 频
<http://tech.163.com/special/000915SN/cyuyan.html>

要求课外阅读以下论文：

[1] C 语言中的输入语句 周学全 电脑开发与应用

[2] C 语言初学者入门讲座 第五讲 输入输出 妙文精选
<http://www.mw.jx.com/bbs/html/304000/302143.html>

2、作业与思考题

布置以下作业题，仅供参考，教师在教学中可进行调整。

[1] 教材 P42~43 习题 3 的 1、2、3、5、9、10、12

[2] 常用的标准输入，输出库函数是什么？

第四章 选择结构程序设计

【教学目标】

- (1) 了解：分支（选择）结构程序设计及分支结构的概念；
- (2) 理解：switch 与 break 语句的作用
- (3) 掌握：C 语言条件的构成（关系表达式、逻辑表达式）、if ... else 的三种语法、选择结构程序设计的方法

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体授课并结合 VC++ 编译器进行讲解

【授课内容】

第一节 关系运算符和关系表达式

- 1. 关系运算符及其优先次序
- 2. 关系表达式

第二节 逻辑运算符和逻辑表达式

- 1. 逻辑运算符及其优先次序
- 2. 逻辑表达式

第三节 if 语句

- 1. if 语句的三种形式
- 2. if 语句的嵌套
- 3. 条件运算符

第四节 switch 语句

第五节 程序举例

【教学重点和难点】

- (1) 重点：关系表达式和逻辑表达式、if 语句、switch 语句
- (2) 难点：在程序中实现单分支或多分支控制

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：在课堂教学中，将演示式教学、讨论式教学、比较式教学、研究式教学与问答式教学有机结合在一起，并设计问题让学生思考、讨论，既激发了学生学习的兴趣，又培养了学生们思考问题和分析问题的能力，取得了良好的教学效果。并进行上机练习，加强对理论知识的理解，培养学生编程的能力和解决实际问题的能力。

(2) 教学手段：多媒体教学为主，板书为辅，通过制作图文并茂、生动形象的多媒体教学课件，吸引学生的课堂注意力，通过类比等方法，帮助学生理解教学内容。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外访问以下网址观看相关视频，

全 国 计 算 机 等 级 考 试 二 级 C 语 言 视 频
<http://tech.163.com/special/000915SN/cyuyan.html>

要求课外阅读以下论文：

基于 C 语言中的分支结构及其用法 郑凤玲 忻州师范学院学报第 25 卷第 2 期（2009 年 4 月）

2、作业与思考题

布置以下作业题，仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- [1] 教材 P55 习题 4 的 1、3、4、5、12
- [2] C 语言如何表示逻辑量？
- [3] C 语言表示分支结构的语句有哪些？

第五章 循环结构程序设计

【教学目标】

- (1) 了解：break、continue 在循环语句中的作用
- (2) 理解：程序设计中构成循环的方法
- (3) 掌握：for、while、do-while 语句的用法

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体授课并结合 VC++编译器进行讲解

【授课内容】

- 第一节 概述
- 第二节 goto 语句以及用 goto 语句构成循环
- 第三节 while 语句
- 第四节 do-while 语句
- 第五节 for 语句
- 第六节 循环的嵌套
- 第七节 几种循环的比较
- 第八节 break 语句和 continue 语句
- 第九节 程序举例

【教学重点和难点】

- (1) 重点：C 构成循环的四种方法，尤其是后三种方法（即 while、do...while 和 for）、break 与 continue 语句的基本作用、循环的嵌套
- (2) 难点：循环的嵌套

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：在课堂教学中，将演示式教学、讨论式教学、比较式教学、研究式教学与问答式教学有机结合在一起，并设计问题让学生思考、讨论，既激发了学生学习的兴趣，又培养了学生们思考问题和分析问题的能力，取得了良好的教学效果。并进行上机练习，加强

对理论知识的理解，培养学生编程的能力和解决实际问题的能力。

(2) 教学手段：多媒体教学为主，板书为辅，通过制作图文并茂、生动形象的多媒体教学课件，吸引学生的课堂注意力，通过类比等方法，帮助学生理解教学内容。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外访问以下网址观看相关视频：

全 国 计 算 机 等 级 考 试 二 级 C 语 言 视 频
<http://tech.163.com/special/000915SN/cyuyan.html>

要求课外阅读以下论文：

浅谈利用 C 语言的循环结构解决素数问题 王毅鹏 IT 技术科技咨询导报 2007 年 19 期

2、作业与思考题

布置以下作业题，仅供参考，教师在教学中可进行调整。

[1] 循环控制语句有哪些？

[2] 在哪些条件下可以终止循环？

第六章 函数与编译处理

【教学目标】

(1) 了解：结构化程序设计的特征和风格；带参数的 main 函数；多文件的程序运行

(2) 理解：函数的嵌套调用与递归调用；变量存储类型的概念及各种存储类型变量的生存期和有效范围；编译预处理

(3) 掌握：函数的定义与调用；函数参数的传递方式

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体授课并结合 VC++ 编译器进行讲解

【授课内容】

第一节 概述

第二节 函数定义的一般形式

第三节 函数参数和函数的值

1. 形式参数和实际参数

2. 函数的返回值

第四节 函数的调用

1. 函数调用的一般形式

2. 函数调用的方式

3. 对被调用函数的声明和函数原型

第五节 函数的嵌套调用

第六节 函数的递归调用

第七节 数组作为函数参数

第八节 局部变量和全局变量

第九节 变量的存储类别

1. 动态存储方式与静态存储方式

2. auto 变量
3. 用 static 声明局部变量
4. register 变量
5. 用 extern 声明外部变量
6. 用 static 声明外部变量
7. 关于变量的声明和定义

第十节 内部函数和外部函数

第十一节 宏定义

1. 不带参数的宏定义
2. 带参数的宏定义

第十二节 文件包含处理

第十三节 条件编译

【教学重点和难点】

(1) 重点：函数的定义、函数的返回值、函数的调用、函数的形式参数和实际参数之间的关系、函数的嵌套调用、函数的递归调用、局部变量和全局变量、内部函数和外部函数

(2) 难点：函数的递归调用、变量的作用域及其存储类型

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：在课堂教学中，将演示式教学、讨论式教学、比较式教学、研究式教学与问答式教学有机结合在一起，并设计问题让学生思考、讨论，既激发了学生学习的兴趣，又培养了学生们思考问题和分析问题的能力，取得了良好的教学效果。并进行上机练习，加强对理论知识的理解，培养学生编程的能力和解决实际问题的能力。

(2) 教学手段：多媒体教学为主，板书为辅，通过制作图文并茂、生动形象的多媒体教学课件，吸引学生的课堂注意力，通过类比等方法，帮助学生理解教学内容。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外访问以下网址观看相关视频：

全 国 计 算 机 等 级 考 试 二 级 C 语 言 视 频
<http://tech.163.com/special/000915SN/cyuyan.html>

要求课外阅读以下论文：

[1] C函数调用中参数传递的深入分析 中国期刊咨询网(www.xueshuqikan.cn)

[2] C语言函数声明的陷阱 石鲁生 计算机应用《自动化技术与应用》2005年第24卷第11期

2、作业与思考题

布置以下作业题，仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- [1] 函数是如何定义的？
- [2] 函数是如何调用的？
- [3] 值传递和地址传递有什么不同？

第七章 数组

【教学目标】

- (1) 了解：一维数组、二维数组的基本概念
- (2) 理解：数值型数组和字符型数组的异同点
- (3) 掌握：数组类型变量的定义与引用；数组元素的引用

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体授课并结合 VC++编译器进行讲解

【授课内容】

第一节 一维数组的定义和引用

1. 一维数组的定义
2. 一维数组元素的引用
3. 一维数组的初始化
4. 一维数组程序举例

第二节 二维数组的定义和引用

1. 二维数组的定义
2. 二维数组元素的引用
3. 二维数组的初始化
4. 二维数组程序举例

第三节 字符数组

1. 字符数组的定义
2. 字符数组的初始化
3. 字符数组的引用
4. 字符串和字符结束标志
5. 字符数组的输入输出
6. 字符串处理函数
7. 字符数组应用举例

【教学重点和难点】

- (1) 重点：一维数组和二维数组的使用、字符数组
- (2) 难点：一维数组和二维数组的使用、字符数组

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：在课堂教学中，将演示式教学、讨论式教学、比较式教学、研究式教学与问答式教学有机结合在一起，并设计问题让学生思考、讨论，既激发了学生学习的兴趣，又培养了学生们思考问题和分析问题的能力，取得了良好的教学效果。并进行上机练习，加强对理论知识的理解，培养学生编程的能力和解决实际问题的能力。

(2) 教学手段：多媒体教学为主，板书为辅，通过制作图文并茂、生动形象的多媒体教学课件，吸引学生的课堂注意力，通过类比等方法，帮助学生理解教学内容。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外访问以下网址观看相关视频：

要求课外阅读以下论文：

- [1] C 语言数组在使用中常见的几种错误 刘莉娜 IT 技术 科技资讯 2007 年第 18 期
- [2] C 语言数组状态研究 李亮 现代商贸工业 2009 年第 16 期

2、作业与思考题

布置以下作业题，仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- [1] 数组是如何定义的，字符数组与字符串有什么关系？
- [2] 如何引用数组中的不同元素，如何利用数组对数据进行排序？

第八章 指针

【教学目标】

- (1) 了解：指针与地址的概念；指针与函数的概念
- (2) 理解：指针、地址、指针类型、void 指针类型、空指针等概念
- (3) 掌握：指针变量的定义、初始化及指针的运算；指针与数组、指针数组、二级指针等

知识；指针作为函数参数的应用

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体授课并结合 VC++ 编译器进行讲解

【授课内容】

第一节 指针与地址的概念

第二节 变量的指针和指向变量的指针变量

- 1. 定义一个指针变量
- 2. 指针变量的引用
- 3. 指针变量作为函数参数

第三节 数组的指针和指向数组的指针变量

- 1. 指向数组元素的指针
- 2. 通过指针引用数组元素
- 3. 用数组名作函数参数
- 4. 指向多维数组的指针和指针变量

第四节 字符串的指针和指向字符串的指针变量

- 1. 字符串的表示形式
- 2. 字符串指针作函数参数
- 3. 对使用字符指针变量和字符数组的讨论

第五节 函数的指针和指向函数的指针变量

- 1. 用函数指针变量调用函数
- 2. 用指向函数的指针作函数参数

第六节 返回指针值的函数

第七节 指针数组和指向指针的指针

- 1. 指针数组的概念

2. 指向指针的指针
3. 指针数组作 main 函数的形参

第八节 有关指针的数据类型和指针运算的小结

1. 有关指针的数据类型的小结
2. 指针运算小结
3. void 指针类型

【教学重点和难点】

- (1) 重点：指针的概念、变量的指针和指向变量的指针变量、数组的指针和指向数组的指针变量、字符串的指针和指向字符串的指针变量、函数的指针和指向函数的指针变量
- (2) 难点：数组的指针和指向数组的指针变量、多级指针

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：在课堂教学中，将演示式教学、讨论式教学、比较式教学、研究式教学与问答式教学有机结合在一起，并设计问题让学生思考、讨论，既激发了学生学习的兴趣，又培养了学生们思考问题和分析问题的能力，取得了良好的教学效果。并进行上机练习，加强对理论知识的理解，培养学生编程的能力和解决实际问题的能力。
- (2) 教学手段：多媒体教学为主，板书为辅，通过制作图文并茂、生动形象的多媒体教学课件，吸引学生的课堂注意力，通过类比等方法，帮助学生理解教学内容。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外访问以下网址观看相关视频：

边 用 边 学 C 语 言 视 频 教 程 10
http://v.youku.com/v_show/id_XMTYyNTkyNjA=.html

要求课外阅读以下论文：

[1] C 语言指针教学探讨 电脑知识与技术 涪陵师范学院 颜波

[2] 二级 C 语言学习四大难点分析 徐玉莲 新疆农业职业技术学院学报 2004 年第 4 期(2004 年 12 月)

2、作业与思考题

- [1] 什么是指针，指针类型的含义是什么？
- [2] 如何使用指针处理字符串？
- [3] 指针用作函数参数有什么好处？

第九章 结构体与共用体（选讲）

【教学目标】

- (1) 了解：typedef 的作用
- (2) 理解：存储动态分配和释放；链表的基本概念和基本操作；枚举类型变量的定义
- (3) 掌握：结构体和共用体类型的说明、结构体和共用体变量的定义及初始化方法；结构体与共用体变量成员的引用

【学时分配】

【授课方式】多媒体授课并结合 VC++ 编译器进行讲解

【授课内容】

第一节 结构体类型的说明及结构体类型变量的定义

第二节 结构体变量的引用

第三节 结构体变量的初始化

第四节 结构体数组

第五节 指针与结构体数组

第六节 链表

第七节 共用体

第八节 枚举类型

第九节 typedef

【教学重点和难点】

(1) 重点：结构体的基本概念、结构类型及变量的定义、结构体数组

(2) 难点：指针处理链表

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：在课堂教学中，将演示式教学、讨论式教学、比较式教学、研究式教学与问答式教学有机结合在一起，并设计问题让学生思考、讨论，既激发了学生学习的兴趣，又培养了学生们思考问题和分析问题的能力，取得了良好的教学效果。并进行上机练习，加强对理论知识的理解，培养学生编程的能力和解决实际问题的能力。

(2) 教学手段：多媒体教学为主，板书为辅，通过制作图文并茂、生动形象的多媒体教学课件，吸引学生的课堂注意力，通过类比等方法，帮助学生理解教学内容。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读以下文章，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

[1] 如何写出优美的 C 语言代码 www.cyuyan.com.cn/viewnews-141

[2] 访问以下网址观看相关视频

边用边学 C 语言视频教程 - 结构体、共用体和枚举类型
http://v.youku.com/v_show/id_XOTMzNDkOMzI=.html

2、作业与思考题

[1] 如何定义结构体？

[2] 如何定义共用体？

[3] 结构体和共用体在概念与使用上有什么区别？

五、实验教学及要求

1、实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	熟悉 C 语言程序的开发环境	熟悉 VC++ 编译环境。熟悉 VC++ 较常用的功能，能够对所编写的程序进行编制、连接，并生成可执行文件。	必做	操作性	操作	2

2	数据类型、运算符与表达式	掌握 C 语言数据类型，熟悉如何定义一个整型、字符型和实型的变量，以及对它们赋值的方法；掌握不同的类型数据之间赋值的规律。学会使用 C 的有关算术运算符，以及包含这些运算符的表达式，特别是自加（++）和自减（--）运算符的使用。进一步熟悉 C 程序的编辑、编译、连接和运行的过程。	必做	验证性	操作	4
3	顺序结构程序设计	学会顺序程序设计的思想；进一步熟悉 VC++ 集成编译环境的使用，达到熟练使用的目的；熟练掌握各种数据类型的输入输出格式，并学会使用输入输出函数；学会使用表达式。	必做	设计性	操作	2
4	选择结构程序设计	了解 C 语言的逻辑运算；学会使用 if 语句和 switch 语句；熟练掌握选择结构程序设计方法。	必做	设计性	操作	4
5	循环结构程序设计	掌握 while、do-while、for 三大循环语句的使用及特点，比较区别；掌握 Break 和 Continue 语句；熟练掌握循环结构程序设计方法；掌握选择结构与循环结构的嵌套。	必做	设计性	操作	4
6	函数与编译预处理	掌握定义函数的方法；掌握函数实参与形参的对应关系以及“值传递”的方式；掌握函数的嵌套调用和递归调用的方法。掌握全局变量、局部变量、动态变量、静态变量的概念和使用方法。学习对多文件程序的编译和运行。 掌握宏定义的方法；掌握文件包含的方法；掌握条件编译的方法。	必做	设计性	操作	4
7	数组的应用	掌握一维数组和二维数组的定义、赋值和初始化的方法；掌握字符数组的使用；熟练掌握与数组相关的各种算法。	必做	设计性	操作	4
8	指针的使用	通过实验进一步掌握指针的概念，会定义和使用指针变量；能正确使用数组的指针和指向数组的指针变量；能正确使用字符串的指针和指向字符串的指针变量；能正确使用指向函数的指针变量；了解指向指针的指针的概念及其使用方法。	必做	设计性	操作	4
9	综合程序设计（课外完成）		选做	综合性	操作	

2、实验报告撰写要求

本课程重点培养学生使用 C 语言编程来解决问题的能力，并形成良好的编程风格，同时

考虑到实验课中每一个实验一般由若干个小问题组成的特点，因此本课程不要求撰写实验报告，但要求每次实验上交电子版的 C 语言源程序。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据：本教学大纲。

2. 课程的考核性质：考试课程。

3. 具体的考核方式：本课程的考核由期末考试和平时考核两部分组成，期末考试采用上机考试方式，理论与操作全部在计算机上完成，以闭卷无纸化方式进行，客观题由考试系统自动评分，主观题由人工评分；平时考核的包括：小测验、实验作业（源程序）、考勤、课堂表现（课堂提问、讨论）等，具体比例由任课教师确定。

4. 成绩评定：总评成绩=期末考试成绩×70%+平时考核成绩×30%。

七、教材与参考资料

1、教材

[1] 《C 语言程序设计教程（第 2 版. 修订版）》杨路明主编，北京邮电大学出版社，2012 年出版

[2] 《C 语言程序设计教程上机指导与习题解答（第 2 版. 修订版）》杨路明主编，北京邮电大学出版社，2012 年出版

2、参考资料

[1] 《C 语言程序设计教程》 谭浩强、张基温、唐永炎编著，高等教育出版社，

[2] 《C 语言程序设计》刘德恒等编著，电子工业出版社

[3] 《C 语言程序设计题典》李春葆编著，清华大学出版社

[4] 《全国计算机等级考试考点与题解二级教程 C 语言程序设计》，教育考试研究中心组编 长征出版社

[5] 《C 语言程序设计习题解析》，黄维通主编，北京：清华大学出版社

[6]. 周学毛 《新编 C 语言程序设计教程（第二版）》，西安电子科技大学出版社

[7]. 《上机考试典型逼真试题及精解》 全国计算机等级考试 中国宇航出版社

[8]. Herbert Schildt. 戴健鹏译 《C 语言大全》（第二版），北京 电子工业出版社

[9]. Herbert Schildt. 王曦若、李沛译 《ANSI C 标准详解》，北京 学苑出版社

[10]. 裘宗燕 《从问题到程序：程序设计与 C 语言引论》，机械工业出版社

19121101 《大学物理 I》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	大学物理 I				
课程英文名称	University Physics I			课程编号	19121101
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	72+64	讲授学时	72+64	实验学时	0
总学分	4.5+4	开课学院（部）	理学院	开 课 系（室）	物理与光电科学系
授课对象	理工科各专业				
先修课程	高等数学				
执笔人	谢钦	审核人		审批人	
修订时间					

二、课程简介

物理学研究对象具有极大的普遍性，它的基本理论渗透在自然科学的一切领域，广泛地应用于生产技术的各个部门，它是自然科学和工程技术的基础，也是许多高新技术发展的源泉和先导。因此，《大学物理》课程是理工科各专业学生的一门重要必修基础课。以物理学为基础的大学物理课程主要包括：力学、振动和波动、热学、电磁学、光学、狭义相对论基础、量子物理基础等基础知识，以及它们在现代科学技术中的应用等。通过大学物理课程的教学，应为学生进一步学习打下坚实的物理基础。在教学过程中，要注意培养学生树立科学的自然观和辩证唯物主义世界观，培养学生科学思维和分析解决问题的能力，以及学生的探索精神与创新意识。

三、课程教学总体目标

1. 学习和理解物理学观察、分析和解决问题的思想方法，培养、提高学生的科学素质，激发对科学的求知欲望及创新精神。
2. 系统地掌握必要的物理学基础知识及其基本规律，能运用经典物理学的理论对力、热、电、磁、光等学科的基本问题作初步的解释、分析和处理。
3. 对物理学的基本概念、基本理论、基本方法能够有比较全面和系统的认识和正确的理解，将微积分知识具体地、灵活地应用于物理问题之中，培养学生分析、解决实际问题的能力，并为后继课程的学习作必要的知识准备。
4. 了解各种理想物理模型，并能够根据物理概念、问题的性质和需要，抓住主要因素，略去次要因素，对所研究的对象进行合理的简化。
5. 了解近代物理学的有关基础知识。

四、理论教学内容及要求

第一章 质点运动学

【教学目标】

- (1) 了解物质运动的绝对性和描述运动的相对性。
- (2) 理解运动的迭加原理。

(3) 掌握描述质点运动的基本物理量的定义以及性质，明确这些物理量的矢量性、相对性和瞬时性；

(4) 运动方程的物理意义及作用。

【学时分配】学时 8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

1.1 参考系 时间和空间的测量

1.1.1 参考系坐标系

1.1.2 时间的测量

1.1.3 长度的测量

1.2 质点运动的矢量描述

1.2.1 质点

1.2.2 位矢运动方程和轨迹方程

1.2.3 速度加速度

1.2.4 自然坐标系切向加速度和法向加速度

1.3 相对运动

【教学重点和难点】

(1) 重点

1.参照系

2.速度和加速度

3.运动方程

4.直线运动和圆周运动

(2) 难点 速度和加速度的矢量运算。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法 讲授法、讨论法

(2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 作业与思考题的要求 1.1、1.3、1.5、1.6、1.8、1.11、1.12、1.14

第二章 质点动力学

【教学目标】

(1) 了解保守力和非保守力耗散力的特点。

(2) 理解牛顿运动定律的内容，明确牛顿运动定律的适用范围，并能熟练地应用牛顿运动定律解决质点动力学问题；角动量的概念，掌握角动量守恒定律及其适用条件，能够运用该定律分析、解决有关问题。

(3) 掌握 (a) 功的定义及其计算方法；

(b) 质点的动能定理和动量定理及其应用；

(c) 功能原理及其应用及机械能守恒定律、动量守恒定律及它们的适用条件。

【学时分配】12 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】 (细化到章、节、目)

- 2.1 牛顿运动定律
 - 2.1.1 牛顿运动定律
 - 2.1.2 国际单位制量纲
 - 2.1.3 常见的力
 - 2.1.4 牛顿运动定律的应用
 - *2.1.5 非惯性系惯性力
- 2.2 动量和动量守恒定律
 - 2.2.1 质点和质点系的动量定理
 - 2.2.2 动量守恒定律
- 2.3 功、机械能和机械能守恒定律
 - 2.3.1 功功率
 - 2.3.2 动能和质点动能定理
 - 2.3.3 质点系动能定理
 - 2.3.4 势能和势能曲线
 - 2.3.5 功能原理机械能守恒定律
- 2.4 质点的角动量和角动量守恒定律
 - 2.4.1 力对参考点的力矩
 - 2.4.2 质点角动量
 - 2.4.3 质点的角动量定理
 - 2.4.4 质点角动量守恒定律
 - 2.4.5 质点系的角动量定理和角动量守恒定律

【教学重点和难点】

(1) 重点

- 1. 牛顿运动定律的应用
- 2. 动量定理和动量守恒定律
- 3. 动能定理
- 4. 功能原理
- 5. 机械能守恒定律
- 6. 角动量守恒定律

(2) 难点 角动量和动量守恒定律。

【授课方法与手段】 (可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

- 1. 作业与思考题的要求 2.1、2.3、2.4、2.5、2.7、2.10、2.11、2.14、

第三章 刚体力学基础

【教学目标】

- (1) 了解角速度、角加速度的概念以及定轴转动公式。
- (2) 理解 (a) 力矩和转动惯量的概念；
(b) 功的概念；
(c) 角动量的概念。
- (3) 掌握 (a) 刚体定轴转动定律并能熟练解决刚体定轴转动问题；
(b) 刚体定轴转动的动能定理和机械能守恒定律；
(c) 角动量定理及其守恒定律并能解决具体问题。

【学时分配】10 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

- 3.1 刚体运动的描述
 - 3.1.1 刚体
 - 3.1.2 刚体的自由度
 - 3.1.3 刚体运动的几种形式
 - 3.1.4 刚体定轴转动的描述
- 3.2 刚体定轴转动定律角动量守恒定律
 - 3.2.1 力矩
 - 3.2.2 定轴转动定律转动惯量
 - 3.2.3 刚体定轴转动的角动量和角动量定理
 - 3.2.4 定轴转动刚体的角动量守恒定律
- 3.3 刚体的能量
 - 3.3.1 刚体定轴转动的动能和动能定理
 - 3.3.2 刚体的重力势能
- *3.4 陀螺的运动进动
 - 3.4.1 不受外力矩作用的陀螺
 - 3.4.2 陀螺的进动

【教学重点和难点】

- (1) 重点 刚体的定轴转动定律、角动量定理和角动量守恒定律。
- (2) 难点 刚体的定轴转动中各物理量的方向判断和矢量运算方法。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 作业与思考题的要求 3.1、3.2、3.5、3.6、3.8、3.11、3.12、3.16

第四章 狭义相对论

【教学目标】

- (1) 了解经典力学的基本困难；狭义相对论的数学基础(洛伦兹变换)；狭义相对论新的时空观即同时的相对性，长度收缩和时间膨胀的概念，以及与经典相对论的差异。

- (2) 理解狭义相对论中高速运动物体的运动学及动力学基本内容；质速，质能关系。
- (3) 掌握狭义相对论的两个基本假设；

【学时分配】6 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

- 4.1 爱因斯坦的两个基本假设
 - 4.1.1 牛顿绝对时空观
 - 4.1.2 爱因斯坦基本假设
- 4.2 爱因斯坦时空观
 - 4.2.1 同时性的相对性
 - 4.2.2 时间延缓
 - 4.2.3 长度收缩
- 4.3 洛伦兹坐标变换和速度变换
 - 4.3.1 洛伦兹坐标变换
 - 4.3.2 洛伦兹速度变换
- 4.4 几个经典佯谬
 - 4.4.1 因果关系
 - 4.4.2 孪生子效应
 - 4.4.2 高速物体的视觉效应
- 4.5 相对论动力学基础
 - 4.5.1 相对论质量和动量
 - 4.5.2 力和速度的关系
 - 4.5.3 相对论能量

【教学重点和难点】

- (1) 重点 爱因斯坦的时空观
- (2) 难点 洛伦兹坐标变换和速度变换

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 作业与思考题的要求 4.2、4.4、4.5、4.6、4.8

第五章 机械振动

【教学目标】

- (1) 了解阻尼振动，受迫振动，共振的基本特征。
- (2) 理解 (a) 简谐运动的概念及三个特征量的意义；
(b) 相位及相位差的意义；
(c) 简谐运动的能量特征及拍的概念。
- (3) 掌握 (a) 用旋转矢量表示简谐运动的方法；

- (b) 简谐运动的微分方程及各物理量的求法;
- (c) 在同一直线上两个同频率简谐运动的合成规律。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

- 5.1 简谐运动
 - 5.1.1 简谐运动的特征及其运动方程
 - 5.1.2 简谐运动方程中的三个基本物理量
- 5.2 简谐运动的旋转矢量表式法
 - 5.2.1 旋转矢量表示法
 - 5.2.2 旋转矢量图的应用
- 5.3 单摆
- 5.4 简谐运动的能量
- 5.5 简谐运动的合成
 - 5.5.1 两个同方向同频率简谐运动的合成
 - 5.5.2 同方向不同频率简谐运动的合成 拍
 - 5.5.3 相互垂直的简谐运动的合成
- 5.6 阻尼振动 受迫振动 共振
 - 5.6.1 阻尼振动
 - 5.6.2 受迫振动 共振

【教学重点和难点】

- (1) 重点 简谐振动的定义、表示法,理解并确定描述简谐振动的三个特征量;两个同方向,同频率和两个互相垂直的同频率余弦振动的合成规律。
- (2) 难点 同方向不同频率谐振动的合成、阻尼振动、受迫振动、共振。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

- 1. 作业与思考题的要求 5.4、5.6、5.7、5.9、5.11、5.12

第六章 机械波

【教学目标】

- (1) 了解波的能量传播特征及能流、能流密度概念及半波损失的概念和意义。
- (2) 理解 (a) 波长、波速、周期和相位等概念;
 - (b) 平面简谐波中质元的动能和势能的关系及质元的能量的特点;
 - (c) 波的叠加原理的意义及驻波的概念和其形成条件。
- (3) 掌握 (a) 机械波产生的条件及横波和纵波的特点;
 - (b) 平面简谐波的规律和特点;
 - (c) 波的相干条件及干涉加强和减弱的条件。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

6.1 机械波的产生、传播和描述

6.1.1 机械波的形成

6.1.2 横波与纵波

6.1.3 波的几何描述

6.1.4 波速 波长 周期 (频率)

6.2 平面简谐波的波函数

6.2.1 波函数的建立

6.2.2 波动方程

6.3 波的能量

6.3.1 波动能量的传播

6.3.2 波的能流和能流密度

6.3.3 波能量的吸收

6.4 惠更斯原理 波的衍射、反射和折射

6.4.1 惠更斯原理

6.4.2 波的衍射

6.4.3 波的反射和折射

6.5 波的干涉

6.5.1 波的叠加原理

6.5.2 波的干涉条件和公式

6.6 驻波

6.6.1 驻波的形成

6.6.2 驻波方程

6.6.3 驻波的能量

6.6.4 半波损失

6.6.5 振动的简正模式

6.7 多普勒效应

6.7.1 波源静止, 观察者以速度 u_r 相对于介质运动

6.7.2 观察者静止, 波源以速度 u_s 相对介质运动

6.7.3 波源以 u_s 运动, 观测者以 u_r 运动 (相向为正)

6.8 声波、超声波和次声波

6.8.1 音量、音调和音色

6.8.2 声压

6.8.3 次声波

6.8.4 超声波

【教学重点和难点】

(1) 重点 描写波动的特征量及其关系, 平面简谐波的表达式; 波的迭加原理; 波的相干条件, 干涉加强和减弱条件, 驻波及半波损失概念。

(2) 难点 驻波、波的能量、半波损失。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法 讲授法、讨论法

(2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 作业与思考题的要求 6.3、6.5、6.8、6.9、6.10、6.11、6.13、6.15

第七章 气体动理论

【教学目标】

(1) 了解平均自由程和平均碰撞频率的概念及麦克斯韦分子速率分布的物理意义。

(2) 理解 (a) 理想气体状态方程的意义, 能熟练应用于有关气体状态量的计算;

(b) 理想气体的微观模型;

(c) 压强和温度的微观实质。

(3) 掌握 (a) 理想气体压强、温度、内能的概念及计算;

(b) 能量按自由度均分原理及应用;

(c) 运用麦克斯韦速率分布律计算与速率有关的量的平均值方法。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

7.1 热力学系统 平衡态 状态参量

7.1.1 热力学系统

7.1.2 平衡态

7.1.3 状态参量

7.2 理想气体的状态方程

7.3 理想气体的压强公式

7.3.1 理想气体的微观模型

7.3.2 平衡状态气体的统计假设

7.3.3 理想气体的压强公式推导压强公式的要点

7.4 理想气体的温度公式

7.5 能量均分定理 理想气体的内能

7.5.1 自由度

7.5.2 能量按自由度均分原理

7.5.3 理想气体的内能

7.6 麦克斯韦速率分布

7.6.1 速率分布和分布函数

7.6.2 理想气体分子麦克斯韦速率分布律

7.6.3 三个统计速率

- 7.6.4 气体分子速率分布的测定
- 7.7 玻尔兹曼分布
 - 7.7.1 玻耳兹曼分布律
 - 7.7.2 重力场中微粒按高度分布
- 7.8 气体分子的平均自由程和碰撞频率
- 7.9 气体的内迁移现象
 - 7.9.1 黏滞现象（内摩擦）
 - 7.9.2 热传导
 - 7.9.3 扩散现象
- 7.10 真实气体的范德瓦耳斯方程
 - 7.10.1 真实气体
 - 7.10.2 范德瓦耳斯方程

【教学重点和难点】

- (1) 重点
 - 1. 理想气体状态方程
 - 2. 理想气体的压强
 - 3. 理想气体的温度
 - 4. 理想气体的内能
 - 5. 能量按自由度均分原理
- (2) 难点 温度的统计意义、麦克斯韦分子速率分布。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 作业与思考题的要求 7.3、7.5、7.8、7.9、7.10、7.11、7.13、7.15

第八章 热力学基础

【教学目标】

- (1) 了解熵的概念。
- (2) 理解 (a) 功、热量、内能的概念；
 - (b) 摩尔热容量的概念，能运用于理想气体各过程热量的计算；
 - (c) 热力学第二定律的意义，及实际的宏观过程的不可逆性的意义。
- (3) 掌握 (a) 热力学第一定律的意义，并能熟练将它运用于理想气体各过程的分析计算；
 - (b) 理想气体等体、等压、等温及绝热过程的状态变化特征、能量转换关系和过程方程；
 - (c) 循环过程的特征，并能计算热循环的效率和致冷循环的致冷系数。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 8.1 准静态过程 功 热量

- 8.1.1 准静态过程
- 8.1.2 准静态过程压力的功
- 8.3.1 热量和热容量
- 8.2 热力学第一定律
- 8.2.1 内能
- 8.2.2 热力学第一定律
- 8.3 热力学第一定律对理想气体等值过程的应用
- 8.3.1 等体过程
- 8.3.2 等压过程
- 8.3.3 等温过程
- 8.4 理想气体的绝热过程
- 8.4.1 热力学第一定律在绝热过程中的应用
- 8.4.2 绝热过程方程
- 8.4.3 绝热线和等温线的比较
- 8.4.4 多方过程
- 8.5 循环过程和卡诺循环
- 8.5.1 循环过程
- 8.5.2 热机和热机效率
- 8.5.3 制冷机和制冷系数
- 8.5.4 卡诺循环
- 8.6 热力学第二定律 卡诺定理
- 8.6.1 可逆过程与不可逆过程
- 8.6.2 热力学第二定律的两种表述
- 8.6.3 卡诺定理
- 8.7 热力学第二定律的统计意义和熵的概念
- 8.7.1 热力学第二定律的统计意义
- 8.7.2 熵和熵增加原理
- 8.7.3 熵的热力学表示
- 8.7.4 熵的计算

【教学重点和难点】

(1) 重点 热力学第一定律及其对理想气体的各种准静态过程的应用、循环效率的计算、热力学第二定律、卡诺定理、熵增加原理。

(2) 难点 热力学第一定律及其对理想气体的各种准静态过程的应用、熵及熵增加原理。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 作业与思考题的要求 8.5、8.8、8.9、8.10、8.11、8.13、8.14

第九章 电荷与真空中的电场

【教学目标】

- (1) 了解静电场的环流定律和高斯定理在电磁场中的重要地位；电势梯度的物理意义。
- (2) 理解 (a) 库仑定律及其适用条件、场的概念、理解场强迭加原理及其物理意义；
 - (b) 电通量的概念，静电场的环流定律和高斯定理的物理意义；
 - (c) 引入电势概念的条件，理解电势的相对性；
 - (d) 电势迭加原理，并能熟练运用迭加原理计算简单、典型带电体及其组合体的电势分布
- (3) 掌握 (a) 运用迭加原理计算简单、典型带电体及其组合体的电场分布；
 - (b) 应用高斯定理计算电场分布条件和方法，并能熟练运用高斯定理求解有特定对称性分布的电荷所产生的电场的场强分布；
 - (c) 用电势定义求空间电势分布的方法；
 - (d) 电势与场强的积分关系及场强与电势的微分关系；
 - (e) 导体达到静电平衡的基本条件，明确由它和静电场的两个基本定理导出的静电平衡导体的几点基本性质，说明封闭导体壳内外电场分布的情况和静电屏蔽问题；
 - (f) 掌握孤立导体和电容器的电容的概念，掌握电容器电容的计算方法；通过实例说明电容器串、并联的特点及其应用；要求学生深刻理解电容器具有贮存电荷和贮存电能的本领。

【学时分配】14 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

- 9.1 电荷库仑定律
 - 9.1.1 电荷的量子化
 - 9.1.2 电荷守恒定律
 - 9.1.3 真空中的库仑定律
- 9.2 电场和电场强度
 - 9.2.1 电场
 - 9.2.2 电场强度
 - 9.2.3 点电荷与点电荷系的电场强度
 - 9.2.4 电场强度的计算
- 9.3 电通量真空中静电场的高斯定理
 - 9.3.1 电场线
 - 9.3.2 电通量
 - 9.3.3 真空中静电场的高斯定理
 - 9.3.4 高斯定理的应用
- 9.4 静电场力的功真空中静电场的环路定理
 - 9.4.1 静电场力做功的特点

- 9.4.2 静电场的环路定理
- 9.5 电势
 - 9.5.1 电势能
 - 9.5.2 电势和电势差
 - 9.5.3 点电荷的电势电势的叠加原理
 - 9.5.4 电势的计算
- 9.6 电场强度和电势的关系
 - 9.6.1 等势面
 - 9.6.2 电场强度与电势梯度

【教学重点和难点】

- (1) 重点 电场强度, 电势及电通量概念, 高斯定理和环路定理, 电场强度与电势梯度的关系, 计算电场强度和电势的各种方法。
- (2) 难点 带电体的电场强度和电势的计算、高斯定理及其应用、电场强度与电势梯度微分关系。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 作业与思考题的要求 9.3、9.5、9.8、9.9、9.10、9.11、9.13、9.15

第十章 导体和电介质中的静电场

【教学目标】

- (1) 了解电介质极化的微观解释和极化强度矢量的定义; 各向同性电介质中电位移矢量和电场强度的关系和区别。
- (2) 理解 (a) 电场能量和能量密度概念, 能计算一些简单对称分布电场中储存的电能;
(b) 导体静电平衡的意义和条件, 导体中的电场强度、电势和电荷的分布;
(c) 孤立导体的电容和电容器的电容。
- (3) 掌握 (a) 能利用导体静电平衡的规律求解导体存在时的电场和电荷分布的问题;
(b) 计算平行板电容器、圆柱面电容器和球形电容器的电容和串、并联电容器的电容;
(c) 电介质中的高斯定理和环路定理, 并能利用高斯定理求解有电介质存在时具有一定对称性的电场的问题。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

- 10.1 静电场中的导体
 - 10.1.1 导体的静电平衡
 - 10.1.2 静电平衡时导体上的电荷分布

- 10.1.3 静电屏蔽
- 10.2 电容及电容器
 - 10.2.1 孤立导体的电容
 - 10.2.2 电容器的电容
 - 10.2.3 几种常见的电容器
 - 10.2.4 电容器的串联和并联
- 10.3 静电场中的电介质
 - 10.3.1 电介质的极化
 - 10.3.2 电介质对电容器电容的影响
 - 10.3.3 电介质中的静电场
 - 10.3.4 电介质中的高斯定理
- 10.4 静电场的能量
 - 10.4.1 电容器储存的能量
 - 10.4.2 静电场的能量

【教学重点和难点】

- (1) 重点 导体中的电场强度、电势和电荷的分布。
- (2) 难点 圆柱面电容器和球形电容器的电容计算。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

- 1. 作业与思考题的要求 10.3、10.5、10.8、10.9、10.10

第十一章 恒定的电流和真空中恒定的磁场

【教学目标】

- (1) 了解磁感应强度的物理意义。
- (2) 理解 (a) 磁通量的概念，会计算非均匀磁场中通过简单几何形状平面的磁通量；
(b) 稳恒磁场的高斯定理和安培环路定律的物理意义；
(c) 磁矩的定义，会计算平面载流线圈在磁场中所受的磁力矩。
- (3) 掌握 (a) 毕-萨定律定律并会求解载流导体规则分布时的磁感应强度；
(b) 应用安培环路定律计算磁感应强度的条件和方法，并能熟练求解具有一定对称性的电流的磁场分布问题；
(c) 掌握洛伦磁力和安培力，并能熟练运用；理解磁矩的定义，会计算平面载流线圈在磁场中所受的磁力矩。

【学时分配】14 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

- 11.1 恒定的电流和恒定的电场 电动势
 - 11.1.1 形成电流的条件

- 11.1.2 恒定电流与恒定电场
- 11.1.3 电流与电流密度
- 11.1.5 电源及电源电动势
- 11.2 恒定的磁场和磁感应强度
- 11.2.1 磁性起源于电荷的运动
- 11.2.2 磁场 磁感强度
- 11.3 毕奥-萨伐尔定律
- 11.3.1 毕奥-萨伐尔定律
- 11.3.2 毕奥-萨伐尔定律应用举例
- 11.3.3 匀速运动电荷的磁场
- 11.4 真空中磁场的高斯定理
- 11.4.1 磁感应线
- 11.4.2 磁通量
- 11.4.3 真空中磁场的高斯定理
- 11.5 真空中恒定磁场的环路定理
- 11.5.1 恒定磁场的安培环路定理
- 11.5.2 安培环路定理的应用
- 11.6 磁场对运动电荷和载流导线的作用
- 11.6.1 洛伦兹力
- 11.6.2 带电粒子在磁场中的运动
- 11.6.3 应用电场和磁场控制带电粒子的实例
- 11.6.4 安培力
- 11.7 磁力的功
- 11.7.1 磁力对运动载流导线作的功
- 11.7.2 磁场力矩对转动载流线圈的功

【教学重点和难点】

- (1) 重点 磁场的计算；运动电荷和载流线圈在磁场中的受力及受力矩。
- (2) 难点 载流导线在磁场中运动所做的功；载流线圈在磁场内转动时磁场力所做的功。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

- 1. 作业与思考题的要求 11.3、11.5、11.8、11.9、11.10、11.12、11.13、11.16

第十三章 电磁场和麦克斯韦方程组

【教学目标】

- (1) 了解感生电场的性质及感生电场与静电场的区别；麦克斯韦两个基本假设的中心思想；平面电磁波的基本性质和能流密度的概念。

- (2) 理解 (a) 动生电动势的产生;
 - (b) 感生电场的物理意义及;
 - (c) 自感系数 L 和互感系数 M 的物理意义;
 - (d) 麦克斯韦方程组各议程的物理意义和方程中各物理量的意义。
- (3) 掌握 (a) 法拉第电磁感应定律和楞次定律, 并能熟练运用;
 - (b) 自感系数和互感系数的计算方法。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

- 13.1 电磁感应定律
 - 13.1.1 电磁感应现象
 - 13.1.2 法拉第电磁感应定律
 - 13.1.3 楞次定律
- 13.2 动生电动势
 - 13.2.1 产生动生电动势的原因
 - 13.2.2 动生电动势的计算
- 13.3 感生电动势
 - 13.3.1 产生感生电动势的原因
 - 13.3.2 感生电场及感生电动势的计算
- 13.4 自感和互感
 - 13.4.1 自感现象 自感系数
 - 13.4.2 自感系数及自感电动势的计算
 - 13.4.3 互感现象及互感系数
 - 13.4.4 互感系数及互感电动势的计算
- 13.5 位移电流和电磁场
 - 13.5.1 自感线圈的磁能
 - 13.5.2 磁场的能量
- 13.6 位移电流与电磁场
 - 13.6.1 位移电流的引入
 - 13.6.2 全电流定律
- 13.7 麦克斯韦方程组和电磁波
 - 13.7.1 麦克斯韦方程组
 - 13.7.2 电磁波
 - 13.7.3 平面电磁波的性质
 - 13.7.4 平面电磁波的能量密度和能流密度
 - 13.7.5 电偶极振子发射的电磁波
 - 13.7.6 电磁波谱

【教学重点和难点】

(1) 重点 导体中的电场强度、电势和电荷的分布。

(2) 难点 圆柱面电容器和球形电容器的电容计算。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法 讲授法、讨论法

(2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 作业与思考题的要求 13.3、13.5、13.8、13.9、13.10、

第十五章 波动光学

【教学目标】

(1) 了解 (a) 迈克耳逊干涉仪的基本结构与工作原理;

(b) 光栅光谱的特点及其在科学技术和生产中的应用;

(c) 偏振光的干涉与应用;

(d) 双折射现象的基本规律和人工双折射和旋光的意义。

(2) 理解 (a) 光的相干性、相干条件及获得相干光的两种方法——分波阵面法和分振幅法;

(b) 惠更斯—菲涅耳原理;

(c) 光栅衍射条纹的特点及产生这些特点的原因;

(d) 光的五种偏振状态, 掌握三种光, 即自然光, 线偏振光, 部分偏振光的特性及检验方法。

(3) 掌握 (a) 光程、光程差、半波损失及光的干涉条件, 光程的计算方法及干涉条纹的性质与光程差或位相差的关系, 能分析、确定杨氏双缝干涉条纹、薄膜干涉条纹的位置;

(b) 用半波带法分析单缝夫琅和费衍射条纹的产生及其暗纹位置的计算;

(c) 用光栅方程确定光栅衍射谱线的位置的方法以及光栅常数和波长对其影响;

(d) 三种光, 即自然光, 线偏振光, 部分偏振光的特性及检验方法及马吕斯定律、布儒斯特定律。

【学时分配】14 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

15.1 光的相干性

15.1.1 光的电磁理论

15.1.2 光的相干性

15.1.3 普通光源发光微观机制的特点

15.2 双缝干涉

15.2.1 杨氏双缝实验

- 15.2.2 劳埃德(H. Lloyd)镜
- 15.3 薄膜干涉
 - 15.3.1 薄膜干涉
 - 15.3.2 等厚干涉
 - 15.3.3 增反膜和增透膜
 - 15.3.4 等倾干涉
 - 15.3.5 迈克耳孙干涉仪
- 15.4 单缝衍射
 - 15.4.1 惠更斯——菲涅耳原理
 - 15.4.2 夫朗禾费单缝衍射
 - 15.4.3 圆孔衍射和光学仪器的分辨本领
- 15.5 光栅衍射
 - 15.5.1 衍射光栅
 - 15.5.2 光栅方程
 - 15.5.3 光栅光谱和色分辨本领
- 15.6 X射线衍射
- 15.7 光的偏振现象
 - 15.7.1 光的偏振态
 - 15.7.2 偏振片 马吕斯定律
- 15.8 反射和折射时的偏振布儒斯特定律
- 15.9 双折射现象
 - 15.9.1 晶体双折射现象的基本规律
 - 15.9.2 惠更斯原理解释双折射现象
 - 15.9.3 偏振棱镜
- 15.10 偏振光的干涉 人为双折射现象 旋光现象
 - 15.10.1 偏振光干涉
 - 15.10.2 人为双折射
 - 15.10.3 旋光现象

【教学重点和难点】

- (1) 重点 光的相干条件, 获得相干光的两种方法, 光程的概念及计算, 光程差与位相差的关系杨氏双缝干涉和薄膜等厚度干涉条纹的主要特征; 惠更斯—菲涅耳原理, 夫琅和费单缝衍射的研究方法及衍射规律, 光栅方程、夫琅和费圆孔衍射、光学仪器的分辨本领。
- (2) 难点 惠更斯—菲涅耳原理、菲涅耳半波带法、双折射现象。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 作业与思考题的要求 15.3、15.5、15.8、15.9、15.10、15.11、15.13、15.14

第十六章 早期量子论

【教学目标】

- (1) 了解黑体辐射概念和规律；普朗克辐射公式和能量子的概念和不确定关系。
- (2) 理解 (a) 普朗克辐射公式和能量子的概念；
(b) 光电效应的实验规律，爱因斯坦的光子理论及光的波粒二象性及康普顿效应
(c) 氢原子光谱实验规律及玻尔的氢原子理论，德布罗意 (DeBroglie) 的物质波假设及电子衍射实验。

【学时分配】6 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

- 16.1 黑体辐射和普朗克量子假设
 - 16.1.1 黑体辐射及其基本规律
 - 16.1.2 普朗克的量子假设
- 16.2 光电效应和爱因斯坦光子理论
 - 16.2.1 光电效应
 - 16.2.2 爱因斯坦的光子假说
- 16.3 康普顿散射
- 16.4 玻尔氢原子理论
 - 16.4.1 经典氢原子模型
 - 16.4.2 氢原子(hydrogen atom)光谱
 - 16.4.3 玻尔氢原子理论

【教学重点和难点】

- (1) 重点 量子概念的建立；黑体辐射，光电效应；用 Bohr 的氢原子理论理解氢原子光谱规律；DeBroglie 波的假论，不确定关系。
- (2) 难点 量子概念的建立；Bohr 的氢原子理论；DeBroglie 波的假论，不确定关系。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 作业与思考题的要求 16.3、16.5、16.8

第十七章 量子力学简介

【教学目标】

- (1) 了解一维定态薛定谔方程；泡利不相容原理和原子的电子壳层结构。
- (2) 理解波函数及其统计解释和薛定谔方程的物理意义。

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 17.1 微观粒子的波粒二象性和不确定关系
 - 17.1.1 微观粒子的波粒二象性
 - 17.1.2 不确定关系
- 17.2 波函数及其统计解释
 - 17.2.1 概率波
 - 17.2.2 态叠加原理
- 17.3 薛定谔方程
- 17.4 一维定态问题
 - 17.4.1 一维无限深方势阱
 - 17.4.2 隧道效应问题
 - 17.4.3 一维谐振子
- 17.5 原子中的电子原子的壳层结构
 - 17.5.1 氢原子中电子的波函数及其概率分布
 - 17.5.2 电子的自旋 施特恩-盖拉赫实验
 - 17.5.3 泡利原理 多电子原子的壳层结构
 - 17.5.4 元素周期表

【教学重点和难点】

- (1) 重点 导体中的电场强度、电势和电荷的分布。
- (2) 难点 圆柱面电容器和球形电容器的电容计算。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

- 1. 作业与思考题的要求 17.3、17.5、17.8

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据

本课程的教学方式是采用多媒体教学模式与传统教学模式相结合。着重讲授大学物理的基本原理，在课堂讲授中保证有适当数量的例题，并注意讲练结合。

2. 课程考核性质 考试

3. 具体的考核方式 闭卷考试

3. 成绩评定

- (1) 平时成绩：包括出勤、课堂提问、作业等，占 20%~30%。
- (2) 期末考试成绩：占 80%~70%。

(3) 综合考核成绩：总成绩=平时（20%~30%）+ 期末（80%~70%）。

七、教材与参考资料

推荐教材：

《新编基础物理学》（第一版）王少杰主编，科学出版社。

推荐参考资料：

1. 《普通物理学》（第五版）程守洵，江之永主编，高等教育出版社。
2. 《物理学》马文蔚，高等教育出版社。
3. 《基础物理学教程》陆果，高等教育出版社。
4. 《大学物理学》（第三版）赵近芳，北京邮电大学出版社出版（普通高等教育“十一五”国家级规划教材）。
5. 《大学物理简明教程》赵近芳，北京邮电大学出版社出版（高等教育 21 世纪课程教材）。

八、说明

19123201 《大学物理实验 I》实验教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	大学物理实验 I						
实验英文名称	Experiment of College Physics I			课程编号	19123201		
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）						
学时	48	学分	3	开课单位	理学院	开 课 系 (室)	物理与光电科 学系
授课对象	理工科各专业本科生必修						
先修课程	高等数学						
执笔人	李永强等		审核人			审批人	
修订时间	2015.8						

二、课程简介

《大学物理实验 I》是理工科大学生入校之后开设的第一门基础实验课程，是理工科专业的一门公共必修基础课，是对学生进行科学实验方法和实验技能的基本训练、培养和提高学生科学实验素养以及分析和解决实际问题的能力的实践性课程。为了适应社会飞速发展的要求，需要培养大量有创造性的工程技术人才。为此要求工科大学毕业生，不仅要具有较宽广的基础理论知识，而且还要具有能从事现代科学实验的较强能力。大学物理实验是学生入学后，受系统实验技能训练的开端，是一系列实验训练的重要基础。因此，在整个大学物理的教学过程中，必须十分注意实验技能的训练，大学物理实验应与理论教学具有同等重要的地位，而不是作为理论课的附属环节。

三、实验教学目标

通过《大学物理实验 I》课程的教学，对学生进行实验方法和技能的基础训练。要求学生弄清实验原理，了解一些物理量的测量方法。要求学生熟悉常用仪器的基本原理和性能，并了解使用方法。要求学生能够正确记录、处理实验数据，分析判断实验结果，并能写出比较完整的实验报告。培养和提高学生观察、分析实验现象的本领和独立工作能力。并通过实验中的观察、测量和分析，加深对物理学中某些概念、规律和理论的理解。培养学生严肃认真的工作作风，实事求是的科学态度和爱护国家财产、遵守纪律的优良品德。

四、实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	学时	实验类型	教学组织形式
1	误差理论	1、掌握实验数据的处理和误差分析；2、掌握用不确定度表示测量结果。	必做	4	理论	集中授课

