首都师范大学
物理系新版教学大纲

《C语言程序设计与实践》教学大纲 3
《MatLab与通信系统仿真》教学大纲 9
《毕业论文(设计)》教学大纲 11
《传感器技术与应用》（选修课）教学大纲 13
《创新实践1》（3060168.01）教学大纲 18
《大学物理1》教学大纲 20
《大学物理2》教学大纲 24
《大学物理实验》教学大纲 27
《单片机原理与接口技术》教学大纲 33
《电磁场与电磁波》教学大纲 36
《电磁学》教学大纲 41
《电动力学》教学大纲 49
《电工电子实习》教学大纲 53
《电路分析》教学大纲 55
《固体物理》教学大纲 59
《光电传感器技术》教学大纲 63
《光电检测技术》教学大纲 68
《光电检测技术实验》教学大纲 72
《光电世界》教学大纲 76
《光电信息综合实验》教学大纲 80
《光电子学》教学大纲 85
《光电子学实验》教学大纲 89
《光通信技术与实验》教学大纲 91
《光学》教学大纲 95
《光学专题》教学大纲 99
《机械制图与CAD》教学大纲 101
《教育见习》教学大纲 105
《教育实习》教学大纲 107
《教育研习》教学大纲 109
《金工实习》教学大纲 111
《近代物理实验》教学大纲 114
《近现代物理学史》教学大纲 119
《理论力学》教学大纲 124
《力电专题》教学大纲 128
《力学》教学大纲 132
《量子力学》教学大纲 137
《模拟电子技术》教学大纲 140
《模拟电子技术》教学大纲 144
《模拟电子技术实验》教学大纲 148
《模拟电子技术实验》教学大纲 152
《诺贝尔奖与物理学》教学大纲 156
《普通物理实验（基础实验1）》教学大纲 160
《普通物理实验（基础实验2）》教学大纲 167
《普通物理实验B》教学大纲 172
《普物综合设计实验》教学大纲 177
《热学》教学大纲 183

《社会实践》（3060575.01）教学大纲 188
《数学物理方法》教学大纲 190
《数字电子技术》教学大纲 194
《数字电子技术实验》教学大纲 197
《太赫兹波科学与技术》教学大纲 200
《探究性实验》教学大纲 205
《通信技术实验》教学大纲 211
《通信原理》教学大纲 213
《统计力学》教学大纲 216
《物理光学》教学大纲 222
《物理学与世界进步》教学大纲 225
《西方科学技术史》教学大纲 230
《信号与系统》教学大纲 236
《信息光学》教学大纲 241
《虚拟仪器》教学大纲 245
《研究性学习》（3060166.01）教学大纲 248
《应用光学》教学大纲 250
《原子物理》教学大纲 253
《中国科学技术史》教学大纲 257
《中国科学技术史》教学大纲 261
《中学物理教学法实验》教学大纲 266
《专业实习》教学大纲 275
《自然科学概论》教学大纲 279

《C 语言程序设计与实践》教学大纲

一、课程信息

课程名称	C语言程序设计与实践			
	Practice of C Programming			
课程编码	3060173	课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程			
适用专业	光电信息科学与工程			
开课部门	物理系	课程负责人	陶宁	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：48	实验：16	实践：
授课语言	中文			
先修课程	无			

二、课程内容简介

本课程是为光电信息科学与工程专业学生开设的一门计算机编程的基础课程。课程介绍程序设计C语言的构成和程序设计的基本概念和方法，结合实际案例分析培养学生分析问题和解决问题的能力，具备编制程序的基本能力，培养良好程序设计习惯。介绍C语言基本数据类型，基本算术运算，键盘输入和屏幕输出，顺序、选择和循环三种程序结构，函数与模块化程序设计，数组和算法基础以及简单的指针操作，结构体和数据结构基础等，学会编写各种简单的程序。并通过设计若干个具体上机实验，不断设计、编制、上机调试和运行程序，解决实际问题，加深对程序设计概念、理论的理解，加深程序设计方法和技能的训练。

