



辽宁科技大学

光电信息科学与工程  
专业教学大纲（2018 版）

辽宁科技大学理学院

# 目 录

## 课程教学大纲

x2080011 线性代数课程教学大纲 .....	1
x2080021 概率论与数理统计课程教学大纲 .....	5
x2080231 复变函数课程教学大纲 .....	10
x2050011 C 语言程序设计课程教学大纲 .....	16
x2040091 画法几何及工程制图课程教学大纲 .....	21
x2020711 电路原理课程教学大纲 .....	25
x2020541 模拟电子技术课程教学大纲 .....	30
x2020551 数字电子技术课程教学大纲 .....	35
x2080381 量子力学课程教学大纲 .....	40
x2080321 物理光学课程教学大纲 .....	44
x2080331 应用光学课程教学大纲 .....	48
x3080341 激光原理与技术课程教学大纲 .....	52
x3080271 光电子学课程教学大纲 .....	56
x3080351 信息光学课程教学大纲 .....	61
x3080361 薄膜光学课程教学大纲 .....	66
x3020821 单片机原理与应用课程教学大纲 .....	70
x4080811 现代激光加工技术课程教学大纲 .....	75
x4080871 激光光谱课程教学大纲 .....	79
x4080681 光学设计课程教学大纲 .....	82
x4080881 光电仪器原理与设计教学大纲 .....	86
x4080621 光纤传感技术课程教学大纲 .....	90
x4080651 光电信息功能材料课程教学大纲 .....	93
x4080631 半导体物理课程教学大纲 .....	96
x4080021 材料物理课程教学大纲 .....	100
x4080891 固体物理课程教学大纲 .....	104
x4080841 材料分析与检测课程教学大纲 .....	109
x4080701 专业英语课程教学大纲 .....	115
x4080051 计算物理课程教学大纲 .....	119
x4080901 真空技术课程教学大纲 .....	124
x4080911 信号与系统课程教学大纲 .....	127
x4080581 光电显示技术课程教学大纲 .....	131
x4080921 光电检测技术课程教学大纲 .....	134
x4092501 工程法律实务课程教学大纲 .....	137
x1120101 创新教育课程教学大纲 .....	141

## 实践教学大纲

《创新创业专题》教学大纲.....	144
《电子工艺设计》教学大纲.....	146
《电工电子实训》教学大纲.....	148
《认识实习》教学大纲.....	151
《光学系统课程设计》教学大纲.....	153
《专业综合训练》教学大纲.....	155
《毕业实习》教学大纲.....	158
《毕业设计（论文）》教学大纲.....	160

## 实验教学大纲

《C 语言程序设计》实验教学大纲.....	163
《电路原理实验》实验教学大纲.....	166
《电子技术实验》实验教学大纲.....	169
《近代物理实验》实验教学大纲.....	173
《激光原理与技术》实验教学大纲.....	177
《光电专业实验 I》实验教学大纲.....	180
《光电专业实验 II》实验教学大纲.....	184
《单片机原理与应用》实验教学大纲.....	188
《计算物理》实验教学大纲.....	190

# x2080011 线性代数课程教学大纲

课程名称：线性代数

英文名称：Linear Algebra

课程编码：x2080011

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：工科各类专业

## 一、课程简介

线性代数是高等院校工科各专业的一门基础必修课，它在培养具有良好科学素养和创新能力的数学及应用人才方面起着十分重要的作用。同时，该课程能够为培养工科各专业学生的逻辑推理和抽象思维能力、空间直观和想象能力打下良好的基础。

通过对线性代数课程的学习，使得学生掌握行列式、矩阵、线性方程组、向量组等基本理论，进一步增强学生的数学素养、数学计算、抽象思维与逻辑思维能力，提高学生综合分析、处理问题的能力，为利用矩阵这个数学工具处理专业领域内的复杂工程问题提供理论基础。通过教学使学生掌握该课程的基本概念、理论与方法，培养分析解决实际问题的能力，提高抽象思维和推理论证能力，并为学习相关课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 学习线性代数的基本知识和基本理论，掌握关于行列式、矩阵、线性方程组理论等基础知识，掌握必要的数学运算技能。	能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
(2) 对向量空间的学习，使学生能够对向量空间的结构、向量的线性相关和无关性的代数知识得到了解，从而培养学生的抽象思维能力和逻辑推理能力。	能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 行列式

掌握二、三阶行列式的计算法；掌握利用性质计算行列式的一般方法、化简、计算简单的  $n$  阶行列式；熟练掌握行列式展开定理；了解克莱姆法则。

重点：行列式的性质及计算。

难点：行列式的定义与性质及计算。

#### (二) 矩阵

理解矩阵概念；了解单位矩阵、对角矩阵、对称矩阵及其性质；熟练掌握矩阵的线性运算、乘法、转置及其运算规律；理解逆矩阵的概念；掌握矩阵可逆的充分必要条件，熟练掌握矩阵求逆的方法；熟练掌握矩阵的初等变换，理解初等矩阵及其作用；理解矩阵秩的概念并掌握矩阵求秩方法；了解满秩矩阵定义及其性质。

重点：矩阵概念、运算；逆矩阵及矩阵的秩的概念、性质及计算。

难点：矩阵运算、逆矩阵求法。

#### (三) 向量

理解  $n$  维向量的概念；理解向量组线性相关，线性无关的定义；理解有关向量组线性相关、线性无关的主要结论；掌握向量组的极大线性无关组与向量组的秩的概念，熟练掌握向量组的秩及其极大线性无关组；正确理解  $n$  维向量的内积、正交概念、掌握 Schmidt 正交化方法。

重点：向量组的极大线性无关组与向量组的秩。

难点： $n$  维向量的概念、线性相关性、向量组的极大线性无关组。

#### (四) 线性方程组

理解齐次线性方程组有非零解的充要条件及非齐次线性方程组有解的充要条件；理解齐次线性方程组的基础解系及通解等概念；理解非齐次线性方程组的解的结构及通解等概念；熟练掌握用行初等变换求线性方程组基础解系及通解的方法。

重点：线性方程组解的存在性及唯一性定理、求线性方程组基础解系及通解的方法。

难点：非齐次线性方程组的解的结构及通解。

#### (五) 矩阵的特征值与特征向量

理解矩阵的特征值与特征向量的概念，掌握矩阵的特征值与特征向量；了解相似矩阵的概念、性质；理解矩阵对角化的充要条件；熟练掌握实对称矩阵的相似对角化；了解正交矩阵概念及性质。

重点：矩阵特征值与特征向量概念及其求法、实对称矩阵的相似对角化。

难点：矩阵特征值 矩阵相似对角化。

#### (六) 二次型

掌握二次型及其矩阵表示，了解二次型的秩及二次型的标准形的概念；掌握配方法化二次型为标准形；熟练掌握用正交变换法化二次型为标准形。

重点：二次型及其矩阵表示、配方法、正交变换法化二次型为标准形。

难点：正交变换法化二次型为标准形。

#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	行列式	讲授	4	2:1
二	矩阵	讲授	8	2:1
三	向量	讲授	6	2:1
四	线性方程组	讲授	4	2:1
五	矩阵的特征值与特征向量	讲授	4	2:1
六	二次型	讲授	6	2:1

#### 五、课程其他教学环节要求

- 1、严格按大纲的要求及教学计划授课
- 2、加强集体备课及教学研究，不断改进教学方法
- 3、按时、按质、按量、完成必做作业，加强辅导答疑
- 4、要求学生独立完成教师布置的任务。

#### 六、本课程与其他课程的联系

线性代数与向量代数联系密切。学生最好是在修完空间解析几何之后再开线性代数课。本课程学习结束后，可为学习后继的计算机应用课程和有关的工科专业课打下基础。

#### 七、建议教材及教学参考书目

《线性代数》（第一版），辽宁科技大学高等数学部组编，高等教育出版社，2012.8

《线性代数》（第三版），上海交通大学线性代数编写组编，高等教育出版社，1991

《线性代数》（第一版），陈殿友、术洪亮主编，清华大学出版社，2006

#### 八、课程考核方式与成绩评定办法

本课程为工科各专业的一门必修基础课，考核采用平时作业和闭卷考试相结合的形式。考核成绩由平时成绩与期末考试成绩组成，平时成绩\*30%+期末成绩\*70%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (30分)	考勤、课堂表现、课后作业	(1) 学习线性代数的基本知识和基本理论，掌握关于行列式、矩阵、线性方程组理论等基础知识，掌握必要的数学运算技能。
课程考试 (70分)	采用闭卷考试的形式进行评价，其中： (1) 计算题考察学生对基本知识的掌握以及数学运算能	(1) 学习线性代数的基本知识和基本理论，掌握关于行列式、矩阵、线性方程组理论等基础知识，掌握必要的数学运算技能。 (2) 对向量空间的学习，使学生能够对向量空间的结构、向量的线性相关和无关性的代数知识得到了

	力的提升情况。  (2) 证明、综合题检验学生抽象思维能力和逻辑推理能力。	解，从而培养学生的抽象思维能力和逻辑推理能力。
--	---	-------------------------

大纲撰写人：姜本源

大纲审阅人：郭良栋

负 责 人：屠良平

# x2080021 概率论与数理统计课程教学大纲

课程名称：概率论与数理统计

英文名称：Probability and Mathematical Statistics

课程编码：x2080021

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3

适用专业：工科各类专业

## 一、课程简介

《概率论与数理统计》课程是工科大学生的一门必修课程，它是研究随机现象统计规律性的一门学科，是数学与现实世界联系最密切、应用最广泛的学科之一，是许多新发展的前沿学科（如控制论、信息论、可靠性理论、人工智能等）的基础，也是参加社会生产、日常生活和工作的必要基础，在解决实际问题、培养和提高学生分析问题、解决问题的能力方面发挥着重要作用。本课程主要内容包括：随机事件及其概率、随机变量及其分布、多维随机变量及其分布、随机变量的数字特征、大数定律与中心极限定理、样本与抽样分布、参数估计、假设检验等。

通过对本课程的学习，使学生比较系统的掌握概率论与数理统计的基本概念、基本方法，了解处理随机现象的基本原理和基本技能。另外，通过学习使学生可以根据试验或观察得到的数据对研究对象的客观规律性做出合理的估计与判断。同时通过严密的科学思维和概率论与数理统计方法的训练，进一步提升学生分析、解决实际问题的能力。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握概率论与数理统计的基本概念、基本理论及基本方法。	能够运用所学的相关数学知识解决实际工程问题。
培养运用概率论与数理统计的方法去分析和解决相关实际问题的能力。	能够运用所学的相关数学原理、方法对实际工程问题进行分析、数据处理、模型的建立与求解，并获得有效结论。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点



### (一) 随机事件及其概率

- 1、了解样本空间的概念，理解随机事件的概念，掌握事件之间的关系与运算。
- 2、了解事件频率的概念，理解概率的统计定义。
- 3、了解概率的古典定义，会计算简单的古典概率。
- 4、了解概率的公理化定义。
- 5、掌握概率的基本性质及加法公式。
- 6、理解条件概率的概念、乘法公式，掌握全概率公式与贝叶斯公式，并掌握相关运算。
- 7、理解事件相互独立的概念。

重点：条件概率、乘法公式、全概率公式与贝叶斯公式、事件的独立性。

难点：古典概率、全概率公式与贝叶斯公式。

### (二) 随机变量及其分布

- 1、理解随机变量的概念、离散型随机变量及其概率分布律的概念和性质、连续型随机变量及其概率密度的概念和性质。
- 2、理解分布函数的概念和性质，会利用分布函数计算有关事件的概率。
- 3、掌握二项分布、泊松分布、正态分布，了解均匀分布与指数分布。
- 4、会求解简单随机变量函数的概率分布。

重点：概率分布律的性质、概率密度的性质、分布函数的性质，会利用它们计算有关事件的概率。

难点：随机变量函数的概率分布。

### (三) 多维随机变量及其分布

1、了解多维随机变量的概念，了解二维随机变量的联合分布函数、联合分布律，理解联合概率密度的概念和性质，并会计算有关事件的概率。

- 2、理解随机变量的边缘分布。
- 3、理解随机变量的独立性概念。
- 4、会求解两个独立随机变量的函数(和、最大值、最小值)的分布。

重点：边缘分布、随机变量的独立性。

难点：随机变量的函数的分布。

### (四) 随机变量的数字特征

- 1、理解数学期望与方差的概念，掌握它们的性质与计算。
- 2、会计算随机变量函数的数学期望。

3、掌握二项分布、泊松分布、正态分布、均匀分布与指数分布的数学期望与方差。

4、了解协方差、相关系数、矩的概念及其性质与计算。

重点：数学期望与方差的计算。

难点：相关系数的计算。

(五) 大数定律与中心极限定理

1、了解切比雪夫不等式、大数定律。

2、了解独立同分布的中心极限定理和棣莫弗-拉普拉斯定理。

重点：中心极限定理的应用

(六) 统计量及其分布

1、理解总体、个体、样本和统计量的概念。

2、掌握样本均值、样本方差的计算。

3、了解 $\chi^2$ 分布、 $t$ 分布与 $F$ 分布的定义，并会查表计算。

4、了解常用统计量的分布。

重点和难点： $\chi^2$ 分布、 $t$ 分布与 $F$ 分布的定义及查表计算；常用统计量的分布。

(七) 参数估计

1、理解点估计的概念，掌握矩估计法(一阶、二阶)与极大似然估计法。

2、了解估计量的评选标准(无偏性、有效性、一致性)。

3、理解区间估计的概念，会求单个正态总体的均值与方差的置信区间，了解两个正态总体的均值差与方差比的置信区间。

重点：矩估计法(一阶、二阶)与极大似然估计法；正态总体的均值与方差的置信区间。

难点：极大似然估计法。

(八) 假设检验

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

2、掌握单个和了解两个正态总体的均值与方差的假设检验。

重点：正态总体的均值与方差的假设检验。

#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	随机事件及其概率	讲授+练习	8	2:1
二	随机变量及其分布	讲授+练习	8	2:1

三	多维随机向量及其分布	讲授+练习	6	2:1
四	随机变量的数字特征	讲授+练习	6	2:1
五	大数定理和中心极限定理	讲授+练习	2	2:1
六	统计量及其分布	讲授+练习	2	2:1
七	参数估计	讲授+练习	8	2:1
八	假设检验	讲授+练习	6	2:1
九	机动	讲授+练习	2	2:1

### 五、课程其他教学环节要求

- 1、严格按大纲的要求及授课计划授课；
- 2、加强集体备课及教学研讨，不断改进教学方法
- 3、按质、按量、按时完成作业，加强辅导答疑
- 4、要求学生独立完成教师布置的任务。

### 六、本课程与其他课程的联系

在学习本课程之前，学生应先修《高等数学》、《线性代数》等课程，通过本课程的学习，为后续课程的学习奠定基础。

### 七、建议教材及教学参考书目

教材：

《概率论与数理统计》，姜本源、屠良平、张金海、宋介珠主编，清华大学出版社，2018.9.

参考书：

- [1]《概率论与数理统计》（第四版），盛骤、谢式千、潘承毅编，高等教育出版社，2010.11.
- [2]《概率论与数理统计教程》（第四版），沈恒范编，高等教育出版社，2003.
- [3]《概率论与数理统计》（第二版），范大茵、陈永华编，浙江大学出版社，2003.

### 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考试。

成绩评定办法：平时成绩\*30%+期末成绩\*70%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (30分)	考勤、课堂表现、课后作业	(1) 掌握概率论与数理统计的基本概念、基本理论及基本方法。
课程考试 (70分)	采用闭卷考试的形式进行评价，其中： (1) 填空选择题、计算题考察学生对基本知识的掌握以及运算能力。(2) 综合题检验学生运用概率论与数理统计相关	(1) 掌握概率论与数理统计的基本概念、基本理论及基本方法。 (2) 培养运用概率论与数理统计的方法去分析和解决相关实际问题的能力。

	原理和方法解决实际问题的能力。	
--	-----------------	--

大纲撰写人：刘 昊

大纲审阅人：姜本源

负 责 人：屠良平

# x2080231 复变函数课程教学大纲

课程名称：复变函数

英文名称：Complex Analysis

课程编码：x2080231

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：通信工程专业、电子信息工程专业、光电信息科学与工程专业

## 一、课程简介

《复变函数》是通信工程专业、电子信息工程专业、光电信息科学与工程专业本科必修的专业基础课之一，它是继《高等数学》后开设的数学类课程。本课程主要研究解析函数的微积分、级数、几何等理论的相关内容，通过对基本概念、方法的掌握，为后续自动化专业课程的学习以及科学研究提供必备的数学理论与知识。

通过对《复变函数》课程的学习，可以使学生获得必要的数学理论基础知识，为后续的专业课学习提供必要的数学基础。复变函数的理论和方法不仅在数学的许多分支中，而且在其它自然科学和各工程技术领域中均有广泛的引用。它为解决工程及理论问题提供了一系列的有效的数学方法，是不可或缺的运算工具。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 通过对解析函数的微积分、级数、几何的基本知识（基本概念、基本理论和常用的运算、应用方法）的学习，具有复变函数方面比较熟练的运算能力、应用能力。	1. 工程知识：掌握所需的数学、自然科学、工程基础和学科专业知识，并能够用于解决相关领域复杂工程问题。 1-1 掌握专业相关的数学知识，并能运用于实际工程问题进行数学建模、求解与数据处理。
(2) 正确领会本课程作为高等数学的后续课程中的新的数学思想及分析方法。通过使用数学原理的基本分析方法	1. 工程知识：掌握所需的数学、自然科学、工程基础和学科专业知识，并能够用于解决相关领域复杂工程问题。

<p>解决数学、物理及其他实际问题的能力得到进一步的训练。以扩展抽象概括问题的能力和应用数学知识解决各种相关问题的能力。</p>	<p>1-1 掌握专业相关的数学知识，并能运用于实际工程问题进行数学建模、求解与数据处理；</p> <p>2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析相关领域复杂工程问题，以获得有效结论。</p> <p>2-1 能基于数学和自然科学原理识别工程科学和技术问题。</p>
--	---

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 复数与复空间

##### 1. 教学内容

复空间的代数理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：了解复数的定义及其几何意义；了解单连通区域与复连通区域；了解复球面与无穷远点的概念。

(2) 理解部分：复变函数的概念、极限与连续性；无穷远点的概念、辐角的集合等式；

(3) 掌握部分：复数的运算；

(4) 熟练掌握：辐角函数；复数的三种表示方式；复变函数的两种表示方式。

3. 重点：辐角函数、复变函数的概念、极限与连续性。

4. 难点：无穷远点的概念、辐角的集合等式。

#### (二) 复变函数

##### 1. 教学内容

解析函数的理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：函数在一点解析与函数在一点可导的区别；

(2) 理解部分：解析函数的定义，性质及其充分必要条件；

(3) 掌握部分：初等函数的定义和性质，主要是幂函数与指数函数；

(4) 熟练掌握：利用柯西-黎曼条件判别解析函数。

3. 重点：利用柯西-黎曼条件判别解析函数。

4. 难点：解析函数的定义。

#### (三) 复变函数的积分

##### 1. 教学内容

复函数积分的理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：高阶导数公式、复函数的积分计算方法；

(2) 理解部分：柯西积分定理；

(3) 掌握部分：柯西积分公式、已知解析函数的实部（或虚部）求虚部（或实部）；

(4) 熟练部分：利用柯西积分定理、柯西积分公式计算函数沿闭曲线的积分。

3. 重点：Cauchy 积分定理和积分公式。

4. 难点：高阶导数公式、利用柯西积分定理、柯西积分公式计算函数沿闭曲线的积分。

#### (四) 级数

##### 1. 教学内容

复级数的理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：复级数的基本概念；双边幂级数的有关概念；Laurent 定理、利用 Laurent 展式求积分。

(2) 理解部分：解析函数项级数的和函数的解析性质、孤立奇点的概念；

(3) 掌握部分：解析函数的幂级数表示，收敛圆，收敛半径的概念；解析函数的零点及分类；判断孤立奇点类型；

(4) 熟练部分：一些初等函数的 Taylor 展式；函数在孤立奇点展成 Laurent 级数。

3. 重点：一些初等函数的 Taylor 展式；将函数在孤立奇点展成 Laurent 级数；判断孤立奇点类型。

4. 难点：判断孤立奇点类型、将函数在孤立奇点展成 Laurent 级数、利用 Laurent 展式求积分。

#### (五) 留数

##### 1. 教学内容

留数的理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：整函数与亚纯函数的概念；

(2) 理解部分：留数的定义；留数定理；

(3) 掌握部分：用留数方法计算实积分；

(4) 熟练掌握：留数的求法。

3. 重点：留数的求法；用留数方法计算实积分。

4. 难点：用留数方法计算实积分。

#### (六) 保形变换

##### 1. 教学内容

保形变换的理论及计算。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：解析函数的映射性质；

(2) 理解部分：幂函数、指数函数、根式函数、对数函数的映射性质；

(3) 掌握部分：分式线性变换的映射性质；

(4) 熟练掌握：求将区域  $G$  映射为单位圆或上半平面的保形映射。

3. 重点：求将区域  $G$  映射为单位圆或上半平面的保形映射。

4. 难点：求将区域  $G$  映射为单位圆或上半平面的保形映射。

### (七) 积分变换

#### 1. 教学内容

积分变换的概念及应用。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：Fourier 变换与 Laplace 变换之间的关系；

(2) 理解部分：求逆变换的方法；

(3) 掌握部分：Fourier 积分公式，Fourier 变换、Laplace 变换及它们的逆变换的定义；

(4) 熟练掌握：利用 Fourier 变换或 Laplace 变换求解微分方程的特解的方法。

3. 重点：利用 Fourier 变换或 Laplace 变换求解微分方程的特解的方法。

4. 难点：Fourier 变换与 Laplace 变换之间的关系、利用 Fourier 变换或 Laplace 变换求解微分方程的特解的方法。

## 四、教学方式及时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	复数与复空间	课堂教学+课堂作业+研究型教学	2	2: 1
二	复变函数	课堂教学+课堂作业+研究型教学	4	2: 1
三	复变函数的积分	课堂教学+课堂作业+研究型教学	6	2: 1
四	级数	课堂教学+课堂作业+研究型教学	4	2: 1
五	留数	课堂教学+课堂作业+研究型教学	6	2: 1
六	保形映射	课堂教学+课堂作业+研究型教学	6	2: 1
七	积分变换	课堂教学+课堂作业+研究型教学	4	2: 1

## 五、课程其他教学环节要求

### (一) 研究型教学：(3 学时)

讨论题(1)：  $x^3 = 3px + 2q$  的通解公式是什么？讨论方程  $x^3 = 15x + 4$  的解，利用通解公式求  $x^3 = 15x + 4$  的解。

讨论题(2)： 复函数极限是否可用洛必达法则？

讨论题(3)： 在复数域中中值定理是否成立？

讨论题(4)： 若被积函数处处不解析该如何计算复积分？

讨论题(5)： 比较实数域与复数域中的泰勒定理。

讨论题(6)： 如何利用给定有限个零点构造整函数，如果给定无穷多个零点，又该如何构造？



讨论题(7): 如何将有理多项式分解为单分式, 它们的系数与洛朗展式的系数有什么关系?

讨论题(8): 比较分式线性变换的复合运算与  $P^{2 \times 2}$  中的矩阵乘积运算。

## (二) 课堂作业

作业(1): 是否存在比复数更高维的数系?

作业(2): 是否存在二元关系使复数集构成完全有序集?

作业(3): 欧拉公式有多少种证明方法?

作业(4): 利用欧拉公式将傅里叶级数写出复数形式; 不考虑条件若令周期趋于无穷大, 傅里叶级数是什么?

作业(5): 证明连接相对的正方形中心的线段互相垂直且等长。

作业(6):  $u(x, y)$  是定义在区域  $D$  内的一个实值函数, 如果对于  $D$  内的任一点,  $u$  的一阶偏导为 0, 证明  $u$  在  $D$  内恒为常数。

作业(7): 数学分析中的哪些等式在复数域中成立 (唯一性定理)?

作业(8): 考察  $f(z) = z^2$  的轨道 (茹利亚集、施瓦茨引理)。

作业(9): 利用留数计算一些傅里叶逆变换, 拉普拉斯逆变换。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程为自动化专业、通信工程专业、电子信息工程专业、电气工程及其自动化、光电信息科学与工程专业的基础课。

(一) 先修课程: 高等数学。

(二) 后续课程: 自动控制原理、计算机控制技术、现代控制理论等。

## 七、建议教材及教学参考书目

(一) 教材: 《复变函数与积分变换》(第三版), 冯卫兵编, 中国矿业大学出版社, 2019

(二) 参考书:

1. 《复变函数》(第四版), 余家荣编, 高等教育出版社, 2007
2. 《复变函数》, 李庆忠编, 科学出版社, 2000
3. 《复变函数学习指导》, 马立新编, 山东大学出版社, 2004

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式: 考试;

(二) 成绩评定方法: 平时成绩\*30%+期末成绩\*70%=总成绩, 包括出勤、课堂作业、课堂表现等考察环节。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (30分)	作业、课堂作业、课堂表现、出勤	(1) 通过对解析函数的微积分、级数、几何的基本知识(基本概念、基本理论和常用的运算、应用方法)的学习,具有复变函数方面比较熟练的运算能力、应用能力。
课程考试 (70分)	采用闭卷考试的形式进行评价,其中: (1) 填空题、计算题考察学生对基本知识的掌握以及运算能力的提升情况; (2) 计算题检验对复变函数重要思想及分析方法的掌握。	(1) 通过对解析函数的微积分、级数、几何的基本知识(基本概念、基本理论和常用的运算、应用方法)的学习,具有复变函数方面比较熟练的运算能力、应用能力。 (2) 正确领会本课程作为高等数学的后续课程中的新的数学思想及分析方法。通过使用数学原理的基本分析方法解决数学、物理及其他实际问题的能力得到进一步的训练。以扩展抽象概括问题的能力和应用数学知识解决各种相关问题的能力。

大纲撰写人: 丁桂艳

大纲审阅人: 刘 昊

负 责 人: 屠良平

# x2050011 C 语言程序设计课程教学大纲

课程名称：C 语言程序设计

英文名称：C Programming

课程编号：x2050011

学时数：64

其中实践学时数：20

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：非计算机本科专业

## 一、课程简介

《C 语言程序设计》是非计算机专业的一门公共基础课。课程内容包括 C 语言运算符、表达式、数据类型等基础知识；输入输出函数的使用；程序控制结构（选择结构、循环结构）；函数的定义与调用；数组及字符串的处理；指针、结构体、文件等知识。本课程使用大量丰富多彩的应用程序实例，讲解最实用的方法和技巧，提高学生的计算机应用及编程能力，为后续工科专业课的学习提供编程基础。

通过《C 语言程序设计》课程的学习，使学生能运用程序设计的基础知识和程序设计的基本思想与方法，掌握高级语言程序设计的基本理论和基本技能，培养学生使用计算机解决问题的分析方法和程序设计能力，为运用计算机解决专业中的复杂工程计算问题打好基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握程序设计的基础知识和程序设计的基本思想与方法，培养学生使用计算机解决问题的分析方法和程序设计能力。	5-1 能够开发和选择恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）C 语言的基本概念

1. 掌握数据类型、常量与变量。
2. 熟练掌握整型数据、实型数据、字符型数据的定义以及运算符和表达式的规则。

难点：数据类型

重点：数据类型、变量的定义、运算符和表达式的规则。

### （二）顺序程序设计

1. 掌握 C 语句种类、赋值语句、数据的输入输出。

2. 熟练掌握格式输入与输出函数。

难点：格式输入与输出函数。

重点：格式输入与输出函数。

### （三）选择程序设计

1. 熟练掌握三种 if 语句。

2. 熟练掌握 switch 语句。

难点：switch 语句的句法与结构。

重点：各种 if 语句、switch 语句的功能、句法规则。

### （四）循环程序设计

1. 熟练掌握 while 语句、do\_while 语句、for 语句构成的循环。

2. 掌握 break 和 continue 语句。

难点：break 语句和 continue 语句。

重点：用 while 语句、do\_while 语句、for 语句构成的循环。

### （五）函数

1. 掌握函数定义、函数参数、函数的返回值、函数的调用、变量的作用域及存储属性

2. 了解函数递归调用的思想。

难点：函数的返回值、递归调用。

重点：函数定义、函数的调用、全局变量的使用。

### （六）数组

1. 掌握一维数组及二维数组的定义和初始化。

2. 掌握数组元素的引用。

难点：二维数组的存储及引用。

重点：数组的定义形式、元素的引用方法。

### （七）指针

1. 掌握地址和指针的概念及变量的指针和指向变量的指针变量。

2. 掌握数组的指针和指向数组的指针变量、指针作函数参数。

难点：数组的指针和指向数组的指针变量。

重点：变量的指针、指针变量的定义及运算，数组的指针和用指针访问数组元素、指针作函数参数。

### （八）结构体与共用体

1. 掌握结构体类型变量的定义、引用、初始化。

2. 掌握结构体数组及使用。

3. 了解结构体类型的指针及用指针处理链表。

4. 了解共用体变量的含义。

难点：结构体类型变量、结构体类型的指针。

重点：结构体类型变量及数组的定义、引用。

#### (九) 文件

1. 掌握文件类型指针的定义、文件的打开与关闭、文件的读写。

2. 了解文件指针函数。

难点：文件的读写。

重点：文件类型指针的定义、文件的打开与关闭、文件的读写。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	1. C语言的基础知识 1.1 程序设计基础知识 1.2 C语言的数据描述 1.3 各类运算符及表达式 1.4 输入、输出函数	讲授	4	2 : 1
二	2. 顺序结构程序设计 2.1 结构化程序设计 2.2 顺序结构程序设计举例	讲授+实验	2+2	2 : 1
三	3. 选择结构程序设计 3.1 单分支 if 语句 3.2 双分支 if 语句 3.3 多分支 if 语句 3.4 多情况 switch 语句 3.4 选择结构程序设计举例	讲授+实验	4+2	2 : 1
四	4. 循环结构程序设计 4.1 while 语句 4.2 do-while 语句 4.3 for 语句 4.4 break, continue 语句 4.5 循环结构程序设计举例	讲授+实验	6+4	2 : 1
五	5. 函数 5.1 函数的定义与调用 5.2 函数的返回值 5.3 变量的作用域与存储属性 5.4 函数应用程序设计举例	讲授+实验	6+2	2 : 1
六	6. 数组 6.1 一维数组的定义与使用 6.2 二维数组的定义与使用 6.3 字符数组的定义与使用 6.4 数组作函数参数 6.5 数组应用程序设计举例	讲授+实验	6+4	2 : 1

七	7. 指针 7.1 指针概念、指针变量 7.2 指针运算 7.3 指针与数组 7.4 指针应用程序设计举例	讲授+实验	6+2	2 : 1
八	8. 指针与函数 8.1 指针作函数参数 8.2 指针型函数 8.3 函数的指针 8.4 指针与函数程序设计举例	讲授+实验	2+2	2 : 1
九	9. 结构体与共用体 9.1 结构体变量的定义与引用 9.2 结构体数组的定义与引用 9.3 共用体的定义与引用 9.4 简单链表介绍 9.5 结构体应用程序设计举例	讲授+实验	4+1	2 : 1
十	10. 文件 10.1 文件基本概念 10.2 文件指针 10.3 文件操作：打开、关闭 10.4 文件读写函数 10.5 文件指针定位函数 10.6 文件应用程序设计举例	讲授+实验	2+1	2 : 1
十一	总结	讲授	2	2 : 1

## 五、课程其他教学环节要求

### (一) 实验的基本要求

按时上课，不迟到不早退，不做与实验无关的事，遵守实验室的规章制度，爱惜实验设备，听从老师的指挥。按照老师布置的实验内容认真、独立完成实验任务。

实验考核内容：实验考核包括出勤情况、实验准备情况、实验内容完成情况及阶段考查。实验考核成绩占总成绩的 20%，即满分 20 分。

本课程教学共安排 10 次（20 学时）实验课。

### (二) 作业的基本要求

序号	主要内容	学时	布置作业题数及类型			
			选择题	阅读理解题	程序设计题	附加题
1	C 语言的基础知识	4	20	0	5	0
2	顺序结构程序设计	2	10	2	6	0
3	选择结构程序设计	4	16	6	6	2
4	循环结构程序设计	6	12	10	12	3
5	函数	6	12	6	8	2
6	数组	6	20	12	12	3
7	指针	6	10	6	8	2

8	指针与函数	2	0	4	6	1
9	结构体与共用体	4	5	3	4	2
10	文件	2	10	0	3	1
11	复习（考试系统）	2	0	0	0	0
合计		44	115	47	70	16

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程无先修课程，也没必须的后续课程。

## 七、建议教材及教学参考书目

建议教材

《C 语言程序设计》 张继生、杨凯主编 清华大学出版社 2016 年 3 月第 3 版

参考书目

《C 语言程序设计上机指导与习题解答》 杨凯主编 清华大学出版社 2016 年 3 月第 3 版

《程序设计技术》（C 语言） 李勤主编 高等教育出版社 2010 年 4 月第 1 版

《C 程序设计》 谭浩强主编 清华大学出版社 2005 年 7 月第 3 版

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

本课程期末考核方式：考试。（注：期末考试方式为机考，计算机随机组卷、评分）

本课程考核成绩由平时成绩、实验成绩、期末成绩 3 部分组成。平时成绩满分 20 分、实验成绩满分 10 分。期末机考成绩满分 100 分，乘以 70%为期末考试成绩。

课程考核总成绩=平时成绩+实验成绩+期末机考成绩\*70%，考核总成绩 60（含 60）以上为合格。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（20 分）	平时考勤、课堂提问、作业质量	掌握程序设计的基础知识和程序设计的基本思想与方法，培养学生使用计算机解决问题的分析方法和程序设计能力。
实验成绩（10 分）	实验作业、过程测评	
期末考试（70 分）	单选题（21 分） 程序填空（10.5 分） 程序改错（10.5 分） 程序设计（28 分）	

大纲撰写人：张继生

大纲审阅人：王 杰

教学负责人：赵 骥

# x2040091 画法几何及工程制图课程教学大纲

中文名称：画法几何及工程制图

英文名称：Descriptive Geometry and Engineering Drawing

课程编号：x2040091

学时数：48

其中实验(实训)学时数：0 课外学时数：0

学分数：3

适用专业：光电信息科学与工程专业

## 一、课程简介

《画法几何及工程制图》是一门专业基础课。工程图样被喻为“工程界的语言”，它是表达和交流技术思想的重要工具，是工程技术部门的一项重要技术文件，按规定的方法表达出机器、零（部）件的形状、大小、材料和技术要求。在各项工程中，无论是机器设备的设计、使用和维护，都要根据设计完善的图纸进行，工程技术人员必须能够绘制和阅读工程图样。

本课程的主要教学目标就是培养学生绘制和阅读工程图样的能力，并通过实践，培养学生的空间思维能力，为后继课程的学习、课程设计、毕业设计打下良好的基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
课程目标 1: 掌握正投影法的基本理论及其应用；	3-2 能够针对特定需求，完成光电领域系统、单元（部件）或工艺流程的设计
课程目标 2: 培养学生绘制和阅读工程图样的基本能力；	3-2 能够针对特定需求，完成光电领域系统、单元（部件）或工艺流程的设计
课程目标 3: 培养严谨、认真细致、负责任的工作态度和作风。培养空间思维能力和空间分析能力。培养初步的包括宣贯国家标准意识、经济意识在内的有关工程意识。	3-2 能够针对特定需求，完成光电领域系统、单元（部件）或工艺流程的设计

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）画法几何部分

1. 投影法的基本知识了解各种投影法，熟练掌握正投影法的基本理论。

2. 点、直线、平面的投影。掌握点、直线、平面的投影规律。

重点：点的投影规律；难点：平面上的点和线的作图方法，为复杂几何体作图做理论准备。

3. 基本形体的投影。掌握基本形体的投影。

重点：回转体的形成、画法及表面取点、线；难点：回转体表面取点线。



4. 形体表面交线熟练掌握截交线和相贯线的求解方法。

重点：回转体的截交线和回转体的相贯线投影表达方法；难点：回转体相交产生的相贯线。

## (二) 投影制图部分

1. 制图基本知识和基本技能。

重点：熟练掌握国家标准《机械制图》和《技术制图》的基本规定，掌握绘图工具、仪器的正确使用方法，并能绘制平面图形；难点：国家标准规定的尺寸标注。

2. 组合体三视图。熟练掌握组合体的构成和组合体三视图的投影规律。

重点：组合体的画图与读图，也是本课程的核心内容；难点：组合体的读图方法，建立空间想象力。

3. 机件的表达方法。熟练掌握机件常用的基本表达方法。

重点：利用剖视图表达机件的内部结构。难点：剖视图和断面图表达方法。

## (三) 机械制图部分

1. 零件图。掌握零件图的内容及零件的各种结构特点，熟练掌握零件图表达方案的选择及尺寸标注，同时熟练掌握四大典型零件的特点，能运用机件的表达方法绘制正确的零件图。

重点：零件图绘制与读图，也是本课程的核心内容；难点：零件图的阅读以及零件图的技术要求。

2. 标准件和常用件。熟练掌握螺纹画法和螺纹紧固件，掌握直齿圆柱齿轮、键及销的画法。

重点和难点：螺纹连接的画法。

3. 装配图。了解装配图的内容及特殊表达方法。

## 四、教学方式及学时分配

序号	教学内容	教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	1 绪论 2 制图的基本知识 国家标准对技术制图的一些基本规定。	讲授/讨论	4学时	1: 0.5
二	3 正投影的基础 3.1 投影方法概述；3.2.基本形体的投影（平面立体及表面取点）；3.3 基本形体的投影（曲面立体及表面取点）。	讲授	6学时	1: 0.5
三	4 组合体三视图；4.1 组合体构形；4.2.组合体视图的画法；4.3 组合体尺寸标注；4.4 截交线的画法；4.5 相贯线的画法；4.6 看组合体视图的方法。	讲授/练习	16学时	1: 0.5
四	5 机件形状的表达方法 5.1 视图；5.2 剖视图；5.3 断面图；5.4 其他简化及规定画法	讲授/练习	8学时	1: 0.5
五	6 紧固件及常用件 6.1.螺纹连接；6.2.螺纹紧固件；6.3.齿轮/键/销的规定画法。	讲授	6学时	1: 0.5