2	固体密度测量	1、掌握游标卡尺、螺旋测微计和电子天平的使用方法； 2、学会测定固体或液体的密度。	必做	2	验证	操作
3	薄透镜焦距测量	1、在光具导轨上实现光学器件的共轴调节 2、测量凸透镜和凹透镜的焦距	必做	2	验证	操作
4	速度和加速度测量	1、学习气垫导轨的调节方法； 2、测量速度和加速度	必做	2	验证	操作
5	示波器的使用	1、学习示波器的工作原理。2、掌握示波器的使用方法。3、学习用李萨如图形测量频率。	必做	2	验证	操作
6	液体粘滞系数测量	1、了解仪器结构各使用方法； 2、用落球法测量液体粘滞系数。	必做	2	验证	操作
7	牛顿第二定律验证	1、学习气垫导轨的调节方法；2、验证牛顿第二定律。	必做	2	验证	操作
8	空气比热容比的测量	1、掌握测量的空气比热容比。	必做	2	验证	操作
9	转动惯量的测量（转动法）	1、学会测量物体的转动惯量， 2、验证平行轴定理	必做	2	验证	操作
10	铁磁材料动态磁滞回线的观测与研究	1、观测铁磁材料动态磁滞回线；2 测量铁磁材料动态磁滞回线。	必做	2	验证	操作
11	霍尔效应法测量磁感应强度	1、学习霍尔效应的物理过程； 2、用霍尔效应法测量磁感应强度	必做	2	验证	操作
12	分光计调节与棱镜角测量	1、学习分光计的使用调整方法。2、测量玻璃三棱镜的顶角，观察棱镜分光光谱，测量绿光的最小偏向角，计算玻璃三棱镜折射率。	必做	2	验证	操作
13	迈克尔逊干涉仪	1、掌握迈克尔逊干涉仪的调节使用方法。2、观察等厚干涉和等倾干涉； 2、测量激光的波长。	必做	2	综合	操作
14	声速的测量	1、了解超声波的产生、发射和接收的方法； 2、用驻波法、行波法测量声速。	必做	2	综合	操作

15	等厚干涉的实验研究	1、利用测量显微镜在钠光下观察牛顿环和劈尖干涉条纹；2、利用等厚干涉理论测量牛顿环装置中一凸透镜的曲率半径。	必做	2	综合	操作
16	拉伸法测量杨氏弹性模量	1、掌握用光杠杆测量长度微小变化量的原理和方法；2、测量金属丝的杨氏弹性模量。	必做	2	综合	操作
17	密立根油滴法测量电子电荷	1、掌握密立根油滴仪测量带电油滴所带电量的原理和方法；2、验证电荷的量子性，计算最小电荷即电子电量。	必做	2	综合	操作
18	弦线上波的传播规律研究	1、观察驻波的形成；2、研究弦线上波的传播规律。	必做	2	综合	操作
19	用分光计测量棱镜玻璃的折射率	2、巩固分光计的使用方法；2、测量最小偏向角，计算棱镜玻璃的折射率。	必做	2	综合	操作
20	夫兰克-赫兹实验	1、了解夫兰克-赫兹实验仪工作原理 2、测量氩原子的第一激发电位。	必做	2	综合	操作
21	用双棱镜干涉测量光波波长	1、掌握光路调节方法；2、用双棱镜干涉法测量光波波长。	必做	2	综合	操作
22	气垫导轨上简谐振动的实验研究	1、观察简谐振动现象 2、研究简谐振动规律。	必做	2	设计	操作
23	二极管伏安特性研究	1、掌握内接、外接和补偿电路测量电阻的方法。2、利用作图法表示非线性电阻的伏安特性。	必做	2	设计	操作
24	模拟法测绘静电场	1.理解模拟法的实验思想、测量原理和应用条件；2、.描绘点状电极、同心圆电极、聚焦电极、劈尖电极的电场分布情况。	选做	2	验证	操作
25	液体表面张力系数的测定	1、掌握用拉脱法测量室温下液体的表面张力系数；2、掌握力敏传感器的定标方法。	选做	2	验证	操作
26	准稳态法测导热系数和	1、掌握热电偶测量温度的原理和使用方法；	选做	2	验证	操作

	比热容	2、掌握用准稳态法测量不良导体的导热系数和比热容。				
27	光栅常数及角色散率的测定	1、测量光栅常数；2、测量角色散率。	选做	2	综合	操作
28	半导体热敏电阻特性研究	1、研究热敏电阻的阻值与温度的关系；2、测定电阻温度系数和热敏电阻材料常数。	选做	2	设计	操作
29	电表的改装	1. 掌握把微安表改装成大量程电流表和电压表的方法；2. 学会校正电流表和电压表。	选做	2	设计	操作
30	偏振光的研究	1、掌握产生和检验偏振光的条件和方法；2、验证马吕斯定律。	选做	2	设计	操作

五、实验报告撰写要求

实验报告是把实验的目的、方法、过程、结果等记录下来，经过整理，写成的书面汇报。实验报告一般包括以下内容：

- (1) 实验名称：写出具体的实验名称。
- (2) 实验目的：简明扼要的写出实验目的。
- (3) 实验器材：仪器的名称、规格和型号，主要材料。
- (4) 实验原理：用自己的语言简明扼要地写明实验的原理、一些重要的公式和一些基本的原理图、光路图、电路图等。
- (5) 实验步骤：根据实验内容和仪器的操作规程，简要写出实验过程中的具体步骤。
- (6) 实验数据记录：包括与实验有关的环境条件（如大气压强、环境温度等）和原始数据记录。不同的实验需要用不同的表格，记录实验数据一定要认真、准确，不能随意涂改实验数据。
- (7) 实验数据处理：包括对平均值、不确定度的评定（要求写出主要的计算公式和必要的计算步骤）、实验曲线及实验结果的正确表达。
- (8) 误差分析和问题讨论：找出影响实验结果的主要因素，从而获得减小误差的有效措施。问题讨论包括回答思考题，实验过程中观察到的异常现象及其可能的解释，对实验装置和实验方法的改进意见及实验的心得体会等。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。
2. 考核主要环节：误差理论考试和实验操作考试。
3. 考核方式：平时成绩：实验操作 50%；实验报告 50%。
期末成绩：平时成绩 80%；考试成绩 20%

七、参考资料

[1]师文庆、李永强，大学物理实验[M]，北京：中国农业出版社，2015.第一版.。

[2]周瑞华，大学物理实验教程[M]，北京：国防工业出版社，2010.第一版.。

[3]李辉、马斌强，大学物理实验 [M]，北京：中国农业出版社，2013.第一版.。

八、说明

19121201 《数学物理方法》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	数学物理方法				
课程英文名称	Methods of Mathematics and Physics			课程编号	19121201
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	64	讲授学时	64	实验学时	0
总学分	4	开课学院（部）	理学院	开 课 系 （室）	物 理 与 光 电 科学系
授课对象	电子科学与技术				
先修课程	《高等数学》、《大学物理》				
执笔人	黄 江	审核人		审批人	
修订时间	2015-09-06				

二、课程简介

数学物理方法是本科物理专业的一门重要的专业基础课。主要包括三部分内容：复变函数、积分变换和数学物理方程。重点是：解析函数、柯西积分定理、柯西积分公式、幂级数展开、奇点分类、留数定理及应用、傅立叶变换和拉普拉斯变换、由所给物理问题写出定解问题、如何求解求解定解问题、特殊函数等。难点是：狄拉克函数、定解条件的确定、非齐次方程和边界条件的处理、特殊函数等。

三、课程教学总体目标

该课程要求学生在在学习过程中掌握解析函数、复变函数的积分、级数、留数及其应用等复变函数知识，掌握傅立叶变换方法及卷积定理，掌握行波法、傅立叶积分变换法和分离变量法求解定解问题、拉普拉斯变换及拉普拉斯变换法求解定解问题，勒让德函数及贝塞尔函数的应用，为分析和处理物理问题打下坚实基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 复变函数

【教学目标】

- (1) 了解：初等函数简单性质；
- (2) 理解：复变函数的导数和解析的概念；
- (3) 掌握：复数的三种表示方式；初等函数的定义式；利用柯西-黎曼条件判断函数是否解析，并能运用此条件由解析函数的实部或虚部求出该解析函数。

【学时分配】8 学时。

【授课方式】讲授 8 学时。

【授课内容】

第一节 复数与复数运算

1. 复数的基本概念
2. 无限远点

3. 复数的运算

第二节 复变函数

1. 复变函数的定义

2. 区域的概念

3. 复变函数例

第三节

导数

1. 导数定义

2. 柯西-黎曼条件

【教学重点和难点】

(1) 重点: 初等函数的定义式;利用柯西-黎曼条件判断函数是否解析

(2) 难点: 复变函数的导数和解析的概念

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法: 采用讲授式教学方法, 兼有课堂提问。

(2) 教学手段: 黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

以下仅供参考, 教师在教学中可进行调整。

P6 1(3) 2(3) (7) 3(2) P8 2(1) (3) 3 P16 2(1) (6)

第二章 复变函数的积分

【教学目标】

(1) 了解: 复变函数线积分定义

(2) 理解: 柯西公式和定理应用的条件

(3) 掌握: 柯西积分; 柯西定理; 柯西公式

【学时分配】4 学时。

【授课方式】讲授 4 学时。

【授课内容】

第一节 复变函数的积分

1. 复变函数的积分的定义

2. 复变函数的积分的性质

第二节 柯西定理

1. 单连通区域柯西定理

2. 复连通区域柯西定理

第三节 不定积分

1. 定义

2. 典型实例

第四节 柯西公式

1. 柯西积分公式

2. 柯西积分导数公式

【教学重点和难点】

- (1) 重点：柯西公式和柯西定理的熟练应用。
- (2) 难点：柯西公式和柯西定理的熟练应用。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。
- (2) 教学手段：黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

P31 1 题

第三章 幂级数展开

【教学目标】

- (1) 了解：绝对收敛及一致收敛。
- (2) 理解：级数展开定义。
- (3) 掌握：级数展开、孤立奇点分类及判定。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 6 学时。

【授课内容】

第一节 复数项级数

- 1. 绝对收敛
- 2. 一致收敛

第二节 幂级数

- 1. 收敛圆和收敛半径
- 2. 级数收敛判定方法

第三节 泰勒级数展开

- 1. 泰勒级数定义
- 2. 级数展开例题

第四节 洛朗级数展开

- 1. 洛朗级数定义
- 2. 级数展开例题

第五节 孤立奇点的分类

- 1. 分类
- 2. 判定方法

【教学重点和难点】

- (1) 重点：级数展开及孤立奇点的判定。
- (2) 难点：孤立奇点的判定。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。

(2) 教学手段：黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

P37 3 (4) (5) P41 (1) P47 (3)

第四章 留数定理

【教学目标】

- (1) 了解：留数的定义
- (2) 理解：应用留数定理求实变函数积分
- (3) 掌握：留数定理。

【学时分配】 4 学时。

【授课方式】 讲授 4 学时。

【授课内容】

第一节 留数定理

- 1. 留数定义
- 2. 孤立奇点的留数
- 3. 留数定理

第二节 应用留数定理计算实变函数的积分

- 1. 类型一
- 2. 类型二

【教学重点和难点】

- (1) 重点：留数定理。
- (2) 难点：求孤立奇点的留数。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。
- (2) 教学手段：黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

P55 1 (1) (2) 2 (1) (2) (3)

第五章 傅立叶变换

【教学目标】

- (1) 了解：单位脉冲函数的定义。
- (2) 理解：傅立叶变换的定义。
- (3) 掌握：单位脉冲函数性和求所给函数的傅立叶变换。

【学时分配】 10 学时。

【授课方式】 讲授 10 学时。

【授课内容】

第一节 傅立叶级数

1. 周期函数的傅立叶展开
2. 奇函数及偶函数的傅立叶展开
3. 复数形式的傅立叶级数

第二节 傅立叶积分与傅立叶变换

1. 实数形式的傅立叶变换
2. 复数形式的傅立叶变换
3. 傅立叶变换的性质

第三节 单位脉冲函数

1. 定义
2. 性质及傅立叶变换

【教学重点和难点】

- (1) 重点：傅里叶变换和单位脉冲函数。
- (2) 难点：单位脉冲函数定义。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。
- (2) 教学手段：黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

P73 8;P81 1 3

第六章 拉普拉斯变换

【教学目标】

- (1) 了解：收敛横标。
- (2) 理解：拉普拉斯变换的定义。
- (3) 掌握：拉普拉斯变换性质及应用。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 6 学时。

【授课内容】

第一节 拉普拉斯变换

1. 定义
2. 求常见函数的拉普拉斯变换
3. 拉普拉斯变换性质

第二节 拉普拉斯变换的反演

1. 有理分式法
2. 查表法

第三节 应用

【教学重点和难点】

(1) 重点：拉普拉斯变换性质及应用。

(2) 难点：拉普拉斯变换定义。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。

(2) 教学手段：黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

P95 (2) (4) P99 1 (2) (4)

第七章 数学物理定解问题

【教学目标】

(1) 了解：数学物理方程导出过程。

(2) 理解：端点反射。

(3) 掌握：定解条件和达朗贝尔公式。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 6 学时。

【授课内容】

第一节 数学物理方程的导出

1. 均匀弦的微小横振动

2. 均匀杆的纵振动

3. 扩散方程

4. 传导方程

第二节 定解条件

1. 初始条件

2. 边界条件

第四节 达朗贝尔公式 定解问题

1. 达朗贝尔公式

2. 端点的反射

【教学重点和难点】

(1) 重点：确定初始条件和边界条件；达朗贝尔公式。

(2) 难点：第二类边界条件。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。

(2) 教学手段：黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

P128 1 P142 1

第八章 分离变量法

【教学目标】

- (1) 了解：数学物理方程导出过程。
- (2) 理解：端点反射。
- (3) 掌握：定解条件和达朗贝尔公式。

【学时分配】8 学时。

【授课方式】讲授 8 学时。

【授课内容】

第一节 数学物理方程的导出

1. 均匀弦的微小横振动
2. 均匀杆的纵振动
3. 扩散方程
4. 传导方程

第二节 定解条件

1. 初始条件
2. 边界条件

第四节 达朗贝尔公式 定解问题

1. 达朗贝尔公式
2. 端点的反射

【教学重点和难点】

- (1) 重点：确定初始条件和边界条件；达朗贝尔公式。
- (2) 难点：第二类边界条件。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。
- (2) 教学手段：黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

P128 1 P142 1

第十章 球函数

【教学目标】

- (1) 了解：勒让德多项式递推关系式的导出过程。
- (2) 理解：正交性和拉普拉斯方程的轴对称定解问题。
- (3) 掌握：拉普拉斯方程的轴对称定解问题。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 6 学时。

【授课内容】

第一节 轴对称的球函数

1. 勒让德多项式递推关系式
2. 正交性
3. 模
4. 拉普拉斯方程的轴对称定解问题
5. 拉普拉斯方程的轴对称定解问题

【教学重点和难点】

- (1) 重点：拉普拉斯方程的轴对称定解问题。
- (2) 难点：拉普拉斯方程的定解问题。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。
- (2) 教学手段：黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

P241 5

第十一章 柱函数

【教学目标】

- (1) 了解：贝赛尔函数的导出过程。
- (2) 理解：正交性和贝赛尔级数。
- (3) 掌握：贝赛尔函数的应用。

【学时分配】 4 学时。

【授课方式】 讲授 4 学时。

【授课内容】

第一节 三类柱函数

1. 三类柱函数定义
2. 递推公式

第二节 贝赛尔方程

1. 本征问题
2. 正交关系
3. 模
4. 贝赛尔级数
5. 应用

【教学重点和难点】

- (1) 重点：贝赛尔函数的应用。
- (2) 难点：贝赛尔函数的应用。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。
- (2) 教学手段：黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

P280 1 13

第十三章 积分变换法

【教学目标】

- (1) 了解：余误差函数和误差函数。
- (2) 理解：三维泊松公式。
- (3) 掌握：积分变换法求解定解问题。

【学时分配】2 学时。

【授课方式】讲授 2 学时。

【授课内容】

第一节 傅立叶变换法

1. 无限弦的自由振动
2. 无限长细杆的热传导
3. 限定源扩散
4. 恒定浓度表面扩散
5. 泊松方程

第二节 拉普拉斯变换法

【教学重点和难点】

- (1) 重点：积分变换法求解定解问题。
- (2) 难点：积分变换法求解定解问题。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。
- (2) 教学手段：黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

P338 2 题 P342 1 题

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：以上课期间讲授的知识为主要考点，考试题目从专业题库中选取。
2. 课程考核性质：专业基础必修课
3. 具体的考核方式：课程为考试课，期末考试采用闭卷考试的形式。
3. 成绩评定：成绩由平时成绩和期末考试成绩构成，平时成绩占 30%、期末考试成绩占 70%。

七、教材与参考资料

- 1、教材

[1]梁昆淼. 数学物理方法[M]. 高等教育出版社, 2012. 第四版.

2、参考资料

[1]管平, 计国君等. 数学物理方法[M]. 高等教育出版社, 2001. 第一版.

[2]吴宗试. 数学物理方法[M]. 北京大学出版社, 1999. 第一版.

[3]姚端正. 数学物理方法. 武汉大学出版社, 2013. 第四版.

八、说明

16322606 《电路分析》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	电路分析				
课程英文名称	Circuit Analysis			课程编号	16322606
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	56	讲授学时	50	实验学时	6
总学分	3.5	开课学院（部）	理学院	开课系（室）	自动化
授课对象	电子科学与技术				
先修课程	高等数学、大学物理				
执笔人	刘加存	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

《电路分析》是电子科学与技术专业的必修专业基础课，本课程主要研究电路的基本定理、定律、基本分析方法及应用。本课程主要讨论集总参数电路和线性非时变电路。

三、课程教学总体目标

通过本课程学习，使学生掌握电路分析的基本概念、基本原理和基本方法，培养分析电路的思维能力和计算能力，为后续课程打下坚实基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 电路模型和电路定律（5 学时）

【教学目标】

- （1）了解：电路和电路模型
- （2）理解：电路元件
- （3）掌握：电流和电压的参考方向；电功率和能量；电阻元件；电压源和电流源；受控电源；基尔霍夫定律。

【学时分配】

5 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

- §1-1 电路和电路模型
- §1-2 电流和电压的参考方向
- §1-3 电功率和能量
- §1-4 电路元件
- §1-5 电阻元件
- §1-6 电压源和电流源
- §1-7 受控电源

§1-8 基尔霍夫定律

【教学重点和难点】

- (1) 重点：基尔霍夫定律
- (2) 难点：受控电源

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》（第5版）邱关源；
2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题。

第二章 电阻电路的等效变换（4 学时）

【教学目标】

- (1) 了解：线性电路
- (2) 理解：输入电阻；Y 与 Δ 联结及等效变换
- (3) 掌握：等效变换；串联和并联；实际电源的两种形式。

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

- §2-1 引言
- §2-2 电路的等效变换
- §2-3 电阻的串联和并联
- §2-4 电阻的 Y 形联结和 Δ 形联结的等效变换
- §2-5 电压源、电流源的串联和并联
- §2-6 实际电源的两种模型及其等效变换
- §2-7 输入电阻

【教学重点和难点】

- (1) 重点：等效变换；电阻的串联和并联
- (2) 难点：电阻的 Y 形联结和 Δ 形联结的等效变换

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》（第5版）邱关源；
2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题。

第三章 电阻电路的一般分析（5 学时）

【教学目标】

- (1) 了解:
- (2) 理解: 电路的图; KCL 和 KVL 的独立方程数
- (3) 掌握: 支路电流法; 网孔电流法; 回路电流法; 结点电压法。

【学时分配】

5 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】(细化到章、节、目)

- §3-1 电路的图
- §3-2 KCL 和 KVL 的独立方程数
- §3-3 支路电流法
- §3-4 网孔电流法
- §3-5 回路电流法
- §3-6 结点电压法

【教学重点和难点】

- (1) 重点: KCL 和 KVL 的独立方程数
- (2) 难点: 支路电流法; 结点电压法

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法: 电子课件与板书结合
- (2) 教学手段: 重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 《电路》(第 5 版) 邱关源;
- 2. 作业与思考题的要求: 因为是专业基础课, 建议尽可能多做习题。

第四章 电路定理 (4 学时)

【教学目标】

- (1) 了解: 特勒根定理; 互易定理
- (2) 理解:
- (3) 掌握: 叠加定理; 替代定理; 戴维宁定理和诺顿定理; 最大功率传输定理。

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】(细化到章、节、目)

- §4-1 叠加定理
- §4-2 替代定理
- §4-3 戴维宁定理和诺顿定理
- §4-4 最大功率传输定理
- §4-5 特勒根定理

§4-6 互易定理

§4-7 对偶原理

【教学重点和难点】

(1) 重点：叠加定理

(2) 难点：替代定理

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》(第5版) 邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题。

第五章 含有运算放大器的电阻电路 (1 学时)

【教学目标】

(1) 了解：

(2) 理解：运算放大器的电路模型

(3) 掌握：比例电路的分析。

【学时分配】

1 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】(细化到章、节、目)

§5-1 运算放大器的电路模型

§5-2 比例电路的分析

§5-3 含有理想运算放大器的电路的分析

【教学重点和难点】

(1) 重点：比例电路的分析

(2) 难点：含有理想运算放大器的电路的分析

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》(第5版) 邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题。

第六章 储能元件 (1 学时)

【教学目标】

(1) 了解：

(2) 理解：电容元件；电感元件

(3) 掌握：电容、电感元件的串联与并联。

【学时分配】

1 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§6-1 电容元件

§6-2 电感元件

§6-3 电容、电感元件的串联与并联

【教学重点和难点】

(1) 重点：电容元件；电感元件

(2) 难点：电容、电感元件的串联与并联

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》（第 5 版）邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题。

第七章 一阶电路和二阶电路的时域分析（6 学时）**【教学目标】**

(1) 了解：卷积积分；状态方程

(2) 理解：动态电路的方程及其初始条件

(3) 掌握：一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应；二阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应；

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§7-1 动态电路的方程及其初始条件

§7-2 一阶电路的零输入响应

§7-3 一阶电路的零状态响应

§7-4 一阶电路的全响应

§7-5 二阶电路的零输入响应

§7-6 二阶电路的零状态响应和全响应

§7-7 一阶电路和二阶电路的阶跃响应

§7-8 一阶电路和二阶电路的冲激响应

§7-9 卷积积分

§7-10 状态方程

§7-11 动态电路时域分析中的几个问题

【教学重点和难点】

- (1) 重点：一、二阶电路的响应。
- (2) 难点：一阶电路和二阶电路的阶跃响应；一阶电路和二阶电路的冲激响应

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：《电路》（第5版）邱关源；
- 2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第八章 相量法（2学时）

【教学目标】

- (1) 了解：复数；正弦量
- (2) 理解：相量法的基础
- (3) 掌握：电路定律的相量形式

【学时分配】

2学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§8-1 复数

§8-2 正弦量

§8-3 相量法的基础

§8-4 电路定律的相量形式

【教学重点和难点】

- (1) 重点：电路定律的相量形式。
- (2) 难点：复数

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：《电路》（第5版）邱关源；
- 2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第九章 正弦稳态电路的分析（4学时）

【教学目标】

- (1) 了解：
- (2) 理解：阻抗和导纳；电路的相量图
- (3) 掌握：正弦稳态电路的分析；正弦稳态电路的功率；复功率；最大功率传输

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§9-1 阻抗和导纳

§9-2 电路的相量图

§9-3 正弦稳态电路的分析

§9-4 正弦稳态电路的功率

§9-5 复功率

§9-6 最大功率传输

【教学重点和难点】

- (1) 重点：正弦稳态电路的分析。
- (2) 难点：复功率；最大功率传输

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：《电路》（第 5 版）邱关源；
- 2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十章 含有耦合电感的电路（4 学时）**【教学目标】**

- (1) 了解：
- (2) 理解：互感；理想变压器
- (3) 掌握：含有耦合电感电路的计算；耦合电感的功率

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§10-1 互感

§10-2 含有耦合电感电路的计算

§10-3 耦合电感的功率

§10-4 变压器原理

§10-5 理想变压器

【教学重点和难点】

- (1) 重点：互感。
- (2) 难点：含有耦合电感电路的计算

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- （1）教学方法：电子课件与板书结合
- （2）教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：《电路》（第 5 版）邱关源；
- 2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十一章 电路的频率响应（4 学时）

【教学目标】

- （1）了解：滤波器简介
- （2）理解：网络函数；波特图
- （3）掌握：RLC 串联电路的谐振；RLC 串联电路的频率响应；RLC 并联谐振电路

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

- §11-1 网络函数
- §11-2 RLC 串联电路的谐振
- §11-3 RLC 串联电路的频率响应
- §11-4 RLC 并联谐振电路
- §11-5 波特图
- §11-6 滤波器简介

【教学重点和难点】

- （1）重点：RLC 串联、并联电路的谐振。
- （2）难点：RLC 串联电路的频率响应

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- （1）教学方法：电子课件与板书结合
- （2）教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：《电路》（第 5 版）邱关源；
- 2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十二章 三相电路（2 学时）

【教学目标】

- （1）了解：三相电路
- （2）理解：线电压(电流)与相电压(电流)的关系
- （3）掌握：对称、不对称三相电路的计算；三相电路的功率

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】(细化到章、节、目)

§12-1 三相电路

§12-2 线电压(电流)与相电压(电流)的关系

§12-3 对称三相电路的计算

§12-4 不对称三相电路的概念

§12-5 三相电路的功率

【教学重点和难点】

(1) 重点: 对称三相电路的计算。

(2) 难点: 不对称三相电路

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法: 电子课件与板书结合

(2) 教学手段: 重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:《电路》(第5版)邱关源;

2. 作业与思考题的要求: 因为是专业基础课, 建议尽可能多做习题

第十三章 二端口网络(4学时)**【教学目标】**

(1) 了解: 二端口网络

(2) 理解: 二端口的方程和参数;

(3) 掌握: 二端口的等效电路; 二端口的转移函数; 二端口的连接

【学时分配】

4学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】(细化到章、节、目)

§13-1 二端口网络

§13-2 二端口的方程和参数

§13-3 二端口的等效电路

§13-4 二端口的转移函数

§13-5 二端口的连接

§13-6 回转器和负阻抗变换器

【教学重点和难点】

(1) 重点: 二端口的方程和参数。

(2) 难点: 二端口的转移函数; 二端口的连接

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法: 电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》（第5版）邱关源；
2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十四章 非线性电路（4学时）

【教学目标】

- (1) 了解：非线性电阻、非线性电容和非线性电感
- (2) 理解：非线性电路的方程
- (3) 掌握：小信号分析法；分段线性化方法

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§14-1 非线性电阻

§14-2 非线性电容和非线性电感

§14-3 非线性电路的方程

§14-4 小信号分析法

§14-5 分段线性化方法

§14-6 混沌电路和神经元电路

【教学重点和难点】

- (1) 重点：二端口的方程和参数。
- (2) 难点：二端口的转移函数；二端口的连接

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》（第5版）邱关源；
2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	基尔霍夫定律、叠加原理的验证	使用相关实验箱	见配套实验指导书	验证	集中、分组	2
2	戴维南定理和诺顿定理的验证	使用相关实验箱	见配套实验指导书	验证	集中、分组	2
3	正弦稳态交流电	使用相关实验箱	见配套实验指	验证	集中、分组	2

	路的研究		导书			
--	------	--	----	--	--	--

2. 实验报告撰写要求

根据实验记录数据，分析相关结论，验证理论的正确性，并叙述实验心得。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：理论和实践两个环节
2. 课程考核性质：考试
3. 具体的考核方式：考卷考试
3. 成绩评定： $0.7 \times \text{考卷考试} + 0.3 \times (\text{考勤、实验和作业})$

七、教材与参考资料

- 1、邱关源。《电路》（第 5 版）。北京：高等教育出版社，2006 年 5 月
- 2、李瀚荪.电路分析基础（上、下册，第四版）。北京：高等教育出版社，2006.

八、说明

16632228 《模拟电子技术基础》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	模拟电子技术基础				
课程英文名称	Analog Electronics Technique Fundamentals		课程编号	16632228	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	56	讲授学时	50	实验学时	6
总学分	3.5	开课学院（部）	理学院	开课系（室）	通信系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	高等数学，工程数学，大学物理，电路分析				
执笔人	宋 方	审核人	梁炳东	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

《模拟电子技术基础》是通信、电子信息以及电气工程等专业的一门主要的技术基础课程。具有自身的体系和很强的实践性。

三、课程教学总体目标

本课程通过对常用电子器件、模拟电路及其系统的分析学习，使学生获得模拟电子技术方面的基本知识、基本理论和基本技能，能对电子电路进行定性分析和定量工程估算，初步具备模拟电子电路的工程设计和安装技能，为学习后续课程、从事科学研究打下坚实基础。

四、理论教学内容及要求

第 1 章 半导体基础知识

【教学目标】

- （1）了解电信号和模拟信号的概念，半导体材料分类。
- （2）理解本征半导体和杂质半导体的结构和导电机理，PN 结的电容效应和击穿特性。
- （3）掌握 PN 结的形成过程和 PN 结的单向导电性。

【学时分配】4 学时

【授课方式】理论教学。

【授课内容】

- 1.1 电子信息系统：电信号，模拟信号的概念。
- 1.2 半导体的基础知识：半导体材料分类，本征半导体，杂质半导体。
- 1.3 PN 结：PN 结的形成，PN 结的单向导电性，PN 结的电容效应和击穿特性。

【教学重点和难点】

- （1）重点：本征半导体和杂质半导体的导电机理，PN 结的形成和 PN 结的单向导电性。
- （2）难点：本征激发，PN 结的形成。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- （1）教学方法：集中讲授。
- （2）教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 1.1, 1.2。

第2章 半导体晶体管及其基本电路

【教学目标】

- (1) 了解二极管和三极管的类型，放大的基本概念与放大电路的主要性能指标。
- (2) 理解二极管和三极管的结构、电路符号和温度的影响，稳压二极管的结构特点，放大电路的组成和工作原理。
- (3) 掌握二极管和三极管的伏安特性曲线，三极管放大电路的静态分析和动态分析方法。

【学时分配】12 学时（讲授）+2 学时（实验）

【授课方式】理论教学和实验教学。

【授课内容】

- 2.1 半导体二极管：二极管的结构，类型，电路符号，伏安特性，温度对二极管特性的影响，二极管电路的分析方法，二极管的应用，稳压二极管的结构特点和伏安特性。
- 2.2 晶体三极管及其基本放大电路：三极管的结构、类型、电路符号、三种连接方式，三极管的工作状态和伏安特性曲线，温度对三极管参数的影响。
- 2.3 放大的概念及放大电路的性能指标：放大的基本概念与放大电路的主要性能指标，共发射极放大电路的组成及工作原理，放大电路的交直流通路与图解分析法。
- 2.4 放大电路的微变等效电路分析法：晶体管的低频小信号微变等效模型，共发射极放大电路的动态性能指标分析。
- 2.5 分压式稳定静态工作点电路：温度对静态工作点的影响，分压式射极偏置稳定电路（直流分析），带旁路电容的射极偏置稳定电路（动态分析）。
- 2.6 共集电极放大电路：基本共集电极放大电路的静态分析和动态分析。
- 2.7：共基极放大电路：共基极放大电路静态分析和动态分析，三种基本组态放大电路比较。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：二极管和三极管的伏安特性曲线，三极管放大电路的静态分析和动态分析方法。
- (2) 难点：三极管的放大原理，静态分析，微变等效电路分析。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：理论集中讲授和分组实验。
- (2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 2.9, 2.11, 2.12。

第3章 场效应管与特殊三极管基本应用电路

【教学目标】

- (1) 了解场效应管的类型和主要参数，绝缘栅双极型晶体管和单结晶体管的结构。
- (2) 理解场效应的结构、工作原理，晶闸管的结构和工作原理。
- (3) 掌握场效应管的伏安特性，场效应管放大电路的静态和动态分析。

【学时分配】4 学时

【授课方式】理论教学。

【授课内容】

- 3.1 结型场效应管：结型场效应管的结构及类型，工作原理，伏安特性。
- 3.2 绝缘栅场效应管：N 沟道增强型 MOS 管的结构及工作原理，耗尽型 MOS 管，场效应管的主要参数。
- 3.3 场效应管放大电路：场效应管放大电路的直流偏置与静态分析，动态分析。
- 3.4 特殊场效应三极管与应用电路：绝缘栅双极型晶体管，单结晶体管及其应用电路，晶闸管及其应用电路。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：场效应管的伏安特性，场效应管放大电路的静态和动态分析。
- (2) 难点：场效应管的工作原理。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：理论集中讲授。
- (2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 3.1, 3.2, 3.5。

第4章 集成运算放大器

【教学目标】

- (1) 了解多级放大电路的级间耦合方式，集成运算放大器的电路符号。
- (2) 理解多级放大电路的分析方法，集成运放中的电流源，零点漂移，差分放大电路的作用，差模信号和共模信号，集成运算放大器的电路符号，集成运放的电压传输特性。
- (3) 掌握长尾式差分放大电路的静态分析和动态分析，理想集成运放的条件。

【学时分配】4 学时

【授课方式】理论教学。

【授课内容】（

- 4.1 多级放大电路：多级放大电路的级间耦合方式，多级放大电路的分析方法。
- 4.2 集成运放中的电流源：镜像电流源，微电流源，多路输出电流源，电流源用作负载。
- 4.3 差动放大电路：零点漂移，差分放大电路的作用，差模信号和共模信号，长尾式差分放大电路的静态分析和动态分析，差分放大电路的改进，差分放大电路的连接方式。
- 4.4 集成运算放大器原理与应用分析：集成运算放大器的电路符号，集成运放的电压传输特性，理想集成运放的条件。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：差分放大电路的静态和动态分析，理想集成运放的条件。
- (2) 难点：差分放大电路的静态和动态分析。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：理论集中讲授。
- (2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 4.1, 4.7。

第6章 负反馈放大器

【教学目标】

- (1) 了解反馈系统的基本形式与概念：反馈放大电路方框图形式及其相关概念。
- (2) 理解反馈放大电路增益的一般表达式。
- (3) 掌握反馈放大电路的分类组态及判别方法，负反馈对放大电路性能的影响。

【学时分配】4 学时

【授课方式】理论教学

【授课内容】

6.1 反馈系统的基本形式与概念：反馈放大电路方框图形式及其相关概念，反馈放大电路增益的一般表达式，反馈放大电路的分类组态及判别方法。

6.2 负反馈对放大电路性能的影响：放大倍数，非线性失真，通频带，输入电阻和输出电阻。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：反馈放大电路组态的判别方法，负反馈对放大电路性能的影响。
- (2) 难点：反馈放大电路增益的一般表达式，反馈放大电路组态的判别方法，负反馈对放大电路性能的影响。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：理论集中讲授。
- (2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 6.1, 6.2, 6.5。

第7章 集成运算放大器组成的运算电路

【教学目标】

- (1) 了解集成运放工作在线性区的特点和工作在非线性区的特点。
- (2) 理解对数和指数运算电路，由对数和指数运算组成的乘法和除法运算电路。
- (3) 掌握比例运算电路，积分和微分运算电路，实现逆运算的方法，模拟乘法器构成的乘方和开方运算电路。

【学时分配】6 学时（讲授）+2 学时（实验）

【授课方式】理论教学和实验教学

【授课内容】

7.1 集成运算放大器概述：集成运放工作在线性区的特点，集成运放工作在非线性区的特点。

7.2 基本运算电路：比例运算电路，积分和微分运算电路，对数和指数运算电路。

7.3 模拟乘法及除法运算电路：由对数和指数运算组成的乘法和除法运算电路，实现逆运算的方法，模拟乘法器构成的乘方和开方运算电路。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：比例运算电路，乘方电路。
- (2) 难点：减法电路，积分电路。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法: 理论集中讲授和分组实验。
- (2) 教学手段: 采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求: 习题 7.1 的 1 和 2, 7.4, 7.7。

第 8 章 低频功率放大器

【教学目标】

- (1) 了解功率放大电路的特殊问题和主要性能指标。
- (2) 理解 B 类和 AB 类互补对称功率放大电路 (OCL) 的结构、工作原理。
- (3) 掌握 B 类互补对称功率放大电路 (OCL) 性能指标的计算,

【学时分配】4 学时

【授课方式】理论教学。

【授课内容】

- 8.1 功率放大电路的特殊问题及其分类: 功率放大电路的特殊问题, 分类, 主要性能指标。
- 8.2 互补对称功率放大电路: A 类功率放大电路的效率, B 类互补对称功率放大电路 (OCL) 的结构、工作原理、性能指标的计算, AB 类互补对称功率放大电路的结构和工作原理, OTL 电路的结构、工作原理和性能指标的计算。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: B 类互补对称功率放大电路 (OCL) 性能指标的计算
- (2) 难点: B 类互补对称功率放大电路 (OCL) 性能指标的计算

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法: 理论集中讲授和分组实验。
- (2) 教学手段: 采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求: 习题 8.1, 8.4, 8.5。

第 9 章 信号检测与处理电路

【教学目标】

- (1) 了解滤波电路的基础知识。
- (2) 理解有源低通滤波器的结构和工作原理。
- (3) 掌握单阈值电压比较器的结构和工作原理。

【学时分配】4 学时

【授课方式】理论教学。

【授课内容】

- 9.2 有源滤波电路: 滤波电路的基础知识, 有源低通滤波器, 有源高通滤波器, 带通、带阻及全通滤波器。
- 9.3 电压比较器: 单阈值电压比较器, 改进型比较器, 窗口比较器。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 有源低通滤波器, 单阈值电压比较器。

(2) 难点：单阈值电压比较器。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：理论集中讲授。

(2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 9.1 的 1、2 和 4，9.6。

第 11 章 直流电源

【教学目标】

(1) 了解直流电源电路的组成及各部分的作用、波形。

(2) 理解直流电源电路各部分的结构和工作原理。

(3) 掌握直流电源电路各部分的输出电压的平均值，三端集成稳压器的型号特点。

【学时分配】8 学时（讲授）+2 学时（实验）

【授课方式】理论教学和实验教学。

【授课内容】

11.1 概述：直流电源电路的组成及各部分的作用、波形。

11.2 整流电路：基本概念，单相半波整流和桥式整流电路的结构、工作原理、波形、输出电压和输出电流的平均值、元件的选择，倍压整流电路的结构、工作原理、输出电压。

11.3 滤波电路：电容滤波电路的结构、工作原理、输出电压的平均值、元件的选择，其他滤波电路。

11.4 分立元件稳压电路：稳压电路的性能指标，稳压管稳压电路的结构、稳压原理、元件的选择，串联型稳压电路的组成、稳压原理、输出电压的计算。

11.5 三端稳压电路：78 和 79 系列三端集成稳压器的型号特点、引脚功能、应用。

【教学重点和难点】

(1) 重点：工作原理，输出电压的平均值。

(2) 难点：输出电压平均值，元件参数的选择。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：理论集中讲授和分组实验。

(2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 11.1 的 1 和 3，11.2 的 1、3 和 4，11.3，11.5，11.7，11.8。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	单管放大电路	放大电路的静态工作点和动态性能指标	按讲义要求完成	验证	分组	2 学时
2	集成运放的应用	比例电路，加法和减法电路	按讲义要求完成	验证	分组	2 学时

3	直流电源电路	整流电路，集成稳压电路	按讲义要求完成	验证	分组	2 学时
---	--------	-------------	---------	----	----	------

2. 实验报告撰写要求

实验目的、原理、内容要求、对实验进行分析处理、心得体会。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

2. 课程考核性质

3. 具体的考核方式：理论笔试（闭卷）

3. 成绩评定：期末考试成绩 70%+实验成绩 20%+平时成绩 10%

七、教材与参考资料

1、教材：《模拟电路分析与设计》王骥 五立臣 杜爽 编著 清华大学出版社 2012 年 7 月

2、参考书：《模拟电子技术基础》（第四版）童诗白 华成英 主编 高等教育出版社 2011 年 11

《模拟电子技术基础》毕满清 主编 电子工业出版社 2011 年 2 月

19131302 《应用光学》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	应用光学				
课程英文名称	Applied Optics			课程编号	19131302
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	40	讲授学时	40	实验学时	0
总学分	2.5	开课学院（部）	理学院	开课系（室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	大学物理、高等数学				
执笔人	陈劲民	审核人		审批人	
修订时间	2015-5-25				

二、课程简介

本课程为电子科学与技术专业光电子方向极其重要的专业核心基础课，为后续相关专业课程的学习打下了必备的理论基础，同时本课程的知识也本专业学生日后从事专业工作所常用的。

本课程包括几何光学、典型光学系统和像差理论三大部分，为学习后继相关课程和独立解决实际工作问题打下必要的基础。几何光学部分以理想（高斯）光学理论为核心内容，包括了光线光学的基本概念与成像理论、球面和平面光学系统及其成像原理、理想光学系统原理、光能和光束限制等基础内容；典型光学系统部分包括了眼睛、显微镜与照明系统、望远镜与转像系统、摄影光学系统和投影光学系统等成像原理、光束限制、放大倍率计算；像差理论详细叙述了光学系统的轴上点像差、轴外点像差和色差的形成原因、概念、现象、基本计算、典型结构的像差特征和校正像差的基本方法。

三、课程教学总体目标

- 1、掌握理想（高斯）光学的基本理论；
- 2、掌握典型光学系统的基本原理及理论计算；
- 3、理解像差理论并掌握像差的基本计算；
- 4、了解典型结构的像差特征和校正像差的基本方法。

四、理论教学内容及要求

第一章几何光学基本定律与成像概念

【教学目标】

- （1）理解费马原理、马吕斯定律
- （2）掌握几何光学的基本定律、实际及近轴光线的光路计算和球面光学系统的成像规律

【学时分配】6 学时

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第一章 几何光学基本定律与成像概念

第一节 几何光学的基本定律

知识要点：发光点、波面、光线、光束、光的直线传播定律、光的独立传播定律、反射定律和折射定律、全反射及临界角、光程与极端光程定律（费马原理）、马吕斯定律。

第二节 成像的基本概念与完善成像条件

知识要点：实物（像）点、虚物（像）点、实物（像）空间、虚物（像）空间、完善成像条件。

第三节 光路计算与近轴光学系统

知识要点：光轴、顶点、共轴光学系统、符号规则、实际及近轴光线的光路计算

第四节 球面光学成像系统

知识要点：单个折射球面成像特征、拉氏不变量、理想光学系统的垂轴放大率、沿轴放大率和角放大率及其关系。

【教学重点和难点】

- （1）重点：几何光学的四大基本定律、费马原理、马吕斯定律
- （2）难点：实际及近轴光线的光路计算

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- （1）教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅
- （2）教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料
2. 作业要求：本章共 8 道课后作业题，其中 6 道证明题，2 道计算题

第二章理想光学系统

【教学目标】

- （1）理解理想光学系统与共线成像理论。
- （2）掌握理想光学系统的基点、基面、物像关系和放大率的理论及计算、作图法求像、解析法求像。
- （3）了解望远镜系统的理想光学系统模型、视觉放大率概念。

【学时分配】10

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第二章 理想光学系统

第一节 理想光学系统与共线成像理论

知识要点：理想光学系统原始定义

第二节 理想光学系统的基点与基面

知识要点：理想光学系统的焦点、焦平面、主点、主平面、节点。

第三节 理想光学系统的物像关系

知识要点：理想光学系统的物像位置关系、牛顿公式、高斯公式、作图法求像、解析法求像。

第四节 理想光学系统的放大率

知识要点：垂轴放大率、沿轴放大率、角放大率：物理意义及关系、物方焦距与像方焦距的关系。

第五节 理想光学系统的组合

知识要点：理想光学系统的组合：作图法和计算法、远距型和反远距型理想光学系统模型、多光组组合，正切计算法、望远镜系统的理想光学系统模型、视觉放大率概念。

第六节 透镜

知识要点：薄透镜结构参数及成像原理、厚透镜的基点和基面及其与光组组合的关系

【教学重点和难点】

(1) 重点：理想光学系统的物像位置关系、牛顿公式、高斯公式、解析法求像、理想光学系统的组合。

(2) 难点：作图法求像、正切计算法

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅

(2) 教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料

2. 作业要求：本章共 10 道课后作业题，其中 2 道作图题、8 道计算题

第三章 平面与平面系统

【教学目标】

(1) 了解：屋脊棱镜、角锥棱镜、光的色散、夫琅和费特征谱线、光学材料

(2) 理解：平面镜成像、平行平板

(3) 掌握：常用反射棱镜及其展开、结构常数、坐标判断、光楔及其应用

【学时分配】6 学时

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第三章 平面与平面系统

第一节 平面镜成像

知识要点：平面镜的像，平面镜的偏转，双平面镜二次反射像特征及入、出射光线的夹角。

第二节 平行平板

知识要点：平行平板的近轴光成像特征。

第三节 反射棱镜

知识要点：常用反射棱镜及其展开、结构常数、屋脊棱镜与棱镜组合系统、角锥棱镜、坐标判断。

第四节 折射棱镜与光楔

知识要点：折射棱镜及其最小偏角、光的色散、夫琅和费特征谱线、光楔及其应用

第五节 光学材料

知识要点：光学玻璃、光学晶体、光学塑料及其技术参数。

【教学重点和难点】

(1) 重点：双平面镜二次反射像特征及入、出射光线的夹角、常用反射棱镜及其展开、结构常数、光楔及其应用

(2) 难点：反射棱镜坐标判断

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅

(2) 教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料

2. 作业要求：本章共 4 道课后计算题

第四章光学系统中的光阑与光束限制

【教学目标】

(1) 了解：照相系统中的光阑、数码照相机镜头的景深、望远镜系统中成像光束的选择

(2) 理解：视场光阑在光学系统中的作用、物（像）方远心光学系统、光学系统的景深

(3) 掌握：光阑的概念、孔径光阑及其判断、入瞳、出瞳的概念及其与孔径光阑的共轭关系、入、出瞳在光学系统中的作用

【学时分配】6 学时

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第四章 光学系统中的光阑与光束限制

第一节 光阑

知识要点：光阑的概念、孔径光阑及其判断、入瞳、出瞳的概念及其与孔径光阑的共轭关系、入、出瞳在光学系统中的作用、主光线、视场光阑概念、位置、视场光阑在光学系统中的作用、拦光及渐晕光阑、渐晕系数。

第二节 照相系统中的光阑

知识要点：照相机中三种光阑的位置及作用

第三节 望远镜系统中成像光束的选择

知识要点：光瞳衔接原则

第四节 显微镜系统中的光束限制与分析

知识要点：物（像）方远心光学系统

第五节 光学系统的景深

知识要点：对准平面、景像平面、远景平面、近景平面、远景深、近景深、景深，景深与焦距、相对孔径、对准距离的关系。

第六节 数码照相机镜头的景深

知识要点：景深与镜头焦距关系的应用

【教学重点和难点】

(1) 重点：孔径光阑、视场光阑、渐晕光阑在光学系统中的作用

(2) 难点：光学系统的景深

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅助

(2) 教学手段：以多媒体为主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料

2. 作业要求：本章共 2 道计算题

第六章光线的光路计算及像差理论

【教学目标】

(1) 了解：像差计算的特征光线、畸变、彗差、波像差。

(2) 理解：轴向球差与垂轴球差、初级球差与高级球差、正弦条件，等晕成像和等晕条件、像散与像面弯曲的产生、现象、位置色差特征及倍率色差特征。

(3) 掌握：像差的概念及分类、三个无球差点，齐明透镜设计。

【学时分配】8 学时

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第六章 光线的光路计算及像差理论

第一节 概述

知识要点：像差的概念及分类、像差计算的谱线选择。

第二节 光线的光路计算

知识要点：像差计算的特征光线、子午面内的光线光路计算、近轴及远轴光线的光路计算。

第三节 轴上点球差

知识要点：球差概念、轴向球差与垂轴球差、初级球差与高级球差、球差曲线、具有初级球差和二级球差时的特征、单个折射球面的球差特征，三个无球差点，齐明透镜设计、初级球差与孔径的关系、薄透镜与简单薄透镜系统的球差特征、最小球差形状。

第四节 正弦差和彗差

知识要点：正弦条件，等晕成像和等晕条件、轴外像差概念、彗差的产生、度量、现象。

第五节 像散和场曲

知识要点：像散与像面弯曲的产生、现象、像散与场曲的度量与曲线。

第六节 畸变

知识要点：畸变的产生、现象、畸变的度量与畸变曲线。

第七节 色差

知识要点：位置色差的产生与现象，位置色差的度量与色差曲线，位置色差与球差的异同、倍率色差的产生、度量、现象、单薄透镜与薄系统的位置色差特征及倍率色差特征，位置色差、倍率色差的校正。

第八节 波像差

波像差概念，瑞利判据，与几何像差关系，离焦原则

【教学重点和难点】

(1) 重点：像差的概念及分类、像差计算的特征光线、轴上点球差

(2) 难点：齐明透镜设计、正弦条件，等晕成像和等晕条件

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅
- (2) 教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料
2. 作业要求：本章共 6 道计算题

第七章典型光学系统

【教学目标】

- (1) 了解：放大镜、目镜的成像原理光学特性。
- (2) 理解：非正常眼(近视、远视、散光)成因及纠正原则的光学原理。
- (3) 掌握：眼睛、显微镜系统、望远镜系统的成像原理光学特性。

【学时分配】4 学时

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第七章 典型光学系统

第一节 眼睛及其光学系统

知识要点：眼睛的构造，黄斑、中心凹、视轴、盲斑、眼睛的调节，远点(距)、近点(距)，正常眼和非正常眼(近视、远视、散光)、眼睛的分辨本领与相关因素。

第二节 放大镜

知识要点：放大镜的成像原理、放大倍率、光束限制。

第三节 显微镜系统

知识要点：显微镜的成像原理、放大倍率、基本结构、分辨率、数值孔径、有效放大率与数值孔径关系。

第四节 望远镜系统

知识要点：望远镜的成像原理与放大率、分辨率与正常放大率、光束限制、物镜和目镜，视度调节。

第五节 目镜

知识要点：目镜的作用、参数、分类。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：眼睛、显微镜系统、望远镜系统的成像原理光学特性
- (2) 难点：无

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅
- (2) 教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料
2. 作业要求：本章共 2 道计算题

五、实验教学及要求

实验内容已单独设置，详见《现代光学实验 (Modern Optical Experiments)》教学大纲

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：

本课程考核命题以本教学大纲为依据。命题范围覆盖大纲所列章节主要教学内容，命题层次依照教学目标中的了解（识记）、理解、掌握（应用）三类能力层次展开。其中，综合应用能力和创新能力考核分值应占 39%，基本知识、基本技能考核占 61%。

2. 课程考核性质：考试

3. 具体的考核方式：闭卷考试

3. 成绩评定

期末总评成绩由课堂考勤 A、作业 B、平时小测验 C 和期末理论课程考试 D 四部分构成，A、B、C、D 各自满分均为 100 分，则

$$\text{期末总评成绩} = 0.1A + 0.1B + 0.3C + 0.5D$$

期末理论课程考试试卷题型及分布如下：

选择题（3×8）24 分+填空题（3×8）24 分+判断题（2×7）14 分+作图题（5×2）10 分+计算题（10×3）30 分=100 分

注：（3×8）24 分 表示 3 分×8 小题共 24 分

综合性和创新性的题目分值 39 分，分布如下：

选择题（3×3）9 分+填空题（3×3）9 分+判断题（2×3）6 分+作图题（2×1）5 分+计算题（10×1）10 分=39 分

剩余的各类题总分 61 分，均属大纲基本了解或理解要求程度题目。

七、教材与参考资料

1、教材：

郁道银，谈恒英. 工程光学 [M]. 北京：机械工业出版社，2011. 第 3 版

2、参考资料：

[1] 张以谟. 应用光学 [M]. 北京：电子工业出版社，2015. 第 4 版

[2] 石顺祥，王学恩，马琳. 物理光学与应用光学 [M]. 西安：西安电子科技大学出版社，2014. 第 3 版

[3] Warren J. Smith. 周海宪 程云芳译. 现代光学工程 [M]. 北京：化学工业出版社，2011. 原著第 4 版

[4] Richard Dittion, 詹涵菁译. 现代几何光学 [M]. 长沙：湖南大学出版社，2004

[5] E. L. Dereniak, T. D. Dereniak. *Geometrical and Trigonometric Optics* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2010

八、说明

19131304 《量子力学》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	量子力学				
课程英文名称	Quantum Mechanics			课程编号	19131304
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	40	讲授学时	40	实验学时	0
总学分	2.5	开课学院（部）	理学院	开 课 系 （室）	物理与光电科学系
授课对象	电科本科				
先修课程	高等数学、大学物理、数学物理方法				
执笔人	谢钦	审核人		审批人	
修订时间					

二、课程简介

量子力学是近代物理学的两大支柱之一，是描述微观世界运动规律的基本理论。凡是实际涉及微观粒子（比如原子、分子、电子等）的各门学科及新兴技术，都必须掌握量子力学。量子力学也是高等师范学校物理系各专业的基础理论课，是在普通物理学的基础上阐述量子力学的基本概念和基本理论。

量子力学是从事当代科学和技术研究的基础之一。本课程讲授量子力学的基本概念、理论和数学方法。要求学生熟悉量子理论的物理图像，掌握基本概念，能应用相应的数学方法求解简单的量子体系（如一维问题、中心力场等），同时为后续的专业课程学习打下坚实的量子物理基础。

三、课程教学总体目标

根据教学计划确定的电科专业的培养目标，设置量子力学课程的总体目标是：（1）使学生了解微观世界矛盾的特殊性和微观粒子的运动规律，初步掌握量子力学的基本原理和方法；（2）使学生了解量子力学在现代科学技术中的广泛应用，深化和扩大在普通物理中学过的有关内容。为学生以后的教学或进一步学习与提高打下必要的基础。

通过本课程的学习，要求学生明确微观粒子运动的基本属性，掌握量子力学的基本原理和处理具体问题的一些重要方法，并初步具有运用这些方法解决较简单问题的能力。

本大纲按照加强基础理论、基本知识和基本技能训练的要求，根据培养目标和教学计划规定的学时安排了内容，力求使分量适当，深浅相宜。带*号的内容在教学中可灵活处理。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

- （1）了解经典物理学在解释相关量子物理现象的困难。
- （2）理解原子结构的玻耳理论。

(3) 掌握光和粒子的波粒二象性关系。

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

第一节 经典物理学的困难

第二节 光的波粒二象性

第三节 原子结构的玻尔理论

第四节 微粒的波粒二象性

【教学重点和难点】

(1) 重点 经典物理学所面临的困难与旧量子论的产生。

(2) 难点 波粒二象性。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法 讲授法、讨论法

(2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

[1] 《量子力学》 井孝功 哈尔冰工业大学出版社

[2] 《量子力学》 张永德 科学出版社

[3] 《量子力学教程》 曾谨言编 科学出版社, 2003 年。

2. 作业与思考题的要求 1. 1、1. 2、1. 3、1. 4

第二章 波函数和薛定谔方程

【教学目标】

(1) 了解熟悉薛定谔方程的假设。

(2) 理解波函数的玻恩解释。

(3) 掌握 (a) 波的态迭加原理及波函数的标准条件;

(b) 粒子流密度和粒子数守恒定律;

(c) 求解一维无限深势阱、线性谐振子的定态薛定谔方程, 并能分析势垒贯穿。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

第一节 波函数的统计解释

第二节 态迭加原理

第三节 薛定谔方程

第四节 粒子流密度和粒子数守恒定律

第五节 定态薛定谔方程

第六节 一维无限深势阱

第七节 线性谐振子

第八节 势垒贯穿

【教学重点和难点】

- (1) 重点 Schrodinger 方程, 量子态及迭加原理。
- (2) 难点 波函数的统计解释。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 《量子力学》 井孝功 哈尔冰工业大学出版社
- [2] 《量子力学》 张永德 科学出版社
- [3] 《量子力学教程》 曾谨言编 科学出版社, 2003 年。

2. 作业与思考题的要求 2.1、2.2、2.3、2.4、2.5、2.6、2.7、2.8

第三章 量子力学中的力学量

【教学目标】

- (1) 了解厄米算符本征函数的正交性; 两力学量同时有确定值的条件, 测不准关系和力学量守恒定律。
- (2) 理解力学量算符的假设。
- (3) 掌握动量算符和角动量算符; 掌握厄密算符及算符的对易关系; 能运用上述知识分析氢原子问题。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

第一节 表示力学量的算符

第二节 动量算符和角动量算符

第三节 电子在库仑场中的运动

第四节 氢原子

第五节 厄密算符本征函数的正交性

第六节 算符与力学量的关系

第七节 算符的对易关系 两力学量同时有确定值的条件 测不准关系

第八节 力学量平均值随时间的变化 守恒定律

【教学重点和难点】

- (1) 重点 Schrodinger 方程, 量子态及迭加原理。
- (2) 难点 波函数的统计解释。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 《量子力学》 井孝功 哈尔冰工业大学出版社
- [2] 《量子力学》 张永德 科学出版社
- [3] 《量子力学教程》 曾谨言编 科学出版社，2003 年。

2. 作业与思考题的要求 3.1、3.3、3.6、3.7、3.8、3.10、3.12

第四章 态和力学量的表象

【教学目标】

- (1) 了解狄喇克符号。
- (2) 理解么正变换。
- (3) 掌握表象理论，会对态、算符和量子力学公式进行矩阵表示，会求解简单问题。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

第一节 态的表象

第二节 算符的矩阵表示

第三节 量子力学公式的矩阵表述

第四节 么正变换

第五节 狄喇克符号

第六节 线性谐振子与占有数表象

【教学重点和难点】

- (1) 重点 波函数、算符的表示、量子力学公式的表示、表象变换。
- (2) 难点 狄喇克符号。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 《量子力学》 井孝功 哈尔冰工业大学出版社
- [2] 《量子力学》 张永德 科学出版社
- [3] 《量子力学教程》 曾谨言编 科学出版社，2003 年。

2. 作业与思考题的要求 4.1、4.2、4.3、4.4、4.5、4.6

第五章 微扰理论

【教学目标】

- (1) 了解与时间有关的微扰理论。

- (2) 理解选择定则。
- (3) 掌握 (a) 微扰理论并会用之分析氢原子的一级斯塔克效应;
(b) 能运用微扰理论计算发射和吸收系数;
(c) 常微扰和周期微扰的跃迁几率及变分法。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

第一节 非简并定态微扰理论

第二节 简并情况下的微扰理论

第三节 氢原子的一级斯塔克效应

第四节 变分法

第五节 氦原子基态(变分法)

第六节 与时间有关的微扰理论

【教学重点和难点】

- (1) 重点 非简并和简并微扰理论。
- (2) 难点 含时微扰理论及变分法。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法 讲授法、讨论法
- (2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- | | | |
|--------------|------|----------------|
| [1] 《量子力学》 | 井孝功 | 哈尔滨工业大学出版社 |
| [2] 《量子力学》 | 张永德 | 科学出版社 |
| [3] 《量子力学教程》 | 曾谨言编 | 科学出版社, 2003 年。 |

2. 作业与思考题的要求 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、5.6、5.7、5.8

第七章 自旋与全同粒子

【教学目标】

- (1) 了解两个电子的自旋函数, 熟悉对称和反对称函数概念。
- (2) 理解全同原理。
- (3) 掌握电子的自旋算符和自旋函数。

【学时分配】6 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】(细化到章、节、目)

第一节 电子自旋

第二节 电子的自旋算符和自旋函数

第三节 简单塞曼效应

第四节 两个角动量的耦合

第五节 光谱的精细结构

第六节 全同粒子的特性

第七节 全同粒子体系的波函数 泡利原理

第八节 两个电子的自旋函数

【教学重点和难点】

(1) 重点 自旋的本质及其数学表示，全同性原理。

(2) 难点 两电子的自旋函数。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法 讲授法、讨论法

(2) 教学手段 多媒体教学、板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

[1] 《量子力学》 井孝功 哈尔冰工业大学出版社

[2] 《量子力学》 张永德 科学出版社

[3] 《量子力学教程》 曾谨言编 科学出版社，2003 年。

2. 作业与思考题的要求 7.1、7.2、7.3、7.4、7.5、7.6、7.7、7.8

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据

本课程的教学方式是采用多媒体教学模式与传统教学模式相结合。着重讲授量子力学的基本原理，在课堂讲授中保证有适当数量的例题，并注意讲练结合。

2. 课程考核性质 考试

3. 具体的考核方式 闭卷考试

3. 成绩评定

(1) 平时成绩：包括出勤、课堂提问、作业等，占 30%。

(2) 期末考试成绩：占 70%。

(3) 综合考核成绩：总成绩=平时(30%)+ 期末(70%)。

七、教材与参考资料

1. 周世勋，量子力学教程，人民教育出版社，1979 年第 1 版。

2. 曾谨言，量子力学，科学出版社。

3. L. I. 希夫，量子力学，人民教育出版社。

4. A. 梅西亚，量子力学，人民教育出版社。

5. 史包尔斯基，原子物理学，人民教育出版社。

6. 钱伯初、曾谨言，量子力学习题精选与剖析。

16632206 《数字电子技术基础》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	数字电子技术基础				
课程英文名称	Fundamentals of Digital Electronics			课程编号	16632206
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	48	讲授学时	40	实验学时	8
总学分	3	开课单位	理学院	开课系所	通信系、电子系、自动化系
授课对象	通信工程、电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程、电子科学与技术专业本科				
先修课程	《电路分析》、《模拟电子技术》				
执笔人	曹嘉毅	审核人	梁炳东	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 4 月 30 日				

二、课程简介

《数字电子技术基础》课程是通信工程专业必修的专业基础课，它具有很强的实践性。通过这门课程的学习，重点使学生系统地掌握数字电路的基础知识、基本技能；会查阅集成电路手册，正确选用所需的集成器件；掌握各种仪器、仪表的使用；学会数字系统的分析方法和设计方法、系统调试及故障排除。为后续专业课学习打下基础，同时使学生的思维能力、逻辑推理能力、理论联系实际能力得到进一步提高。

三、课程教学总体目标

本课程是通信工程、电子信息工程、电气工程自动化和自动化等专业必修的专业基础课，该课程不仅具有自身的理论体系而且是一门实践性很强的课程。本课程的任务是使学生掌握数字电路的基本工作原理、分析方法和基本实践技能。培养学生严谨的科学态度、科学的思维方法，注重技术创新能力的开发与提高。

通过本课程的教学，使学生掌握数字电子技术的基础理论，培养学生设计组合电路和时序电路的能力，并能够在查阅器件手册的基础上，熟悉各类数字电路器件的特点及应用。使学生初步具有数字电路设计、制作、调试能力，并具有数字系统设计的思想。在教学中，顺应数字电子技术发展的潮流，加强中、大规模数字集成电路部分的教学内容，通过相关内容的学习，使学生能根据需要选用集成器件来设计实际数字系统，树立现代数字电路设计的思想，为其今后计算机硬件课程的学习打好基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论、数制与码制

【教学目标】

掌握：数制、编码、二进制算术运算。

【学时分配】 3 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) 绪论;
- (2) 数值;
- (3) 编码;
- (4) 二进制算术运算。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 十进制、二进制和十六进制之间的相互转换; BCD 码、格雷码、ASCII 码各自的规律和特点; 数字电路中正负数的表示方法及补码运算。
- (2) 难点: 补码的意义。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段, 使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京: 清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第二章 逻辑代数及其应用

【教学目标】

- (1) 理解: 逻辑函数式形式的变换。
- (2) 掌握: 逻辑代数的基本公式和导出公式, 代入定理及其应用, 逻辑函数及其描述方法, 逻辑函数的化简方法, 具有无关项的逻辑函数及其化简。

【学时分配】7 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) 逻辑代数的基本公式和导出公式;
- (2) 代入定理及其应用;
- (3) 逻辑代数及其描述方法;
- (4) 逻辑代数的化简方法;
- (5) 具有无关项的逻辑函数及其化简;
- (6) 逻辑函数式形式的变换。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 逻辑函数的五种表示方法以及它们间的相互转换、逻辑函数的化简。

(2) 难点：灵活运用公式化简逻辑函数。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段，使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京：清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第三章 逻辑门

【教学目标】

- (1) 了解：ECL 电路、BiCMOS 门电路。
- (2) 理解：MOS 管的开关特性、双极型半导体二极管和三极管的开关特性。
- (3) 掌握：CMOS 门电路、TTL 门电路。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) MOS 管的开关特性；
- (2) CMOS 门电路；
- (3) 双极型半导体二极管和三极管的开关特性；
- (4) TTL 门电路。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：三态门、OD（OC）门的工作原理及应用。
- (2) 难点：CMOS 门电路、TTL 门电路在应用中各自应注意的问题。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段，使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京：清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第四章 组合逻辑电路

【教学目标】

(1) 理解：组合逻辑电路中的竞争—冒险现象。

(2) 掌握：组合逻辑电路的特点和分析方法、常用的组合逻辑电路、组合逻辑电路的设计方法。

【学时分配】8 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) 组合逻辑电路的特点和分析方法；
- (2) 常用的组合逻辑电路；
- (3) 组合逻辑电路的设计方法；
- (4) 组合逻辑电路中的竞争—冒险现象。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：组合逻辑电路的分析方法和设计方法；常用组合逻辑电路的工作原理及其应用。
- (2) 难点：会根据实际要求挑选合适的组合逻辑器件设计电路。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段，使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京：清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第五章 触发器

【教学目标】

掌握：SR 锁存器、时钟电平触发的触发器、时钟脉冲触发的触发器、时钟边沿触发的触发器、触发器逻辑功能的分类及逻辑功能的描述。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) SR 锁存器；
- (2) 时钟电平触发的触发器；

- (3) 时钟脉冲触发的触发器;
- (4) 时钟边沿触发的触发器;
- (5) 触发器逻辑功能的分类及逻辑功能的描述。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 各种触发器的特性方程; 不同结构触发器的动作特点。
- (2) 难点: 画输出波形。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段, 使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京: 清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第六章 时序逻辑电路

【教学目标】

- (1) 了解: 时序逻辑电路中的竞争—冒险现象。
- (2) 理解: 时序逻辑电路的特点和逻辑功能的描述。
- (3) 掌握: 时序逻辑电路的分析方法、常用的时序逻辑电路、同步时序逻辑电路的设计方法、同步时序逻辑电路的设计方法。

【学时分配】7 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) 时序逻辑电路的特点和逻辑功能的描述;
- (2) 时序逻辑电路的分析方法;
- (3) 常用的时序逻辑电路;
- (4) 同步时序逻辑电路的设计方法;
- (5) 时序逻辑电路中的竞争—冒险现象。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 时序逻辑电路的分析方法和设计方法; 常用时序逻辑电路的工作原理及其应用。
- (2) 难点: 会根据实际要求挑选合适的时序逻辑器件设计电路。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段, 使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京: 清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第七章 脉冲波形的产生和整形

【教学目标】

- (1) 了解: 矩形脉冲的特性参数。
- (3) 掌握: 施密特触发电路、单稳态电路、多谐振荡电路、555 定时器。

【学时分配】5 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) 矩形脉冲的特性参数;
- (2) 单稳态电路;
- (3) 多谐振荡电路;
- (4) 555 定时器。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 如何用 555 定时器构成的三种电路。
- (2) 难点: 应用分析、估算参数。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段, 使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京: 清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

五、实验教学内容及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
----	--------	------	------	------	----------	------

1	组合逻辑电路的设计（1）	用给定的组合逻辑器件设计出电路的逻辑图、在实验台上搭接电路、验证逻辑功能；排查故障。	必做	验证性	分组操作	2
2	组合逻辑电路的设计（2）	用给定的组合逻辑器件设计出电路的逻辑图、在实验台上搭接电路、验证逻辑功能；排查故障。	必做	设计性	分组操作	2
3	时序逻辑电路的设计	用给定的集成计数器设计N进制计数器。画出逻辑图、在实验台上搭接电路、验证逻辑功能；排查故障。	必做	设计性	分组操作	2
4	555定时器的应用设计	用给定的集成器件设计出电路的逻辑图、在实验台上搭接电路、验证逻辑功能；排查故障。	必做	综合性	分组操作	2

2. 实验报告撰写要求：

实验报告应认真、规范、正确。实验报告主要内容有：

- （1）、实验名称。
- （2）、实验内容和要求。
- （3）、实验原理。
- （4）、实验电路图及其说明；元器件选择参数计算的说明等。
- （5）、电路调试。对调试中出现的问题进行分析，并说明解决的措施；测试、记录、整理与结果分析。
- （6）、收获体会、存在问题和进一步的改进意见等。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据：课程的考核命题以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。命题层次符合教学目标中的了解、理解、掌握三类能力层次。
2. 课程考核性质：考试课。
3. 具体的考核方式：闭卷考试。
4. 成绩评定：成绩由平时成绩、实验成绩和期末考试成绩构成，平时成绩占30%、实验成绩占10%、期末考试成绩占60%。平时成绩由考勤、作业和课堂表现构成，实验成绩由操作能力、实验结果和实习报告构成。

七、教材与参考资料

- 1、教材：阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京：清华大学出版社. 2008-12.
- 2、参考资料：
 - [1] 阎石. 数字电子技术基础（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-01.
 - [2] 王毓银. 数字电路逻辑设计（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2008-05.
 - [3] 康华光. 电子技术基础数字部分（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-1.
 - [4] 张健. 数字电路逻辑设计[M]. 北京：科学出版社. 2006-7.

19132101 《信号与系统》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	信号与系统				
课程英文名称	Signals & systems			课程编号	19132101
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	42	实验学时	6
总学分	3	开课学院（部）	理学院	开 课 系（室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程					
执笔人	王淑青、何涛	审核人		审批人	
修订时间	2015/8/15				

二、课程简介

《信号与系统》课程是电子科学与技术专业的一门主干专业基础课，也是研究生的入学考试课程之一。这门课的主要任务是研究确定信号通过线性时不变系统进行传输、处理的基本理论和分析方法。主要内容是研究信号的时域和频域特性，研究系统的五种分析方法，即时域分析法（包括卷积分析法）、傅里叶变换分析法、拉普拉斯变换分析方法、z 变换分析法和状态变量分析法。

三、课程教学总体目标

使学生掌握信号与系统概念、原理、分析方法，具备分析系统和处理信号，以及运用计算机模拟解决信号与系统实际问题的能力，培养学生的综合分析系统问题能力，提高抽象思维水平。

四、理论教学内容及要求

第一章 信号概述

【教学目标】

- （1）了解信号的定义和分类，信号概念的产生和发展的历史背景。
- （2）理解典型连续、离散时间信号的定义及分类，信号的算子表示。
- （3）掌握信号的基本运算，卷积运算，信号的分解。

【学时分配】6 学时

【授课方式】讲授和讲解习题

【授课内容】

1.1 信号的定义和分类

（1）信息的定义，信号的变量（时间，单变量），信号处理的目的（提取、过滤、转化、识别）。

（2）信号的分类，识别各类信号。

1.2 典型连续时间信号及其性质

1.3 典型离散时间信号及其性质

1.4 信号的基本运算

加减、相乘、反褶、尺度变换、移位、微积分运算（连续信号）、差分和累加运算（离散信号）。

1.5 因果信号的算子表示

- (1) 连续算子和离散算子的定义及性质。
- (2) 因果连续信号的算子表示：用冲激信号和连续算子的乘积表示。
- (3) 有始离散信号的算子表示：用冲激序列和离散算子的乘积表示。

1.6 信号的卷积运算

(1) 卷积的定义（连续信号的卷积积分、离散信号的卷积和），图形解释（反褶、移位、相乘、积分或求和）。

(2) 卷积的性质：交换律、分配率、结合律、时移性质、与冲激函数的卷积、卷积的微分、卷积的积分、卷积的微积分性质。

(3) 卷积的计算方法：定义、性质、算子法、竖式乘法。

(4) 信号的相关。

(5) 常用函数的卷积。

1.7 信号的分解

交直流分解、奇偶分解、脉冲分解、实部虚部分解。

【教学重点和难点】

(1) 重点：信号的定义、分类和基本运算，单位阶跃信号和单位冲激信号，信号的卷积运算。

(2) 难点：用算子来表示信号，理解卷积的物理意义。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：讲授式、案例式

(2) 教学手段：板书、多媒体

【课外学习指导的要求】

(1) 高等数学（函数微积分，函数极限）。

(2) 课后习题 1-2 道。

第二章 系统概述

【教学目标】

(1) 了解系统的定义、分类和性质，线性时不变系统（LTI）的定义，传输算子的定义，系统模拟的基本单元。

(2) 理解系统的分析方法，LTI 系统的方程描述，LTI 系统的模拟图、信号流图。

(3) 掌握为特定系统建立输入输出方程，系统模拟图、信号流图，运用梅森公式求传输算子。

【学时分配】6 学时

【授课方式】讲授和讲解习题

【授课内容】

2.1 系统的定义

系统是对反映输入信号与输出信号关系的物理过程的描述。本课程研究单输入单输出系统。

2.2 系统的分类及性质

2.3 系统的分析方法

- (1) 系统分析的定义：对给定系统，求出对于给定激励的响应
- (2) 系统分析的方法：输入输出法（系统外部）、状态变量法（系统内部）

2.4 LTI 连续时间系统的输入输出方程

- (1) 微分方程： n 阶常系数微分方程。
- (2) 算子方程：用算子表示微分方程。
- (3) 传输算子：传输算子可以表示系统，也可进行系统模拟和分析。

2.5 LTI 离散时间系统的输入输出方程

- (1) 差分方程： N 阶线性常系数差分方程。
- (2) 算子方程：用算子表示差分方程。
- (3) 传输算子。

2.6 LTI 系统的模拟

- (1) 基本单元：加法器、标量乘法器、积分器、单位延时器。
- (2) 模拟图：直接形式、级联结构形式、并联结构形式。

2.7 信号流图

- (1) 一些信号流图的术语，如节点、支路、转移函数等。
- (2) 绘制信号流图：从模拟图转化，或用梅森公式。

2.8 梅森公式

从信号流图计算传输算子，或从传输算子绘制信号流图。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：系统的输入输出方程，梅森公式。
- (2) 难点：如何求系统传输算子，如何画系统模拟图、信号流图。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、案例式
- (2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

- 1. 电路分析基础（VCR、KVL 方程）。
- 2. 课后习题 2-3 道。

第三章 LTI 系统的时域分析

【教学目标】

- (1) 了解 LTI 系统的时域分析法，初步了解变换域分析法、迭代法。
- (2) 理解系统响应的函数形式、分解。
- (3) 掌握时域分解法求系统零输入响应、零状态响应。

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授和讲解习题

【授课内容】

3.1 LTI 连续系统的求解方法（第三至七章之引言）

（1）时域分析法（本章）：经典法（3.2、3.3、3.4、3.5 节）、分解法（3.4、3.5、3.6 节）。

（2）变换域分析法（第四、五、六章）：频域（傅里叶变换）、复频域（拉普拉斯变换）、 z 域（ z 变化）。

（3）状态变量法（第七章）。

（4）了解迭代法（利于计算机数值求解）。

3.2 时域经典法：齐次解、特解、完全解。

3.3 冲击平衡法

3.4 零输入响应：连续系统（冲击平衡法结合时域经典法），离散系统（时域经典法）。

3.5 零状态响应：单位冲激响应和单位阶跃响应。

3.6 时域分析法举例

【教学重点和难点】

（1）重点：LTI 系统响应的分解形式（零状态响应和零输入响应、自由响应和强迫响应、瞬态响应和稳态响应），LTI 系统的时域分析法。

（2）难点：结合电路图、系统模拟图、传输算子，用时域分析法（主要是分解法）求系统响应的分解形式。

【授课方法与手段】

（1）教学方法：讲授式、案例式

（2）教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

1. 高等数学（微分方程），电路分析基础（KCL、KVL 方程）。

2. 课后习题 2-3 道。

第四章 连续时间信号和连续时间系统的频域分析

【教学目标】

（1）了解傅里叶变换在频域分析中的作用，傅里叶变换把系统微分方程变换成代数方程，方便求解。

（2）理解傅里叶正反变换，傅里叶变换的各种性质，傅里叶变换在信号的响应、无失真传输、过滤、调幅和解调、抽样和恢复中的重要作用

（3）掌握常用函数的傅里叶变换形式，计算频域系统函数的方法，利用傅里叶变换和系统函数求解 LTI 系统的响应

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授和讲解习题

【授课内容】

4.1 周期信号的傅里叶级数（信号的展开）

（1）三角形形式

- (2) 指数形式
- (3) 函数对称性与傅里叶系数的关系：偶函数、奇函数、奇谐函数、偶谐函数。
- (4) 坐标移动对傅里叶变换的影响
- (4) 函数导数对傅里叶变换的影响

4.2 周期信号的频谱（傅里叶级数的振幅、相位与频率的对应关系）

- (1) 单边频谱（三角形式）
- (2) 双边频谱（指数形式）
- (3) 周期信号频谱的特点：离散性、谐波性、收敛性
- (4) 频带宽度

4.3 傅里叶变换（信号与展开系数的对应关系）

- (1) 傅里叶变换的定义，正变换（时域到频域）、反变换（频域到时域）。
- (2) 常用非周期信号的傅里叶变换（冲激信号、阶跃信号等）。

4.4 傅里叶变换的性质

线性特性、对称性、尺度变换、时移特性、频移特性、时域微分、频域微分、时域积分、频域积分、奇偶虚实性、时域卷积定理、频域卷积定理、帕塞伐尔定理、希尔伯特变换。

4.5 周期信号的傅里叶变换

正弦信号、复指数信号、一般周期信号（普式）

4.6 频域系统函数

(1) 频域系统函数定义：系统零状态响应的傅里叶变换与激励的傅里叶变换之比。频域系统函数是系统冲激响应的傅里叶变换。

- (2) 频域系统函数的计算方法：定义法、冲击响应法、系统传输算子法、频域电路法。
- (3) 频域系统函数的频率特性（幅频特性、相频特性）。

4.7 周期信号对 LTI 系统的响应

- (1) 复指数信号的响应
- (2) 正弦信号的响应
- (3) 直流信号的响应
- (4) 非正弦周期信号的响应

4.8 非周期信号对 LTI 系统的响应

零状态响应的频谱等于输入信号的频谱和频域系统函数的乘积，然后进行傅里叶反变换。

4.9 信号的无失真传输

无失真：时域上要求输出信号和输入信号的变化规律完全相同，但大小和出现的时间可以不同。

4.10 理想滤波器

- (1) 理想滤波器的频率特性：理想低通、理想高通、理想带通、理想带阻
- (2) 理想低通滤波器的响应
- (3) 其他理想滤波器的响应

4.11 幅度调制与解调

4.12 信号的抽样与恢复

- (1) 时域抽样：冲激抽样、矩形脉冲抽样
- (2) 频域抽样
- (3) 抽样定理：时域和频域抽样定理
- (4) 抽样信号的恢复

【教学重点和难点】

- (1) 重点：傅里叶正反变换，频域系统函数
- (2) 难点：傅里叶变换的性质及其应用

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、案例式
- (2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

课后习题 2-3 道。

第五章 连续时间系统的复频域（s 域）分析

【教学目标】

- (1) 了解拉普拉斯变换在复频域分析中的作用，拉普拉斯变换把系统微分方程变换成代数方程。
- (2) 理解拉普拉斯变换的性质和应用。
- (3) 掌握常用信号的拉普拉斯变换，部分分式法求拉普拉斯反变换，求系统函数和系统冲击响应的方法，系统稳定性的判定方法。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授和讲解习题

【授课内容】

5.1 拉普拉斯变换

- (1) 定义，正反变换，双边和单边变换，拉氏变换和傅氏变换的关系
- (2) 收敛域及其性质
- (3) 一些常用信号的拉普拉斯变换：冲激信号、阶跃信号、指数信号、复指数信号、正弦信号

5.2 拉普拉斯变换的性质

线性特性、时移特性、s 域平移、尺度变换、卷积特性、s 域微分、s 域积分、时域微分、时域积分、初值定理、终值定理

5.3 拉普拉斯反变换（部分分式法）

5.4 拉普拉斯变换求解微分方程

5.5 拉普拉斯变换分析电路

- (1) 基尔霍夫定律的 s 域形式
- (2) 基本电路元件的 s 域 VCR
- (3) 复阻抗

(4) 用 s 变换分析电路

5.6 系统函数(s 域)

(1) 系统函数的定义: 系统零状态响应的拉氏变换与激励信号的拉氏变换之比, 又称网络函数和传输函数。对比 4.6 节频域系统函数、第二章时域传输算子。

(2) 系统函数的零、极点图

(3) 系统函数的极点与零状态冲激响应的关系: 几种情况及普遍规律

(4) 系统函数与系统稳定性的关系: 系统稳定性的判定方法

5.7 系统的频率响应

(1) 定义

(2) 正弦稳态响应

【教学重点和难点】

(1) 重点: 拉普拉斯正反变换, s 域系统函数

(2) 难点: 拉普拉斯反变换的求解, 电路分析

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 讲授式、案例式

(2) 教学手段: 多媒体

【课外学习指导的要求】

1. 电路分析基础

2. 课后习题 2-3 道。

第六章 离散时间系统的 z 域分析

【教学目标】

(1) 了解离散时间系统的变换域是 z 域, z 变换把系统差分方程变换成代数方程。 z 域分析也可利用系统函数分析系统的时域特性、频率响应和稳定性等。

(2) 理解 z 变换的性质和应用

(3) 掌握常用信号的 z 变换, z 反变换, 求系统函数, 判定系统稳定性。

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授和讲解习题

【授课内容】

6.1 z 变换

(1) z 变换的定义

(2) z 变换的收敛域

(3) 常用序列的 z 变换

(4) z 变换与 s 变换的关系

6.2 z 变换的性质

线性、位移性、单边变换、序列指数加权 (z 域尺度变换)、序列线性加权 (z 域微分)、 z 域积分、部分和的 z 变换、时域反转、时域卷积定理、因果信号的初值和终值定理。

6.3 z 反变换

两种方法：幂级数展开法（长除法）、部分分式展开法（线性特性）。

6.4 离散系统的 z 域分析

(1) 系统响应函数形式（结合第三章时域求解）

(2) 用 z 变换求解差分方程

6.5 系统函数（离散系统， z 域）

(1) 系统函数的定义：零状态响应的 z 变换与激励的 z 变换之比。系统函数的计算方法：差分方程法、系统函数法、传输算子法、梅森公式法。

(2) 离散系统的稳定性（系统函数决定系统的稳定性）

6.6 离散系统频率响应特性

(1) 频率响应的定义

(2) 正弦序列的稳态响应

【教学重点和难点】

(1) 重点： z 正反变换， z 域系统函数

(2) 难点： z 反变换的求解，离散系统稳定性的判定

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：讲授式、案例式

(2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

课后习题 2-3 道。

第七章 状态变量分析法

【教学目标】

(1) 了解系统分析的方法有两种：输入输出法（前几章）和状态变量法（本章）。状态变量法通过建立和求解状态方程和输出方程研究系统内部变量的情况，以及输入和输出的关系。状态变量法的优点。

(2) 理解代数形式和矩阵形式的状态方程，及方程各部分的意义

(3) 掌握求解连续和离散系统状态方程的方法，可控性和可观测性的判定方法

【学时分配】6 学时

【授课方式】讲授和讲解习题

【授课内容】

7.1 状态变量分析法的有关概念

状态方程与输出方程（合称状态方程）、状态、状态变量、状态矢量、状态空间、状态轨迹。

7.2 LTI 连续时间系统状态方程的建立

(1) 状态方程的标准形式：代数形式和矩阵形式。A、B、C、D 四矩阵的名称和意义。

(2) 状态方程的建立：由电路图建立、由模拟图建立、由传输算子和系统函数建立、由微分方程建立

7.3 LTI 离散时间系统状态方程的建立

(1) 状态方程的标准形式：代数形式和矩阵形式。A、B、C、D 四矩阵的名称和意义。

- (2) 状态方程的建立：由模拟图建立、由传输算子和系统函数建立、由差分方程建立
- 7.4 状态转移矩阵
- (1) 矩阵的特征根
- (2) 状态转移矩阵
- 7.5 LTI 连续时间系统状态方程的求解
- (1) 时域求解（运用状态转移矩阵）
- (2) s 域求解（运用系统函数矩阵）
- 7.6 LTI 离散时间系统状态方程的求解
- (1) 时域求解（运用状态转移矩阵）
- (2) z 域求解（运用系统函数矩阵）
- 7.7 状态矢量的线性变换（本质是变量空间的变换）
- (1) 系统状态的线性变换（不改变系统的性质，是系统的特点）：连续系统的变换、离散系统的变换、系统函数矩阵在线性变换下是不变的
- (2) A 矩阵（系统矩阵）的对角化
- 7.8 系统的可控性和可观性
- (1) 可控性的定义、充要条件、判据
- (2) 可观测性定义、充要条件、判据
- (3) 可控性、可观测性与系统函数的关系（总判据）

【教学重点和难点】

- (1) 重点：建立并求解系统的状态方程
- (2) 难点：矩阵形式的状态方程，系统状态的线性变换，系统可控性和可观测性的判定

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、案例式
- (2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

课后习题 2-3 道。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	信号的时域分析	第一、二章部分内容	必做	综合性	操作	1
2	LTI 系统的时域分析	第三章部分内容	必做	综合性	操作	1
3	连续信号及系统的频域分析	第四章部分内容	必做	综合性	操作	1
4	连续信号及系统的 s 域分析	第五章部分内容	必做	综合性	操作	1
5	离散信号及离散系统的 z 域分析	第六章部分内容	必做	综合性	操作	1
6	LTI 系统的状态变量分析	第七章部分内容	必做	综合性	操作	1

2. 实验报告撰写要求：按照课本例题的格式解答课后习题 6-8 题

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据：以本教学大纲为依据，进行理论和实验考核，范围覆盖 1-8 章，依据了解、理解、掌握三个层次综合考核。
2. 课程考核性质：考试
3. 具体的考核方式：闭卷考试和实验考核
3. 成绩评定：考勤 10%，作业 10%，期中考试 30%，期末考试 50%（理论 40%+实验 10%）

七、教材与参考资料

1. 教材：马金龙，胡建萍，王宛苹，胡晓萍. 信号与系统. 北京：科学出版社，2010. 第二版.

2. 参考资料：

[1]郑君里，应启珩，杨为理. 信号与系统. 北京：高等教育出版社，2011. 第三版.

[2]马金龙，王宛苹，胡建萍. 信号与系统学习与考研辅导. 北京：科学出版社，2010. 修订版.

[3]杨晓非，李强，何丰，张刚，黄胜，刘占军，王继森. 信号与系统习题精解及考研应试指导. 北京：科学出版社，2015. 第一版.

八、说明

19131311 《半导体物理与器件》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	半导体物理与器件				
课程英文名称	Semiconductor Physics and Devices			课程编号	19131311
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	48	实验学时	0
总学分	3	开课学院（部）	理学院	开 课 系 （室）	物 理 与 光 电 科学系
授课对象	电子科学与技术本科生				
先修课程	《高等数学》、《大学物理》、《大学物理实验》、《数学物理方法》				
执笔人	熊正烨	审核人		审批人	
修订时间	2015-09-06				

二、课程简介

半导体物理与器件是电子科学与技术本科专业一门重要的专业基础课。由于课程体系中没有包含固体物理课程，所以该课程主要包括三部分内容：固体物理基础、半导体材料基础和半导体器件基础。第一部分是基础物理，包括固体晶格结构、量子力学和固体物理；第二部分是半导体材料物理，主要讨论平衡态和非平衡态半导体以及载流子输运现象；第三部分是半导体器件物理，主要讨论同质 pn 结、金属半导体接触、异质结以及双极晶体管、MOS 场效应晶体管、结型场效应晶体管等。它是后续专业课程的重要基础。

三、课程教学总体目标

该课程要求学生在固体物理、半导体材料、半导体器件三方面建立起较好的唯像模型：能较好的理解能带模型；理解平衡态和非平衡态半导体及载流子的输运现象；理解 PN 结、金属半导体接触、双极型晶体管、场效应晶体管等器件的工作原理。为学好光电器件和传感器件的相关课程打下坚实的基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 半导体物理基础

【教学目标】

- （1）了解：半导体物理基础；
- （2）理解：能带唯像模型和载流子的输运过程；
- （3）掌握：能带的形成和能带有关基本概念；载流子的统计分布；载流子的输运模型，并用它解决电导率计算等问题。

【学时分配】12 学时。

【授课方式】讲授 12 学时。

【授课内容】

1.1 晶体结构

1.1.1 基元、点阵和晶格

- 1.1.2 原胞、基矢、晶向和晶面
- 1.1.3 倒格子和倒格子空间
- 1.2 能带结构
 - 1.2.1 能带的形成
 - 1.2.2 锗、硅和砷化镓的能带结构
 - 1.2.3 绝缘体、半导体和导体
 - 1.2.4 本征半导体、半导体中的载流子、空穴
- 1.3 半导体中载流子的统计分布
 - 1.3.1 状态密度
 - 1.3.2 费米统计律和费米分布
 - 1.3.3 电子浓度、空穴浓度、玻尔兹曼分布和本征载流子浓度
 - 1.3.4 杂质半导体中的电子和空穴浓度、费米能级
 - 1.3.5 平衡态系统的费米能级
- 1.4 载流子的漂移运动
 - 1.4.1 散射与有效质量
 - 1.4.2 迁移率
 - 1.4.3 电导率、电阻率、欧姆定律和薄层电阻
- 1.5 载流子的扩散运动
 - 1.5.1 扩散电流密度
 - 1.5.2 电流密度方程
 - 1.5.3 杂质浓度梯度及其感生电场
- 1.6 非平衡载流子
 - 1.6.1 载流子的产生与复合、非平衡载流子
 - 1.6.2 非平衡载流子的复合、非平衡载流子寿命
 - 1.6.3 间接复合理论
 - 1.6.4 准费米能级
 - 1.6.5 连续性方程
- 1.7 半导体基本方程
 - 1.7.1 基本方程
 - 1.7.2 泊松方程

【教学重点和难点】

- (1) 重点：能带模型;载流子的输运
- (2) 难点：载流子与能带模型的关系

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。
- (2) 教学手段：PPT 与黑板板书并用。

【课外学习指导的要求】

必须有适量作业与思考题

第二章 PN 结

【教学目标】

- (1) 了解：PN 结的形成和 PN 结载流子的输运
- (2) 理解：PN 结的形成及其附近载流子分布；PN 结的特性
- (3) 掌握：PN 结的直流特性和部分交流特性；PN 结的开关特性和击穿

【学时分配】12 学时。

【授课方式】讲授 12 学时。

【授课内容】

- 2.1 pn 结的形成及其基本特性
- 2.2 pn 结空间电荷区基本特性的进一步讨论
 - 2.2.1 平衡 pn 结的能带结构和载流子分布
 - 2.2.2 非平衡 pn 结的能带结构和载流子分布
 - 2.2.3 pn 结的电场和电势分布
- 2.3 pn 结的直流特性
 - 2.3.1 非平衡 pn 结扩散区的载流子分布和扩散电流
 - 2.3.2 pn 结的势垒复合电流和产生电流
 - 2.3.3 正偏 pn 结的大注入效应
- 2.4 pn 结的耗尽层电容
- 2.5 pn 结的小信号交流特性
 - 2.5.1 pn 结的扩散电容
 - 2.5.2 pn 结的交流参数和等效电路
- 2.6 pn 结的开关特性
- 2.7 pn 结的击穿
 - 2.7.1 击穿机理概述
 - 2.7.2 雪崩击穿条件
 - 2.7.3 雪崩击穿电压的计算

【教学重点和难点】

- (1) 重点：PN 结的形成和 PN 结载流子的输运。
- (2) 难点：PN 结的开关特性。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。
- (2) 教学手段：PPT 讲授与黑板板书结合。

【课外学习指导的要求】

必须有适量作业与思考题

第三章 双极型晶体管

【教学目标】

- (1) 了解：双极型晶体管的结构及其载流子输运过程。
- (2) 理解：双极型晶体管的电流放大系数。

(3) 掌握：双极型晶体管的结构与参数之间的关系。

【学时分配】8 学时。

【授课方式】讲授 8 学时。

【授课内容】

- 3.1 双极型晶体管的基本结构
- 3.2 双极型晶体管内载流子的输运过程
- 3.3 双极型晶体管的电流放大系数
 - 3.3.1 均匀基区晶体管电流增益因子的简化推导
 - 3.3.2 均匀基区晶体管电流增益因子的数学推导（略）
 - 3.3.3 缓变基区晶体管的电流放大系数
 - 3.3.4 发射区重掺杂条件下的禁带变窄效应
 - 3.3.5 大注入效应
- 3.4 晶体管的直流特性
 - 3.4.1 晶体管的电流电压方程
 - 3.4.2 晶体管的击穿电压
 - 3.4.3 纵向基区扩展效应
 - 3.4.4 发射极电流集边效应
 - 3.4.5 晶体管的安全工作区
- 3.5 双极型晶体管的频率特性
 - 3.5.1 双极型晶体管频率特性概述
 - 3.5.2 延迟时间的计算（略）
 - 3.5.3 晶体管电流放大系数的频率特性
 - 3.5.4 晶体管的高频等效电路和最高振荡频率（略）
- 3.6 双极型晶体管的开关特性（略）
 - 3.6.1 晶体管工作区域的划分及其饱和和工作状态（略）
 - 3.6.2 晶体管的开关过程（略）

【教学重点和难点】

(1) 重点：双极型晶体管的结构及其电流放大系数。

(2) 难点：双极型晶体管的结构与参数之间的关系。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。

(2) 教学手段：PPT 与黑板板书相结合。

【课外学习指导的要求】

必须有适量作业与思考题

第四章 场效应晶体管

【教学目标】

(1) 了解：结型场效应晶体管和 MOS 场效应晶体管的结构；MOSFET 缩比理论。

(2) 理解：结型场效应管和 MOS 场效应管的工作原理。

(3) 掌握：场效应管的直流参数与其结构之间的关系。

【学时分配】8 学时。

【授课方式】讲授 8 学时。

【授课内容】

4.1 结型场效应晶体管

4.1.1 结型场效应晶体管的工作原理

4.1.2 JFET 的电流电压方程

4.1.3 JFET 的直流参数和频率参数

4.1.4 JFET 的短沟道效应

4.2 绝缘栅场效应晶体管

4.2.1 半导体表面的特性和理想 MOS 结构

4.2.2 MOSFET 结构及其工作原理

4.2.3 MOSFET 的阈值电压

4.2.4 MOSFET 的电流电压关系

4.2.5 MOSFET 的亚阈值导电（略）

4.2.6 MOSFET 的击穿电压

4.2.7 MOSFET 的高频等效电路和频率特性（略）

4.2.8 MOSFET 的短沟道效应

4.2.9 MOSFET 阈值电压的调整

4.2.10 MOSFET 的缩比理论

4.2.11 热电子效应和辐射效应（略）

【教学重点和难点】

(1) 重点：两种场效应管的工作原理。

(2) 难点：场效应管的直流参数与其结构之间的关系。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。

(2) 教学手段：PPT 与黑板板书形式。

【课外学习指导的要求】

必须有适量作业与思考题

第五章 金属-半导体接触和异质结

【教学目标】

(1) 了解：金属与半导体接触的基本特性。

(2) 理解：形成欧姆接触或整流接触的条件和原因。

(3) 掌握：金属与半导体接触的电流电压关系。

【学时分配】8 学时。

【授课方式】讲授 8 学时。

【授课内容】

5.1 金属-半导体接触

- 5.1.1 理想金属-半导体接触
- 5.1.2 非理想效应
- 5.1.3 金属-半导体接触的电流电压关系
- 5.1.4 欧姆接触的实现方法
- 5.2 异质结
- 5.2.1 异质结半导体材料能带结构的对应关系
- 5.2.2 异质结能带图的画法
- 5.2.3 异质结的基本特性
- 5.2.4 同型异质结
- 5.3 应变异质结（略）

【教学重点和难点】

- （1）重点：形成欧姆接触或整流接触的条件和原因。
- （2）难点：异质结能带图的画法。

【授课方法与手段】

- （1）教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂提问。
- （2）教学手段：PPT 与黑板板书形式相结合。

【课外学习指导的要求】

必须有适量作业与思考题

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

- 1. 课程考核依据：以上课期间讲授的知识为主要考点，考试题目从专业题库中选取。
- 2. 课程考核性质：专业基础必修课
- 3. 具体的考核方式：课程为考试课，期末考试采用闭卷考试的形式。
- 3. 成绩评定：成绩由平时成绩和期末考试成绩构成，平时成绩占 30%、期末考试成绩占 70%。

七、教材与参考资料

1、教材

[1]付兴华等. 半导体器件原理简明教程[M]. 科学出版社, 2010. 第一版.

2、参考资料

- [1]赵毅强译, 尼曼（著）. 半导体物理与器件[M]. 电子工业出版社, 2010. 第三版.
- [2]格罗夫（美）. 半导体器件物理与工艺[M]. 科学出版社, 1976. 第一版.
- [3]裴素华. 半导体物理与器件. 机械工业出版社, 2008. 第一版.

八、说明

19131310 《物理光学》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	物理光学				
课程英文名称	Physical Optics			课程编号	19131310
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	48	实验学时	0
总学分	3	开课学院（部）	理学院	开 课 系（室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	大学物理、高等数学				
执笔人	陈劲民	审核人		审批人	
修订时间	2015-5-25				

二、课程简介

本课程为电子科学与技术专业光电子方向极其重要的专业核心基础课,为后续相关专业课程的学习打下了必备的理论基础,同时本课程的知识也本专业学生日后从事专业工作所必不可少的。

本课程主要分为四部分,第一部分是介绍矢量分析初步,是学生学习和理解电磁波理论必要的数学基础,内容包括矢量的基本运算、矢量场的散度和旋度、标量场的梯度、高斯公式、斯托克斯公式。第二部分从光的电磁理论出发,研究光波的基本性质,讨论了光波在各向同性媒质界面及金属表面上的反射和折射。第三部分,讨论光的干涉,其中包括双光束干涉、多光束干涉、法布里-珀罗干涉仪、光学薄膜和光源的相干性。第四部分,讨论光的衍射,主要介绍标量波衍射理论、菲涅耳-基尔霍夫衍射公式,在此基础上讨论几种典型衍射屏的夫琅和费衍射和菲涅耳衍射,最后讨论了光栅衍射。

本课程教学以传授光学理论知识为主线,培育同学们分析和解决问题的科学思维方法及技巧,培养严谨求实的治学态度和刻苦钻研精神及独立地分析解决问题的能力,从而达到强化基础、提高研究能力、加强创新能力和综合素质的培养目标。

三、课程教学总体目标

- 1、了解矢量场的散度和旋度、标量场的梯度、高斯公式、斯托克斯公式。
- 2、理解光的电磁波理论。
- 3、掌握双光束干涉、多光束干涉、各类典型干涉系统、标量波衍射理论、菲涅耳-基尔霍夫衍射公式、几种典型衍射屏的夫琅和费衍射和菲涅耳衍射、光栅衍射

四、理论教学内容及要求

第一章 矢量分析初步

【教学目标】

- (1) 掌握矢量的标积（点乘）、矢积（叉乘）、三矢混合积、三矢矢积。

(2) 理解 ∇ (Nabla) 算子、散度、旋度和梯度的概念及应用。

(3) 了解高斯公式、斯托克斯公式。

【学时分配】6 学时

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第一章 矢量分析初步

第一节 矢量代数

知识要点：矢量的标积（点乘）、矢积（叉乘）、三矢混合积（Scalar Triple Product）、三矢矢积（Vector Triple Product）。

第二节 散度、旋度和梯度

知识要点：向量微分算子（算符）、 ∇ (Nabla) 算子（算符）或哈密顿 (Hamilton) 算子（算符）、矢量场的散度（标量）[Divergence]、高斯公式、矢量场的旋度（矢量）[Rotation]、斯托克斯公式、标量场的梯度（矢量）[Gradient]

【教学重点和难点】

(1) 重点： ∇ (Nabla) 算子（算符）、矢量场的散度、矢量场的旋度、标量场的梯度

(2) 难点：高斯公式、斯托克斯公式

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅

(2) 教学手段：以多媒体主，板书为辅

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：谢树艺. 工程数学-矢量分析与场论 [M]. 北京：高等教育出版社. 2012. 第 4 版

2. 作业要求：本章共 4 道证明题

第十一章 光的电磁理论基础

【教学目标】

(1) 理解导体中电磁波的特性、金属对光反射和折射的规律。

(2) 掌握波动方程的平面简谐波解、平面电磁波及其特性、平面波的复数形式、反射定理、折射定理、菲涅耳公式、频率相同、振动方向相同的两单色光叠加。

(3) 了解光波的傅里叶分析。

【学时分配】16 学时

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第十一章 光的电磁理论基础

第一节 光的电磁性质

知识要点：麦克斯韦方程组微分形式、波动方程、波动方程的平面简谐波解、平面电磁波及其特性、平面波的复数形式、球面波和柱面波、光波的辐射、辐射能。

第二节 光在电介质分界面上的反射和折射

知识要点：电磁场的边界条件、反射定理、折射定理、菲涅耳公式、反射率、透射率、反射

和折射时的偏振、垂直入射和斜入射时反射光的相伴跃变、全反射。

第三节 光在金属表面的反射和透射

知识要点：导体中的电磁波、金属对光反射和折射。

第五节 光波的叠加

知识要点：波的叠加原理、频率相同、振动方向相同的两单色光叠加、驻波、频率相同、振动方向互相垂直的两单色光叠加、两不同频率的单色光波叠加。

第五节 光波的傅里叶分析

知识要点：非简谐周期波的级数傅里叶表示、非周期波的积分傅里叶表示、实际光源发出的光波的分析。

【教学重点和难点】

(1) 重点：麦克斯韦方程组微分形式、波动方程、波动方程的平面简谐波解、平面电磁波及其特性、平面波的复数形式、光波的叠加。

(2) 难点：光在电介质分界面上的反射和折射

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅

(2) 教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料

2. 作业要求：本章共 8 道计算题

第十二章 光的干涉与干涉系统

【教学目标】

(1) 理解两个相干点光源在空间形成的干涉场、两相干光束振幅比对可见度的影响、薄膜的反射比和透射比、干涉滤色片。

(2) 掌握相干条件、获得相干光源的方法、干涉图样的分析与计算、光源大小对可见度的影响、空间相干性、光源非单色性对可见度的影响、时间相干性、平行平板产生的等倾干涉、楔形平板产生的等厚干涉、平行平板的多光束干涉、光学薄膜。

(3) 了解外差干涉、泰曼-格林干涉仪、剪切干涉、马赫-曾德干涉仪、傅里叶变换干涉仪、光学加工干涉系统。

【学时分配】14

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第十二章 光的干涉和干涉系统

第一节 光波干涉的条件

知识要点：干涉现象、相干条件、相干光源、相干光波、获得相干光源的方法。

第二节 杨氏干涉实验

知识要点：干涉图样的分析与计算、干涉条纹的分布、形状和间距、两个相干点光源在空间形成的干涉场、菲涅尔双棱镜。

第三节 干涉条纹的可见度

知识要点：干涉条纹可见度的定义、两相干光束振幅比对可见度的影响、光源大小对可见度的影响、空间相干性、光源非单色性对可见度的影响、时间相干性。

第四节 平板的双光束干涉

知识要点：干涉条纹的定域、平行平板产生的等倾干涉、楔形平板产生的等厚干涉。

第五节 平行平板的多光束干涉及其应用

知识要点：平行平板的多光束干涉、法布里-珀罗干涉仪(F-P干涉仪和标准具)、光学薄膜、薄膜的反射比和透射比、干涉滤色片。

第六节 现代干涉技术和干涉系统

知识要点：外差干涉、泰曼-格林干涉仪(Twyman-Green interferometer)、剪切干涉、马赫-曾德干涉仪(Mach-Zehnder interferometer)、傅里叶变换干涉仪、光学加工干涉系统。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：相干条件、干涉图样的分析与计算、平行平板的多光束干涉。
- (2) 难点：空间相干性、时间相干性、光学薄膜。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅
- (2) 教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料
- 2. 作业要求：本章共 10 道计算题

第十三章 光的衍射

【教学目标】

- (1) 了解：巴比涅原理、正弦光栅、阶梯光栅、体光栅。
- (2) 理解：菲涅耳-基尔霍夫衍射公式
- (3) 掌握：基尔霍夫衍射公式的近似、菲涅耳近似、菲涅耳衍射、夫琅和费近似、夫琅和费衍射、典型孔径的夫琅和费衍射、多缝的夫琅和费衍射、衍射光栅、光栅光谱、光栅的色散、光栅的分辨本领、光栅的自由光谱范围。

【学时分配】12 学时

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第十三章 光的衍射

第一节 光波的标量衍射理

知识要点：惠更斯-菲涅耳原理及数学表达式、菲涅耳-基尔霍夫衍射公式、巴比涅原理、基尔霍夫数学思想简述、基尔霍夫衍射公式的近似、菲涅耳近似、菲涅耳衍射、夫琅和费近似、夫琅和费衍射、基尔霍夫理论的适用范围。

第二节 菲涅耳衍射

知识要点：菲涅尔波带法、圆孔、圆屏的菲涅尔衍射、菲涅尔波带片、菲涅尔透镜、泰伯(Talbot)效应。

第三节 典型孔径的夫琅和费衍射

知识要点：夫琅和费衍射公式的意义、矩孔衍射、单缝衍射、夫琅和费圆孔衍射。

第四节 光学成像系统的衍射和分辨率

知识要点：成像系统的衍射现象、像面观察夫琅和费圆孔衍射、成像系统的分辨率。

第五节 多缝的夫琅和费衍射

知识要点：多缝衍射是多个夫琅和费单缝衍射的相干叠加、多缝衍射光强分布公式、多缝衍射图样特征。

第六节 衍射光栅

知识要点：衍射光栅、光栅光谱、光栅的色散、光栅的分辨本领、光栅的自由光谱范围、闪耀光栅、正弦位相光栅、正弦（振幅型）光栅、阶梯光栅、体光栅。

【教学重点和难点】

（1）重点：光波的标量衍射理、菲涅耳衍射、典型孔径的夫琅和费衍射、多缝的夫琅和费衍射。

（2）难点：菲涅耳—基尔霍夫衍射公式、菲涅耳衍射。

【授课方法与手段】

（1）教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅

（2）教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料

2. 作业要求：本章共 8 道课后计算题

五、实验教学及要求

实验内容已单独设置，详见《现代光学实验（Modern Optical Experiments）》教学大纲

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：

本课程考核命题以本教学大纲为依据。命题范围覆盖大纲所列章节主要教学内容，命题层次依照教学目标中的了解（识记）、理解、掌握（应用）三类能力层次展开。其中，综合应用能力和创新能力考核分值应占 40%，基本知识、基本技能考核占 60%。

2. 课程考核性质：考试

3. 具体的考核方式：闭卷考试

3. 成绩评定

期末总评成绩由课堂考勤 A、作业 B、平时小测验 C 和期末理论课程考试 D 四部分构成，

A、B、C、D 各自满分均为 100 分，则

期末总评成绩 = $0.1A + 0.1B + 0.3C + 0.5D$

期末理论课程考试试卷题型及分布如下：

选择题（3×8）24 分+填空题（3×8）24 分+判断题（2×7）14 分+计算题（10×4）40 分=100 分

注：（3×8）24 分 表示 3 分×8 小题共 24 分

综合性和创新性的题目分值 40 分，分布如下：

选择题（ 3×3 ）9 分+填空题（ 3×3 ）9 分+判断题（ 2×1 ）2 分+计算题（ 10×2 ）20 分=40 分

剩余的各类题总分 60 分，均属大纲基本了解或理解要求程度题目。

七、教材与参考资料

1、教材：

郁道银，谈恒英. 工程光学 [M] . 北京：机械工业出版社，2011. 第 3 版

2、参考资料：

[1] E. 波恩, M. 沃耳夫. 光学原理 上、下册. 杨遵荪译 [M] . 北京: 科学出版社, 2005. 第 7 版

[2] E. 赫克特, 赞斯. 光学. 秦克诚译 [M] . 北京: 人民教育出版社, 1980

[3] 钟锡华. 现代光学基础 [M] . 北京: 北京大学出版社, 2003

[4] 赵凯华, 钟锡华. 光学（上、下册）[M] . 北京: 北京大学出版社 1984

[5] 梁铨廷. 物理光学 [M] . 北京：电子工业出版社, 2008. 第 3 版

[6] 严瑛白. 应用物理光学 [M] . 北京: 机械工业出版社. 1990

[7] 谢树艺. 工程数学-矢量分析与场论 [M] . 北京：高等教育出版社. 2012. 第 4 版

八、说明

19133302 《现代光学实验》实验教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	现代光学实验						
实验英文名称	Modern Optical Experiments			课程编号	19133302		
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）						
学时	32	学分	2	开课单位	理学院	开课系（室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生						
先修课程	大学物理实验						
执笔人	李永强		审核人			审批人	
修订时间	2015. 8						

二、课程简介

《现代光学实验》课程涉及工程光学、物理光学、激光全息等多门理论课程的内容

三、实验教学目标

《现代光学实验》课是电子科学与技术专业的一门技术基础课。通过实验：①理论联系实际，逐步掌握与现代光学相关的基本实验技能和测试手段；②开阔视野，扩大知识面，对现代光学知识有宏观、全面的了解；③培养实验者的动手能力和科研创新能力。

四、实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	学时	实验类型	教学组织形式
1	平行光管法测量薄透镜的焦距及分辨力	1. 了解平行光管的结构及工作原理，掌握平行光管的调校方法。 2. 学习使用平行光管测定薄透镜的焦距和分辨率。	必做	4	基础	操作
2	望远镜和显微镜实验	1. 熟悉显微镜和望远镜的构造及其放大原理。 2. 学会一种测定显微镜和望远镜放大率的方法。	必做	4	基础	操作
3	棱镜读谱仪测光谱波长	1. 了解小型棱镜摄谱仪的结构原理、技术性能和使用方法； 2. 学习小型棱镜摄谱仪的定标方法； 3. 观察物质的发射光谱并	必做	4	基础	操作

		测量光谱线波长。				
4	单缝衍射相对光强分布测量	1.观察单缝夫琅禾费衍射现象。 2.测量单缝衍射的相对光强分布曲线。 3.学会用衍射法测量微小量。	必做	4	基础	操作
5	全息照相	1. 了解全息照相的基本原理和主要特点。 2. 学习全息照相的实验技术和技巧。 3. 理解由全息图再现物像的原理，学会用全息图观察物体的虚像与实像。	必做	4	综合	操作
6	光速的测量	1.了解光调制的一般性原理和基本技术。 2.掌握位相法测量光速的原理和方法。	选做	4	综合	操作
7	薄透镜组基点的测定	1. 加深对光具组基点的理性认识与感性认识。 2. 学会测定光具组基点与焦距的方法。	必做	4	综合	操作
8	光栅常数及角色散率的测量	观察光栅衍射光谱，加深对光的干涉、衍射的基本原理和基本规律的理解。 2. 掌握测量光栅常数和角色散率的原理与方法，了解光栅的分光特性。	选做	4	综合	操作
9	偏振现象的观察与分析	1、观察光的偏振现象，加深对偏振光的了解； 2、掌握产生和检验偏振光的原理和方法。	必做	4	设计	操作
10	光学材料色散常数的测量(设计性)	1 掌握光学材料色散常数的测量	必做	4	设计	操作

五、实验报告撰写要求

实验报告是把实验的目的、方法、过程、结果等记录下来，经过整理，写成的书面汇报。实验报告一般包括以下内容：

- (1) 实验名称：写出具体的实验名称。
- (2) 实验目的：简明扼要的写出实验目的。

(3) 实验器材：仪器的名称、规格和型号，主要材料。

(4) 实验原理：用自己的语言简明扼要地写明实验的原理、一些重要的公式和一些基本的原理图、光路图、电路图等。

(5) 实验步骤：根据实验内容和仪器的操作规程，简要写出实验过程中的具体步骤。

(6) 实验数据记录：包括与实验有关的环境条件（如大气压强、环境温度等）和原始数据记录。不同的实验需要用不同的表格，记录实验数据一定要认真、准确，不能随意涂改实验数据。

(7) 实验数据处理：包括对平均值、不确定度的评定（要求写出主要的计算公式和必要的计算步骤）、实验曲线及实验结果的正确表达。

(8) 误差分析和问题讨论：找出影响实验结果的主要因素，从而获得减小误差的有效措施。问题讨论包括回答思考题，实验过程中观察到的异常现象及其可能的解释，对实验装置和实验方法的改进意见及实验的心得体会等。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。

2. 考核主要环节：实验操作考试。

3. 考核方式：平时成绩：实验操作 50%；实验报告 50%。

期末成绩：平时成绩 80%；考试成绩 20%

七、参考资料

[1] 黄伟其、黄忠梅、苗信建，现代光学实验教程[M]，贵州大学出版社，2013.第一版.