序号	教学内容	教学方式	学时分配	辅导答疑比例
六	7 零件图 7.1 零件图的组成；7.2 零件的技术要求；7.3 零件图的工艺结构；7.4 零件图的读图。	讲授	6学时	1: 0.5
七	8 装配图 8.1 装配图的内容；8.2 特殊表达方法；8.3 装配图的读图	讲授	2学时	1: 0.5

### 五、课程其他教学环节要求

成绩考核方式：本课程为考试课。根据平时上板绘图、期末考试成绩及绘图技能综合评定成绩，平时 30%、期末 70%。

上板绘图的基本要求：

教学目标		目标 1	环节占总成绩比例(%)
平时成绩	考勤、课外表现及答疑	5	5
	上板绘图	作业一（绘制平面图形）	5
		作业二（组合体三视图）	10
		作业三（剖视图）	10
			25

### 六、本课程与其他课程的联系

本课程的主要目的就是培养学生绘制和阅读机械图样的能力，并通过实践培养学生的空间思维能力，安排在大一学年，与《高等数学》、《计算机文化基础》等课程同时进行。为后继课程的学习、课程设计和毕业设计打下良好的基础。

### 七、建议教材与教学参考书目

建议教材

[1] 唐克中 朱同钧主编，《画法几何及工程制图》（第 5 版）高等教育出版 2017.04

[2] 许睦旬 徐凤仙 温伯平主编，《画法几何及工程制图习题集》（第 5 版）高等教育出版社 2017.03

参考书目：

[1] 何铭新，钱可强主编，《机械制图》（第 7 版），高等教育出版社，2016.02

[2] 钱可强，何铭新，徐祖茂主编，《机械制图习题集》（第 7 版），高等教育出版社，2015.12

[3] 《机械制图国家标准》，中国标准出版社，2002.9.6 发布

### 八、课程考核方式与成绩评定办法

成绩考核方式：本课程为考试课。根据平时作业、期末考试成绩及绘图技能综合评定成绩，成绩评定方法：如平时成绩\*30%+期末成绩\*70%=总成绩。

及格标准：按质、按量、按时独立完成作业，读、绘图的理论水平、图解能力、绘图技能、图面质量均达到本课程的基本要求。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（30%）	考勤、作业、上板绘图环节	课程目标 1: 掌握正投影法的基本理论及其应用； 课程目标 3: 培养严谨、认真细致、负责任的工

	(100 分)	作态度和作风。培养空间思维能力和空间分析能力。培养初步的包括宣贯国家标准意识、经济意识在内的有关工程意识。
课程考试 (70%)	作图题 (90 分) 填空题 (10 分)	<p>课程目标 1: 掌握正投影法的基本理论及其应用;</p> <p>课程目标 2: 培养学生绘制和阅读工程图样的基本能力;</p> <p>课程目标 3: 培养严谨、认真细致、负责的工作态度 and 作风。培养空间思维能力和空间分析能力。培养初步的包括宣贯国家标准意识、经济意识在内的有关工程意识。</p>

大纲撰写人: 徐东涛

大纲审阅人: 徐东涛

负责人: 刘 健

# x2020711 电路原理课程教学大纲

课程名称：电路原理

英文名称：The Principle of Circuit

课程编码：x2020711

学时数：80

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：5.0

适用专业：电子信息工程、通信工程、自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化、光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《电路原理》是电子信息工程、通信工程、自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化、光电信息科学与工程专业的专业基础课。课程主要内容包括电路模型和电路定律、电阻电路的分析、正弦交流电路的稳态分析、三相交流电路、含有耦合电感的电路、动态电路的时域分析、动态电路的复频域分析等。

通过本课程的学习，使学生掌握电路的基本理论和分析计算电路的基本方法，为解决工程实际问题 and 进一步研究电类问题准备必要的理论知识，并为学习后续的课程打下基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
课程目标 1：掌握基本的电路理论和电路分析的一般方法，并对不同分析方法的应用背景和特点有清楚的认识。具备将工程问题对应的电路模型进行建立方程并求解的能力，具有将求解结果与实际问题进行结合的能力。	光电信息科学与工程专业毕业要求：1-2 掌握光电信息科学与工程专业所需的工程基础知识，并能用于解决光电工程技术问题。
课程目标 2：培养学生形成分析复杂工程问题的思路，即：通过实际电路建立电路模型，对电路模型建立方程和求解，从而得到具体结果。培养学生结合物理概念根据计算结果得出相关结论、解释专业领域内的一些现象、分析相关问题的能力。	光电信息科学与工程专业毕业要求：2-2 能运用工程基础相关科学原理准确表达复杂的光电工程问题。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）电路模型和电路定律

教学要求：了解电路模型和实际电路的区别，掌握电流、电压实际方向与参考方向的区别，掌握电流、电压和功率的计算，掌握电位的计算方法，掌握欧姆定律、基尔霍夫定律的内容及应用，掌握电阻元件的串联、并联的计算方法及Y- $\Delta$ 的等效互换，掌握电压源、电流源模型及其等效互换，掌握无源一端口网络输入电阻的求法，熟练掌握利用上述原理分析一般性电路的方法。

重点：在参考方向一定条件下，电路元件的电压电流关系的表示；基尔霍夫定律的应用；电压源、电流源伏安特性及其等效变换。

难点：应用欧姆定律和基尔霍夫定律的电路分析，含有受控源的无源一端口网络输入电阻的计算。

### （二）电阻电路的分析

教学要求：掌握利用支路电流法分析电阻性电路的方法；熟练掌握节点电压法、网孔电流法、叠加定理、戴维南定理和诺顿定理、最大功率传输定理的应用。

重点：节点电压法、网孔电流法、叠加定理、戴维南定理和诺顿定理、最大功率传输定理。

难点：利用节点电压法、网孔电流法列电阻性电路的方程；利用叠加定理、戴维南定理和诺顿定理简化电路。

### （三）正弦交流稳态电路的分析

教学要求：初步掌握正弦量的有效值、角频率、相角、初相角、相位差等基本概念；熟练掌握正弦量的相量表示及相量运算的基本方法，R、L、C元件伏安特性的相量表示；掌握利用电路定律的相量形式以及相量图分析正弦稳态电路的方法，掌握正弦稳态电路的复阻抗及功率（有功功率、无功功率、视在功率、复功率）的概念。

重点：正弦量的相量表示及相量运算；应用相量法分析正弦稳态电路的方法和步骤；正弦稳态电路中复阻抗及功率的计算。

难点：正弦量的相量表示及相量运算；应用相量法分析正弦稳态电路的方法和步骤。

### （四）三相交流电路

教学要求：掌握三相交流电源及三相负载的接法、特点；熟练掌握对称三相电路的电压、电流和功率的计算方法。

重点：对称三相电路相线电压、电流及功率的计算方法。

难点：对称三相电路相线电压、电流及功率的计算方法。

### （五）含有耦合电感的电路

教学要求：理解互感的概念；熟练掌握互感的串联、并联及空心变压器的缝隙方法；正确理解理想变压器的作用。

重点：互感的串联、并联及空心变压器电路的分析。

难点：同名端及去耦等效电路的理解。

### （六）动态电路的时域分析

教学要求：理解动态电路过渡过程的特点；熟练掌握换路定律；熟练掌握利用三要素法分析一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应；理解一阶电路的阶跃响应和冲激响应。

重点：初始值、稳态值、等效电阻、时间常数的计算；换路定律；一阶电路的三要素法。

难点：一阶电路初始值、稳态值、等效电阻、时间常数的计算；一阶电路的三要素法。

### (七) 动态电路的复频域分析

教学要求：了解拉普拉斯变换的概念与意义；掌握拉普拉斯变换的主要性质、函数拉普拉斯反变换的求解方法；熟练掌握运算法分析线性动态电路的计算方法。

重点：拉普拉斯变换的主要性质；拉普拉斯反变换的求解方法。

难点：应用拉普拉斯变换分析线性电路。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	1、电路模型和电路定律 1.1 实际电路和电路模型 1.2 电路的基本物理量—电流、电压、功率 1.3 基尔霍夫定律 1.4 线性电阻元件 1.5 电压源、电流源及其等效互换 1.6 受控源 1.7 输入电阻	讲授、练习	14	1: 0.5
二	2、电阻电路的分析 2.1 支路电流法 2.2 节点电压法 2.3 网孔电流法 2.4 叠加定理 2.5 戴维南定理和诺顿定理	讲授、练习	12	1: 0.5
三	3、正弦交流稳态电路的分析 3.1 正弦量 3.2 相量法的基本概念 3.3 电路定律及元件伏安特性的相量形式 3.4 复阻抗和复导纳 3.5 相量法在分析正弦稳态电路中的应用 3.6 正弦稳态电路的功率	讲授、练习	18	1: 0.5
四	4、三相交流电路 4.1 三相交流电源 4.2 对称三相电路的计算	讲授、练习	6	1: 0.5

	4.3 三相电路的功率			
五	5、含有耦合电感的电路 5.1 互感 5.2 具有互感电路的计算 5.3 空心变压器 5.4 理想变压器	讲授、练习	8	1: 0.5
六	6、动态电路的时域分析 6.1 动态电路及方程 6.2 换路定律 6.3 一阶电路的零输入响应 6.4 一阶电路的零状态响应 6.5 一阶电路的全响应 6.6 一阶电路的阶跃响应 6.7 一阶电路的冲激响应	讲授、练习	10	1: 0.5
七	7、动态电路的复频域分析 7.1 拉普拉斯变换的定义及性质 7.2 拉普拉斯反变换 7.3 应用拉普拉斯变换分析线性电路。	讲授、练习	12	1: 0.5

### 五、课程其他教学环节要求

教学环节	教学内容	具体安排
考勤	抽查学生的出勤情况，作为平时成绩依据之一	随堂
平时作业	每一章布置一定数量的作业，根据作业的完成情况作为平时成绩依据之一。	课后完成
课堂提问和讨论	根据教学进度和具体章节内容，安排一定的课堂提问和讨论环节，根据学生回答问题和讨论情况，作为平时成绩的依据之一。	随堂进行

### 六、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：高等数学、大学物理。上述课程为本课程提供一定的基本计算方法和基本理论。

(二) 后续课程：电子信息工程、通信工程、自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化、光电信息科学与工程专业涉及硬件电路分析的课程都与本课程相关。

### 七、建议教材及教学参考书目

- 《电路》第五版 邱关源主编 高等教育出版社 2006 年
- 《电路分析基础》第四版 李瀚荪主编 高等教育出版社 2006 年
- 《电路基础》Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku 著 机械工业出版社 2014 年
- 《电路基础》第三版 王松林 吴大正 李小平著 西安电子科技大学出版社 2008 年
- 《电路学习指导与习题分析》 刘崇新 罗先觉主编 高等教育出版社 2006 年
- 《电路原理实验指导书》 孟繁钢主编 辽宁科技大学 2006 年

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课堂教学注重理论联系实际，做到基本概念、基本理论讲授清楚、重点突出，针对需掌握的内容布置作业，以加强学生对基本概念、基本理论的理解、掌握及应用。定期安排一次辅导答疑，对于普遍存在的共性问题在课堂教学中集中讲授。

课程考核采用考试与平时作业相结合的形式。考试成绩由平时成绩与期末成绩组成，平时成绩\*20%+期末成绩\*80%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(20分)	考勤、平时作业、课堂提问和讨论等(20分)	<p>课程目标 1：掌握基本的电路理论和电路分析的一般方法，并对不同分析方法的应用背景和特点有清楚的认识。具备将工程问题对应的电路模型进行建立方程并求解的能力，具有将求解结果与实际问题进行结合的能力。</p> <p>课程目标 2：培养学生形成分析复杂工程问题的思路，即：通过实际电路建立电路模型，对电路模型建立方程和求解，从而得到具体结果。培养学生结合物理概念根据计算结果得出相关结论、解释专业领域内的一些现象、分析相关问题的能力。</p>
期末成绩(80分)	选择填空题、分析计算题(80分)	<p>课程目标 1：掌握基本的电路理论和电路分析的一般方法，并对不同分析方法的应用背景和特点有清楚的认识。具备将工程问题对应的电路模型进行建立方程并求解的能力，具有将求解结果与实际问题进行结合的能力。</p> <p>课程目标 2：培养学生形成分析复杂工程问题的思路，即：通过实际电路建立电路模型，对电路模型建立方程和求解，从而得到具体结果。培养学生结合物理概念根据计算结果得出相关结论、解释专业领域内的一些现象、分析相关问题的能力。</p>

大纲撰写人：张新贺  
 大纲审阅人：高 闯  
 负 责 人：李 琦



# x2020541 模拟电子技术课程教学大纲

课程名称：模拟电子技术

英文名称：Analog Electric Technology

课程编码：x2020541

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：电子信息工程、通信工程、自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化、光电信息科学与工程

## 一、课程简介

本课程是电子信息工程、通信工程、自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化、光电信息科学与工程专业在电子技术方面入门性质的专业基础课。通过对本课程的学习，使学生掌握模拟电子电路的基本理论和模拟电子电路分析的一般方法，为后续课程的学习打下坚实的基础。课程的主要目的是分析计算放大电路的性能指标。涉及的主要内容包括半导体元器件的工作原理；基本放大电路、差分放大电路、功率放大电路的分析；放大电路的频率响应；放大电路中的反馈的引入及作用；运算放大器的线性应用及非线性应用；直流电源的分析。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
课程目标 1：掌握基本的模拟电子技术理论和模拟电子电路分析的一般方法，掌握各类放大电路分析和计算方法及运算放大器的线性与非线性应用。具备将模拟电子电路的分析方法与实际问题相结合的能力。	1-2 掌握专业相关的自然科学的基础原理和思维方法，并能将其应用于解决工程科学和技术问题。
课程目标 2：培养学生形成分析复杂工程问题的思路，即：能够综合运用模拟电子电路的基础理论和研究方法，借助文献寻求电子信息工程及相关领域复杂工程问题解决方案，并获得有效结论。	2-2 能够应用工程基础知识对研究对象进行正确的表达、分析工程问题。
课程目标 3：培养学生运用模拟电子电路基本理论设计专业相关工程问题的解决方案、根据具体指标要求	3-2 能够运用相关工程知识，设计满足特定工程需求的系统或单元。

设计电子电路器件（系统）的能力。	
------------------	--

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### （一）常用半导体器件

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生熟练掌握二极管、稳压管、晶体三极管的外特性及其工作状态的判定方法。正确理解主要参数及注意事项。一般了解选管原则。

重点：PN结的单向导电性；半导体二极管的伏安特性；晶体三极管的各极电流形成，放大的条件，输入及输出特性。

难点：晶体三极管的电流分配及输出特性。

#### （二）基本放大电路

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生熟练掌握静态与动态、直流与交流通道、输入电阻与输出电阻、频率特性、漂移、非线性失真等概念，微变等效电路法、估算法等分析方法。正确理解共射、共集放大电路的工作原理， $A_u$ 的计算、频率特性等。一般了解共基放大电路的工作原理。

重点：放大电路静态工作点的计算；交流微变等效电路的画法；动态指标的计算；

难点：放大电路的图解法分析；稳定工作点放大电路的静态工作点计算；共集电极放大电路输出电阻的计算。

#### （三）集成运算放大电路

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生正确理解差模、共模等概念。了解多级放大电路的耦合方式，掌握多级放大电路的分析方法，掌握双端输入及单端输入差模放大电路的计算，掌握电流源电路的原理及分析方法。一般了解F007的组成和工作原理。

重点：差分放大电路的工作原理及计算，镜像电流源电路的工作原理及计算。

难点：差分放大电路的分析计算。

#### （四）频率响应

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生正确理解频率响应的概念，了解波特图的画法及通频带的概念。

重点：频率响应的概念。

难点：波特图的画法。

#### （五）放大电路中的反馈

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生理解反馈的概念和分类。掌握闭环放大倍数的计算，熟练掌握反馈类型的判别方法和对放大器性能的影响。一般了解自激振荡电路。

重点：反馈组态的判别；负反馈对放大性能的影响。

难点：反馈组态及反馈极性的判断方法。

#### （六）运算电路

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生了解运算放大器的特性，熟练掌握各种运算电路的工作原理和分析方法。

重点：各种运算电路的分析方法

难点：同相输入放大电路的分析及积分、微分电路

#### (七) 波形发生与信号转换

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生了解正弦波振荡电路的组成，理解正弦波振荡产生的条件，掌握是否产生正弦波振荡的判断方法。熟练掌握简单电压比较器、滞回电压比较器和窗口电压比较器的工作原理及阈值计算方法。

重点：比较器的原理、电压传输特性及应用

难点：滞回比较器的阈值计算及应用

#### (八) 功率放大电路

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生掌握功放电路的工作原理，熟练掌握最大功率、效率等的计算。

重点：功放电路的原理、参数计算

难点：功放电路的工作原理

#### (九) 直流电源

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生正确理解半波整流和桥式整流电路的工作原理、稳压滤波电路的工作原理，输出电压波形。熟练掌握各种电压的计算方法。正确理解集成稳压器器件的使用及过流保护

重点：各部分电路的工作原理及计算。

难点：滤波电路的工作原理，稳压管稳压电路限流电阻的计算。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	常用半导体器件 1.1 半导体基础知识 1.2 半导体二极管 1.3 晶体三极管	讲授	6	1: 0.5
二	2. 基本放大电路 2.1 放大的概念和放大电路的主要性能指标 2.2 基本共射放大电路的工作原理 2.3 放大电路的分析方法 2.4 放大电路静态工作点的稳定 2.5 晶体管单管放大电路的三种基本接法	讲授	8	1: 0.5
三	3. 集成运算放大电路 3.1 多级放大电路的一般问题 3.2 集成运算放大电路概述 3.3 集成运放中的单元电路	讲授	10	1: 0.5

	3.4 集成运放电路简介			
四	4. 放大电路的频率响应 4.1 频率响应概述 4.2 晶体管的高频等效模型	讲授	2	1: 0.5
五	5. 放大电路中的负反馈 5.1 反馈的基本概念及判断方法 5.2 负反馈放大电路的四种基本组态 5.3 负反馈放大电路的方块图及一般表达式 5.4 深度负反馈放大电路 5.5 负反馈对放大电路性能的影响	讲授	4	1: 0.5
六	6. 信号的运算和处理 6.1 基本运算电路 6.2 模拟乘法器及其在运算电路中的应用	讲授	6	1: 0.5
七	7. 波形的发生与信号的转换 7.1 正弦波振荡电路 7.2 电压比较器	讲授	4	1: 0.5
八	8. 功率放大电路 8.1 功率放大电路概述 8.2 互补功率放大电路	讲授	4	1: 0.5
九	9. 直流电源 9.1 直流电源的组成及各部分的作用 9.2 整流电路 9.3 滤波电路 9.4 稳压管稳压电路 9.5 串联型稳压电路	讲授	4	1: 0.5

### 五、课程其他教学环节要求

作业的基本要求

序号	主要内容	学时	布置作业题数及类型		
			简答题	计算题	综合题
1	常用半导体器件	6	2	2	
2	基本放大电路	8	1	4	
3	集成运算放大电路	10	1	1	
4	放大电路中的频率响应	2	1		
5	放大电路中的反馈	4	2		1
6	信号的运算和处理	6	1	2	1
7	波形的发生与信号的转换	4	1	2	
8	功率放大电路	4	1	4	1
9	直流电源	4	1	2	
合计		48	11	17	3

## 六、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：高等数学、大学物理、电路原理。上述课程为本课提供一定的基本计算方法和基本理论。

(二) 后续课程：电子信息工程、通信工程、自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化、光电信息科学与工程专业涉及硬件电路分析的课程都与本课程相关。

## 七、建议教材及教学参考书目

《模拟电子技术基础》 第五版 童诗白、华成英主编 高等教育出版社 2015 年

《模拟电子电路及技术基础》 第二版 孙肖子主编 西安电子科技大学出版社 2009 年

《模拟电子技术基础》系统方法 Thomas Floyd, Divid M. Buchla 著, 机械工业出版社 2015 年

《模拟电子技术基础学习辅导与习题解答》 华成英编 高等教育出版社 2015 年

《模拟电子技术实验指导书》 本院自编

《模拟及数字电子技术实验教程》，徐国华 北京航空航天大学出版社 2004

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课堂教学注重理论联系实际，做到基本概念、基本理论讲授清楚、重点突出，针对需掌握的内容布置作业，以加强学生对基本概念、基本理论的理解、掌握及应用。每周安排一次辅导答疑，对于普遍存在的共性问题在课堂教学中集中讲授。

本课程考核采用考试与平时作业、实验报告相结合的形式。考核成绩由平时成绩与期末考试成绩组成， $\text{平时成绩} \times 20\% + \text{期末成绩} \times 80\% = \text{总成绩}$ 。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (20分)	考勤、作业、测验(20分)	课程目标 1: 能够综合运用模拟电子电路的基础理论和研究方法, 借助文献寻求电子信息工程及相关领域复杂工程问题解决方案, 并获得有效结论。
课程考试 (80分)	选择题、计算题、综合题(80分)	课程目标 1: 掌握基本的模拟电子技术理论和模拟电子电路分析的一般方法, 掌握各类放大电路分析和计算方法及运算放大器的线性与非线性应用。具备将模拟电子电路的分析方法与实际问题相结合的能力。 课程目标 2: 运用模拟电子电路基本理论设计专业相关工程问题的解决方案、根据具体指标要求设计电子电路器件(系统) 课程目标 3: 运用模拟电子电路基本理论设计专业相关工程问题的解决方案、根据具体指标要求设计电子电路器件(系统)的能力。

大纲撰写人: 汪 瑾

大纲审阅人: 张新贺

负责人: 李 琦

# x2020551 数字电子技术课程教学大纲

课程名称：数字电子技术

英文名称：Digital Electric Technology

课程编码：x2020551

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：电子信息工程、通信工程、自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化、光电信息科学与工程

## 一、课程简介

本课程是电子信息工程、通信工程、自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化、光电信息科学与工程专业在电子技术方面入门性质的专业基础课。通过对本课程的学习，使学生掌握数字电子电路的基本理论和数字电子电路分析的一般方法，为后续课程的学习打下坚实的基础。课程的主要目的是组合逻辑电路和时序电路的分析及设计。涉及的主要内容包括逻辑代数基础；门电路的原理及性能；组合逻辑电路的分析与设计；时序电路的分析与设计；脉冲波形的产生和整形电路的分析；数—模和模—数转换电路的原理。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
课程目标 1：掌握掌握逻辑代数的基本理论及各种逻辑电路的基本原理、分析方法与设计方法。具备将数字电子电路的分析方法与实际问题相结合的能力。	1-2 掌握专业相关的自然科学的基础原理和思维方法，并能将其应用于解决工程科学和技术问题。
课程目标 2：培养学生形成分析复杂工程问题的思路，即：能够综合运用数字电子电路的基础理论和研究方法，借助文献寻求电子信息工程及相关领域复杂工程问题解决方案，并获得有效结论。	2-2 能够应用工程基础知识对研究对象进行正确的表达、分析工程问题。
课程目标 3：培养学生运用数字电子电路基本理论设计专业相关工程问题的解决方案、根据具体	3-2 能够运用相关工程知识，设计满足特定工程需求的系统或单元

指标要求设计电子电路器件（系统）的能力。	
----------------------	--

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### （一）逻辑代数

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生理解逻辑代数的基本概念，熟练掌握常用公式和定理、逻辑函数的表示及化简方法。

##### 2.1 逻辑代数概述

##### 2.2 逻辑代数的三种基本运算

##### 2.3 逻辑代数的基本公式和常用公式

##### 2.4 逻辑代数的基本定理

重点：逻辑函数的表示方法；逻辑函数的化简。

难点：难点是具有无关项的逻辑函数的化简。

#### （二）逻辑门电路

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生了解单极型、双极型半导体器件的开关作用及开关特性，熟练掌握基本逻辑门的逻辑功能，正确理解 TTL 门电路的电路结构、工作原理、主要参数，一般了解 CMOS 门电路的结构、工作原理、使用注意事项。

重点：TTL 门电路的工作原理；

难点：CMOS 门电路。

#### （三）组合逻辑电路

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生理解组合逻辑电路的特点及其分析和设计方法，熟练掌握译码器、编码器、加法器、比较器和数据选择器的逻辑功能，工作原理，分析及其设计方法，一般了解中规模集成电路的电路结构及应用，竞争冒险及消除方法。

重点：各功能模块的原理，组合电路的分析与设计方法。

难点：组合电路的设计。

#### （四）触发器

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生熟练掌握 RS 触发器、JK 触发器、D 触发器的电路结构、工作原理、特性方程和逻辑功能，正确理解其触发方式及性能上的差别，一般了解各种触发器逻辑功能的转换。

重点：各触发器的特性及逻辑功能。

难点：具有一次变化的主从触发器波形的画法。

#### （五）时序逻辑电路

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生理解时序逻辑电路的特点，掌握同步时序电路的分析与设计方法。熟练掌握典型电路如计数器、寄存器的电路结构、工作原理和分析过程，同步时序电路及简单异步逻辑电路的工作原理。

重点：计数器的原理及分析过程，其它进制计数器的实现。

难点：同步时序电路的分析和设计。

#### (六) 脉冲波形的产生和整形电路

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生熟练掌握施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器、555 定时器的电路结构，工作原理，特点和应用。

重点：施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器的工作原理

难点：用 555 定时器实现上述电路。

#### (七) 数—模和模—数转换电路

教学目的与要求：通过本章的讲授，使学生了解 A/D、D/A 转换器的技术指标，掌握 A/D 及 D/A 转换器的电路结构，熟练掌握电路的工作原理。

重点：A/D、D/A 转换电路的工作原理

难点：A/D 转换电路的工作原理

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	2. 逻辑代数基础 2.1 逻辑代数概述 2.2 逻辑代数的三种基本运算 2.3 逻辑代数的基本公式和常用公式 2.4 逻辑代数的基本定理	讲授+练习	8+2	1: 0.5
二	3. 门电路 3.1 概述 3.2 半导体二极管门电路 3.3 CMOS 门电路 3.4 TTL 门电路	讲授	2	1: 0.5
三	4. 组合逻辑电路 4.1 概述 4.2 组合逻辑电路的分析方法 4.3 组合逻辑电路的基本设计方法 4.4 若干常用的组合逻辑电路模块 4.9 组合逻辑电路中的竞争—冒险	讲授	12	1: 0.5
四	5. 触发器 5.1 概述 5.2 SR 锁存器 5.3 触发器	讲授	6	1: 0.5
五	6. 时序逻辑电路 6.1 概述	讲授+练习	10+2	1: 0.5



	6.2 时序逻辑电路的分析方法 6.3 若干常用的时序逻辑电路 6.4 时序电路的设计方法			
六	10. 脉冲波形的产生与整形 10.1 概述 10.2 施密特触发电路 10.3 单稳态电路 10.4 多谐振荡电路 10.5 555 定时器及其应用	讲授	2	1: 0.5
七	11. 数一模和模一数转换 11.1 概述 11.2 D/A 转换器的电路结构和工作原理 11.4 转换的基本原理 11.5 取样—保持电路 11.6 A/D 转换器的电路结构和工作原理	讲授	4	1: 0.5

## 五、课程其他教学环节要求

作业的基本要求

序号	主要内容	学时	布置作业题数及类型		
			简答题	计算题	综合题
1	逻辑代数基础	10	1	3	
2	门电路	2	1	1	
3	组合逻辑电路	12	1		3
4	触发器	6	1		3
5	时序逻辑电路	12	1		2
6	脉冲波形的产生和整形	2	1	2	
7	数一模和模一数转换	4	1	1	
合计		48	7	7	8

## 六、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：高等数学、大学物理、电路原理、模拟电子技术。上述课程为本课提供一定的基本计算方法和基本理论。

(二) 后续课程：电子信息工程、通信工程、自动化、测控技术与仪器、电气工程及其自动化、光电信息科学与工程专业涉及硬件电路分析的课程都与本课程相关。

## 七、建议教材及教学参考书目

《数字电子技术基础》 第六版 阎石主编 高等教育出版社 2016 年

《数字电子电路及技术基础》 第三版 杨颂华主编 西安电子科技大学出版社 2016 年

《数字电子技术基础学习辅导与习题解答》 阎石 王红编 高等教育出版社 2016 年

《数字电子技术实验指导书》 本院自编

《模拟及数字电子技术实验教程》，徐国华 北京航空航天大学出版社 2004

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课堂教学注重理论联系实际，做到基本概念、基本理论讲授清楚、重点突出，针对需掌握的内容布置作业，以加强学生对基本概念、基本理论的理解、掌握及应用。每周安排一次辅导答疑，对于普遍存在的共性问题在课堂教学中集中讲授。

本课程考核采用考试与平时作业、实验报告相结合的形式。考核成绩由平时成绩与期末考试成绩组成， $\text{平时成绩} \times 20\% + \text{期末成绩} \times 80\% = \text{总成绩}$ 。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（20分）	考勤、作业、测验（20分）	课程目标 1：能够综合运用数字电子电路的基础理论和研究方法，借助文献寻求电子信息工程及相关领域复杂工程问题解决方案，并获得有效结论。
课程考试（80分）	选择题、计算题、综合题（80分）	课程目标 1：掌握逻辑代数的基本理论及各种逻辑电路的基本原理、分析方法与设计方法。具备将数字电子电路的分析方法与实际问题相结合的能力。 课程目标 2：运用数字电子电路基本理论设计专业相关工程问题的解决方案、根据具体指标要求设计电子电路器件（系统）。 课程目标 3：运用数字电子电路基本理论设计专业相关工程问题的解决方案、根据具体指标要求设计电子电路器件（系统）的能力。

大纲撰写人：汪 瑾

大纲审阅人：张新贺

负责人：李 琦

# x2080381 量子力学课程教学大纲

课程名称：量子力学

英文名称：Quantum Mechanics

课程编码：x2080381

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：光电信息科学与工程专业

## 一、课程简介

《量子力学》是光电信息科学与工程专业的一门重要专业基础理论课，也是近代物理学的重要基础和支柱。本课程的主要内容围绕量子力学的五个基本假设及其基本应用，包括量子论基础、态叠加原理、波动力学和矩阵力学基础、微扰论的简介、电子自旋概念、全同粒子波函数特性等微观领域的一些基本原理。它是学生学习现代物理思想、方法必需的基础，是学习激光原理与技术、固体物理等一系列专业课程必不可缺的基础，

通过《量子力学》课程的学习可以使学生初步理解量子力学的基本概念和原理，并能学会处理一些简单的量子力学问题，初步掌握量子力学的手段和方法。为进一步学习专业课以及今后从事光电领域方面的工作打好基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 掌握微观粒子运动规律、量子力学的基本假设、基本原理和基本方法	光电信息科学与工程专业毕业要求： 1-3 掌握光电专业基础知识，并能用于解决复杂的光电工程问题。 2-3 能综合运用光电专业基础理论和研究方法，借助文献寻求复杂光电工程问题的解决方案，并获得有效结论。
(2) 掌握量子力学的基本近似方法及其对相关物理问题的处理。	光电信息科学与工程专业毕业要求： 2-3 能综合运用光电专业基础理论和研究方法，借助文献寻求复杂光电工程问题的解决方案，并获得有效结论。

	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
--	---

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 波函数与 Schrödinger 方程

正确理解波函数及其统计诠释；正确理解 Schrödinger 方程的建立与理解；正确理解量子态的叠加原理，测量与波函数坍塌。

难点：Schrödinger 方程的建立与理解、测量与波函数坍塌。

重点：Schrödinger 方程与正确理解波函数及其统计诠释。

#### (二) 一维势场的粒子

一般了解一维势场能量本征态的一般性质；熟练掌握 Schrödinger 方程对一维有限方势阱的求解与分析；正确理解 Schrödinger 方程对无限方势阱与一维谐振子的求解与分析；一般了解 Schrödinger 方程对一维方势垒与  $\delta$  势的求解与分析。

重点：Schrödinger 方程对一维有限方势阱与一维谐振子的求解与分析。

难点：Schrödinger 方程对一维谐振子的求解与分析。

#### (三) 力学量用算符表达

正确理解算符的运算规则；熟练掌握厄米算符的本征值和本征函数，熟练掌握共同本征函数；一般了解连续本征函数的归一化。

重点：厄米算符的本征值和本征函数、共同本征函数。

难点：共同本征函数。

#### (四) 力学量随时间的演化与对称性

正确理解力学量随时间的演化；正确理解 Schrödinger 图像与 Heisenberg 图像；一般了解全同粒子体系与波函数的交换对称性。

重点：力学量随时间的演化与 Schrödinger 图像与 Heisenberg 图像。

难点：Schrödinger 图像与 Heisenberg 图像理解。

#### (五) 中心力场

熟练掌握中心力场中粒子一般性质；正确理解无限深球方势阱；一般了解三维各向同性谐振子；正确理解氢原子能谱的分粒性。

重点：中心力场中粒子一般性质、氢原子性质。

难点：氢原子性质。

#### (六) 量子力学矩阵形式与表象变换

正确理解量子态的不同表象，么正变换；正确理解力学量（算符）的矩阵表示；正确理解量子力学的矩阵形式；正确理解 Dirac 符号。

重点：力学量（算符）的矩阵表示和量子力学的矩阵形式。

难点：Dirac 符号使用的。

#### (七) 自旋

熟练掌握电子自旋态与自旋算符；正确理解总角动量的本征态；一般了解自旋单态与三重态。

#### (八) 微扰论

熟练掌握非简并态微扰论；正确理解简并态微扰论。

重点：非简并态微扰论。

难点：简并态微扰论。

#### (九) 量子跃迁

正确理解量子态随时间的演化；Hamilton 量含时体系的量子跃迁的微扰论；一般了解突发微扰论与绝热微扰论。

重点：Hamilton 量含时体系的量子跃迁的微扰论。

难点：Hamilton 量含时体系的量子跃迁的微扰论。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	波函数与 Schrödinger 方程	讲授	8	2 : 1
二	一维势场的粒子	讲授	6	2 : 1
三	力学量用算符表达	讲授	6	2 : 1
四	力学量随时间的演化与对称性	讲授	4	2 : 1
五	中心力场	讲授	4	2 : 1
六	量子力学矩阵形式与表象变换	讲授	6	2 : 1
七	自旋	讲授	6	2 : 1
八	微扰论	讲授	4	2 : 1
九	量子跃迁	讲授	4	2 : 1

### 五、课程其他教学环节要求

本课程的实验独立设课，见近代物理实验。

### 六、本课程与其他课程的联系

本课程先修课程为高等数学、大学物理、线性代数，后续课程为激光原理与技术、固体物理。

### 七、建议教材及教学参考书目

《量子力学教程》，曾谨言编，科学出版社，2003

《量子力学》，张林芝编，高教出版社，2000

《量子力学》，苏汝铿编，高教出版社，2002

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

本课程为考试课，成绩评定方法如下：平时成绩\*30%+期末成绩\*70%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（30分）	考勤(10分)、课堂测试+课后作业(20分)	(1) 掌握微观粒子运动规律、量子力学的基本假设、基本原理和基本方法
课程考试（70分）	期末考试试卷	(1) 掌握微观粒子运动规律、量子力学的基本假设、基本原理和基本方法 (2) 掌握量子力学的基本近似方法及其对相关物理问题的处理。

大纲撰写人：王 健

大纲审阅人：王 颖

负 责 人：屠良平

# x2080321 物理光学课程教学大纲

课程名称：物理光学

英文名称：Physical Optics

课程编码：x2080321

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

物理光学是光电信息科学与工程专业一门重要的专业基础课。课程内容包括光的电磁理论基础；光在自由空间和介质中的传播规律及其应用。为后续光电信息科学与工程专业课的学习以及科学研究提供光学方面的基本知识和基本理论。

通过物理光学课程的学习，可以使学生掌握波动光学的基本理论知识，了解相关光学仪器的工作原理，学会光学系统的搭建和测试方法，提高分析问题和解决问题的能力，并为从事光电领域的研究、开发打下基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1. 掌握麦克斯韦电磁理论和频谱分析理论等基本理论知识，具备利用专业知识分析解决实际问题的能力。	支撑光电信息科学与工程专业培养方案毕业要求的：1-3 掌握光电专业基础知识，并能用于解决复杂的光电工程问题。
2. 掌握物理光学的基础理论和研究方法，可以通过查找参考文献获得光学相关工程问题的解决方案。	支撑光电信息科学与工程专业培养方案毕业要求的：2-3 能综合运用光电专业基础理论和研究方法，借助文献寻求复杂光电工程问题的解决方案，并获得有效结论。
3. 掌握运用物理光学的相关原理，分析光学问题的能力。	支撑光电信息科学与工程专业培养方案毕业要求的：4-1 能够基于光电基本原理

	和相关文献, 调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
--	------------------------------

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 光的电磁理论基础

1. 了解麦克斯韦电磁理论、电磁波的传播规律和光波叠加原理。
2. 重点掌握平面波、柱面波和球面波波动方程的解, 熟练掌握平面单色波的波矢、波长、频率以及波的振动方向、传播方向以及介质的折射率与波动方程解中各个参数的关系, 掌握波动方程解中各个参数的物理意义。
3. 掌握波的复数表示方法, 掌握复振幅的物理意义。

#### (二) 光的干涉

1. 了解相干光产生的条件, 理解光的时间相干性和空间相干性的物理含义, 掌握双缝干涉、平板干涉(包括双光束干涉和多光束干涉)的实验装置, 掌握干涉条纹的性质(包括条纹间隔, 条纹颜色和条纹级数等)。
2. 熟练掌握迈克尔逊干涉仪和 F-P 干涉仪的实验装置、原理以及产生的干涉条纹的性质, 并且了解相关应用。
3. 重点掌握干涉条纹性质与干涉装置各个结构参数的对应关系。