[2] 贺顺忠，工程光学实验教程[M]，北京：机械工业出版社，2007.第一版.。

八、说明

19131401 《光电子技术基础》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	光电子技术基础				
课程英文名称	Basic of Photoelectric Technology			课程编号	19131401
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	48	实验学时	0
总学分	3	开课学院（部）	理学院	开课系（室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术本科专业学生				
先修课程	大学物理, 量子物理, 应用光学, 模拟电子技术基础等				
执笔人	李慎德	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 8 月 28 日				

二、课程简介

“光电子技术基础”课程是电子科学与技术专业或其他相近专业本科生的一门专业基础课,专业必修课。本课程主要介绍光电技术的理论及应用基础,讲述常用光电器件的原理、应用技术和光电信号的变换与处理技术。主要内容包括:光辐射探测的理论基础,常用光辐射源,光电探测器、热探测器、图像传感器等光电器件的结构原理及应用技术,光学信号的调制与解调技术,直接探测和相干探测技术,光电检测电路及信号处理技术,典型光电系统的分析与设计。

三、课程教学总体目标

主要通过课堂教学、课堂讨论、课后作业等教学环节,培养学生具备系统的光电技术基础知识、光电工程实践能力和创新能力,为将来学生从事电子科学与技术专业方向的教学、科研或者工程设计等工作打下良好的基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 光辐射源

【教学目标】

- (1) 了解 辐射度学与光度学基础知识, 黑体辐射等辐射源
- (2) 理解 半导体基础知识
- (3) 掌握 激光二极管(LD), 发光二极管(LED)

【学时分配】 8 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】 (细化到章、节、目)

1.1 辐射度学与光度学的基础知识(2 学时)

- 1.1.1 光的基本概念
- 1.1.2 辐射度量
- 1.1.3 光度量

- 1.1.4 辐射度学和光度学的两个基本定律
- 1.2 半导体的基础知识（2 学时）
 - 1.2.1 能带理论
 - 1.2.2 热平衡状态下的载流子
 - 1.2.3 半导体对光的吸收
 - 1.2.4 非平衡状态下的载流子
 - 1.2.5 载流子的扩散与漂移
 - 1.2.6 PN 结
- 1.3 黑体辐射（1 学时）
 - 1.3.1 基尔霍夫定律
 - 1.3.2 普朗克辐射定律
 - 1.3.3 维恩位移定律
 - 1.3.4 斯蒂芬-玻尔兹曼定律
- 1.4 典型光辐射源（3 学时）
 - 1.4.1 光源的基本特性参数
 - 1.4.2 热辐射源
 - 1.4.3 气体放电光源
 - 1.4.4 激光二极管
 - 1.4.5 发光二极管

【教学重点和难点】

- (1) 重点：半导体基础知识，激光二极管，发光二极管
- (2) 难点：半导体基础知识

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：课堂集中讲解，要求学生课后阅读教材及指定参考书，独立完成作业。
- (2) 教学手段：多媒体授课

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：最后集中列出
- 2. 作业与思考题的要求：布置 1 到 2 次作业

第二章 光电探测器概述

【教学目标】

- (1) 了解 光电探测器的噪声
- (2) 理解 半导体的光电效应
- (3) 掌握 光电探测器的特性参数

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 2.1 半导体的光电效应（2 学时）
 - 2.1.1 光电导效应

2.1.2 光伏效应

2.1.3 光电子发射效应

2.1.4 光电转换的基本规律

2.2 光电探测器的噪声（1 学时）

2.3 光电探测器的特性参数（1 学时）

【教学重点和难点】

（1）重点：半导体的光电效应，光电探测器的特性参数

（2）难点：光电探测器的噪声

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

（1）教学方法：课堂集中讲解，要求学生课后阅读教材及指定参考书，独立完成作业。

（2）教学手段：多媒体授课

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：最后集中列出

2. 作业与思考题的要求：布置 1 次作业

第三章 光电导探测器

【教学目标】

（1）了解 光电导探测器的应用举例

（2）理解 光电导探测器的基本原理

（3）掌握 光电导探测器的特性参数与偏置电路

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】（细化到章、节、目）

3.1 光电导探测器的基本原理（1 学时）

3.1.1 光电导探测器的分类

3.1.2 光照下的光电导响应过程

3.1.3 光电导探测器的基本原理与结构设计

3.2 光电导探测器的主要特性参数（1 学时）

3.3 光电导探测器的偏置电路（1 学时）

3.3.1 偏置电路的基本参数及直流输出信号

3.3.2 几种典型的偏置电路

3.4 光电导探测器的应用举例（1 学时）

【教学重点和难点】

（1）重点：光电导探测器的主要特性参数

（2）难点：光电导探测器的基本原理

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

（1）教学方法：课堂集中讲解，要求学生课后阅读教材及指定参考书，独立完成作业。

（2）教学手段：多媒体授课

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：最后集中列出
2. 作业与思考题的要求：布置 1 次作业

第四章 光伏探测器

【教学目标】

- (1) 了解 光伏探测器组合器件
- (2) 理解 光伏探测器的工作原理及特性
- (3) 掌握 典型光伏探测器，光伏探测器的偏置电路

【学时分配】 6 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 4.1 光伏探测器的工作原理及特性（2 学时）
- 4.2 典型光伏探测器（2 学时）
 - 4.2.1 硅光电池
 - 4.2.2 硅光电二极管
 - 4.2.3 硅光电三极管
 - 4.2.4 PIN 光电二极管
 - 4.2.5 雪崩光电二极管
- 4.3 光伏探测器的偏置电路（1 学时）
 - 4.3.1 自偏置电路
 - 4.3.2 零伏偏置电路
 - 4.3.3 反向偏置电路
- 4.4 光伏探测器组合器件（1 学时）
 - 4.4.1 半导体色敏器件
 - 4.4.2 阵列式光电器件
 - 4.4.3 象限式光电器件
 - 4.4.4 光电位置探测器
 - 4.4.5 光电耦合器

【教学重点和难点】

- (1) 重点：典型光伏探测器，光伏探测器的偏置电路
- (2) 难点：光伏探测器的工作原理及特性

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：课堂集中讲解，要求学生课后阅读教材及指定参考书，独立完成作业。
- (2) 教学手段：多媒体授课

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：最后集中列出
2. 作业与思考题的要求：布置 1 次作业

第五章 光电子发射探测器

【教学目标】

- (1) 了解 光电管
- (2) 理解 光电阴极、光电倍增管的工作原理
- (3) 掌握 光电倍增管的主要特性参数、工作电路等

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】 (细化到章、节、目)

5.1 光电阴极 (1 学时)

5.2 光电管和光电倍增管的工作原理 (1 学时)

5.2.1 光电管

5.2.2 光电倍增管

5.3 光电倍增管的主要特性参数 (1 学时)

5.4 光电倍增管的工作电路及应用 (1 学时)

5.4.1 高压供电电路

5.4.2 信号输出电路

5.4.3 光电倍增管应用举例

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 光电倍增管的主要特性参数、工作电路等
- (2) 难点: 光电阴极、光电倍增管的工作原理

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法: 课堂集中讲解, 要求学生课后阅读教材及指定参考书, 独立完成作业。
- (2) 教学手段: 多媒体授课

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 最后集中列出
- 2. 作业与思考题的要求: 布置 1 次作业

第六章 热探测器

【教学目标】

- (1) 了解 测辐射热计、热电偶和热电堆
- (2) 理解 热探测器的基本原理及特性
- (3) 掌握 热释电探测器

【学时分配】 6 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】 (细化到章、节、目)

6.1 热探测器的基本原理及特性 (2 学时)

6.1.1 热流方程及其解

6.1.2 热探测器的共性分析

6.2 测辐射热计 (1 学时)

6.2.1 测辐射热计的结构和原理

6.2.2 测辐射热计的主要特性参数

- 6.2.3 测辐射热计的应用
- 6.3 热电偶和热电堆（1 学时）
 - 6.3.1 热电偶的结构和工作原理
 - 6.3.2 热电偶的主要特性参数
 - 6.3.3 热电堆
 - 6.3.4 热电偶和热电堆的应用
- 6.4 热释电探测器（2 学时）
 - 6.4.1 热释电探测器的结构和原理
 - 6.4.2 热释电探测器的主要特性参数
 - 6.4.3 快速热释电探测器
 - 6.4.4 热释电探测器的应用

【教学重点和难点】

- (1) 重点：热释电探测器
- (2) 难点：热探测器的基本原理及特性

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：课堂集中讲解，要求学生课后阅读教材及指定参考书，独立完成作业。
- (2) 教学手段：多媒体授课

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：最后集中列出
- 2. 作业与思考题的要求：布置 1 次作业

第七章 光电成像器件

【教学目标】

- (1) 了解 光电成像器件概述，特种光电成像器件
- (2) 理解 直视型光电成像器件
- (3) 掌握 电荷耦合器件（CCD），CMOS 图象传感器

【学时分配】 6 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 7.1 光电成像器件概述（1 学时）
 - 7.1.1 光电成像器件的分类
 - 7.1.2 电视制式
- 7.2 直视型光电成像器件（1 学时）
 - 7.2.1 像管的结构和工作原理
 - 7.2.2 像管的主要特性参数
 - 7.2.3 变像管
 - 7.2.4 像增强器
- 7.3 电荷耦合器件（CCD）（2 学时）
 - 7.3.1 CCD 结构和基本特性

- 7.3.2 CCD 基本工作原理
- 7.3.3 CCD 的主要特性参数
- 7.3.4 CCD 摄像器件
- 7.3.5 CCD 的发展趋势
- 7.4 CMOS 图象传感器 (2 学时)
 - 7.4.1 CMOS 图象传感器的结构和工作原理
 - 7.4.2 CMOS 图象传感器的像素单元结构
 - 7.4.3 CMOS 图象传感器的主要特性参数
 - 7.4.4 CMOS 图象传感器与 CCD 的特性比较
- 7.5 特种光电成像器件 (自学)
 - 7.5.1 红外焦平面阵列器件
 - 7.5.2 紫外固体成像器件
 - 7.5.3 增强型光电成像器件

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 电荷耦合器件 (CCD), CMOS 图象传感器
- (2) 难点: 直视型光电成像器件

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法: 课堂集中讲解, 要求学生课后阅读教材及指定参考书, 独立完成作业。
- (2) 教学手段: 多媒体授课

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 最后集中列出
- 2. 作业与思考题的要求: 布置 1 次作业

第八章 光学信号的调制和解调

【教学目标】

- (1) 了解 调制信号的解调
- (2) 理解 光信号调制的基本原理
- (3) 掌握 光信号调制的基本方法

【学时分配】 6 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】 (细化到章、节、目)

- 8.1 光信号调制概述 (1 学时)
- 8.2 光信号调制的基本原理 (1 学时)
 - 8.2.1 连续波调制
 - 8.2.2 脉冲调制
 - 8.2.3 编码调制
- 8.3 光信号调制的基本方法 (4 学时)
 - 8.3.1 光信号强度的调制
 - 8.3.2 光信号相位的调制

- 8.3.3 光信号频率的调制
- 8.3.4 光信号偏振的调制
- 8.4 调制信号的解调（自学）
 - 8.4.1 直线律检波
 - 8.4.2 相敏检波
 - 8.4.3 锁相环与调频信号的解调

【教学重点和难点】

- (1) 重点：光信号调制的基本方法
- (2) 难点：光信号调制的基本方法

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：课堂集中讲解，要求学生课后阅读教材及指定参考书，独立完成作业。
- (2) 教学手段：多媒体授课

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：最后集中列出
- 2. 作业与思考题的要求：布置 1 次作业

第九章 直接探测和相干探测

【教学目标】

- (1) 了解 探测方法的改进
- (2) 理解 直接探测与相干探测的基本原理
- (3) 掌握 直接探测和相干探测的条件和方法

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 9.1 直接探测（2 学时）
 - 9.1.1 直接探测的基本原理
 - 9.1.2 直接探测系统的视场和作用距离
 - 9.1.3 直接探测的应用举例
- 9.2 相干探测（2 学时）
 - 9.2.1 相干探测的基本原理
 - 9.2.2 相干探测的条件
 - 9.2.3 相干探测的应用举例
- 9.3 探测方法的改进（自学）
 - 9.3.1 平衡探测
 - 9.3.2 光前置放大探测

【教学重点和难点】

- (1) 重点：直接探测和相干探测
- (2) 难点：相干探测的基本原理

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

(1) 教学方法：课堂集中讲解，要求学生课后阅读教材及指定参考书，独立完成作业。

(2) 教学手段：多媒体授课

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：最后集中列出
2. 作业与思考题的要求：布置 1 次作业

第十章 光电检测电路与信号处理（自学）

第十一章 典型光电系统的分析与设计（自学）

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1						
2						
3						

2. 实验报告撰写要求

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：平时成绩与期末成绩相结合
2. 课程考核性质：考试
3. 具体的考核方式：闭卷
3. 成绩评定：平时成绩 50%，期末成绩 50%

七、教材与参考资料

教材：

江文杰，光电技术（第二版），科学出版社，2014 年 1 月

参考资料：

1. 王庆有，光电技术（第二版），电子工业出版社，2009 年 3 月
2. 雷雨堂，光电信息实用技术，电子工业出版社，2011 年 1 月
3. 安毓英，光电子技术，电子工业出版社，2002 年 5 月
4. 汪贵华，光电子器件（第二版），国防工业出版社，2014 年 1 月
5. 卢俊，光电子器件物理学，电子工业出版社，2009 年 6 月
6. Amnon Yariv, Optical Electronics in Modern Communications, 电子工业出版社，2002 年 9 月

八、说明

19131312 《光电检测与光电传感器》课程教学大纲

一、课程概括

课程中文名称	光电检测与光电传感器				
课程英文名称	photoelectric detection and photoelectric sensors		课程编号		19131312
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	32	讲授学时	32	实验学时	
总学分	2	开课单位	电信学院	开课系所	物理系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	《大学物理》、《高等数学》《电动力学》《量子力学》《工程光学》				
执笔人	石友彬	审核人	熊正烨	审批人	
修订时间	2015-08				

二、课程简介

本课程介绍光电传感器技术的基本原理和应用的基础知识,以及光电传感器技术发展的趋势和新动向。课程采用何勇等编著的《光电传感器及应用》为教材。

在本课程中,学生将学习光电传感器的基本工作原理,光电传感器的信号检测技术,各类光电传感器的主要技术性能指标;掌握光电传感技术的典型应用;理解光电传感器与现代科学技术成就的密切联系,了解光电传感器技术发展的趋势。

三、课程性质

本课程是信息科学、光电子、自动化控制、电子科学与技术等工科专业的专业课或限选课。该课程以光电子学为基础,涵盖了量子力学、电动力学、光学、电子学、固体物理、激光原理等学科知识,应用性强。

四、课程教学目标

通过本课程的学习,要求学生掌握传感器的基本原理及使用方法,了解当前光电传感器的应用及今后的发展趋势。基本原理部分应掌握并理解传感器的分类、简单工作原理、主要应用领域、参数指标等,会利用传感器设计测量系统。器件部分要求学生掌握典型光电传感器,了解非光电传感器的工作原理。通过学习,学生可以独立完成较复杂的传感器测试系统的设计、制作。

五、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

- (1) 了解:传感器的分类;传感器的应用前景及发展趋势;。
- (2) 理解:传感器在自动化控制中的重要性。
- (3) 掌握:传感器分类;传感器的基本性能参数。

【学时分配】5 学时。

【授课方式】讲授 5 学时。

【授课内容】

第一节 概述

第二节 传感器在科学技术领域中的重要性

第三节 传感器的分类

第四节 传感器的基本性能

第五节 传感器技术的发展趋势

【教学重点和难点】

重点：光电传感器在科学技术领域中的重要性；传感器技术的发展趋势。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法。

(2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

身边的和传感器有关的测试测量系统有哪些？举例说明简单工作原理。

第二章 电阻应变式传感器（略）

【教学目标】

(1) 了解：电阻应变式传感器的概念；应用领域；测量精度。

(2) 理解：电阻应变式传感器的工作原理。

(3) 掌握：电阻应变式传感器的应用电路；典型的电阻应变式传感器。

【学时分配】0 学时。

【授课方式】自习。

【授课内容】

第一节 电阻应变式传感器的工作原理

第二节 电阻应变片的结构与分类

第三节 电阻应变片的特性

第四节 电阻应变片的变换电路

第五节 电阻应变式传感器

第六节 电阻应变式传感器的应用

【教学重点和难点】

(1) 重点：电阻应变式传感器的应用；特性；变换电路；典型的电阻应变式传感器。

(2) 难点：电阻应变片的变换电路。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式兼讨论方式组织教学方法。

(2) 教学手段：采用多媒体、板书教学。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

设计一套采用电阻应变片作为传感器的测量系统,并思考如何提高同一个测量对象的测量精度。

第三章 电容式传感器

【教学目标】

- (1) 了解: 电容式传感器工作原理; 应用范围; 测量精度。
- (2) 掌握: 电容式传感器的测试电路

【学时分配】0 学时。

【授课方式】自习。

【授课内容】

第一节 电容式传感器的工作原理

第二节 电容式传感器的信号变换电路

第三节 电容式传感器的应用

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 电容式传感器的信号变换电路。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段: 板书。

思考题

设计一套采用电容式传感器的测量系统, 思考此种测试方式的利弊。

第四章 电感式传感器

【教学目标】

- (1) 了解: 什么是电感式传感器; 变气隙自感传感器; 开磁路螺线管传感器; 开磁路差动电感传感器。
- (2) 理解: 互感电感传感器; 电涡流传感器。
- (3) 掌握: 变气隙自感式传感器等效电路; 电感式传感器的信号变换电路; 电感式传感器应用。

【学时分配】0 学时。

【授课方式】自习。

【授课内容】

第一节 变气隙自感式传感器的工作原理

第二节 变气隙自感式传感器的等效电路

第三节 开磁路螺线管式电感传感器

第四节 开磁路差动式电感传感器

第五节 电感式传感器的信号变换电路

第六节 互感式电感传感器

第七节 电涡流式传感器

第八节 电感式传感器的应用

【教学重点和难点】

(1) 重点：变气隙自感传感器相关知识；电感式传感器信号变换电路；电感式传感器应用。

(2) 难点：电感式传感器信号变换电路。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：讲授式教学方法。

(2) 教学手段：板书教学。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

通过文献检索，搜索典型电感式传感器的信号变换电路。

第五章 压电式传感器

【教学目标】

(1) 了解：什么是压电式传感器；压电材料；

(2) 理解：压电式传感器等效电路；压电式加速度传感器；压电式测力传感器。

(3) 掌握：压电式传感器的信号调节电路；压电式传感器的应用。

【学时分配】0 学时。

【授课方式】自习。

【授课内容】

第一节 压电式传感器的工作原理

第二节 压电材料

第三节 压电式传感器的等效电路

第四节 压电式传感器的信号调节电路

第五节 压电式加速度传感器

第六节 压电式测力传感器

第七节 压电式传感器的应用

【教学重点和难点】

(1) 重点：压电式传感器工作原理；压电式加速度传感器；压电式测力传感器；压电式传感器的应用。

(2) 难点：压电式传感器的信号调节电路。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：讲授式教学方法。

(2) 教学手段：板书教学。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

在光电传感器飞速发展的今天，压电式传感器是否还有生命力？以实例加以说明。

第六章 磁敏传感器

【教学目标】

(1) 了解：什么是磁敏传感器；什么是霍尔效应。

(2) 掌握：霍尔传感器；磁敏电阻；磁敏二极管；磁敏三极管；磁敏传感器的应用。

【学时分配】0 学时。

【授课方式】自习。

【授课内容】

第一节 霍尔传感器

第二节 集成霍尔传感器

第三节 磁敏电阻

第四节 磁敏二极管和磁敏三极管

第五节 磁敏式传感器应用

【教学重点和难点】

重点：磁敏式传感器应用。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：讲授式、自学方式。

(2) 教学手段：板书教学。

【课外学习指导的要求】

思考题

通过文献检索，搜索磁敏式传感器在工业生产自动化中的应用案例。

第七章 磁电式传感器

【教学目标】

(1) 了解：磁电式传感器工作原理

(2) 掌握：动圈式磁电传感器；磁阻式磁电传感器。

【学时分配】0 学时。

【授课方式】自习。

【授课内容】

第一节 磁电式传感器的工作原理

第二节 动圈式磁电传感器

第三节 磁阻式磁电传感器

第四节 磁电式传感器的频率响应特性

第五节 磁电式传感器的应用

【教学重点和难点】

(1) 重点：动圈式磁电传感器；磁阻式磁电传感器。

(2) 难点：磁电式传感器的频率响应特性。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法。

(2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

影响磁电式传感器的测量精度原因有哪些？如何克服这些因素？

第八章 温度传感器

【教学目标】

- (1) 了解：热电偶、热电阻、半导体热敏电阻、晶体管和集成温度传感器的工作原理。
- (2) 掌握：半导体热敏电阻；晶体管和集成温度传感器。

【学时分配】0 学时。

【授课方式】自习 0 学时。

【授课内容】

第一节 热电偶

第二节 热电阻传感器

第三节 半导体热敏电阻

第四节 晶体管和集成温度传感器

【教学重点和难点】

重点：半导体热敏电阻；晶体管和集成温度传感器。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：采用板书教学方式。

【课外学习指导的要求】

思考题

开课以来的掌握的传统传感器有哪些？把这些传感器用列表形式加以总结。

第九章 光学传感器

【教学目标】

- (1) 了解：光学传感器的优势；光学传感器的应用领域。
- (2) 掌握：光学传感器类型及特性参数；所使用的光源；色敏传感器；集成光学传感器。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 6 学时。

【授课内容】

第一节 光学传感器光型以及特性参数

第二节 光学传感器用光源

第三节 半导体色敏光学传感器

第四节 集成光学传感器

【教学重点和难点】

重点：光学传感器性能参数；常用光源；色敏传感器；集成光学传感器。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

思考题

采用光信号的传感器有什么技术优势？为什么。

第十章 光栅传感器

【教学目标】

- (1) 了解：计量光栅的基本原理；光栅传感器的应用。
- (2) 理解：光栅传感器的工作原理。
- (3) 掌握：莫尔条纹细分原理。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】讲授 4 学时。

【授课内容】

第一节 计量光栅的基本原理

第二节 光栅传感器的工作原理

第三节 莫尔条纹细分原理

第四节 光栅传感器的应用

【教学重点和难点】

重点：光栅传感器的应用

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

莫尔条纹传感器的工作原理是什么？如何提高它的测量精度？

第十一章 光电式传感器

【教学目标】

- (1) 了解：光电效应。
- (2) 掌握：光电导传感器；光生伏特传感器；光电发射器件。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】讲授 8 学时。

【授课内容】

第一节 光电导传感器

第二节 光生伏特传感器

第三节 光电发射器件

第四节 光电式传感器的应用

【教学重点和难点】

重点：典型的光电导、光伏、光电发射传感器器件。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

光电导效应与光伏效应有什么区别？

第十二章 光纤传感器

【教学目标】

- (1) 了解：光纤的结构和基本原理。
- (2) 掌握：光强调制光纤传感器；相位调制光纤传感器；光波偏振调制光纤传感器。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 6 学时。

【授课内容】

第一节 光学纤维的结构和基本原理

第二节 光强度调制型光纤传感器

第三节 相位调制型光纤传感器

第四节 光波偏振调制型光纤传感器

【教学重点和难点】

重点：相位调制光纤传感器；光波偏振调制光纤传感器。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

光纤传感的优势有哪些？其劣势表现在哪里？

第十三章 红外传感器

【教学目标】

- (1) 了解：红外技术在军事上的应用。
- (2) 理解：红外传感器光学系统特点；红外传感器的应用领域；红外传感器的测量量有哪些。
- (3) 掌握：红外测温；红外成像；红外无损检测；红外分析仪。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 6 学时。

【授课内容】

第一节 红外传感系统和光学系统

第二节 红外传感器

第三节 红外测温

第四节 红外成像

第五节 红外分析仪

第六节 红外无损检测

第七节 红外探测技术在军事上的应用

【教学重点和难点】

重点：典型红外传感器；红外传感器性能参数评价体系；无损检测

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

- (1) 为什么红外光学系统不同于普通光学测试仪的光学系统？
- (2) 为什么红外光学系统常采用折反射形式？

以上两个思考题 2 选 1.

第十四章 固态成像传感器

【教学目标】

- (1) 了解：固态成像传感器的分类；典型固体成像器件。
- (2) 理解：各类典型固体成像器件的性能对比。
- (3) 掌握：CCD 工作原理、性能参数；红外固态传感器；微光 CCD 传感器；固态图像传感器的应用。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 6 学时。

【授课内容】

第一节 CCD 的基本结构和工作原理

第二节 CCD 图像传感器

第三节 CCD 图像传感器的主要特性

第四节 红外固态图像传感器

第五节 微光 CCD 像传感器

第六节 固态图像传感器的应用

【教学重点和难点】

重点：各类典型固态成像传感器的性能对比。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

结合教学内容，说明固态成像系统的发展趋势。

六、课程考核要求

- 1、考核主要环节：包括考勤、作业、课程论文、课程考试
- 2、考核方式：平时成绩占总成绩占 30%、课程期末考试成绩占 70%。期末考试采用闭卷方式，成绩评定依据参考答案及试卷答题情况确定。平时成绩由课堂考勤、课堂讨论、课

堂提问及作业完成情况综合确定。

七、参考资料

1、参考教材

[1]浦昭帮 赵辉. 光电测试技术[M]. 机械工业出版社, 2010, 第二版第 1 次印刷。

[2]张广军. 光电测试技术与系统[M]. 北京航空航天大学出版社. “十一五”规划教材. 2010 年 3 月第一版.

2、参考资料

[1]中科院上海光学精密机械研究所: <http://www.siom.cas.cn/>

[2]中科院长春光学精密机械与物理研究做: <http://www.ciomp.ac.cn/>

[3]中科院西安光学精密机械研究所: <http://www.opt.ac.cn/>

[4]长春理工大学: <http://www.cust.edu.cn/>

19131313 《光纤通信技术》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	光纤通信技术				
课程英文名称	Fiber Communication technology			课程编号	19131313
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	48	实验学时	0
总学分	3	开课学院（部）	理学院	开 课 系 （室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业				
先修课程	高等数学、数学物理方法、工程光学、模拟电子技术、数字电子技术				
执笔人	王文华	审核人		审批人	
修订时间	2015. 8				

二、课程简介

本课程全面介绍了光纤通信系统的基本组成；光纤基础知识，光纤传输理论和传输特性；常用的光通信器件；光发射机的组成、特性和光源驱动电路；光接收机的组成、性能和光纤通信用的光电探测器分析；光纤通信系统，比如数字光纤通信系统和模拟光纤通信系统，包括 SCM 光纤通信系统；光纤放大技术 EDFA、WDM、光交换技术和色散补偿技术等。

三、课程教学总体目标

通过本课程的学习，使学生熟悉光纤通信系统；掌握光纤通信的基本知识和传输理论、传输特性；掌握通信器件的性能及其主要参数；掌握光纤通信光源和光检测器的原理，掌握光源的和光检测器基本特性；掌握光发送机和光接收机的组成和性能；了解光纤通信系统的设计方法和误码性能；理解 EDFA、WDM 的原理和性能，理解色散补偿技术；了解光交换技术，了解 SDH 等光通信网络的基本知识；为从事光纤通信领域的工作以及进一步的深入学习和研究奠定必要的理论基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

- （1）了解光纤技术的发展史

(2) 理解光纤通信的发展历程及其新技术的发展

(3) 掌握光纤通信系统的基本组成

【学时分配】2

【授课方式】多媒体+板书

【授课内容】

§ 1—0 光纤通信是光电子学的重要分支

§ 1—1 光纤技术的发展简史

§ 1—2 光纤通信的发展历程

§ 1—3 光纤通信系统的基本组成与应用

§ 1—4 光纤通信技术的发展

【教学重点和难点】

(1) 重点：光纤通信的基本组成

(2) 难点：略

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：讲授

(2) 教学手段：多媒体+板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：光纤通信的发展趋势

2. 作业与思考题的要求：

光纤技术的发展史；光纤通信的优点；光纤通信系统的基本组成。

第二章 光纤传输理论

【教学目标】

(1) 了解光纤的结构、分类，光纤的非线性效应

(2) 理解光信号在光纤传输的分析方法及其结果

(3) 掌握模式的概念、传输常数的物理意义，单模光纤的截止条件、模场分布，单模光纤的双折射及其对光纤通信的影响，光纤的损耗、色散。

【学时分配】6

【授课方式】多媒体+板书

【授课内容】

§ 2—1 概述 - 光纤结构与分类

§ 2—2 光纤传输的射线分析方法

§ 2—3 光纤传输的波动光学分析方法

§ 2—4 单模光纤

§ 2—5 光纤的传输特性

§ 2—6 光纤传输理论的小结

【教学重点和难点】

(1) 重点：光纤模式的电磁场结构、单模光纤、光纤的损耗和色散

(2) 难点：光纤传输的波动光学分析方法、单模光纤的双折射及其偏振、光纤的非线性效

应

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授
- (2) 教学手段：多媒体+板书

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：光纤技术的发展、相关的中英文文献资料
- 2. 作业与思考题的要求：

光纤的基本结构及其类型；单模光纤的基本类型；几何光学分析方法和波动光学分析方法的相关计算；单模光纤的相关计算；光纤损耗、色散、非线性效应对光纤通信的影响；损耗、色散的计算。

第三章 光纤器件

【教学目标】

- (1) 了解光纤的制造工艺要求以及光纤连接技术
- (2) 理解器件的性能参数
- (3) 掌握光纤连接器、光纤耦合器、光隔离器、波分复用器、光开关、光纤光栅、光环形器等光纤器件。

【学时分配】8

【授课方式】多媒体+板书

【授课内容】

- § 2—1 光纤的制造工艺及流程
- § 2—2 光纤连接技术以及器件
- § 2—3 光纤耦合器
- § 2—4 光隔离器
- § 2—5 光环形器
- § 2—6 波分复用器
- § 2—7 光开关
- § 2—8 光纤光栅技术及其应用
- § 2—9 光衰减器
- § 2—10 光分叉复用器、光交叉连接器、波长变换器、光纤激光器

【教学重点和难点】

- (1) 重点：光纤耦合器、光隔离器、波分复用器、光开关、光纤光栅
- (2) 难点：光隔离器、光环形器、基于偏振光开关

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授
- (2) 教学手段：多媒体+板书

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：通信器件的发展、相关的中英文文献资料
- 2. 作业与思考题的要求：

器件的基本工作原理以及相关性能参数的定义和计算

第四章 光源和光发射机

【教学目标】

- (1) 了解半导体的能带结构
- (2) 理解半导体光源的基本工作原理、量子阱等新型半导体光源
- (3) 掌握 FP 腔半导体激光器、双异质结激光器、分布反馈半导体激光器、分布布拉格反射半导体激光器，掌握数字信号调制及其驱动电路、模拟信号调制及其驱动电路，掌握功率控制电路、温度控制电路，掌握慢启动、告警等保护电路。

【学时分配】8

【授课方式】多媒体+板书

【授课内容】

- § 4—1 概述
- § 4—2 半导体光源的工作原理
- § 4—3 光纤通信用半导体激光器
- § 4—4 光纤通信用发光二极管
- § 4—5 光源的调制及驱动电路
- § 4—6 LD 光发射机的控制电路
- § 4—7 光发射机的小结

【教学重点和难点】

- (1) 重点：双异质结激光器、分布反馈半导体激光器、分布布拉格反射半导体激光器，数字信号调制及其驱动电路，功率控制电路、温度控制电路
- (2) 难点：半导体激光器的工作原理，高速调制的驱动电路

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授
- (2) 教学手段：多媒体+板书

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：光源、光发射机模块的发展、相关的中英文文献资料
- 2. 作业与思考题的要求：

通信用半导体激光器的相关计算；光源驱动电路的设计及其计算；控制电路各部分的要求及其计算。

第五章 光探测器和光接收机

【教学目标】

- (1) 了解半导体的能带结构
- (2) 理解 PIN、APD 光电探测器的工作原理、光接收机的各种噪声、光接收机前端的设计问题
- (3) 掌握数字光接收机的前端、线性通道、以及数据恢复的具体部件，光探测器的性能参数，数字光接收机输入端的等效电路模型、信噪比，接收机的灵敏度和动态范围，线性通道、

动态范围以及实现动态范围的模块电路，眼图。

【学时分配】8

【授课方式】多媒体+板书

【授课内容】

§ 5—1 概述

§ 5—2 数字光接收机的组成

§ 5—3 半导体光检测器

§ 5—4 光接收机前端及噪声

§ 5—5 光接收机的灵敏度

§ 5—6 光接收机的线性通道及数据恢复

§ 5—7 光接收机的小结

【教学重点和难点】

(1) 重点：数字光接收机的组成、光探测器的性能参数，接收机前端，接收机的灵敏度和动态范围，眼图分析

(2) 难点：光接收机的噪声灵敏度分析，线性通道的均衡滤波器

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：讲授

(2) 教学手段：多媒体+板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：光探测、光接收模块的发展、相关的中英文文献资料

2. 作业与思考题的要求：

数字光接收机的组成；通信用 PIN、APD 探测器参数的分析计算；前端等效电路的分析以及接收机性能的相关计算；不同探测器的线性通道模块；数据恢复的眼图参数含义及其分析。

第六章 光放大技术

【教学目标】

(1) 了解光放大技术的发展

(2) 理解光纤放大技术的基本工作原理，EDFA 的实际应用方式

(3) 掌握 EDF 的结构、工作原理、能级分裂对 EDFA 实现光放大的意义，掌握 EDFA 的基本光路结构和泵浦方式，EDFA 的各个器件，EDFA 的增益、噪声等特性参数、大功率化的技术途径，EDFA 级联使用时出现的问题及解决方法，掌握 PDFA、TDFA、光纤拉曼放大技术。

【学时分配】6

【授课方式】多媒体+板书

【授课内容】

§ 6—1 概述

§ 6—2 EDF 的结构与 EDFA 工作原理

§ 6—3 EDFA 的特性

§ 6—4 EDFA 在光纤通信系统中的应用以及大功率化

§ 6—5 PDFA、TDFA 光放大技术

§ 6—6 其他光放大技术(光纤拉曼放大器、半导体光放大器)

§ 6—6 光放大技术的小结

【教学重点和难点】

(1) 重点: EDF 的结构、工作原理, EDFA 的基本光路结构、特性参数

(2) 难点: EDFA 级联使用时出现的问题及解决方法, 光纤拉曼放大技术

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 讲授

(2) 教学手段: 多媒体+板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 光放大技术的发展、相关的中英文文献资料

2. 作业与思考题的要求:

EDF 的工作原理; EDFA 的基本光路结构以及各种泵浦方式、特点; EDFA 参数的分析计算; EDFA 大功率化的技术途径; EDFA 的级联问题以及常用的解决方法; 其他放大技术的相关原理。

第七章 数字光纤通信系统

【教学目标】

(1) 了解准同步数字体系, ITU 规定的各常用字节的含义

(2) 理解数字电话的传输、PDH 存在的不足以及 SDH 的优点, 理解 SDH 传输结构及其自愈能力、系统设计方法

(3) 掌握数字光纤通信系统的组成, 同步的含义以及 SDH 各模块的速率标准, SDH 的复用解复用过程和复用方法, SDH 的帧结构中复用段开销、通道段开销、管理单元指针、信息净负荷, 重点掌握 SDH 的复用映射方法及其过程、SDH 的复用单元及其结构, SDH 光接口的代码及接口参数, 掌握系统的误码性能、抖动性能, 以及误码的各种表示方法, 掌握中继段的功率预算和色散预算

【学时分配】6

【授课方式】多媒体+板书

【授课内容】

§ 7—1 概述

§ 7—2 准同步数字系列 PDH

§ 7—3 光同步数字系列 SDH

§ 7—4 系统的性能指标

§ 7—5 光纤通信系统的设计

§ 7—6 数字光纤通信系统小结

【教学重点和难点】

(1) 重点: SDH 各模块的速率标准, SDH 的复用方法和复用映射过程, SDH 的帧结构及其各种段开销字节, SDH 的复用单元, SDH 的接口参数, 系统的性能参数以及中继段的功率和色散预算

(2) 难点: SDH 传输网的自愈恢复、SDH 的复用映射过程、SDH 复用单元的结构

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 讲授

(2) 教学手段: 多媒体+板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 光纤通信系统相关的中英文文献资料

2. 作业与思考题的要求:

SDH、PDH 的优缺点; SDH 的相关计算; SDH 的复用映射过程分析; 各种容器; SDH 光接口的代码以及参数的分析计算; 系统的性能参数分析计算; 系统的设计方法以及功率、色散预算。

第八章 模拟光纤通信系统

【教学目标】

(1) 了解模拟信号的调制方式

(2) 理解基带信号直接光强调制光纤传输系统的特性

(3) 掌握 CNR、二次和三次非线性信号失真, 掌握非线性失真的预失真控制方法

【学时分配】2

【授课方式】多媒体+板书

【授课内容】

§ 8—1 概述

§ 8—2 调制方式和模拟基带直接光强调制光纤传输系统

§ 8—3 副载波复用光纤传输系统

§ 8—4 模拟光纤通信系统小结

【教学重点和难点】

(1) 重点: SCM、二次和三次非线性信号失真

(2) 难点: 非线性失真的预失真控制方法

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 讲授

(2) 教学手段: 多媒体+板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 模拟信号传输相关的中英文文献资料

2. 作业与思考题的要求:

副载波复用的信号失真分析及其控制方法。

第九章 光纤通信网络及其他技术

【教学目标】

(1) 了解光网络的发展、光接入网的概念以及各种线路终端、光孤子通信技术

(2) 理解光接入网的 FTTB、FTTC、FTTH 等应用形式, 理解 PON 和 AON 等接入网, 理解色散补偿原理

(3) 掌握 WDM 信道密度、隔离度、中心频率, 掌握常用的色散补偿技术

【学时分配】2

【授课方式】多媒体+板书

【授课内容】

§ 9—1 光网的发展趋势

§ 9—2 光接入网

§ 9—3 WDM、DWDM、CWDM 以及相关概念

§ 9—4 色散补偿技术

§ 9—5 光孤子通信

课程习题课

【教学重点和难点】

(1) 重点: FTTB、FTTC、FTTH 接入网, 信道密度、中心频率, 常用色散补偿技术

(2) 难点: 略

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 讲授

(2) 教学手段: 多媒体+板书

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 光网络发展的相关技术、色散补偿技术的文献资料

2. 作业与思考题的要求:

光接入网的含义, 光接入网的具体应用形式; 信道密度、隔离度的计算; 色散补偿原理。

五、实验教学及要求

无。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容, 描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据: 主讲教师根据教学大纲的内容进行命题。

2. 课程考核性质: 考试。

3. 具体的考核方式: 闭卷考试。

3. 成绩评定: 成绩由平时成绩和期末考试成绩构成, 平时成绩占 30%、期末考试成绩占 70%。

七、教材与参考资料

1、教材

刘增基. 光纤通信. 西安电子科技大学出版社;

2、参考资料

[1] Mynbaev D. K., Scheiner L. L., Fiber-optic Communications Technology (光纤通信技术), 北京: 科学出版社出版, 英文影印版;

[2] 李川、张以谟 等, 光纤光栅: 原理、技术与传感应用, 科学出版社;

光学学报、中国激光、光电子·激光、压电与声光、optics expression、optics letters、optics communication、SPIE 等中英文期刊关于光纤通信技术的最新报道。

八、说明: 无。

19132301 《单片机应用技术》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	单片机应用技术				
课程英文名称	Applied Technology of MCU			课程编号	19132301
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	48	讲授学时	40	实验学时	8
总学分	3	开课单位	理学院	开课系（室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《C 语言程序设计》				
执笔人	王淑青	审核人		审批人	
修订时间	2015-09-01				

二、课程简介

本课程为电子科学与技术专业的专业限选课。主要内容包括 51 系列单片机及各种接口设计与应用系统设计。教学内容主要有 51 单片机的硬件结构；指令系统；中断系统；定时/计数器；串行口；外围接口及其扩展技术等。本课程与我系的专业培养方向紧密结合，突出单片机在光电信息检测、光电控制中的作用。

三、课程性质

本课程是电子科学与技术专业的专业基础课，在实践教学体系中起着重要的作用，是培养本专业学生实践动手能力和创新应用能力的一门重要课程。

四、课程教学总体目标

为适应广东海洋大学培养“三能”人才的宗旨，本课程的结构、内容、方法等面向实践、面向应用、面向就业，在学生掌握单片机的基本应用开发的基础上，强调突出单片机在光电技术中的实践应用教学。

通过本课程的教学，使学生掌握单片机的基本理论、熟悉单片机应用的开发过程、熟练应用开发工具进行单片机系统的设计，基本的软、硬件设计、装配、调试等开发技能，具有与人合作的素质与团队精神。培养既具备一定理论知识又有较强应用能力、创新能力的工程项目设计开发人才。

五、理论教学内容及要求

第 1 章 单片机概述

【教学目标】

(1) 了解单片机的发展过程及 MCS51 单片机及其各种兼容系列、单片机的特点及应用领域。

(2) 理解单片机应用系统的开发。

(3) 掌握 51 及其兼容单片机的应用开发过程

【学时分配】2 学时。

【授课方式】理论讲授 1.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第1章 单片机概述

- 1.1 什么是单片机
- 1.2 单片机的发展历史
- 1.3 单片机的特点
- 1.4 单片机的应用
- 1.5 单片机的发展趋势
- 1.6 MCS-51 系列与 AT89S5x 系列单片机
 - 1.6.1 MCS-51 系列单片机
 - 1.6.2 AT89 系列单片机
 - 1.6.3 AT89 系列单片机的型号说明
- 1.7 各种衍生品种的 51 单片机
 - 1.7.1 STC 系列单片机
 - 1.7.2 C8051Fx x x 单片机
- 1.8 PIC 系列单片机与 AVR 系列单片机
 - 1.8.1 PIC 系列单片机
 - 1.8.2 AVR 系列单片机
- 1.9 其他的嵌入式处理器简介
 - 1.9.1 嵌入式 DSP 处理器
 - 1.9.2 嵌入式微处理器

【教学重点和难点】

- (1) 重点：单片机的概念
- (2) 难点：单片机的概念

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。
- (2) 教学手段：采用多媒体、视频相结合的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识，运用网络教学，指导学生了解与本门课程教学相关的主要网站。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料要求课外阅读 3 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 张连华. 单片机应用系统设计方法[J]. 科学之友, 2010, (7).
- (2) 赵亚转. 浅谈单片机应用与单片机芯片——兼对八位单片机学习的感想[J]. 科技传播, 2010, (8).
- (3) 高源. 单片机应用系统抗干扰技术的研究[J]. 电脑知识与技术, 2010, (14).

2、作业与思考题

布置 1 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 简述单片机的应用领域。

第二章 AT89S51 单片机硬件结构

【教学目标】

- (1) 了解：单片机的硬件组成和引脚功能、看门狗的使用。
- (2) 理解：单片机的 CPU、存储器结构、时序。
- (3) 掌握：单片机的并行 I/O 端口、复位操作和复位电路。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】讲授 3.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第 2 章 AT89S51 单片机硬件结构

2.1 AT89S51 单片机的硬件组成

2.2 AT89S51 的引脚功能

2.2.1 电源及时钟引脚

2.2.2 控制引脚

2.2.3 并行 I / O 口引脚

2.3 AT89S51 的 CPU

2.3.1 运算器

2.3.2 控制器

2.4 AT89S51 单片机存储器的结构

2.4.1 程序存储器空间

2.4.2 数据存储器空间

2.4.3 特殊功能寄存器

2.4.4 位地址空间

2.5 AT89S51 单片机的并行 I / O 端口

2.5.1 P0 口

2.5.2 P1 口

2.5.3 P2 口

2.5.4 P3 口

2.6 时钟电路与时序

2.6.1 时钟电路设计

2.6.2 机器周期、指令周期与指令时序

2.7 复位操作和复位电路

2.7.1 复位操作

2.7.2 复位电路设计

2.8 看门狗定时器（WDT）的使用

2.9 低功耗节电模式

2.9.1 空闲模式

2.9.2 掉电运行模式

【教学重点和难点】

- (1) 重点：单片机的存储结构和并行 I / O 端口

(2) 难点：单片机的存储结构和并行 I/O 端口

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。

(2) 教学手段：PPT 课件和单片机应用系统实物结合教学。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 3 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 王淑青. 基于模块化的单片机实践教学模式改革[J]. 电气电子教学学报, 2014, (4).

(2) 51 单片机学习论坛: <http://www.51c51.com/bbs/>

2、作业与思考题

布置 3 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) AT89S51 (52) 单片机内部程序存储器空间是多少？

(2) AT89S51 (52) 单片机内部数据存储器空间是多少？

(3) AT89S51 (52) 单片机外部程序存储器和外部数据存储器可扩展的最大空间是多少。

第三章 C51 语言编程基础与 Keiluvision3 的使用

【教学目标】

(1) 了解：C51 语言与 Keiluvision3。

(2) 理解：C51 语言编程基础。

(3) 掌握：在 Keiluvision3 的单片机 C51 语言的编程与调试。

【学时分配】10 学时。

【授课方式】讲授 9 学时，讨论 1 学时。

【授课内容】

第 3 章 C51 语言编程基础与 Keiluvision3 的使用

3.1 C51 编程语言简介

3.1.1 C51 语言与汇编语言的比较

3.1.2 C51 语言与标准 C 语言的比较

3.2 C51 语言程序设计基础

3.2.1 C51 语言中的数据类型与存储类型

3.2.2 C51 语言的特殊功能寄存器及位变量定义

3.2.3 C51 语言的绝对地址访问

3.2.4 C51 的基本运算

3.2.5 C51 的分支与循环程序结构

3.2.6 C51 的数组

3.2.7 C51 的指针

3.3 C51 语言的函数

3.3.1 函数的分类

3.3.2 函数的参数与返回值

3.3.3 函数的调用

3.3.4 中断服务函数

3.3.5 变量及存储方式

3.3.6 宏定义与文件包含

3.3.7 库函数

3.4 KeilLLVision3 环境下的 C51 程序开发

3.4.1 Keil Vision3 的基本操作

3.4.2 添加用户源程序文件

3.4.3 程序的编译与调试

3.4.4 工程的设置

【教学重点和难点】

(1) 重点: C51 语言程序设计基础和 C51 语言的函数

(2) 难点: 中断服务函数和变量及存储方式

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 采用 PPT 课件和 Keil μ Vision3 开发环境结合的教学方法,。

(2) 教学手段: 应用 Keil μ Vision3 开发环境讲解。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 3 篇论文, 以下文献仅供参考, 教师在教学中可进行调整。

(1) 陶孝海. 51 单片机 C 语言编程技巧 [J]. 计算机时代, 2006, (06).

(2) 王兰英等. 单片机 C51 与汇编语言混合调用的实现 [J]. 四川理工学院学报(自然科学版), 2008, (03).