#### (三) 光的衍射

1. 了解衍射的定义、分类以及夫琅禾费衍射的实验装置, 掌握夫琅禾费衍射产生的条件。
2. 重点掌握夫琅禾费衍射(包括单缝、多缝、矩形孔和圆孔夫琅禾费衍射)图样的特点。理解艾里斑、瑞利判据等概念, 掌握夫琅禾费单缝衍射和多缝衍射的联系。
3. 重点熟练掌握利用光栅方程分析问题(包括衍射谱的光强分布等)的方法。

#### (四) 光的偏振

1. 掌握自然光、偏振光和部分偏振光的概念以及产生偏振光的方法。
2. 理解偏振产生的原因, 熟练掌握各种偏振光相互转换的方法。

#### (五) 现代光学系统

1. 了解现代光学系统的组成和工作原理。
2. 掌握光学实验设计的基本方法。

### 四、教学方式及时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	1. 光的电磁理论基础 1.1 光波的特性 1.2 几种基本光波场	讲授	10	2:1



	1.3 光波的叠加 1.4 光在界面的折射和反射			
二	2. 光的干涉 2.1 光的干涉条件和杨氏干涉实验 2.2 干涉条纹的可见度 2.3 平板的双光束干涉 2.4 平板干涉的应用 2.5 平行平板的多光束干涉及其应用	讲授	12	2:1
三	3. 光的衍射 3.1 光波的标量衍射理论 3.2 菲涅尔衍射 3.3 夫琅禾费衍射 3.4 光学成像系统的衍射和分辨本领 3.5 衍射光栅	讲授	12	2:1
四	4. 光的偏振 4.1 偏振光的描述 4.2 偏振器件	讲授	8	2:1
五	5. 现代光学系统 5.1 光纤光学系统 5.2 菲涅尔透镜	讲授	6	2:1

## 五、课程其他教学环节要求

本课程除课堂讲授、演示实验、讨论等教学方式以外，每次课后作业练习题数目：4-6 题，练习题的类型：证明题、计算题和问答题。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：大学物理，高等数学。

后续课程：激光原理与技术，信息光学，薄膜光学，光电专业实验，激光光谱。

## 七、建议教材及教学参考书目

参考教材：《工程光学》，李湘宁等，科学出版社，2016年12月 第二版。

参考书目：《物理光学与应用光学》，石顺祥等，西安电子科技大学出版社，2014年7月 第三版。

《工程光学》，郁道银等，机械工业出版社，2016年1月 第四版。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课堂教学注重理论联系实际，做到基本概念、基本理论讲授清楚、重点突出，针对需掌握的内容布置作业，以加强学生对基本概念、基本理论的理解、掌握及应用。每周安排一次辅导答疑，对

于普遍存在的共性问题在课堂教学中集中讲授。

本课程考核采用期末考试与课堂测试相结合的形式。考核成绩由平时成绩与期末考试成绩组成，  
平时成绩\*30%+期末考试\*70%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(100分)	课堂测试、考勤和作业	1. 掌握麦克斯韦电磁理论和频谱分析理论等本理论知识，具备利用专业知识分析解决实际问题的能力。 2. 掌握物理光学的基础理论和研究方法，可以通过查找参考文献获得光学相关工程问题的解决方案。
课程考试(100分)	期末测试卷	1. 掌握麦克斯韦电磁理论和频谱分析理论等本理论知识，具备利用专业知识分析解决实际问题的能力。 3. 掌握运用物理光学的相关原理，分析光学问题的能力。

大纲撰写人：王 茜

大纲审阅人：王 颖

负 责 人：屠良平

# x2080331 应用光学课程教学大纲

课程名称：应用光学

英文名称：Applied Optics

课程编码：x2080331

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

应用光学是光电信息科学与工程专业一门重要的专业基础课。课程内容包括几何光学、实用光学系统和像差概论三部分内容。为后续光电信息科学与工程专业课的学习以及科学研究提供光学方面的基本知识和基本理论。

通过应用光学课程的学习，可以使学生掌握几何光学的基本理论知识，了解相使用光学系统的成像规律，学会分析使用光学系统的成像和像差问题，为从事光电领域的研究、开发打下基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 掌握理想光学系统成像规律、光阑在光学系统成像过程中的作用以及相差的定义和分类等基本理论，并且可以应用这些理论解决光学系统成像以及优化成像系统等相关工程问题。	支撑光电信息科学与工程专业培养方案毕业要求的：1-3 掌握光电专业基础知识，并能用于解决复杂的光电工程问题；
(2) 可以运用应用光学的基本理论和研究方法，借助相关文献寻求光学成像和光学系统设计等问题的解决方案。	支撑光电信息科学与工程专业培养方案毕业要求的：2-3 能综合运用光电专业基础理论和研究方法，借助文献寻求复杂光电工程问题的解决方案，并获得有效结论。
(3) 能够根据应用光学成像的基本知识，	支撑光电信息科学与工程专业培养方案

科学合理的设计光学成像系统。	毕业要求的：4-2 能够根据光电专业知识的特征，选择科学的研究路线，设计合理的实验方案；
----------------	--

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 高斯成像理论

1. 了解高斯光学理论的基础理论(主要包括物像共轭关系、物空间和像空间、理想光学系统等),掌握共轴球面系统、理想光学系统、平面系统以及组合系统的成像的计算方法。
2. 重点掌握作图法和解析法求解物像关系、放大率等问题。
3. 掌握符号法则,熟练掌握解析法求解理想光学系统物像关系。

#### (二) 实用光学系统和光束的限制

1. 了解实用光学系统(包括眼睛、显微镜、望远镜、摄影光学系统和投影光学系统等)的成像性质和设计要求,熟练掌握理想光学系统中确定孔径光阑和视场光阑的方法。
2. 了解孔径光阑和视场光阑对理想光学系统光束的限制作用,掌握入瞳、出瞳、入窗、出窗、渐晕等相关概念,熟练掌握运用解析法和作图法确定理想光学系统的孔径光阑。

#### (三) 像差概论

1. 了解几何相差的定义和像差对系统的影响和危害。
2. 了解各种像差的成因和影响几何相差的相关因素。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	1. 几何光学的基本定律与成像概念 1.1 几何光学的基本定律 1.2 光学系统的物像概念	讲授	6	2:1
二	2. 共轴球面光学系统 2.1 符号法则 2.2 单个折射球面成像 2.3 单个反射球面成像 2.4 共轴球面系统成像	讲授	9	2:1
三	3. 理想光学系统 3.1 理想光学系统的基本理论 3.2 理想光学系统的基点和基面 3.3 理想光学系统的物像关系 3.4 理想光学系统的多光组成像	讲授	10	2:1

	3.5 实际光学系统的基点和基面			
四	4. 平面系统 4.1 平面镜 4.2 反射棱镜 4.3 平行平板 4.4 折射棱镜	讲授	10	2:1
五	5. 实用光学系统与光束限制 5.1 实用光学系统 5.2 光阑	讲授	10	2:1
六	6. 像差概论	讲授	3	2:1

## 五、课程其他教学环节要求

本课程除课堂讲授、演示实验、讨论等教学方式以外，每次课后作业练习题数目：4-6 题，练习题的类型：证明题、作图题、计算题和问答题。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：立体几何，平面几何，初等数学。

后续课程：光学设计，光电仪器原理与设计，光电专业实验。

## 七、建议教材及教学参考书目

参考教材：《工程光学》，李湘宁等，科学出版社，2016年12月 第二版。

参考书目：《物理光学与应用光学》，石顺祥等，西安电子科技大学出版社，2014年7月 第三版。

《工程光学》，郁道银等，机械工业出版社，2016年1月 第四版。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课堂教学注重理论联系实际，做到基本概念、基本理论讲授清楚、重点突出，针对需掌握的内容布置作业，以加强学生对基本概念、基本理论的理解、掌握及应用。每周安排一次辅导答疑，对于普遍存在的共性问题在课堂教学中集中讲授。

本课程考核采用期末考试与课堂测试相结合的形式。考核成绩由平时成绩与期末考试成绩组成， $\text{平时成绩} \times 40\% + \text{期末考试} \times 60\% = \text{总成绩}$ 。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(100分)	课堂测试、考勤和作业	<p>(1) 掌握理想光学系统成像、光阑在光学系统成像过程中的作用以及相差的定义和分类等基本理论，并且可以应用这些理论解决光学系统成像以及优化成像系统等相关工程问题。</p> <p>(2) 可以运用应用光学的基本理论和研究方法, 借助相关文献寻求光学成像和光学系统设计等问题的解决方案。</p>
课程考试(100分)	期末测试卷	<p>(1) 掌握理想光学系统成像、光阑在光学系统成像过程中的作用以及相差的定义和分类等基本理论，并且可以应用这些理论解决光学系统成像以及优化成像系统等相关工程问题。</p> <p>(3) 能够根据应用光学成像的基本知识，科学合理的设计光学成像系统。</p>

大纲撰写人：王 茜

大纲审阅人：王 颖

负 责 人：屠良平

# x3080341 激光原理与技术课程教学大纲

课程名称：激光原理与技术

英文名称：Lasers Fundamentals and Technologies

课程编号：x3080341

学时数：64

其中实践学时数：24

课外学时数：0

学分数：4

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《激光原理与技术》是光电信息科学与工程专业专业的专业课，课程内容包括激光的基本原理、激光器技术以及激光器在各领域的应用。在学习《大学物理》和《量子力学》等课程基础上，通过本课程学习可以使学生掌握激光的基本原理及激光器的关键技术，学会激光器的结构和基本调光技能，结合近年来的新发展，了解并尝试激光器在各种应用中的思路和方法。重点培养学生综合运用基础知识的能力，动手解决问题的能力、团队合作以及表达沟通能力。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1. 熟练掌握激光器及其原理，了解相关的激光技术及应用；	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。 3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料等相关领域复杂工程问题的解决方案。 4-2 能够根据光电专业知识的特征，选择科学的研究路线，设计合理的实验方案。
2. 初步掌握激光器的调光，并具备一定的解决激光器相关问题的能力；	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。 3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料等相关领域复杂工程问题的解决方案。 4-2 能够根据光电专业知识的特征，选择科学的研究路线，设计合理的实验方案。
3. 团队合作以及较好的表达、沟通能力；	3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电

	材料等相关领域复杂工程问题的解决方案。 4-2 能够根据光电专业知识的特征，选择科学的研究路线，设计合理的实验方案。
--	---

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

- (一) 激光的历史、现状与未来（了解）
- (二) 量子力学基础（熟练掌握，重点）
- (三) 激光的特性（熟练掌握，重点）
- (四) 激光器的构成要素（熟练掌握，重点）
- (五) 谐振腔原理（熟练掌握，难点）
- (六) 增益和损耗（掌握，难点）
- (七) 激光器稳态工作特性（掌握，重点）
- (八) 激光器瞬态工作特性（熟练掌握，重点）
- (九) 锁模技术，激光稳频技术等（掌握，难点）
- (十) 各种类型激光器（掌握，重点）
- (十一) 激光的应用（掌握，重点）

### 四、教学方式及学时分配

授课方式：激光原理部分以讲授为主，结合部分视频展示，安排相关实验。激光技术及应用部分，提前让学生（合作）课题调研，通过查阅相关参考文献，课前跟老师交流完善后在课堂上以 PPT 形式讲解，师生互动提问，老师补充讲解。

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	激光发展简史（从 1917 年爱因斯坦提出受激发射概念到 1960 年第一台红宝石激光器）	讲授，练习	4	50%
2	量子力学基础（黑体辐射之普朗克假设及普朗克公式，爱因斯坦假设及爱因斯坦关系式）	讲授，练习	4	50%
3	激光的特性（单色性，相干性，方向性和高亮度）	讲授，练习	4	50%
4	谐振腔，增益与损耗，激光振荡条件	讲授，练习	4	50%
5	光学谐振腔：开腔模近似，自再现模形成	讲授，练习	2	50%
6	共焦腔镜面上的场分布，共焦腔内行波场，高斯光束，稳定谐振腔条件	讲授，练习	4	50%
7	增益介质的加宽与饱和特性，速率方程	讲授，练习	2	50%
8	激光器稳态工作特性（连续激光，纵模选择）	讲授，练习	4	50%



9	激光器瞬态工作特性（脉冲激光，调 Q 技术）	讲授，练习	4	50%
10	锁模技术，激光稳频技术	讲授，练习	4	50%
11	HE-NE 激光器的谐振腔出光调节	实验	2	50%
12	共焦球面扫描干涉仪调整实验，激光器纵模测量与等效腔长测量	实验	2	50%
13	纵模正交偏振及模式竞争观测	实验	2	50%
14	高斯光束参数测量，横模变换和参数测量	实验	2	50%
15	固体激光器调光实验	实验	2	50%
16	调 Q 实验	实验	2	50%
17	固体激光器，气体激光器及应用	讲授及交流	2	50%
18	半导体激光器，光纤激光器及应用	讲授及交流	2	50%
20	半导体激光实验 I-P 曲线测量等 最佳腔长选取实验 最佳输出透过率选取实验 半导体泵浦固体激光器功 - 功转换效率测量实验 可饱和吸收晶体被动调 Q 实验	实验	6	50%
21	光纤激光器实验 半导体激光器泵源 P - I 特性曲线测量实验 前向泵浦光纤激光器搭建与调试实验 光纤激光器输出功率特性曲线测量实验 LD 工作温度对光纤激光器输出特性的影响实验 LD 光纤激光器输出横模特性观测实验	实验	6	50%

## 五、课程其他教学环节要求

### （一）实验：

1. 课前认真阅读实验原理及讲义，准备实验记录纸；
2. 合作完成，每人都参与操作，做好详尽的实验记录；
3. 课后整理数据，完成实验分析，撰写实验报告；

### （二）调研及课堂交流：

1. 团队合作，独立完成调研，至少阅读一份研究文献；
2. 独立写作调研报告以 PPT 形式，并在课前与任课老师交流并修改；
3. 以 PPT 形式在课堂讲解 8-15 分钟，提问互动交流 5 分钟；

4. 课后按提问要求修改并提交课程群；
5. 具体内容和要求详见《激光原理与技术调研专题及要求》。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程有：《高等数学》《大学物理》《量子力学》等；

后续课程有：《光电子学》《现代激光加工技术》等。

## 七、建议教材和教学参考书目

- (一) 《激光原理及应用》(第3版) 陈家璧, 彭润玲 电子工业出版社, 2013. 7;
- (二) 《激光导论》 陈英礼 上海交通大学出版社 1986. 7;
- (三) LASERS, Fundamentals and Applications, Second Edition (激光原理及应用 第2版),  
K. Thyagarajan and Ajoy Ghatak, Springer(世界图书出版公司影印) 2015. 7;
- (四) 《激光原理》(第六版), 周炳琨, 高以智 国防工业出版社, 2012. 6。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

- (一) 考核方式：考试考核；
- (二) 成绩评定方法：平时成绩\*50%（其中：出勤及作业\*20%+实验\*15%+课题调研\*15%）+ 考试\*50%（其中：期中测试\*20%+期末考试\*30%）。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（50分）	出勤及作业（20分）	1. 熟练掌握激光器及其原理，了解相关的激光技术及应用。
	实验（15分）	2. 初步掌握激光器的调光，并具备一定的解决激光器相关问题的能力。
	课题调研（15分）	1. 熟练掌握激光器及其原理，了解相关的激光技术及应用； 3. 团队合作以及较好的表达、沟通能力。
考试成绩（50分）	期中测试（20分）	1. 熟练掌握激光器及其原理，了解相关的激光技术及应用。
	期末考试（30分）	

大纲撰写人：叶震寰

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平

# x3080271 光电子学课程教学大纲

课程名称：光电子学

英文名称：Optoelectronics

课程编码：x3080271

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《光电子学》是光电信息科学与工程专业一门重要的专业必修课程。课程内容包括激光原理与技术、光波导技术、光通信无源器件技术、光调制技术、光电探测技术、光电显示技术、光存储技术几方面的基本知识和内容。为光电信息科学与工程专业课程的学习以及研究提供光电子学方面的基本知识和基本理论。

通过《光电子学》课程的学习，使学生掌握光电子学的基本理论和常用光电子器件的基本工作原理；培养学生具备对光电子器件的性能结果参数进行分析和处理的能力；了解光电子学方向的最新理论与技术的进展，掌握光电子器件结构和制作工艺流程的设计方法；培养学生具备针对光电子相关的工程问题进行综合分析和解决的基本能力。为学生今后从事光电子学方面的研究和开发工作打下一定的基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1. 掌握光电子学的基本理论和常用光电子器件的基本工作原理，培养学生具备针对光电子相关的工程问题进行综合分析和解决的基本能力。	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。
2. 掌握光电子器件结构和制作工艺流程的设计方法。	3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料与器件等相关领域复杂工程问题的解决方案。
3. 了解光电子学方向的最新理论与技术的进展，培养学生具备对光电子器件的性能结果参数进行分析和处理的能力。	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 绪论

##### 1. 教学内容

光电子学和光电子技术的含义及光电子器件的分类。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：光电子技术的发展史；
- (2) 理解部分：光电子学和光电子技术的含义；光电子技术的应用；
- (3) 掌握部分：光电子系统构成及光电子器件分类；
- (4) 熟练掌握：无。

##### 3. 重点和难点

- (1) 重点：光电子学和光电子技术的含义；光电子器件的分类；
- (2) 难点：光电子系统的构成。

#### (二) 激光原理与技术

##### 1. 教学内容

激光的概念和产生条件，光与物质相互作用理论，激光器的基本结构和种类，激光调 Q 技术。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：激光器的种类；
- (2) 理解部分：激光的概念；光与物质相互作用理论；
- (3) 掌握部分：激光产生的条件；
- (4) 熟练掌握：激光器的基本结构；激光调 Q 技术。

##### 3. 重点和难点

- (1) 重点：激光产生的条件；激光器的基本结构；激光调 Q 技术；
- (2) 难点：半导体激光器。

#### (三) 光波导技术

##### 1. 教学内容

平面介质光波导中光导模的几何光学分析，光纤和光纤中光波导的线光学分析，光纤色散与脉冲展宽。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：光纤色散与脉冲展宽；
- (2) 理解部分：光波导的基本原理；光纤中光波导的线光学分析；
- (3) 掌握部分：平面介质光波导中光导模的几何光学分析；
- (4) 熟练掌握：光纤的基本知识和结构参数。

##### 3. 重点和难点

- (1) 重点：光纤；
- (2) 难点：光纤色散与脉冲展宽。

#### (四) 光调制技术

### 1.教学内容

电光，声光和磁光调制。

### 2.基本要求

- (1) 了解部分：光调制技术的意义；
- (2) 理解部分：拉曼-奈斯衍射和布拉格衍射的特点及条件；
- (3) 掌握部分：磁光调制的原理；
- (4) 熟练掌握：电光和声光调制的原理。

### 3.重点和难点

- (1) 重点：电光调制；声光调制；
- (2) 难点：拉曼-奈斯衍射和布拉格衍射的特点及条件。

### (五) 光电探测技术

#### 1.教学内容

光电探测器的性能参数，光电探测的物理效应，典型光电探测器的结构及工作原理。

#### 2.基本要求

- (1) 了解部分：光电探测器的性能参数及其意义；
- (2) 理解部分：光电探测物理效应的分类与特点；
- (3) 掌握部分：各类光电探测物理效应间的区别与联系；
- (4) 熟练掌握：典型光电探测器的结构及工作原理。

#### 3.重点和难点

- (1) 重点：光电探测物理效应的分类与特点；几种典型光电探测器的结构、工作原理及特点；
- (2) 难点：各类光电探测物理效应间的区别与联系。

### (六) 光电显示技术

#### 1.教学内容

光电显示技术基础知识，阴极射线显示，液晶显示，等离子体显示，场致发光显示。

#### 2.基本要求

- (1) 了解部分：光电显示技术基础知识；
- (2) 理解部分：各类光电显示的特点；
- (3) 掌握部分：典型光电显示器的结构及其工作原理；
- (4) 熟练掌握：液晶的分子结构及其液晶显示的工作原理。

#### 3.重点和难点

- (1) 重点：液晶显示；
- (2) 难点：OLED 器件的发光机制。

### (七) 光通信无源器件技术

#### 1.教学内容

光纤连接器，光耦合器，光波分复用器，光隔离器。

#### 2.基本要求

- (1) 了解部分：各类光通信无源器件的功能；
- (2) 理解部分：各类光通信无源器件的性能指标参数；
- (3) 掌握部分：光耦合器和光波分复用器的工作原理；
- (4) 熟练掌握：光隔离器的作用及其工作原理。

### 3.重点和难点

- (1) 重点：光耦合器；
  - (2) 难点：光隔离器。
- (八) 光存储技术

### 1.教学内容

只读存储光盘，一次写入光盘，可擦重写光盘，直接重写光盘，光盘衬盘材料。

### 2.基本要求

- (1) 了解部分：光存储与光盘；光盘衬盘材料的选择；
- (2) 理解部分：光盘的记录方式；
- (3) 掌握部分：光盘存储的原理；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3.重点和难点

- (1) 重点：存储原理；
- (2) 难点：光盘的记录方式。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	2	2: 1
二	激光原理与技术	讲授	6	2: 1
三	光波导技术	讲授	6	2: 1
四	光调制技术	讲授	6	2: 1
五	光电探测技术	讲授	10	2: 1
六	光电显示技术	讲授	8	2: 1
七	光通信无源器件技术	讲授	6	2: 1
八	光存储技术	讲授	4	2: 1

## 五、课程其他教学环节要求

本课程以课堂讲授为主，布置作业，按时辅导答疑。安排学生通过查阅资料，了解光电子领域的发展现状及动态。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：大学物理，物理光学，半导体物理。

后续课程：专业综合训练，毕业设计。

### 七、建议教材及教学参考书目

《光电子技术基础》（第二版），朱京平编著，科学出版社，2009

《光电子技术》，姚建铨、于意仲主编，高等教育出版社，2006

《光电子技术》（第3版），安毓英、刘继芳等编著，电子工业出版社，2012

### 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考试

成绩评定方法：总成绩=平时成绩\*20%+期末考试成绩\*80%

安排辅导答疑，对于普遍存在的共性问题在课堂教学中集中讲授。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（100分）	考勤、课堂讨论、作业（包括思考题、设计题目等）	2. 掌握光电子器件结构和制作工艺流程的设计方法。 3. 了解光电子学方向的最新理论与技术的进展，培养学生具备对光电子器件的性能结果参数进行分析和处理的能力。
期末考试成绩（100分）	期末试题	1. 掌握光电子学的基本理论和常用光电子器件的基本工作原理，培养学生具备针对光电子相关的工程问题进行综合分析和解决的基本能力。 2. 掌握光电子器件结构和制作工艺流程的设计方法。

大纲撰写人：王 颖

大纲审阅人：贾红宝

负 责 人：屠良平

# x3080351 信息光学课程教学大纲

课程名称：信息光学

英文名称：Information Optics

课程编码：x3080351

学时数：48

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：3

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《信息光学》是光电信息科学与工程专业一门专业课程。课程内容包括数学预备知识，光波场的复振幅与空间频率，二维光波场的傅里叶分析，标量衍射理论，光学成像系统的频率特性、阿贝成像理论、全息术。信息光学以傅里叶变换为主要数学工具，从频谱分析角度解释光波衍射和光学成像，是现代光学的重要分支。

通过《信息光学》课程的学习，使学生理解傅里叶变换与光场传播过程之间的本质联系，能够以频谱分析为工具解释典型的光场衍射过程，掌握光学传递函数的基本计算方法，分析简单光学成像系统的频率特性，了解并学习现代光学信息处理方法，为从事现代光学理论研究、光学仪器开发打下基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 正确认识光场的复振幅表示方法，理解从频域角度分析光场传播的作用和意义，掌握典型衍射光场的物理分析方法。	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。 4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
(2) 理解薄透镜对光场的变换作用，了解相干成像与非相干成像系统的区别，正确认识成像系统评价函数的建立过程，并能够对简单系统进行分析求解。	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题； 3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料等相关领域复杂工程问题的解决方案； 4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
(3) 了解激光光源在光学信息处理系统中的作用，认识阿贝成像原理，理解空间滤波	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。



技术在光信息处理中的应用方法。	3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料等相关领域复杂工程问题的解决方案； 4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
(4) 理解全息术的衍射再现原理，熟悉全息术的特点及应用。	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 光波长复振幅表示

教学内容：球面波、平面波的复振幅；空间频率的概念及物理意义；复杂复振幅分布表示方法；光波场的傅里叶分解。

##### 1. 基本要求

- (1) 了解光学系统和通信系统的异同点，理解课程研究主体内容；
- (2) 掌握光波场的复振幅表示方法；
- (3) 理解空间频率的概念及物理意义；
- (4) 理解光波场复振幅分布的傅里叶表示方法。

##### 2. 重点、难点

重点：光场复振幅、空间频率、光波场复振幅傅里叶分解。

难点：复振幅傅里叶表示。

#### (二) 衍射的角谱理论

教学内容：亥姆霍兹方程；光波场角谱；光场传播频谱关系。

##### 1. 基本要求

- (1) 了解标量衍射基本概念；
- (2) 了解光场传播波动方程的推导；
- (3) 理解角谱概念和频谱描述光场传播的物理方法；

##### 2. 重点、难点

重点：光波场角谱。

难点：光场传播频谱关系。

#### (三) 菲涅耳衍射

教学内容：基尔霍夫公式和瑞利-索末菲公式；菲涅耳衍射积分公式；夫琅和费衍射及其应用实例；菲涅耳衍射及其应用实例。

##### 1. 基本要求

- (1) 了解基尔霍夫公式和瑞利-索末菲公式的物理意义；
- (2) 理解菲涅耳衍射积分的推导过程；
- (3) 理解脉冲响应函数的概念，熟悉光源的描述方法；
- (4) 掌握夫琅和费衍射公式的推导，掌握矩形孔、多缝及光栅的夫琅和费的推导及分析；理解

夫琅和费衍射与菲涅耳衍射的关系；

(5) 熟悉正弦型幅值光栅的菲涅耳衍射的推导。

## 2. 重点、难点

重点：菲涅耳衍射积分公式；夫琅和费衍射积分公式。

难点：光栅的菲涅耳衍射。

(四) 薄透镜对光场的位相调制

教学内容：透射率函数；光瞳函数；透镜的傅里叶变换。

## 1. 基本要求

(1) 了解透射率函数的推导；

(2) 理解光瞳函数的概念及表示方法；

(3) 掌握透镜的傅里叶变换性质。

## 2. 重点、难点

重点：光瞳函数；透镜的傅里叶变换。

难点：透镜的傅里叶变换。

(五) 相干成像系统

教学内容：黑箱模型；点扩散函数；扩展物体成像的像面光场分布。

## 1. 基本要求

(1) 理解黑箱模型；

(2) 理解衍射受限成像系统的光场分布的推导过程；

(3) 掌握相干传递函数的概念及基本计算方法。

## 2. 重点、难点

重点：相干传递函数。

难点：衍射受限成像的光场分布。

(六) 衍射受限非相干成像系统

教学内容：非相干成像的概念；光学传递函数。

## 1. 基本要求

(1) 了解非相干成像的概念；

(2) 理解光学传递函数的概念和公式推导；

(3) 掌握光学传递函数的基本计算方法。

## 2. 重点、难点

重点：光学传递函数。

难点：光学传递函数的计算。

(七) 光学信息处理

教学内容：阿贝成像；相干光学信息处理；非相干光学信息处理；白光信息处理。

## 1. 基本要求

(1) 理解阿贝成像理论；了解波特实验，理解空间滤波的频谱分析原理；

(2) 了解光学信息处理的概念；  
 (3) 理解相干光学处理系统，了解其在激光输出、相位物体观察、图像识别这三个具体实例中的应用；

- (4) 理解非相干光学相关器的原理及相关理论。  
 (5) 了解白光信息处理系统。

## 2. 重点、难点

重点：相干光学处理系统的应用。

难点：观察相位物体的基础理论；非相干光学处理的理论推导。

## (八) 全息术

教学内容：波前记录与再现；同轴全息；离轴全息；菲涅耳全息图；傅里叶全息图；。

### 1. 基本要求

- (1) 了解全息术的概念及发展背景；  
 (2) 理解物面光波的记录和再现过程。  
 (3) 熟悉全息术的特点及应用。

### 2. 重点、难点

重点：全息术的应用。

难点：物面光波记录及再现的理论描述。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	光场傅里叶分析基础	讲授	8	2:1
二	标量衍射理论	讲授	14	2:1
三	光学成像系统的频率特性	讲授	12	2:1
四	光学信息处理	讲授	10	2:1
五	全息术	讲授	4	2:1

## 五、课程其他教学环节要求

### (一) 作业

在主要章节讲授完之后，要布置一定量的课外习题，根据章节内容布置 3-5 次作业。

### (二) 课程设计

每个学生完成 1-2 项课程设计作业，以程序编写和结果讨论形式交设计报告一份，旨在加深学生对所学知识的理解、运用。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：物理光学、应用光学、激光原理与技术

后续课程：光电专业实验 II

## 七、建议教材及教学参考书目

建议教材:

《信息光学》(第二版), 苏显渝, 李继陶, 曹益平, 张启灿, 科学出版社, 2011.6

教学参考书目:

1、《工程光学》(第四版), 郁道银, 谈恒英, 机械工业出版社, 2015.11

2、《信息光学》(第二版), 李俊昌, 熊秉衡, 科学出版社, 2017.1

3、《信息光学数字实验室》, 钱晓凡, 科学出版社, 2015.7

4、《衍射、傅里叶光学及成像》, Okan K. Ersoy 著, 蒋晓瑜、闫兴鹏等译, 机械工业出版社, 2015.11

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为: 考试;

成绩评定方法: 平时成绩\*30%+期末考试\*70%=总成绩。

《信息光学》考核及成绩评定细节

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(100分)	课堂表现与讨论 (30分)	(1) 正确认识光场的复振幅表示方法, 理解从频域角度分析光场传播的作用和意义, 掌握典型衍射光场的物理分析方法。 (2) 理解薄透镜对光场的变换作用, 了解相干成像与非相干成像系统的区别, 正确认识成像系统评价函数的建立过程, 并能够针对简单系统进行分析求解。 (3) 了解激光光源在光学信息处理系统中的作用, 认识阿贝成像原理, 理解空间滤波技术在光信息处理中的应用方法。 (4) 理解全息术的衍射再现原理, 熟悉全息术的特点及应用。
	考勤与作业(30分)	
	程序编写、结果讨论(40分)	
期末考试(100分)	试卷	(1) 正确认识光场的复振幅表示方法, 理解从频域角度分析光场传播的作用和意义, 掌握典型衍射光场的物理分析方法。 (2) 理解薄透镜对光场的变换作用, 了解相干成像与非相干成像系统的区别, 正确认识成像系统评价函数的建立过程, 并能够针对简单系统进行分析求解。 (3) 了解激光光源在光学信息处理系统中的作用, 认识阿贝成像原理, 理解空间滤波技术在光信息处理中的应用方法。

大纲撰写人: 贾红宝

大纲审阅人: 王颖

负责人: 屠良平

# x3080361 薄膜光学课程教学大纲

课程名称：薄膜光学

英文名称：Film Optics

课程编码：x3080361

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《薄膜光学》是光电信息科学与工程专业一门专业课程。其理论基础是电磁场理论和麦克斯韦方程，涉及光在传播过程中，通过分层介质时反射、透射和偏振特性等，课程内容分两个部分第一部分以电磁场理论和光的干涉理论为出发点，着重介绍光学薄膜特性的理论计算、光学薄膜的设计理论和技术；第二部分介绍光学薄膜的溶胶-凝胶合成技术，涵盖材料设计、溶胶合成、薄膜镀制和表征等各个工程环节。

通过《薄膜光学》课程的学习，使学生掌握薄膜光学的基础理论和简单的设计光学膜系的基本方法，了解薄膜的制作方法和相关工艺，了解薄膜常用的性能指标和表征检测方法。对于今后从事薄膜及光学检测领域工作的同学打下良好的工程物理基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 正确认识电磁场理论对光波在介质内传播的描述方法，理解光学导纳的概念及物理意义，掌握光学薄膜的光学特性计算方法。	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。
(2) 理解光学薄膜设计对薄膜器件制作的指导性作用，了解矢量作图法，正确理解并能运用导纳图解法设计典型光学薄膜。	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。 3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料等相关领域复杂工程问题的解决方案。 5-1 了解光电专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。
(3) 了解溶胶-凝胶工艺的化学反应机理，理解功能薄膜材料的构效关系，正确认识光	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。

学薄膜的常规测试技术,理解测试方法的物理基础。	3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料等相关领域复杂工程问题的解决方案。
-------------------------	---

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 薄膜光学基本理论

教学内容：薄膜光学的电磁理论基础；光学导纳。

##### 1. 基本要求

- (1) 了解薄膜的基本特征，理解课程研究主体内容；
- (2) 理解麦克斯韦方程对电磁波传播的描述方法；
- (3) 理解光学导纳的概念及物理意义；

##### 2. 重点、难点

重点：复折射率，光学导纳。

难点：平面电磁波的传播描述。

#### (二) 光学薄膜特性理论

教学内容：菲涅耳公式；特征矩阵；介质膜的光学特性。

##### 1. 基本要求

- (1) 掌握菲涅耳理论计算方法；
- (2) 理解特征矩阵的推导；
- (3) 理解并掌握单层膜、多层膜及双面镀膜等不同情况下的光学特性计算；

##### 2. 重点、难点

重点：菲涅耳公式；特征矩阵、光学特性计算。

难点：特征矩阵、光学特性计算。

#### (三) 光学薄膜设计

教学内容：矢量作图法；导纳图解法；。

##### 1. 基本要求

- (1) 了解光学薄膜设计与工程设计的关系；
- (2) 理解矢量作图法的原理和设计方法；
- (3) 理解导纳图解技术的理论基础，掌握导纳图解设计方法；

##### 2. 重点、难点

重点：导纳图解法。

难点：导纳图解法。

#### (四) 常用介质膜系

教学内容：减反膜；高反膜；分光膜。

##### 1. 基本要求

- (1) 理解减反膜的特点及设计方法；

(2) 理解高反膜的特点及设计方法；

(3) 了解分光膜的特点及设计方法；

## 2. 重点、难点

重点：减反膜、高反膜、膜系特征分析。

难点：导纳图解技术的应用方法。

## (五) 溶胶-凝胶工艺

教学内容：水解-缩聚反应；薄膜制备方法。

### 1. 基本要求

(1) 理解二氧化硅溶胶的制备机理；

(2) 了解金属醇盐的溶胶反应机理；

(3) 理解湿化学法的薄膜制备方法，了解面向应用的化学控制手段；

## 2. 重点、难点

重点：二氧化硅溶胶的反应机理。

难点：化学制备手段的理论基础。

## (六) 薄膜表征相关理论

教学内容：透射与反射光谱；椭圆偏振光谱；X 射线薄膜探测。

### 1. 基本要求

(1) 理解光谱分析的重要作用，掌握透射和反射光谱的基本分析手段；

(2) 理解椭圆偏振法的测试理论基础；

(3) 了解 X 射线探测手段；

## 2. 重点、难点

重点：透射与反射光谱分析。

难点：椭圆偏振法。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	光学薄膜基础理论	讲授	6	2:1
二	光学薄膜特性理论计算	讲授	8	2:1
三	常用介质膜系的设计	讲授	6	2:1
四	溶胶-凝胶制备工艺	讲授	6	2:1
五	薄膜表征	讲授	6	2:1

## 五、课程其他教学环节要求

### (一) 作业

在主要章节讲授完之后，要布置一定量的课外习题，根据章节内容布置 3-5 次作业。

### (二) 光学薄膜设计训练

设计软件任选，每个学生完成 1 项光学薄膜的设计训练，网上查阅资料，结合所学课堂知识讨论设计方案的合理性和可行性。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：应用光学

后续课程：光电信息功能材料、材料分析与检测

## 七、建议教材及教学参考书目

建议教材：

《溶胶-凝胶法与高功率激光光学薄膜》，徐耀，贾红宝，张策，科学出版社，2018.6

教学参考书目：

1、《现代光学薄膜技术》，唐晋发，顾培夫，刘旭，李海峰，浙江大学出版社，2006.11

2、《薄膜光学与真空镀膜技术》，王治乐，哈尔滨工业大学出版社，2013.6

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考试；

成绩评定方法：平时成绩\*30%+课程考试\*70%=总成绩。

《薄膜光学》考核及成绩评定细节

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (100分)	课堂表现与 讨论(30分)	(1) 正确认识电磁场理论对光波在介质内传播的描述方法，理解光学导纳的概念及物理意义，掌握光学薄膜的光学特性计算方法。 (2) 理解光学薄膜设计对薄膜器件制作的指导性作用，了解矢量作图法，正确理解并能运用导纳图解法设计典型光学薄膜。 (3) 了解溶胶-凝胶工艺的化学反应机理，理解功能薄膜材料的构效关系，正确认识光学薄膜的常规测试技术，理解测试方法的物理基础。
	考勤与作业 (40分)	
	设计训练(30分)	
课程考试 (100分)	试卷	(1) 正确认识电磁场理论对光波在介质内传播的描述方法，理解光学导纳的概念及物理意义，掌握光学薄膜的光学特性计算方法。 (2) 理解光学薄膜设计对薄膜器件制作的指导性作用，了解矢量作图法，正确理解并能运用导纳图解法设计典型光学薄膜。 (3) 了解溶胶-凝胶工艺的化学反应机理，理解功能薄膜材料的构效关系，正确认识光学薄膜的常规测试技术，理解测试方法的物理基础。

大纲撰写人：贾红宝

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平



# x3020821 单片机原理与应用课程教学大纲

课程名称：单片机原理与应用

英文名称：The Principle and Application of Single Chip Microcomputer

课程编码：x3020821

学时数：56

其中实践学时数：10

课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

本课程是光电信息科学与工程专业一门重要的专业必修课程。本课程是以 MCS-51 单片机为范例学习微机原理和接口技术的课程，是一门面向应用的、具有很强的实践性与综合性的课程。

通过本课程的学习，使学生熟悉 8051 单片机的基本组成和内部结构。掌握 C51 的编程技巧，掌握中断应用程序的设计方法；掌握定时器和串行口的使用方法。掌握存储器扩展、键盘及显示等外设的硬件连接及软件编程；掌握 8051 单片机应用程序的一般设计方法，初步具备单片机设计技能。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
课程目标 1：掌握 8051 单片机的基本组成和内部结构；掌握 8051 单片机存储空间分布及特点；独立设计单片机最小系统。	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。
课程目标 2：掌握 C51 的编程技巧，能编制简单的程序，完成软件功能。培养学生结合本学科领域内的一些现象、分析相关问题的能力。及编程能力。	2-3 能综合运用光电专业基础理论和研究方法，借助文献寻求复杂光电工程问题的解决方案，并获得有效结论。
课程目标 3：掌握中断应用程序的设计方法；掌握定时器和串行口的使用方法。培养学生运用基本理论设计专业相关工程问题的解决方案的能力。	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。
课程目标 4：掌握存储器扩展、键盘及显示等外设的硬件连接及软件编程；掌握 8051 单片机应用程序的一般设计方法，初步具备单片机设计技能。	5-2 能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、现代工程工具和专业模拟软件，对光

电领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。
----------------------

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

第一部分 MCS-51 单片机的硬件结构掌握单片机的主要性能特点、内部总体结构、存储器配置的一般概念，理解振荡器与时钟电路、CPU 时序等，了解各种单片机的主要应用领域及其发展过程。

重点：存储器的组成结构，输入 / 输出端口、定时器 / 计数器、串行接口、中断的概念。

难点：单片机的存储器的组成结构，专用寄存器的应用。

#### 第二部分 C51 程序设计

熟练掌握 C51 数据类型及其值域范围、常量与变量的定义、存储类型与存储空间对应关系、特殊功能寄存器的定义；正确理解头文件的定义、位变量的定义、运算符表达式及其规则；一般了解变量的存储模式。掌握数组、指针、结构体的定义及其使用，正确理解循环语句的执行过程，一般了解共享体与枚举类型的定义与使用方法；掌握函数的定义、函数指针变量调用函数、数组与指针作为函数参数的方法；正确理解函数参数的一般形式、函数调用的方式；一般了解函数的嵌套、递归调用等熟练掌握模块化程序开发的过程与程序流程、混合编程；正确理解 C51 程序的汇编与编译的过程、Keil 开发环境、程序优化；一般了解 C51 的库与链接器。

重点：C51 数据类型及其值域范围、存储类型与存储空间对应关系、特殊功能寄存器的定义；数组、指针、结构体的定义及其使用；函数指针变量调用函数、数组与指针作为函数参数的方法；模块化程序开发的过程与程序流程。

难点：存储类型与存储空间对应关系数组指针与指针数组的区别；数组与指针作为函数参数的方法；模块化程序开发的思想。

#### 第三部分 MCS-51 单片机的中断系统

掌握计算机中断的概念，MCS-51 单片机中断系统的结构，中断源，中断特殊功能寄存器，中断响应过程。理解单片机中断及应用。

重点：掌握中断编程。

难点：中断响应过程及中断初始化编程。

#### 第四部分 定时器/计数器

掌握定时/计数器的功能和使用方法，定时器/计数控制寄存器，单片机定时器的应用及程序编写。理解 MCS-51 单片机定时器的结构和工作原理。

重点：掌握定时器/计数器的应用。

难点：如何选择定时器/计数器的工作方式，编写中断服务子程序及其相应的入口地址。

#### 第五部分 串行接口

掌握串行通信方式、串行口结构与工作原理。了解串行通信的基本概念，波特率设计，串行口应用及串行通信的编程方法。

重点：串行口的编程应用。

难点：串行口的工作方式及其应用。

#### 第六部分 并行接口

掌握简单 I/O 扩展方法、MCS-51 并行 I/O 口的直接使用方法及 8255 并行 I/O 口的使用方法。了解 I/O 接口的概念、I/O 口编址技术。

重点：并行接口的编程应用。

难点：并行接口的工作方式及其应用

#### 第七部分 存储器的扩展

掌握 2716~27128 EPROM、6116、6264RAM 等常用芯片的使用及与单片机的连接方法、单片机程

序存储器、数据存储器的扩展方法。了解有关的接口芯片，MCS-51 单片机系统扩展的基本原理。

重点：如何用线选法和片选法进行系统的扩展。

难点：程序存贮器的扩展，数据存贮器的扩展的地址范围如何确定。

#### 第八部分 显示器及键盘接口

熟练掌握数字 LED 静态显示、动态显示不同方式下的电路设计工作原理及显示程序设计。掌握可编程键盘 / 显示器接口芯片 8279 的应用，包括：内部结构、工作原理、编程命令字、状态字、8279 与 80C51 的接口电路设计。了解和掌握独立式按键、行列式键盘的电路设计、工作原理、与单片机的接口及键输入程序的设计，LCD 显示器接口及显示程序原理。

重点：8279 的编程应用。

难点：独立式按键、行列式键盘的电路设计及其应用

#### 第九部分 A/D 和 D/A 接口功能

掌握 ADC0809、DAC0832 等常用芯片的内部结构、工作原理、外部连接，单片机与上述 ADC 的接口电路设计与数据采集程序的设计。了解模拟信号输入极性变换（双极性）方法、模拟信号的多路输入及采样保持器在 ADC 应用中的实用技术，能根据要求设计实用电路及编制相关程序。

重点：ADC0809 接口电路设计与数据采集程序的编程应用。

难点：ADC0809 接口电路设计与数据采集程序的编程应用。

#### 第十部分 8051 的应用系统设计方法

掌握 8051 单片机应用程序的一般设计方法。了解 8051 单片机应用系统一般设计步骤。掌握提高 8051 单片机应用系统可靠性的方法。

重点：单片机应用系统的一般设计步骤。

难点：单片机应用系统软硬件可靠措施。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	MCS-51 单片机的硬件结构	讲授	8	2: 1
二	C51 程序设计	讲授+实验	4+2	2: 1
三	MCS-51 单片机的中断系统	讲授	4	2: 1
四	定时器/计数器	讲授	6	2: 1
五	串行接口	讲授+实验	4+2	2: 1
六	并行接口	讲授+实验	4+2	2: 1
七	存储器的扩展	讲授+实验	4	2: 1
八	显示器及键盘接口	讲授	5+2	2: 1
九	A/D 和 D/A 接口功能	讲授	4+2	2: 1
十	8051 的应用系统设计方法	讲授+实验	3	2: 1

### 五、课程其他教学环节要求

教学环节	教学内容	具体安排
考勤	抽查学生的出勤情况，作为平时成绩依据之一	随堂
平时作业	每一章布置一定数量的作业，根据作业的完成情况作为平时成绩依据之一。	课后完成

小测验	根据教学进度和具体章节内容，开卷考试，作为平时成绩的依据之一。	随堂进行
实验	实验共 10 学时，实验项目应涵盖所讲授的知识点。实验前，预习实验内容，为上机调试做充分准备，包括程序框图、编写源程序、制定调试步骤、测试方法；实验中，遵守实验室的规章制度，爱护实验设备，熟悉与实验相关的系统软件的使用方法；调试中，有意识地学习及掌握程序的各种操作命令和图形界面的含义，以便掌握程序的调试方法及技巧，学会根据编译提示调试程序。实验后，认真撰写实验报告，回答实验项目中的问题，总结结果。	课后完成

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：数字电子技术、模拟电子技术、C 程序设计

## 七、建议教材及教学参考书目

《单片机的 C 语言 Windows 环境编程宝典》	马忠梅等	北京航空航天大学出版社	2003 年
《新编单片机原理与应用》	潘永雄	西安电子科技大学出版社	2003 年
《单片机典型模块设计实例导航》	求是科技 主编	人民邮电出版社	2004 年
《单片机原理与应用及 C51 程序设计》	唐颖等	北京大学出版社	2008 年
《单片机设计教程》	李成勇等	电子科技大学出版社	2018 年
《单片机原理与应用》	李丹等	电子科技大学出版社	2018 年

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考试

成绩评定方法：平时成绩\*20%+实验成绩\*30%+期末成绩\*50%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（20 分）	平时考勤、作业、小测验（20 分）	<p>课程目标 1：掌握 8051 单片机的基本组成和内部结构；掌握 8051 单片机存储空间分布及特点；独立设计单片机最小系统。</p> <p>课程目标 2：掌握 C51 的编程技巧，能编制简单的程序，完成软件功能。培养学生结合本学科领域内的一些现象、分析相关问题的能力。及编程能力。</p> <p>课程目标 3：掌握中断应用程序的设计方法；掌握定时器和串行口的使用方法。培养学生运用基本理论设计专业相关工程问题的解决方案的能力。</p> <p>课程目标 4：掌握存储器扩展、键盘及显示等外设的硬件连接及软件编程；掌握 8051 单片机应用程序的一般设计方法，初步具备单片机设计技能。</p>

实验成绩（30分）	实验过程、实验报告等（30分）	<p>课程目标 1：掌握 8051 单片机的基本组成和内部结构；掌握 8051 单片机存储空间分布及特点；独立设计单片机最小系统。</p> <p>课程目标 2：掌握 C51 的编程技巧，能编制简单的程序，完成软件功能。培养学生结合本学科领域内的一些现象、分析相关问题的能力及编程能力。</p> <p>课程目标 3：掌握中断应用程序的设计方法；掌握定时器和串行口的使用方法。培养学生运用基本理论设计专业相关工程问题的解决方案的能力。</p> <p>课程目标 4：掌握存储器扩展、键盘及显示等外设的硬件连接及软件编程；掌握 8051 单片机应用程序的一般设计方法，初步具备单片机设计技能。</p>
期末成绩（50分）	综合设计（50分）	<p>课程目标 1：掌握 8051 单片机的基本组成和内部结构；掌握 8051 单片机存储空间分布及特点；独立设计单片机最小系统。</p> <p>课程目标 2：掌握 C51 的编程技巧，能编制简单的程序，完成软件功能。培养学生结合本学科领域内的一些现象、分析相关问题的能力及编程能力。</p> <p>课程目标 3：掌握中断应用程序的设计方法；掌握定时器和串行口的使用方法。培养学生运用基本理论设计专业相关工程问题的解决方案的能力。</p> <p>课程目标 4：掌握存储器扩展、键盘及显示等外设的硬件连接及软件编程；掌握 8051 单片机应用程序的一般设计方法，初步具备单片机设计技能。</p>

大纲撰写人：吴文波

大纲审阅人：陈 明

负 责 人：李 琦

# x4080811 现代激光加工技术课程教学大纲

课程名称：现代激光加工技术

英文名称：Modern Laser Processing Techniques

课程编码：x4080811

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：光电信息科学与工程、应用物理学

## 一、课程简介

《现代激光加工技术》是光电信息科学与工程专业和应用物理学专业一门比较重要的专业选修课程。课程内容包括激光加工物理基础；激光表面改性技术、焊接、切割、打孔、打标、雕刻和3D打印等各种先进激光加工技术的工艺、设备和典型应用。

通过《现代激光加工技术》课程的学习，可以使学生了解和掌握各种先进的激光加工技术，拓宽学生知识面、启迪学生主动学习的兴趣。培养学生具备查阅文献及综合报告的能力。培养学生具备针对激光加工相关的工程问题进行综合分析和解决的基本能力。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
了解和掌握各种先进的激光加工技术，拓宽学生知识面、启迪学生主动学习的兴趣。培养学生查阅文献及综合报告的能力。培养学生具备针对激光加工相关的工程问题进行综合分析和解决的基本能力。	光电信息科学与工程专业： 1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。 应用物理学专业： ①专业知识，⑦获取知识的能力， ⑧应用知识的能力

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

(一) 激光加工物理基础

熟练掌握激光产生机理、激光与物质的相互作用、了解激光加工用激光器。重点是激光产生机理和激光加工的特点。难点是激光产生机理和激光与物质的相互作用。

#### （二）激光表面改性技术

熟练掌握激光表面淬火、合金化和熔覆技术的定义和原理；了解并掌握激光表面改性技术的特点及应用。重点是机关表面淬火和熔覆技术。难点是激光合金化与熔覆的区别。

#### （三）激光焊接技术

熟练掌握激光焊接技术的原理、方法和特点。了解并掌握不同材料的激光焊接工艺和特点，以及焊接工艺参数的选择，了解激光焊接技术的发展前景。重点和难点是激光焊接技术的原理。

#### （四）激光切割技术

熟练掌握激光切割技术的原理、方法和特点。了解和掌握激光切割技术的设备、应用及发展前景。重点和难点是激光切割技术的原理。

#### （五）激光打孔技术

熟练掌握激光打孔技术的原理、方法和特点。了解和掌握激光打孔技术的设备、应用及发展前景。重点和难点是激光打孔技术的原理。

#### （六）激光打标技术

熟练掌握激光打标技术的原理、方法和特点。了解和掌握激光打标技术的设备、应用及发展前景。重点和难点是激光打标技术的原理。

#### （七）激光雕刻技术

熟练掌握激光雕刻技术的原理、方法和特点。了解和掌握激光雕刻技术的设备、应用及发展前景。重点和难点是激光雕刻技术的原理。

#### （八）激光 3D 打印技术

熟练掌握激光 3D 打印技术的原理、方法和特点。了解和掌握激光 3D 打印技术的设备、应用及发展前景。重点和难点是激光 3D 打印技术的原理。

#### （九）最新激光加工技术

了解激光清洗、抛光、微细等加工技术及其最新进展。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	激光加工物理基础	讲授	4	4:1
二	激光表面改性技术	讲授+讨论	6	4:1
三	激光焊接技术	讲授+讨论	4	4:1
四	激光切割技术	讲授+讨论	4	4:1
五	激光打孔技术	讲授+讨论	2	4:1
六	激光打标技术	讲授+讨论	2	4:1
七	激光雕刻技术	讲授+讨论	2	4:1
八	激光 3D 打印技术	讲授+讨论	4	4:1
九	最新激光加工技术	讲授+讨论	4	4:1

## 五、课程其他教学环节要求

作业：每个重要知识点应布置一定数量的主题作业，由学生通过查阅文献，进行归纳、总结、演讲和讨论。

辅导答疑：每 8 学时应安排 2 学时的辅导答疑时间，辅导答疑地点和时间应明确，教师应按时到岗。

课外阅读：各种激光加工技术的最新研究动态、进展和应用。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：大学物理。

后续课程：毕业设计。

## 七、建议教材及教学参考书目

《激光加工》，曹凤国主编，化学工业出版社，2015 年第 1 版

《激光先进制造技术及其应用》，虞钢等编著，国防工业出版社，2016 年第 1 版

《激光加工技术》，张永康等编，化学工业出版社，2004 年第 1 版

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考查

成绩评定方法：平时成绩\*20%+主题讨论成绩\*40%+专题论文成绩\*40%=总成绩

《现代激光加工技术》考核及成绩评定细节



评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（20分）	考勤、课堂表现与讨论、课后作业	了解和掌握各种先进的激光加工技术，拓宽学生知识面、启迪学生主动学习的兴趣。
主题讨论成绩（40分）	报告与交流	了解和掌握各种先进的激光加工技术，拓宽学生知识面、启迪学生主动学习的兴趣。培养学生查阅文献及综合报告的能力。培养学生具备针对激光加工相关的工程问题进行综合分析和解决的基本能力。
专题论文成绩（40分）	论文评阅	培养学生具备针对激光加工相关的工程问题进行综合分析和解决的基本能力。

大纲撰写人：张峻巍，赵鹏

大纲审阅人：高首山，王颖

负责人：屠良平

# x4080871 激光光谱课程教学大纲

课程名称：激光光谱

英文名称：Laser Spectrum

课程编码：x4080871

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

激光光谱是光电信息科学与工程专业学生的一门专业选修课。课程内容包括光的吸收和发射；谱线的宽度和形状；光谱仪器；光谱测量中的光源等。通过激光光谱课程的学习，使学生掌握激光光谱的基本原理和实验技术，为现代光学仪器、元件设计和光电器件的研发打下理论基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握光的吸收和发射、谱线宽度和形状等激光光谱相关的基本理论知识。掌握光谱仪器的工作原理和光谱测量的基本原则，具备提出合理的光谱实验方案能力。	支撑光电信息科学与工程专业培养方案毕业要求中的 4-2 能够根据光电专业知识的特征，选择科学的研究路线，设计合理的实验方案。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）光的吸收和发射：

1. 了解腔模的概念，掌握爱因斯坦系数的定义及其相互关系。掌握光度学中的一些定义，包括：辐射功率、强度和谱功率密度。

2. 理解利用经典电动力学模型解释光学和光谱学中的一些现象的方法，例如：利用原子中电子的阻尼谐振子模型，可以描述物质中电磁波的吸收和发射。

### （二）谱线的宽度和形状

1. 掌握谱线半高宽的概念，了解线宽的几种起源。

2. 了解谱线展宽与高分辨率光谱学的关系。

### (三) 光谱仪器

1. 了解波长测量、线形测量和辐射的精密测量的相关仪器和技术。了解仪器灵敏度、光谱分辨本领和信噪比等概念。

2. 掌握恰当的选择仪器或采用技术进行光谱实验的方法。

### (四) 光谱测量中的光源

1. 了解被动光学腔、主动光学腔和谱模式等基本概念，了解优化实验装置的方法。

2. 了解利用倍频和混频技术实现可调谐激光的理论方法。

### (五) 现代光学技术专题

1. 了解激光拉曼光谱技术及其应用。

2. 了解激光诱导荧光光谱技术及其应用。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	1. 光的吸收和发射 1.1 腔模 1.2 热辐射和普朗克定律 1.3 吸收、受激辐射和自发辐射 1.4 吸收谱和发射谱	讲授	6	2:1
二	2. 谱线的宽度和形状 2.1 自然线宽 2.2 多普勒线宽 2.3 谱线的碰撞展宽 2.4 液体和固体中的谱线形状	讲授	4	2:1
三	3. 光谱仪器 3.1 光谱仪和单色仪 3.2 干涉仪 3.3 波长计 3.4 光的探测	讲授	10	2:1
四	4. 光谱测量中的光源 4.1 激光基础知识 4.2 激光共振腔 4.3 激光发射谱的特性 4.4 单模激光器的波长调谐	讲授	10	2:1
五	5. 激光光谱实验技术专题	讲授	2	2:1

## 五、课程其他教学环节要求

本课程除课堂讲授、讨论等教学方式以外，每部分结束后会有相应的课堂测试和小组讨论。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：大学物理，物理光学。

后续课程：毕业设计（论文）。

## 七、建议教材及教学参考书目

《激光光谱学 第1卷：理论基础》，沃尔夫冈·戴姆特瑞德 著，姬扬 译，科学出版社，2017年1月 第四版。

《激光光谱学 第2卷：实验技术》，沃尔夫冈·戴姆特瑞德 著，姬扬 译，科学出版社，2017年1月 第四版。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课堂教学注重理论联系实际，做到基本概念、基本理论讲授清楚、重点突出，针对需掌握的内容布置作业，以加强学生对基本概念、基本理论的理解、掌握及应用。每周安排一次辅导答疑，对于普遍存在的共性问题在课堂教学中集中讲授。

本课程考核采用期末考试的形式。考核成绩由平时成绩与期末考试成绩组成，平时成绩\*40%+期末考试\*60%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（100分）	课堂测试、 考勤和作业	掌握光的吸收和发射、谱线宽度和形状等激光光谱相关的基本理论知识。掌握光谱仪器的工作原理和光谱测量的基本原则，具备提出合理的光谱实验方案能力。
课程考试（100分）	期末测试卷	

大纲撰写人：王 茜

大纲审阅人：王 颖

负 责 人：屠良平

# x4080681 光学设计课程教学大纲

课程名称：光学设计

英文名称：Optics Design

课程编码：x4080681

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《光学设计》课程是光电信息科学与工程专业一门专业选修课。该课程结合光学基础理论，引导学生从最基本的光线追迹做起，利用 ZEMAX 软件设计光学系统，选择适当优化方法来优化光学系统，利用像差图像来分析光学系统的成像质量，并从物理角度理解成像质量的评价标准。参考应用实例，介绍激光传输控制的软件设计方法。光学设计是一门理论和实际应用相衔接的课程，可为学生从事光学工程领域相关工作打下良好基础。

通过《光学设计》课程的学习，使学生掌握光学系统的像差基本理论、像质评价的基本方法、像质评价的几种方法，能利用 ZEMAX 软件进行光学设计并能实现系统的优化。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 正确认识光学设计的理论基础，了解 ZEMAX 软件的功能特点，掌握光线追迹的基本计算方法。	3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料与器件等相关领域复杂工程问题的解决方案。
(2) 理解像差的光线描述方式，了解光阑和光瞳在光路设计中的作用，掌握像差的分析工具，正确认识设计方案的评价机制。	3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料与器件等相关领域复杂工程问题的解决方案。
(3) 了解激光光源的模拟方法，理解并掌握典型激光光学系统的优化设计。	3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料与器件等相关领域复杂工程问题的解决方案。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### (一) 光学设计基础理论

教学内容：镜头的设计步骤；高斯光学和理想成像；初级像差及其独立性原理；轴向球差与横向球差；透镜的近似表示；玻璃特性。

## 1. 基本要求

- (1) 了解光学设计的目的和意义；了解近轴光学概念，熟悉光学设计的应用范围；
- (2) 理解像差的概念；
- (3) 理解透镜表示方法；了解玻璃特性

## 2. 重点、难点

重点：高斯光学和理想成像，初级像差及其独立性原理；轴向球差与横向球差。

难点：像差。

### (二) ZEMAXS 软件的使用

教学内容：数据输入；外形图及一级特性的调用；软件分析功能；模块介绍。

## 1. 基本要求

- (1) 了解不同光学设计软件的应用特征；
- (2) 熟悉 ZEMAXS 软件的数据输入方法；
- (3) 理解 ZEMAXS 中的 3 个 F 数，理解光学的选择方式

## 2. 重点、难点

重点：数据输入；F 数；软件分析功能。

难点：F 数。

### (三) 近轴光路和非球面公式

教学内容：透镜及表面形状的描述；近轴光线追迹公式；光焦度；高斯透镜公式；非球面。

## 1. 基本要求

- (1) 理解透镜描述方法；
- (2) 掌握光线追迹公式和光焦度公式的应用方法；
- (3) 了解非球面的应用范围。

## 2. 重点、难点

重点：光线追迹公式；光焦度公式。

难点：光线追迹公式。

### (四) 像差

教学内容：光阑与光瞳；边缘主线和主光线；光瞳大小与 F 数的关系；光阑大小与像差控制；像差分析工具；像差的光线描述；波像差；设计方案评价。

## 1. 基本要求

- (1) 了解边缘主线和主光线概念；理解光瞳大小与 F 数的关系；
- (2) 掌握像差分析工具；理解像差的描述方法；
- (3) 熟悉设计方案评价方法；

## 2. 重点、难点

重点：像差分析工具；像差的光线描述；波像差；设计方案评价方法。

难点：波像差；设计方案评价方法。

### (五) 激光光学系统设计

教学内容：激光光源模拟；激光整形系统；激光扩束和聚焦系统；光纤耦合系统。

#### 1. 基本要求

- (1) 了解激光光源的特点及理论基础；
- (2) 了解激光传输控制的实际意义，熟悉常规激光光学系统；
- (3) 掌握激光光路系统的一般设计方法；

#### 2. 重点、难点

重点：激光扩束与聚焦设计；光纤耦合设计。

难点：光纤耦合设计。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	光学设计基础及 ZEMAX 介绍	讲授	4	2:1
二	光学系统的初始设计	讲授	6	2:1
三	透镜设计与像差分析	讲授	14	2:1
四	激光传输的理论模拟	讲授	8	2:1

### 五、课程其他教学环节要求

#### (一) 作业

在主要章节讲授完之后，要布置一定量的课外习题，根据章节内容布置 2-3 次作业。

#### (二) 综合训练

每个学生完成 1 项综合实践训练，以光学系统设计和结果讨论形式交设计报告一份，作为课程的成绩评定。

### 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：物理光学、应用光学

后续课程：光电专业实验 II

### 七、建议教材及教学参考书目

建议教材：

1. 《光学系统设计教程》，王朝晖、王朝晖、焦斌亮、徐朝鹏 编著，北京邮电大学出版社，2013.9

教学参考书目：

- 1、《现代光学系统设计》，王文生 著，国防工业出版社，2016.1
- 2、《光学系统设计》，Milton Laikin 著，周海宪，程云芳 译，机械工业出版社，2011.12

### 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考查；

成绩评定方法：平时成绩\*20%+大作业成绩\*80%=总成绩。

《光学设计》考核及成绩评定细节

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(100分)	考勤、课堂表现与讨论	<p>(1) 正确认识光学设计的理论基础,了解 ZEMAX 软件的功能特点,掌握光线追迹的基本计算方法。</p> <p>(2) 理解像差的光线描述方式,了解光阑和光瞳在光路设计中的作用,掌握像差的分析工具,正确认识设计方案的评价机制。</p> <p>(3) 了解激光光源的模拟方法,理解并掌握典型激光光学系统的优化设计。</p>
综合训练(100分)	光学系统设计和结果讨论	<p>(1) 正确认识光学设计的理论基础,了解 ZEMAX 软件的功能特点,掌握光线追迹的基本计算方法。</p> <p>(2) 理解像差的光线描述方式,了解光阑和光瞳在光路设计中的作用,掌握像差的分析工具,正确认识设计方案的评价机制。</p>

大纲撰写人: 贾红宝

大纲审阅人: 王 颖

负 责 人: 屠良平



# x4080881 光电仪器原理与设计教学大纲

课程名称：光电仪器原理与设计

英文名称：Optoelectronic Instrument Principle and Design

课程编码：x4080881

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：光电信息科学与工程专业

## 一、课程简介

《光电仪器原理与设计》是一门光电信息科学与工程专业专业选修课程，是光电仪器设计领域的导入课程。课程内容包括现代光电仪器的设计方法与理念，光电仪器的精密度分析，光传感器的工作原理与元件选择，光电仪器的设计规范标准，以及典型的光电仪器原理与分析等。

通过《光电仪器原理与设计》课程的学习，可以使学生获得现代光电领域科技发展的动态，了解光学仪器的原理与设计的相关知识，培养学生分析与解决问题的能力 and 工程设计实践能力，增强创新意识，提高学生自身技能、适应社会发展。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(一) 通过光电仪器原理与设计课程的学习,培养学生对常见光电仪器的原理分析和仪器使用方法。</p> <p>(二) 以现有光、机、电、算基础知识为起点,通过常用光电仪器设计原则的理论和方法的学习,从普遍规律和具体经验两方面,提高对于光电仪器原理和设计的认知和掌握,掌握规范的设计思路与习惯。</p>	<p>培养目标支撑毕业要求3-2 (L) :</p> <p>3、设计/开发解决方案:能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,设计针对光电领域复杂工程问题的解决方案,设计满足光电工程需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计开发环节中体现创新意识。</p> <p>3-2能够针对特定需求,完成光电领域系统、单元(部件)或工艺流程的设计。</p>

<p>(三)熟知常用光电仪器及前沿光电设备的工作原理,掌握光电仪器重要组成部件的结构、功能及参数设计方法,培养学生综合运用技术进行研发及总体设计的能力,为后续课程的学习和工程设计奠定理论基础和工程实践基础。</p>	
---	--

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 教学内容:

- 1、现代光电仪器的设计方法与讨论。
- 2、光电仪器精度分析与设计。
- 3、光源、光学元件、光学探测器的选择与参数设计。
- 4、光电仪器测量标准。
- 5、光电仪器在运动系统中的应用。
- 6、常用典型光电仪器的原理与设计方法。

#### (二) 基本要求:

通过学习,学生应该了解现代光电仪器的设计方法;光电仪器在运动系统中的应用;光源、光学元件、光学探测器的选择与参数设计;理解光电仪器测量标准;掌握光电仪器精度分析原则;熟练掌握常用典型光电仪器的原理与设计方法。

#### (三) 重点:

光电仪器测量标准,光电仪器精度分析原则。

#### (四) 难点:

现代光电仪器的设计方法,仪器设计流程。

### 四、教学方式及学时分配

本课程主要采用讲授法授课方式,具体安排如下:

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	光电仪器设计概述	讲授	2	2:1
二	现代仪器设计方法	讲授	4	4:1
三	仪器精度分析与设计	讲授	4	4:1
四	光源与照明系统	讲授	4	4:1
五	光学元件的选择与调整	讲授	3	3:1
六	光电探测器	讲授	5	5:1
七	标准量与标准器	讲授	4	4:1
八	运动与对准	讲授	2	2:1
九	典型仪器的原理与分析	讲授	4	4:1

## 五、课程其他教学环节要求

学生除了课堂学习相关知识外，教师可以根据具体情况，增设一定数量的课后作业，并使学生通过查阅资料，完成相关课程论文等内容。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程开设前，学生应该完成电路原理、电路原理实验、模拟电子技术、数字电子技术、电子技术实验、应用光学、单片机原理与应用等相关课程的学习。本课程的开设完善了学生的知识结构，同时，也为后续的光电专业实验以及毕业设计奠定基础，拓展空间。

## 七、建议教材及教学参考书目

选用教材：

《光电仪器原理与设计》 郝群. 北京：机械工业出版社，2013.

参考书：

[1] 《光电精密仪器设计》 殷纯永. 北京：机械工业出版社，1996.

[2] 《测控仪器设计》 浦昭邦，王宝光. 北京：机械工业出版社，2004.

[3] 《现代精密仪器设计》 李庆祥，王东生，李玉和. 北京：清华大学出版社，2004.

[4] 《光电仪器设计》 高明，刘缠牢. 西安：西北工业大学出版社，2005.

[5] 《现代光电仪器共性技术与系统集成》 萧泽新. 北京：电子工业出版社，2008.

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考查

成绩评定方法：平时成绩\*40%+期末成绩\*60%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(100分)	考勤、课堂提问及表现、课后作业	(一) 通过光电仪器原理与设计课程的学习, 培养学生对常见光电仪器的原理分析和仪器使用方法。 (二) 以现有光、机、电、算基础知识为起点, 通过常用光电仪器设计原则的理论和方法的学习, 从普遍规律和具体经验两方面, 提高对于光电仪器原理和设计的认知和掌握, 掌握规范的设计思路与习惯。
期末成绩(100分)	课程论文(或期末试卷)	(三) 熟知常用光电仪器及前沿光电设备的工作原理, 掌握光电仪器重要组成部件的结构、功能及参数设计方法, 培养学生综合运用技术进行研发及总体设计的能力, 为后续课程的学习和工程设计奠定理论基础和工程实践基础。

注：具体比例可以根据实际情况稍作调整。

大纲撰写人：王艳东

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平

# x4080621 光纤传感技术课程教学大纲

课程名称：光纤传感技术

英文名称：Fiber Sensors and Technologies

课程编号：x4080621

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《光纤传感技术》是光电信息科学与工程专业的专业选修课。作为现代传感技术的重要分支，光纤传感技术在许多领域具有替代传统传感器、弥补传感领域空白的先天优势。通过对本课程学习，掌握光纤的基本知识、光纤传感器的原理和应用，并进一步了解光纤传感领域的前沿进展。通过本课程的学习和训练，要求学生：

1. 掌握光纤的基本知识，并对光纤通讯有初步了解；
2. 学习和掌握光纤传感器的原理设计；
3. 了解封装技术及光纤传感领域的前沿进展。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1. 掌握光纤的基本知识，并对光纤通讯有初步了解	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
2. 学习和掌握光纤传感器的原理设计	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
3. 了解封装技术及光纤传感领域的前沿进展	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

- (一) 光纤的基本特性（熟练掌握，重点）
- (二) 光纤耦合技术（熟练掌握，重点）

- (三) 无源光纤器件 (熟练掌握, 重点)
- (四) 光纤传感器的分类和基本特点 (熟练掌握, 重点)
- (五) 强度调制型光纤传感器 (熟练掌握, 重点)
- (六) 相位调制型光纤传感器 (熟练掌握, 难点)
- (七) 波长调制型光纤传感器 (掌握)
- (八) 偏振态调制型光纤传感器 (掌握)
- (九) 封装技术 (了解)
- (十) 网络技术及其他前沿进展 (了解)

#### 四、教学方式及学时分配

授课方式: 讲授为主, 配合练习

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	光纤的基本特性 (数值孔径, 光纤的弯曲, 圆锥形光纤, 光纤的损耗, 光纤的色散)	讲授, 练习	2	30%
2	光纤的耦合技术 (光纤和光源的耦合, 光纤和光纤的耦合)	讲授, 练习	2	30%
3	无源光纤器件 (光分/合路连接器, 光纤定向耦合器, 光纤偏振器, 光纤滤波器, 光纤光栅)	讲授, 练习	2	30%
4	光纤传感器的定义、分类及特点	讲授, 练习	2	30%
5	强度调制型光纤传感器原理 (反射式强度调制, 透射式强度调制, 折射率强度调制, 光吸收系数调制, 补偿技术)	讲授, 练习	2	30%
6	强度调制型光纤传感器实例 (光纤微弯传感器, 光纤温度传感器)	讲授, 练习	2	30%
7	相位调制型光纤传感器原理: (应力应变效应, 温度应变效应)	讲授, 练习	2	30%
8	相位调制型光纤传感器类型 (Mach-Zehnder 和 Michelson 光纤干涉仪, Sagnac 光纤干涉仪, Fabry-Perot 干涉仪)	讲授, 练习	2	30%
9	相位调制型光纤传感器实例 (干涉式位移传感器, 加速度传感器, 振动传感器, 温度传感器, 磁场传感器, 电流传感器)	讲授, 练习	4	30%
10	波长调制型光纤传感器原理及实例	讲授, 练习	2	30%
11	偏振态调制型光纤传感器原理及实例	讲授, 练习	2	30%

12	封装技术	讲授, 练习	2	30%
13	网络技术	讲授, 练习	2	30%
14	前沿进展	讲授, 练习	2	30%
15	项目讨论	讲授, 练习	2	30%

## 五、课程其他教学环节要求

本课程以课堂讲授为主，安排问答环节，按时辅导答疑。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程有：大学物理，激光原理与技术等

后续课程有：毕业设计

## 七、建议教材和教学参考书目

《光纤传感器及其应用技术》(第2版) 黎敏, 廖延彪, 武汉大学出版社, 2012, 11

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 考核方式：考查

(二) 成绩评定方法：平时成绩\*70% (其中：出勤及作业\*10%+课堂问答\*30%+作业\*30%) + 项目论文\*30%

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (70 分)	出勤 (10 分)	1. 掌握光纤的基本知识，并对光纤通讯有初步了解； 2. 学习和掌握光纤传感器的原理设计； 3. 了解封装技术及光纤传感领域的前沿进展。
	课堂问答 (30 分)	
	作业 (30 分)	
项目论文 (30 分)	论文 (30 分)	1. 掌握光纤的基本知识，并对光纤通讯有初步了解； 2. 学习和掌握光纤传感器的原理设计； 3. 了解封装技术及光纤传感领域的前沿进展。

大纲撰写人：叶震寰

大纲审阅人：王 颖

负 责 人：屠良平

# x4080651 光电信息功能材料课程教学大纲

课程名称：光电信息功能材料

英文名称：Optoelectronic Information Functional Materials

课程编码：x4080651

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《光电信息功能材料》是光电信息科学与工程专业的一门专业选修课程。课程内容包括光电功能材料的分类、特点、成分、结构、性能、应用和发展动向。

通过《光电信息功能材料》课程的学习，可以使学生获得基本的光电功能材料知识，主要包括光电功能材料的分类、特点、成分、结构、性能、应用和发展动向；培养学生具备解决有关光电材料领域中出现的有关问题的能力，为将来研制新型光电器件、从事微电子技术和光电子技术打下良好基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1、掌握基本的光电功能材料知识。	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
2、培养学生具备解决有关光电材料领域中出现的有关问题的能力。	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### 一、功能材料发展概论

具体内容：概述功能材料的特征、分类及应用现状。

#### 1. 基本要求

了解功能材料的特征、分类及应用现状。



## 2. 重点、难点

重点：了解功能材料的特征、分类及应用现状。

难点：对多种分类方法的理解。

## 二、电功能材料

具体内容：电功能材料的分类、特性、原理及应用。

### 1. 基本要求

掌握电功能材料的分类、特性、原理及应用。

### 2. 重点、难点

重点：掌握电功能材料的分类、特性、原理及应用。

难点：电功能材料原理的理解。

## 三、光功能材料及器件

具体内容：光功能材料及器件的分类、特性、原理及应用。

### 1. 基本要求

掌握光功能材料及器件的分类、特性、原理及应用。

### 2. 重点、难点

重点：掌握光功能材料及器件的分类、特性、原理及应用。

难点：光功能材料及器件原理的理解。

## 四、光电功能薄膜材料

具体内容：光电功能薄膜材料的分类、特性、原理及应用。

### 1. 基本要求

掌握光电功能薄膜材料的分类、特性、原理及应用。

### 2. 重点、难点

重点：掌握光电功能薄膜材料的分类、特性、原理及应用。

难点：光电功能薄膜材料原理的理解。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	功能材料发展概论	讲授加练习	2	2:1
二	电功能材料	讲授加练习	6	6:1
三	光功能材料及器件	讲授加练习	10	5:1
四	光电功能薄膜材料	讲授加练习	14	7:1

## 五、课程其他教学环节要求

本课程除课堂讲授外，充分给予学生实际操作练习的机会。及时批改作业并进行辅导。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：大学物理、薄膜光学、半导体物理、材料物理。