(3) 高铭泽. C51 单片机的开发与应用 [J]. 硅谷, 2011, (23)

2、作业与思考题

布置 2 道作业题, 以下仅供参考, 教师在教学中可进行调整。

(1) 编程实现两数之和在 (256~1024) 的加法运算。

(2) 编程实现把连续存放在内部 RAM 中 10 个 8 位的二进制数据块复制到外部 RAM 的连续存储空间。

第 4 章 虚拟仿真开发工具 Proteus 的使用

【教学目标】

(1) 了解: 单片机应用系统的 Proteus 虚拟设计与仿真。

(2) 理解: Proteus ISIS 的虚拟仿真。

(3) 掌握: Proteus 与 keil μ Vision3 的联调。

【学时分配】 4 学时。

【授课方式】 讲授 3.5 学时, 实际操作 0.5 学时。

【授课内容】

第 4 章 虚拟仿真开发工具 Proteus 的使用

4.1 Proteus 功能概述

4.2 Proteus ISIS 的虚拟仿真

- 4.3 Proteus ISIS 环境简介
 - 4.3.1 ISIS 各窗口简介
 - 4.3.2 主菜单栏
 - 4.3.3 主工具栏
 - 4.3.4 工具箱
 - 4.3.5 仿真工具栏
 - 4.3.6 元件列表
 - 4.3.7 预览窗口
 - 4.3.8 原理图编辑窗口
- 4.4 Proteus ISIS 的编辑环境设置
 - 4.4.1 选择模板
 - 4.4.2 选择图纸
 - 4.4.3 设置文本编辑器
 - 4.4.4 设置网格
- 4.5 Proteus ISIS 的系统运行环境设置
- 4.6 单片机应用系统的 Proteus 虚拟设计与仿真
 - 4.6.1 虚拟设计与仿真步骤
 - 4.6.2 新建或打开一个设计文件
 - 4.6.3 选择需要的元件到元件列表
 - 4.6.4 放置元件并连接电路
 - 4.6.5 加载目标代码文件、设置时钟频率及仿真运行
- 4.7 Proteus 与 Keil μ Vision3 的联调

【教学重点和难点】

- (1) 重点：单片机应用系统的 Proteus 虚拟设计与仿真
- (2) 难点：Proteus 与 Keil μ Vision3 的联调。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用 PPT 课件、Proteus 与 Keil μ Vision3 软件结合的教学方法。
- (2) 教学手段：应用 Proteus 与 Keil μ Vision 使学生掌握单片机应用系统的设计方法。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 2 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 王瑞萍；. 基于 Proteus 的单片机虚拟开发环境 [J]. 现代电子技术. 2009, (08) .
- (2) 周灵彬等. 基于 Proteus 的电子产品仿真设计 [J]. 电子技术应用. 2010, (09)

2、作业与思考题

布置 1 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 应用 Proteus 画出单片机最小系统的硬件连接图，并与 Keil μ Vision 联调，观察单片机工作情况。

第 5 章 MCS-51 单片机的输入/输出通道接口

【教学目标】

- (1) 了解：LED 数码管与 LED 点阵显示器的工作原理。
- (2) 理解：LED 数码管与 LED 点阵显示器及开关的硬件接口设计。
- (3) 掌握：LED 数码管与 LED 点阵显示器及开关的软件接口设计。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】讲授 3.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第 5 章 单片机与显示器件及开关的接口设计

5.1 单片机控制发光二极管显示

5.1.1 单片机与发光二极管的连接

5.1.2 110 端口的 C51 编程控制

5.2 开关状态检测

5.2.1 开关检测案例 1

5.2.2 开关检测案例 2

5.3 单片机控制 LED 数码管的显示

5.3.1 LED 数码管的显示原理

5.3.2 LED 数码管的静态显示与动态显示

5.4 单片机控制 LED 点阵显示器显示

5.4.1 LED 点阵显示器的结构与显示原理

5.4.2. 控制 16×16LED 点阵显示屏的案例

【教学重点和难点】

- (1) 重点：开关量的检测与控制的硬件和软件设计。
- (2) 难点：LED 数码管的动态显示。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用 PPT 课件讲授、模块实物演示及程序操作结合的教学方法。
- (2) 教学手段：模块实物演示及程序操作。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 2 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 朱艳梅. 基于单片机的流水灯的设计与实现 [J]. 电子制作, 2014, (04).
- (2) 赖显渺. 基于单片机的热释电红外传感安防报警电路硬件电路设计 [J]. 装备制造技术, 2015, (06).

2、作业与思考题

布置 2 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 设计并实现单片机通过 I/O 口控制 8 个 LED 亮灭的流水灯显示的电路和程序。
- (2) 设计并实现单片机通过 I/O 口控制检测一开关的状态，并通过 LED 亮灭显示开关的通断状态。

第 6 章 AT89S51 单片机的中断系统

【教学目标】

- (1) 了解：中断系统的概念。
- (2) 理解：中断系统的工作原理。
- (3) 掌握：中断系统的应用。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 5.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第 6 章 AT89S51 单片机的中断系统

6.1 AT89S51 中断技术概述

6.2 AT89S51 中断系统结构

6.2.1 中断请求源

6.2.2 中断请求标志寄存器

6.3 中断允许与中断优先级的控制

6.3.1 中断允许寄存器 IE

6.3.2 中断优先级寄存器 IP

6.4 响应中断请求的条件

6.5 外部中断的响应时间

6.6 外部中断的触发方式选择

6.6.1 电平触发方式

6.6.2 跳沿触发方式

6.7 中断请求的撤销

6.8 中断函数

6.9 中断系统应用举例

6.9.1 单一外中断的应用

6.9.2 两个外中断的应用

6.9.3 中断嵌套的应用

【教学重点和难点】

- (1) 重点：中断系统工作原理。
- (2) 难点：中断系统应用。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用 PPT 课件讲授、模块实物演示及程序操作结合的教学方法。
- (2) 教学手段：模块实物演示及程序操作。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 2 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 罗文星. 基于 AT89S52 单片机的非接触式体温测量仪 [J]. 电子制作, 2015, (13).
- (2) 王翔, 曾昊. 基于单片机的 GPS 授时显示系统设计与实现 [J]. 计算机测量与控制, 2015, (05).

2、作业与思考题

布置 1 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 利用 INT0 或 INT1 中断，实现对外部脉冲计数。

第 7 章 AT89S51 单片机的定时器/计数器

【教学目标】

- (1) 了解：定时器/计数器的结构。
- (2) 理解：定时器/计数器的工作原理。
- (3) 掌握：单片机定时器/计数器的应用。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第 7 章 AT89S51 单片机的定时器/计数器

7.1 定时器/计数器的结构

7.1.1 工作方式控制寄存器 TMOD

7.1.2 定时器/计数器控制寄存器 TCON

7.2 定时器/计数器的 4 种工作方式

7.2.1 方式 0

7.2.2 方式 1

7.2.3 方式 2

7.2.4 方式 3

7.3 对外部输入的计数信号的要求

7.4 定时器/计数器的编程和应用

7.4.1 用 P1 口控制 8 只 LED 每 0.5s 闪亮一次

7.4.2 计数器的应用

7.4.3 控制 P1.0 引脚产生周期为 2ms 的方波

7.4.4 利用 T1 控制发出 1kHz 的音频信号

7.4.5 LED 数码管秒表的制作

7.4.6 测量脉冲宽度——门控位 GATE_x 的应用

7.4.7 LCD 时钟的设计

【教学重点和难点】

- (1) 重点：定时器/计数器的结构和工作原理。
- (2) 难点：单片机定时器/计数器的应用。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用 PPT 课件讲授、模块实物演示及程序操作结合的教学方法。
- (2) 教学手段：模块实物演示及程序操作。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 2 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 刘宇石. 基于 AT89S51 单片机数字时钟设计[J]. 现代企业教育, 2011-11

(2) 李俊. 基于单片机的数字频率计的设计[J]. 电子制作, 2015-05-

2、作业与思考题

布置 1 道作业题, 以下仅供参考, 教师在教学中可进行调整。

(1) 应用定时器 0 或定时器 1 实现数字时钟。

(2) 应用定时器 0 或定时器 1 实现对外部脉冲信号的计数。

第 8 章 AT89S51 单片机的串行口

【教学目标】

(1) 了解: 串行口的结构。

(2) 理解: 串行口的工作原理。

(3) 掌握: 串行口的应用。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】讲授 3.5 学时, 讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第 8 章 AT89S51 单片机的串行口

8.1 串行口的结构

8.1.1 串行口控制寄存器 SCON

8.1.2 特殊功能寄存器 PCON

8.2 串行口的 4 种工作方式

8.2.1 方式 0

8.2.2 方式 1

8.2.3 方式 2

8.2.4 方式 3

8.3 多机通信

8.4 波特率的制定方法

8.4.1 波特率的定义

8.4.2 计算定时器 T1 产生的波特率

8.5 串行口应用设计实例

8.5.1 串行通信标准接口 RS-232C、RS-422A 与 RS-485 简介

8.5.2 方式 1 的应用设计实例

8.5.3 方式 2 和方式 3 的应用设计

8.5.4 多机通信的应用设计实例

8.5.5 单片机与 PC 机串行通信的设计实例

8.5.6 PC 机与单片机或与多个单片机的串行通信

【教学重点和难点】

(1) 重点: 串行口的结构和工作原理。

(2) 难点: 串行口的应用。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用 PPT 课件讲授、模块实物演示及程序操作结合的教学方法。

(2) 教学手段：模块实物演示及程序操作。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 2 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 田立勇等. 计算机与单片机的串行通讯[J]. 仪器仪表用户, 2005-04

(2) 廖伟强等. 单片机串行通讯教学系统研究[J]. 大众科技, 2013-11

2、作业与思考题

布置 1 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 设计串口硬件电路，并编程实现 PC 与单片机的通信

六、实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	并行 I/O 实验	8 位 LED 流水灯及开关量检测	必做	设计性	操作型	2
2	中断系统实验	通过 INT0 或 INT1 对外部脉冲计数	必做	设计性	操作型	2
3	定时/计数器实验	通过 Timer0 或 Timer1 对外部脉冲计数和实现周期为 2ms 的方波	必做	验证性	操作型	2
4	串行口实验	两个单片机之间的串口通信	必做	验证性	操作型	2

七、课程考核要求

1. 课程考核依据

依据课程教学总体目标，根据学生对单片机应用技术的基本知识、基本技能的掌握及对单片机应用系统的总体设计，硬软件的设计能力、创新应用能力、实验操作编程、调试能力等进行综合考核。

2. 课程考核性质

考试。

3. 具体考核方式

期末考试采用闭卷考试的形式。

4、成绩评定：成绩由平时成绩、实验成绩和期末考试成绩构成，平时成绩占 10%、实验成绩占 20%、期末考试成绩占 70%。平时成绩由考勤、作业和课堂表现构成。

八、教材与参考资料

1、参考教材

教材

[1] 张毅刚等. 单片机原理及应用 - C51 编程+Proteus 仿真[M]. 高等教育出版社, 2014.

第一版.

参考资料

- [1]张鑫. 单片机原理及应用[M]. 电子工业出版社, 2005. 第一版.
- [2]杨宁. 单片机与控制技术[M]. 北京航空航天大学出版社, 2005. 第一版.
- [3]李光飞. 单片机 C 程序设计实例指导[M]. 北京航空航天大学出版社, 2005. 第一版.
- [4]陈连坤. 单片机原理与实践[M]. 北京交通大学出版社, 2009. 第一版.
- [5] 51 单片机学习论坛: <http://www.51c51.com/bbs/>

19131501 《传感器原理与器件》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	传感器原理与器件				
课程英文名称	The Principle and Device of Transducer			课 程 编 号	19131501
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	48	实验学时	0
总学分	1	开课学院（部）	电信学院	开课系（室）	物理与光电
授课对象	电子科学与技术专业、电子类本科生				
先修课程	大学物理、电路分析				
执笔人	熊正烨	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 8 月				

二、课程简介

本课程系电子科学与技术本科专业的专业基础课，本课程综合运用各先修课程的理论与知识，是本专业的一门重要专业技术课，主要研究：传感器的基本概念及其基本特性（静态、动态特性）；传感器的标定和校准方法；各类传感器的转换原理；基本特性分析（定性）；测量电路；实际应用。并进行相应的实验，实现生产过程各种参量的非电量电测量，结合计算机技术，可以拓展到生产过程自动化。

三、课程教学总体目标

该课程以数学、物理、电路电子技术为基础，掌握传感器的信号检出、转换原理和信号处理方法，熟悉各类传感器的典型工程应用，根据各专业特点，为后续课程（传感系统设计等）奠定技术基础。

四、教学内容、要求及学时分配

（一）理论教学

第1章 传感器的一般特性（含绪论）

4 学时

内容：

1. 传感器的静态特性；
2. 传感器的动态特性；
3. 传感器动态特性分析；
4. 传感器无失真测试条件；
5. 机电模拟和变量分类。

基本要求：

1. 了解传感器在现代生产过程科技发展中的重要性及其发展方向；
2. 明确传感器基本组成及机电模拟方法；
3. 明确传感器的基本特性；熟悉传感器的静态特性和动态特性技术参数及动态特性分析方法。

重点：传感器的组成和意义；传感器的静态特性、动态特性。

难点：传感器的动态特性分析。

第2章 电阻应变式传感器

4 学时

内容：

1. 金属电阻应变式传感器；
2. 半导体应变片及压阻式传感器；
3. 电位计式传感器。

基本要求：

1. 掌握电阻应变计的工作原理（电阻—应变效应）及其信号调理技术；
2. 熟悉电阻应变式传感器的工程应用技术。
3. 电位计式传感器(自学)

重点：电阻应变片（计）的工作原理、测量电路及其应用。

难点：电阻应变式传感器的特性分析和信号调理技术。

第3章 电感式传感器

6 学时

内容：

1. 电感式传感器；
2. 差动变压器；
3. 电涡流式传感器。

基本要求：

1. 掌握电感式传感器、差动变压器和电涡流式传感器的工作原理（自感、互感现象）；
2. 掌握各类电感式传感器测量电路的结构和特点；
3. 熟悉各类电感式传感器的典型工程应用技术。

重点：电感式传感器的工作原理及其应用；

难点：电感式传感器的信号调理电路。

第4章 电容式传感器

4 学时

内容：

1. 电容式传感器的工作原理及结构类型；
2. 电容式传感器的静态特性（定性分析）；
3. 电容式传感器的等效电路；
4. 电容式传感器的测量电路；
5. 电容式传感器的应用。

基本要求：

1. 掌握电容式传感器的工作原理、基本结构及其基本特性；
2. 掌握电容式传感器的信号调技术；
3. 熟悉电容式传感器的典型工程应用技术。

重点：电容式传感器的工作原理及其应用。

难点：电容式传感器的测量电路。

第5章 压电式传感器

4 学时

内容:

1. 压电式传感器的工作原理;
2. 压电材料的主要特性;
3. 压电元件常用的结构形式;
4. 压电式传感器的信号调理电路;
5. 压电式传感器的应用。

基本要求:

掌握压电式传感器的工作原理(压电效应);

掌握压电式传感器的信号调理电路技术及其特性分析(定性);

熟悉压电式传感器的结构及工程应用。

重点: 压电式传感器的工作原理及其应用。

难点: 压电式传感器的工作原理及其测量电路(前置放大器)特性分析。

第6章 磁电式传感器

2 学时

内容:

1. 磁电式传感器的原理和结构;
2. 磁电式传感器的设计要点;
3. 磁电式传感器的应用。

基本要求:

掌握磁电式传感器的工作原理(电磁感应)及其应用;

熟悉磁电式传感器的设计方法。

重点: 磁电式传感器的工作原理及其应用。

难点: 磁电式传感器的工作原理。

第7章 热电式传感器

4 学时

内容:

1. 热电阻;
2. PN 结型温度传感器;
3. 热电偶。

基本要求:

1. 掌握热电阻、热电偶传感器的工作原理(电阻-温度效应和热电效应);

2. 了解热电偶的基本定律及其冷端处理和温度补偿技术;

3. 熟悉金属热电阻、热电偶传感器的结构形式、分度号和分度表及其应用;

4. 熟悉晶体管和集成温度传感器的测温原理及其应用。

重点: 热电式传感器的工作原理及其应用。

难点: 热电偶的热电效应及其冷端补偿技术。

第8章 光电式传感器

4 学时

内容:

1. 光电效应;
2. 光电器件;

3. 光源及光学元件；
4. 光电式传感器的应用；
5. 光纤传感器。

基本要求：

1. 掌握光电元件的光电转换原理（光电效应）及几种主要的光电元件（光电管、光电倍增管、光敏电阻、光敏二极管和光敏三极管、光电池等）的光电特性；
2. 掌握光纤传感器所用光纤的结构和传光原理；
3. 熟悉光电式传感器的结构和应用；

重点：光电效应及光电元件的光电特性，光电式传感器的应用。

难点：光纤的传光原理。

第9章 磁敏传感器

2 学时

内容：

1. 霍尔效应；
2. 霍尔元件的应用电路；
3. 集成霍尔器件；
4. 霍尔传感器的应用。

基本要求：

1. 掌握霍尔元件的磁电转换原理（霍尔效应）及其磁敏特性；
2. 了解集成霍尔器件的结构；熟悉霍尔传感器的应用。

重点：霍尔传感器的原理及其应用。

难点：霍尔元件磁敏特性分析。

第10章 数字式传感器

4 学时

内容：

1. 光栅传感器；
2. 角数字编码器。

基本要求：

1. 掌握数字式传感器（计量光栅、角数字编码器）的数字转换原理及其信号调理技术；
2. 熟悉数字式传感器的结构和典型工程应用。

重点：数字式传感器的工作原理、信号调理技术及其应用。

难点：莫尔条纹的形成及其特点。

第11章 传感器的标定

2 学时

内容：

1. 测量误差基本概念；
2. 传感器的静态特性标定；
3. 传感器的动态特性标定；
4. 压力传感器的标定和校准；
5. 振动传感器的标定和校准；
6. 温度传感器的标定和校准。

基本要求：

1. 明确传感器标定与校准的意义；
2. 掌握测量误差基本概念；
3. 掌握传感器静态特性和动态特性的标定方法和步骤；
4. 熟悉压力、温度、振动等传感器的标定装置与标定方法。

重点：传感器特性的标定方法。

难点：压力传感器的动态特性标定技术。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1						
2						
3						

2. 实验报告撰写要求

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：课程的考核命题以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。命题层次符合教学目标中的了解（识记）、理解、掌握（应用）三类能力层次，体现对学生基本知识、基本技能和综合应用能力及创新能力考核要求。

2. 课程考核性质：考试

3. 具体的考核方式：开卷考试

3. 成绩评定：平时作业及课堂考勤 30% ， 考试成绩 70%

七、教材与参考资料

教材：传感器与传感器技术，何道清等编著，科学出版社，2014 年 4 月第三版

参考资料：传感器原理及应用，王桂荣等编著，中国电力出版社，2010 年 3 月

八、说明

19141401 《光电系统设计》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	光电系统设计				
课程英文名称	Photoelectric System Design		课程编号	19141401	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	16	讲授学时	16	实验学时	0
总学分	1	开课学院（部）	理学院	开课系（室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	应用光学，物理光学，信号与系统，光电检测与光电传感器，单片机应用技术				
执笔人	汤照 李树发	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 8 月				

二、课程简介

本课程系电子科学与技术本科专业的专业限选课，本课程综合运用各先修课程的理论与知识，围绕着如何提高总体系统性能水平这一主线，通过对信息光电系统和能量光电系统的若干典型设计案例的分析介绍，使学生初步掌握光电系统设计的基础理论和工程方法。为学生完成后续的专业课程设计与毕业设计奠定基础。

三、课程教学总体目标

通过对本课程的学习，培养学生综合运用已学过的多门专业基础课程的理论与知识的能力，使之了解并理解光电系统的设计的基本要求、基本思路和基本方法，初步掌握一些设计手段去独立完成一些简单的光电系统设计项目。培养学生的创造性和综合解决实际问题的能力。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

- （1）了解光电系统的基本组成、光电系统的分类、光电系统的应用、光电系统的发展基础、光电系统设计与仿真软件。
- （2）理解光电系统发展的制约因数和光电产品工程设计控制程序。
- （3）掌握光电产品设计图样文件技术要求。

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

1.1 光电系统概论

- 1.1.1 光电系统的基本定义
- 1.1.2 光电系统的基本组成
- 1.1.4 光电系统的发展基础与发展趋势
- 1.1.4 光电系统的种类

1.2 光电产品的工程设计控制程序

- 1.2.1 设计输入控制
- 1.2.2 设计过程控制
- 1.2.3 设计输出控制
- 1.2.4 设计更改控制
- 1.2.5 技术服务和记录
- 1.2.6 光电产品设计图样文件技术要求

1.3 光电系统设计与仿真软件简介

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 光电产品工程设计控制程序
- (2) 难点: 光电产品设计图样文件技术要求

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂讲授
- (2) 教学手段: 应用多媒体演示

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 指定参考书的相关章节
- 2. 作业与思考题的要求: 指定思考题

第二章 光学系统设计概要

【教学目标】

- (1) 了解光学仪器的发展历史和发展趋势, 了解光学设计的发展概况。
- (2) 理解光学系统设计的主要过程和基本步骤。
- (3) 掌握光学设计的大致类型及各类镜头的设计差别。

【学时分配】6 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

2.1 光学仪器及其发展

- 2.1.1 光学理论的发展
- 2.1.2 新设计的发展
- 2.1.3 新材料、新工艺、新器件的发展
- 2.1.4 电子技术的发展
- 2.1.5 光学仪器的类别
- 2.1.6 光学仪器发展简史及其发展趋势

2.2 光学设计及其发展

- 2.2.1 光学设计概述
- 2.2.2 光学设计的主要过程和基本步骤
- 2.2.3 像差与光学设计过程
- 2.2.4 光学系统设计要求
- 2.2.5 光学设计的发展概况

2.3 应掌握的光学设计基础

2.4 光线追踪及像差校正常用方法

2.4.1 光线追踪概述

2.4.2 光学系统的像差概述

2.4.3 像差校正的一些常用方法

2.5 光学设计的大致类型及各类镜头的设计差别

2.5.1 光学设计的大致类型

2.5.2 各类镜头的设计差别

2.5.3 数码相机的镜头焦距与光学镜头

2.6 设计举例

2.6.1 一种用于可见光电视导引头的摄影物镜的设计

2.6.2 大口径红外成像系统的光学设计

【教学重点和难点】

(1) 重点：应掌握的光学设计基础，光线追踪与像差校正常用方法，各类镜头的设计差别。

(2) 难点：光线追踪与像差校正常用方法

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：指定参考书的相关章节

2. 作业与思考题的要求：指定思考题

第三章 光电测量与传感

【教学目标】

(1) 了解光辐射量的基本定义，各种常用光辐射源的基本特性。

(2) 理解光辐射的基本定律和度量方法。

(3) 掌握光电测量与传感的基本方法。

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

3.1 光辐射的基本规律

3.1.1 辐射量

3.1.2 光度量

3.1.3 光和辐射的联系量

3.1.4 光辐射基本定律和公式

3.2 光辐射的度量

3.2.1 光度计

3.2.2 积分球

3.2.3 照度计

3.2.4 辐射计

3.2.5 光谱辐射计

3.3 光辐射源

3.3.1 光源的基本特性参数

- 3.3.2 热辐射光源
- 3.3.3 气体放电光源
- 3.3.4 固体发光光源
- 3.3.5 激光光源

3.4 非相干时变光信号的直接探测方法

- 3.4.1 光通量的幅度测量
- 3.4.2 光通量的频率测量
- 3.4.3 光通量的相位和时间测量

3.5 非相干时变光信号的调制探测方法

- 3.5.1 调制的基本原理和类型
- 3.5.2 光调制器

【教学重点和难点】

- (1) 重点：光辐射的基本定律和公式，光辐射的度量，非相干时变光信号的直接探测方法。
- (2) 难点：光辐射的度量，非相干时变光信号的直接探测方法。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：指定参考书的相关章节
- 2. 作业与思考题的要求：指定思考题

第四章 光电探测系统设计

【教学目标】

- (1) 了解光电探测技术中的光学系统基本功能和特点，。
- (2) 理解光电变换的基本形式。
- (3) 掌握光电检测电路设计的基本方法。

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

4.1 光电探测技术中的光学系统

- 4.1.1 系统组成及功能
- 4.1.2 系统的特点

4.2 光电变换的基本形式

- 4.2.1 被测对象为辐射源的形式
- 4.2.2 光透过被测对象的形式
- 4.2.3 光由被测对象反射的形式
- 4.2.4 光由被测对象遮挡的形式
- 4.2.5 光由被测对象信息量化的形式

4.3 光电检测电路设计

- 4.3.1 恒流源型光电检测电路的静态计算
- 4.3.2 光伏型光电检测电路的静态计算
- 4.3.3 可变电阻型光电检测电路的静态计算

【教学重点和难点】

(1) 重点：光电探测技术中光学系统的特点，恒流源型光电检测电路的静态计算，光伏型光电检测电路的静态计算。

(2) 难点：恒流源型光电检测电路的静态计算，光伏型光电检测电路的静态计算。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：指定参考书的相关章节
2. 作业与思考题的要求：指定思考题

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1						
2						
3						

2. 实验报告撰写要求

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：课程的考核命题以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。命题层次符合教学目标中的了解（识记）、理解、掌握（应用）三类能力层次，体现对学生基本知识、基本技能和综合应用能力及创新能力考核要求。

2. 课程考核性质：考试

3. 具体的考核方式：开卷考试

3. 成绩评定：课堂考勤 16% ， 考试成绩 84%

七、教材与参考资料

教材：光电系统设计基础，吴晗平编著，科学出版社，2010 年 4 月第一版

参考资料：光机电一体化系统设计，范宁军等，机械工业出版社，2010 年 3 月

光机电一体化设计使用手册，赵丁选主编，化学工业出版社，2003 年 5 月第一版

八、说明

19143401 《光电基础实验》实验教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	光电基础实验						
实验英文名称	Basic Experiment of optoelectronics			课 程 编 号	19143401		
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）						
学时	24	学分	1.5	开课单位	理学院	开 课 系（室）	物理系
授课对象	电子科学与技术光电子技术专业方向						
先修课程	大学物理实验，大学物理，光电技术基础						
执笔人	李永强等		审核人			审批人	
修订时间	2015.8						

二、课程简介

《光电基础实验》是电子科学与技术专业光电子技术专业方向开设的第一门专业实验课程，也是电子科学与技术专业其他专业方向的选修实验课程，是对学生进行科学实验方法和实验技能的基本训练、培养和提高学生科学实验素养以及分析和解决实际问题的能力的实践性课程。为了适应社会飞速发展的要求，需要培养大量有创造性的工程技术人才。为此要求工科大学毕业生，不仅要具有较宽广的基础理论知识，而且还要具有能从事现代科学实验的较强能力。光电基础实验与光电技术基础等理论教学具有同等重要的地位，而不是作为理论课的附属环节。

三、实验教学目标

通过《光电基础实验》课程的教学，对学生进行光电子技术专业技能的基础训练。要求学生懂得实验原理，了解器件的原理和特性测量方法。要求学生熟悉常用仪器的基本原理和性能，并了解使用方法。要求学生能够正确记录、处理实验数据，分析判断实验结果，并能写出比较完整的实验报告。培养和提高学生观察、分析实验现象的本领和独立工作能力。并通过实验中的观察、测量和分析，加深对光电技术课程中某些概念、规律和理论的理解。培养学生严肃认真的工作作风，实事求是的科学态度和爱护国家财产、遵守纪律的优良品德。

四、实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	学时	实验类型	教学组织形式
1	LD 和 LED 特性测量	1、掌握 LD 和 LED 发光的不同特点；2、掌握电流电压特性。	必做	4	验证	操作

2	光电效应与普朗克常数测量	1、理解光电效应及光电管测光原理；2、学会从宏观测量计算出微观量。	必做	4	验证	操作
3	激光多普勒光栅振动测量	1 熟悉利用光的多普勒频移形成光拍的原理；2、测量外力驱动音叉时的谐振曲线。	选做	4	验证	操作
4	光敏电阻实验	1、学习光敏电阻的工作原理。2、掌握光敏电阻使用方法。3、学习光敏电阻的光电特性。	必做	4	验证	操作
5	光电二极管实验	1、了解光电二极管的结构和使用方法；2、掌握光电二极管的光电特性。	必做	4	验证	操作
6	光电三极管实验	1、了解光电三极管的结构和使用方法；2、掌握光电三极管的光电特性。	选做	4	验证	操作
7	硅光电池实验	1、了解光电池的结构和使用方法；2、掌握光电池的光电特性和评价方法。	必做	4	综合	操作
8	PSD 位置传感器实验	1、了解 PSD 传感器的结构和工作原理；2、掌握 PSD 传感的使用方法。	选做	4	综合	操作

五、实验报告撰写要求

实验报告是把实验的目的、方法、过程、结果等记录下来，经过整理，写成的书面汇报。实验报告一般包括以下内容：

- (1) 实验名称：写出具体的实验名称。
- (2) 实验目的：简明扼要的写出实验目的。
- (3) 实验器材：仪器的名称、规格和型号，主要材料。
- (4) 实验原理：用自己的语言简明扼要地写明实验的原理、一些重要的公式和一些基本的原理图、光路图、电路图等。
- (5) 实验步骤：根据实验内容和仪器的操作规程，简要写出实验过程中的具体步骤。
- (6) 实验数据记录：包括与实验有关的环境条件（如大气压强、环境温度等）和原始数据记录。不同的实验需要用不同的表格，记录实验数据一定要认真、准确，不能随意涂改实验数据。
- (7) 实验数据处理：包括对平均值、不确定度的评定（要求写出主要的计算公式和必要的计算步骤）、实验曲线及实验结果的正确表达。
- (8) 误差分析和问题讨论：找出影响实验结果的主要因素，从而获得减小误差的有效措施。问题讨论包括回答思考题，实验过程中观察到的异常现象及其可能的解释，对实验装置和实验方法的改进意见及实验的心得体会等。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。

2. 考核主要环节：实验过程记录和实验报告成绩。
3. 考核方式：平时成绩：实验操作 50%；实验报告 50%。
期末成绩：平时成绩 80%；考试成绩 20%

七、参考资料

- [1]江月松，光电技术与实验[M]，北京：北京理工大学出版社，2001.第一版。
- [2]熊正烨，王文华等，光电技术实验讲义，自编教材，2015。

八、说明

19133301 《光纤与光电综合实验》实验教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	光纤与光电综合实验						
实验英文名称	Comprehensive Experiments on fiber and photoelectric technology				课程编号	19133301	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）						
学时	48	学分	3	开课单位	理学院	开课系（室）	物理系
授课对象	电子科学与技术光电子技术专业方向						
先修课程	大学物理实验，大学物理，光电技术基础，光电基础实验						
执笔人	熊正烨等		审核人			审批人	
修订时间	2015.8						

二、课程简介

《光纤与光电综合实验》是电子科学与技术专业光电子技术专业方向开设的第二门专业实验课程，也是电子科学与技术专业其他专业方向的选修实验课程，是对学生进行科学实验方法和实验技能的基本训练、培养和提高学生科学实验素养以及分析和解决实际问题的能力的实践性课程。为了适应社会飞速发展的要求，需要培养大量有创造性的工程技术人才。为此要求工科大学毕业生，不仅要具有较宽广的基础理论知识，而且还要具有能从事现代科学实验的较强能力。光纤与光电综合实验与相应的理论课程教学具有同等重要的地位，而不是作为理论课的附属环节。

三、实验教学目标

通过《光纤与光电综合实验》课程的教学，对学生进行光电子和光纤通讯技术等专门技能进行训练。要求学生懂得实验原理，了解各器件的原理和特性测量方法。要求学生熟悉常用仪器的基本原理和性能，并了解使用方法。要求学生能够正确记录、处理实验数据，分析判断实验结果，并能写出比较完整的实验报告。培养和提高学生观察、分析实验现象的本领和独立工作能力。并通过实验中的观察、测量和分析，加深对光电技术课程中某些概念、规律和理论的理解。培养学生严肃认真的工作作风，实事求是的科学态度和爱护国家财产、遵守纪律的优良品德。

四、实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	学时	实验类型	教学组织形式
1	激光多普勒光栅振动测量	1、熟悉利用光的多普勒频移形成光拍的原理；2、测量外力驱动音叉时的谐振曲线。	选做	4	综合	操作

2	光纤光谱仪实验	1、熟悉光栅光谱仪的工作原理；2、用光栅光谱仪测量材料的荧光谱。	选做	4	综合	操作
3	液晶电光效应实验	1、熟悉液晶实现电光调制的原理；2、测量液晶光电开关的有关参数。	必做	2	综合	操作
4	光源及光调制解调实验	1、了解光源的特性； 2、掌握光源调制原理和解调原理。	必做	2	综合	操作
5	光开关实验（透射式）和红外线光电开关实验	1、掌握光电开关原理； 2、测量光电开关的反应速度。	必做	2	综合	操作
6	光电转速传感器的转速测量	1、掌握光电测速原理； 2、测量电机的启动和减速过程。	必做	2	综合	操作
7	法布里-珀罗干涉仪实验	1、掌握法布里—珀罗干涉原理； 2、用法布里—珀罗干涉测量微小波长变化。	必做	4	综合	操作
8	微弱光探测实验	1、了解光电倍增管的工作原理；2、掌握雪崩二极管的工作原理；3、测量相应器件的工作曲线。	必做	4	综合	操作
9	线阵 CCD 传感器原理与应用实验	1、了解线阵 CCD 的工作原理；2、掌握用线阵 CCD 测量细丝直径的方法。	必做	4	综合	操作
10	椭偏法测量薄膜厚度	1、了解椭偏测量膜厚的原理；2、用椭偏术测量薄膜的厚度。	选做	4	综合	操作
11	光纤端面处理与熔接实验	1、了解光纤端面处理的要求和处理原理；2、掌握光纤端面处理技术。	必做	4	综合	操作
12	光纤无源器件性能参数测量	1、了解光纤无源器件的工作原理；2、掌握无源器件性能参数的测量方法。	必做	4	综合	操作
13	多模光纤数值孔径的测量	1、了解多模光纤的工作原理；2、掌握多模光纤数值孔径的测量方法。	必做	4	综合	操作
14	光纤通信实验	1、了解光纤通信原理； 2、掌握实现光纤通信的关键技术和调节方法。	必做	4	综合	操作
15	光信息的调制与解调	1、了解不同的光信息调制方法和解调方法；2、掌握至少	选做	4	综合	操作

		一种以上的调制和解调技术。				
16	光栅光谱仪实验	1、了解光栅光谱仪的工作原理；2、掌握使用光栅光谱仪测量光谱的调节技术和方法，测量出 2 种以上光源的光谱。	选做	4	综合	操作
17	PSD 位置传感器实验	1、了解 PSD 传感器的结构和工作原理；2、掌握 PSD 传感的使用方法。	选做	4	综合	操作
18	热释光光释光实验	1、了解热释光和光释光原理和应用情况；2、掌握热释光和光释光测量技术。	选做		综合	操作

五、实验报告撰写要求

实验报告是把实验的目的、方法、过程、结果等记录下来，经过整理，写成的书面汇报。实验报告一般包括以下内容：

- (1) 实验名称：写出具体的实验名称。
- (2) 实验目的：简明扼要的写出实验目的。
- (3) 实验器材：仪器的名称、规格和型号，主要材料。
- (4) 实验原理：用自己的语言简明扼要地写明实验的原理、一些重要的公式和一些基本的原理图、光路图、电路图。
- (5) 实验步骤：根据实验内容和仪器的操作规程，简要写出实验过程中的具体步骤。
- (6) 实验数据记录：包括与实验有关的环境条件（如大气压强、环境温度等）和原始数据记录。不同的实验需要用不同的表格，记录实验数据一定要认真、准确，不能随意涂改实验数据。
- (7) 实验数据处理：包括对平均值、不确定度的评定（要求写出主要的计算公式和必要的计算步骤）、实验曲线及实验结果的正确表达。
- (8) 误差分析和问题讨论：找出影响实验结果的主要因素，从而获得减小误差的有效措施。问题讨论包括回答思考题，实验过程中观察到的异常现象及其可能的解释，对实验装置和实验方法的改进意见及实验的心得体会等。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。
2. 考核主要环节：实验过程记录和实验报告成绩。
3. 考核方式：平时成绩：实验操作 50%；实验报告 50%。
期末成绩：平时成绩 80%；考试成绩 20%

七、参考资料

[1]江月松，光电技术与实验[M]，北京：北京理工大学出版社，2001.第一版。

[2]熊正烨，王文华等，光电技术实验讲义，自编教材，2015。

八、说明

19141501 《传感系统设计》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	传感系统课程设计				
课程英文名称	Sensing System Design			课程编号	19141501
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	16	讲授学时	16	实验学时	0
总学分	1	开课学院（部）	电信学院	开课系（室）	物理
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	传感技术，信号与系统，传感基础实验，传感综合实验，单片机应用技术				
执笔人	李永强，熊正 烨	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 8 月				

二、课程简介

本课程系电子科学与技术本科专业的专业限选课，本课程综合运用各先修课程的理论与知识，围绕着如何提高总体系统性能水平这一主线，通过对信息传感系统和信息传输系统的若干典型设计案例的分析介绍，使学生初步掌握传感系统设计的基础理论和工程方法。为学生完成后续的专业课程设计与毕业设计奠定基础。

三、课程教学总体目标

通过对本课程的学习，培养学生综合运用已学过的多门专业基础课程的理论与知识的能力，使之了解并理解传感系统的设计的基本要求、基本思路和基本方法，初步掌握一些设计手段去独立完成一些简单的传感系统设计项目。培养学生的创造性和综合解决实际问题的能力。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

（1）了解传感系统的基本组成、传感系统的分类、传感系统的应用、传感系统的发展基础、传感系统设计与仿真软件。

（2）掌握传感产品设计图样文件技术要求。

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

1.1 传感器概论

1.11 传感器的发展趋势

1.12 传感器的组成与结构

1.2 传感器的一般特性

- 1.2.1 传感器的静态特性
- 1.2.2 传感器的动态特性
- 1.2.3 不失真测试的条件分析
- 1.2.4 传感器的标定

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 传感器的特性分析
- (2) 难点: 传感器的标定

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂讲授
- (2) 教学手段: 应用多媒体演示

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 指定参考书的相关章节
- 2. 作业与思考题的要求: 指定思考题

第二章 传感器的常用电路

【教学目标】

- (1) 了解一般传感器常用的各种电路。
- (2) 理解电路结构与形式。
- (3) 掌握电路的工作原理和有关计算。

【学时分配】6 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

- 2 使用电阻器的电流——电压变换电路
- 2.1 使用运算放大器的电流——电压变换电路
- 2.2 电流——电压变换电路的保护电路
- 2.3 低噪声的电荷——电压变换电路
- 2.4 用于光敏传感器的偏置电压电路制作方法
- 2.5 偏置电压的稳压电路

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 各种常用电路结构与形式。
- (2) 难点: 电路的分析与计算。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 指定参考书的相关章节
- 2. 作业与思考题的要求: 指定思考题

第三章 常用传感器及其电路

【教学目标】

- (1) 了解常用传感器基本结构和相应的伺服电路。
- (2) 理解传感器的原理和功能及其实现方法。

(3) 掌握伺服电路的原理。

【学时分配】6 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

- 3.1 红外传感器
- 3.2 热敏电阻器
- 3.3 铂电阻
- 3.4 热电偶
- 3.5 湿度传感器
- 3.6 气体传感器
- 3.7 磁敏传感器
- 3.8 压力传感器
- 3.9 应变传感器

【教学重点和难点】

- (1) 重点：相应传感信号处理器各部分的功能和实现方法。
- (2) 难点：信号处理器各部分的实现原理。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：指定参考书的相关章节
- 2. 作业与思考题的要求：指定思考题

第4章 系统设计中要注意的问题

【教学目标】

- (1) 了解传感系统一般的标准。
- (2) 理解系统设计的一般规范要求。
- (3) 掌握系统设计文书的一般格式。

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

- 4.1 以测温系统为例讲授一般系统设计方法。
- 4.2 系统设计文件的一般格式。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：系统设计的一般方法。
- (2) 难点：设计文件的撰写。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：指定参考书的相关章节
- 2. 作业与思考题的要求：指定思考题

五、实验教学及要求

- 1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组	学时分配
----	--------	------	------	------	-------	------

					织形式	
1						
2						

2. 实验报告撰写要求

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：课程的考核命题以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。命题层次符合教学目标中的了解（识记）、理解、掌握（应用）三类能力层次，体现对学生基本知识、基本技能和综合应用能力及创新能力考核要求。

2. 课程考核性质：考试

3. 具体的考核方式：半开卷考试

3. 成绩评定：课堂考勤 30% ， 考试成绩 70%

七、教材与参考资料

教材：传感器应用技巧 141 例，日本人松井邦彦编著，2006 年科学出版社出版

参考资料：现代传感技术与应用，王化祥等，化学工业出版社，2008 年 9 月第一版

数据采集技术与系统设计，李念强编著，机械工业出版社，2009 年 5 月第一版

八、说明

19143501 《传感基础实验》实验教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	传感基础实验						
实验英文名称	Sensing basic experiment				课程编号	19143501	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）						
学时	24	学分	1.5	开课单位	理学院	开 课 系 (室)	物理系
授课对象	理工科各专业本科生必修						
先修课程	高等数学						
执笔人	熊正烨等		审核人			审批人	
修订时间	2015.8						

二、课程简介

《传感基础实验》是电子科学与技术专业传感技术专业方向开设的第一门专业实验课程，也是电子科学与技术专业其他专业方向的选修实验课程，是对学生进行科学实验方法和实验技能的基本训练、培养和提高学生科学实验素养以及分析和解决实际问题的能力的实践性课程。为了适应社会飞速发展的要求，需要培养大量有创造性的工程技术人才。为此要求工科大学毕业生，不仅要具有较宽广的基础理论知识，而且还要具有能从事现代科学实验的较强能力。传感基础实验与传感技术基础等理论教学具有同等重要的地位，而不是作为理论课的附属环节。

三、实验教学目标

通过《传感基础实验》课程的教学，对学生进行传感技术专业技能的基础训练。要求学生懂得实验原理，了解器件的原理和特性测量方法。要求学生熟悉常用仪器的基本原理和性能，并了解使用方法。要求学生能够正确记录、处理实验数据，分析判断实验结果，并能写出比较完整的实验报告。培养和提高学生观察、分析实验现象的本领和独立工作能力。并通过实验中的观察、测量和分析，加深对传感技术基础课程中某些概念、规律和理论的理解。培养学生严肃认真的工作作风，实事求是的科学态度和爱护国家财产、遵守纪律的优良品德。

四、实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	学时	实验类型	教学组织形式
1	应变片电桥性能实验	1、应变片的工作原理；2、分析不同电桥输出对测量结果的影响。	必做	4	4	操作

2	移相器、相敏检波器实验	1、熟悉移相器、相敏检波器的工作原理 2、学会使用移相器和相敏检波器处理和测量比较信号。	必做	4	验证	操作
3	差动变压器的性能实验	1、掌握差动放大电路及差动变压器的工作原理 2、会使用差动变压器测量微小位移或其他相关的物理量。	必做	4	验证	操作
4	电容式传感器的位移实验	1、掌握电容式传感器的工作原理；2、掌握电容式传感器的信号输出电路，并能完成调试工作，可用电容式传感器完成相关物理量的测量。	必做	4	验证	操作
5	霍尔传感器实验	1、掌握霍尔传感器的工作原理。2、熟悉霍尔传感器的信号输出及放大电路，并可用该传感器完成相关物理量的测量。	必做	4	综合	操作
6	电涡流传感器实验	1、掌握仪器结构及其工作原理；2、熟悉电涡流传感的信号输出及放大电路，并完成相关物理量的测量。	必做	4	验证	操作
7	用电容传感器鉴别材料	1、掌握电容传感器识别不同材料的工作原理。2、完成电路调试，并测量不同材料对输出信号的影响。	选做	4	综合	操作

五、实验报告撰写要求

实验报告是把实验的目的、方法、过程、结果等记录下来，经过整理，写成的书面汇报。实验报告一般包括以下内容：

- (1) 实验名称：写出具体的实验名称。
- (2) 实验目的：简明扼要的写出实验目的。
- (3) 实验器材：仪器的名称、规格和型号，主要材料。
- (4) 实验原理：用自己的语言简明扼要地写明实验的原理、一些重要的公式和一些基本的原理图、光路图、电路图等。
- (5) 实验步骤：根据实验内容和仪器的操作规程，简要写出实验过程中的具体步骤。
- (6) 实验数据记录：包括与实验有关的环境条件（如大气压强、环境温度等）和原始数据记录。不同的实验需要用不同的表格，记录实验数据一定要认真、准确，不能随意涂改实验数据。
- (7) 实验数据处理：包括对平均值、不确定度的评定（要求写出主要的计算公式和必要的计算步骤）、实验曲线及实验结果的正确表达。

(8) 误差分析和问题讨论：找出影响实验结果的主要因素，从而获得减小误差的有效措施。问题讨论包括回答思考题，实验过程中观察到的异常现象及其可能的解释，对实验装置和实验方法的改进意见及实验的心得体会等。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。

2. 考核主要环节：实验过程记录和实验报告成绩。

3. 考核方式：平时成绩：实验操作 50%；实验报告 50%。

期末成绩：平时成绩 80%；考试成绩 20%

七、参考资料

[1]何道清，传感器与传感技术[M]，北京：科学出版社，2015.第三版.。

[2]熊正烨，李永强等，传感基础实验讲义，自编教材，2015。

八、说明

19143502 《传感技术综合实验》实验教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	传感技术综合实验						
实验英文名称	Comprehensive Experiments on sense technology				课程编号	19143502	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）						
学时	48	学分	3	开课单位	理学院	开 课 系 (室)	物理系
授课对象	电子科学与技术传感技术专业方向						
先修课程	传感原理与器件；传感基础实验						
执笔人	熊正烨等		审核人		熊正烨	审批人	
修订时间	2015.8						

二、课程简介

《传感技术综合实验》是电子科学与技术专业传感技术专业方向开设的第门专业实验课程，也是电子科学与技术专业传感技术专业方向的实验技能训练的必修课程，是对学生进行科学实验方法和实验技能的基本训练、培养和提高学生科学实验素养以及分析和解决实际问题的能力的实践性课程。为了适应社会飞速发展的要求，需要培养大量有创造性的工程技术人才。为此要求工科大学毕业生，不仅要具有较宽广的基础理论知识，而且还要具有能从事现代科学实验的较强能力。传感技术综合实验与传感技术基础等理论教学具有同等重要的地位，而不是作为理论课的附属环节。

三、实验教学目标

通过《传感技术综合实验》课程的教学，对学生进行传感技术专业技能的基基础训练。要求学生弄懂实验原理，了解器件的原理和特性测量方法。要求学生熟悉常用仪器的基本原理和性能，并了解使用方法。要求学生能够正确记录、处理实验数据，分析判断实验结果，并能写出比较完整的实验报告。培养和提高学生观察、分析实验现象的本领和独立工作能力。并通过实验中的观察、测量和分析，加深对传感技术课程和电子电路课程中一些电桥电路、放大电路、传感补偿电路等理论的深入理解。培养学生严肃认真的工作作风，实事求是的科学态度和爱护国家财产、遵守纪律的优良品德。

四、实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	学时	实验类型	教学组织形式
1	温度源的温度调节控制实验	1、了解温度控制器的工作原理；2、掌握温度控制器的操作方法。	必做	3	综合	操作

2	Pt100 铂电阻测温特性实验	1、掌握 Pt100 的工作原理； 2、熟悉输出电路对传感灵敏度的影响。	必做	2	验证	操作
3	Cu50 铜电阻测温特性实验	1、掌握 Cu50 电阻传感器工作原理；2、在掌握输出电路工作原理的基础上，对原电路适当改动，使之能与 Cu50 匹配，并能完成温度测量。	必做	2	综合	操作
4	K 热电偶测温特性实验	1、掌握热电偶工作原理及其输出特性 2、掌握 K 型热电偶的信号输出电路，并能完成调试工作，可用电容式传感器完成相关物理量的测量。	必做	2	验证	操作
5	K 热电偶冷端温度补偿实验	1、掌握热电偶的冷端补偿原理。2、熟悉熟悉冷端补偿电路，并可用补偿传感器完成相关物理量的测量。	必做	2	综合	操作
6	E 热电偶测温特性实验	1、熟悉 E 型热电偶的应用范围及其工作原理；2、掌握 E 型热电偶的信号输出及放大电路，并完成相关物理量的测量。	必做	2	验证	操作
7	集成温度传感器 (AD590) 的温度特性实验	1、掌握集成温度传感器的工作原理。2、掌握 AD590 信号输出特性，并可将之用于温度补偿电路。	必做	3	综合	操作
8	红外温度测量实验	1、掌握红外测温的原理；2、熟悉环境等其他因素红外测温结果的影响。	必做	3	综合	操作
9	气敏传感器实验	1、熟悉气敏传感器的工作原理；2、掌握气敏传感器一般的工作特性和时间特性。	必做	3	综合	操作
10	湿度传感器实验	2、熟悉湿度传感器的工作原理；2 掌握湿度传感器的伺服电路和输出特性。	必做	3	综合	操作
11	光源的光照	1、熟悉光源亮度调节	必做	3	综合	操作

	度标定实验	原理；2 掌握光源亮度和照度的标定方法。				
12	光敏电阻特性实验	1、掌握光敏电阻的工作原理；2、掌握光敏的输出特性。3、学会设计实验过程。	必做	3	验证	操作
13	光敏二极管特性实验	1、掌握光敏二极管的工作原理；2、掌握光敏二极管的输出特性，并能设计实验获得所需要的数据。	必做	3	验证	操作
14	光敏三极管特性实验	1、掌握光敏三极管的工作原理；3、熟悉光敏三极管的输出特性。	必做	3	验证	操作
15	硅光电池特性实验	1、掌握硅光电池的工作原理；3、熟悉硅光电池的输出特性	必做	3	验证	操作
16	透射式光电开关实验	1、掌握透射式光电开关的结构和工作原理；2、熟悉光电开关的时间特性的一般测量方法。	必做	3	综合	操作
17	光纤传感实验	1、掌握光纤传感器的结构及其工作原理；2、熟悉光纤传感器的输出特性和一般的测量范围。	必做	3	综合	操作
18	反射式红外光电接近开关实验	1、掌握红外接近式传感器结构及其工作原理；2、熟悉接近开关的工作范围和输出特性。	必做	2	验证	操作
19	数据采集系统实验—静态举例	掌握一般静态数据的采集原理和方法。	选做	2	验证	操作
20	数据采集系统实验—动态举例	掌握一般动态数据的采集原理和方法。	选做	2	验证	操作

五、实验报告撰写要求

实验报告是把实验的目的、方法、过程、结果等记录下来，经过整理，写成的书面汇报。实验报告一般包括以下内容：

- (1) 实验名称：写出具体的实验名称。
- (2) 实验目的：简明扼要的写出实验目的。
- (3) 实验器材：仪器的名称、规格和型号，主要材料。

(4) 实验原理：用自己的语言简明扼要地写明实验的原理、一些重要的公式和一些基本的原理图、光路图、电路图等。

(5) 实验步骤：根据实验内容和仪器的操作规程，简要写出实验过程中的具体步骤。

(6) 实验数据记录：包括与实验有关的环境条件（如大气压强、环境温度等）和原始数据记录。不同的实验需要用不同的表格，记录实验数据一定要认真、准确，不能随意涂改实验数据。

(7) 实验数据处理：包括对平均值、不确定度的评定（要求写出主要的计算公式和必要的计算步骤）、实验曲线及实验结果的正确表达。

(8) 误差分析和问题讨论：找出影响实验结果的主要因素，从而获得减小误差的有效措施。问题讨论包括回答思考题，实验过程中观察到的异常现象及其可能的解释，对实验装置和实验方法的改进意见及实验的心得体会等。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。

2. 考核主要环节：实验过程记录和实验报告成绩。

3. 考核方式：两种考查方式，（1）平时成绩：实验操作 50%；实验报告 50%，（2）期末成绩：平时成绩 80%；考试成绩 20%

七、参考资料

[1]何道清，传感器与传感技术[M]，北京：科学出版社，2015.第三版.。

[2]熊正烨，刘军等，传感技术综合实验讲义，自编教材，2015。

八、说明

19131101 《电动力学》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	电动力学				
课程英文名称	Electrodynamics			课程编号	19131301
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	48	实验学时	0
总学分	3	开课学院（部）	理学院	开 课 系（室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	大学物理、高等数学、数学物理方法				
执笔人	陈劲民	审核人		审批人	
修订时间					

二、课程简介

本课程为电子科学与技术专业光电子方向极其重要的专业理论核心课程,为后续光电子相关专业课程的学习打下了必备的理论基础,同时本课程的知识也本专业学生日后从事专业工作所必不可少的。

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, 本课程在电磁学的基础上系统阐述电磁场的基本理论。

本课程主要分为三大部分: 其一、分析各个实验定律, 从其中总结出电磁场的普遍规律, 建立麦克斯韦方程组和洛伦兹力公式; 其二、讨论恒定电磁场问题, 着重说明恒定场的基本性质和求解电场和磁场问题的一些基本方法; 其三、讨论电磁波的传播, 包括无界空间中电磁波的性质、界面上的反射折射以及有界空间中的电磁波问题。

三、课程教学总体目标

- 1、掌握电磁场的基本规律, 加深对电磁场性质和电磁波特性的理解。
- 2、获得本课程领域内分析和处理一些基本问题的初步能力, 为以后解决实际问题打下基础。
- 3、通过电磁场运动规律的学习, 更深刻领会电磁场的物质性, 帮助我们加深辩证唯物主义的世界观。

四、理论教学内容及要求

第零章 矢量分析初步

【教学目标】

- (1) 掌握: 矢量的标积 (点乘)、矢积 (叉乘)、三矢混合积、三矢矢积。
- (2) 理解: ∇ (Nabla) 算子、散度、旋度和梯度的概念及应用。
- (3) 了解: 高斯公式、斯托克斯公式。

【学时分配】8 学时

【授课方式】以讲授为主, 演示、课堂讨论为辅, 批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第零章 矢量分析初步