后续课程：毕业设计

## 七、建议教材及教学参考书目

《功能材料学》，周馨我，北京理工大学出版社，2002年

《功能材料学概论》，马如璋等，冶金工业出版社，2006年

《功能材料与纳米技术》，李玲等，化学工业出版社，2002年

《功能材料概论》，殷景华等，哈尔滨工业大学出版社，2002年

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考查

成绩评定方法：考勤\*50%+论文\*50%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（50分）	考勤、课堂表现（50分）	1、掌握基本的光电功能材料知识。 2、培养学生具备解决有关光电材料领域中出现的有关问题的能力。
论文（50分）	上交论文（50分）	1、掌握基本的光电功能材料知识。 2、培养学生具备解决有关光电材料领域中出现的有关问题的能力。

大纲撰写人：武鹤楠

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平

# x4080631 半导体物理课程教学大纲

课程名称：半导体物理

英文名称：Semiconductor Physics

课程编码：x4080631

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《半导体物理》是光电信息科学与工程专业的一门专业选修课。课程内容包括半导体中的电子状态、半导体中的杂质、半导体中载流子的统计分布、半导体在电磁场中的电荷输运现象、半导体接触、半导体的光学性质和光电与发光现象等半导体物理的基本知识，主要从微观上解释发生在半导体中的宏观物理现象，介绍半导体光电材料与器件所涉及的特性及其物理原理。

通过《半导体物理》课程的学习，使学生掌握半导体物理的基础知识、基本理论和半导体的主要性质；培养学生具备对半导体的特性结果进行分析和处理的能力，具备针对半导体光电子相关的工程问题进行综合分析和解决的基本能力。为学生今后从事光电材料与器件方面的研究和开发工作打下一定的基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1.掌握半导体物理的基础知识、基本理论和半导体的主要性质。	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。
2.培养学生具备对半导体的特性结果进行分析和处理的能力，具备针对半导体光电子相关的工程问题进行综合分析和解决的基本能力。	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

(一) 半导体中的电子状态

### 1.教学内容

半导体中的电子状态和能带，半导体中电子的运动，有效质量，本征半导体的导电机构。

## 2.基本要求

- (1) 了解部分：空间等能面；
- (2) 理解部分：半导体中的电子状态和能带；
- (3) 掌握部分：有效质量；本征半导体的导电机构；
- (4) 熟练掌握：半导体中电子的运动。

## 3.重点和难点

- (1) 重点：电子共有化运动的特点及能带的形成，导体、半导体、绝缘体的能带特点；
- (2) 难点：硅、锗、砷化镓的能带结构。

### (二) 半导体中的杂质

## 1.教学内容

硅、锗晶体中的杂质掺杂。

## 2.基本要求

- (1) 了解部分：深能级与浅能级的特点；
- (2) 理解部分：杂质能级的引入；
- (3) 掌握部分：杂质的补偿作用；
- (4) 熟练掌握：半导体中掺入的杂质对半导体特性的影响。

## 3.重点和难点

- (1) 重点：半导体中掺入的杂质以及引入的杂质能级对半导体特性的影响，杂质的补偿作用；
- (2) 难点：深能级杂质的基本特点。

### (三) 半导体中载流子的统计分布

## 1.教学内容

状态密度，费米能级和载流子的统计分布，本征半导体的载流子浓度，杂质半导体的载流子浓度，一般情况下的载流子统计分布。

## 2.基本要求

- (1) 了解部分：状态密度；
- (2) 理解部分：费米能级；费米分布函数和玻耳兹曼分布函数；
- (3) 掌握部分：本征半导体的电中性条件；一般情况下的载流子统计分布及电中性条件；
- (4) 熟练掌握：杂质半导体的电中性条件。

## 3.重点和难点

- (1) 重点：费米分布函数和玻耳兹曼分布函数及费米能级的意义，电中性条件；
- (2) 难点：一般情况下半导体中的载流子浓度和费米能级表达式。

### (四) 半导体在电磁场中的电荷输运现象

## 1.教学内容

载流子的漂移运动和迁移率，载流子的散射，迁移率与杂质浓度和温度的关系，电阻率及其与杂质浓度和温度的关系，霍尔效应。

## 2.基本要求

- (1) 了解部分：载流子的散射；
- (2) 理解部分：载流子的漂移运动和迁移率；
- (3) 掌握部分：迁移率与杂质浓度和温度的关系；
- (4) 熟练掌握：电阻率及其与杂质浓度和温度的关系；霍尔效应。

### 3.重点和难点

- (1) 重点：电阻率与杂质浓度和温度的关系，霍尔效应原理；
- (2) 难点：半导体中有两种载流子的霍尔效应。
- (五) 半导体接触

### 1.教学内容

pn 结，金属和半导体的接触，MIS 结构，半导体异质结构。

### 2.基本要求

- (1) 了解部分：半导体异质结构的基本特性；
- (2) 理解部分：各类结型结构的电流电压特性；
- (3) 掌握部分：金属和半导体的接触，MIS 结构的特性；
- (4) 熟练掌握：平衡 pn 结的形成及加偏压下 pn 结的特性及能带图。

### 3.重点和难点

- (1) 重点：各类接触基本理论；各类接触能带图；
- (2) 难点：各类结型结构的电流电压特性。
- (六) 半导体的光学性质和光电与发光现象

### 1.教学内容

半导体的光吸收，半导体的光电导，半导体的光生伏特效应，半导体发光。

### 2.基本要求

- (1) 了解部分：半导体的光电导；
- (2) 理解部分：半导体的光吸收；
- (3) 掌握部分：半导体的光生伏特效应及应用；半导体发光原理；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3.重点和难点

- (1) 重点：光生伏特效应；半导体发光；
- (2) 难点：影响半导体发光的因素。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	半导体中的电子状态	讲授	4	2: 1
二	半导体中的杂质	讲授	2	2: 1
三	半导体中载流子的统计分布	讲授	6	2: 1

四	半导体在电磁场中的电荷输运现象	讲授、讨论	6	2: 1
五	半导体接触	讲授、讨论	10	2: 1
六	半导体的光学性质和光电与发光现象	讲授、讨论	4	2: 1

### 五、课程其他教学环节要求

本课程以课堂讲授为主，布置作业，按时辅导答疑。安排学生通过查阅资料及其讨论，了解半导体光电材料及器件的发展现状及动态。

### 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：大学物理。

后续课程：光电子学，固体物理，光电显示技术，光电信息功能材料。

### 七、建议教材及教学参考书目

《半导体物理学》（第7版），刘恩科、朱秉升、罗晋生等编著，电子工业出版社，2011

《半导体物理学》，黄昆、谢希德编，科学出版社，2012

《固体电子学基础》，张艺、沈为民主编，浙江大学出版社，2005

### 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考查

成绩评定方法：总成绩=平时成绩\*20%+大作业成绩\*80%

安排辅导答疑，对于普遍存在的共性问题在课堂教学中集中讨论讲授。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（100分）	考勤、课堂讨论	1. 掌握半导体物理的基础知识、基本理论和半导体的主要性质。
大作业成绩（100分）	根据半导体光电材料与器件中的实际问题，给出一定的题目。学生围绕题目，通过查阅资料分析，给出合理的解决思路或方案。	1. 掌握半导体物理的基础知识、基本理论和半导体的主要性质； 2. 培养学生具备对半导体的特性结果进行分析和处理的能力，具备针对半导体光电子相关的工程问题进行综合分析和解决的基本能力。

大纲撰写人：王 颖

大纲审阅人：贾红宝

负 责 人：屠良平

# x4080021 材料物理课程教学大纲

课程名称：材料物理

英文名称：Materials Physics

课程编码：x4080021

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：应用物理学 光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《材料物理》是一门专业选修课课程，本课程的内容包括材料本身的微观结构与缺陷，材料在外界条件下发生的组织结构和性能的变化与控制，材料的力学性质，材料的相变，表界面的结构与行为和非晶态物理基础。本门课是介于物理学与材料学之间的一门交叉学科，它旨在利用物理学中的一些学科的成果来阐明材料中的种种规律和转变过程。通过对《材料物理》课程的学习，使学生融会固体物理、物理化学、化学、晶体学、金属学及无机非金属材料等多学科知识，广泛了解材料学一些主要领域的研究内容，培养学生能用所学的相关专业基础知识，解决在材料等相关的科学技术领域中的实际问题的能力。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 掌握材料物理学相关的基本理论、基本知识 with 基本技能，包括材料的结构和缺陷、组织变化和控制、力学性能、相变等内容，一些新型功能材料。	支撑应用物理学专业培养计划二毕业要求——①专业知识、⑦获取知识的能力 支撑光电信息科学与工程专业培养计划二毕业要求——1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。
(2) 运用所学知识能在新材料等相关的科学技术领域中从事科研、教学、技术开发和相关管理等工作。	支撑应用物理学专业培养计划二毕业要求——①专业知识、⑦获取知识的能力、

	<p>⑧应用知识的能力</p> <p>支撑光电信息科学与工程专业培养计划</p> <p>二毕业要求——1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。</p>
--	--

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 材料的结构与缺陷

- 1、教学内容：晶体结构、密勒指数、晶体点缺陷、位错及其几何性质、位错的弹性性质、位错的交割与割界、位错的形成与增殖、典型晶体中的位错、小角晶界、大角晶界。
- 2、基本要求：熟练掌握晶体结构与晶体缺陷的基本知识。
- 3、重点：晶面与晶向的指数标定。
- 4、难点：立方晶系中的复式格子。

#### (二) 材料的组织变化与控制

- 1、教学内容：材料的显微组织、结构、低温塑性变形、回复、再结晶与晶粒的长大。
- 2、基本要求：熟练掌握显微组织、结构等概念；了解热处理基础和回复再结晶等知识。
- 3、重点：材料中的显微组织及观察。
- 4、难点：回复再结晶机理及织构的产生。

#### (三) 材料的力学性质

- 1、教学内容：弹性变形、固体的滞弹性与内耗、强化理论、材料的断裂。
- 2、基本要求：熟练掌握金属的弹性及塑性变形、断裂和疲劳。
- 3、重点：金属塑性变形机理、断裂机制等。
- 4、难点：形变强化。

#### (四) 材料的相变

- 1、教学内容：平衡状态图、相律、纯晶体的凝固、金属固态相变的基本规律等。
- 2、基本要求：掌握平衡状态图、相律、纯晶体的凝固以及金属固态相变的基本规律等知识。对钢中过冷奥氏体转变热力学及动力学做一般了解。
- 3、重点：纯晶体的凝固以及金属固态相变的基本规律。
- 4、难点：钢中过冷奥氏体转变热力学及动力学。

#### (五) 表界面的结构与行为

- 1、教学内容：材料的吸附、扩散等。
- 2、基本要求：一般了解吸附与偏析、表面扩散与界面扩散等现象。
- 3、重点：扩散机制和影响扩散的因素。
- 4、难点：扩散定律。

#### (六) 非晶态物理基础

一般了解非晶态固体的结构特点、制备及性能等。



#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	材料的结构与缺陷	讲授	8	2:1
二	材料的组织变化与控制	讲授	6	2:1
三	材料的力学性质	讲授	6	2:1
四	材料的相变	讲授	6	2:1
五	表界面的结构与行为	讲授	4	2:1
六	非晶态物理基础	讲授	2	2:1

#### 五、课程其他教学环节要求

要求：结合课堂所学，学生独立完成教师布置的作业和查阅资料等任务。

#### 六、本课程与其他课程的联系

本课程先修课程为高等数学、大学物理，后续课程为固体物理。

#### 七、建议教材及教学参考书目

建议教材：

《材料物理》，李志林主编，化学工业出版社，2015年

参考书目：

《材料物理导论》，杨尚林、张宇、桂太龙编，哈尔滨工业大学出版社，1999

《材料物理导论》，熊兆贤编，科学出版社，2001

《材料物理学概论》，李言荣、恽正中编，清华大学出版社，2001

《金属物理学：相变》，冯端等著，科学出版社，1990

#### 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考试

成绩评定方法： $\text{平时成绩} \times 30\% + \text{期末成绩} \times 70\% = \text{总成绩}$

两次课安排一次辅导答疑，对于普遍存在的共性问题 and 作业完成情况在课堂教学中集中讲授。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（30分）	考勤、课堂测试、课后作业（30分）	<p>(1) 掌握材料物理学相关的基本理论、基本知识与基本技能，包括材料的结构和缺陷、组织变化和控制、力学性能、相变等内容，一些新型功能材料。</p> <p>(2) 运用所学知识能在新材料等相关的科学技术领域中从事科研、教学、技术开发和相关管理等工作。</p>

课程考试（70分）	闭卷考试（70分）	（1）掌握材料物理学相关的基本理论、基本知识与基本技能，包括材料的结构和缺陷、组织变化和控制、力学性能、相变等内容，一些新型功能材料。
-----------	-----------	---

大纲撰写人：谷 月

大纲审阅人：高首山 王颖

负 责 人：屠良平

# x4080891 固体物理课程教学大纲

课程名称：固体物理

英文名称：Solid Physics

课程编码：x4080891

学时数：32

其中实践学时数： 0                    课外学时数： 0

学分数：2

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

固体物理是光电信息科学与工程专业的一门专业选修课程，主要内容包括固体原子论和固体电子论两大部分。固体原子论部分包括固体的结构、固体的结合、固体的热学性质与固体性能之间的规律；固体电子论包括固体的能带规律、固体导电性的能带论等规律。

通过固体物理课程的学习，使学生达到能够运用固体的结构、固体的性质和固体能带论的基础知识，认识和分析在专业课程及专业领域遇到的知识和问题；学会利用固体的结构决定性质的物理规律去选择、设计合理结构的元器件；掌握运用固体能带论的知识设计合理的固体光电器件，获得符合导电性要求的固体电子元器件，提高光电器件选择的合理性和理论依据。培养学生具有光电工程领域所需要的专业知识，具备利用专业知识分析和解决问题的能力，为深入学习光电材料科学方向打好基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 掌握晶体结构的周期性特征，解决与晶格周期性有关的物理问题。	支撑光电信息科学与工程专业毕业要求 1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。
(2) 掌握宏观晶体结合与微观分子、离子间相互作用的规律。	支撑光电信息科学与工程专业毕业要求 1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。
(3) 掌握晶格振动理论、量子化理论处理晶格振动系统，理解晶格振动的物理问题。	支撑光电信息科学与工程专业毕业要求 1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。
(4) 掌握固体能带理论和方法，应用能带理论解决固体中的能带问题。	支撑光电信息科学与工程专业毕业培养要求 1-4 掌握光电专业知识，并能用

	于解决复杂的光电工程技术问题。
--	-----------------

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

教学内容：

#### (一) 晶体结构的周期性

熟练掌握晶胞、布喇菲原胞、复式格子的基矢、体积等结构特征；掌握晶体结构的密堆积结构、配位数的概念；掌握晶面指数的指认、理解七大晶系、十四种布格子。

重点：几种典型布喇菲原胞的基矢、体积的计算、堆积系数、晶面指数的计算。

难点：七大晶系

#### (二) 倒格子

熟练掌握倒格子的定义及倒格子空间的物理规律；掌握倒格子空间的布里渊区；

重点：正确倒格子的定义。

难点：倒格子的定义，倒格子与正格子空间的物理关系。

#### (三) X 射线衍射

理解 X 射线衍射极大条件

重点：X 射线衍射极大条件

难点：理解衍射极大条件与布里渊区边界的关系。

#### (四) 晶体的结合的一般性质

掌握晶体的结合的一般性质，掌握晶体平衡条件、分子间距的计算；

重点：晶体结合一般性质，晶体平衡条件、分子平衡距离的计算

难点：晶体结合能的正确理解。

#### (五) 典型晶体的结合能

掌握马德隆常数的计算；正确理解离子晶体结合能的物理特征。

重点：马德隆常数的计算。

难点：离子晶体结合能

#### (六) 晶格振动的色散关系

掌握一维原子链（单原子）晶格振动的色散关系及周期性边界条件的物理思想；了解一维复式格子的色散关系的物理意义；理解正则坐标；掌握声子的物理概念。

重点：能量子-声子物理概念的理解

难点：晶格振动色散关系的理解。

#### (七) 晶格振动的量子理论模型

掌握晶格振动模式密度的概念及计算方法；掌握晶格热容的两种模型：爱因斯坦模型和德拜模型。

重点：正确理解模式密度；理解爱因斯坦模型和德拜模型的物理思想。

难点：德拜模型的正确理解。

(八) 固体能带

正确理解能带理论的基本假设；理解布洛赫定理及能带的物理规律；

重点：布洛赫定理。

难点：理解固体能带的基本特征。

(九) 晶体能带的计算

理解近自由电子近似、量子微扰理论在解决固体能带论中的应用，掌握紧束缚近似得物理思想、紧束缚近似的能带。

掌握紧束缚近似的物理思想，掌握紧束缚近似的能带处理方法和计算。

重点：紧束缚近似计算固体能带

难点：固体能带微扰理论的正确理解

(十) 电子的准经典运动

掌握电子有效质量的计算；正确理解电子的速度、有效质量物理概念，掌握能带论解释固体导电性能。

重点：电子有效质量的理解和计算

难点：电子有效质量概念的理解

(十一) 金属的费米能级

掌握电子的能态密度的计算，掌握绝对零度的费米能；理解非绝对零度的费米能。

重点：绝对零度的费米能

难点：电子的能态密度 非绝对零度的费米能的理解。

四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	<b>第一章 晶体结构</b> 晶体结构的周期性	讲授	2	2: 1
二	晶列、晶面指数	讲授	2	2: 1
三	倒格子、布里渊区	讲授	2	2: 1
四	对称操作、X 射线衍射	讲授	2	2: 1
五	<b>第二章 晶体的结合</b> 晶体的结合类型	讲授	2	2: 1
六	晶体的结合能 习题课	讲授	2	2: 1
七	<b>第三章 晶格振动和晶体的热学性质</b> 一维单原子链的振动，一维复式格子	讲授	2	2: 1
八	正则坐标、声子	讲授	2	2: 1
九	固体比热 习题课	讲授	2	2: 1
十	<b>第四章 能带理论</b> 能带理论的基本假设	讲授	2	2: 1

	布洛赫波与布洛赫定理			
十一	能带理论①：自由电子近似	讲授	2	2: 1
十二	能带理论②：紧束缚近似	讲授	2	2: 1
十三	晶体中电子的准经典运动 固体导电性的能带论解释	讲授	2	2: 1
十四	<b>第五章 金属电子论</b> 能态密度	讲授	2	2: 1
十五	费米-狄拉克统计分布，费米能	讲授	2	2: 1
十六	总复习	讲授	2	2: 1

## 五、课程其他教学环节要求

布置课后作业，根据课堂内容布置一定量的作业量，学生课下通过查阅资料完成作业内容，习题课总结本章的内容并讲评作业内容，提倡学生课后研讨完成作业，提高学习能力。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程是光信息科学与工程专业选修课，必须在完成主要必修课和专业课的基础上，具备一定的物理和数学知识储备才能更好地学习。注意与先修课程《材料物理》、《半导体物理》和《量子力学》的衔接。后续课程为毕业设计等。

## 七、建议教材及教学参考书目

1. 《固体物理学》陈长乐编，西北工业大学出版社，1998
2. 《固体物理学》黄昆原著，韩汝琦改编 高等教育出版社，2001
3. 《固体物理学》方俊鑫，陆栋 上海科技出版社，1988
4. 《固体物理基础》闫守胜，北京大学出版社，2003
5. 《固体物理学》吴代鸣，高等教育出版社，2007

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

考核方式：闭卷考试

成绩评定方式：总成绩=期末卷面成绩×70%+ 期中考试成绩×10% +平时考评×20%

考核环节	评价环节	课程目标
平时考评和作业（20分）	出勤	
	课堂的表现、作业完成情况。	（1）掌握晶体结构的周期性特征。 （2）掌握宏观晶体结合与微观分子、离子间相互作用的规律。 （3）掌握晶格振动理论和晶格振动量子化物理思想。
期中考试卷面成绩（10分）	学期的中期按照课程进度安排一次期中考试	（1）掌握晶体结构的周期性特征。

		<p>(2) 掌握宏观晶体结合与微观分子、离子间相互作用的规律。</p> <p>(3) 掌握晶格振动理论和晶格振动量子化理论。</p>
期末考试卷面成绩 (70 分)	根据本学期讲授的内容安排期末考试	<p>(1) 掌握晶体结构的周期性特征。</p> <p>(2) 掌握宏观晶体结合与微观分子、离子间相互作用的规律。</p> <p>(3) 掌握晶格振动理论、晶格振动量子化理论。</p> <p>(4) 掌握固体能带理论和方法。</p>

大纲撰写人：王 彪

大纲审阅人：王 颖

负 责 人：屠良平

# x4080841 材料分析与检测课程教学大纲

课程名称：材料分析与检测

英文名称：Analysis and Test for Materials

课程编码：x4080841

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：应用物理学，光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《材料分析与检测》是应用物理学专业和光电信息科学与工程专业开设的一门专业选修课程。本课程详细讨论材料的分析方法与检测技术，课程内容包括X射线衍射分析、拉曼散射光谱分析、红外吸收光谱分析、扫描电子显微镜、透射电子显微镜等几种材料分析方法的原理、检测过程、相关测试仪器的工作原理、以及测试结果的分析处理。

通过《材料分析与检测》课程的学习，可以使学生获得材料主要分析方法的基本原理和应用知识，培养学生具备对材料微观结构的分析测试及研究的能力，能够正确的运用不同分析技术开展材料组成与结构的分析测试与表征，从而具备开展材料科学研究和解决光电材料领域相关问题的能力，为今后从事材料生产、检测、研发工作以及进行科学研究打下良好的基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 掌握常用材料微观分析方法的基本原理，样品的制备和应用等基本知识。	支撑光电信息科学与工程专业毕业要求 5-2 能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、现代工程工具和专业模拟软件，对光电领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。 支撑应用物理学专业培养要求二毕业要求中的①专业知识；②工具知识；
(2) 初步具有根据分析的目的，结合各种材料分析测试方法的特点和应用范围，正确	支撑光电信息科学与工程专业毕业要求 5-2 能够选择和使用恰当的仪器设备、



选择分析测试方法的能力。	<p>信息资源、现代工程工具和专业模拟软件，对光电领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。</p> <p>支撑应用物理学专业培养要求二毕业要求中的⑤专业素养；⑧应用知识的能力；</p>
<p>(3) 具有分析一般（典型、较简单）测试结果（图谱）的能力，以及与分析测试专业人员共同商讨有关材料分析研究方案的能力。</p>	<p>支撑光电信息科学与工程专业毕业要求 5-2 能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、现代工程工具和专业模拟软件，对光电领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。</p> <p>支撑应用物理学专业培养要求二毕业要求中的⑧应用知识的能力；</p>
<p>(4) 具备专业从事材料分析测试工作的初步基础，以及通过继续学习掌握材料分析新方法、新技术的自学能力。</p>	<p>支撑光电信息科学与工程专业毕业要求 5-2 能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、现代工程工具和专业模拟软件，对光电领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。</p> <p>支撑应用物理学专业培养要求二毕业要求中的⑤专业素养；⑧应用知识的能力。</p>

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### (一) 绪论

**【知识点】** 本课程的性质、主要内容及其与其它课程的关系，学习的要求和方法等。

**【基本要求】** 了解本课程的性质、主要内容及其与本专业其它课程的关系。

**【重点】** 材料分析与检测的主要内容和相关方法。

#### (二) X射线衍射分析技术

**【知识点】** X射线物理学基础、X射线的产生及其与物质的相互作用方式、X射线衍射的基本原理、X射线衍射方法、X射线衍射分析的应用、物相分析的晶体学基础、

**【基本要求】** 了解X射线的本质及特征，理解X射线和物质的相互作用原理、作用方式及其规律，掌握X射线衍射的几何条件、利用X射线衍射法开展材料物相分析的原理和方法、

**【重点】** X射线衍射的基本原理、X射线衍射方法。

**【难点】**X 射线衍射法分析材料的微观结构。

### (三) 拉曼散射光谱分析

**【知识点】**拉曼光谱的基本原理、拉曼光谱的形成与波数范围、分子的各种振动形式、拉曼光谱仪、拉曼光谱的分析与应用、特征振动频率、应用实例。

**【基本要求】**了解拉曼光谱的形成与波数范围，理解拉曼光谱的基本原理、分子的各种振动形式，掌握拉曼光谱的分析与应用，熟练掌握特征振动频率。

**【重点】**拉曼光谱的基本原理，特征振动频率，拉曼光谱的应用。

**【难点】**拉曼光谱的分析与应用。

### (四) 红外吸收光谱分析

**【知识点】**红外光谱的基本原理、红外光谱的形成与红外区的分类、分子的转动光谱及振动光谱、红外光谱峰位影响因素、红外光谱仪、红外光谱的分析与应用、特征振动频率、应用实例。

**【基本要求】**了解红外光谱的形成与红外区的分类，理解红外光谱的基本原理、分子的转动光谱及振动光谱，掌握红外光谱的分析与应用，熟练掌握特征振动频率。

**【重点】**红外光谱的基本原理，特征振动频率，红外光谱的应用。

**【难点】**红外光谱的分析，影响红外光谱吸收峰位置的因素。

### (五) 紫外可见吸收光谱

**【知识点】**紫外可见吸收光谱的基本原理、光吸收定律、紫外可见分光光度计的工作原理与组成、紫外可见光谱分析方法及其应用、定性分析与定量分析。

**【基本要求】**理解紫外可见吸收光谱的基本原理、光吸收定律、紫外可见分光光度计的工作原理与组成，掌握紫外可见光谱分析方法及其应用。

**【重点】**紫外可见吸收光谱的基本原理。

**【难点】**紫外可见光谱分析方法及其应用。

### (六) 扫描电子显微镜

**【知识点】**扫描电子显微镜的工作原理及构造、试样的制备、扫描电子显微镜的分析方法与实际案例分析，扫描电镜的技术发展。

**【基本要求】**了解扫描电镜的技术发展，理解扫描电子显微镜的工作原理及构造，掌握试样的制备技术、扫描电子显微镜的分析方法。

**【重点】**扫描电子显微镜的工作原理及构造。

**【难点】**扫描电子显微镜的分析方法。

#### (七) 透射电子显微镜

**【知识点】**透射电子显微镜的工作原理及构造、样品制备技术、透射电镜基本成像操作、单晶/多晶电子衍射成像原理与衍射图像的标定、透射电子显微镜的实际应用、高分辨透射电镜的简介与应用。

**【基本要求】**了解单晶/多晶电子衍射成像原理与衍射图像的标定、高分辨透射电镜的应用，理解透射电子显微镜的工作原理及构造，掌握样品制备技术、透射电镜基本成像操作、透射电子显微镜的实际应用。

**【重点】**透射电子显微镜的工作原理及构造。

**【难点】**样品制备技术、透射电镜基本成像操作。

#### (八) X射线光电子能谱

**【知识点】**X射线光电子能谱的基本原理、样品的制备、X射线光电子能谱仪、分析方法与应用。

**【基本要求】**了解X射线光电子能谱的表示方法，理解X射线光电子能谱的基本原理、X射线光电子能谱仪的工作原理、X射线光电子能谱的分析方法及其应用范围。

**【重点】**X射线光电子能谱的基本原理、分析方法与应用。

**【难点】**X射线光电子能谱的基本原理。

#### (九) 俄歇电子能谱

**【知识点】**俄歇电子能谱的基本原理、样品的制备、俄歇电子能谱仪、分析方法与应用。

**【基本要求】**了解俄歇电子能谱的谱峰信息，理解俄歇电子能谱的基本原理、俄歇电子能谱仪的工作原理、俄歇电子能谱的分析方法及其应用范围。

**【重点】**俄歇电子能谱的基本原理、分析方法与应用。

**【难点】**俄歇电子能谱的基本原理。

#### (十) 其它分析方法简介

**【知识点】**分子荧光光谱法、核磁共振波谱法、质谱分析法、等离子体发射光谱、电化学分析法等其它分析方法的基本原理及其应用简介。

**【基本要求】**了解分子荧光光谱法、核磁共振波谱法、质谱分析法、等离子体发射光谱、电化学分析法等其它分析方法的基本原理及其应用简介。

**【重点】**基本概念和分析方法的主要功能与用途。

【难点】基本原理。

#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	2	2:1
二	X射线衍射分析技术	讲授	6	2:1
三	拉曼散射光谱分析	讲授	4	2:1
四	红外吸收光谱分析	讲授	4	2:1
五	紫外可见吸收光谱	讲授	4	2:1
六	扫描电子显微镜	讲授	2	2:1
七	透射电子显微镜	讲授	2	2:1
八	X射线光电子能谱	讲授	2	2:1
九	俄歇电子能谱	讲授	2	2:1
十	其它分析方法简介	讲授	4	2:1

#### 五、课程其他教学环节要求

本课程作业的基本要求是：提前预习知识点，巩固课堂讲授的理论和基本概念，锻炼独立思考和分析问题的能力。习题分量占自学时间的四分之一，具体数量视习题难易程度而定。

#### 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：大学物理、物理实验、应用光学、量子力学、激光原理与技术、激光光谱、材料物理等。

后续课程：光电专业实验、毕业设计等。

#### 七、建议教材及教学参考书目

(一) 建议教材：《材料测试技术与分析方法》，杨玉林，哈尔滨工业大学出版社，2014.09。

(二) 教学参考书目：

《材料分析方法》(第三版)，周玉，机械工业出版社，2017.01。

《固体物理学》，黄昆，高等教育出版社，1998.10。

《粉末衍射法测定晶体结构》，梁敬魁，科学出版社，2011.03。

《傅里叶变换红外光谱分析》，翁诗甫 徐怡庄，化学工业出版社，2016.04。

《拉曼光谱的分析与应用》，杨序钢 吴琪琳，国防工业出版社，2008.11。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考查；

成绩评定方法：出勤 10%+课堂提问 20%+作业 70%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
出勤（10分）		
课堂提问（20分）	课堂表现与讨论	支撑课程目标 1、掌握常用材料微观分析方法的基本原理，样品的制备和应用等基本知识；
作业（70分）	根据授课内容及材料分析的实际问题给学生预留 3-5 道思考题，学生自行查阅文献给出分析结果和检测方法	支撑课程目标 2、具有根据分析的目的，结合各种材料分析测试方法的特点和应用范围，正确选择分析测试方法的能力；3、具有分析一般（典型、较简单）测试结果（图谱）的能力，以及与分析测试专业人员共同商讨有关材料分析研究方案的能力；4、具备专业从事材料分析测试工作的初步基础，以及通过继续学习掌握材料分析新方法、新技术的自学能力。

大纲撰写人：江俊儒

大纲审阅人：高首山 王颖

负责人：屠良平

# x4080701 专业英语课程教学大纲

课程名称：专业英语

英文名称：Specialized English

课程编码：x4080701

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：光电信息科学与工程、应用物理学

## 一、课程简介

《专业英语》是一门光电信息科学与工程专业和应用物理学专业的重要专业选修课程。课程内容包括科技英语的检索、阅读、写作及英文 PPT 的制作和做英文报告。

通过《专业英语》课程的学习，可以使学生获得科技英语阅读写作及英文 PPT 制作的知识，培养学生具备查阅本专业英文文献、独立进行科技论文写作及做英文报告的能力，为本专业学生的工作和进一步深造打下良好基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
使学生获得科技英语阅读写作及英文 PPT 制作的知识。	光电信息科学与工程专业毕业要求 10-2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就光电工程问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流，尊重世界不同文化的差异性。 应用物理学专业毕业要求②工具知识：掌握数学、外语、计算机及信息技术应用等方面的知识；⑦获取知识的能力：具有自学能力、获取和加工处理信息的能力。
培养学生具备查阅本专业英文文献、独立进行科技论文写作及做英文报告的能力。	光电信息科学与工程专业毕业要求 10-2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就光电工程问题，在跨文化背景

	<p>下进行基本沟通和交流, 尊重世界不同文化的差异性。</p> <p>应用物理学专业毕业要求②工具知识: 掌握数学、外语、计算机及信息技术应用等方面的知识; ⑦获取知识的能力: 具有自学能力、获取和加工处理信息的能力。</p>
--	--

### 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### 一、科技英语基础

具体内容: 主要介绍科技英语中的词类、动词的非谓语形式、从句等科技语法现象, 详细分析单句写作, 通过语法上的讲解并配以大量的中英互译例句, 详细介绍科技英语的文体特征和句子特征。

##### 1. 基本要求

- (1) 掌握科技英语词汇的特点。
- (2) 熟练掌握科技英语的语法。
- (3) 熟练掌握科技英语单句写作。

##### 2. 重点、难点

重点: 动词的非谓语形式, 从句的阅读和写作。

难点: 长句子的阅读和理解。

3. 说明: 可适当增加课外阅读训练。

#### 二、科技英语阅读

具体内容: 教师选定的专业方面的科技英语文献, 进行专业词汇、科技英语语法及阅读理解等方面的讲授, 并选定相关的阅读材料, 指导学生进行翻译、阅读实践。

##### 1. 基本要求

- (1) 掌握本专业的英语文献的阅读和理解。
- (2) 掌握快速阅读英语科技文章, 迅速获取信息和中心思想的方法。

##### 2. 重点、难点

重点: 科技英文的结构、句子的特性、词汇的用法。

难点: 有从句的长句子的理解。

3. 说明: 增加阅读量, 提高阅读速度。

#### 三、科技英语写作及做英文报告

具体内容: 科技英语写作的一般知识, 科技论文的组成部分, 科技论文引言及其摘要的写作方法, 科技论文本身内容的构成, 作者简介的写法, 通过典型例子的详细分析说明科技英语写作中的错误。制作英文 PPT 及做英文报告。

##### 1. 基本要求

- (1) 掌握科技论文写作的一般方法。
- (2) 掌握科技论文的基本构成。
- (3) 理解写作科技论文的提纲 (OUTLINE), 引言 (INTRODUCTION), 摘要 (ABSTRACT) 和结论 (CONCLUSION) 等方面的能力。
- (4) 了解词汇学习、翻译技巧及写作等方面的提高方法。
- (5) 掌握英文 PPT 制作方法及口头报告技巧。

## 2. 重点、难点

重点: 科技论文的结构、句子的特性、词汇的用法。

难点: 具有从句的长句子的理解, 英文表达。

3. 说明: 增加阅读和写作量, 提高写作技巧。多做口头表达练习, 提高临场发挥能力。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	科技英语基础	讲授加练习	4	4:1
二	科技英语阅读	讲授加练习	8	4:1
三	科技英语写作及英文报告	讲授加练习	20	5:1

## 五、课程其他教学环节要求

本课程除课堂讲授外, 充分给予学生实际操作练习的机会, 并进行辅导。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程: 大学英语、文献检索

后续课程: 毕业设计

## 七、建议教材及教学参考

《科技英语翻译常见错误分析》, 赵正才主编, 国防工业出版社, 1990 年

《科技英语翻译方法》, 阎庆甲编著, 冶金工业出版社, 1992 年

《实用科技英语写作技巧》, 秦荻辉编著, 上海外语教育出版社, 2001 年

《科技英语阅读教程》, 秦荻辉编著, 西安电子科技大学出版社, 1996 年

《科技英语语法高级教程》, 秦荻辉编著, 西安电子科技大学出版社, 1997 年

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式: 考查



成绩评定方法：考勤\*50%+英文报告及论文\*50%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩 (50分)	考勤、课堂表现 (50分)	1、使学生获得科技英语阅读写作及英文 PPT 制作的知识。 2、培养学生具备查阅本专业英文文献、独立进行科技论文写作及做英文报告的能力。
报告及论文 (50分)	做英文报告、上交论文 (50分)	1、使学生获得科技英语阅读写作及英文 PPT 制作的知识。 2、培养学生具备查阅本专业英文文献、独立进行科技论文写作及做英文报告的能力。

大纲撰写人：武鹤楠

大纲审阅人：王颖 高首山

负责人：屠良平

# x4080051 计算物理课程教学大纲

课程名称：计算物理

英文名称：Computational Physics

课程编码：x4080051

学时数：32

其中实践学时数：16

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

计算物理是光电信息科学与工程专业的一门专业选修课程。它采用数值计算方法来求解物理问题。由于物理学中能够给出解析解的问题很少，因此很多物理学领域都需要用数值方法来进行研究。计算物理学已经和理论物理学、实验物理学一起构成了现代物理学的三个重要组成部分。该课程教学大致分为两个层次：第一是通过本课程的教学，使学生对计算物理学中比较重要以及常用的算法有比较全面和系统的认识；对本课程中的基本理论、基本知识和基本技能能够正确地理解并运用；第二，要求学生具有一定的应用能力，对于前沿研究课题内容有一定了解，这将为以后从事专业工作和科学研究打下良好的基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
①基本理论、基本知识和基本技能，要求学生理解并能运用	支撑光电信息科学与工程专业培养计划二毕业要求的5-2 能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、现代工程工具和专业模拟软件，对光电领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。
②前沿研究课题内容，要求学生了解并掌握其研究方向	支撑光电信息科学与工程专业培养计划二毕业要求的5-2 能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、现代工程工具和专业模拟软件，对光电领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### 第一章 计算物理起源和发展及应用