第一节 矢量代数

知识要点：矢量的标积（点乘）、矢积（叉乘）、三矢混合积（Scalar Triple Product）、三矢矢积（Vector Triple Product）。

第二节 散度、旋度和梯度

知识要点：向量微分算子（算符）、 ∇ （Nabla）算子（算符）或哈密顿（Hamilton）算子（算符）、矢量场的散度（标量）[Divergence]、高斯公式、矢量场的旋度（矢量）[Rotation]、斯托克斯公式、标量场的梯度（矢量）[Gradient]

【教学重点和难点】

- （1）重点： ∇ （Nabla）算子（算符）、矢量场的散度、矢量场的旋度、标量场的梯度
- （2）难点：高斯公式、斯托克斯公式

【授课方法与手段】

- （1）教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅
- （2）教学手段：以多媒体主，板书为辅

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：谢树艺. 工程数学-矢量分析与场论 [M]. 北京：高等教育出版社. 2012. 第4版
- 2. 作业要求：本章共8道证明题

第一章 电磁现象的普遍规律

【教学目标】

- （1）理解：洛伦兹力公式、介质的磁化磁偶极矩（磁矩）、极化电流、介质内的电磁能量和能流、电磁能量的传输。
- （2）掌握：电场的散度、静电场的旋度、电荷守恒定律、磁场的环量、磁场的旋度、磁场的散度、位移电流、麦克斯韦方程组、介质的极化、束缚电荷、电偶极矩、电极化强度矢量、介质中的高斯定理、电位移矢量、电磁场边值关系、场和电荷系统的能量守恒定律的一般形式、能流密度矢量。
- （3）了解：磁场散度公式证明、磁场旋度公式证明、束缚电荷的计算。

【学时分配】12 学时

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第一章 电磁现象的普遍规律

第一节 电荷和电场

知识要点：库仑定律、高斯定理、电场的散度、静电场的旋度。

第二节 电流和磁场

知识要点：电荷守恒定律、毕奥—萨伐尔(Biot-Savart)定律、磁场的环量、磁场的旋度、磁场的散度、磁场散度公式证明、磁场旋度公式证明。

第三节 麦克斯韦方程组

知识要点：电磁感应定律、位移电流、麦克斯韦方程组（真空中）、洛伦兹力公式。

第四节 介质的电磁性质

知识要点：介质（电介质与磁介质）、介质的极化、束缚电荷、电偶极矩（微观）、电极化强度矢量（宏观）、束缚电荷的计算、介质中的高斯定理、电位移矢量、电介质中高斯定理的微分形式、介质的磁化磁偶极矩（磁矩）、极化电流、磁场强度 H 、介质中的麦克斯韦方程组。

第五节 电磁场边值关系

知识要点：电磁场法向分量的跃变、电磁场切向分量的跃变、电磁场边值关系。

第六节 电磁场的能量和能流

知识要点：场和电荷系统的能量守恒定律的一般形式、能流密度矢量（坡印亭矢量）电磁场能量密度和能流密度的表示式、有限区域内的能量守恒、无限区域的能量守恒、介质内的电磁能量和能流、电磁能量的传输。

【教学重点和难点】

（1）重点：电场的散度、静电场的旋度、电荷守恒定律、磁场的环量、磁场的旋度、磁场的散度、位移电流、麦克斯韦方程组。

（2）难点：介质内的电磁能量和能流、电磁能量的传输。

【授课方法与手段】

（1）教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅

（2）教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料

2. 作业要求：本章共 4 道证明题、8 道计算题

第二章 静电场

【教学目标】

（1）理解：求解一定边界条件下的拉普拉斯方程、求解泊松方程的边值问题。

（2）掌握：静电场的标势及其微分方程、唯一性定理、拉普拉斯方程分离变量法、镜像法。

（3）了解：泊松方程、导体静电平衡条件、静电场的能量。

【学时分配】10

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第二章 静电场

第一节 静电场的标势及其微分方程

知识要点：静电场的标势、静电势的微分方程和边值关系、静电场的边值条件、导体静电平衡条件、静电场的能量。

第二节 唯一性定理

知识要点：静电问题的唯一性定理、有导体存在时的唯一性定理、两类边界条件。

第三节 拉普拉斯方程分离变量法

知识要点：拉普拉斯方程、分离变量法、求解一定边界条件下的拉普拉斯方程。

第四节 镜像法

知识要点：泊松方程、求解泊松方程的边值问题、镜象法。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：唯一性定理、拉普拉斯方程分离变量法、镜象法。
- (2) 难点：唯一性定理。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅
- (2) 教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料
- 2. 作业要求：本章共 2 道证明题、6 道计算题

第三章 静磁场

【教学目标】

- (1) 了解：磁多极矩、阿哈罗诺夫-玻姆效应。
- (2) 理解：磁标势。
- (3) 掌握：矢势、规范条件、库仑规范、静磁场的能量。

【学时分配】6 学时

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第三章 静磁场

第一节 矢势及其微分方程

知识要点：矢势、规范条件、库仑规范、矢势微分方程、矢势的边值关系、静磁场的能量、相互作用能。

第二节 磁标势

知识要点：磁标势

第三节 磁多极矩

知识要点：矢势的多极展开、磁偶极矩的场和磁标势、磁偶极子所受的力矩。

第四节 阿哈罗诺夫-玻姆效应

知识要点： $\mathbf{A-B}$ 效应(阿哈罗诺夫-玻姆效应)。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：矢势、规范条件
- (2) 难点：矢势的多极展开

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅
- (2) 教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料
- 2. 作业要求：本章共 1 计算题

第四章 电磁波的传播

【教学目标】

- (1) 了解：球面波、趋肤效应、穿透深度、导体表面的反射、高频电磁能量的传输。
- (2) 理解：电磁场波动方程、介质的色散、电磁波的能量和能流、电磁波的反射和折射定律、截止频率、 TE_{10} 波的电磁场。
- (3) 掌握：时谐电磁波、时谐情况下的麦克斯韦方程组、时谐电磁波的波动方程、平面电磁波、菲涅耳公式、布儒斯特(Brewster) 定律、全反射、瞬逝波、复电容率及其物理意义、复波矢及其物理意义、谐振腔、波导、矩形波导中的电磁波。

【学时分配】12 学时

【授课方式】以讲授为主，演示、课堂讨论为辅，批改完作业后讲解习题

【授课内容】

第四章 电磁波的传播

第一节 平面电磁波

知识要点：电磁场波动方程、介质的色散、时谐电磁波、时谐情况下的麦克斯韦方程组、时谐电磁波的波动方程、平面电磁波、球面波、波矢、平面电磁波的特性、电磁波的能量和能流。

第二节 电磁波在介质界面上的反射和折射

知识要点：电磁波的反射和折射定律、振幅关系、菲涅耳公式、菲涅耳公式推论、布儒斯特(Brewster) 定律、全反射、瞬逝波（隐失波）及其应用。

第三节 有导体存在时电磁波的传播

知识要点：导体内的自由电荷分布、导体内的电磁波、复电容率及其物理意义、复波矢及其物理意义、趋肤效应、穿透深度、导体表面的反射。

第四节 谐振腔

知识要点：有界空间中的电磁波、理想导体边界条件、谐振腔、矩形谐振腔的本征频率、矩形谐振腔内存在驻波解。

第五节 波导

知识要点：高频电磁能量的传输、波导、矩形波导中的电磁波、截止频率、 TE_{10} 波的电磁场、管壁电流。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：时谐情况下的麦克斯韦方程组、时谐电磁波的波动方程、平面电磁波、菲涅耳公式、矩形谐振腔的本征频率、矩形谐振腔内存在驻波解、矩形波导中的电磁波。
- (2) 难点：复电容率及其物理意义、复波矢及其物理意义、瞬逝波。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：以启发式和讲授式为主，讨论式和案例式为辅
- (2) 教学手段：以多媒体主，板书和视频为辅

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：详见 七、教材与参考资料
2. 作业要求：本章共 4 道证明题、7 道课计算题

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总

成绩的比例。

1. 课程考核依据:

本课程考核命题以本教学大纲为依据。命题范围覆盖大纲所列章节主要教学内容,命题层次依照教学目标中的了解(识记)、理解、掌握(应用)三类能力层次展开。其中,综合应用能力和创新能力考核分值应占 40%,基本知识、基本技能考核占 60%。

2. 课程考核性质:考试

3. 具体的考核方式:闭卷考试

3. 成绩评定

期末总评成绩由课堂考勤 A、作业 B、平时小测验 C 和期末理论课程考试 D 四部分构成,

A、B、C、D 各自满分均为 100 分,则

$$\text{期末总评成绩} = 0.1A + 0.1B + 0.3C + 0.5D$$

期末理论课程考试试卷题型及分布如下:

选择题 (3×8) 24 分+填空题 (3×8) 24 分+判断题 (2×7) 14 分+计算题 (10×4) 40 分
=100 分

注: (3×8) 24 分 表示 3 分×8 小题共 24 分

综合性和创新性的题目分值 40 分,分布如下:

选择题 (3×3) 9 分+填空题 (3×3) 9 分+判断题 (2×1) 2 分+计算题 (10×2) 20 分=40 分

剩余的各类题总分 60 分,均属大纲基本了解或理解要求程度题目。

七、教材与参考资料

1、教材:

郭硕鸿. 电动力学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2013. 第 3 版

2、参考资料:

[1] J. D. 杰克逊. 经典电动力学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1983

[2] 虞福春, 郑春开. 电动力学 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2003

[3] 尹真. 电动力学 [M]. 南京: 南京大学出版社, 1999

[4] Jin Au Kong. 吴季等译. 电磁波理论 (中译本) [M]. 北京: 电子工业出版社, 2003

[5] 谢树艺. 工程数学-矢量分析与场论 [M]. 北京: 高等教育出版社. 2012. 第 4 版

[6] 方能航. 矢量、并矢分析与符号运算法 [M]. 北京: 科学出版社, 1996 年

八、说明

19151302 《光电子器件》课程设计教学大纲

一、课程概况

	光电子器件				
课程英文名称	Optoelectronic Devices		课程编号	19151302	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	24	讲授学时	24	实验学时	0
总学分	1.5	开课单位	理学院	开课系所	物理
授课对象	电子科学与技术本科生				
先修课程	《大学物理》、《高等数学》《量子力学》《应用光学》				
执笔人	熊正烨	审核人		审批人	
修订时间	2015-10-23				

二、课程简介

《光电子器件》是电子科学与技术专业本科生的专业任选课，采用国防工业出版社《光电子器件》教材，基本课时为 24 理论学时。课程定位是使学生掌握光电器件特别是高端成像器件的基本工作原理和基本技术，熟悉各种光电器件，达到能熟练使用这些器件的目的。通过课堂理论教学，培养学生分析和解决实际问题的能力，使学生具备扎实的理论基础，为将来毕业后从事有关光电子与光通信领域的科研、教学、开发、生产、销售等工作打下坚实的基础。

三、课程性质

本课程是电子科学与技术专业的专业任选课。该课程以光电子学为基础，涵盖了量子力学、光学、电子学等学科知识，应用性强，可作为电子、通讯类专业的选修课。

四、课程教学目标

通过本课程的学习，要求学生掌握光电子器件的基本工作原理及应用领域。基本掌握多种光电子器件特别是一些高端的成像器件的工作原理和评价参数，为以后学生毕业在光电子领域工作打下基础。

五、理论教学内容及要求

第一部分 查漏补缺

【教学目标】

- (1) 了解：常用的光电导探测器，结型光电探测器和光电管及光电倍增管；
- (2) 理解：常用光电探测器的工作原理；
- (3) 掌握：各种探测器的评价参数的含义。

【学时分配】3 学时。

【授课方式】讲授 3 学时。

【授课内容】

第 1 章光电导探测器

1.1 光电子器件的基本特性

- 1.1.1 光谱响应率和响应率
- 1.1.2 最小可探测辐射功率和探测率
- 1.1.3 光吸收系数
- 1.2 光电导探测器原理
 - 1.2.1 光电导效应
 - 1.2.2 光电导电流
 - 1.2.3 光电导增益
 - 1.2.4 光电导灵敏度
 - 1.2.5 光电导惰性和响应时间
 - 1.2.6 光电导的光谱响应特性
 - 1.2.7 电压响应率
 - 1.2.8 探测率
- 1.3 光敏电阻
 - 1.3.1 光敏电阻的结构
 - 1.3.2 光敏电阻的特性

第2章 结型光电探测器

- 2.1 光生伏特效应
 - 2.1.1 PN 结
 - 2.1.2 PN 结电压电流公式
 - 2.1.3 PN 结光生伏特效应
 - 2.1.4 光照平行结的定态情况
 - 2.1.5 光照垂直于 PN 结的定态情况
 - 2.1.6 光照垂直于 NP 结的定态情况
- 2.2 光电池
 - 2.2.1 光电池的结构
 - 2.2.2 光电池的电流与电压
 - 2.2.3 光电池的主要特性
- 2.3 光电二极管
 - 2.3.1 PN 结型光电二极管
 - 2.3.2 PIN 型光电二极管
 - 2.3.3 雪崩型光电二极管 (APD)
- 2.4 光电三极管
 - 2.4.1 光电三极管结构和工作原理
 - 2.4.2 光电三极管的主要性能参数

第3章 光电阴极与光电倍增管

- 3.1 光电发射过程
 - 3.1.1 外光电效应
 - 3.1.2 金属的光谱响应

- 3.1.3 半导体光电发射过程
- 3.1.4 实用光电阴极
- 3.2 负电子亲和势光电阴极
 - 3.2.1 负电子亲和势光电阴极的原理
 - 3.2.2 NEA 光电阴极中的电子传输过程
 - 3.2.3 NEA 阴极的量子产额
 - 3.2.4 负电子亲和势阴极的工艺及结构
- 3.3 真空光电管
 - 3.3.1 真空光电管工作原理
 - 3.3.2 真空光电管的主要特性
- 3.4 光电倍增管
 - 3.4.1 光电倍增管结构和工作原理
 - 3.4.2 光电倍增管主要特性和参数
 - 3.4.3 光电倍增管的供电电路

第二部分 光电成像器件

【教学目标】

- (1) 了解：微光像增强器，摄像管，红外紫外等成像器件；
- (2) 理解：常用的光电成像器件的工作原理；
- (3) 掌握：各种光电成像器件的评价参数。

【学时分配】21 学时。

【授课方式】讲授 21 学时。

【授课内容】

第 4 章 微光像增强器 4 学时

- 4.1 像管的基本原理和结构
 - 4.1.1 光电阴极
 - 4.1.2 电子光学系统
 - 4.1.3 荧光屏
 - 4.1.4 光学纤维面板
- 4.2 像管主要特性分析
 - 4.2.1 像管的光谱响应特性
 - 4.2.2 像管的增益特性
 - 4.2.3 像管的光传递特性
 - 4.2.4 像管的背景特性
 - 4.2.5 像管的传像特性
 - 4.2.6 像管的时间响应特性
 - 4.2.7 空间分辨特性
- 4.3 红外变像管
 - 4.3.1 玻璃管型的红外变像管

- 4.3.2 金属型红外变像管
- 4.4 第一代微光像增强器
- 4.5 微通道板
 - 4.5.1 通道电子倍增器
 - 4.5.2 微通道板的增益特性
 - 4.5.3 电流传递特性
 - 4.5.4 微通道板的噪声
 - 4.5.5 微通道板的噪声因子
- 4.6 第二代微光像增强器
 - 4.6.1 近贴式 MCP 像增强器
 - 4.6.2 静电聚焦式 MCP 像增强器
 - 4.6.3 第二代微光像增强器的优点
 - 4.6.4 第二代微光像增强器的缺点
- 4.7 第三代微光像增强器
- 4.8 第四代微光像增强器

第5章 摄像管 3 学时

- 5.1 摄像管的工作方式
- 5.2 摄像管的性能指标与评定
 - 5.2.1 摄像管的灵敏度
 - 5.2.2 摄像管的光电转换
 - 5.2.3 摄像管的分辨率
 - 5.2.4 摄像管的惰性
 - 5.2.5 摄像管的灰度
- 5.3 氧化铅光电导视像管
 - 5.3.1 氧化铅靶结构
 - 5.3.2 视像管的结构
 - 5.3.3 视像管的工作原理
 - 5.3.4 氧化铅视像管特性

第6章 CCD 和 CMOS 成像器件（避免重复，相当于复习 2 学时）

- 6.1 电荷耦合器件的基本原理
 - 6.1.1 MOS 结构特征
 - 6.1.2 CCD 的势阱深度和存储电荷能力
 - 6.1.3 电荷耦合原理
 - 6.1.4 电荷耦合的机理
- 6.2 电荷耦合器件基本结构
 - 6.2.1 转移电极结构
 - 6.2.2 转移信道结构
 - 6.2.3 通道的横向限制

- 6.2.4 输入结构
- 6.2.5 输出结构
- 6.3 CCD 的主要特性
- 6.4 电荷耦合成像器件
 - 6.4.1 线阵电荷耦合成像器件
 - 6.4.2 面阵电荷耦合成像器件 (ACCID)
 - 6.4.3 两种面型结构成像器件的比较
 - 6.4.4 扫描方式与读出转移动作
- 6.5 彩色 CCD 成像器件
 - 6.5.1 补色滤光片结构
 - 6.5.2 Bayer 滤光片结构
- 6.6 CMOS 型成像器件的像素构造
 - 6.6.1 PN 结光电二极管方式
 - 6.6.2 MOS 光电门方式
 - 6.6.3 掩埋型光电二极管方式
- 6.7 CMOS 成像器件的彩色像素
- 6.8 CMOS 与 CCD 图像器件的比较
- 第 7 章 致冷型红外成像器件 4 学时
 - 7.1 SPRITE 红外探测器
 - 7.1.1 碲镉汞的性质
 - 7.1.2 SPRITE 探测器的工作原理与结构
 - 7.1.3 SPRITE 探测器的响应率
 - 7.2 红外焦平面阵列的结构和工作原理
 - 7.2.1 红外探测的原理
 - 7.2.2 红外焦平面阵列特点
 - 7.2.3 红外焦平面阵列的材料
 - 7.2.4 混合式 IRFPA 之倒装式结构
 - 7.2.5 混合式 IRFPA 之 Z 平面结构
 - 7.2.6 单片式阵列之 PtSi 肖特基势垒 IRFPA
 - 7.2.7 单片式阵列之异质结探测元 IRFPA
 - 7.2.8 单片式阵列之 MIS 像元 IRFPA
 - 7.2.9 准单片式阵列结构
 - 7.3 IRFPA 的性能参数
 - 7.3.1 光伏型红外探测器的电压响应率
 - 7.3.2 光伏型红外探测器的噪声和探测率
 - 7.3.3 光子探测器的背景辐射限制
 - 7.3.4 IRFPA 的其他特性简述
 - 7.4 红外成像器件与材料的制备

- 7.4.1 材料制备技术
- 7.4.2 衬底的选择与制备
- 7.4.3PN 结的制作

第8章 略

第9章热释电探测器和成像器件 4学时

- 9.1 热释电探测器的基本原理
 - 9.1.1 热释电效应
 - 9.1.2 热释电探测器特性分析
- 9.2 热释电材料和探测器
 - 9.2.1 热释电材料
 - 9.2.2 热释电探测器的结构形式
 - 9.2.3 热释电探测器的特点
- 9.3 混合型热释电成像器件的设计
 - 9.3.1 热隔离以提高温度响应
 - 9.3.2 像素间热隔离以改进 MTF
 - 9.3.3 斩波器的结构
- 9.4 单片热释电成像器件
 - 9.4.1 热释电薄膜材料
 - 9.4.2 隔离结构
 - 9.4.3 微机械加工传感器的制作流程设计
 - 9.4.4 热释电成像器件的集成电路

第10章紫外探测与成像器件 略

第11章X射线探测与成像器件 (4)

- 11.1X射线的特性
 - 11.1.1X射线的产生
 - 11.1.2X射线透过和吸收特性
 - 11.1.3X射线量的表征
- 11.2X射线探测与成像器件的分类
 - 11.2.1X射线成像器件的分类
 - 11.2.2X射线计算机断层扫描技术
- 11.3X射线成像器件系统的性能指标
- 11.4CsI/ MCP 反射式X射线光电阴极
 - 11.4.1 反射式X光阴极的物理过程
 - 11.4.2 反射式X光阴极的量子效率
- 11.5窗材料/ 阴极透射式X光阴极
 - 11.5.1 窗材料/ 阴极透射式X光阴极物理过程
 - 11.5.2 窗材料/ 阴极透射式X光阴极的量子效率
- 11.6X射线像增强器

- 11.6.1X 射线像增强器的基本结构
- 11.6.2 近贴型 X 射线像增强器
- 11.7X 射线影像光电二极管阵列成像器件
- 11.8 直接数字 X 射线影像器件
 - 11.8.1 光电导体 X 射线的吸收
 - 11.8.2 电子—空穴对产生能
 - 11.8.3 电荷传输和移动距离
 - 11.8.4X 射线光电导体材料
 - 11.8.5 非晶 Se 的性质
 - 11.8.6 样品制备
 - 11.8.7 动态成像的直接转换探测器的结构
 - 11.8.8 动态成像的直接转换探测器的工作原理
 - 11.8.9 直接转换成像器件的分辨本领
 - 11.8.10 动态成像的直接转换探测器的灵敏度

【教学重点和难点】

重点：各种光电成像器件的工作原理和基本结构。

难点：特殊光电成像器件的工作原理。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

利用互联网查找典型光电子器件并记录对应的参数；搜索国内主要光电子器件生产企业，特别是光电成像器件生产企业，列出广东省相关企业的具体地址及联系方式。

六、课程考核要求

- 1、考核主要环节：包括考勤、作业、课程论文、课程考试
- 2、考核方式：平时成绩占总成绩占 40%、课程期末考试成绩占 60%。期末考试采用闭卷方式，成绩评定依据参考答案及试卷答题情况确定。平时成绩由课堂考勤、课堂讨论、课堂提问及作业完成情况综合确定。

七、参考资料

1、参考教材

- [1]汪贵华. 光电子器件（第二版）. 国防工业出版社，2014
- [2]庄顺连. 光子器件物理. 电子工业出版社，2013。

2、参考资料

- [1]中科院上海光学精密机械研究所：<http://www.siom.cas.cn/>
- [2]中科院长春光学精密机械与物理研究：<http://www.ciomp.ac.cn/>
- [3]中科院西安光学精密机械研究所：<http://www.opt.ac.cn/>
- [4]长春理工大学：<http://www.cust.edu.cn/>

19151305 《电子材料与器件》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	电子材料与器件				
课程英文名称	Principles of electronic materials and devices			课程编号	19151305
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	32	实验学时	0
总学分	1	开课学院（部）	理学院	开 课 系 （室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术				
先修课程	《高等数学》、《基础物理》、《物理实验》、《光电科学技术》				
执笔人	熊主烨、黄江	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 09 月 06 日				

二、课程简介

《电子材料与器件原理》是指电子信息产业中使用的具有介电、磁电、光电、半导体及敏感等功能特性的材料，是 IT 技术的基础和先导，是当代人类进步与文明的支柱。无论是我们日常生活中所用的电视机、计算机、唱片、手机、电话，还是国家安全使用的激光、通信、雷达、导弹制导、舰艇水下探测等，无一不依赖于电子材料的发展和进步。不断涌现的各种电子材料将一个千变万化、精彩纷呈的电子世界展现在人们面前，改变着人们的生活和工作。随着我国电子材料与元器件行业的兴起，电子材料课程逐渐被各高校重视，并逐渐成为工科院校电子科学与技术专业的主干课程。

三、课程教学总体目标

通过对本课程的学习，学生可了解单晶、多晶、液晶等电子材料的结构与性能，掌握微电子材料、磁性材料、液晶显示材料、半导体光电材料、铁电体、压电体的基本物理特性，为学生将来从事电子材料及元器件、微电子、光电子等的研究和生产奠定基础。

四、理论教学内容及要求

第五章 半导体

【教学目标】

- （1）了解：半导体的工作原理，运行机制。
- （2）理解：重点理解半导体材料的导电原理。
- （3）掌握：掌握以硅晶体为代表的本征半导体的特征，能带图，半导体的导电，浓度，非本征半导体与本征半导体的区别和联系。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授 8 学时

【授课内容】

第一节 本征半导体

1、硅晶体与能带图

- 2、电子与空穴
- 3、半导体的电导
- 4、电子与空穴的浓度

第二节 非本征半导体

- 1、n 型半导体
- 2、p 型半导体
- 3、补偿掺杂

第九节 肖特基结

- 1、肖特基二极管
- 2、肖特基太阳能电池

第十节 欧姆接触与热电制冷机

【教学重点和难点】

- (1) 重点：能带图，电子与空穴
- (2) 难点：半导体的电导、肖特基结

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：注重原理解释
- (2) 教学手段：PPT。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：电子材料
2. 作业与思考题的要求：简要表述半导体的电导原理

第六章 半导体器件

【教学目标】

- (1) 了解：pn 结、晶体管
- (2) 理解：pn 结、晶体管的工作原理
- (3) 掌握：光发射二极管和太阳能电池的工作原理

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授 8 学时

【授课内容】

第九节 光发射二极管

- 1、LED 原理
- 2、异质结高亮度 LED
- 3、LED 特性

第十节 太阳能电池

- 1、光伏器件原理
- 2、串联和分流电阻
- 3、太阳能电池材料、器件和效率

第十一节 半导体光放大器和激光器

【教学重点和难点】

- (1) 重点：光发射二极管的原理
- (2) 难点：光发射二极管的原理和太阳能电池

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：注重原理解释
- (2) 教学手段：PPT。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：电子材料
- 2. 作业与思考题的要求：简要光发射二极管的发光原理和太阳能电池的工作原理

第七章 电介质材料和绝缘

【教学目标】

- (1) 了解：电介质材料的性能
- (2) 理解：电介质材料的应用
- (3) 掌握：相关材料在生活中的实际应用

【学时分配】 8 学时

【授课方式】 讲授 8 学时

【授课内容】

第一节 物质极化和相对电容率

- 1、相对电容率
- 2、电偶极矩和电子极化
- 3、极化矢量
- 4、局域场和克劳休斯-莫索提方程

第二节 电子极化，共价固体

第三节 极化机制

- 1、离子极化
- 2、偶极取向极化
- 3、界面极化
- 4、总极化

第四节 频率依赖性：介电常数和介电损耗

- 1、介电损耗
- 2、德拜方程、科尔-科尔图和串联等效电路

第五节 高斯定律和边界条件

第六节 击穿场强和绝缘击穿

- 1、击穿场强的定义
- 2、电介质击穿和局部放电：气体
- 3、电介质击穿：液体
- 4、电介质击穿：固体

第七节 用于电容器的电介质材料

- 1、常用电容器结构

2、电介质比较

第八节 压电性、铁电性和热释电性

1、压电性

2、压电性：石英谐振器和滤波器

3、铁电和热释电晶体

【教学重点和难点】

(1) 重点：物质极化和相对电容率

(2) 难点：压电性、铁电性和热释电性

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：注重原理解释

(2) 教学手段：PPT。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：电子材料

2. 作业与思考题的要求：名词解释：1、高斯定律 2、共价固体

第八章 磁性和超导性

【教学目标】

(1) 了解：pn 结、晶体管

(2) 理解：pn 结、晶体管的工作原理

(3) 掌握：光发射二极管和太阳能电池的工作原理

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授 8 学时

【授课内容】

第一节 物质的磁化

1、磁偶极矩

2、原理磁矩

3、磁化矢量

4、磁化场或磁场强度

5、磁导率与磁化率

第二节 磁性材料分类

1、抗磁性

2、顺磁性

3、铁磁性

4、反铁磁性

5、亚铁磁性

第三节 铁磁性起源和交换相互作用

第四节 饱和磁化和居里温度

第五节 磁畴：铁磁材料

1、磁畴

- 2、磁晶各向异性
- 3、畴壁
- 4、磁致伸缩
- 5、畴壁运动

第九节 超导性

【教学重点和难点】

- (1) 重点：物质的磁化原理
- (2) 难点：各物理参数的关系与导出

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：注重原理解释
- (2) 教学手段：PPT。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：电子材料
- 2. 作业与思考题的要求：名词解释：1、磁性 2、超导性

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

- 1. 课程考核依据：主要考上课教授的内容。
- 2. 课程考核性质：专业任选课
- 3. 具体的考核方式：写论文
- 3. 成绩评定：成绩由平时成绩和期末考试成绩构成，平时成绩占 30%、期末考试成绩占 70%。

七、教材与参考资料

教材：

萨法.卡萨普：《电子材料与器件原理》，西安交通大学出版社，2009 年第一版

参考资料

相关课程的教材

八、说明

19151309 《微机控制技术》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	微机控制技术				
课程英文名称	Micro-computer control technology		课程编号	19151309	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	24	讲授学时	14	实验学时	10
总学分	1.5	开课单位	理学院	开 课 系 (室)	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	《模拟电子技术》《数字电子技术》《C 语言程序设计》《单片机应用技术》				
执笔人	王淑青	审核人		审批人	
修订时间	2015-3-10				

二、课程简介

微机控制技术是电子科学技术专业的一门专业选修课程。微机控制在科学研究和各个工业部门的应用越来越广泛，本课程的任务是使学生获得微型计算机控制的基本理论、基本知识和基本技能，能设计、制造、调试微机控制的硬件系统，编制微机控制的应用软件，并用这些理论、知识和技能来解决工业实践和科学研究中的实际问题，为学生将来从事控制领域的工作奠定基础。

三、课程教学总体目标

本课程教学总体目标要求学生着重掌握微机控制系统的硬件和软件设计方法，掌握基本的控制算法等内容。通过本课程的学习，学生在知识、素质和能力等方面应达到能够从事控制领域的能设计、制造、调试、开发等工作。

四、理论教学内容及要求

第1章 绪论

【教学目标】

- (1) 了解控制系统的分类、特点、发展概况。
- (2) 理解控制系统的组成。
- (3) 掌握控制系统的工作原理。

【学时分配】2 学时。

【授课方式】讲授 1.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】(细化到章、节、目)

第1章 绪论

1. 1 控制系统的组成

1.1.1 计算机控制系统的硬件构成

1.1.2 检测元件及执行机构

- 1.1.3 主控制台
- 1.1.4 计算机控制系统的软件构成
- 1.2 微机控制系统的分类
- 1.3 微机控制系统的发展概况

【教学重点和难点】

- (1) 重点 DDC 控制系统的工作原理
- (2) 难点闭环负反馈控制系统的工作原理

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生对控制系统有一定感性认识。

【课外学习指导的要求】

- 1、课外阅读资料，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。
 - (1) 朱茂华，谷彤昭，钟福艳. 半导体激光器温度控制的研究[J]. , 2003, 物理与工程(4).
 - (2) 杨元挺，卓树峰. 单片机控制步进电机-自动寻迹行驶[J]. 福建电脑, 2004, (6).
 - (3) 朱玉玺. 计算机控制技术 [M]. 第一章.
 - 2、作业与思考题
- 布置 1 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。
- (1) 空调是如何控制室温的？
 - (2) 如何使一个模型车按预定的轨道行驶。

第 2 章 输入通道接口技术

【教学目标】

- (1) 了解输入通道在控制系统中的作用。
- (2) 理解计算机对非电物理量的采集。
- (3) 掌握输入通道的接口设计技术。

【学时分配】3 学时。

【授课方式】讲授 2.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第 2 章 输入通道接口技术

2.1 信号测量与传感技术

2.1.1 温度测量传感器

2.1.2 压力测量传感器

2.1.3 流量测量传感器

2.2 模拟信号输入通道接口

2.2.1. 模拟多路开关

2.2.2 A/D 转换器

2.3 数据采集与处理方法

2.3 键盘接口技术

2.3.1 独立式按键

2.3.2 行列式键盘

2.3.3 软键盘与触摸屏接口

2.4 开关量信号输入接口

2.4.1 多路开关量信号输入接口技术

2.4.2 光电隔离与大功率输入接口技术

【教学重点和难点】

(1) 重点非电物理量的采集

(2) 难点 A/D 的工作原理与数字滤波

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。

(2) 教学手段：采用多媒体方式使学生掌握微机控制系统输入接口的硬件、软件设计。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料要求课外阅读 2 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 杨宁,胡学军. 单片机与控制技术[M]. 第六章.

(2)戴玮, 龚忠清,段天权. 数字温度计制作实验及研究[J]. 大学物理实验, 2007, (2).

2、作业与思考题

布置 2 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 什么是输入通道？

(2) A/D 转换在控制系统中的作用是什么？

第 3 章 输出通道接口技术

【教学目标】

(1) 了解通过输出通道延伸计算机的功能。

(2) 理解输出通道在控制系统中的作用。

(3) 掌握输出通道的接口设计技术。

【学时分配】3 学时。

【授课方式】讲授 2.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第 3 章 输出通道接口技术

3.1 模拟信号输出通道接口

3.1.1 D/A 转换器

3.1.2 PWM 技术

3.2 LED 显示器及其接口技术

3.2.1 动态 LED 显示器及其接口技术

- 3.2.2 静态 LED 显示器及其接口技术
- 3.3 LCD 显示器及其接口技术
 - 3.3.1 LCD 显示器的显示原理
 - 3.3.2 LCD 显示器的驱动方式
 - 3.3.3 点阵式 LCD 显示器的接口
- 3.4 开关量输出接口技术
 - 3.4.1 输出接口光电隔离技术
 - 3.4.2 继电器输出接口
 - 3.4.3 大功率输出接口
- 3.5 电动机控制接口技术
 - 3.5.1 小功率直流电动机调速原理及控制接口
 - 3.5.2 步进电机工作原理及控制接口

【教学重点和难点】

- (1) 重点 D/A 的工作原理
- (2) 难点 D/A 的工作原理

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生掌握微机控制系统输出接口的硬件、软件设计。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料要求课外阅读 2 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 郑毛祥. 利用单片机实现 A/D、D/A 转换的原理和方法[J]. 武汉职业技术学院学报, 2005, (5).

(2) 胥卫东. D/A 转换功能的验证[J]. 职大学报(自然科学版), 2002, (4).

2、作业与思考题

布置 2 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 什么是输出通道？
- (2) D/A 转换在控制系统中的作用是什么？

第 4 章 数字控制器的设计

【教学目标】

- (1) 了解计算机控制系统的理论基础。
- (2) 理解控制系统的数学描述。
- (3) 掌握数字控制器的设计与实现技术。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】讲授 5 学时，讨论 1 学时。

【授课内容】

第 4 章 数字控制器的设计

- 4.1 计算机控制系统的理论基础
 - 4.1.1 控制系统中信号的基本形式与控制系统的基本结构
 - 4.1.2 连续系统的数学描述
 - 4.1.3 离散系统的数学描述
 - 4.1.4 离散系统的传递函数
 - 4.1.5 采样周期的选择
- 4.2 数字控制器的PID 设计方法
 - 4.2.1 PID 设计方法
 - 4.2.2 PID 算法的离散形式
 - 4.2.3 PID 算法数字控制器的改进
 - 4.2.4 PID 算法数字控制器的参数整定
- 4.3 数字控制器的直接设计方法
 - 4.3.1 最少拍无差系统
 - 4.3.2 最少拍无纹波系统
- 4.4 控制算法的实现
 - 4.4.1 直接实现法
 - 4.4.2 级联实现法
 - 4.4.3 并行实现法

【教学重点和难点】

- (1) 重点数字控制器的PID 设计方法
- (2) 难点数字控制器的直接设计方法

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。
- (2) 教学手段：采用多媒体方式使学生掌握微机控制系统数字控制器的设计。

【课外学习指导的要求】

- 1、课外阅读资料要求课外阅读 3 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。
 - (1) 邹艳丽，梁冬冬，肖前勇. PID 控制器分析[J]. 广西物理, 2009, (1).
 - (2) 董慧敏. 通风与温湿度控制系统设计[J]. 实验科学与技术, 2008, (5).
 - (3) 周少武，陈敏，沈红远，曾照福. Matlab 在计算机控制技术课程“PID 控制器参数整定”中的应用[J]. 信息系统工程, 2010, (10).
- 2、作业与思考题

布置 2 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

 - (1) 什么是PID 控制？
 - (2) 什么是数字控制器的直接设计方法？

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验	实验类型	实验教学组	学时分配
----	--------	------	----	------	-------	------

			要求		织形式	
1	LED 数码管显示	在数码管上显示数据	必做	设计性	上机操作	2
2	1602 液晶显示	在液晶上显示数据	必做	设计性	上机操作	2
3	A/D 转换	模拟电压转换为数字信号	必做	设计性	上机操作	2
4	D/A 转换	数字转换为电压模拟信号	必做	设计性	上机操作	2
5	直流电机速度控制	电机速度 PID 控制	必做	设计性	上机操作	2

2. 实验报告撰写要求

明确实验目的、实验设备和器件、基本原理、程序编写与调试、实验结果的测试，实验结论。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

依据课程教学总体目标，根据学生对控制系统基本知识、基本技能的理解及对控制系统的总体设计，硬软件的设计能力、综合应用能力及创新能力、课程设计报告叙述表达能力等进行考核

2. 课程考核性质

考查。

3. 具体考核方式

在教师拟定的论文题目中任选其一撰写课程论文。

2、成绩评定

根据控制系统的设计方案合理性、可实施性、观点、论文的叙述与表达、实验操作、实验报告、平时上课考勤、作业和课堂讨论表现综合评分，分别评定成绩为优秀、良好、中、及格和不及格五个等级。

七、教材与参考资料

教材

[1] 朱玉玺. 计算机控制技术[M]. 电子工业出版社, 2005. 第二版.

参考资料

[1] 潘新民等. 微型计算机控制技术[M]. 电子工业出版社, 2012. 第二版.

[2] 杨宁, 胡学军. 单片机与控制技术[M]. 北京航空航天大学出版社, 2005. 第一版.

[3] 胡寿松. 自动控制原理[M]. 科学出版社, 2007. 第四版.

[4] 张大明. 单片微机控制应用技术实操指导书[M]. 机械工业出版社, 2007. 第一版.

19151311 《激光应用技术》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	激光应用技术				
课程英文名称	Laser Technology and Application			课程编号	19151311
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	24	讲授学时	20	实验学时	4
总学分	1.5	开课学院（部）	理学院	开 课 系 （室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业 本科生				
先修课程	物理学				
执笔人	师文庆	审核人	熊正烨	审批人	
修订时间	2015.8				

二、课程简介

本课程介绍了具有现代特征的一些激光应用技术，包括激光在军事技术中的应用，激光在医学中的应用，激光快速成形技术，以及激光打标、切割、焊接、雕刻、表面熔覆、硬化、热处理等加工技术等；此外，也对激光辐射原理、激光器件和激光技术进行介绍。本课程内容具有较鲜明的特色，涉及激光工程应用的诸多领域，具有现代性、军工特色和跨学科的综合性和交叉性。本课程适合于电子科学与技术专业的学生作为专业任选（拓展）课，全校其他各类专业的学生也可以进行选修。

三、课程教学总体目标

开设《激光应用技术》课程的目的，是为了让学生通过系统地学习和研究现代激光技术在工程实践中的应用，达到让学生较为深入地了解现代激光技术在各个工程领域中的应用情况，认识现代激光技术发展的基本状况，拓宽学生的知识面，提高学生综合素质，为从事该领域或相关领域的研究拓展空间。

四、理论教学内容及要求

第一章 激光技术概述

【教学目标】 了解激光技术的发展概况

(1) 了解普通光、激光的基本概念、普通光与激光的异同、激光的特性、激光的应用情况

(2) 理解激光与普通光源的主要区别

(3) 掌握激光的四个主要特点

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 讲授 2 学时

【课外学习指导的要求】

- 1、通过网络、图书馆阅读关于激光应用的相关文献，对激光有个初步的了解。
- 2、思考题：依据激光的特点，思考激光有哪些应用呢？

【教学重点和难点】

- (1) 激光的特点
- (2) 激光的产生过程

【授课内容】

第一节 激光的发展史

- 1、MASER 的发展史
- 2、LASER 的发展史

第二节 激光的特点

- 1、相干性好
- 2、方向性好
- 3、亮度高
- 4、单色性好

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。
- (2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、挂图相结合的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识，运用网络教学，指导学生了解与本门课程教学相关的主要网站。

第二章 激光的产生、发展、应用及其原理

【教学目标】了解激光产生、发展、应用及其原理

- (1) 了解激光产生的过程、发展过程、应用过程
- (2) 理解激光产生的原理
- (3) 掌握最基本激光器的构成部分

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授 2 学时

【课外学习指导的要求】

- 1、通过网络、图书馆阅读关于激光原理的相关文献，对激光原理有个感性认识。
- 2、思考题：激光器的各个构成部分中，各部分的作用是什么？

【教学重点和难点】

- (1) 产生激光的原理
- (2) 激光的产生过程

【授课内容】

第一节 产生激光的原理概述

第二节 激光器的构成部分

- 1、工作物质
- 2、谐振器
- 3、泵浦源
- 4、电源

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。

(2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片相结合的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

第三章 常见的几种激光器

【教学目标】 了解常见的几种激光器。

(1) 了解常见的几种激光器，如 He-Ne 激光器、CO₂ 激光器、半导体激光器、YAG 激光器、光纤激光器

(2) CO₂ 激光器和 YAG 激光器的主要区别

(3) YAG 激光器的构成（需要庞大的冷却系统）

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 讲授 2 学时

【课外学习指导的要求】

1、通过网络、图书馆阅读关于 He-Ne 激光器、CO₂ 激光器、半导体激光器、YAG 激光器、光纤激光器的介绍。

2、思考题：为什么像 CO₂ 激光器、YAG 激光器等需要庞大的冷却系统呢？

【教学重点和难点】

(1) YAG 激光器

(2) CO₂ 激光器

【授课内容】

第一节 He-Ne 激光器

第二节 CO₂ 激光器

第三节 半导体激光器

第四节 YAG 激光器

第五节 光纤激光器

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问

(2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、挂图相结合的方式

第四章 激光束的传输与变换

【教学目标】 了解激光束传输与变换的必要性

(1) 了解传输和变换激光束的必要性、所使用的部件

(2) 理解激光束传输与变换的区别

(3) 掌握激光束变换的特点

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 讲授 2 学时

【课外学习指导的要求】

1、通过图书馆阅读关于激光束传输与变换的相关文献，对激光束传输与变换有个初步的了解和认识。

2、思考题：为什么在传输前要对激光束进行变换？

【教学重点和难点】

- (1) 难点：激光束传输与变换的数学基础
- (2) 重点：激光束传输与变换的模型、使用的透镜、平面镜 部件
- (3) 激光束的传输与变换特性、激光远距离与近距离的传输、不同要求的应用场合下激光束的变换

【授课内容】

第一节 激光束的传输

- 1、激光束传输的数学基础
- 2、激光束传输的物理模型
- 3、激光束传输的光学部件
- 4、激光束传输的示意图。
- 5、了解远距离和近距离情况下激光束传输的特点

第二节 激光束的变换

- 1、激光束变换的数学基础
- 2、激光束变换的物理模型
- 3、激光束变换的光学部件
- 4、激光束变换的示意图

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授、示意等教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、示意图相结合的方式。

第五章 激光技术在军事中的应用

【教学目标】 了解激光在军事中的应用概况。

- (1) 了解一些常见的激光武器以及如何在激光的辅助下提高武器的性能（如测距、制导等）。
- (2) 理解不同武器应用激光的优势所在
- (3) 掌握激光武器的原理

【学时分配】 1 学时

【授课方式】 讲授 1 学时

【课外学习指导的要求】

- 1、通过多媒体视频、网络、图书馆等平台了解更多有关激光在军事中应用的知识。
- 2、思考题：激光武器如何实现较远距离打击目标呢？

【教学重点和难点】

- (1) 重点：激光在不同军事场合中应用的原理
- (2) 难点：激光武器的实现

【授课内容】

第一节 激光武器的发展史

第二节 激光武器

- 1、激光枪
- 2、激光炮

- 3、激光雷达
- 4、激光监听
- 5、激光制导
- 6、激光侦查
- 7、激光测距
- 8、激光致盲武器

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：主要采用讲式的教学方法，兼有多媒体视频播放。
- (2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片相结合的方式进行教学。

第六章 激光技术在医学、农业技术中的应用

【教学目标】了解激光技术在医学、农业技术中的应用概况。

- (1) 了解激光技术在医学和农业中的应用
- (2) 理解激光在医学和农业中的应用原理
- (3) 掌握激光在医学和农业中的应用的的特点

【学时分配】1 学时

【授课方式】讲授 1 学时

【课外学习指导的要求】

- 1、通过网络、图书馆阅读关于激光医学、激光育种等农业应用的相关文献，对激光在医学、农业技术中的应用有个初步的了解。
- 2、思考题：不同类型的激光医学应用是依靠激光的哪些特点呢？

【教学重点和难点】

- (1) 激光医学的特点
- (2) 激光育种的注意事项

【授课内容】

第一节 激光技术在医学中的应用

- 1、激光祛斑
- 2、激光去痣
- 3、激光嫩肤
- 4、激光手术刀

第二节 激光技术在农业中的应用

- 1、激光育种
- 2、激光如何促进作物生长、诱变作物和进行家禽孵化、家畜繁育

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授、演示、视频等教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、图片相结合的教学方式。

第七章 激光技术在信息、检测技术中的应用

【教学目标】了解光通讯，光存储，光放大，光全息，光计算，光隔离器；测长，测距，测速，测角，测三维形状等的原理与方法。

(2) 了解激光技术在信息、检测技术中的应用中的应用情况。

(3) 理解光存储，光放大，光全息，光隔离；测长、测距、测速、测角、测三维形状等的原理

(4) 掌握几种激光技术在信息检测中应用的特例

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 讲授 2 学时

【课外学习指导的要求】

- 1、通过网络、图书馆资料阅读关于激光技术在信息检测中应用的相关文献，对激光在信息检测中的应用有个初步的了解。
- 2、思考题：激光全息是利用了激光的哪个特点呢？

【教学重点和难点】

- (1) 激光全息术及其特点
- (2) 激光测距及其特点
- (3) 光隔离的用途

【授课内容】

第一节 激光技术在信息技术中的应用

- 1、激光全息术
- 2、激光放大
- 3、激光存储
- 4、激光隔离

第二节 激光技术在检测中的应用

- 1、激光测长
- 2、激光测速
- 3、激光测角
- 4、激光三维实体测量（简介）

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授、演示、视频等教学方法
- (2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、图片相结合的教学方式

第八章 激光技术在工业生产中的应用（一）

【教学目标】 了解了解激光打孔，激光打标原理与方法。

- (1) 了解激光打孔，激光打标设备的发展现状。
- (2) 理解激光打孔，激光打标设备的技术性能、应用范围及其优越性
- (3) 掌握在金属材料的激光打孔、打标的技术要领。

【学时分配】 1 学时

【授课方式】 讲授 1 学时

【课外学习指导的要求】

- 2、通过网络、图书馆资料阅读关于激光打孔、打标的相关文献，对激光打孔、打标在工业中的应用有个初步的了解。

2、思考题：激光打孔区别于普通机械打孔的优点有哪些呢？

【教学重点和难点】

- (1) 激光打孔及其特点
- (2) 激光打标及其特点
- (3) 不同材料激光打孔、打标的异同

【授课内容】

第一节 激光打孔技术

- 1、金属材料的激光打孔
- 2、皮革材料的激光打孔

第二节 激光打标技术

- 1、金属材料的激光打标（如何在不锈钢材料表面打出彩色标记）
- 2、木材的激光标识

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授、演示、视频等教学方法
- (2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、图片相结合的教学方式

第九章 激光技术在工业生产中的应用（二）

【教学目标】激光熔覆，激光刻蚀，激光雕刻，激光硬化及激光表面热处理

- (1) 了解激光熔覆，激光刻蚀，激光雕刻，激光硬化，激光表面热处理
- (2) 理解激光熔覆，激光刻蚀，激光雕刻，激光硬化，激光表面热处理的原理与方法
- (3) 掌握激光熔覆，激光刻蚀，激光雕刻，激光硬化，激光表面热处理应用范围

【学时分配】1 学时

【授课方式】讲授 1 学时

【课外学习指导的要求】

- 1 通过网络、图书馆资料阅读关于激光熔覆，激光刻蚀，激光雕刻，激光硬化及激光表面热处理的相关文献，对其有个初步的了解。
- 2、思考题：激光刻蚀、激光雕刻有哪些优点呢？它们适用于哪些材料的刻蚀与雕刻呢？

【教学重点和难点】

- (1) 激光刻蚀及其特点
- (2) 激光雕刻及其特点
- (3) 激光熔覆的特点

【授课内容】

第一节 激光熔覆技术简介

第二节 激光刻蚀技术简介

第三节 激光雕刻技术简介

第四节 激光硬化技术简介

第五节 激光表面热处理技术简介

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授、演示、视频等教学方法

(2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、图片相结合的教学方式

第十章 激光技术在工业生产中的应用（三）

【教学目标】激光焊接、激光切割

- (1) 了解激光焊接、激光切割设备的发展现状
- (2) 理解激光焊接、激光切割原理与方法
- (3) 掌握激光焊接、激光切割设备的技术性能、应用范围及其优越性

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授 2 学时

【课外学习指导的要求】

- 1 通过网络、图书馆资料阅读关于激光焊接、激光切割的相关文献，对其有个初步的了解。
- 2、思考题：激光焊接、激光切割是利用激光束的哪些特点呢？

【教学重点和难点】

- (1) 激光焊接及其特点
- (2) 激光切割及其特点

【授课内容】

第一节 激光焊接技术简介

- 1、金属材料的激光焊接
- 2、塑料的激光焊接

第二节 激光切割技术简介

- 1、金属材料的激光切割
- 2、木材的激光切割

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授、演示、视频等教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、图片相结合的教学方式。

第十一章 激光技术在工业生产中的应用（四）

【教学目标】SLM(Selective Laser Melting)选区激光熔化快速成型制造、SLS(Selected Laser Sintering)激光粉末烧结快速成型(Rapid Prototyping, RP)制造技术简介

- (1) 了解 SLM、SLS 激光快速成型设备的发展现状
- (2) 理解 SLM、SLS 激光快速成型的原理与方法
- (3) 掌握 SLM、SLS 设备的技术性能、应用范围及其优越性

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授 2 学时

【课外学习指导的要求】

- 1、通过网络、图书馆资料阅读关于 SLM、SLS 激光快速成型的相关文献，对其有个初步的了解。
- 2、思考题：SLM、SLS 激光快速成型有哪些应用前景呢？

【教学重点和难点】

(1) SLM 激光快速成型的特点

(2) SLS 激光快速成型的特点

【授课内容】

第一节 SLM 激光快速成型技术简介

第二节 SLM 激光快速成型技术简介

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授、演示、视频等教学方法

(2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、图片相结合的教学方式

第十二章 激光技术在日常生活中的应用以及激光安全防护

【教学目标】激光安全防护技术及发展现状。

(1) 了解激光技术在日常生活中的应用时防护的常识

(2) 理解激光对人体各部分的危害。

(3) 掌握激光防护的要点

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授 2 学时

【课外学习指导的要求】

1、通过网络、图书馆阅读关于激光防护的相关文献，对激光防护有个充分的认识！

2、思考题：非可见激光如何进行防护？

【教学重点和难点】

(1) 激光的危害

(2) 激光的防护

【授课内容】

第一节 激光的危害

1、激光对皮肤的危害

2、激光对人眼睛的危害

3、激光对人体其它部位的危害

第二节 激光的防护

1、可见激光的防护

2、非可见激光的防护

3、皮肤的防护

4、眼睛的防护

5、其它防护

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问

(2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片相结合的方式使学生对激光的危害与防护有相当的认识

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	激光加工（一）	激光焊接、切割	进行激光加工	现场实验	12 人/组	2
2	激光加工（二）	激光打标、刻蚀	进行激光加工	现场实验	12 人/组	2

2. 实验报告撰写要求

按照实验目的、所用仪器、实验原理、实验方法、实验步骤、实验内容、实验结果、分析与讨论的格式撰写。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据

平时成绩和最后考核成绩。

2. 课程考核性质

考查

3. 具体的考核方式

论文撰写

3. 成绩评定

考勤、作业、实验报告等平时成绩：50%；2. 课程论文：50%。

七、教材与参考资料

本课程选用教材：《现代激光工程应用技术》朱林泉等编著，国防工业出版社, 2008. 7.

八、说明

无

19151311 《光电显示技术》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	光电显示技术				
课程英文名称	Optoelectronic display technology			课程编号	19151310
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	24	讲授学时	24	实验学时	0
总学分	1.5	开课学院（部）	电信学院	开 课 系 （室）	物理系
授课对象	电子科学与技术专业 本科生				
先修课程	物理学				
执笔人	杨文虎	审核人	熊正烨	审批人	
修订时间	2016.9				

二、课程简介

《光电显示技术》是一门专业技术课，以培养学生跟踪和掌握国内外光电显示领域的新技术、新知识、新技术和新成果的能力为目标，拓展学生在光电显示技术领域的视野，为今后从事光电显示技术方面的研究和开发工作打下一定的基础。课程的内容包括液晶显示的基本原理、工艺技术；OLED 显示技术、PDP 显示技术以及 3D 显示技术等。本课程内容具有较鲜明的特色，涉及显示技术领域的诸多技术，适合于电子科学与技术专业的学生作为专业任选（拓展）课，全校其他各类专业的学生也可以进行选修。

三、课程教学总体目标

开设《光电显示技术》课程的目的，是为了让学生通过系统地学习和掌握现代显示技术领域的新技术、了解目前企业实际的研发和工艺状况，拓宽学生的知识面，提高学生综合素质，为从事该领域或相关领域的研究拓展空间。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】了解光电显示器件分类及发展状况

- (1) 光电显示技术概述
- (2) 光电显示发展方向、趋势
- (3) 国内外平板显示企业的发展现状

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授 2 学时

【课外学习指导的要求】

- 2、通过网络、图书馆阅读关于光电显示的相关文献，对光电显示器件的性能指标有初步了解。

2、习题：名词解释 LCM/ LCD/OLED/TFT、光电器件的分类有哪些？

【教学重点和难点】

(1) 重点：了解光电显示器件的分类、掌握光的基本特性和显示器件主要性能指标。

(2) 了解人眼视觉特性和色彩学基础

【授课内容】

第一节 光电显示器件的发展史

第二节 显示器件的分类和指标性能

1、显示器分类方法

2、显示器性能指标

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。

(2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、挂图相结合的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识，运用网络教学，指导学生了解与本门课程教学相关的主要网站。

第二章 CRT 显示技术

【教学目标】了解 CRT 显示器的基本结构与工作原理

(1) 了解 CRT 显示器的特点、性能指标及发展历史。

(2) 掌握 CRT 显示器的基本结构

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授 2 学时

【课外学习指导的要求】

1、通过网络、图书馆阅读关于 CRT 原理的相关文献，对 CRT 显示原理有个感性认识。

2、思考题：CRT 的各个构成部分中，各部分的作用是什么？

【教学重点和难点】

(1) 了解 CRT 相关技术、CRT 显示器驱控电路

(2)、CRT 显示器的性能指标

【授课内容】

第一节 CRT 显示器的基本结构

第二节 CRT 显示器的性能指标

1、像素

2、对比度

3、灰度，刷新频率

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式教学方法。

(2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片相结合的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识。

第三章 液晶显示技术

【教学目标】掌握液晶显示的基本原理，液晶显示器件的结构

(1) 了解液晶材料的特性

- (2) 掌握液晶的光学特性
- (3) 掌握液晶显示器件的基本结构
- (4) 了解制备工艺

【学时分配】 8 学时

【授课方式】 讲授 8 学时

【课外学习指导的要求】

- 1、通过网络、图书馆阅读关于液晶物理、液晶的光学特性以及液晶显示器件的介绍。
- 2、思考题：构成液晶显示器件的每部分的功能？

【教学重点和难点】

- (1) 液晶的物理性质、液晶显示器件的构造

【授课内容】

- 第一节 液晶的概念
- 第二节 液晶的基本分类和用途
- 第三节 液晶的物理性质
- 第四节 液晶的光学特性
- 第五节 液晶显示器件的结构
- 第六节 液晶显示器件的工作原理
- 第七节 液晶显示器件的材料选择
- 第八节 液晶显示器件的工艺流程

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问
- (2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、挂图相结合的方式

第四章 OLED 显示技术

【教学目标】 了解 OLED 显示技术的基本原理

- (1) 有机发光二极管基本知识
- (2) 掌握有机发光二极管的发光过程
- (3) 掌握 OLED 驱动方式和基本结构
- (4) 了解 OLED 制程工艺

【学时分配】 6 学时

【授课方式】 讲授 6 学时

【课外学习指导的要求】

- 1、通过图书馆阅读关于 OLED 显示技术的相关文献，对 OLED 显示技术有初步的了解和认识。
- 2、思考题：OLED 显示器件的显示原理

【教学重点和难点】

- (1) 难点：了解发光二极管的结构、有机发光二极管的发光过程
- (2) 重点：OLED 驱动方式和基本结构

【授课内容】

第一节 OLED 显示器件的基本结构

第二节 OLED 显示器件的基本原理

第三节 OLED 的发光机制

第四节 OLED 的驱动方式

第五节 OLED 的制程工艺

第六节 OLED 的显示技术未来的发展趋势

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授、示意等教学方法。

(2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、示意图相结合的方式。

第五章 PDP 显示技术

【教学目标】掌握等离子体显示器件工作原理

(1) 等离子体显示器件的驱动与控制。

(2) 等离子体显示器件的基本原理

(3) 了解等离子体显示器件的制备工艺

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授 4 学时

【课外学习指导的要求】

1、通过多媒体视频、网络、图书馆等平台了解更多有关 PDP 的应用的知识。

2、思考题 PDP 与 LCD 和 OLED 显示器的异同？

【教学重点和难点】

(1) 重点：掌握等离子体显示器件的显示原理、了解等离子体显示器件的性能指标

(2) 难点：等离子体显示器件的驱动

【授课内容】

第一节 PDP 显示原理

第二节 PDP 驱动

第三节 PDP 工艺流程

第四节 PDP 产业结构

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：主要采用讲式的教学方法，兼有多媒体视频播放。

(2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片相结合的方式进行教学。

第六章 3D 显示技术与其他新型显示器件与技术

【教学目标】了解硅基液晶 LCoS 投影技术与其他显示技术

(1) 了解硅基液晶 LCoS 投影技术介绍

(2) 了解石墨烯显示技术的发展

(3) 了解激光显示技术

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授 2 学时

【课外学习指导的要求】

1、通过网络、图书馆阅读关于新型显示技术的相关文献，对他们的发展有个初步的了解。

2、思考题：硅基液晶 LCoS 投影显示的基本原理？

【教学重点和难点】

(1) 重点激光的技术、掌握常用激光显示器件，LCOS 投影显示的基本原理

(2) 难点：了解电泳和铁电陶瓷显示技术

【授课内容】

第一节 硅基液晶 LCoS 投影技术

第二节 石墨烯显示技术、场致发射显示技术、铁电陶瓷显示技术等介绍

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授、演示、视频等教学方法。

(2) 教学手段：采用多媒体、幻灯片、图片相结合的教学方式。

五、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据

平时成绩和最后考核成绩。

2. 课程考核性质

考查

3. 具体的考核方式

考试

3. 成绩评定

考勤与考试成绩等平时成绩：30%；2. 考试成绩 70%

六、教材与参考资料

本课程选用教材：《光电显示技术》李文峰等编著，清华大学出版社，2010 年第一版。

七、说明

无

19151306 《光存储技术与工艺》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	光存储技术与工艺				
课程英文名称	Optical Storage Technology and Techniques			课程编号	19151306
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	16	讲授学时	16	实验学时	0
总学分	1	开课学院（部）	理学院	开课系(室)	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术本科专业学生				
先修课程	量子物理, 应用光学, 激光原理, 光电子技术基础等				
执笔人	李慎德	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 8 月 28 日				

二、课程简介

“光存储技术与工艺”是现代光学与信息科学相互交叉的学科，在许多技术领域得到了广泛的应用，在信息技术中起着越来越重要的作用，是电子科学与技术专业的任选课。本课程分为概论篇、光盘存储篇、全息存储篇和进展篇，主要介绍光信息的两种存储技术：数字光盘存储技术和全息存储技术的基本原理，基本技术和发展前景及光信息存储的一些新进展。

三、课程教学总体目标

通过课程学习，使学生了解光信息存储领域涉及到的各种存储方法及其关键技术，了解光信息存储研究的最新进展，使学生具有在光信息存储领域进一步深入学习的能力。

四、理论教学内容及要求

第一章 概论

【教学目标】

- （1）了解 光信息科学与光信息技术的产生和发展概况
- （2）理解 光信息的采集，传输的基本技术
- （3）掌握

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 1.1 光信息科学与光信息技术的产生和发展概况（1 学时）
- 1.2 光信息的采集，传输的基本技术。（1 学时）

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- （1）教学方法：课堂集中讲解，要求学生课后阅读教材及指定参考书。
- （2）教学手段：多媒体授课

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：最后集中列出

2. 作业与思考题的要求：布置 1 次作业

第二章 光盘存储技术

【教学目标】

- (1) 了解 光盘存储器中的光学系统
- (2) 理解 相变光盘的结构及制备
- (3) 掌握 光盘存储的基本原理和种类

【学时分配】 6 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 2.1 光盘存储的基本原理和种类（1 学时）
- 2.2 只读存储光盘（0.5 学时）
- 2.3 一次写入光盘（0.5 学时）
- 2.4 可擦重写相变光盘（1 学时）
- 2.5 直接重写相变光盘（1 学时）
- 2.6 相变光盘的结构及制备（1 学时）
- 2.7 光盘存储器中的光学系统（1 学时）

【教学重点和难点】

- (1) 重点：光盘存储的基本原理和种类
- (2) 难点：光盘存储器中的光学系统

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：课堂集中讲解，要求学生课后阅读教材及指定参考书。
- (2) 教学手段：多媒体授课

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：最后集中列出
2. 作业与思考题的要求：布置 1 次作业

第三章 全息存储技术

【教学目标】

- (1) 了解 全息存储的复用技术
- (2) 理解 全息存储的基本原理
- (3) 掌握 全息存储的方法

【学时分配】 6 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 3.1 全息图的基本描述（1 学时）
- 3.2 菲涅耳全息存储（0.5 学时）
- 3.3 像面全息存储（0.5 学时）
- 3.4 傅立叶全息存储（0.5 学时）
- 3.5 全息存储的记录材料（0.5 学时）
- 3.6 全息存储器的性能（1 学时）
- 3.7 全息存储的复用技术（1 学时）

3.8 全息存储的应用前景（1 学时）

【教学重点和难点】

- （1）重点：全息存储的方法
- （2）难点：全息存储的基本原理

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- （1）教学方法：课堂集中讲解，要求学生课后阅读教材及指定参考书。
- （2）教学手段：多媒体授课

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：最后集中列出
- 2. 作业与思考题的要求：布置 1 次作业

第四章 光存储技术新进展

【教学目标】

- （1）了解 持续光谱烧孔光学存储
- （2）理解 双光子光学存储
- （3）掌握 三维全息存储

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 课堂讲解、讨论及课后作业

【授课内容】（细化到章、节、目）

- 4.1 双光子光学存储（0.5 学时）
- 4.2 持续光谱烧孔光学存储（0.5 学时）
- 4.3 三维全息存储（1 学时）

【教学重点和难点】

- （1）重点：三维全息存储
- （2）难点：双光子光学存储

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- （1）教学方法：课堂集中讲解，要求学生课后阅读教材及指定参考书。
- （2）教学手段：多媒体授课

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：最后集中列出
- 2. 作业与思考题的要求：布置 1 次作业

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1						
2						
3						

2. 实验报告撰写要求

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：平时成绩与期末成绩相结合
2. 课程考核性质：考查
3. 具体的考核方式：开卷
3. 成绩评定：平时成绩 50%，期末成绩 50%

七、教材与参考资料

教材：

罗钧，光存储与显示技术，清华大学出版社，2012

参考资料：

1. 干福熹，数字光盘存储技术，科学出版社，1998
2. 陶世荃，光全息存储，北京工业大学出版社，1998
3. 郑光昭，光信息科学与技术应用，电子工业出版社，1998
4. 李正本，光盘系统及其应用，北京工业大学出版社，2001
5. 于美文，光全息学及其应用，北京理工大学出版社，1996

八、说明

19151312 《嵌入式系统简介》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	嵌入式系统简介				
课程英文名称	Introduction of Embedded System			课程编号	19151312
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	24	讲授学时	24	实验学时	0
总学分	1.5	开课单位	理学院	开课系（室）	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生				
先修课程	《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《C 语言程序设计》、《单片机应用技术》				
执笔人	王淑青 师文庆	审核人		审批人	
修订时间	2015-09-01				

二、课程简介

本课程为电子科学与技术专业的专业任选课，通过本课程的学习，使学生获取有关嵌入式系统及系统开发等各方面的基础知识。了解嵌入式系统的发展趋势，初步掌握嵌入式系统的硬件设计和软件开发的方法。

三、课程性质

本课程是电子科学与技术专业的专业任选课，在实践教学体系中起着重要的作用，是培养本专业学生实践动手能力和创新应用能力的一门重要课程。

四、课程教学总体目标

为适应广东海洋大学培养“三能”人才的宗旨，本课程的结构、内容、方法等面向实践、面向应用、面向就业。通过本课程的教学，使学生初步掌握嵌入式系统的开发技术，了解嵌入式操作系统的内核，系统移植方法，简单驱动程序的编制，熟悉嵌入式应用系统的开发过程、初步掌握嵌入式系统的硬件设计和软件开发的方法。培养既具备一定理论知识又有较强应用能力、创新能力的嵌入式应用开发人才。

五、理论教学内容及要求

第一章 嵌入式系统概述

【教学目标】

- (1) 了解嵌入式系统的发展过程及应用领域。
- (2) 理解嵌入式系统的特点。
- (3) 掌握嵌入式系统的定义、组成、

【学时分配】2 学时。

【授课方式】理论讲授 1.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第 1 章 嵌入式系统概述

1.1 嵌入式系统的发展史.

- 1.1.1 嵌入式系统发展的4个阶段
- 1.1.2 嵌入式系统的发展趋势
- 1.2 嵌入式系统的定义、组成与特点
 - 1.2.1 嵌入式系统的定义
 - 1.2.2 嵌入式系统的组成
 - 1.2.3 嵌入式系统的特征

【教学重点和难点】

- (1) 重点：嵌入式系统的特点。
- (2) 难点：嵌入式系统的定义、组成

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。
- (2) 教学手段：采用多媒体、视频相结合的方式使学生对抽象的内容有一定感性认识，运用网络教学，指导学生了解与本课程教学相关的主要网站。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料要求课外阅读3篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 史小明. 嵌入式系统关键技术分析与开发应用[J]. 电子技术与软件工程, 2015, (06).
- (2) 陈丽芳. 基于单片机的嵌入式系统开发[J]. 电子测试, 2015, (06).
- (3) 黎明. 嵌入式智能家居系统的总体设计与实现[J]. 信息系统工程, 2015, (06).

2、作业与思考题

布置1道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 简述嵌入式系统的应用领域。

第二章 嵌入式系统硬件基础

【教学目标】

- (1) 了解：嵌入式处理器的特征、分类、发展趋势。
- (2) 理解：嵌入式处理器的选型方法和存储器。
- (3) 掌握：嵌入式处理器的结构和指令集。

【学时分配】2学时。

【授课方式】讲授2学时。

【授课内容】

第2章 嵌入式系统硬件基础

2.1 嵌入式处理器

- 2.1.1 嵌入式处理器的基本特征
- 2.1.2 嵌入式处理器的分类
- 2.1.3 典型嵌入式处理器
- 2.1.4 嵌入式处理器的发展趋势
- 2.1.5 嵌入式处理器的选型方法

2.2 ARM 处理器

- 2.2.1 ARM 处理器系列
- 2.2.2 Cortex A8 处理器
- 2.2.3 ARM 公司的 NEoN 技术
- 2.2.4 ARM+协处理器架构
- 2.2.5 ARM 处理器的结构
- 2.2.6 ARM 的指令集
- 2.2.7 ARM 汇编程序设计基础

2.3 存储器

- 2.3.1 SDRAM
- 2.3.2 DDR
- 2.3.3 DDR2
- 2.3.4 DDR3
- 2.3.5 Nor Flash
- 2.3.6 Nand Flash
- 2.3.7 Nor Flash 与 Nand Flash 的区别

【教学重点和难点】

- (1) 重点：嵌入式系统的存储结构。
- (2) 难点：ARM 处理器的结构和指令集。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。
- (2) 教学手段：PPT 课件教学。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 1 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 沈非一. 嵌入式实时系统中动态内存管理算法的设计与实现[J]. 计算机与现代化, 2015 (07)

2、作业与思考题

布置 1 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) ARM 处理器系列有哪些

第三章 嵌入式 Linux 系统开发环境

【教学目标】

- (1) 了解：Shell 命令和脚本编程。
- (2) 理解：交叉编译工具链及交叉调试器。
- (3) 掌握：主机开发环境的搭建。

【学时分配】8 学时。

【授课方式】讲授 7 学时，讨论 1 学时。

【授课内容】

第3章 嵌入式Linux系统开发环境

3.1 bash 常用 Shell 命令

3.1.1 常用 Shell 命令

3.1.2 git 版本控制

3.2 Shell 脚本编程

3.2.1 执行 Shell 脚本的方式

3.2.2 Shell 特殊字符

3.2.3 Shell 变量

3.2.4 使用整数

3.2.5 分支语句

3.2.6 test 测试语句

3.2.7 循环控制语句

3.3 GNy 编译器 GCC

3.3.1 预处理阶段

3.3.2 编译阶段

3.3.3 汇编阶段

3.3.4 链接阶段

3.3.5 GCC 的编译选项

3.4 GNU 调试器：GDB

3.5 GNU Makefile

3.5.1 GNU Make

3.5.2 Makefile 语法规则

3.5.3 Makefile 文件中变量的应用

3.6 交叉编译工具链及交叉调试器

3.6.1 交叉编译的基础知识

3.6.2 交叉编译器的生成步骤

3.6.3 远端调试

3.7 主机开发环境的搭建

【教学重点和难点】

(1) 重点：编译器和调试器的使用

(2) 难点：主机开发环境的搭建

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用 PPT 课件和软件实际操作结合的教学方法。

(2) 教学手段：教学和实际操作结合。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 2 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学时可进行调整。

(1) 徐斌. 当前嵌入式 LINUX 分析与应用[J]. 电子制作, 2015 (03).

(2) 张波. Linux 中大规模嵌入式研发关键技术分析[J]. 电子制作, 2015 (04)

2、作业与思考题

布置 1 道作业题, 以下仅供参考, 教师在教学中可进行调整。

(1) 叙述主机开发环境的搭建过程。

第四章 嵌入式 Linux 系统的 Bootloader

【教学目标】

(1) 了解: Bootloader 的基本概念、种类和启动过程。

(2) 理解: uBoot 的命令解析器。

(3) 掌握: uBoot 的环境变量与常用命令。

【学时分配】 4 学时。

【授课方式】 讲授 3.5 学时, 实际操作 0.5 学时。

【授课内容】

第 4 章 嵌入式 Linux 系统的 Bootloader

4.1 Bootloader 的基本概念

4.2 Bootloader 的种类

4.3 u—Boot 的 2 种操作模式

4.4 u—Boot 的启动过程

4.4.1 Bootloade 的存储位置

4.4.2 u—Boot 向 Linux 内核传递参数

4.5 uBoot 的命令解析器

4.5.1 旧的、简单的命令行分析器

4.5.2 hlish Shell

4.5.3 命令解析器的具体实现

4.6 怎样给 uBoot 添加命令

4.7 uBoot 的环境变量与常用命令

4.7.1 u—Boot 的环境变量

4.7.2 u—Boot 的常用命令

4.8 uBoot 引导 Llinux 内核参数设置

【教学重点和难点】

(1) 重点: u—Boot 的启动过程。

(2) 难点: uBoot 的环境变量与常用命令。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 采用 PPT 课件、实际操作结合的教学方法。

(2) 教学手段: 教学和实际操作结合。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 2 篇论文, 以下文献仅供参考, 教师在教学中可进行调整。

(1) 王亚刚. 嵌入式 Bootloader 机制的分析与移植[J]. 计算机工程, 2010(03) .

(2) 路青起等. 嵌入式 Linux 系统移植[J]. 国外电子测量技术. 2014, (12)

2、作业与思考题

布置 1 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 叙述 u—Boot 的启动过程。

第五章 Linux 内核.

【教学目标】

(1) 了解：Linux 内核的功能、特点。

(2) 理解：Linux 内核配置过程。

(3) 掌握：Linux 内核模块的构建与调试。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】讲授 3.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第 5 章 Linux 内核.

5.1 Linux 内核简介

5.1.1 Linux 内核的功能

5.1.2 Linux 内核的特点

5.2 Linux 内核配置过程

5.2.1 Linux 内核配置的菜单生成工具

5.2.2 Kconfig 语法

5.3 Linux 内核编译

5.4 Linux 内核模块

5.4.1 外部内核模块的构建

5.4.2 Linux 内核模块的调试

【教学重点和难点】

(1) 重点：Linux 内核配置过程。

(2) 难点：Linux 内核模块的构建与调试。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用 PPT 课件讲授、实际操作结合的教学方法。

(2) 教学手段：教学和实际操作结合。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 2 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 张明华. Linux 内核在 ARM9 处理器上的移植[J]. 电子制作, 2015-08

(2) 杨蒙. 基于 Linux 操作系统的裁剪平台研究[J]. 通讯世界, 2015(6).

2、作业与思考题

布置 1 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 应用 Linux 内核配置的菜单生成工具对 Linux 内核进行配置。

第六章 常用 Linux 文件系统

【教学目标】

- (1) 了解：Linux 文件系统。
- (2) 理解：Linux 文件系统。
- (3) 掌握：根文件系统、ext2 文件系统、ext3 文件系统。

【学时分配】2 学时。

【授课方式】讲授 1.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第 6 章 常用 Linux 文件系统

6.1 Linux 文件系统概述

6.1.1 根文件系统

6.1.2 日志文件系统

6.1.3 Ramdisk

6.2 ext2 文件系统

6.3 ext3 文件系统

6.4 Reiserfs 文件系统

6.5 JFFS2 文件系统

6.6 YAFFS 文件系统

6.7 CRAMFS 文件系统

6.8 UBIFS 文件系统

【教学重点和难点】

- (1) 重点：Linux 文件系统。
- (2) 难点：根文件系统、ext2 文件系统、ext3 文件系统。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用 PPT 课件讲授、实际操作结合的教学方法。
- (2) 教学手段：教学和实际操作结合。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 2 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 汤荣秀. 嵌入式文件系统在工程机械监控器上的移植[J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2013 (07)
- (2) 张哲等. 一种高可靠嵌入式文件系统的应用策略研究[J]. 航空计算技术, 2014 (05)

2、作业与思考题

布置 1 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

- (1) 列举 3 种常见嵌入式 linux 文件系统的格式。

第 7 章 Linux 应用开发示例

【教学目标】

- (1) 了解：GUI 开发。
- (2) 理解：应用程序开发过程。

(3) 掌握：Hello world 和文件 IO 应用程序的编译、下载与调试。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】讲授 3.5 学时，讨论 0.5 学时。

【授课内容】

第 7 章 Linux 应用开发示例

7.1 Hello world

7.2 文件 IO

7.3 GUI 开发

【教学重点和难点】

(1) 重点：应用程序的开发。

(2) 难点：应用程序的开发。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用 PPT 课件讲授、实际操作结合的教学方法。

(2) 教学手段：教学和实际操作结合。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读 2 篇论文，以下文献仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 高利业等. 便携式拉曼光谱仪嵌入式应用程序的设计[J]. 计算机工程与设计, 2013(12)

(2) 吕鹏. 基于 ARM 的嵌入式 Linux 应用程序开发[J]. 计算机光盘软件与应用, 2015(02)

2、作业与思考题

布置 1 道作业题，以下仅供参考，教师在教学中可进行调整。

(1) 在开发板上实现 Hello world 和文件 IO 应用程序。

六、课程考核要求

1. 课程考核依据

依据课程教学总体目标，根据学生对嵌入式应用系统的基本知识、基本技能的掌握及对嵌入式应用系统的总体设计，硬软件的设计能力、创新应用能力、实验操作、调试能力等进行综合考核。

2. 课程考核性质

考查。

3. 具体考核方式

撰写课程论文。

4、成绩评定

根据嵌入式应用系统的设计方案合理性、可实施性、创新性、观点、论文的叙述与表达、平时上课考勤、作业和课堂讨论表现综合评分，分别评定成绩为优秀、良好、中、及格和不及格五个等级。

七、教材与参考资料

1、参考教材

教材

[1] 温淑鸿. 嵌入式Linux系统原理-基于 ARM Cortex-A8 处理器[M]. 北京航空航天大学出版社, 2014. 第一版.

参考资料

[1] 赵宏. 嵌入式系统应用教程[M]. 人民邮电出版社, 2012. 第一版.

[2] 刘洪涛. 嵌入式系统技术与设计[M]. 人民邮电出版社, 2012. 第一版.

[3] 姜帆. 嵌入式技术实用教程[M]. 机械工业出版社, 2010. 第一版.

[4] 严雨. 嵌入式技术基础[M]. 人民邮电出版社, 2012. 第一版.

19153301 《嵌入式系统实验》实验教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	嵌入式系统实验						
实验英文名称	Experiments of Embedded System			课程编号	19153301		
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）						
学时	24	学分	1.5	开课单位	理学院	开 课 系 (室)	物理与光电科学系
授课对象	电子科学与技术专业本科生						
先修课程	《C 语言程序设计》、《单片机应用技术》、《嵌入式系统简介》						
执笔人	王淑青 师文庆		审核人			审批人	
修订时间	2015-09-01						

二、课程简介

本课程在《嵌入式系统简介》理论课程的基础上，通过实验，使学生了解嵌入式系统的工具链编译、U_boot 移植、操作系统内核移植、根文件系统的制作、简单应用程序的编写等。

三、实验教学目标

通过该实验课程，使学生初步掌握嵌入式系统的硬件和软件设计、开发方法，为毕业后从事嵌入式系统的应用开发奠定基础。

四、实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	学时	实验类型	教学组织形式
1	嵌入式系统开发环境的搭建	在宿主机上安装嵌入式系统开发软件	必做	验证性	操作型	2
2	系统开发环境的操作	系统常用命令	必做	验证性	操作型	2
3	与系统开发相关的服务设置	网络服务功能设置	必做	验证性	操作型	2
4	U_boot 的移植与烧写实验	U_boot 的移植与烧写实验	必做	验证性	操作型	2
5	添加 U_boot 命令	添加 U_boot 命令	必做	验证性	操作型	2
6	操作系统内核编译与下载实验	操作系统内核编译与下载实验	必做	验证性	操作型	2
7	系统内核移植	系统内核移植	必做	验证性	操作型	2

8	文件系统制作	文件系统制作	必做	验证性	操作型	2
9	嵌入式系统的 C 语言程序设计	嵌入式系统的 C 语言程序设计	必做	验证性	操作型	2
10	驱动程序开发	驱动程序开发	必做	验证性	操作型	2
11	开关检测与 Led 控制	开关检测与 Led 控制	必做	验证性	操作型	2
12	嵌入式 GUI 开发	嵌入式 GUI 开发	必做	验证性	操作型	2

五、实验报告撰写要求

明确实验目的和实验环境(包括硬件环境和软件环境)，，完成实验采用的设计方案和实验步骤，实验结果及结果测试等，程序编程实验中需给出程序设计流程图，并附源程序，程序运行结果说明及测试。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：依据课程教学总体目标，根据学生对单片机应用技术的基本知识、基本技能的掌握及对单片机应用系统的总体设计，硬软件的设计能力、创新应用能力、实验操作编程、调试能力等进行综合考核。
2. 考核主要环节：出勤、上机操作、实验报告。
3. 考核方式：成绩由出勤、上机操作、实验报告三部分综合评定，实验报告成绩由各次实验报告的平均成绩确定，出勤占总成绩的 10%，上机操作占总成绩的 20%，实验报告占总成绩的 70%，

七、参考资料

俞辉等. 嵌入式 Linux 程序设计案例与实验教程[M]. 机械工业出版社, 2009. 第一版.

19151313 《激光原理与器件》课程设计教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	激光原理与器件				
课程英文名称	Laser Principles and Devices		课程编号	19151313	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	24	讲授学时	24	实 验 学 时	
总学分	1.5	开课单位	理学院	开 课 系 所	物理
授课对象	电子科学与技术本科生				
先修课程	《大学物理》、《高等数学》《电动力学》《量子力学》《工程光学》				
执笔人	熊正烨	审核人		审批人	
修订时间	2015-10-23				

二、课程简介

《激光原理与器件》是电子科学与技术专业本科生的专业任选课，采用科学出版社出版的《激光原理与技术》教材，基本课时为 24 理论学时。课程定位是使学生掌握激光器的基本工作原理和基本技术，熟悉各种激光器件，达到能熟练使用常规激光器的目的。通过课堂理论教学，培养学生分析和解决实际问题的能力，使学生具备扎实的理论基础，为将来毕业后从事有关光电子与光通信领域的科研、教学、开发、生产、销售等工作打下坚实的基础。

三、课程性质

本课程是电子科学与技术专业的专业任选课。该课程以光电子学为基础，涵盖了量子力学、电动力学、光学、电子学、固体物理等学科知识，应用性强，可作为电子、通讯类专业的选修课。

四、课程教学目标

通过本课程的学习，要求学生掌握激光器的基本原理及应用领域。基本原理部分应掌握并理解光波模式、谐振腔、高斯光束传播与控制原理、增益饱和效应等问题。应用部分要求学生了解及部分掌握激光控制技术，包括抽运、模式选择、模式竞争、调 Q 技术、锁模技术等。对常用典型激光器，应熟练掌握红宝石激光器、钕激光器、氦氖激光器、二氧化碳激光器、氩离子激光器及适量的典型半导体激光器。

五、理论教学内容及要求

前言

【教学目标】

- (1) 了解：激光产生的历史及发展过程，在激光技术发展过程中的代表性人物及代表技术；
- (2) 理解：激光技术的理论基础；
- (3) 掌握：激光技术发展的趋势。

【学时分配】1 学时。

【授课方式】讲授 1 学时。

【授课内容】

第一节 激光技术产生的理论基础

4. 科技进步为激光技术提供了物质基础；
5. 科技需求是激光技术产生及发展的直接动力；

第二节 激光技术产生及发展过程中的主要事件及代表人物

1. 爱因斯坦对激光技术的巨大贡献；
2. 对激光技术的研究直接导致量子电动力学的产生；
3. 汤斯及肖洛的谐振腔构想及实践；
4. 布隆伯根三能级系统实现粒子数反转研究；
5. 梅曼的第一台激光器；
6. 国内激光技术的形成及发展历程；

【教学重点和难点】

- (1) 重点：激光理论的形成及发展历程；国内激光技术的代表技术及代表人物；

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法，兼有课堂讨论及课堂提问。
- (2) 教学手段：采用多媒体、板书教学

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

要求课外阅读适量资料，内容为国外激光技术的前沿，国内激光技术的发展趋势及成就。.

2、作业与思考题

从激光产生过程，理解科学进步的规律性及勇于探索敢于创新的科学精神。

第一章 激光基础——爱因斯坦系数关系

【教学目标】

- (1) 了解：激光的特性。
- (2) 理解：激光受激辐射放大及自激振荡，光子兼并度概念。
- (3) 掌握：爱因斯坦辐射基本理论。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】讲授 4 学时。

【授课内容】

第一节 相干性光子描述

1. 光子基本性质
2. 光波模式和光子状态相格
3. 光子相干性
4. 光子兼并度

第二节 光的受激辐射基本概念

1. 黑体辐射的普朗克公式
2. 受激辐射及自发辐射概念

3. 爱因斯坦辐射系数的关系

4. 受激辐射的相干性

第三节 光的受激辐射放大

1. 光放大概念的产生

2. 实现光放大的条件——集居数反转

3. 光放大物质的增益系数与增益曲线

第四节 光的自激振荡

1. 自激振荡的概念

2. 振荡条件

第五节 激光的特性

1. 激光的空间相干性和方向性

2. 时间相干性和单色性

3. 激光的高亮度（强相干性）

【教学重点和难点】

（1）重点：爱因斯坦辐射、激光自激振荡。

（2）难点：激光模式。

【授课方法与手段】

（1）教学方法：采用讲授式教学方法。

（2）教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

每两节课后布置 1-2 道习题，教材 P23 页共 9 道习题，教师可根据情况进行选择。

第二章 激光谐振腔和高斯光束

【教学目标】

（1）了解：谐振腔的构成及分类；光腔模式与光腔的关系；平行平面腔的迭代法；一般稳定球面腔的模式特征。

（2）理解：谐振腔的增益与损耗关系；高斯光束的 Q 参数变换规律。

（3）掌握：高斯光束的聚焦与准直；方形镜与圆形镜共焦腔的模式特征；非稳腔的几何自再现及能量损耗。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】讲授 4 学时。

【授课内容】

第一节 光腔理论的一般问题

1. 光腔的构成和分类

2. 模的概念——腔与模的一般关系

3. 光腔的损耗

第二节 共轴球面腔的稳定条件

1. 腔内光线往返传播的矩阵表示

2. 共轴球面腔的稳定条件

第三节 一般稳定球面腔的模式特征

1 镜面上光斑尺寸

2 模体积

3 等相位面

4 谐振频率

5 衍射损耗

6 基模远场发散角

第四节 高斯光束的基本性质

1 基模高斯光束

2 基模高斯光束在自由空间的传输规律

3 基模高斯光束的特征参数

4 高阶高斯光束

第五节 高斯光束的聚焦和准直

1 高斯光束的聚焦

2 高斯光束的准直

第六节 高斯光束的自再现变换与稳定球面腔

1 利用透镜实现自再现变换

2 球面反射镜对高斯光束的自再现变换

3 高斯光束的自再现变换与稳定球面腔

【教学重点和难点】

(1) 重点：高斯光束的腔内特点及行波特点；高斯光束的聚焦及准直。

(2) 难点：高斯光束的聚焦及准直。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式兼讨论方式组织教学方法。

(2) 教学手段：采用多媒体、板书教学。

【课外学习指导的要求】

1、课外阅读资料

查找并阅读福克斯-李迭代法论文。

2、作业与思考题

P97 -100 页共有 32 道习题，每节课后布置相关内容作业 1-2 道，教师在教学中可进行调整。

第三章 激光工作物质的增益

【教学目标】

(1) 了解：激光理论的四种研究方式。

(2) 理解：谱线加宽的原因；谱线加宽对激光场的影响；增益饱和效应。

(3) 掌握：线型函数在解决实际问题中的作用；增益饱和效应。

【学时分配】3 学时。

【授课方式】讲授 3 学时。

【授课内容】

第一节 光与物质相互作用的经典理论简介

0 激光的四种研究理论体系

1. 原子自发辐射的经典模型
2. 受激吸收和色散现象的经典理论

第二节 谱线加宽和线型函数

- 1 均匀加宽
- 2 非均匀加宽
- 3 综合加宽

第三节 典型激光器的速率方程

- 1 自发辐射、受激辐射和受激吸收概率
- 2 单模振荡速率方程
- 3 多模振荡速率方程

第四节 均匀加宽工作物质的增益系数

- 1 反转集居数饱和
- 2 增益饱和

第五节 非均匀加宽工作物质的增益系数

- 1 增益饱和
- 2 烧孔效应

第六节 综合加宽工作物质的增益系数

【教学重点和难点】

- (1) 重点：速率方程；增益饱和；谱线加宽。
- (2) 难点：速率方程解决实际问题。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：板书教学。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

P157-160 页共 22 道习题，每节课后布置相关习题 1-2 道，教师在教学中可进行调整。

第四章 激光器稳态振荡特性

【教学目标】

- (1) 理解：激光器振荡阈值；抽运阈值功率；三能级系统与四能级系统的特点；激光振荡模式；输出功率与能量；弛豫振荡与线宽极限；频率牵引。
- (2) 掌握：三能级系统与四能级系统的特点；抽运阈值功率；输出功率与能量。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】讲授 4 学时。

【授课内容】

第一节 激光器的振荡阈值

- 1 阈值反转集居数密度
- 2 阈值增益系数
- 3 连续或长脉冲激光器的阈值泵浦功率
- 4 短脉冲

第二节 激光器的振荡模式

- 1 均匀加宽激光器中的模式竞争
- 2 非均匀加宽激光器的多纵模振荡

第三节 输出功率与能量

- 1 连续或场脉冲激光器的输出功率
- 2 短脉冲激光器的输出能量
- 3 激光器的效率

第四节 弛豫振荡

第五节 单模激光器的线宽极限

第六节 激光器的频率牵引

- 1 色散现象
- 2 频率牵引

【教学重点和难点】

- (1) 重点：振荡模式；输入输出阈值功率或能量。
- (2) 难点：输入输出阈值功率或能量。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：板书教学。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

P182-184 页共 16 道习题，每节课后布置相关习题 1-2 道，教师在教学中可进行调整。

第五章 激光放大特性

【教学目标】

- (1) 了解：激光放大器的分类；光放大器的噪声。
- (2) 理解：均匀激励连续激光放大器的增益特性；纵向光激励连续激光放大器的增益特性；脉冲激光放大器的增益特性；ASE。

【学时分配】2 学时。

【授课方式】讲授 2 学时。

【授课内容】

第一节 激光放大器的分类

- 1 按照时间特性分类
- 2 按照工作方式分类

第二节 均匀激励连续激光放大器的增益特性

- 1 输入信号强度对放大器增益的影响

2 最大输出光强

3 增益谱宽及输出谱线轮廓变窄

第三节 纵向光激励连续激光放大器的增益特性

1 输运方程

2 小信号增益特性

3 大信号增益特性

第四节 脉冲激光放大器的增益特性

1 输运方程

2 脉冲放大器的输出能量及能量增益

3 功率增益与脉冲宽度变窄

第五节 放大的自发辐射 (ASE)

1 放大的自发辐射的强度

2 放大的自发辐射的方向性

3 放大的自发辐射的线宽

第六节 光放大器的噪声

【教学重点和难点】

重点：光放大器噪声

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：讲授式、自学方式。

(2) 教学手段：板书教学。

【课外学习指导的要求】

思考题

激光器与激光放大器的区别和联系；影响激光放大器的因素有哪些。

第六章 激光器特性的控制与改善

【教学目标】

掌握：激光控制技术中的模式选择、频率稳定、调 Q、注入锁定、锁模等技术。

【学时分配】2 学时。

【授课方式】讲授 2 学时。

【授课内容】

第一节 模式选择

1. 横模选择

2. 纵模选择

第二节 频率稳定

1. 兰姆凹陷稳频

2. 赛曼稳频

3. 饱和吸收稳频

4 无源腔稳频

第三节 Q 调制

1. Q 调制激光器的工作原理
2. Q 调制方法
3. 调 Q 激光器的基本理论
4. 脉冲透射式调 Q (腔倒空)

第四节 注入锁定

1. 连续激光器的注入锁定
2. 脉冲激光器的注入锁定
3. 注入锁定的实际意义

第五节 锁模

1. 锁模原理
2. 实现锁模的方法
3. 均匀加宽激光器主动锁模自洽理论

【教学重点和难点】

- (1) 重点：第七章全部内容皆是重点。
- (2) 难点：主动锁模的自洽理论

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

每两节课后布置 1-2 道习题，教材 P243 页共有 15 道习题，授课教师可根据学生实际情况及学习要求适当调整。

第七章 典型激光器和激光放大器

【教学目标】

- (1) 了解：典型激光器的振荡参数及工作方式，了解光纤激光器的特性。
- (2) 理解：不同工作物质激光器的抽运方式差异。
- (3) 掌握：红宝石激光器、钕激光器、二氧化碳激光器、氦氖激光器、氩离子激光器等典型固体和气体以及化学激光器。

【学时分配】3 学时。

【授课方式】讲授 4 学时。

【授课内容】

第一节 固体激光器

1. 光泵激励
2. 红宝石激光器
3. 钕激光器
4. 钛宝石激光器

第二节 气体激光器

1. 氦氖激光器

2. 氩离子激光器
3. 二氧化碳激光器
4. 氮激光器

第三节 染料激光器

1. 光放大概念的产生
2. 实现光放大的条件——集居数反转
3. 光放大物质的增益系数、与增益曲线

第四节 光纤放大器、

1. EDFA
2. PDFA

第五节 光纤激光器

1. 掺杂光纤激光器、的运转波长
2. 谐振腔类型
3. 激光器的阈值、
- 4 输出功率、
- 5 双包层掺镱激光器、
- 6 主动锁模掺铒激光器

【教学重点和难点】

重点：各典型激光器工作方式皆为重点，光纤激光器尤为重要。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

思考题

通过文献查找教材中主要激光器的发展趋势，了解光纤激光器的应用领域、发展趋势。

第八章 半导体二极管激光器和激光放大器

【教学目标】

- (1) 了解：半导体激光器的特性及振荡频率。
- (2) 理解：半导体激光器光束空间特性与半导体激光器特有结构之间的关系。
- (3) 掌握：半导体二极管激光器的主要特性。

【学时分配】2 学时。

【授课方式】讲授 2 学时。

【授课内容】

第一节 半导体工作物质中的光增益

第二节 半导体二极管激光器的基本结构

1. x 方向的载流子约束和光约束
2. y 方向的载流子约束和光约束

第三节 对称三层介质平板波导中的本征模

1. TE 模的场分布和本征值方程
2. TM 模的场分布和本征值方程
3. 对称三层介质平板波导中本征值方程的解

第四节 光强分布与约束因子

1. 模场振幅及强度分布
2. 光约束因子 (Optical Confinement Factor)
3. d 很小时的本征值方程及 Γ_m 的近似解析表达式
4. d 很小时的光约束方法

第五节 半导体二极管激光器的主要特性

1. 阈值电流密度
2. 半导体二极管激光器的输出功率
3. 半导体二极管激光器的直接电流调制

第六节 半导体光放大器的主要参数

【教学重点和难点】

重点：半导体二极管激光器的主要特性；半导体光放大器的主要参数。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式教学方法。
- (2) 教学手段：采用多媒体、板书结合的方式。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题

利用互联网查找典型半导体激光器并记录对应的参数；搜索国内主要半导体生产企业，特别是半导体激光器生产企业，列出广东省相关企业的具体地址及联系方式。

六、课程考核要求

- 1、考核主要环节：包括考勤、作业、课程论文、课程考试
- 2、考核方式：平时成绩占总成绩占 40%、课程期末考试成绩占 60%。期末考试采用闭卷方式，成绩评定依据参考答案及试卷答题情况确定。平时成绩由课堂考勤、课堂讨论、课堂提问及作业完成情况综合确定。

七、参考资料

1、参考教材

- [1] 安毓英. 激光原理与技术. 科学出版社, 2015
- [1] 蓝信锯. 激光技术[M]. 科学出版社, 2010, 第三版第九次印刷。
- [2] 李相银等. 激光原理技术及应用. 哈尔滨工业大学出版社. 国防科工委“十五”规划教材. 2004 年 10 月第一版.

2、参考资料

- [1] 中科院上海光学精密机械研究所: <http://www.siom.cas.cn/>
- [2] 中科院长春光学精密机械与物理研究所: <http://www.ciomp.ac.cn/>
- [3] 中科院西安光学精密机械研究所: <http://www.opt.ac.cn/>
- [4] 长春理工大学: <http://www.cust.edu.cn/>

j1410110 《金工实习 III》实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	金工实习				
实习课程英文名称	Metalworking Practice III			课程编号	j1410110
实习类别	<input checked="" type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习、综合实习等） <input type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	2	学分	2	讲授学时	
开课单位	工程学院		开课系（室）	机械系	
实习时间安排形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	热动、建环、海工、工管、工设、工艺、电信、电气、通信、电科、制药、食工、自动化等	
执笔人	李作全	审核人		审批人	
修订时间	2015. 5. 1				

二、课程简介

“金工实习”是一门实践性的技术基础课，是热动、建环、海工、工管、工设、工艺、电信、电气、通信、电科、自动化等专业学生进行工程训练、培养工程意识、学习工艺知识、为学生学习后续课程打下必要的实践基础、提高综合素质的重要必修课。

三、课程教学目标

实习目的：通过金工实习，将有关机械制造的基本工艺理论、基本工艺知识和基本工艺实践有机结合起来，培养学生的机械制造工程实践的初步能力。通过金工实习，使学生了解产品生产过程和机械制造技术对工程技术人才所提出的要求，对今后相关专业的的工作有较全面的了解。

实习要求和任务：了解机械制造的一般工艺过程和基本知识。熟悉机械零件的常用加工方法及其主要设备和工、夹、量具的正确使用。了解新工艺、新技术、新材料在机械制造中的应用。对简单零件具有初步选择加工方法和进行工艺分析的能力。在主要工种方面应具有独立完成简单零件加工制造的实践能力。充分利用金工实习产、学结合的良好条件，培养学生生产质量和经济观念、理论联系实际的科学作风以及遵守安全技术操作、热爱劳动、爱护公物等基本素质。

四、实习方式与场所

实习方式：1. 实习指导教师示范讲解， 2. 学生独立操作。

金工实习地点在海大工程训练中心。

五、实习教学内容与安排

（一）实习动员内容与安排

金工实习第一天 8:10, 实习指导教师集中全体学生进行实习动员, 简介金工实习的目的、

内容、要求、安排和安全教育。学生着装要求必须穿军训服。

（二）实习教学内容

1、实习项目名称

【教学内容】

（一）铸造

1、目的和要求

了解铸造生产的工艺过程、特点和应用；造型和造芯方法；铸件的缺陷。

2、简介与教育

铸造工艺过程。实习目的、内容、要求和安排。铸工车间安全技术。

3、示范讲解

模型设计要点（分型面、拔模斜度、收缩率、圆角等）。整模、分模、挖砂、活块等造型方法的示范表演，造型工具的使用，型砂、芯砂的组成和性能，型芯的作用和固定，浇注系统的构造和作用。用实物讲解铸件的缺陷及形成原因。

4、学生独立操作。

用整模、分模造型。

（二）冲、锻压、塑料成型

1、目的和要求

了解锻压生产的工艺过程,特点和应用；锻压基本工序；主要锻压设备的工作原理和使用。了解冲床工作原理。了解塑料成型的工艺过程,特点和应用。

2、简介与教育

锻压工艺过程、实习目的、内容、要求和安排。锻压车间安全技术。塑料成型工艺过程、实习目的、内容、要求和安排。

3、示范讲解

自由锻造基本工艺（锻粗、拔长、冲孔、弯曲、切割等）的示范表演，加热炉的构造和使用，钢的加热温度规范、锻造工具的使用。空气锤工作原理和使用。冲床工作原理。塑料成型设备的结构组成，塑料成型工艺过程的示范演示。

4、学生独立操作

锻造一个简单锻件。加工塑料制品。

（三）焊接

1、目的和要求

了解焊件生产的工艺过程及特点和应用。了解电弧焊及其设备。了解气焊、气割及其设备。

2、简介与教育

焊接工艺过程。实习目的、内容、要求和安排。焊接车间安全技术。

3、示范讲解

手工电弧焊示范表演、电弧焊机和工具使用方法，引弧、堆平焊波和对接方法；用实物介绍焊条、接头型式和焊接缺陷，安全技术。气焊表演、气焊设备的工作原理和使用，氧——乙炔焰的调整，焊剂使用，安全技术。气割示范表演。

4、学生独立操作

学生独立练习手工电弧焊操作。

（四）钳工

1、目的和要求

了解钳工在机器制造和维修中的作用。了解钳工基本操作方法。了解钳工基本装配知识。

2、简介与教育

钳工工作的主要内容。实习目的、内容、要求的安排。钳工车间安全技术。

3、示范讲解

划线、锯、錾、锉、钻孔、攻丝和套丝等的示范讲解。装配的基本知识

4、学生独立操作

进行有划线、锯、锉、钻孔的基本工序的操作。

（五）车工、铣工、刨工、磨工

1、目的和要求

了解金属切削加工的工艺过程及特点和应用。了解切削加工的其本方法及机床、刀具和附件。了解轴类典型零件的加工工艺过程。

2、简介与教育

切削加工的工艺过程及其特点，加工精度与表面粗糙度的概念。实习目的、内容、要求和安排。切削加工车间安全技术。

3、示范讲解

重点介绍车削加工，包括车床及其传动系统、刀具、夹具、量具以及各种车削方法，如外圆、内孔、螺纹、端面、切断、等示范表演。一般介绍铣、刨、磨、钻床的加工，包括机床、刀具、夹具、量具以及各种加工方法，各工种都进行示范操作。

4、学生独立操作

在车床上完成2-3种车削零件，应包括几个主要切削工序。在铣、刨、磨、钻床上进行一般操作练习。

（六）数控加工、特种加工

1、目的和要求

- （1）了解数控加工的原理,特点和应用。
- （2）了解数控机床的构成和作用。
- （3）了解特种加工设备的加工的原理,特点和应用。
- （4）了解线切割机床的构成和作用。

2、简介与教育

实习的目的、要求、内容和安排。安全技术。

3、示范讲解

- （1）数控车床和数控铣床、线切割机床的加工原理、特点和用途。机床的分类和构成。
- （2）数控加工工艺的主要内容。
- （3）数控车床的操作。
- （4）线切割机床的操作。

4、学生独立操作

- （1）数控车床的一般加工规范和操作方法。
- （2）数控车床的对刀、精度调整与工件装夹找正练习。
- （3）基本轮廓形面的加工操作。
- （4）线切割机床加工操作。

（七）特种加工

1、目的和要求

- （1）了解 3D 打印（增材制造）的工艺过程及其特点。
- （2）了解 3D 打印的主要工艺方法及应用。
- （3）掌握 3D 打印(FDM)设备的操作。

(4) 了解激光加工的原理与特点。

(5) 了解激光加工的方法及应用。

(6) 掌握激光打标机的操作。

2、简介与教育

特种加工生产的工艺过程及其特点。实习的目的、内容、要求和安排。特种加工实训室安全技术。

3、示范讲解

(1) 3D 打印

介绍 3D 打印(增材制造)的工艺过程及其特点;3D 打印的主要工艺方法及应用;3D 打印(FDM)设备的示范加工。

(2) 激光加工

介绍激光加工的原理与特点; 激光加工的方法及应用; 激光打标机的示范加工。

4、学生独立操作

(1) 三维设计一个小型零件,并用 3D 打印机加工出来(打印时间控制在 10-20 分钟之内)。

(2) 激光打标机打印个性化名片。

【教学组织形式】

1. 实习指导教师简介实习的目的、内容、要求、安排和安全技术。

2. 实习指导教师示范讲解,

3. 学生独立操作。

【天数】

序号	实 习 内 容	学时 (以天数为单位)
1	实习前的动员、课程内容简介、教学环节与要求、实习纪律与安全教育	0.5
2	铸造(造型、造芯) 手工二箱造型.	0.5
3	锻压(加热、锻造基本工序、冷却), 冲压.塑料成型, 特种加工	0.5
4	焊接(焊条电弧焊工艺与缺陷、气焊、气割、)	0.5
5	1) 车削(车床的组成、运动、装夹、刀具及操作) 2) 车削(台阶轴、钻镗孔)	1.5
6	铣削(机床组成、运动、装夹、刀具及操作), 刨削(机床组成、运动、装夹、刀具及操作),磨削平面.	1.5
7	钳工(划线、锯、锉、钻削、攻丝及装配)	2
8	数控车削(机床、特点、编程、车削操作)、数控铣削。	1.5
9	特种加工(3D 打印, 激光加工)	1.5
合计		10 (共 2 周)

(三) 实习总结与经验交流要求

实习结束后, 指导教师要对学生的实习报告, 实习日志和学生成绩评定。指导教师写好

实习总结交机械系。

（四）实习方式与场所要求

实习方式:学生在海大工程训练中心集中实习 10 天。工程训练中心具备全部实习内容的实习条件.。

六、实习活动要求

按照工程训练中心制定的“金工实习须知”中的要求执行。

七、实习报告撰写的要求

“金工实习”的每一个实习工种都必须写一份实习报告,按照机械系编写“金工实习报告”要求执行。

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据: 课程的考核命题以本教学大纲为依据。
2. 考核主要环节: 1. 实操。 2. 实习报告。
3. 考核方式: 按 100 分制, 实操成绩 70%~80%, 实习报告成绩 20%~30%

九、参考资料

1. 李作全, 魏德印. 金工实训 (第 3 版). 武汉: 华中科技大学出版社, 2015
2. 张木青, 于兆勤. 机械制造工程训练教材 (第 3 版). 广州: 华南理工大学出版社, 2010

十、说明

李作全, 魏德印主编的《金工实训 (第 3 版)》附有“金工实习报告”。

j1660109 《模拟电子技术》课程设计教学大纲

一、课程概况

课程设计中文名称	模拟电子技术课程设计				
课程设计英文名称	Course Design of Analogue Electronics Technology			课程编号	j1660109
课程设计周数	1 周	学分	1		
开课单位	理学院	开课系所	通信系		
设计时间安排形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	电子科学与技术专业	
执笔人	宋 方	审核人	梁炳东	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程设计简介

本课程是学完《模拟电子技术》课程之后,让学生综合运用模拟电子技术知识,进行实际模拟电子系统的设计和仿真,是一门理论和实践相结合的设计性课程。

三、课程设计教学目标

通过课程设计,使学生加深对模拟电子电路基本知识的理解,提高综合应用知识的能力、分析解决问题的能力 and 电子技术实践技能,初步培养研制实用电子系统的能力。

四、课程设计的内容与安排

根据《电路分析》、《模拟电子技术基础》等课程的理论知识,每位学生独立设计具有可靠性高及功能明确的实际应用价值的电子电路,最后编写课程设计总结报告。进程安排:

1、选定设计课题,下达设计任务

选题可由指导教师选定,或由指导教师提供几个选题供学生选择;也可由学生自己选题,但学生选题需通过指导教师批准。

2、教师讲解

介绍课程设计的内容、要求、安排、考核方法、注意事项;讲授必要的课题背景和相关知识、原理。着重帮助学生明确任务,理解模拟电子系统的一般设计方法、安装、调测方法。

3、学生查阅资料,进行设计和仿真并完成设计报告

设计报告应包括的内容:课题名称及要求;系统总体设计方案(画出系统原理框图、方案的论证与比较等内容);系统分析与设计(各模块或单元电路的设计、参数计算、元器件选择等内容);完整的系统电路图;所需的元器件清单和仪器仪表清单;调测方案、步骤及相应测量表格等。