了解计算物理学的起源、研究对象、研究方法以及在不同领域的应用。掌握一种计算机语言（Fortran 或 VB）。了解本课程的教学要求和考核形式等。

重点：计算机编程语言应用。

难点：计算机语言一般编程方法。

## 第二章 简单物理实验的模拟

了解简单物理实验模拟的基本步骤，掌握简谐振动实验的模拟，振动合成原理的模拟。

重点：简谐振动实验的模拟，振动合成原理的模拟。

难点：建立实验模型。

## 第三章 实验数据的统计处理

了解统计直方图的概念，掌握实验数据的平均值、方差、标准差计算。

重点：数据的平均值、方差、标准差计算。

难点：对实验数据进行排序。

## 第四章 线性代数方程组的解法

了解线性代数方程组的一般解法，掌握高斯消元法、列主元高斯消去法、简单迭代法和赛德尔迭代法的基本思想。

重点：列主元高斯消去法解线性代数方程组。

难点：列主元高斯消去法系数最大值确定。

## 第五章 有限差分方法和常微分方程的求解

了解差商代替微商的内涵，掌握几种常见的差分格式。掌握求解微分方程的几种数值方法，熟练掌握常微分方程的差分解法。

重点：常微分方程的差分解法。

难点：差分格式稳定性的分析。

## 第六章 抛物型方程的解法

了解偏微分方程求解的一般步骤，掌握抛物型方程差分格式的建立、初边值的处理，熟练掌握二维抛物型方程的差分解法。

重点：二维抛物型方程的差分解法。

难点：二维抛物型方程初边值的处理。

## 第七章 双曲型方程的解法

理解特征线上的微分关系式，掌握双曲型方程显式格式、隐式格式的建立，掌握边界问题的处理，熟练掌握双曲型方程的差分解法。

重点：双曲型方程的差分解法。

难点：双曲型方程的特征线法。

## 第八章 蒙特卡罗方法的应用

了解蒙特卡罗方法的起源，了解随机数的产生方法。了解蒙特卡罗方法对随机过程模拟的一般过程。熟练掌握蒙特卡罗方法计算定积分，掌握链式反应的模拟和趋向平衡态的模拟。

重点：蒙特卡罗方法计算定积分。

难点：随机模型的构建。

### 四、教学方式及学时分配

以下为参考学时，教师可以根据教学情况作适当调整。

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	第一章 绪论 1、计算物理起源、发展和应用 2、计算机编程语言应用	讲授+实验	2	2:1
二	第二章 简单物理实验模拟 1、简谐振动实验的模拟 2、振动合成原理的模拟	讲授+实验	2+2	2:1
三	第三章 实验数据的统计处理 1、统计直方图 2、平均值、方差、标准差计算	讲授+实验	2+2	2:1
四	第四章 线性代数方程组的解法 1、线性代数方程组的一般解法 2、列主元高斯消去法 3、简单迭代法和赛德尔迭代法	讲授+实验	2+2	2:1
五	第五章 有限差分方法和常微分方程的求解 1、微分方程的几种数值方法 2、常微分方程的差分解法	讲授+实验	2+2	2:1
六	第六章 抛物型方程的解法 1、抛物型方程差分格式的的建立以及初边值的处理 2、二维抛物型方程的差分解法	讲授+实验	2+2	2:1
七	第七章 双曲型方程的解法 1、双曲型方程差分格式的的建立，边界问题的处理 2、二维双曲型方程的差分解法	讲授+实验	2+2	2:1
八	第八章 蒙特卡罗方法的应用 1、蒙特卡罗方法计算定积分	讲授+实验	4+2	2:1

	2、链式反应的模拟			
	3、趋向平衡态的模拟			

## 五、课程其他教学环节要求

1、 教学环节，采用多媒体教学与课堂讲授相结合的教学模式。讲解基础理论时，发挥多媒体技术形象、直观的先进表现手段，有效地创设了富有激励性的学习氛围，营造了学生自主、协作、愉悦的学习环境，加深了学生对讲授内容的理解。积极进行课堂，鼓励同学充足的思考、提问，实现了师生互动，促进了自主研学。

2、 实验环节，在教学环节完成后，设定实验环节的题目，引导同学采用以学习的知识对所研究题目分析，构建合适的数学计算模型，鼓励同学通过计算机语言进行上机实践。计算物理学是实践性很强的一门课程，通过实验环节使学生深入理解和掌握课堂教学内容，使学生得到基本技能训练，提高其解决实际问题的能力。

## 六、本课程与其他课程的联系

本课程作为大学四年级的专业必修课程，必须在完成先修主要专业基础和专业课的基础上，才能更加有效学习，并在后续的相关专业课程进行深化与验证。

先修课程：高等数学、线性代数、C 语言程序设计。

后续课程：毕业设计（论文）

## 七、建议教材及教学参考书目

建议教材：《计算物理学》，陈锺贤编著，2003 年，哈尔滨工业大学出版社。

教学参考书目：

1. 《计算物理基础》，彭芳麟编著，2010 年，高等教育出版社。
2. 《计算物理概论》，马文淦编著，2001 年，科学出版社。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考查；

成绩评定方法：平时成绩\*30%+结课论文成绩\*70%=总成绩。

《计算物理》考核及成绩评定细节

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（100 分）	出勤、课堂表现与讨论	①基本理论、基本知识和基本技能，要求学生理解并能运用。
	上机实验作业	①基本理论、基本知识和基本技能，要求学生理解并能运用。
结课论文（100 分）	要求学生根据所学的内容，写一篇关于计算物理内容的总结或应用的结课论文。	①基本理论、基本知识和基本技能，要求学生理解并能运用。 ②前沿研究课题内容，要求学生了解并掌握其研究方向。

大纲撰写人：冯文强

大纲审阅人：王 颖

负 责 人：屠良平

# x4080901 真空技术课程教学大纲

课程名称：真空技术

英文名称：Vacuum technology

课程编码：x4080901

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《真空技术》是光电信息科学与工程专业的专业选修课。课程内容包括真空的基础知识、薄膜制备的化学方法、薄膜制备的物理方法以及薄膜的形成和表征。通过教师讲授和学生讨论相结合的方式，培养和提高学生分析问题和解决问题的能力。通过本课程的学习使学生掌握薄膜的基本知识及基本的薄膜制备技术，同时了解该领域当前的一些前沿研究进展和应用，为后续光电技术类相关课程及日后学生从事功能材料制备及应用工作奠定基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 了解真空的基本知识，真空的获得，真空的测量	支撑毕业要求 4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
(2) 掌握薄膜制备的化学方法	支撑毕业要求 4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
(3) 掌握薄膜制备的物理方法	支撑毕业要求 4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
(4) 薄膜的形成与生长，薄膜表征	支撑毕业要求 4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

(一) 真空的基本知识，真空的获得，真空的测量

了解真空的基本知识；掌握常用真空获得及其测量装置的原理。

难点：真空的测量。

重点：真空的基本知识，真空的获得。

#### （二）薄膜制备的化学方法

了解各种用于薄膜制备的化学方法，包括其基本原理和相关设备；掌握化学气相沉积制备薄膜的原理和相应设备；通过本章学习能借助设备实现薄膜制备。

重点：化学气相沉积、电镀、化学镀。

难点：化学气相沉积。

#### （三）薄膜制备的物理方法

了解常见薄膜制备物理方法的基本原理；掌握常见薄膜制备物理方法的相关设备的使用；通过本章学习能借助设备实现薄膜制备。

重点：空蒸发、溅射、离子束和离子助、外延生长。

难点：辉光放电过程。

#### （四）薄膜的形成与生长

了解薄膜制备过程中的形核和生长过程；了解典型的形核理论；掌握薄膜的生长模式及生长过程中沉积参数的影响；了解远离平衡态的薄膜生长过程；

重点：薄膜的生长过程。

难点：薄膜的生长模式。

#### （五）薄膜表征

了解薄膜表征目的及其表征手段的选择；了解表征薄膜特性的各种方法的基本原理和仪器设备；掌握表征薄膜特性的各种相关技术和输出信号意义；

重点：组分表征、结构表征、化学键合表征。

难点：薄膜厚度控制及测量。

#### （六）薄膜材料

了解国内外研究热点薄膜的制备方法、结构、性质和应用前景；掌握生产实际中应用较多薄膜的制备方法和主要应用。

重点：热点薄膜的制备方法、结构、性质和应用前景。

难点：生产实际中应用较多薄膜的制备方法。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	真空技术基础	讲授	4	2:1
二	薄膜制备的化学方法	讲授	8	2:1
三	薄膜制备的物理方法	讲授	6	2:1



四	薄膜的形成与生长	讲授	6	2:1
五	薄膜表征	讲授	5	2:1
六	薄膜材料	讲授	3	2:1

### 五、课程其他教学环节要求

主要章节之后，布置习题，课程共布置 3-5 次作业

### 六、本课程与其他课程的联系

先修课程有：《大学物理》

后续课程有：《光电信息功能材料》《材料分析与检测》

### 七、建议教材及教学参考书目

《真空科学与技术丛书:真空镀膜》，李云奇编，化学工业出版社，2012

《薄膜材料与薄膜技术》，郑伟涛编，化学工业出版社，2010

### 八、课程考核方式与成绩评定办法

本课程为考察课，成绩评定方法如下：平时成绩\*30%+期末成绩\*70%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(100分)	考勤(50分)、课堂表现(50分)	课程目标第(1)、(2)、(3)、(4)点
期末成绩(100分)	随堂考试(100分)	课程目标第(1)、(2)、(3)、(4)点

大纲撰写人：刘磊

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平

# x4080911 信号与系统课程教学大纲

课程名称：信号与系统

英文名称：Signal and System

课程编码：x4080911

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《信号与系统》是光电信息科学与工程专业的一门专业选修课。该课程内容包括信号的属性、描述、频谱、带宽等概念以及信号的基本运算方法；系统的属性、分类、幅频特性、相频特性等概念以及系统的时域分析、傅里叶分析和复频域分析的方法；频域分析在采样定理、调制解调、时分复用、频分复用等方面的应用等。

通过《信号与系统》课程的学习，使学生对信号的属性、描述、分类、变换、取样、调制等内容有深刻的理解，重点掌握冲击信号、阶跃信号的定义、性质及和其它信号的运算规则；重点掌握信号的频谱、带宽等概念及信号的基本运算方法；对系统的属性、分类、描述等概念有深刻的理解，重点掌握线性非时变系统的性质，系统的电路、微分方程、框图、流图等描述方法。可为学生从事光通讯领域的工作打下基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
(1) 正确认识信号的基本运算、正交分解和变换方法，了解系统的描述、性质及分类，掌握卷积运算方法。	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
(2) 理解数学模型在系统分析中的作用，了解零输入响应与零状态响应的概念与求法，掌握连续线性系统的时域分析手段。	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
(3) 掌握系统的频域分析方法，理解并掌握系统与信号分析的傅立叶方法的理论和应用。	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

(一) 信号与系统的基本概念

教学内容：信号的定义及属性；信号的描述方法；信号的基本分类方法；几种重要的典型信号的特性；信号的基本运算、正交分解和变换方法；卷积运算的性质、物理意义；系统的描述、性质及分类；线性非时变系统的概念及性质。

#### 1. 基本要求

- (1) 熟悉信号与系统的基本概念，熟悉信号与系统的基本描述及分类方法；
- (2) 掌握冲击信号及线性时不变系统的若干性质；
- (3) 掌握信号的平移、反折及卷积运算、普通函数与奇异函数运算的具体方法；

#### 2. 重点、难点

重点：信号的正交分解和变换方法；卷积运算的性质、物理意义；系统的描述、性质及分类。

难点：卷积运算。

#### (二) 连续线性时不变时间系统的时域分析

教学内容：系统数学模型（微分方程）的建立方法；描述系统的微分方程的经典求解方法；零输入响应与零状态响应的概念与求法； $0^-$ 到 $0^+$ 的转换方法；冲击响应与阶跃响应的概念及计算方法；激励、冲击响应、阶跃响应与零状态响应之间的关系。

#### 1. 基本要求

- (1) 了解在时域求解系统方程的经典方法；
- (2) 掌握系统现代分析方法中零输入响应与零状态响应的概念与求法；
- (3) 熟练掌握冲击响应与阶跃响应概念与求法，特别要注意强调有关数学表达式中所蕴含的物理意义；

#### 2. 重点、难点

重点： $0^-$ 到 $0^+$ 的转换方法；冲击响应与阶跃响应概念与求法。

难点：冲击响应与阶跃响应的物理意义。

#### (三) 傅立叶级数与付立叶变换

教学内容：周期信号与傅立叶级数；周期信号的频谱、带宽的概念；信号对称性与其傅里叶系数的关系；常用信号的傅里叶级数；非周期信号傅立叶变换；傅立叶变换的性质；常用信号的傅里叶变换；周期信号的傅里叶变换。

#### 1. 基本要求

- (1) 了解信号正交分解、频谱以及带宽的概念；
- (2) 掌握傅立叶级数及傅立叶变换的计算方法以及若干性质；
- (3) 熟悉矩形脉冲周期信号等几种常用信号的频谱，熟悉常用信号的傅里叶变换；

#### 2. 重点、难点

重点：傅立叶级数及傅立叶变换的计算；非周期信号傅立叶变换；周期信号的傅里叶变换。

难点：傅立叶变换的计算。

#### (四) 傅里叶方法在信号与系统分析中的应用

教学内容：系统的频率响应函数，幅频特性及相频特性；系统的频域分析方法；采样定理的频域分析，采样定理的应用，时分复用技术；无失真传输和理想低通滤波器，吉布斯现象；物理可实

现系统的时域及频域条件；调制解调及频分复用；因果信号的傅里叶变换，希尔伯特变换。

### 1. 基本要求

- (1) 理解系统与信号分析的傅立叶方法的理论和应用；
- (2) 理解并掌握幅频特性及相频特性的概念及应用；
- (3) 掌握采样定理及其在连续信号离散化中的应用方法；
- (4) 掌握物理可实现系统的频域条件，掌握无失真传输和理想低通滤波器的频域条件
- (5) 掌握傅立叶变换在系统分析中的若干应用（时分复用、频分复用），了解希尔伯特变换。

### 2. 重点、难点

重点：系统与信号分析的傅立叶方法；采样定理；时分复用和频分复用。

难点：系统与信号分析的傅立叶方法；采样定理。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	信号与系统的基本概念	讲授	6	2:1
二	连续时间系统的时域分析	讲授	4	2:1
三	傅立叶级数与傅立叶变换	讲授	12	2:1
四	傅里叶方法在信号与系统分析中的应用	讲授	10	2:1

## 五、课程其他教学环节要求

布置作业：根据上课内容，留相关思考题，自行上网查阅资料，给出个人认为最好的解决方案。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：高等数学（微积分部分）

后续课程：毕业设计

## 七、建议教材及教学参考书目

建议教材：

《信号与系统》，潘建寿，高宝建编著，科学出版社，清华大学出版社，2007

教学参考书目：

1、《信号与线性系统分析》，吴大正等编著，高等教育出版社，1998

2、《MATLAB 在电子信息课程中的应用》，陈怀琛等著，电子工业出版社，2002

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式为：考查；

成绩评定方法：平时成绩\*30%+大作业成绩\*70%=总成绩。

《信号与系统》考核及成绩评定细节

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩(100分)	考勤、课堂表现与讨论	(1) 正确认识信号的基本运算、正交分解和变换方法，了解系统的描述、性质及分类，掌握卷积运算

		<p>方法。</p> <p>(2) 理解数学模型在系统分析中的作用，了解零输入响应与零状态响应的概念与求法，掌握连续线性系统的时域分析手段。</p> <p>(3) 掌握系统的频域分析方法，理解并掌握系统与信号分析的傅立叶方法的理论和应用。</p>
大作业 (100 分)	<p>根据信号系统分析中涉及的实际问题给学生预留 6-8 道思考题，学生自行选择 4-5 个思考题，查阅文献给出解决思路</p>	<p>(1) 正确认识信号的基本运算、正交分解和变换方法，了解系统的描述、性质及分类，掌握卷积运算方法。</p> <p>(2) 理解数学模型在系统分析中的作用，了解零输入响应与零状态响应的概念与求法，掌握连续线性系统的时域分析手段。</p>

大纲撰写人：贾红宝

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平

# x4080581 光电显示技术课程教学大纲

课程名称：光电显示技术

英文名称：Optoelectronic Display Technology

课程编码：x4080581

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《光电显示技术》是光电信息科学与工程专业的一门专业选修课程。课程内容包括阴极射线管（CRT）显示技术、液晶显示技术、发光二极管（LED）显示技术及激光显示技术。

通过《光电显示技术》课程的学习，可以使学生获得现代光电显示器技术和发展趋势，以及图像质量与显示器性能，掌握阴极射线管显示（CRT）技术、液晶显示（LCD）技术、等离子显示（PDP）技术、有机发光二极管显示（OLED）技术、场致发光显示（FED）技术等知识，培养学生具备掌握各种显示技术在相关领域中的典型应用跟踪和掌握国内外光电显示领域的新理论、新知识、新技术和新成果的能力，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。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1、掌握基本的光电显示技术与应用。	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。
2、培养学生具备掌握各种显示技术在相关领域中的典型应用跟踪和掌握国内外光电显示领域的新理论、新知识、新技术和新成果的能力，拓展学生在光电显示技术领域的视野。	4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### 一、阴极射线管（CRT）显示技术

具体内容：CRT 显示器的基本结构与工作原理；CRT 显示器的驱动与控制；CRT 显示器的特点、性能指标及发展历史。

#### 1. 基本要求

- (1) 熟练掌握 CRT 显示器的基本结构与工作原理；
- (2) 掌握 CRT 显示器的驱动与控制；
- (3) 了解 CRT 显示器的特点、性能指标及发展历史。

#### 2. 重点、难点

重点：掌握 CRT 显示器的基本结构、CRT 显示器的驱动与控制、CRT 显示器的性能指标。

难点：了解 CRT 相关技术、CRT 显示器驱控电路。

### 二、液晶显示技术

具体内容：液晶概述；液晶显示器件；液晶显示器的技术参数、特点及发展史。

#### 1. 基本要求

- (1) 掌握液晶显示器件；
- (2) 了解液晶显示器的技术参数、特点及发展史。

#### 2. 重点、难点

重点：掌握液晶的电气光学效应、了解液晶显示器件的显像原理、掌握液晶显示器件的驱动发光二极管显示技术。

难点：了解液晶的物理性质、液晶显示器件的构造。

### 三、发光二极管（LED）显示技术

具体内容：发光二极管基本知识；发光二极管显示器件；有机发光二极管显示技术。

#### 1. 基本要求

- (1) 熟练掌握发光二极管基本知识；
- (2) 掌握发光二极管显示器件；
- (3) 了解有机发光二极管显示技术。

#### 2. 重点、难点

重点：掌握发光二极管的驱动、LED 显示器件的显示原理和扫描驱动电路。

难点：了解发光二极管的结构、有机发光二极管的发光过程。

### 四、激光显示技术

具体内容：激光基本知识；激光显示器件。

#### 1. 基本要求

- (1) 熟练掌握激光基本知识；
- (2) 掌握激光显示器件。

#### 2. 重点、难点

重点：了解激光的特性和常用激光器、掌握激光显示原理。

难点：了解激光的技术、掌握常用激光显示器件。

#### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	阴极射线管（CRT）显示技术	讲授加练习	6	6:1
二	液晶显示技术	讲授加练习	6	6:1
三	发光二极管（LED）显示技术	讲授加练习	10	5:1
四	激光显示技术	讲授加练习	10	5:1

#### 五、课程其他教学环节要求

本课程除课堂讲授外，充分给予学生实际操作练习的机会。及时批改作业并进行辅导。

#### 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：大学物理、物理光学、应用光学、激光原理与技术、薄膜光学。

后续课程：毕业设计

#### 七、建议教材及教学参考书目

《光电显示技术》，李文峰等编，清华大学出版社，2011年

《液晶与平板显示技术》，高鸿锦、董友梅编，北京邮电大学出版社，2007年

#### 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考查

成绩评定方法：考勤\*50%+论文\*50%=总成绩

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（50分）	考勤、课堂表现（50分）	1、掌握基本的光电显示技术与应用。 2、培养学生具备掌握各种显示技术在相关领域中的典型应用跟踪和掌握国内外光电显示领域的新理论、新知识、新技术和新成果的能力，拓展学生在光电显示技术领域的视野。
论文（50分）	上交论文（50分）	1、掌握基本的光电显示技术与应用。 2、培养学生具备掌握各种显示技术在相关领域中的典型应用跟踪和掌握国内外光电显示领域的新理论、新知识、新技术和新成果的能力，拓展学生在光电显示技术领域的视野。

大纲撰写人：武鹤楠

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平



# x4080921 光电检测技术课程教学大纲

课程名称：光电检测技术

英文名称：Photoelectric Detection Technology

课程编码：x4080921

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

光电检测技术是光电信息科学与工程专业的一门专业选修课。课程内容包括光电检测器件；发光耦合成像器件；光电检测系统。通过本课程的学习，使学生掌握光电检测器件的工作原理和基本特性，了解它们的应用范围，并且能够根据特性参选择合适的光电检测器件，了解常用器件的性能指标，为现代光学仪器、元件设计和光电器件的研发打下理论基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
掌握光电检测技术的基本原理，了解光电检测器件的基本特性参数，并且能够根据特性参数，选择合适的光电检测器件，了解常用器件的性能指标。	支撑光电信息科学与工程专业培养方案毕业要求中的 4-1 能够基于光电基本原理和相关文献，调研和分析光电领域复杂工程问题的解决方案。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）光电检测技术基础

了解辐射与光度学中的基本概念和半导体的基础知识，掌握光电效应的原理以及产生光电效应的条件。

### （二）光电检测器件

了解光电器件的类型与特点、基本特性参数。掌握半导体光电器件、真空光电器件、热点检测器件的工作原理和应用。

### （三）发光耦合成像器件

了解发光二极管、激光器、光电耦合器件和 CCD 的工作原理以及他们的优缺点。

#### (四) 光电检测系统

了解基本光电检测系统的搭建原则及其应用。

### 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	1. 绪论	讲授	2	2:1
二	2. 光电检测技术基础 2.1 光的基本性质 2.2 辐射与光度学量 2.3 半导体基础知识 2.4 光电效应	讲授	8	2:1
三	3. 光电检测器件 3.1 光电器件的类型与特点 3.2 光电器件的基本特性参数 3.3 半导体光电器件 3.4 真空光电器件 3.5 热电检测器件	讲授	10	2:1
四	4. 发光耦合成像器件 4.1 发光二激光 4.2 激光器 4.3 光电耦合器件 4.4 CCD	讲授	8	2:1
五	5. 光电检测系统 5.1 典型的光电检测系统 5.2 光电检测系统的典型应用	讲授	4	无

### 五、课程其他教学环节要求

本课程除课堂讲授、讨论等教学方式以外，每部分结束后会有相应的课堂测试和小组讨论。

### 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：大学物理，应用光学，物理光学，模拟电子技术，激光原理与技术。

后续课程：毕业设计（论文）。

## 七、建议教材及教学参考书目

《光电检测技术与应用》，郭培源等 编著，北京航空航天大学出版社，2015 年 6 月 第三版。

《光电检测技术》，张志伟等 编著，清华大学出版社，2018 年 8 月 第四版。

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课堂教学注重理论联系实际，做到基本概念、基本理论讲授清楚、重点突出，针对需掌握的内容布置作业，以加强学生对基本概念、基本理论的理解、掌握及应用。每周安排一次辅导答疑，对于普遍存在的共性问题在课堂教学中集中讲授。

本课程考核采用期末考试、小论文与课堂测试相结合的形式。考核成绩由平时成绩与期末考试成绩组成，平时成绩\*30%+课程考试\*70%=总成绩。

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（100 分）	课堂测试	掌握光电检测技术的基本原理，了解光电检测器件的基本特性参数，并且能够根据特性参数，选择合适的光电检测器件，了解常用器件的性能指标。
	考勤和作业	
课程考试（100 分）	期末测试卷	掌握光电检测技术的基本原理，了解光电检测器件的基本特性参数，并且能够根据特性参数，选择合适的光电检测器件，了解常用器件的性能指标。
	小论文	

大纲撰写人：王 茜

大纲审阅人：王 颖

负 责 人：屠良平

# x4092501 工程法律实务课程教学大纲

课程名称：工程法律实务

英文名称：Legal Practice of Engineering

课程编码：x4092501

学时数：32

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：2学分

适用专业：工科各专业

## 一、 课程简介

本课程是矿业、电子信息、软件、材料、光电信息、化工、计算机与软件等工科专业的专业选修课。主要内容包括产业政策、工程合同、工程劳务、安全生产、环境保护、资源利用、知识产权保护、工程犯罪惩戒与预防等方面的法律原则、法律制度及其应用，通过本课程的学习，使学生形成矿业、电子信息、软件、材料、光电信息、化工、计算机与软件等工科行业从业法律意识，了解相关产业政策，掌握安全合规开展生产与管理的相关法律知识，理解相关法律责任，具备分析与评价工程法律影响、法律风险并进行初步处置的能力。

本课程对毕业要求指标点 3-3、6-2、10-1 有贡献。

### 课程目标：

目标 1 了解矿业、电子信息、软件、材料、光电信息、化工、计算机与软件等工科行业相关产业政策，掌握相关行业工程生产与管理相关法律知识；

目标 2 形成矿业、电子信息、软件、材料、光电信息、化工、计算机与软件等工科专业的工程法律意识，理解法律责任，具备分析与评价相关专业的工程法律影响、法律风险并进行初步处置的能力；

目标 3 具备准确表达矿业、电子信息、软件、材料、光电信息、化工、计算机与软件等工科专业工程法律问题及解决方案，并就其与他人高效沟通的能力。

表 1 课程目标对毕业要求的支撑关

毕业要求（权重）		3-3	6-2	10-1
支撑层次（权重）	课程目标（权重）	(0.40)	(0.40)	(0.20)
课程目标 1 (0.40)		认知 (0.20)	理解 (0.20)	

课程目标 2 (0.40)	理解 (0.10)	分析 (0.20)	综合 (0.10)
课程目标 3 (0.20)	应用 (0.10)		综合 (0.10)

## 二、教学内容及教学方法

表 2 教学内容对课程目标与毕业要求的支撑关系

主要内容	教学内容	教学方法	对应课程目标	对应毕业要求指标点
1. 矿业行业产业政策	中国矿业、电子信息、软件、材料、光电信息、化工、计算机与软件等工科行业的产业政策发展沿革； 中国当前相关行业产业政策主要内容；其他国家和地区相关行业产业政策与中国的差异	课堂讲授(1 学时)	目标 1	3.3
2. 工程合同法律实务	合同的概念、特征与分类；合同的订立与成立；合同的基本条款；企业常用合同的格式文本和特殊条款；合同效力；合同的履行；解除与终止；违约责任	课堂讲授(3 学时) 课堂讨论(2 学时)	目标 1 目标 2 目标 3	3.3 6.2 10.1
3. 工程招标投标法律实务	工程招标投标的概念与法律意义； 工程招标投标参与者；工程招标与投标的基本流程及法律责任；强制招标的项目范围	课堂讲授(3 学时) 课堂讨论(1 学时)	目标 1 目标 2	3.3 6.2 10.1
4. 工程劳动法律实务	劳动法、劳动者、劳动合同的概念； 工程劳动法律关系；工程用人单位的权利与义务；劳动合同法法律制度；劳动争议处理机制	课堂讲授(4 学时) 课堂讨论(2 学时)	目标 1 目标 2 目标 3	3.3 6.2 10.1
5. 安全生产法律实务	安全生产的含义和基本原则；矿业企业安全生产法律规定；企业从业人员的安全生产权利和义务；安全生产法律责任	课堂讲授(1.5 学时) 课堂讨论(0.5 学时)	目标 1 目标 2 目标 3	3.3 6.2 10.1
6. 工程环境保护法律实务	环境与环境法的概念；环境法的基本原则；环境标准制度；限期治理制度；排污收费制度；水/大气/环境噪声/固	课堂讲授(3 学时) 课堂讨论(1 学时)	目标 1 目标 2 目标 3	3.3 6.2 10.1

	体废物污染防治的制度措施；“三同时”制度；环境行政许可制度；环境影响评价制度；环境事故报告制度；环境违法的法律责任			
7. 资源利用与保护法律实务	资源的概念；矿产资源勘探勘查登记制度；综合勘探与综合评价制度；矿产资源开发利用和保护的基本原则；矿产资源开发利用后的保护制度；矿产资源开采审批制度；探矿权、采矿权制度；违法侵占或者破坏矿产资源的法律责任（该部分内容将区别矿业、电子信息、软件、材料、光电信息、化工、计算机与软件等不同工科专业调整教学内容）	课堂讲授（3 学时） 课堂讨论（1 学时）	目标 1 目标 2 目标 3	3.3 6.2 10.1
8. 知识产权法律实务	知识产权概念及法律体系；专利的概念和特征；专利权的对象；授予专利权的积极、消极条件；专利权的限制；专利申请的原则；专利权的主体和专利权的归属；专利侵权的行为及专利权的法律保护	课堂讲授（1.5 学时） 课堂讨论（0.5 学时）	目标 1 目标 2 目标 3	3.3 6.2 10.1
9. 工程相关刑法实务	刑法的概念、性质、功能与体系；犯罪的构成要件；与工程相关的犯罪，包括强令违章冒险作业罪、工程重大安全事故罪、危险物品肇事罪，等等	课堂讲授（3.5 学时） 课堂讨论（0.5 学时）	目标 1 目标 2	3.3 6.2

### 三、考核及成绩评定方式

平时成绩为出勤考核，占总成绩的 10%；期末考试占总成绩的 90%，期末考试为开卷笔试。总评成绩以百分计，满分 100 分，计算公式为：平时成绩 X1+期末考试成绩 X0.9。

表 3 考核方式与课程目标、毕业要求指标点对应关系

评价项目	评价环节	课程目标/分值	考核细则
平时成绩（10 分）	考勤	目标 1（4 分） 目标 2（4 分） 目标 3（2 分）	主要考核学生出勤情况。
课程考试（100 分）	试题一（20 分）	目标 1（15 分） 目标 2（5 分）	通过期末考试考核学生对基本制度的掌握、理解、综合应用的程度。
	试题二	目标 1（5 分）	

	(10分)	目标2(5分)	
	试题三 (30分)	目标1(10分) 目标2(20分)	
	试题四 (10分)	目标3(10分)	
	试题五 (30分)	目标1(10分) 目标2(10分) 目标3(10分)	

#### 四、本课程与其他课程的衔接与分工

本课程先修课程为《思想道德修养与法律基础》。

#### 五、建议教材与教学参考书

##### 教材：

《工程应用法律实务》，宋怡林主编，辽宁大学出版社，2013年7月。

##### 参考书：

[1]周佑勇主编，《工程法学》（第二版），高等教育出版社，2017年6月。

[2]法律出版社法规中心编，《建设工程法律纠纷处理依据与解读》，法律出版社，2016年6月。

[3]王乾应著，《建设工程法律疑难问题专题实务》，中国法制出版社出版，2017年1月。

大纲撰写人：曹 强

大纲审阅人：蒋 喆

负 责 人：宋怡林

# x1120101 创新教育课程教学大纲

课程名称：创新教育

英文名称：Innovative Education

课程编码：x1120101

学时数：16

其中实践学时数：0

课外学时数：0

学分数：1

适用专业：光电信息科学与工程

## 一、课程简介

《创新教育》是光电信息科学与工程专业的一门素质拓展教育必修课程。课程内容包括创新理念的认识，创新意识的激发，创新思维和创新精神的培养。结合光电信息科学与工程专业特点认识光电领域的创新进展。

通过《创新教育》课程的学习，使学生认识创新理念，激发创新意识，了解光电领域理论与技术的创新进展；培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力，培养创新精神。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1、认识创新理念，激发创新意识，了解光电领域理论与技术的创新进展； 2、培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力，培养创新精神。	3-3 能够在工程设计开发中，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素，并体现创新意识。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）创新概述

#### 1.教学内容

创新理念的认识，创新意识的激发，创新思维和创新精神的培养。

#### 2.基本要求

（1）了解部分：创新的含义；

（2）理解部分：创新意识的激发；



- (3) 掌握部分：创新理念的认识；
- (4) 熟练掌握：创新思维和创新精神的培养。

### 3.重点和难点

- (1) 重点：创新理念的认识；
  - (2) 难点：创新思维的培养。
- (二) 光电领域理论与技术的创新进展

### 1.教学内容

结合具体的文献及案例认识光电领域理论与技术的创新进展。

### 2.基本要求

- (1) 了解部分：创新在光电领域中的重要性；
- (2) 理解部分：对光电领域具体问题的分析与解决；
- (3) 掌握部分：光电领域理论与技术的创新进展。

### 3.重点和难点

- (1) 重点：光电领域理论与技术的创新进展；
- (2) 难点：对光电领域具体问题的分析与解决。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	创新概述	讲授	4	2: 1
二	光电领域理论与技术的创新进展	讲授+讨论	12	2: 1

## 五、课程其他教学环节要求

本课程以课堂讲授和讨论为主，布置课外作业，按时辅导答疑。安排学生通过查阅资料，了解光电领域中理论与技术的创新进展。

## 六、本课程与其他课程的联系

先修课程：职业生涯规划。

后续课程：创新创业专题，创业管理，毕业设计。

## 七、建议教材及教学参考书目

《高校创新教育》，周延波、王正洪主编，科学出版社，2011

光电领域的科技文献

## 八、课程考核方式与成绩评定办法

课程考核方式：考查

成绩评定方法：总成绩=平时成绩\*30%+期末成绩\*70%

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（100分）	考勤和课堂讨论	1、认识创新理念，激发创新意识，了解光电

		领域理论与技术的创新进展。
期末成绩（100分）	根据光电领域中的实际问题，学生给出合理的论述或方案。	<p>1、认识创新理念，激发创新意识，了解光电领域理论与技术的创新进展；</p> <p>2、培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力，培养创新精神。</p>

大纲撰写人：王 颖

大纲审阅人：贾红宝

负 责 人：屠良平

# 《创新创业专题》教学大纲

课程编码: x2308112

4周/4学分

适用专业: 光电信息科学与工程

开课单位: 理学院

## 一、大纲说明

(一) 适应专业: 光电信息科学与工程

(二) 适应教学计划版本: 2018版

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
了解光电行业发展动态、大赛动员(创新创业培训或行业讲座)	3-3 能够在工程设计开发中,综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素,并体现创新意识。 6-1 了解光电工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规以及企业文化知识。 10-1 了解光电领域的国际发展趋势和研究热点,能就光电工程问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。
参加光电设计大赛、物理学术及(或)实验竞赛	10-1 了解光电领域的国际发展趋势和研究热点,能就光电工程问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。
参加大学生创新创业大赛	10-1 了解光电领域的国际发展趋势和研究热点,能就光电工程问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

## 三、创新创业专题教学的基本要求

### 1. 对指导教师的基本要求

- (1) 具有中级以上技术职称的专业教师及工程技术人员
- (2) 具有双学位、硕士、博士学历的专业教师及工程技术人员
- (3) 经学院毕业论文(设计)工作领导小组批准同意的其他专业教师及工程技术人员

### 2. 对学生的基本要求

- (1) 认真参加学院安排的创新创业培训或学院举办的行业相关讲座;
- (2) 积极参加各类光电、物理大赛;
- (3) 积极参加大学生创新创业大赛,并整理好相关文件;

(4) 配合指导老师检查。

#### 四、创新创业专题内容

- (1) 创新创业培训或行业讲座；
- (2) 光电设计大赛、物理学术、实验竞赛；
- (3) 大学生创新创业大赛；
- (4) 其他与创新创业相关内容。

#### 五、创新创业专题方式和时间安排

创新创业专题安排在第二及第四学期，时间各两周。根据各自兴趣组成团队。

#### 六、创新创业专题考核和成绩评定

培训或讲座登记表；

学生在完成项目后及早提交文字或其他相关材料（比如获奖证书、论文、专利证书及实物照片等）；

指导教师与学生进行谈话并随机进行现场答辩；

根据以上内容综合评定学生实习成绩。

考核成绩原则上分合格和不合格。特别突出的同学可以给予优秀。

评价项目	评价环节	课程目标
培训/讲座登记表	签名表	了解光电行业发展动态、大赛动员（创新创业培训或行业讲座）。
文字材料	获奖等级 论文/专利等 实物	参加光电设计大赛、物理学术及（或）实验竞赛； 参加大学生创新创业大赛。
谈话及答辩	综合印象	了解光电行业发展动态； 参加光电设计大赛、物理学术及（或）实验竞赛； 参加大学生创新创业大赛。

大纲撰写人：叶震寰

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平

# 《电子工艺设计》教学大纲

课程编码: x1102131

周/学分: 1/1

## 一、大纲使用说明

本大纲根据光电信息科学与工程专业 2018 版教学计划制订。

(一) 适用专业

光电信息科学与工程

(二) 主要先修课程和后续课程

1.先修课程: 电路原理、模拟电子技术、数字电子技术

2.后续课程: 毕业实习、毕业设计

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
课程目标 1: 掌握应用电路设计与焊接基本技能, 实现应用电路的基本功能。	3-2 能够针对特定需求, 完成光电领域系统、单元(部件)或工艺流程的设计。
课程目标 2: 能够采用适当的仪器对应用电路进行调试, 掌握电路调试方法, 并在调试中体现团队协作意识。	5-2 能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、现代工程工具和专业模拟软件, 对光电领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。
	9-1 具备团队协作意识及团队精神, 能够在多学科背景下有效地与团队中的成员沟通和合作共事。

## 三、课程设计内容、基本要求及安排

### 1. 课程设计内容

- (1) 进行数字电压表的制作, 通过本设计了解数字电压表的测量原理;
- (2) 掌握应用电路组成原理、电路参数计算方法;
- (3) 掌握电烙铁、焊料等常用工具的使用方法, 以及元器件的布线规则和焊接技巧;
- (4) 掌握应用电路的调试, 故障的查找及排除等综合知识;

### 2. 基本要求:

本设计教学周数为 1 周, 在实验室完成, 要求学生按照要求设计出数字电压表电路, 用实验板制作成实物, 并调试成功。

### 3. 课程设计安排:

课程设计学时为 1 周(共计 5 天), 进度安排如下:

第 1 天: 讲授设计内容、要求, 布置学生绘制电路图, 发件, 根据电路布局设计。

第 2 天——第 3 天: 学生焊电路。

第 4 天: 学生焊电路、电路板调试。

第 5 天: 验收, 检查实验板, 撰写设计报告。

## 四、指导方式

教师全程指导, 按课程设计的阶段要求和内容, 分步骤讲解硬件工作原理和电路调试方法及注意事项。

## 五、课程设计考核方法及成绩评定

考核成绩由平时出勤表现(约 30%), 制板质量(约 30%), 设计报告(约 40%)构成, 采取五级

分制。鼓励有能力的同学有所创新，在成绩评定时适当上调。

评价项目	评价环节	课程目标
平时出勤表现	考核学生的学习态度、迟到旷课情况；设计及调试过程中表现。	课程目标 1 课程目标 2
制板质量	电路板是否实现设计要求；电路板焊接是否可靠，布线是否工整。	课程目标 1 课程目标 2
设计报告	设计报告完整性、规范性；字迹书写工整程度；电路图绘制正确性。	课程目标 1

## 六、建议教材及主要参考资料

1. 《电子工艺设计指导书》，电信学院编，电子版，2013 年

大纲撰写人：李琦

大纲审阅人：陈明

负责人：李琦

# 《电工电子实训》教学大纲

课程编码: x2707101

1 周/1 学分

适用专业: 非电类各专业

开课单位: 电信学院

## 一、大纲说明

(一) 适应专业:

适用全校非电类各专业。

(二) 适应教学计划版本:

全校非电类 2018 版教学计划。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
课程目标 1: 加深对理论知识的认识, 拓宽学生的视野, 培养学生的基本技能和自学能力。	3-2 能够针对特定需求, 完成光电领域系统、单元(部件)或工艺流程的设计。
课程目标 2: 了解常用电工、电子器件和常用电器等基本知识, 掌常用电工仪器的使用方法。	5-2 能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、现代工程工具和专业模拟软件, 对光电领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。
课程目标 3: 了解电子焊接、电控柜的配线安装和常用的电气控制的基本概念及原理, 学习安全用电知识, 学习焊接技术。	9-1 具备团队协作意识及团队精神, 能够在多学科背景下有效地与团队中的成员沟通和合作共事。

## 三、实习(实训)教学的基本要求

### 1. 对指导教师的基本要求

- (1) 要以身作则、言传身教, 加强对学生的安全教育和实训管理, 保证实训工作顺利开展;
- (2) 在实训前做好计划, 按实训大纲要求, 做好教学参考资料、实训工具材料等准备工作;
- (3) 在实训过程中, 对学生严格要求、加强指导;
- (4) 在实训后认真批改实习报告, 客观、公正地进行评分。

### 2. 对学生的基本要求

- (1) 必须听从实训指导教师的安排和指挥;
- (2) 严格遵守安全制度和考勤制度;
- (3) 明确实训目的要求, 严格遵守实训纪律, 认真听讲, 不迟到、早退, 不做其它与实训无关的事情;
- (4) 爱护实训中心的工具、设备和一切公共财物, 节约使用消耗品。
- (5) 实训中要掌握常用电工、电子器件和常用电器等基本知识; 掌握万用表、试电笔等常用电工仪器的使用方法; 掌握电子焊接、电控柜的配线安装和常用的电气控制(电机的正、反转和 Y/Δ 起动)的基本概念及原理; 掌握安全用电知识, 学习焊接技术。

#### 四、实习（实训）内容

序号	实训名称	实训内容
1	电动机控制	1、接触器联锁的正反转控制 2、单按钮控制电动机起停 3、按钮或用时间继电器自动转换 Y/△ 起动控制 (1-3 为选做内容)
2	电子制作	1、熟练使用电烙铁 2、练习焊接操作，掌握电子元器件的焊接技术 3、制作收音机 4、制作万用表 5、声控开关 6、台灯触摸开关 7、简易触摸式电子开关 (3-7 为选做内容)

#### 五、实习（实训）方式和时间安排

序号	实训名称	实训方式	学时	所在实训室
1	电动机控制	讲授+操作	5 天	电工电子实训中心
2	电子制作	讲授+操作	5 天	电工电子实训中心

在校内实训室进行，讲授和操作结合进行，以上机训练为主。电子制作组成一类实训内容，主要面向对电类专业课要求较低的专业学生，电动机控制组成一类实训内容，主要面向对电类专业课要求较高的专业学生。

#### 六、实习（实训）考核和成绩评定

课程考核方式：考查 成绩分二档：合格、不合格

成绩评定方法：平时成绩\*20%+实训操作\*40%+报告撰写\*40%=总成绩。

总成绩>60 合格

总成绩<60 不合格

评价项目	评价环节	课程目标
平时成绩（20分）	提问（20分）	课程目标 1：加深对理论知识的认识，拓宽学生的视野，培养学生的基本技能和自学能力。 课程目标 2：了解常用电工、电子器件和常用电器等基本知



		识，掌常用电工仪器的使用方法
实训操作（40分）	设计操作（40分）	<p>课程目标 1：加深对理论知识的认识，拓宽学生的视野，培养学生的基本技能和自学能力。</p> <p>课程目标 2：了解常用电工、电子器件和常用电器等基本知识，掌常用电工仪器的使用方法</p> <p>课程目标 3：了解、电子焊接、电控柜的配线安装和常用的电气控制的基本概念及原理，学习安全用电知识，学习焊接技术。</p>
报告撰写（40分）	报告撰写（40分）	<p>课程目标 1：加深对理论知识的认识，拓宽学生的视野，培养学生的基本技能和自学能力。</p> <p>课程目标 2：了解常用电工、电子器件和常用电器等基本知识，掌常用电工仪器的使用方法</p> <p>课程目标 3：了解、电子焊接、电控柜的配线安装和常用的电气控制的基本概念及原理，学习安全用电知识，学习焊接技术。</p>

大纲撰写人：李应森

大纲审阅人：陈明

负责人：李琦

# 《认识实习》教学大纲

课程编码: x1408341

1 周/1 学分

适用专业: 光电信息科学与工程

开课单位: 理学院

## 一、大纲说明

(一) 适应专业: 光电信息科学与工程

(二) 适应教学计划版本: 2018 版

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1. 了解光电专业相关企业的发展概况、主要产品、生产组织、技术管理和安全防护等情况。	6-1 了解光电工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规以及企业文化知识; 7-1 能够知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵,并能认识工程实践对生态环境和社会可持续发展的影响; 11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境),了解光电工程产品全周期、全流程的成本构成,在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。
2. 了解典型光学元件的功能、生产方法及适用范围。	7-1 能够知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵,并能认识工程实践对生态环境和社会可持续发展的影响; 11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境),了解光电工程产品全周期、全流程的成本构成,在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。

## 三、实习(实训)教学的基本要求

### 1. 对指导教师的基本要求

- (1) 具有中级以上职称的专业教师及工程技术人员
- (2) 具有双学位、硕士、博士学历的专业教师及工程技术人员
- (3) 经学院毕业论文(设计)工作领导小组批准同意的其他专业教师及工程技术人员

### 2. 对学生的基本要求

- (1) 在指定的实习企业以集中实习的方式进行;
- (2) 按实习大纲,严肃认真地完成任务,按时完成实习作业,写好实习报告;
- (3) 实习过程中学生应主动逐日记实习日记;
- (4) 实习过程中,应配合学院的巡回指导教师检查实习情况;

- (5) 加强纪律性，严格遵守辽宁科技大学毕业实习的相关管理文件中所规定的各项规章制度，照规定办事。

#### 四、实习（实训）内容

- (1) 通过专业讲座，使学生清楚认识到所学专业的状况，树立正确的学习方向和学习方法；
- (2) 企业安全学习和科技企业保密条例学习；
- (3) 通过带领学生参观具体的光电企业，促使学生进一步熟悉专业应用情况和社会行业特征，学习企业相关工程技术知识。

#### 五、实习（实训）方式和时间安排

实习安排在第五学期，时间一周。在激光产业园的鞍山杏林睿光科技有限公司、鞍山创鑫激光技术有限公司、鞍山紫玉激光科技有限公司等相关光电企业进行实习。

具体安排：在每家企业实习时间为 1-2 天，由企业工作人员介绍公司的基本信息，组织工程技术人员讲授相关技术知识，带领学生进入生产车间进行现场学习。

#### 六、实习（实训）考核和成绩评定

学生在实习后及早提交实习日记和实习报告。

指导教师与部分学生进行交流谈话并与实习企业沟通了解学生实习情况。

根据学生的实习日记、实习报告，实习单位的评语（包括实习期间的思想政治表现、组织纪律、任务完成情况等），综合评定学生实习成绩。

考核成绩原则上分合格和不合格。特别突出的同学可以给予优秀。

评价项目	评价环节	课程目标
实习日记 及 实习报告	内容	1. 了解光电专业相关企业的发展概况、主要产品、生产组织、技术管理和安全防护等情况。 2. 了解典型光学元件的功能、生产方法及适用范围。

大纲撰写人：贾红宝

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平

# 《光学系统课程设计》教学大纲

课程编码: x1408321

周/学分: 3周/3学分

## 一、大纲使用说明

本大纲根据光电信息科学与工程专业 2018 版培养方案制订。

### (一) 适用专业

光电信息科学与工程

### (二) 主要先修课程和后续课程

1. 先修课程: 物理光学, 应用光学, 薄膜光学, 激光原理与技术, 光电子学、光学设计
2. 后续课程: 毕业设计(论文)

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1. 了解光学测量技术、非线性光学技术、光电功能薄膜技术的相关理论知识。	3-3 能够在工程设计开发中, 综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素, 并体现创新意识; 6-2 能够分析和评价工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 以及这些制约因素对项目的影响, 并理解应承担的责任。
2. 掌握光学测量、薄膜器件及典型实用光学系统的基本研究手段, 可以利用所学的知识设计实验装置、分析实验数据, 得到科学合理的结论。	3-3 能够在工程设计开发中, 综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素, 并体现创新意识; 5-3 能够针对具体的对象, 开发或选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测光电工程专业问题, 并能够分析其局限性; 7-1 能够知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵, 并能认识工程实践对生态环境和社会可持续发展的影响。

## 三、课程设计内容、基本要求及安排

### 1. 课程设计内容

#### (一) 光学测量技术与应用

- (1) 干涉光学测量技术与应用
- (2) 衍射光学测量技术与应用
- (3) 激光测量技术与应用
- (4) 其他光学测量技术与应用

#### (二) 光电薄膜技术

- (1) 膜系设计
- (2) 薄膜光学特性的测量与分析

#### (三) 光学系统设计

- (1) 显微物镜的设计
- (2) 激光聚焦物镜的设计
- (3) 无焦光学系统的设计

(4) 自行选定系统

## 2. 基本要求:

(1) 学习光学系统的基本设计方法, 熟练掌握实验数据整理和分析手段, 理解并掌握激光与光电材料领域的基本实验技术。

(2) 通过自编程序或软件学习形式, 进行光学系统的理论模拟和预测。

(3) 查阅文献资料, 结合所学知识, 尝试改进设计系统性能。

## 3. 课程设计安排:

课程设计学时为 3 周 (计 12 天), 大致可参考以下进度安排:

第 1-2 天: 了解相关装置设计的原则, 学习相关基础知识, 理解系统设计的关键性参数, 为之后的程序编写、参数调整以及实验数据分析打下理论基础。

第 3-5 天: 查阅文献, 并且形成综述。

第 6-10 天: 进行程序调试或实验测量, 形成实验结果, 并进行初步分析; 优化实验参数, 改进实验结果。

第 11-12 天: 汇总实验结果, 撰写课程设计总结报告。

(注: 根据实际情况, 以上工作可交叉进行。)

## 四、指导方式

基础知识和装置的设计原则以老师讲解和举例为主, 计算机程序编写和调试、软件模拟、实验测量过程以学生自学为主, 期间老师会不定期的对学生进行理论指导和建议。

## 五、课程设计考核方法及成绩评定

根据学生平日表现, 系统设计情况及完成情况, 报告撰写情况, 综合评定学生的最终成绩。

课程设计的成绩分为: 优秀、合格、不合格。

评价项目	评价环节	课程目标
基础知识考核	基础知识的掌握情况 (主要通过问卷形式)	1. 了解光学测量技术、非线性光学技术、光电功能薄膜技术的相关理论知识。
课程设计总结报告	1. 对知识的掌握情况 2. 装置设计是否合理 3. 数据分析是否科学 4. 实验结论是否正确	2. 掌握光学测量、薄膜器件及典型实用光学系统的基本研究手段, 可以利用所学的知识设计实验装置、分析实验数据, 得到科学合理的结论。

## 六、建议教材及主要参考资料

1. 《光学测量技术与应用》, 冯其波主编, 清华大学出版社, 2008 年
2. 《现代光学薄膜技术》, 唐晋发、顾培夫、刘旭、李海峰著, 浙江大学出版社, 2006 年
3. 《光学系统设计》, Milton Laikin 著, 周海宪、程云芳译, 机械工业出版社, 2011 年

大纲撰写人: 贾红宝 王茜

大纲审阅人: 王颖

负责人: 屠良平

# 《专业综合训练》教学大纲

课程编码: x2308111

6周/6学分

适用专业: 光电信息科学与工程

开课单位: 理学院

## 一、大纲说明

(一) 适应专业: 光电信息科学与工程

(二) 适应教学计划版本: 2018版

## 二、课程目标与毕业要求关系表

通过本专业前期专业课的学习,掌握了光电子、激光、光电材料与器件等相关领域的基本知识,具备了一定的分析问题解决问题的能力,对激光和光电行业有了一定的感性认识。本专业综合训练,学生可以参加校内科研训练、参与实训基地的研究训练,参与企业完整生产实习并接触企业生产管理相关流程。具体要求达成:

1. 独立完成文献调研(或翻译)并撰写综述或课题报告;
2. 合作完成综合实验并独立撰写研究报告(或翻译科学仪器说明书);
3. 独立撰写生产工艺报告、测试报告、技改报告或专利论文等。

课程目标	毕业要求
1. 独立完成文献调研(或翻译)并撰写综述或课题报告。	4-3 能够根据设计的实验方案搭建实验系统或装置,安全开展实验并正确地采集实验数据; 6-1 了解光电工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规以及企业文化知识; 7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考光电工程实践的可持续性,评价光电产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。
2. 合作完成综合实验并独立撰写研究报告(或翻译科学仪器说明书)。	4-3 能够根据设计的实验方案搭建实验系统或装置,安全开展实验并正确地采集实验数据; 5-3 能够针对具体的对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测光电工程专业问题,并能够分析其局限性; 10-1 了解光电领域的国际发展趋势和研究热点,能就光电工程问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性; 11-1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法,理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。

<p>3. 独立撰写生产工艺报告、测试报告、技改报告或专利论文等。</p>	<p>4-3 能够根据设计的实验方案搭建实验系统或装置，安全开展实验并正确地采集实验数据；</p> <p>6-1 了解光电工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规以及企业文化知识；</p> <p>7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考光电工程实践的可持续性，评价光电产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。</p> <p>10-1 了解光电领域的国际发展趋势和研究热点，能就光电工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性；</p> <p>11-1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。</p>
---------------------------------------	---

### 三、教学基本要求

#### 1. 对指导教师的基本要求

- (1) 对行业发展有良好的视野，能指出学习的方向；
- (2) 与实训基地有较好的合作，共同制定研究课题；
- (3) 有企业从业经验，对企业生产、研发、品管等有一定的经验，与企业共同安排实习内容；
- (4) 耐心发现学生的长处和缺点。

#### 2. 对学生的基本要求

- (1) 认真踏实，服从安排，及时与指导老师或主管领导沟通；
- (2) 较好的独立工作能力和团队合作能力；

### 四、综合训练内容

1. 校内科研训练：由指导老师安排相关课题（激光技术、光电材料等方向），进行文献调研及相关实验，此训练也可作为毕业设计工作的前期基础；

2. 实训基地研究训练：由指导老师和实训基地共同制定研究课题（激光相关器件、光纤通讯、传感器等），完成相关实验并撰写研究报告，或（/并）翻译最新的科学仪器说明书；

3. 企业生产实习：由指导老师和企业共同安排实习内容（激光器及应用），学生在接触相关流程后撰写生产工艺报告、测试报告、技改报告或专利论文等。

### 五、训练方式和时间安排

1. 训练方式：校内科研训练，实训基地的研究训练，完整生产实习。
2. 时间安排：本训练安排在第七学期，为期六周。

### 六、考核和成绩评定

1. 考核方式：研究报告+指导老师打分；打包上传到课程群文件。
2. 成绩评定标准：优秀（有突出的亮点或指导老师推荐优秀）、合格（思路清晰、完成情况完

整，指导老师认可）及不合格（未认真完成项目，指导老师不认可）

评价项目	评价环节	课程目标
研究报告	正文内容	独立完成文献调研（或翻译）并撰写综述或课题开题报告； 合作完成综合实验并独立撰写研究报告（或翻译科学仪器说明书）； 独立撰写生产工艺报告、测试报告、技改报告或专利论文等。
	参考文献或资料	
指导老师打分	分值	独立完成文献调研（或翻译）并撰写综述或课题开题报告； 合作完成综合实验并独立撰写研究报告（或翻译科学仪器说明书）； 独立撰写生产工艺报告、测试报告、技改报告或专利论文等。

大纲撰写人：叶震寰

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平



# 《毕业实习》教学大纲

课程编码: x1408201

2周/2学分

适用专业: 光电信息科学与工程

开课单位: 理学院

## 一、大纲说明

(一) 适应专业: 光电信息科学与工程

(二) 适应教学计划版本: 2018版

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
了解光电专业相关企业的实际生产和产品研发环节。	6-1 了解光电工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规以及企业文化知识; 7-1 能够知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵,并能认识工程实践对生态环境和社会可持续发展的影响
了解光电行业发展动态。	6-1 了解光电工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规以及企业文化知识; 7-1 能够知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵,并能认识工程实践对生态环境和社会可持续发展的影响
提高分析和解决问题的能力。	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境),了解光电工程产品全周期、全流程的成本构成,在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。

## 三、实习(实训)教学的基本要求

### 1. 对指导教师的基本要求

- (1) 具有中级以上技术职称的专业教师及工程技术人员
- (2) 具有双学位、硕士、博士学历的专业教师及工程技术人员
- (3) 经学院毕业论文(设计)工作领导小组批准同意的其他专业教师及工程技术人员

### 2. 对学生的基本要求

- (1) 分散实习的学生联系实习单位后,应及时与实习指导教师取得联系,且接受指导;
- (2) 按实习大纲,严肃认真地完成任务,按时完成实习作业,写好实习报告;
- (3) 实习过程中学生应主动逐日记实习日记;
- (4) 实习过程中,应配合学院的巡回指导教师检查实习情况;
- (5) 加强纪律性,严格遵守辽宁科技大学毕业实习的相关管理文件中所规定的各项规章制度,照规定办事。

#### 四、实习（实训）内容

- (1) 了解激光产业园的发展和将来，了解激光与光电子与专业相关企业的基本情况，选择并进入激光产业园相关企业；
- (2) 企业安全学习和科技企业保密条例学习；
- (3) 学习实际生产过程以及基本技术要求；
- (4) 参与企业的生产培训，为实际就业做好准备。

#### 五、实习（实训）方式和时间安排

实习安排在第八学期，时间两周。根据毕业生的毕业去向分组（考研组或就业组）实习。具体安排如下：

1. 考研组提前进行，集体参与鞍山杏林睿光科技有限公司（或其他实习基地）的生产及研发培训，为期两周，每天上午 8：30-下午 4：30。
2. 就业组按照培养计划日程安排，毕业生根据各自意报名参与各实习企业为期两周的实习，实习结束后通过考核的可参与该企业就业。

#### 六、实习（实训）考核和成绩评定

学生在实习后及早提交实习日记和实习报告。

指导教师与部分学生进行交流谈话并与实习企业沟通了解学生实习情况。

根据学生的实习日记、实习报告，实习单位的评语（包括实习期间的思想政治表现、组织纪律、任务完成情况等），综合评定学生实习成绩。

考核成绩原则上分合格和不合格。特别突出的同学可以给予优秀。

评价项目	评价环节	课程目标
实习日记 及 实习报告	内容	了解光电专业相关企业的实际生产和产品研发环节。 了解光电行业发展动态。 提高分析和解决问题的能力。
实习单位意见	评语	了解光电专业相关企业的实际生产和产品研发环节。 了解光电行业发展动态。

大纲撰写人：叶震寰

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平

# 《毕业设计（论文）》教学大纲

课程编码：x2208201

学时/学分：15周/15学分

## 一、大纲说明

1. 适应专业：光电信息科学与工程
2. 课程性质：综合性实践教学
3. 主要先修课程：物理光学、应用光学、激光原理与技术、光电子学、薄膜光学

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
<p>(1) 了解激光器的发展历程，正确认识激光的偏振、模式特性，理解激光的形成机理，掌握激光的探测与分析方法。</p> <p>(2) 调研光电功能薄膜材料的特定应用领域的发展需求，正确认识光电材料的结构和功能之间的关系，掌握一类光电薄膜材料制备方法，结合所学知识，选择适当测试手段分析材料性能。</p> <p>(3) 理解光谱应用中的相关激光特性，了解现代光谱仪器的基础知识，正确认识微观尺度上光与物质相互作用过程，理解光谱探测的基本原理和分析方法。</p>	<p>3-3 能够在工程设计开发中，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素，并体现创新意识。</p> <p>4-4 能够对实验结果进行分析和解释，获得合理有效的结论。</p> <p>6-2 能够分析和评价工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。</p> <p>7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考光电工程实践的可持续性，评价光电产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。</p> <p>9-2 具有一定的组织管理及团队协作能力，能够在多学科背景下的团队中独立或合作开展工作，并能够组织、协调和指挥团队开展工作。</p> <p>10-2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就光电工程问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流，尊重世界不同文化的差异性。</p> <p>11-2 能在多学科环境下（包括模拟环境），了解光电工程产品全周期、全流程的成本构成，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。</p>

## 三、毕业设计内容简介

### 内容：

1. 课题选定、调研与分析
2. 设计解决方案
3. 研究
4. 项目管理

## 5. 论文撰写

### 基本要求:

1. 明确内容、任务和目标、研究进度及基本要求等；学生应在指导教师指导下进行文献检索、调研、实验等论文（设计）的前期准备工作。
2. 指导教师应进一步指导学生完成毕业论文（设计），定期检查其工作进度和质量，及时解答和处理学生提出的有关问题。
3. 学生独立进行仿真或实验，分析和解释有关现象和数据，通过信息综合得出有效的仿真和实验结论，并尝试通过调整仪器参数改进实验结果。
4. 能充分考虑材料成本、设计人工成本和管理成本，做好设计质量控制，表现出较强的工程职业道德和规范意识，责任心强。
5. 撰写符合要求的毕业设计说明书，清楚无误的阐明毕业设计过程和结果。

## 四、教学安排

1. 第1周，选题
2. 第2-3周，设计解决方案
3. 第4-11周，研究
4. 第12-14周，撰写毕业论文
5. 第15周，材料整理及归档

## 五、答辩及成绩评定

### 课程考核方式:

- 1、指导老师根据阶段性交流指导情况对开题报告、中期检查报告、毕业设计说明书等分别进行成绩评定，并由各毕业设计答辩小组组织中期检查和毕业设计结果检查；
- 2、指导教师综合评价学生整个毕业设计过程，给出指导教师评语；
- 3、由其他教师担任评阅人，给出综合评价意见；
- 4、由专业统一组织分组答辩工作，各组做好答辩记录，再结合指导教师意见、评阅人意见初步评定成绩，并报答辩委员会审核；

成绩评定办法：成绩采用优、良、中、及格、不及格五级制。

### 《毕业设计（论文）》考核及成绩评定细节

评价项目	评价环节	课程目标
阶段性交流指导	开题报告、中期检查报告、毕业设计说明书等	<p>(1) 了解激光器的发展历程，正确认识激光的偏振、模式特性，理解激光的形成机理，掌握激光的探测与分析方法。</p> <p>(2) 调研光电功能薄膜材料的特定应用领域的发展需求，正确认识光电材料的结构和功能之间的关系，掌握一类光电薄膜材料制备方法，结合所学知识，选择适当测试手段分析材料性能。</p> <p>(3) 理解光谱应用中的相关激光特性，了解现代光谱仪器的基础知识，正确认识微观尺度上光与物质相互作用过程，理解光谱探测的基本原理和分析方法。</p>

论文撰写	论文格式、成果质量	<p>(1) 了解激光器的发展历程，正确认识激光的偏振、模式特性，理解激光的形成机理，掌握激光的探测与分析方法。</p> <p>(2) 调研光电功能薄膜材料的特定应用领域的发展需求，正确认识光电材料的结构和功能之间的关系，掌握一类光电薄膜材料制备方法，结合所学知识，选择适当测试手段分析材料性能。</p> <p>(3) 理解光谱应用中的相关激光特性，了解现代光谱仪器的基础知识，正确认识微观尺度上光与物质相互作用过程，理解光谱探测的基本原理和分析方法。</p>
毕业答辩	成果水平与内容描述、表达、回答问题	<p>(1) 了解激光器的发展历程，正确认识激光的偏振、模式特性，理解激光的形成机理，掌握激光的探测与分析方法。</p> <p>(2) 调研光电功能薄膜材料的特定应用领域的发展需求，正确认识光电材料的结构和功能之间的关系，掌握一类光电薄膜材料制备方法，结合所学知识，选择适当测试手段分析材料性能。</p> <p>(3) 理解光谱应用中的相关激光特性，了解现代光谱仪器的基础知识，正确认识微观尺度上光与物质相互作用过程，理解光谱探测的基本原理和分析方法。</p>

大纲撰写人：贾红宝

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平

# 《C 语言程序设计》实验教学大纲

课程名称：C 语言程序设计 (C Programming)

课程代码：x2050011

课程类型：公共基础课

课程性质：必修课

设置类别：非独立设课

适用专业：非计算机本科

课程总学时：64

课程总学分：4.0

实验学时：20

实验学分：

开实验学期：一或二

## 一、实验教学的目的是与基本要求

C 语言程序设计课程向学生介绍程序设计的基础知识和程序设计的基本思想与方法，使学生掌握高级语言程序设计的基本理论和基本技能，培养学生使用计算机解决问题的分析方法和程序设计能力。为更好理解、掌握程序设计的基本理论与程序调试的能力，安排了实验教学环节，其目的是使学生进一步理解所学的内容，提高学生用 C 语言设计、编写、调试程序的能力，使学生充分体会 C 程序设计由问题提出到算法选定，程序编制到上机实现的全过程。在实验教学环节中主要是培养学生运用计算机解决问题的分析能力、程序的调试能力，为解决复杂工程问题进行分析、计算与设计打下坚实的基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
使学生加深理解所学的知识内容，提高学生用 C 语言设计、调试程序的能力；培养学生运用计算机解决实际问题的分析能力、操作能力，为解决复杂工程问题进行分析、计算与设计打下坚实的基础。	5-1 能够开发和选择恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	顺序结构程序设计	1. 熟悉 C 语言上机环境 2. 熟悉程序的建立及运行 3. 验证变量定义、基本运算 4. 验证输入输出函数的使用 5. 以“实验一”规划的题目为主要实验内容	2	验证性	必修	本科生	
2	选择结构程序设计	1. 熟练程序的建立及运行 2. 验证 3 种 if 语句	2	验证性	必修	本科生	

		3. 验证语句 switch ( ) 4. 以“实验二”规划的题目为主要实验内容					
3	循环结构程序设计 (一)	1. 验证各循环语句 while、do-while、for ) 的使用方法 2. 以“实验三”规划的题目为实验内容, 掌握循环结构程序设计的方法	2	综合性	必修	本科生	
4	循环结构程序设计 (二)	1. 多重循环结构程序设计 2. 语句 break、continue 的使用 3. 掌握典型问题的算法及程序设计, 如公约数、素数的判定等 4. 以“实验四”规划的题目为主要实验内容	2	综合性	必修	本科生	
5	函数程序设计	1. 验证函数的定义及调用 2. 验证全局变量的作用 3. 验证静态变量的特性 4. 以“实验五”规划的题目为主要实验内容	2	综合性	必修	本科生	
6	数组程序设计(一)	1. 验证一维数组的应用 2. 掌握极值、排序等问题的算法与程序设计 3. 以“实验六”规划的题目为主要实验内容	2	综合性	必修	本科生	
7	数组程序设计(二)	1. 验证二维数组的应用 2. 验证字符数组的应用 3. 验证字符串的操作 4. 验证字符串函数的使用 5. 以“实验七”规划的题目为主要实验内容	2	综合性	必修	本科生	
8	指针应用	1. 指针变量的定义与运算 2. 利用指针访问数组 3. 利用指针访问字符串 4. 以“实验八”规划的题目为主要实验内容	2	综合性	必修	本科生	

9	指针与函数应用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指针变量作函数参数</li> <li>2. 指针型函数的定义及引用、函数指针</li> <li>3. 以“实验九”规划的题目为主要实验内容</li> </ol>	2	综合性	必修	本科生
10	结构体、文件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 结构体的定义和使用</li> <li>2. 文件指针定义、文件打开与关闭</li> <li>3. 文件的读写操作</li> <li>4. 以“实验十、实验十一”规划的题目为主要实验内容</li> </ol>	2	综合性	必修	本科生

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验课要求：课实验课前认真、独立完成老师布置的实验内容。按时上课，不迟到不早退，不做与实验无关的事，遵守实验室的规章制度，爱惜实验设备，听从老师的指挥。按照老师布置的实验内容认真、独立完成实验任务。

实验报告要求：实验课前认真、独立完成老师布置的实验内容，实验课后按要求提交所完成实验内容报告书（电子版）。

实验考核内容：实验考核包括出勤情况、实验准备情况、实验报告书完成情况。实验考核成绩占总成绩的 20%，即满分 20 分。

评价项目	评价环节	课程目标
出勤情况	实验课签到（电子签到）	使学生加深理解所学的知识内容，提高学生用 C 语言设计、调试程序的能力；培养学生运用计算机解决实际问题的分析能力、操作能力，为解决复杂工程问题进行分析、计算与设计打下坚实的基础。
实验准备情况	实验过程抽查、普查	
实验报告书	实验报告书（电子版）评阅	

#### 五、实验教材及参考书

《C 语言程序设计》 张继生、杨凯主编 清华大学出版社 2016 年 3 月

《C 语言程序设计上机指导与习题解答》 杨凯主编 清华大学出版社 2016 年 3 月

《C 程序设计》 谭浩强主编 清华大学出版社 2013 年 11 月

大纲撰写人：张继生 大纲审阅人：王杰 负责人：赵骥



# 《电路原理实验》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：电路原理实验/ The Experiment of circuit Principle

课程代码：x2020102a

课程类型：专业基础课

课程性质：必修课

设置类别：独立设课

适用专业：光电信息科学与工程

课程总学时：16

课程总学分：1

实验学时：16

实验学分：0

开实验学期：二

## 一、实验教学的目的是与基本要求

《电路原理》是光电信息科学与工程专业的专业基础课。《电路原理实验》是针对该门课程理论教学而开设的实践课程。通过本课程使学生巩固和加深理解电路原理的理论知识；掌握电路原理实验技能；使学生能够设计实验方案，完成实验操作，并能正确进行实验结果分析、处理，获取合理有效的结论，形成实验报告；培养学生分析问题、解决问题的能力，具备通过信息综合得到合理有效结论的能力。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
课程目标 1：掌握电路原理理论知识；掌握电路原理测试所涉及的常用仪器仪表的结构、原理与使用方法。	4-2 能够根据光电专业知识的特征，选择科学的研究路线，设计合理的实验方案。
课程目标 2：掌握电路的设计方法；掌握电路原理实验操作技能；通过电路设计、实验操作与结果分析，培养学生分析问题、解决问题的能力。	
课程目标 3：能够运用电路原理中的基本理论和基本技能，分析和解决实际工程中的技术问题。	

## 三、实验项目设置

具体内容及学时安排等如下表所示：

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	基尔霍夫定律与替代定理	学习仪器仪表的使用方法，测量实验电路中的各电流、电	2	综合性	必修	本科生	

		压,验证基尔霍夫定律与替代定理。					
2	叠加定理与齐性定理	学习仪器仪表的使用方法,测量实验电路中的各电流、电压,理解参考方向的作用,验证叠加定理与齐性定理。	2	验证性	必修	本科生	
3	直流电路的设计与研究	掌握电路的设计原则和设计方法。掌握分析电路的方法。了解电路的设计方法,掌握运用测量技术研究解决问题的方法。加深理解戴维南定理、诺顿定理。掌握利用计算机分析问题解决问题的方法。	4	设计性	必修	本科生	
4	日光灯电路和功率因数提高	了解日光灯电路的原理,学习测量仪表的用法,掌握提高感性负载(日光灯)功率因数的电路,并测量各电压、电流、功率。	2	综合性	必修	本科生	
5	三相电路电压、电流及相序的测量	将三相负载联成星形和三角形,测量各相电压、相电流及线电压、线电流及相序。	2	综合性	必修	本科生	
6	波形变换器的设计与测试	设计一个简单的将方波变换成尖脉冲波的RC微分电路。设计一个简单的将方波变换成三角波的RC积分电路。学习用示波器观察和分析电路的响应。研究RC电路在方波脉冲激励情况下,响应的基本规律和特点。	4	设计性	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

1. 每次做完实验应写出实验报告,包括实验题目、实验目的、实验原理、实验内容、实验方案、实验过程与结果分析、心得和体会以及回答思考题等。
2. 在教师指导下独立使用各种实验设备。
3. 提交实验数据和设计、对比分析报告。
4. 实验考核方式为平时考核、实验操作与实验报告相结合;实验成绩为平时成绩、实验操作成绩与实验报告成绩相结合的形式。

实验考核与课程目标的支撑关系如下表所示:

考核环节	评价环节	与课程目标的支撑关系
平时成绩(20%)	实验考勤	课程目标1
	实验预习	课程目标2

实验操作（40%）	实验仪器使用	课程目标 1
	实验操作、实验数据测试	课程目标 2
实验报告（40%）	实验内容、实验方案	课程目标 2
	实验数据、数据分析	课程目标 2
	实验结论、思考题	课程目标 3

## 五、实验教材及参考书

教材：

《电路原理实验指导书》 辽宁科技大学 2008 年 10 月

参考书：

《电路》（第五版） 邱关源 主编 高等教育出版社 2008 年 12 月

大纲撰写人：孟繁钢

大纲审阅人：吴文波

负责人：李琦

# 《电子技术实验》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：电子技术实验/ Electronic Technology Experiment

课程代码：x2020531

课程类型：专业基础课

课程性质：必修课

设置类别：独立设课

适用专业：光电信息科学与工程

课程总学时：32

课程总学分：2.0

实验学时：32

实验学分：0

开实验学期：三、四

## 一、实验教学的目的与基本要求

《模拟电子技术》及《数字电子技术》是光电信息科学与工程专业基础课，该课程的任务是使学生获得电子技术方面的基本理论、基础知识和基本技能，培养学生分析问题和解决问题的能力，为以后深入学习电子技术某些领域中的内容，以及为电子技术在专业中的应用打好基础。

《电子技术实验》是针对该门课程的理论基础而开设的实践内容。这些内容可以使学生加深理解、深入掌握基本理论的同时，训练实验操作技能、培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，以及训练学习以理论知识指导实践操作、理论联系实际的能力，对增强学习的兴趣有极大的好处。做好本课程的实验，是把所学知识运用到工程实践中的重要途径。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
课程目标 1：掌握电子技术理论知识；掌握电子技术测试所涉及的常用仪器仪表的结构、原理与使用方法。	4-2 能够根据光电专业知识的特征，选择科学的研究路线，设计合理的实验方案。
课程目标 2：掌握电子电路的设计方法；掌握实验操作技能；通过设计、实验操作与结果分析，培养学生分析问题、解决问题的能力。	4-2 能够根据光电专业知识的特征，选择科学的研究路线，设计合理的实验方案。
课程目标 3：培养学生运用模数字电子电路基本理论设计专业相关工程问题的解决方案、根据具体指标要求设计应用电子电路的能力。	4-2 能够根据光电专业知识的特征，选择科学的研究路线，设计合理的实验方案。

## 三、实验项目设置

具体内容及学时安排等如下表所示：

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	仪器仪表使用	熟练掌握示波器、毫伏表、信号发生器等仪器仪表使用及测试方法。	2	验证	必修	本科生	操作
2	单级放大电路	使学生能够运用仪器仪表测验单级放大电路放大性能及静态工作点在饱和区及截止区的失真波形能够设计给定参数的单级放大电路。	2	设计	必修	本科生	
3	差分放大电路	使学生能够运用仪器仪表测验差分放大电路性能，能够设计给定参数的差分放大电路。	2	设计	必修	本科生	
4	负反馈放大电路	使学生能够运用仪器仪表测验负反馈放大电路性能，能够设计给定参数的负反馈放大电路。	2	设计	必修	本科生	
5	比例求和运算电路	使学生能够运用仪器仪表测验比例求和运算电路性能，能够设计给定参数的比例求和运算电路。	2	设计	必修	本科生	
6	电压比较器	使学生能够运用仪器仪表测验电压比较器性能，能够设计给定参数的电压比较器。	2	设计	必修	本科生	
7	直流电源	使学生能够运用仪器仪表测验构成直流电源主要环节，包括变压器、单相桥式全波整流电路、电容滤波电路，稳压电路等性能，能够设计给定参数的直流电源。	4	综合	必修	本科生	
8	基本逻辑门电路	熟练掌握 TTL 基本逻辑门电路与 CMOS 门电路逻辑功能测试。	2	验证	必修	本科生	
9	组合逻辑电路	用门电路实现组合逻辑功能；按组合逻辑电路分析方法设计实用逻辑电路。	2	设计	必修	本科生	
10	常用功能模块	译码器、数据选择器的功能测试、应用；设计表决器应用电路。	2	设计	必修	本科生	

11	触发器	基本 RS 触发器的逻辑功能及边沿触发器的逻辑功能研究；应用触发器设计数字分频器。	2	设计	必修	本科生	
12	计数器	熟悉触发器组合测试异步二进制加、减法计数器逻辑功能，研究不同进制计数器逻辑功能及其应用扩展。	2	设计	必修	本科生	
13	电子抢答器及电子秒表设计	熟悉时序逻辑电路的设计方法，设计电子抢答器或电子秒表逻辑电路，完成测试。	4	设计	必修	本科生	
14	数字电子综合设计	使学生能够利用现有条件，完成数字逻辑电路设计、测试，检验一学期各类不同实验的操作能力。	2	综合	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