完成电路原理图和确定元件参数后,在计算机上进行仿真测试,是否达到设计指标要求,否则需进行调整和改进,直到达标。

4、上交报告

五、设计书撰写要求

课程设计报告:

封面

目录

内容部分包含:

1、设计任务

2、系统总体设计方案

3、系统分析与设计

- 4、总电路图、元器件清单、仪器仪表清单
- 5、仿真及仿真结果
- 6、改进意见与收获体会
- 7、主要参考资料

六、课程考核及成绩评定要求

- 1、设计总结报告 60%
- 2、仿真及仿真结果 20%
- 3、创新能力 10%
- 4、态度和纪律 10%

成绩按分优、良、中、及格和不及格五档。

七、参考资料

《电子技术实验与课程设计指导（模拟电路分册）》，郭永贞编著，东南大学出版社，2004 年。

《电子技术实验与课程设计》（第 3 版），毕满清编著，机械工业出版社，2005 年。

j1660108 《数字电子技术课程设计》教学大纲

一、课程概况

课程设计中文名称	数字电子技术课程设计				
课程设计英文名称	Course Design on Digital Electronic Technology			课程编号	j1660108
课程设计周数	1		学分	1	
开课单位	理学院		开课系所	通信系	
实习时间安排形式	■集中□分散		授课对象	电子科学与技术专业	
执笔人	曹嘉毅	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 4 月 30 日				

二、课程设计简介

数字电子技术课程设计是一门独立设课、有独立学分的实践性课程，同《数字电子技术基础》理论讲授课程有密不可分的关系，起着相辅相成的作用，也是在《数字电子技术基础》实验课的基础上，进一步深化的实践环节。其主要目的是通过本课程设计，培养、启发学生的创造性思维，进一步理解数字系统的概念，掌握小型数字系统的设计方法，掌握小型数字系统的组装和调试技术，掌握查阅有关技术资料的技能。

三、课程设计教学目标

本课程设计的目的是使电子科学与技术专业学生掌握常用数字器件的使用方法，熟悉数字电路设计的一般步骤。为以后学习和使用新型电子产品打好基础。通过本课程设计的教学，学生应具备以下能力：

1. 综合运用数字电子技术课程中所学到的理论知识独立完成一个设计课题。
2. 通过查阅手册和文献资料，培养学生独立分析和解决实际问题的能力。
3. 进一步熟悉常用数字电子器件的类型和特性，并掌握合理选用的原则。
4. 进一步熟悉电子仪器的正确使用方法。

四、课程设计的内容与安排

本课程设计是在老师指导下，通过学生独立完成课题来达到对学生的综合训练。

课程设计的内容

设计题目 1：交通信号灯的设计。要求有三色交通信号灯提示交通状况，并且有相应的时间显示。

设计题目 2：数字钟设计。设计一个具有“时”、“分”、“秒”的 LED 数字显示的数字钟。

设计题目 3：机器猫的设计。使用 555 芯片设计一个可以在磁、震动等条件下可以定时走动的机器猫。

设计题目 4：其他与本课程相关的题目。

课程设计的安排

1. 选定设计课题，下达设计任务(业余时间进行)

选题可由指导教师选定,或由指导教师提供几个选题供学生选择;也可由学生自己选题,但学生选题需通过指导教师批准。课题应在设计周之前提前公布,并尽量早些,以便学生有充分的设计准备时间。

2. 教师讲解(2学时)

(1) 介绍课程设计的内容、要求、安排、考核方法、注意事项。

(2) 讲授必要的课题背景和相关知识、原理。着重帮助学生明确任务,理解模拟电子系统的一般设计方法、安装、调测方法。

3. 学生查询资料,进行设计并完成设计报告(11学时)

设计报告应包括的内容: 课题名称及要求;系统总体设计方案(画出系统原理框图、方案的论证与比较等内容);系统分析与设计(各模块或单元电路的设计、参数计算、元器件选择等内容);完整的系统电路图;所需的元器件清单和仪器仪表清单;调测方案、步骤及相应测量表格等。

4. 教师审查并验收(2学时)

审查设计报告是否规范,设计方案是否合理、正确、可行。教师记录学生的相应成绩。

五、设计书撰写要求

课程设计总结报告应认真、规范、正确。

总结报告是学生对课程设计全过程的系统总结。学生应按规定的格式编写设计说明书。说明书的主要内容有:

1、课题名称。

2、设计任务和要求。

3、方案选择与论证。

4、方案的原理框图,总体电路图、布线图,以及它们的说明;单元电路设计与计算说明;元器件选择参数计算的说明等。

5、电路调试。对调试中出现的问题进行分析,并说明解决的措施;测试、记录、整理与结果分析。

6、收获体会、存在问题和进一步的改进意见等。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据:考核内容以本教学大纲为依据。

2. 考核主要环节:实操、课程设计结果、课程设计报告等。

j1910107 《专业认知实习》实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	专业生产实习				
实习课程英文名称	Introductory Practice			课程编号	j1910107
实习类别	<input type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input checked="" type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习、综合实习等） <input type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	1	学分	1	讲授学时	5
开课单位	理学院		开课系（室）	物理与光电科学系	
实习时间安排形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	电子科学与技术	
执笔人	熊正烽、黄存友	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 6 月				

二、课程简介

《专业认知实习》是工科院校本科人才培养过程中一个重要的实践性教学环节，是专业培养目标和教学计划、课程设置的有机组成部分，是学生接触生产实际，掌握生产实践基本能力的实践性课程。

三、课程教学目标

通过《专业认知实习》这一实践性课程，使学生在掌握学科基础知识的基础上，了解理论知识与工程实际的联系，获得本学科或本专业的生产技术初步知识和技能，加深专业理论知识的理解和认识。通过实习培养学生的实际操作能力，训练提高学生在生产实践中的基本技能，为学生后续生产实习、毕业设计、毕业论文以及学生走向工作岗位打下基础。

1. 一般性了解：（1）本专业发展简史及全国该专业发展情况；（2）本专业就业形势；（3）本专业学生应掌握的主要技能。

2. 理解电子元器件的作用，会辨识和使用常见的电子元器件。电子器件与电路板和实际用电器之间的关系，能将电路图与器件实物图形成有机结合。

3. 掌握电子产品的焊接技能和组装、拆卸、维修技能。

四、实习方式与场所

专业认知实习方式为统一集中实习，采用先集中讲解，后集中操作实践与个别辅导点拨两种方式有机结合。实习单位和地点为本校物理实验教学中心。

五、实习教学内容与安排

（一）实习动员内容与安排

1. 实习目的。

2. 实习内容与要求。
3. 实习组织形式及时间。
4. 实习成果要求与成绩评定方法。
5. 实习期间的安全与纪律要求。

（二）实习教学内容

1. 实习项目名称 1：电子元器件辨识

【教学内容】专业指导教师以 ppt 课件结合实物讲授。

【教学组织形式】集中教学

【天数】0.5

2. 实习项目名称 2：元器件焊接技术

【教学内容】专业指导教师以 ppt 课件结合实际操作讲授指导焊接。

【教学组织形式】现场教学

【天数】0.5

3. 实习项目名称 3：元器件的焊接与电器的组装调试

【教学内容】学生自己动手操作掌握元器件的焊接与电器的组装调试

【教学组织形式】分组教学

【天数】4

（三）实习总结与经验交流要求

1. 学生要端正实习态度，在思想上做好充分准备，以饱满的热情投入到实习当中；
2. 学生必须听从带队教师和指导教师的安排，严格遵守实习单位的各项规章制度，并要注意安全；
3. 学生在实习期间应虚心向实习指导人员学习，坚持理论联系实际，增强实践工作能力；
4. 实习过程中要做好记录，实习完成后应撰写生产实习报告，实习记录和实习报告要统一进行存档。
5. 生产实习报告应包含实习场所地的基本情况、实习的时间安排、实习的内容、实习的心得与体会等内容。

（四）实习方式与场所要求

- 1、听取报告

在实习开始时，由指导老师安排讲授。

上述报告不同于课堂讲课，它可以是课堂讲课，也可以是实际操作示范，是根据实际生产情况和众多的工程技术人员的工作经验而总结得出。讲授者可以是老师，也可以是某些生产单位有经验的技术人员。

- 2、实际操作实习

学生应根据生产计划的安排，到指定实验室实习。根据本专业的特点和实习时间的限制，学生应按生产实习指导书规定的实习内容进行认真实习。在完成基本要求的前提下，在指导

教师的同意和指导下,可选择其他相关的内容进行深入实习,实习时,应通过认真观察、记录、分析和向实习指导教师请教来完成规定的实习任务。

3、 阅读实习指导书、现场图纸、技术资料

查阅企业及生产实习相关的资料,加强和培养学生理论与实践相联系,并通过实践巩固已学过的知识。能深入地了解、分析生产工艺,加强对生产现场的观察和相关技术资料的理解。

六、实习活动要求

(一) 实习纪律

1. 认真对待实习,服从领导,遵守纪律;
2. 服从指导教师安排,认真做好实习地点的安全、防火、卫生等工作;
3. 严格执行实验中心安全规程,认真听从教师和带队技术人员的指挥,确实注意自身安全和他人安全;
3. 独立完成实习内容(焊接、组装、调试等过程);
4. 不允许擅自离开实习地,实行请、销假制度,休息日外出必须经实习指导教师批准,并结伴而行;
5. 认真写出生产实习总结报告,并提交实习作品。

(二) 实习组织

1. 实习动员由生产实习指导教师和主管教学的副院长组织动员,主要向学生讲述专业认知实习目的意义以及生产实习期间的要求及时间安排和实习的考核办法等。
2. 认知实习是素质教育体现的一个方面,为培养学生的创新能力,组织同学以讨论的方式进行对产品工作原理、安装调试及误差分析等方面的讨论研究,并提倡学生自己上讲台以研讨的方式进行讲解,并提出自己的看法与见解。最后由指导老师总结和解答疑难问题。
3. 认知生产过程由指导教师组织生产实习产品的完成,其内容包括:(1)学习讨论产品的工作原理及相关分析;(2)组织学生安装调试生产实习产品并讲解正确的调试方法;(3)由指导教师组织生产实习的产品质量验收。

七、实习报告撰写的要求

实习结束时需要写出实习报告,全面总结实习中的心得和收获。其内容包括:

1. 生产实习的目的和意义,整个生产实习安排、实习计划落实情况;
2. 按照实习内容的要求,都进行了那些实习,简述实习内容,实习参观单位的基本情况,生产工艺的原理、控制方法、工艺指标。
3. 实习的深度和广度。
4. 在实习过程中的心得体会和收获。
5. 对今后实习的建议及有关问题的改进。
6. 报告内容总字数控制在5千字以内,不宜少于1千字。

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据:

成绩考核毕业实习成绩应按生产实习大纲的要求,根据学生在毕业实习过程中所掌握的知识和技能,由指导教师会同现场的意见、实习日志及教师对所提交的实习成果的考核进行评定,实习成绩按“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”五级分制评定。

(1) 实习认真,遵守纪律,能按时报到和结束,无无故缺勤而且完成任务较好,实习日志及实习报告质量高,全面完成实习大纲的要求,有独特的见解或合理化建议,独立工作能力较强,成绩评为“优秀”。

(2) 实习期间纪律较好,较好完成实习大纲的要求,实习日志和报告能较好地满足要求,质量较高,有一定的独立工作能力者,成绩为“良好”。

(3) 实习期间能遵守纪律,能完成实习大纲的要求,能完成实习日志和实习报告,质量一般者,成绩评为“中”。

(4) 基本完成实习大纲的要求,能完成实习日志和实习报告,但质量一般者,成绩评为“及格”。

(5) 实习日志和实习报告不合格,或实习期间表现差,有严重违反纪律行为者,成绩评为“不及格”。

2. 考核主要环节:实习日志、实习报告、实习表现、作品评价。

3. 考核方式:

(1) 实习结束时,应完成实习笔记、实习报告各一份。各实习小组组长完成实习日志一份。

(2) 实习笔记内容:记录实习的内容、心得体会、发现的问题、工程技术人员讲课、讲解内容,包括生产设备、工艺流程、检测方法等。

(3) 实习成绩评定:实习报告 30%、实习期间的表现 30%、作品评价 40%。按五级记分制评定成绩。不及格者应根据情况分别准予补作实习报告或补作实习(即重新实习)。

九、参考资料

1. 实习指导书
2. 实习安全承诺书

十、说明

1、本大纲所列举的实习项目与内容应根据实习学生的实际需求及实习的实际条件来选择,保证实习时数为1周即可。

2、生产实习不同一般性的课堂教学,必须通过安全教育并签定实习期间的安全承诺书,提高对生产实习安全问题的认识和重视程度。

j1910108 《工程光学课程设计》 课程设计教学大纲

一、课程概况

课程设计中文名称	工程光学课程设计			
课程设计英文名称	Curriculum Design of Engineering Optics		课程编号	j1910108
课程设计周数	1	学分	1	
开课单位	理学院	开课系所	物理与光电科学系	
实习时间安排形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	电子科学与技术专业本科生
起草人	李永强	审核人		审批人
修订时间	2015 年 9 月 1 日			

二、课程设计简介

本课程设计是在学生充分掌握工程光学的理论和典型光路的基础上,利用像差理论能够进行简单光路的光学参数计算和设计,并利用 Zemax 光学设计软件进行仿真和参数优化,达到理论与实际应用相结合。而本课程的主要特色是它的设计性。本课程设计正是为这一目的而开设的。

三、课程设计性质

- 1、结合实际问题加深学生对工程光学的理解与应用。
- 2、培养提高学生分析问题和解决问题的能力。
- 3、使学生具备查阅资料、分析设计、上机实践和书写文档的能力。

四、课程设计教学目标

- 1.达到能够灵活运用工程光学课程中所讲授内容,进行近轴光路的计算,设定初始光学参数。
- 2.熟悉 Zemax 光学设计软件的基本功能和用法。
- 3.并能够用 Zemax 光学设计软件进行简单光路的模拟和优化。
- 4.使学生初步具备查阅资料、参数设计、上机实践和书写科技报告的能力。

五、课程设计教学内容及安排

- 1、明确设计内容,查阅相关的参考资料。
- 2、根据设计的要求进行参数计算、确定初始的光学参数。
- 3、负责课程设计的教师安排机房讲解 Zemax 光学设计软件的使用方法。
- 4、利用 Zemax 光学设计软件仿真设计并对参数进行优化,得到比较理想的设计结果。
- 5、撰写设计报告(包括理论计算和软件优化)。

六、课程设计考核及成绩评定要求

1. 考核依据

依据课程设计教学目标,根据学生对单片机应用系统的总体设计,硬软件的设计能力、调试能力、综合应用能力及创新能力、课程设计报告叙述表达能力等进行考核

2. 考核主要环节:

包括课程设计平时表现、课程设计作品完成质量两部分组成。

3. 考核方式与成绩评定:

课程设计平时表现 30%、课程设计作品完成质量 70%，成绩评定分优秀、良好、中等、及格、不及格五等

七、参考资料

- [1] 郁道银、谈恒英. 工程光学[M]. 机械工业出版社, 2006. 第一版.
- [2] 萧泽新. 工程光学设计 [M]. 电子工业出版社, 2014, 第一版.
- [3] 刘钧. 工程光学[M]. 国防工业出版社, 2012. 第一版.

j1910104 《单片机课程设计》 课程设计教学大纲

一、课程概况

课程设计中文名称	单片机课程设计		
课程设计英文名称	Curriculum Design of MCU	课程编号	j1910104
课程设计周数	1	学分	1
开课单位	理学院	开课系所	物理与光电科学系
实习时间安排形式	<input type="checkbox"/> 集中 <input checked="" type="checkbox"/> 分散	授课对象	电子科学与技术专业本科生
起草人	王淑青	审核人	审批人
修订时间	2015 年 9 月 1 日		

二、课程设计简介

本课程设计采用基于工作过程的项目教学法,让学生在在实施项目的过程中亲自动手构建单片机的软硬件平台,并在授课教师的安排指导下逐步完成各个项目所要求的设计任务。通过本课程的学习,使学生进一步掌握单片机方面的专业理论知识,熟悉单片机产品开发的整个流程,熟练地使用常用的软件开发工具、测试仪器进行软硬件联调,达到项目所要求的各项功能和性能指标。

三、课程设计性质

单片机课程设计是一项重要的实践性教育环节,通过设计一个工程项目,使学生初步掌握单片机应用系统的设计过程和具体的设计方法,达到巩固、充实和综合运用所学专业知识的解决实际工程问题的目的。

四、课程设计教学目标

通过单片机课程设计,达到加强学生如下能力的培养:

- (1) 独立工作能力和知识创新能力;
- (2) 综合运用专业知识,解决实际工程技术问题的能力;
- (3) 查阅图书资料、产品手册和各种工具书的能力;
- (4) 工程绘图的能力;
- (5) 软、硬件的设计与调试能力;
- (6) 撰写技术报告的能力;

五、课程设计教学内容及安排

(一) 设计动员内容与安排

- (1) 根据设计任务书,明确设计要求、条件、内容和步骤;
- (2) 系统总体功能设计,制定总体方案,选择元器件;
- (3) 硬件设计,完成硬件结构图设计、系统电路图设计和绘制及电路模块的连接;
- (4) 软件设计,完成软件流程图的设计、程序设计与调试;
- (5) 系统调试;
- (6) 撰写课程设计报告

(二) 设计动员教学内容

Altium designer 工具软件及 PCB 的设计、制作、元器件焊接等简介。

六、设计书撰写要求

设计书要求写出系统所完成的功能，基本原理，画出硬件设计的原理框图，和软件流程图，系统操作指导说明、系统达到的性能参数。

设计书要求文字叙述清晰，观点明确，结构层次分明，图表清晰，附源程序。

七、课程设计考核及成绩评定要求

1. 考核依据

依据课程设计教学目标，根据学生对单片机应用系统的总体设计，硬软件的设计能力、调试能力、综合应用能力及创新能力、课程设计报告叙述表达能力等进行考核

2. 考核主要环节：

由课程设计作品完成质量和课程设计报告成绩两部分组成。

3. 考核方式与成绩评定：

设计作品实物制作成绩和课程设计报告成绩各占总成绩的 50%，成绩评定分优秀、良好、中等、及格、不及格五等

八、参考资料

- [1]李光飞. 单片机 C 程序设计实例指导[M]. 北京航空航天大学出版社, 2005. 第一版.
- [2]陈连坤. 单片机原理与实践[M]. 北京交通大学出版社, 2009. 第一版.
- [3] 51 单片机学习论坛: <http://www.51c51.com/bbs/>

j1910103 《光电系统课程设计》 课程设计教学大纲

一、课程概况

课程设计中英文名称	光电系统课程设计			
课程设计英文名称	Curriculum Design of Photoelectric System		课程编号	j1910103
课程设计周数	1	学分	1	
开课单位	理学院	开课系所	物理	
实习时间安排形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	电科专业本科生
执笔人	汤照 李树发	审核人		审批人
修订时间	2015 年 8 月			

二、课程设计简介

本课程设计是电子科学技术专业本科生的专业实践教学的重要环节之一。它为学生在专业理论知识在解决实际问题中的应用,培养学生的创造性和解决实际问题的能力方面提供一个实践训练平台。通过本课程设计,使学生基本掌握一些简单光电子系统的原理电路设计以及根据原理电路完成实际印刷电路板图纸的设计能力。

三、课程设计教学目标

培养学生学会光电系统的设计的基本思路和基本方法,通过项目学会查阅技术资料 and 手册,合理选用方案、电路和器件,并掌握各种设计手段,充分发挥学生的个性,学会使用一种电子电路设计软件进行实际光电系统的原理设计、仿真调试和印刷电路板布线设计,以加深对光电系统知识的理解,训练学生对光电子元器件及电路的应用能力、设计与调测能力。培养学生独立撰写项目报告的能力。

四、课程设计的内容与安排

每个项目选题都包含光电传感模拟电路设计、数字电路设计、微处理器电路设计、仿真和编程的应用设计、系统总体 PCB 电路布线设计等具体内容。本课程设计安排在校内集中进行。一个设计项目可以有多名学生组成小组,组内学生要分工负责各自的主攻设计内容。同一项目不同的小组必需有各自独立的设计方案或设计结果。课程设计开始前由指导教师公布设计任务书,明确设计项目选题,并对设计内容、要求进行必要的讲解,同时约定好课程设计期间与学生集中见面的时间点。学生可以根据自身的情况选择单独完成一个完整的设计项目或参与多人合作完成一个完整设计项目。课程设计进行期间指导教师应在约定的时间及时检查学生的工作进度并对学生遇到的困惑进行必要的指导。

五、设计书撰写要求

设计报告应包括的内容: 课题名称及要求; 系统总体设计方案(画出系统原理框图、方案的论证与比较等内容); 系统分析与设计(各模块或单元电路的设计、参数计算、元器件选择等内容); 完整的系统原理电路图; 所需的元器件清单和仪器仪表清单; 仿真调测方案与、步骤、相应测量表格与测量结论; 完整的系统印刷电路板布线设计图。多人合作的设计项目应注明每个参与者所负责的设计任务分工和设计报告撰写分工情况。各部分内容的论述应充分且细致,格式规范,字数不少于 3000 字。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：课程设计报告
2. 考核主要环节：包括课程设计平时表现(10%)、课程设计作品完成质量(50%)和份量(40%)。
3. 考核方式：考查

七、参考资料

八、说明

j1910109 《传感系统课程设计》 课程设计教学大纲

一、课程概况

课程设计中英文名称	传感系统课程设计		
课程设计英文名称	Curriculum Design of sensing system	课程编号	j1910109
课程设计周数	1	学分	1
开课单位	理学院	开课系所	物理与光电科学系
实习时间安排形式	■集中 □分散	授课对象	电子科学与技术专业本科生
起草人	熊正焯	审核人	审批人
修订时间	2015 年 9 月 1 日		

二、课程设计简介

本课程设计采用基于工作过程的项目教学法,让学生在在实施项目的过程中亲自动手构建一个传感器系统,并在授课教师的安排指导下逐步完成各个项目所要求的设计任务。通过本课程的学习,使学生进一步掌握传感器方面的专业理论知识,熟悉传感系统产品开发的整个流程,熟练地使用常用的数据处理工具、测试仪器进行软硬件联调,达到项目所要求的各项功能和性能指标。

三、课程设计性质

传感系统课程设计是一项重要的实践性教育环节,通过设计一个工程项目,使学生初步掌握传感系统的设计过程和具体的设计方法,达到巩固、充实和综合运用所学专业知解决实际工程问题的目的。

四、课程设计教学目标

通过传感系统课程设计,达到加强学生如下能力的培养:

- (7) 独立工作能力和知识创新能力;
- (8) 综合运用专业知识,解决实际工程技术问题的能力;
- (9) 查阅图书资料、产品手册和各种工具书的能力;
- (10) 工程绘图的能力;
- (11) 软、硬件的设计与调试能力;
- (12) 撰写技术报告的能力;

五、课程设计教学内容及安排

(一) 设计动员内容与安排

- (7) 根据设计任务书,明确设计要求、条件、内容和步骤;
- (8) 系统总体功能设计,制定总体方案,选择元器件;
- (9) 硬件设计,完成硬件结构图设计、系统电路图设计和绘制及电路模块的连接;
- (10) 软件设计,完成软件流程图的设计、程序设计与调试;
- (11) 系统调试;
- (12) 撰写课程设计报告。

(二) 设计动员教学内容

利用传感器(如电容传感器、温度传感器等)和单片机等电路制作传感测量或传感自动

控制系统。

六、设计书撰写要求

设计书要求写出系统所完成的功能，基本原理，画出硬件设计的原理框图，和软件流程图，系统操作指导说明、系统达到的性能参数。

设计书要求文字叙述清晰，观点明确，结构层次分明，图表清晰，附源程序。

七、课程设计考核及成绩评定要求

1. 考核依据

依据课程设计教学目标，根据学生对单片机应用系统的总体设计，硬软件的设计能力、调试能力、综合应用能力及创新能力、课程设计报告叙述表达能力等进行考核

2. 考核主要环节：

由课程设计作品完成质量和课程设计报告成绩两部分组成。

3. 考核方式与成绩评定：

设计作品实物制作成绩和课程设计报告成绩各占总成绩的 50%，成绩评定分优秀、良好、中等、及格、不及格五等

八、参考资料

- [1] 数据采集技术与系统设计，李念强编著，机械工业出版社，2009 年 5 月第一版
- [2] 现代传感技术与应用，王化祥等，化学工业出版社，2008 年 9 月第一版
- [3] 李光飞. 单片机 C 程序设计实例指导[M]. 北京航空航天大学出版社, 2005. 第一版.
- [4] 陈连坤. 单片机原理与实践[M]. 北京交通大学出版社, 2009. 第一版.

j1910110 《生产实习》实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	生产实习				
实习课程英文名称	Production practice			课程编号	j1910110
实习类别	<input type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input checked="" type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习、综合实习等） <input type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	6	学分	6	讲授学时	4
开课单位			开课系（室）		
实习时间安排形式	<input type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	电子科学与技术专业	
执笔人	黄存友、熊正烨	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 6 月				

二、课程简介

《生产实习》是工科院校本科人才培养过程中一个重要的实践性教学环节，是专业培养目标和教学计划、课程设置的有机组成部分，是学生接触生产实际，提高实践能力的实践性课程。

三、课程教学目标

通过《生产实习》这一实践性课程，使学生在掌握学科基础知识的基础上，了解理论知识与工程实际的联系，获得本学科或本专业的生产技术、组织和管理生产的初步知识和技能，加深专业理论知识的理解和认识。通过生产实习培养学生的实际操作能力，训练提高学生在生产实践中的调查研究、观察问题、分析问题及解决问题的能力，为学生后续毕业设计、研究生学习以及学生走向工作岗位打下基础。

1. 一般性了解：（1）工厂发展简史及生产规模情况；（2）工厂组织管理形式，生产机构和管理系统的设置情况；（3）工厂主要产品的种类、技术含量、产量、原辅材料及上下游产业关系情况；（4）工厂成品销售、经济效益及发展规划。

2. 理解生产工艺的原理、装置机理和特点。生产控制方法、生产工艺参数及工艺指标。

3. 掌握产品的研发过程与方法、产品质量的检测方法、控制措施及生产安全的保障机制。

四、实习方式与场所

生产实习方式采用自主联系实习和统一集中实习两种方式，以统一集中实习方式为主。实习单位可为制造或设计公司，具有生产经营许可证等资质，能提供或具备安全的学生食宿条件等实习条件。

五、实习教学内容与安排

（一）实习动员内容与安排

6. 实习目的。
7. 实习内容与要求。
8. 实习组织形式及时间。
9. 实习成果要求与成绩评定方法。
10. 实习期间的安全与纪律要求。

（二）实习教学内容

1. 实习项目名称 1：听取报告

【教学内容】企业指派人员作企业概况及安全保密方面的报告

【教学组织形式】集中教学

【天数】0.5

2. 实习项目名称 2：顶岗训练

【教学内容】工厂指派人员对学生作上岗训练

【教学组织形式】现场教学

【天数】4.5

3. 实习项目名称 3：顶岗生产

【教学内容】工厂指派人员的监督下顶岗生产

【教学组织形式】分组教学

【天数】22

4. 实习项目名称 4：电路制作

【教学内容】完成特定功能的电路设计与制作

【教学组织形式】个别教学

【天数】22

5. 实习项目名称 5：平台设计

【教学内容】完成特定功能的平台设计与制作

【教学组织形式】个别教学

【天数】22

6. 实习项目名称 6：实习参观

【教学内容】以观察为主，虚心向工人学习，努力培养独立分析问题和解决问题的能力。

【教学组织形式】现场教学

【天数】2天

7. 实习项目名称 7：专题讲座

【教学内容】（1）产品设计平台的特点与应用介绍；（2）生产组织及管理方面的经验介绍。

【教学组织形式】集中教学

【天数】1天

（三）实习总结与经验交流要求

6. 学生要端正实习态度，在思想上做好充分准备，以饱满的热情投入到实习当中；

7. 学生必须听从带队教师和指导教师的安排,严格遵守实习单位的各项规章制度,并注意安全;

8. 学生在实习期间应虚心向实习单位指导人员学习,坚持理论联系实际,增强实践工作能力;

9. 实习过程中要做好记录,实习完成后应撰写生产实习报告,实习记录和实习报告要统一进行存档。

10. 生产实习报告应包含实习场所地的基本情况、实习的时间安排、实习的内容、实习的心得与体会等内容。

(四) 实习方式与场所要求

1、听取报告

在实习开始时,由工厂指派人员作全厂概况及安全保密方面的报告。为了保证和提高实习质量,在实习期间将根据情况安排一些专题讲座,如: (1) 企业的加工工艺及装配工艺的特点。(2) 技术革新成就及新技术的应用。(3) 产品设计平台的特点与应用介绍。(4) 生产组织及管理方面的经验介绍。

上述报告不同于课堂讲课,它完全是实际生产者根据实际生产情况和众多的工程技术人员的工作经验而总结得出。报告对于学生了解、掌握本专业的实际生产知识和今后的工作都有极为重要的作用,应认真听取和记录笔记。

2、车间实习

车间实习是生产实习的重要方式,学生应根据生产计划的安排,到指定车间实习。根据本专业的特点和实习时间的限制,学生应按生产实习指导书规定的实习内容进行认真实习。在完成基本要求的前提下,在指导教师的同意和指导下,可选择其他相关的内容进行深入实习,实习时,应通过认真观察、记录、分析和向车间工人、工程技术人员及实习指导教师请教来完成规定的实习任务。

3、参观实习

为了扩大知识面,开阔视野、增长才干,生产实习中,除了在指定的工厂、车间作重点实习外,还将根据情况组织到其他相关的工厂、车间进行参观实习。参观的时间可根据实习的具体情况而定。

参观实习的目的有:一是补充车间实习内容之不足,增加了解别的典型的加工装配方法。如模型加工、焊装、组装等。二是了解新技术、新材料和新结构的推广和研讨。因此,参观实习也是整个实习中重要的一个环节,不可轻视。

4、 专题分析

为了培养学生独立工作能力,引导学生对生产中的问题进行深入钻研,提高实习质量。学生在实习中可按实习计划的规定,在指导教师的指导下,完成一定份量的专题分析。即它比一般实习的内容要求观察更仔细,记录更详细、更准确、分析问题更深入,结论更明确,专题分析的内容主要是: (1) 某一平台设计过程的分析研究;(2) 某一装配工艺过程的分析研究;(3) 某条自动线的功用、组成、布局和传动结构的分析研究;(4) 某专用机床的

功用、组成、传动键的分析研究。

5、 阅读实习指导书、现场图纸、技术资料

查阅企业及生产实习相关的资料，加强和培养学生理论与实践相联系，并通过实践巩固已学过的知识。能深入地了解、分析生产工艺，加强对生产现场的观察和相关技术资料的理解。

六、实习活动要求

（一）实习纪律

1. 认真对待实习，服从领导，遵守纪律；
2. 遵守生产实习单位的工作、生活作息制度，每天上下午考勤，晚上晚宿点名；
3. 服从指导教师安排，认真做好生产和住宿地的安全、防火、卫生等工作；
4. 严格执行工厂安全规程，认真听从教师和带队技术人员的指挥，确实注意自身安全和他人安全；
5. 独立完成实习内容（设计、焊接、组装、调试、顶岗等过程）；
6. 不允许擅自离开实习地，实行请、销假制度，休息日外出必须经实习指导教师批准，并结伴而行；
7. 绝不允许出现打架、赌博、酗酒现象，展现海大学子风貌，维护学校的声誉；
8. 认真写出生产实习总结报告。

（二）实习组织

1. 生产实习动员由生产实习指导教师和主管教学的副院长组织动员，主要向学生讲述生产实习目的意义以及生产实习期间的要求及时间安排和实习的考核办法等。

2. 组织参观由生产实习指导教师联系组织生产实习产品的企业参观，主要参观内容包括：（1）产品的生产流程与生产工艺；（2）产品的组装、检测与调试；（3）请企业技术人员讲解产品的工作原理及相关技术；（4）请企业负责人介绍组织机构和生产组织管理情况。

3. 生产实习是素质教育体现的一个方面，为培养学生的创新能力，组织同学以讨论的方式进行对产品工作原理、安装调试及误差分析等方面的讨论研究，并提倡学生自己上台以研讨的方式进行讲解，并提出自己的看法与见解。最后由指导老师总结和解答疑难问题。

4. 实习生产过程由指导教师组织生产实习产品的完成，其内容包括：（1）学习讨论产品的工作原理及相关分析；（2）组织学生安装调试生产实习产品并讲解正确的调试方法；（3）由指导教师组织生产实习的产品质量验收；（4）平台设计产品由实习基地按照商业要求进行训练。

七、实习报告撰写的要求

实习结束时需要写出实习报告，全面总结实习中的心得和收获。其内容包括：

1. 生产实习的目的和意义，整个生产实习安排、实习计划落实情况；
2. 按照实习内容的要求，都进行了那些实习，简述实习内容，实习参观单位的基本情况，生产工艺的原理、控制方法、工艺指标。
3. 实习的深度和广度，顶岗实习的体会。

4. 在实习过程中的心得体会和收获。
5. 对今后实习的建议及有关问题的改进。
6. 报告内容总字数控制在 5 千字以内，不宜少于 2 千字。

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：

成绩考核毕业实习成绩应按生产实习大纲的要求，根据学生在毕业实习过程中所掌握的知识和技能，由指导教师会同现场的意见、实习日志及教师的考核进行评定，实习成绩按“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”五级分制评定。

(6) 实习认真，遵守纪律，能按时报到和结束，无无故缺勤而且完成任务较好，实习日志及实习报告质量高，全面完成实习大纲的要求，有独特的见解或合理化建议，独立工作能力较强，成绩评为“优秀”。

(7) 实习期间纪律较好，较好完成实习大纲的要求，实习日志和报告能较好地满足要求，质量较高，有一定的独立工作能力者，成绩为“良好”。

(8) 实习期间能遵守纪律，能完成实习大纲的要求，能完成实习日志和实习报告，质量一般者，成绩评为“中”。

(9) 基本完成实习大纲的要求，能完成实习日志和实习报告，但质量一般者，成绩评为“及格”。

(10) 实习日志和实习报告不合格，或实习期间表现差，有严重违反纪律行为者，成绩评为“不及格”。

2. 考核主要环节：实习日志、实习报告、实习表现、厂方评价。

3. 考核方式：

(1) 实习结束时，应完成实习笔记、实习报告各一份。各实习小组组长完成实习日志一份。

(2) 实习笔记内容：记录实习的内容、心得体会、发现的问题、工程技术人员讲课、讲解内容，包括生产设备、工艺流程、检测方法等。

(3) 实习成绩评定：实习报告 40%、实习期间的表现 30%、厂方评价 30%。按五级记分制评定成绩。不及格者应根据情况分别准予补作实习报告或补作实习（即重新实习）。

九、参考资料

3. 生产实习指导书
4. 生产实习安全承诺书

十、说明

1、本大纲所列举的实习项目与内容应根据实习学生的实际需求及实习的实际条件来选择，保证实习时数为 6 周即可。

2、生产实习不同一般性的课堂教学，必须通过安全教育并签定实习期间的安全承诺书，提高对生产实习安全问题的认识和重视程度。

j1910105 《毕业实习》 实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	生产实习				
实习课程英文名称	Graduation Practice			课程编号	j1910105
实习类别	<input type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习、综合实习等） <input checked="" type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	4	学分	4	讲授学时	4
开课单位	理学院		开课系（室）	物理	
实习时间安排形式	<input type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	电子科学与技术专业	
执笔人	熊正烨	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 6 月				

二、课程简介

《毕业实习》是工科院校本科人才培养过程中一个重要的实践性教学环节，是专业培养目标和教学计划、课程设置的有机组成部分，是学生接触就业企业实际，提高实践能力，增进对企业用人需求的了解，提高学生就业能力的重要实践环节。

三、课程教学目标

通过《毕业实习》这一实践性课程，使学生在掌握学科基础知识的基础上，了解理论知识与工程实际的联系，通过与用人单位之间的接洽，了解企业的用人需求，进一步增进对企业的了解。通过毕业实习培养学生的实际操作能力，观察问题、分析问题及解决问题的能力，甚至为人处世，待人接物的能力都会得到切实的锻炼，为学生后续的就业工作做好准备。

四、实习方式与场所

毕业实习方式采用自主联系实习和统一集中实习两种方式，以分散实习方式为主。实习单位可为电子科学与技术相关的企业、事业单位或政府机关部门，可提供或具备安全的学生食宿条件等实习条件，可能吸收学生就业的单位或部门。学生在自己联系到的相应企事业单位实习，未能联系到合适单位的学生，由院系组织集中实习。

五、实习教学内容与安排

（一）实习动员内容与安排

11. 实习目的。
12. 实习内容与要求。
13. 实习组织形式及时间。
14. 实习成果要求与成绩评定方法。
15. 实习期间的安全与纪律要求。
16. 实习目的。

17. 实习内容与要求。
18. 实习组织形式及时间。
19. 实习成果要求与成绩评定方法。
20. 实习期间的安全与纪律要求。

（二）实习教学内容

1. 实习项目名称 1：听取报告

【教学内容】企业指派人员作企业概况及安全保密方面的报告

【教学组织形式】集中教学

【天数】0.5

2. 实习项目名称 2：顶岗训练

【教学内容】工厂指派人员对学生作上岗训练

【教学组织形式】现场教学

【天数】2.5

3. 实习项目名称 3：顶岗生产

【教学内容】工厂指派人员的监督下顶岗生产

【教学组织形式】分组教学

【天数】

4. 实习项目名称 4：电路制作

【教学内容】完成特定功能的电路设计与制作

【教学组织形式】个别教学

【天数】20

5. 实习项目名称 5：平台设计

【教学内容】完成特定功能的平台设计与制作

【教学组织形式】个别教学

【天数】20

6. 实习项目名称 6：实习参观

【教学内容】以观察为主，虚心向职工学习，努力培养独立分析问题和解决问题的能力。

【教学组织形式】现场教学

【天数】1天

7. 实习项目名称 7：专题讲座

【教学内容】（1）产品设计平台的特点与应用介绍；（2）生产组织及管理方面的经验介绍。

【教学组织形式】个别教学

【天数】21天

（三）实习总结与经验交流要求

11. 学生要端正实习态度，在思想上做好充分准备，以饱满的热情投入到实习当中；
12. 学生必须听从带队教师和指导教师的安排，严格遵守实习单位的各项规章制度，并

要注意安全；

13. 学生在实习期间应虚心向实习单位指导人员学习，坚持理论联系实际，增强实践工作能力；

14. 实习过程中要做好记录，实习完成后应撰写生产实习报告，实习记录和实习报告要统一进行存档。

15. 生产实习报告应包含实习场所地的基本情况、实习的时间安排、实习的内容、实习的心得与体会等内容。

（四）实习方式与场所要求

1、听取报告

在实习开始时，由工厂指派人员作全厂概况及安全保密方面的报告。为了保证和提高实习质量，在实习期间将根据情况安排一些专题讲座，如：（1）企业的加工工艺及装配工艺的特点。（2）技术革新成就及新技术的应用。（3）产品设计平台的特点与应用介绍。（4）生产组织及管理方面的经验介绍。

上述报告不同于课堂讲课，它完全是实际生产者根据实际生产情况和众多的工程技术人员的工作经验而总结得出。报告对于学生了解、掌握本专业的实际生产知识和今后的工作都有极为重要的作用，应认真听取和记录笔记。

2、车间实习

车间实习是生产实习的重要方式，学生应根据生产计划的安排，到指定车间实习。根据本专业的特点和实习时间的限制，学生应按生产实习指导书规定的实习内容进行认真实习。在完成基本要求的前提下，在指导教师的同意和指导下，可选择其他相关的内容进行深入实习，实习时，应通过认真观察、记录、分析和向车间工人、工程技术人员及实习指导教师请教来完成规定的实习任务。

3、参观实习

为了扩大知识面，开阔视野、增长才干，生产实习中，除了在指定的工厂、车间作重点实习外，还将根据情况组织到其他相关的工厂、车间进行参观实习。参观的时间可根据实习的具体情况而定。

参观实习的目的有：一是补充车间实习内容之不足，增加了解别的典型的加工装配方法。如模型加工、焊装、组装等。二是了解新技术、新材料和新结构的推广和研讨。因此，参观实习也是整个实习中重要的一个环节，不可轻视。

4、 专题分析

为了培养学生独立工作能力，引导学生对生产中的问题进行深入钻研，提高实习质量。学生在实习中可按实习计划的规定，在指导教师的指导下，完成一定份量的专题分析。即它比一般实习的内容要求观察更仔细，记录更详细、更准确、分析问题更深入，结论更明确，专题分析的内容主要是：（1）某一平台设计过程的分析研究；（2）某一装配工艺过程的分析研究；（3）某条自动线的功用、组成、布局和传动结构的分析研究；（4）某专用机床的功用、组成、传动键的分析研究。

5、 阅读实习指导书、现场图纸、技术资料

查阅企业及生产实习相关的资料，加强和培养学生理论与实践相联系，并通过实践巩固已学过的知识。能深入地了解、分析生产工艺，加强对生产现场的观察和相关技术资料的理解。

六、实习活动要求

（一）实习纪律

1. 认真对待实习，服从领导，遵守纪律；
2. 遵守生产实习单位的工作、生活作息制度，每天上下午考勤，晚上晚宿点名；
3. 服从指导教师安排，认真做好生产和住宿地的安全、防火、卫生等工作；
4. 严格执行工厂安全规程，认真听从教师和带队技术人员的指挥，确实注意自身安全 and 他人安全；
5. 独立完成实习内容（设计、焊接、组装、调试、顶岗等过程）；
6. 不允许擅自离开实习地，实行请、销假制度，休息日外出必须经实习指导教师批准，并结伴而行；
7. 绝不允许出现打架、赌博、酗酒现象，展现海大学子风貌，维护学校的声誉；
8. 认真写出毕业实习周志和总结报告。

（二）实习组织

1. 毕业实习动员由生产实习指导教师和系主任等组织动员，主要向学生讲述生产实习目的意义以及生产实习期间的要求及时间安排和实习的考核办法等。
2. 毕业实习单位以学生通过自己的社会关系联系为主。联系不到实习单位的，由院系统一组织去实习基地实习。
4. 毕业实习过程由实习单位主导进行，实习指导老师做适当监管，与实习生和实习单位保持联系，给学生提供实习过程中的适当指导。

七、实习报告撰写的要求

实习结束时需要写出实习报告，全面总结实习中的心得和收获。其内容包括：

1. 实习的目的和意义，整个实习安排、实习计划落实情况；
2. 按照实习内容的要求，都进行了那些实习，简述实习内容，实习参观单位的基本情况，生产工艺的原理、控制方法、工艺指标。
3. 实习的深度和广度，顶岗实习的体会。
4. 在实习过程中的心得体会和收获。
5. 对今后实习的建议及有关问题的改进。
6. 报告内容总字数控制在 5 千字以内，不宜少于 2 千字。

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：

成绩考核毕业实习成绩应按生产实习大纲的要求，根据学生在毕业实习过程中所掌握的知识和技能，由指导教师会同现场的意见、实习日志及教师的考核进行评定，实习成绩按

“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”五级分制评定。

(1) 实习认真，遵守纪律，能按时报到和结束，无无故缺勤而且完成任务较好，实习日志及实习报告质量高，全面完成实习大纲的要求，有独特的见解或合理化建议，独立工作能力较强，成绩评为“优秀”。

(2) 实习期间纪律较好，较好完成实习大纲的要求，实习日志和报告能较好地满足要求，质量较高，有一定的独立工作能力者，成绩为“良好”。

(3) 实习期间能遵守纪律，能完成实习大纲的要求，能完成实习日志和实习报告，质量一般者，成绩评为“中”。

(4) 基本完成实习大纲的要求，能完成实习日志和实习报告，但质量一般者，成绩评为“及格”。

(5) 实习日志和实习报告不合格，或实习期间表现差，有严重违反纪律行为者，成绩评为“不及格”。

2. 考核主要环节：实习日志、实习报告、实习表现、实习单位评价。

3. 考核方式：

(1) 实习结束时，应完成实习笔记、实习报告各一份。各实习小组组长完成实习日志一份。

(2) 实习笔记内容：记录实习的内容、心得体会、发现的问题、工程技术人员讲课、讲解内容，包括生产设备、工艺流程、检测方法等。

(3) 实习成绩评定：实习报告 40%、实习期间的表现 30%、厂方评价 30%。按五级记分制评定成绩。不及格者应根据情况分别准予补作实习报告或补作实习（即重新实习）。

九、参考资料

5. 实习指导书

6. 实习安全承诺书

十、说明

1、本大纲所列举的实习项目与内容应根据实习学生的实际需求及实习的实际条件来选择，保证实习时数为 4 周即可。

2、实习不同一般性的课堂教学，必须通过安全教育，提高对生产实习安全问题的认识和重视程度。

j1910106 《毕业设计》论文教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	毕业设计			
课程英文名称	Graduation Project		课程编号	j1910106
教学周数	10	学分	10	
开课单位	理学院	开课系所	物理与光电科学系	
时间安排形式	<input type="checkbox"/> 集中 <input checked="" type="checkbox"/> 分散	授课对象	电科本科	
执笔人	谢钦、熊正烨	审核人	审批人	
修订时间	2015 年 6 月			

二、课程简介

毕业设计是电科专业本科学生必修的一门实践课程，是大学四年教学的最后一个环节。通过毕业设计使学生所学的公共基础课、学科基础课和专业核心课程的知识得到综合应用和深化，培养学生独立分析和解决实际问题的能力，使学生获得科学研究的基础训练。

三、课程教学目标

- 1)、具有学科基本理论、基本知识以及实验研究的初步能力。
- 2)、掌握现代教育技术特别是多媒体、计算机及网络的应用能力。
- 3)、了解学科的前沿理论、应用前景及发展动态以及学科教学的新成果，具有一定的创造能力和自学能力。
- 4)、掌握文献检索、资料查询的基本方法，具有初步科学研究的实践工作的能力。

四、教学内容与安排

1. 选题

- (1). 毕业设计题目要结合科研、生产实践、实验室建设以及中学教学等方面的任务进行。每个题目必须有充分的文献资料支撑，毕业设计题目有理论型、实验型、观测型、设计型、教研型等类型。题目广度适中，难易恰当、份量合适，过程完整，要根据学生的学习情况，因材施教，使每个学生的毕业设计经过努力能够完成。
- (2). 毕业设计题目必须是与物理学相关，要求能让学生独立和综合地处理物理问题。提倡与指导教师的科研课题相结合或生产实际问题相结合。毕业设计全过程应包括文献综述、开题报告、方案设计、分析计算与绘图、撰写论文和论文答辩等环节。
- (3). 原则上学生一人一题，同类型题目学生的侧重点应有所不同，学生应独立完成毕业设计任务。
- (4). 毕业设计题目原则上应在第七学期末公布，由学生自由选题，学生在正式毕业设计之前，要完成外文翻译任务，收集有关资料并完成开题论证报告。
- (5). 毕业设计题目一经确定，不得随意更改，由于特殊原因更改题目，需经过学院毕业设计领导小组审批。

2. 电科专业毕业设计按类型不同有不同的类型和任务，如：

(1). 理论型

要求学生针对物理学科专业范围内的某一课题，通过严密的理论推导和理论分析，对研究成果进行理论概括和总结，提出自己的观点和见解。

(2). 实验型

要求学生明确研究题目的意义及所要解决的问题，能自己设计或在导师的指导下设计出

最佳的实验方案与流程,熟悉和掌握实验原理及有关的理论,对有关的实验设备会进行安装调试,对实验现象要进行详细记载和综合分析,对实验数据会进行处理(包括误差分析、数据拟合等)。通过实验研究得出明确的结论及对实际生产的指导意义。

(3). 设计型

要求学生明确课题的来源及其实际意义。设计中要有方案论证、正确的理论依据、计算分析,并对设计进行可行性分析。对程序设计内容,要有详细的程序框图和程序清单,程序结构要优化,设计应用的理论正确,对所编制的软件要有计算实例与分析。

3. 时间安排

毕业设计安排在第八学期进行,时间共12周,各阶段安排如下:

(1). 开题报告:时间约2周。主要是导师向学生交待题目的来源、意义、工作设想和要求,并以毕业设计任务书的形式,下达给学生,给学生指出主要的参考书和参考资料的查找范围,学生按要求进行文献检索,写出开题报告,开题报告应包括研究的目的和意义,国内外研究现状和发展趋势,详细研究内容、思路,所采用的处理问题的方法和手段,具体进度计划等。开题报告完成后,进入开题答辩,通过后方可进入论文(设计)阶段。

(2). 设计阶段:时间约8周。学生按开题报告内容和毕业设计任务书的要求,完成设计的全部内容(包括方案论证、设计计算、资料翻译、实验、绘图等)。

(3). 论文撰写:时间约1周。要求层次清楚、观点正确、表达简练、图文并茂、书写工整,语言流畅,并对毕业设计期间自己的整个工作及收获作一个自我评价。按广东海洋大学毕业设计规范化要求对论文进行排版、打印、装订。

(4). 审查意见与评阅意见:时间约1周。学生在答辩前1周完成毕业设计报告,提出答辩申请,并送导师审查,导师详细审查论文完成情况,写好“审查意见”后连同报告送评阅教师评阅,评阅教师由答辩委员会聘请,评阅人根据设计任务完成情况和论文水平写出“评阅意见”,明确是否同意参加答辩,连同报告一起交答辩委员会。答辩委员会按要求进行资格审查,并公布有答辩资格的学生名单,凡准许参加答辩的学生应作好答辩前的一切准备工作。

(5). 论文答辩:主要按学生毕业设计内容分组答辩,答辩实行指导教师回避制。答辩完成后,由答辩委员会根据审查意见、评语及答辩情况归纳出简要评语,确定成绩,最后完成论文归档等。

五、论文撰写要求

依据广东海洋大学本科生毕业论文(设计)撰写规范中的要求撰写。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

指导老师、评阅人和答辩委员会委员在评定学生毕业设计的成绩时应该实事求是,严格要求。特别要注意学生独立进行工程技术工作的能力,论文依据的充分程度及科学态度。评定成绩主要看最后的设计,也要考虑学生在整个设计过程中的表现(如设计思想、独立工作能力、创造精神等),全面衡量学生的真实质量。不要以对学生过去成绩的印象,或指导教师的水平来决定学生毕业设计的成绩。

毕业设计的成绩一般采用五级计分(优秀、良、中、及格和不及格)。采用“结构分”进行成绩的综合评定。结构分由于指导教师的评分、评阅人的评分和答辩委员会的评分组成。

评分标准

①优秀（90-100）：按期圆满完成任务书规定的任务；能熟练地综合运用所学理论、专业知识；立论正确，计算、分析、实验正确、严密、结论合理、独立工作能力较强，科学作风严谨；设计有自己独到见解，水平较高。说明书条理清楚，论述充分，文字通顺，符合技术用语要求，符号统一，编号齐全，版式规范，图纸完备、整洁、正确。答辩时，思路清晰，论点正确，回答问题有理论根据，基本概念清楚，对主要问题回答正确、深入。

②良（80-89）：按期圆满完成任务书规定的任务；能较好地运用所学理论和专业知识；立论正确，计算、分析、实验正确，结论合理；有一定的独立工作能力，科学作风良好；设计有一定的水平。说明书条理清楚，论述正确，文字通顺，符合技术用语要求，版式规范。设计图纸完备、整洁、正确。答辩时，思路清晰，论点正确，能正确地回答问题。

③中（70-79）：按期完成任务书规定的任务；在运用所学理论和知识上基本正确，但在非主要内容上有欠缺和不足；理论正确，计算、分析、实验基本正确；有一定的独立工作能力；设计水平一般。说明书文理通顺，但论述有个别错误（或表达不清楚），版式不够规范，图纸完备，基本正确，但质量一般或有小的缺陷。答辩时，对主要问题的回答基本正确，但分析不够深入。

④及格（60-69）：在指导教师指导帮助下，能按期完成任务独立工作能力较差且有一些小的疏忽和遗漏；在运用理论和专业知识中，没有大的原则性错误；论点、论据基本成立，计算、分析、实验基本正确。设计达到了基本要求。答辩时，主要问题能答出，或经启发后才能答出，回答问题较肤浅。

⑤不及格（0-59）：未按期完成任务书规定的任务或基本概念和基本技能未掌握，在运用理论和专业知识中出现不所有的原则错误，在整个方案论证、分析、实验等工作中独立工作能力差，设计未达到最基本要求。说明书文理不通，版式、质量很差。图纸不全，或有原则性错误。答辩时，阐述不清设计的主要内容，基本概念糊涂，对主要问题有错误或回答不出。

2. 课程考核性质 论文

3. 具体的考核方式

毕业设计要严格考核，学生应交出设计或论文报告以及有关的全部资料，如工作手册、实验数据记录本、算稿、调查原始记录等，并按时参加毕业设计答辩。所有毕业生必须参加毕业设计答辩。

4. 成绩评定

毕业设计成绩的评定采用结构评分的方法，由指导教师、评阅教师和教师答辩小组分别评分，各以 100 分计，其中指导教师评分占 40%，评阅教师评分占 30%，答辩小组评分占 30%。