1. 每次做完实验应写出实验报告，包括实验题目、实验目的、实验原理、实验内容、实验方案、实验过程与结果分析、心得和体会以及回答思考题等。
2. 在教师指导下独立使用各种实验设备。
3. 提交实验数据和设计、对比分析报告。
4. 实验考核方式为平时考核、实验操作与实验报告相结合；实验成绩为平时成绩、实验操作成绩与实验报告成绩相结合的形式。

实验考核与课程目标的支撑关系如下表所示：

考核环节	评价环节	与课程目标的支撑关系
平时成绩（20%）	实验考勤	课程目标 1
	实验预习	课程目标 2
实验操作（40%）	实验仪器使用	课程目标 1
	实验操作、实验数据测试	课程目标 2
实验报告（40%）	实验内容、实验方案	课程目标 2
	实验数据、数据分析	课程目标 2
	实验结论、思考题	课程目标 3

#### 五、实验教材及参考书

《模拟电子技术实验指导书》，本院自编

《数字电子技术实验指导书》，本院自编

《数字电子技术基础》第四版 闫石主编 高等教育出版社 2006

《模拟电子技术基础》 第五版 童诗白、华成英主编 高等教育出版社 2015 年  
《数字电子电路及技术基础》， 第三版 杨颂华主编 西安电子科技大学出版社 2016 年  
《模拟及数字电子技术实验教程》，徐国华 编 北京航空航天大学出版社 2004

大纲撰写人：解凌云

大纲审阅人：吴文波

负责人：李 琦

# 《近代物理实验》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：近代物理实验 / Modern Physical Experiment

课程代码：X2080411

课程类型：专业基础课

课程性质：必修课

设置类别：独立设课

适用专业：光电信息科学与工程

课程总学时：40

课程总学分：2.5

实验学时：40

实验学分：2.5

开实验学期：五

## 一、实验教学的目的是与基本要求

近代物理实验是继基础物理实验和无线电电子学实验后的一门重要的基础实验课程。它涉及的物理知识面较基础物理实验要广泛的多，其技术性、综合性更强。学习近代物理实验旨在充分活跃学生的物理思想，加深培养他们对物理现象的观察能力，引导他们了解实验物理在物理概念的产生形成和发展过程中的作用，学习近代物理中常用的方法、技术、仪器设备和知识。使学生获得一定的实验方法和技术去研究物理现象和规律，并具有独立的工作能力。

### （一）本课程的教学目标：

1. 通过学习前沿领域中的近代物理实验或近代物理技术应用于科研、工程当中的实验而拓宽学生的知识视野。
2. 使学生获得一定的实验方法和技术去研究物理现象和规律，并具有独立的工作能力。
3. 提高学生的综合素质，激发学生的创新意识。
4. 培养学生的学习和工作作风、科学态度、克服困难的精神等方面。
5. 提高学生撰写报告、论文的能力，使之具有初步的科研能力。

### （二）本课程的基本要求主要是：

1. 在基础物理实验训练的基础上，继续学习分布参数的估计、分布规律的检验、曲线拟合等知识，并给予训练。熟练掌握有关物理实验的误差、数据处理等技能。
2. 掌握计算机在近代物理实验中的应用技术（如 CCD 原理及计算机的数据采集处理等）。
3. 掌握近代物理某些主要领域的一些基本实验方法和技术，并能将一些技术移植应用于应用物理专业的某些课题。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1. 通过学习前沿领域中的近代物理实验或近代物理技术应用于科研、工程当中的实验而拓宽学生的知识视野。 2. 使学生获得一定的实验方法和技术去研究物理现象和规律，并具有独立的工作能	4-3 能够根据设计的实验方案搭建实验系统或装置，安全开展实验并正确地采集实验数据。



力。 3. 提高学生的综合素质, 激发学生的创新意识。 4. 培养学生的学习和工作作风、科学态度、克服困难的 精神等方面。 5. 提高学生撰写报告、论文的能力, 使之具有初步的科研能力。	
--	--

### 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	夫兰克-赫兹实验	通过对汞原子第一激发态电位的测量, 学习富兰克和赫兹研究原子内部能量量子化的基本思想和实验方法, 了解电子与原子弹性碰撞和非弹性碰撞的机理。	4	综合	必修	本科生	
2	氢原子光谱技术	本实验通过氢氘光谱的拍摄、里德堡常量氘氢质量比的测定, 加深对氢光谱的规律和同位素位移的认识, 并理解精密测量的意义。	4	综合	必修	本科生	
3	塞曼效应实验	本实验用高分辨率的分光仪器观察和拍摄某一条谱线的塞曼效应, 测量它分裂的波长差, 并计算出电子的核质比 $e/m$ 值。	4	综合	必修	本科生	
4	盖革-米勒计数管的特性及放射性衰变的统计规律	了解G—M计数管的工作原理及特点, 学习测量其特性参数及确定管子的工作电压, 掌握测量物质吸收系数的方法, 验证核衰变的统计规律。	4	综合	必修	本科生	
5	$\gamma$ 能谱的测量	了解 $\gamma$ 射线与物质相互作用的基本特性, 和能谱仪的工作原理、特性, 学会分析 $^{137}\text{Cs}$ 单能 $\gamma$ 能谱, 测定能谱仪的能量分辨率。	4	综合	必修	本科生	
6	小型制冷装置制冷量和制冷系数的测量	了解压缩式制冷机的基本结构和工作原理, 测量在不同的温度下制冷机的制冷量和	4	综合	必修	本科生	

		能效比。通过对制冷系统压缩机排气口、进气口和冷凝器末端温度及压力的测量估计理论制冷系数。					
7	超声波探伤技术	了解超声波探伤的实验原理及方法；掌握超声波无损检测定位被检测物中的缺陷。	4	综合	必修	本科生	
8	核磁共振实验	了解核磁共振的实验原理和方法，观察核磁共振稳态吸收现象。	4	综合	必修	本科生	
9	电子顺磁共振实验	学习和了解电子自旋共振的原理，用射频或微波段检测电子自旋共振信号的方法。	4	综合	必修	本科生	
10	金属纳米材料制备技术	学习蒸汽冷凝法制备金属纳米粒子的基本原理和实验方法，研究微粒尺寸与惰性气体气压之间的关系。掌握某种方法测量微粒粒径。	4	综合	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

##### (一) 实验报告要求

根据物理实验教学的特点，并参照国家关于科技论文的有关标准和规范，建议在撰写物理实验报告时，应包括如下内容：

- 1、实验题目：一般就是项目名称。
- 2、实验的说明：是实验目的和要求
- 3、实验内容和原理：简要论述测量的科学依据，给出或者推导出测量的公式以及测量的原理图。
- 4、主要仪器设备：简要介绍测量对象和所使用的仪器设备，对于一些教学重点是实验仪器调整和使用的实验，要说明仪器的结构和工作原理。
- 5、实验步骤、操作方法与过程：这一部分要体现实验者通过科学测量获取实验数据的过程。对于操作过程中遇到的问题和故障，以及为解决这些问题而采取的措施要做适当的阐述。
- 6、实验数据记录和处理：这一部分展现的是实验报告的基础性材料和实验追求的最终结果。按实验报告的要求，数据一定要记录在根据需要设计的表格内，列出直接测量量的两类不确定度并按照规范化的要求报道实验的最终结果。注意，不确定度计算、作图、有效数字运用符合要求。
- 7、实验结果分析与讨论：实验报告上要有实验的分析讨论，这是培养分析能力的重要方面。例如：
  - (1) 实验的原理、方法、仪器你感到掌握了没有？实验目的达到否？
  - (2) 实验误差的分析讨论，有哪些误差来源？哪些是主要的？哪些是次要的？系统误差表现在哪里？如何减少或消除？
  - (3) 改进实验的设想。怎样改进测量方法或装置？实验步骤怎样安排更好？
  - (4) 观察到什么异常现象，如何解释。遇到什么困难，如何克服。
  - (5) 测量结果是否满意。误差是否在允许范围内，如实验结果不好，是何原因。
  - (6) 该实验对进一步加深和巩固理论知识有何帮助。实验涉及的原理、方法有何实用价值。
  - (7) 对实验的教学内容和方法提出建议或者对于一些问题的质疑等。

实验前一定要有预习，实验预习报告的内容由学生自己来决定，原则上是能帮助自己顺利的完成操作。一般情况下预习报告应包括上文中以上 1、2、3、4、5 项，设计好原始记录的数据表格并

作好回答课堂讨论思考题的准备。

设计性或者研究性的实验报告的撰写参考科技论文的写法，其结构的主要内容是：题目、作者署名、摘要、关键词、引言、正文、结论、参考文献等，更具体的要求将在设计性实验的过程中由教师辅导。

## (二) 实验考核方式、内容及成绩评定标准

1. 以每一项目实验成绩为基础结合平时其它考核方式的成绩综合评定，给出本课程的成绩。
2. 鼓励创新研究-鼓励学生们利用实验室现有的条件，开发新的实验项目写出实验论文，给出本课程的加分成绩。

### 3. 成绩构成

- (1) 每一项目实验评分范围： 0—10 分， 全部完成满分 100 分。
- (2) 创新研究加分评分范围： 0—10 分， 全部完成满分 10 分。
- (3) 以上 2 项合计分数为最后的百分制分数：总分数大于等于 90 的评为“优”，80—89 为“良”，70—79 为“中等” 60—69 为“及格”，59 以下为“不及格”。
- (4) 每项实验采取几个环节考核, 评分细则由任课教师自定。

评价项目	评价环节	课程目标
现场考评	预习情况	3. 提高学生的综合素质, 激发学生的创新意识。
	实验操作	4. 培养学生的学习和工作作风、科学态度、克服困难的精神等方面。
实验报告	1. 原始实验记录 2. 实验原理或说明 3. 装置设计示意图 4. 数据处理 5. 结论	1. 通过学习前沿领域中的近代物理实验或近代物理技术应用于科研、工程当中的实验而拓宽学生的知识视野。 2. 使学生获得一定的实验方法和技术去研究物理现象和规律, 并具有独立的工作能力。 5. 提高学生撰写报告、论文的能力, 使之具有初步的科研能力。

## 五、实验教材及参考书

- 《近代物理实验》，熊俊编，北京师范大学出版社，2007 年  
《近代物理实验》，鄂鸿彦、朱明刚编，科学出版社，2002 年  
《大学物理实验》，李学慧、高峰等编，高等教育出版社，2005 年

大纲撰写人：郇维亮      大纲审阅人：王艳东      负责人：屠良平

# 《激光原理与技术》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：激光原理与技术 / Lasers Fundamentals and Technologies

课程代码： X3080341

课程类型： 专业课实验

课程性质： 必修

设置类别： 非独立设课

适用专业： 光电信息科学与工程

实验学时： 24

开实验学期： 五

## 一、实验教学的目的是与基本要求

在学习《大学物理》、《量子力学》、《激光原理与技术》等课程基础上，开展本实验课程的训练，综合学习和掌握光电专业主要技术领域的实验技能。通过本课程学习可以使学生掌握激光的基本原理及激光器的关键技术，学会激光器的结构和基本调光技能。通过本课程的训练，要求学生能初步具备参与研究、设计并解决问题得能力，并具备良好的团队合作意识。主要内容及要求：

1. 掌握 HE-NE 激光器相关仪器和实验装置的调节和搭建；
2. 基本掌握激光器的出光调节、纵模测量与等效腔长测量；
3. 熟悉半导体激光器和光纤激光器相关专业知识；
4. 初步掌握半导体泵浦固体激光器功 - 功转换效率测量实验等内容；
5. 了解光纤激光器输出功率特性等内容；
6. 其他相关选项。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1. 掌握气体激光器固体、固体激光器、半导体激光器和光纤激光器，相关仪器和实验装置的调节和搭建	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。 3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料等相关领域复杂工程问题的解决方案。 4-2 能够根据光电专业知识的特征，选择科学的研究路线，设计合理的实验方案。
2. 基本掌握激光器的出光调节、调 Q 等实验的搭建和调节	1-4 掌握光电专业知识，并能用于解决复杂的光电工程技术问题。 3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料等相关领域复杂工程问题的解决方案。 4-2 能够根据光电专业知识的特征，选择科学的研究路线，设计合理的实验方案。

3. 团队合作以及较好的表达、沟通能力;	1-4 掌握光电专业知识, 并能用于解决复杂的光电工程技术问题。 3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料等相关领域复杂工程问题的解决方案。 4-2 能够根据光电专业知识的特征, 选择科学的研究路线, 设计合理的实验方案。
4. 其他相关选项	1-4 掌握光电专业知识, 并能用于解决复杂的光电工程技术问题。 3-1 能够设计和优化针对光电子、激光、光电材料等相关领域复杂工程问题的解决方案。 4-2 能够根据光电专业知识的特征, 选择科学的研究路线, 设计合理的实验方案。

### 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	气体激光实验	HE-NE 激光器的谐振腔出光调节	2	综合	必修	本科生	
2		共焦球面扫描干涉仪调整实验, 激光器纵模测量与等效腔长测量	2	综合	必修	本科生	
3		纵模正交偏振及模式竞争观测	2	综合	必修	本科生	
4		高斯光束参数测量, 横模变换和参数测量	2	综合	必修	本科生	
5	固体激光实验	固体激光器调光实验	2	综合	必修	本科生	
6		调 Q 实验	2	综合	必修	本科生	
7	半导体激光实验	II-P 曲线测量等 最佳腔长选取实验 最佳输出透过率选取实验 半导体泵浦固体激光器功 - 功转换效率测量实验 可饱和吸收晶体被动调 Q 实验	6	综合	必修	本科生	
8	光纤激光器实验	半导体激光器泵源 P - I 特性曲线测量实验 前向泵浦光纤激光器搭建与调试实验 光纤激光器输出功率特性曲线测量实验 LD 工作温度对光纤激光器输出特性的影响实验 LD 光纤激光器输出横模特性观测实验	6	综合	必修	本科生	

### 三、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求：1. 实验记录或实物照片，2. 实验原理或说明，3. 装置设计示意图，4. 数据分析，5. 结论（a. 收获的知识点，b. 实际应用，c. 问题及建议）。

考核方式及内容：实验报告，占课内成绩 10%。

成绩评定标准：优秀（思路清晰、完成情况最好，提出问题及改进意见）、良好（思路清晰、完成情况良好）、中等（思路较清晰、完成情况较完整）合格（思路清晰、完成情况完整或稍有欠缺）及不合格（原理错误，缺少实验报告等，缺席实验次数 2 次及以上）。

#### 四、实验教材及参考书

1. 实验讲义
2. 《激光导论》 陈英礼主编 电子工业出版社 1987. 7
3. 《光电技术》 王庆有主编 电子工业出版社 2013. 9
4. 《光学》 赵凯华 钟锡华主编 北京大学出版社 1984. 1

大纲撰写人：高亮

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平

# 《光电专业实验 I》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：光电专业实验 I / Optoelectronics Experiments I

课程代码：X3080371

课程类型：专业课

课程性质：必修课

设置类别：独立设课

适用专业：光电信息科学与工程专业

课程总学时：40

课程总学分：2.5

实验学时：40

实验学分：2.5

开实验学期：六

## 一、实验教学的目的是与基本要求

光电专业实验 I 是一门重要的专业实验课程。它涉及的物理知识和光电知识面比较广泛，其技术性、综合性较强。学习光电专业实验 I 旨在充分活跃学生的思想，加深培养他们对物理和光电现象的观察能力，引导他们了解光电现象的产生形成和发展过程中的作用，学习光电工程中常用的方法、技术、仪器设备和知识。使学生获得一定的实验方法和技术去研究光电现象和规律，并具有独立的工作能力。

### （一）本课程的教学目标：

1. 通过学习光电工程实验或技术而拓宽学生的知识视野。
2. 使学生获得一些常用的光电工程实验方法和技术去研究物理现象和规律，并具有独立的工作能力。
3. 提高学生的综合素质，激发学生的创新意识。
4. 培养学生的学习和工作作风、团队意识、科学态度、克服困难的精神等方面。
5. 提高学生撰写实验报告、论文的能力，使之具有初步的从事光电工程方面科研能力。

### （二）本课程的基本要求主要是：

1. 学习分布参数的估计、分布规律的检验、曲线拟合等知识。熟练掌握有关光电工程实验的误差、数据处理等技能。
2. 掌握计算机在光电工程实验中的应用技术（如 CCD 原理及计算机的数据采集处理等）。
3. 掌握光电工程某些主要领域的一些基本实验方法和技术，并能将一些技术移植应用于光电工程专业的某些课题。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1. 通过学习光电工程实验或技术而拓宽学生的知识视野。 2. 使学生获得一些常用的光电工程实验方法和技术去研究物理现象和规律，并具有独立的工作能力。	4-4 能够对实验结果进行分析和解释，获得合理有效的结论。

<p>3. 提高学生的综合素质, 激发学生的创新意识。</p> <p>4. 培养学生的学习和工作作风、团队意识、科学态度、克服困难的精神等方面。</p> <p>5. 提高学生撰写实验报告、论文的能力, 使之具有初步的从事光电工程方面科研能力。</p>	
---	--

### 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	传感器件及应用技术	通过几种传感器的实验学习, 掌握有关量在测量中常用的各种传感器的工作原理、主要性能及其特点; 针对不同的被测信号, 能合理地选择和使用传感器; 掌握常用传感器的调节电路、工程设计方法和实验研究方法。	4	综合	必修	本科生	
2	振动样品磁强计测材料磁性能	掌握软磁、永磁材料的主要技术特征和测量方法。了解振动样品磁强计的工作原理, 掌握其使用方法	4	综合	必修	本科生	
3	CCD 技术及应用	学习 CCD 的基本结构和工作原理, 掌握 CCD 在物理实验中的应用技术。	4	综合	必修	本科生	
4	磁光效应	了解法拉第效应和自然旋光的区别, 掌握正交消光测量方法。测量给定样品(重火石玻璃)的磁致旋光角, 验证费尔德定律。	4	综合	必修	本科生	
5	全息技术	学习全息照相的基本原理和实验方法, 学习摄制全息图和再现物体象, 激发学生对这一学科的兴趣。	4	综合	必修	本科生	
6	激光拉曼效应	学习拉曼散射的基本原理, 学会根据拉曼散射光谱确定分子结构及其简正振动类	4	综合	必修	本科生	



		型。					
7	真空镀膜	学习真空镀膜的基本原理，掌握在基片上蒸镀光学金属、介质薄膜的工艺原理和过程	4	综合	必修	本科生	
8	声光效应实验	了解声光效应的基本原理；观察声光效应下的拉曼——奈斯衍射和布拉格衍射；通过对声光器件衍射效率、中心频率和带宽的测量加深对其概念的理解；测量声光偏转和声光调制曲线。	4	综合	必修	本科生	
9	STM 技术	学习和了解透穿显微镜原理和结构，观测和验证量子力学中的隧道效应，学习掌握扫描透穿显微镜的操作和调试过程，观察样品的表面形态，学习用电子计算机处理数据和图象。	4	综合	必修	本科生	
10	光速的测量	光速是物理学中一个重要的基本常数。通过实验理解光拍频的概念。掌握光拍法测光速的技术。	4	综合	必修	本科生	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

##### (一) 实验报告要求

根据光电工程实验教学的特点，并参照国家关于科技论文的有关标准和规范，建议在撰写实验报告时，应包括如下内容：

- 1、实验题目：一般就是项目名称。
- 2、实验的说明：是实验目的和要求
- 3、实验内容和原理：简要论述测量的科学依据，给出或者推导出测量的公式以及测量的原理图。
- 4、主要仪器设备：简要介绍测量对象和所使用的仪器设备，对于一些教学重点是实验仪器调整和使用的实验，要说明仪器的结构和工作原理。
- 5、实验步骤、操作方法与过程：这一部分要体现实验者通过科学测量获取实验数据的过程。对于操作过程中遇到的问题和故障，以及为解决这些问题而采取的措施要做适当的阐述。
- 6、实验数据记录和处理：这一部分展现的是实验报告的基础性材料和实验追求的最终结果。按实验报告的要求，数据一定要记录在根据需要设计的表格内，列出直接测量量的两类不确定度并按照规范化的要求报道实验的最终结果。注意，不确定度计算、作图、有效数字运用要符合要求。
- 7、实验结果分析与讨论：实验报告上要有实验的分析讨论，这是培养分析能力的重要方面。例如：
  - (1) 实验的原理、方法、仪器你感到掌握了没有？实验目的达到否？
  - (2) 实验误差的分析讨论，有哪些误差来源？哪些是主要的？哪些是次要的？系统误差表现在哪里？如何减少或消除？
  - (3) 改进实验的设想。怎样改进测量方法或装置？实验步骤怎样安排更好？
  - (4) 观察到什么异常现象，如何解释。遇到什么困难，如何克服。

- (5) 测量结果是否满意。误差是否在允许范围内，如实验结果不好，是何原因。
- (6) 该实验对进一步加深和巩固理论知识有何帮助。实验涉及的原理、方法有何实用价值。
- (7) 对实验的教学内容和方法提出建议或者对于一些问题的质疑等。

实验前一定要有预习，实验预习报告的内容由学生自己来决定，原则上是能帮助自己顺利的完成操作。一般情况下预习报告应包括上文中以上 1、2、3、4、5 项，设计好原始记录的数据表格并作好回答课堂讨论思考题的准备。

设计性或者研究性的实验报告的撰写参考科技论文的写法，其结构的主要内容是：题目、作者署名、摘要、关键词、引言、正文、结论、参考文献等，更具体的要求将在设计性实验的过程中由教师辅导。

## (二) 实验考核方式、内容及成绩评定标准

1. 以每一项目实验成绩为基础结合平时其它考核方式的成绩综合评定，给出本课程的成绩。
2. 鼓励创新研究-鼓励学生们利用实验室现有的条件，开发新的实验项目写出实验论文，给出本课程的加分成绩。

### 3. 成绩构成

(1) 每一项目实验评分范围： 0—10 分， 全部完成满分 100 分。

(2) 创新研究加分评分范围： 0—10 分， 全部完成满分 10 分。

(3) 以上 2 项合计分数为最后的百分制分数：总分数大于等于 90 的评为“优”，80—89 为“良”，70—79 为“中等” 60—69 为“及格”，59 以下为“不及格”。

(4) 每项实验采取几个环节考核, 评分细则由任课教师自定。

评价项目	评价环节	课程目标
现场考评	预习情况	3. 提高学生的综合素质, 激发学生的创新意识。 4. 培养学生的学习和工作作风、团队意识、科学态度、克服困难的精神等方面。
	实验操作	
实验报告	2. 原始实验记录 2. 实验原理或说明 3. 装置设计示意图 4. 数据处理 5. 结论	1. 通过学习光电工程实验或技术而拓宽学生的知识视野。 2. 使学生获得一些常用的光电工程实验方法和技术去研究物理现象和规律, 并具有独立的工作能力。 5. 提高学生撰写实验报告、论文的能力, 使之具有初步的从事光电工程方面科研能力。

## 五、实验教材及参考书

- 《近代物理实验》，熊俊编，北京师范大学出版社，2007 年  
《近代物理实验》，邬鸿彦、朱明刚编，科学出版社，2002 年  
《光电技术实验》，杨应平、贾信庭编，北京邮电大学出版社，2012 年

大纲撰写人：郇维亮      大纲审阅人：王艳东      负责人：屠良平

# 《光电专业实验 II》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：光电专业实验 II / Optoelectronics Speciality Experiments II

课程代码：X3080381

课程类型：专业课

课程性质：必修

设置类别：独立设课

适用专业：光电信息科学与工程

课程总学时：40

课程总学分：2.5

实验学时：40

实验学分：2.5

开实验学期：七

## 一、实验教学的目的是与基本要求

《光电专业实验 II》是光电信息科学与工程专业的专业课。在学习《物理光学》、《应用光学》、《激光原理与技术》、《光电子学》等课程基础上，开展本实验课程的训练，综合学习和掌握光电专业主要技术领域的实验技能。通过本课程的训练，要求学生能初步具备参与研究、设计并解决问题的能力，并具备良好的团队合作意识。主要内容及要求：

1. 掌握几何光学、物理光学相关仪器和实验装置的调节和搭建；
2. 基本掌握激光器的出光调节、调 Q、倍频等的搭建和调节；
3. 熟悉光纤的基本参数和测量方法；
4. 掌握光纤传感器的设计原理和搭建；
5. 了解光谱仪的使用以及弱信号测量等；
6. 其他相关选项。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
1. 初步具备参与研究、设计并解决问题的能力； 2. 掌握光电相关实验方法与技术； 3. 培养学生综合学习和利用光电专业知识解决实际问题的能力。	支撑毕业要求 4-4 能够对实验结果进行分析和解释，获得合理有效的结论。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	半导体泵浦固体激光调 Q 及倍频实验	1. 可饱和吸收晶体被动调 Q 实验 2. 调 Q 脉冲脉宽和重复频率测量实验 3. 激光倍频实验 4. 激光倍频相位匹配角选择实	4	综合	必修	本科生	8 选 4

		验 5. 半导体泵浦固体激光器设计性试验					
2	光纤激光器原理实验	1. 半导体激光器泵源 P - I 特性曲线测量实验 2. 前向泵浦光纤激光器搭建与调试实验 3. 光纤激光器输出功率特性曲线测量实验 4. LD 工作温度对光纤激光器输出特性影响实验 5. LD 光纤激光器输出横模特性观测实验 6. 光纤激光器自调 Q 与自锁模实验	4	综合	必修	本科生	8 选 4
3	灯泵 YAG 激光调 Q 实验	1. 灯泵 YAG 激光器谐振腔调谐实验 2. 灯泵 YAG 激光器参数测量实验 3. 激光器腔镜最佳输出透过率选取实验 4. 退压电光调 Q 实验 5. 升压电光调 Q 实验 6. 调 Q 脉冲参数测量实验	4	综合	必修	本科生	8 选 4
4	物理光学综合实验	1. 杨氏双缝干涉 2. 马赫 - 曾德干涉实验 3. 菲涅尔衍射实验 4. 夫琅禾费衍射实验 5. 衍射光学元件设计 6. 马吕斯定律验证实验 7. 偏振光产生与检验	4	综合	必修	本科生	10 选 4
5	几何光学综合实验	1. 薄透镜的成像规律实验 2. 自准直法测量薄透镜焦距实验 3. 二次成像法测量薄透镜焦距实验 4. 光学系统基点测量实验 5. 平行光管使用及透镜焦距测量实验 6. 光学系统景深测量实验 7. 望远系统的搭建和参数测量实验 8. 显微镜搭建和参数测量实验.	4	综合	必修	本科生	10 选 4
6	光学像差传函焦距测量实验	1 光学系统像差的计算机模拟 2 平行光管的调节使用及位置色差的测量 3 星点法观测光学系统单色像差 4 阴影法测量光学系统像差与刀口仪原理 5 分辨力板直读法测量光学系统分辨率 6 利用变频朗奇光栅测量光学系统 MTF 值实验 7 基于线扩散函数测量光学系统 MTF 值 8 透镜焦距测量实验	4	综合	必修	本科生	10 选 4
7	光电探测器特性测量实验	1. 用热释电探测器测量钨丝灯的光谱特性曲线； 2. 用比较法测量硅光电二极管的光谱响应曲线； 3. 光电倍增管及其特性测试。	2	综合	必修	本科生	8 选 2
8	光纤参数测量与应用综合实	1 激光光源 P-I 特性测量实验 2 光纤耦合效率测量实验 3 光纤数值孔径测量实验 4	2	综合	必修	本科生	8 选

	验	“插入法”光纤损耗测量实验 5 光纤几何参数测量实验 6 光纤激光音频通信实验					2
9	光纤传感器实验	1 半光纤马赫曾德干涉仪搭建实验 2 全光纤马赫曾德干涉仪搭建实验 3 反射式光纤位移传感器 4 透射式光纤位移传感器 5 光纤微弯传感器 6 光纤电流传感器	4	综合	必修	本科生	10 选 4
10	液晶空间光调制器及微光学研究实验	1 液晶结构认识和像素尺寸大小测量实验 2 液晶分子表面分布测量实验 3 液晶透过率测量实验 4 SLM 振幅调制实验 5 SLM 相位调制模式的参数测量及标定实验 6 微光学元件设计与测量实验	4	综合	必修	本科生	8 选 4
11	数字阿贝综合实验	1 典型图案的傅里叶变换实验 2 阿贝成像与空间滤波实验 3 调制与伪彩色编码实验 4 彩色数字编码实验与光学解码图像还原实验	4	综合	必修	本科生	8 选 4

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告要求：1. 实验记录或实物照片，2. 实验原理或说明，3. 装置设计示意图，4. 数据分析，5. 结论（a. 收获的知识点，b. 实际应用，c. 问题及建议）。

考核方式及内容：实验报告+现场演示及答辩（抽查）。作业上传到课程群作业，最后打包上传群文件。

成绩评定标准：优秀（思路清晰、完成情况完整，答辩成绩优秀，提出问题及改进意见）、合格（思路清晰、完成情况完整，参加答辩）及不合格（原理错误，缺少实验报告等，未参加项目答辩）。

评价项目	评价环节	课程目标
现场考评	演示	1. 初步具备参与研究、设计并解决问题的能力； 2. 掌握光电相关实验方法与技术； 3. 培养学生综合学习和利用光电专业知识解决实际问题的能力。
	答辩	
实验报告	1. 实验记录或实物照片 2. 实验原理或说明 3. 装置设计示意图	1. 初步具备参与研究、设计并解决问题的能力； 2. 掌握光电相关实验方法与技术； 3. 培养学生综合学习和利用光电专业知识解决实际问题的能力。
	4. 数据分析 5. 结论	

#### 五、实验教材及参考书

1. 实验讲义

2. 《激光导论》 陈英礼主编 电子工业出版社 1987. 7
3. 《光电技术》 王庆有主编 电子工业出版社 2013. 9
4. 《光学》 赵凯华 钟锡华主编 北京大学出版社 1984. 1

大纲撰写人：叶震寰

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平

# 《单片机原理与应用》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：单片机原理与应用 / The Principle and Application of Single Chip Microcomputer

课程代码：x3020821

课程类型：专业课

课程性质：必修课

设置类别：非独立设课

适用专业：光电信息科学与工程

课程总学时：56

课程总学分：3.5

实验学时：10

实验学分：0

开实验学期：5

## 一、实验教学的目的与基本要求

配合理论教学环节，使学生对理论教学内容更加熟悉，对相关芯片功能、电路原理及接口技术等内容有实质的认识，培养学生的实际动手能力及创新意思思维。要求学生具备一定的理论基础，通过实验能够对理论教学的内容有更深入的理解，并能够独立完成实验的设计、编程及调试等内容，提供正确、合理的数据。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
课程目标 1: 掌握 8051 单片机的基本组成和内部结构；掌握 8051 单片机存储空间分布及特点；独立设计单片机最小系统。	1-4 掌握扎实的电气工程及其自动化专业工程知识，能将上述知识用于解决系统设计、设备选型、系统维护、工程安装等复杂工程问题。
课程目标 2: 掌握 C51 的编程技巧，能编制简单的程序，完成软件功能。培养学生结合本学科领域内的一些现象、分析相关问题的能力及编程能力。	2-3 能够综合运用电气专业基础理论、专业知识和研究方法，借助文献检索，寻求电气工程问题的多种解决方案，并获得有效结论。
课程目标 3: 掌握中断应用程序的设计方法；掌握定时器和串行口的使用方法。培养学生运用基本理论设计专业相关工程问题的解决方案的能力。	1-4 掌握扎实的电气工程及其自动化专业工程知识，能将上述知识用于解决系统设计、设备选型、系统维护、工程安装等复杂工程问题。
课程目标 4: 掌握存储器扩展、键盘及显示等外设的硬件连接及软件编程；掌握 8051 单片机应用程序的一般设计方法，初步具备单片机设计技能。	5-1 能够利用图书馆和互联网进行文献检索和资料查询；掌握获取、选择、使用恰当的仪器、信息资源、现代工程工具、专业模拟软件的能力，对电气工程设计、电气装备制造设计、电力设备安装等电气工程问题进行分析、计算与设计。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	熟悉C51编程环境及简单I/O设计	熟悉实验平台的使用及C51程序设计，用单片机I/O口实现小灯交替亮灭的设计	2	设计	必修	本科	
2	串行口双机通信实验	通过51单片机自身串口实现双机通信功能	2	设计	必修	本科	
3	I/O口扩展实验	掌握单片机I/O口相关知识，利用扩展I/O实现交通信号灯的模拟	2	设计	必修	本科	
4	显示及键盘接口实验	统计键盘的按键次数并在显示单元上显示出来。	2	设计	必修	本科	
5	8位并行A/D综合应用实验	利用可调电位器与电阻组成的分压电路作为8位并行A/D的输入，编制程序，实现模拟量到数字量的转换，测量分压电路中间节点的电压值，并在8段数码管上进行显示	2	综合	必修	本科	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告按指导书要求进行撰写，需包含实验目的、设备、要求、内容等文字叙述，并根据需要附上学生自己绘制的原理图、编写的源代码、相应调试运行结果及心得体会。实验考核采用考评方式，根据学生的出勤、课堂纪律与表现、实验完成情况及实验报告的撰写情况综合评分，学生出勤、课堂纪律与表现占20%，实验完成情况占40%，实验报告撰写占40%。实验评分按课程教学大纲中实验所占比重计入该课程的总分中。

考核环节	评价环节	与课程目标的支撑关系
平时成绩（20%）	实验考勤	课程目标1
	实验预习	课程目标2
实验操作（40%）	实验仪器使用	课程目标1
	实验操作、实验数据测试	课程目标2、3、4
实验报告（40%）	实验内容、实验方案	课程目标2、3、4
	实验数据、数据分析	课程目标2、3、4
	实验结论、思考题	课程目标2、3、4

#### 五、实验教材及参考书

《单片机原理与应用》实验指导书 吴文波、李长昕编，校内实验教材

大纲撰写人：李长昕

大纲审阅人：吴文波

负责人：李琦



# 《计算物理》实验教学大纲

课程名称（中文 / 英文）：计算物理 / Computational Physics

课程代码：x4080051

课程类型：专业课

课程性质：选修课

设置类别：非独立设课

适用专业：光电信息科学与工程

课程总学时：32

课程总学分：2

实验学时：16

实验学分：0

开实验学期：六

## 一、实验教学的目的与基本要求

计算物理是用数值计算方法来求解物理问题。由于物理学中能够给出解析解的问题很少，因此很多物理学领域都需要用数值方法来进行研究。计算物理学已经和理论物理学、实验物理学一起构成了现代物理学的三个重要组成部分。本课程的任务是通过本课程的教学，使学生能进行简单的编程并对本课程中的基本理论、基本知识和基本技能能够正确地理解，具有一定的应用能力，为从事专业工作和科学研究打下良好的基础。

## 二、课程目标与毕业要求关系表

课程目标	毕业要求
课程目标 1：能够正确地理解本课程中讲解的数值计算的基本理论并能进行简单的编程。	5-2 能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、现代工程工具和专业模拟软件，对光电领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。
课程目标 2：掌握数据收集、统计分析的基本技能，并结合本学科领域内的一些现象、分析相关问题的能力编程能力。	5-2 能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、现代工程工具和专业模拟软件，对光电领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。

## 三、实验项目设置

序号	实验项目名称	实 验 内 容	学时	实验类型	实验性质	实验者类别	备注
1	VB 语言编程练习	练习用 VB 语言进行简单程序编写。	2	设计	必修	本科	
2	简单物理实验模拟	应用 VB 语言，进行简谐振动模拟、振动合成的模拟和简谐波的模拟。	2	综合	必修	本科	
3	实验数据的统计处理	学会绘制直方图，并对数据平均值、方差、标准差进行计算。	2	综合	必修	本科	

4	线性代数方程组的解法	掌握简单迭代法和赛德尔迭代法求线性代数方程组。	2	综合	必修	本科	
5	常微分方程的求解	用向后差分方法推导常微分方程解的迭代关系并写出程序。	2	综合	必修	本科	
6	抛物型方程的解法	用向前差分 and 向后差分方法推导抛物型方程解的迭代关系并写出程序。	2	综合	必修	本科	
7	双曲型方程的解法	用向前差分和向后差分方法推导双曲型方程解的迭代关系并编写相应的程序。	2	综合	必修	本科	
8	蒙特卡罗方法的应用	进行投针法求 $\pi$ 值和蒙特卡罗方法求积分。	2	综合	必修	本科	

#### 四、实验报告要求、实验考核方式、内容及成绩评定标准

实验报告按指导书要求进行撰写，需包含实验目的、设备、要求、内容等文字叙述，并根据需要附上学生自己绘制的原理图、编写的源代码、相应调试运行结果及心得体会。实验考核采用考评方式，根据学生的出勤、课堂纪律与表现、实验完成情况及实验报告的撰写情况综合评分，学生出勤、课堂纪律与表现占 20%，实验完成情况占 40%，实验报告撰写占 40%。实验评分按课程教学大纲中实验所占比重计入该课程的总分中。

考核环节	评价环节	与课程目标的支撑关系
平时成绩（20%）	实验考勤	课程目标 1
	实验预习	课程目标 1
实验操作（40%）	计算机编程	课程目标 1
	实验数据测试和分析	课程目标 2
实验报告（40%）	实验内容、实验方案	课程目标 1
	实验数据、数据分析	课程目标 2
	实验结论、思考题	课程目标 1、2

#### 五、实验教材及参考书

1. 《计算物理基础》，彭芳麟编著，2010年，高等教育出版社。
2. 《计算物理概论》，马文淦编著，2001年，科学出版社。

大纲撰写人：冯文强

大纲审阅人：王颖

负责人：屠良平