三、课程目标

通过讲授和实践教学，使学生获得C语言的基本语法知识，熟悉顺序、条件、循环控制结构、掌握基本算法、函数与模块化编程、数组与指针等方面的知识，较好地掌握结构化编程的思想；熟练掌握Codeblocks集成环境进行C语言程序的编写、编译与调试；养成良好的编程习惯；学会编写一定质量的程序，培养学生分析和解决问题的能力;培养具有灵活应用计算思维方法以及程序设计基本思想和方法的能力。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解C语言的发展历史和程序设计概念和基本思想和方法，培养学生的学习兴趣和计算思维素养。

L02：了解C语言的基本构成、基本数据类型和运算、输入和输出，掌握顺序、选择和循环三种控制结构，学习编写简单的程序。

L03：掌握数组和算法基础，函数与模块化程序设计方法，掌握自底向上到自顶向下、逐步细化的程序设计方法，掌握模块化设计以及结构化编码的基本思想和方法。

L04：掌握指针概念和操作、结构体、共用体等由简单到复杂的数据结构、针对单一到复杂的实际问题，设计和编写复杂的程序，目的使学生在学习C语言后，或无论使用何种编程语言，具有灵活应用计算思维方法和程序设计思想的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L04	毕业要求4-1、4-2	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 程序设计与C语言（2学时+上机1学时，支撑课程目标1、2）

第一节 什么是计算机程序

第二节 什么是计算机语言

第三节 C语言的发展及其特点

第四节 最简单的C语言程序

第五节 运行C语言的步骤与方法

第六节 程序设计的任务

上机题：熟悉codeblocks集成环境，编写、编译、调试和运行一个完整C语言程序

第二章 最简单的C程序设计——顺序程序设计（6学时+上机2学时）（支撑课程目标2）

第一节 顺序程序设计举例和算法表示

第二节 数据的表现形式及其运算

第三节 C语句

第四节 数据的输入输出

上机题：实现各种基本数据类型数据的输入和输出，以及基本算术运算、赋值运算等，完成简单的顺序结构程序。

思考题：赋值运算中的类型转换哪些情况下会发生数据信息丢失、数值的改变以及类型溢出等问题。

第三章 选择结构程序设计（4学时+上机2学时）（支撑课程目标2）

第一节 关系运算符和关系表达式

第二节 逻辑运算符和逻辑表达式

第三节 选择结构和条件判断

第四节 用if语句实现选择结构

第五节 条件运算符和条件表达式

第六节 选择结构的嵌套

第七节 用switch语句实现多分支选择结构

第八节 选择结构程序综合举例

上机题：选择结构程序设计，理解程序中的分支结构，学会正确表达各种条件，熟悉使用if、switch语句编程。

思考题：逻辑表达式中是否所有的逻辑运算符都会被执行？if语句中if和else的配对原则。

第四章 循环结构程序设计（6学时+上机2学时）（支撑课程目标2）

第一节 用for语句实现循环

第二节 用while语句实现循环

第三节 用do-while语句实现循环

第四节 循环的嵌套

第五节 改变循环执行的状态（break和continue语句）

第六节 循环程序举例

第七节 常见错误分析和程序调试方法

上机题：循环结构程序设计，理解程序中的循环结构，学会正确书写循环条件，熟悉使用 for 语句、while 和 do-while 语句编程。

第五章 利用数组处理批量数据（7学时+上机2学时）（支撑课程目标3）

第一节 怎样定义和引用一维数组

第二节 怎样定义和引用二维数组

第三节 字符数组

第四节 数组和算法举例

上机题：定义、使用数组数据，熟悉冒泡排序和选择排序算法、掌握简单查找、折半查找算法。

第六章 用函数实现模块化程序设计（8学时+上机2学时）（支撑课程目标3）

第一节 为什么要用函数

第二节 怎样定义函数

第三节 调用函数

第四节 函数的嵌套调用

第五节 函数的递归调用

第六节 数组作为函数参数

第七节 局部变量和全局变量

第八节 变量的存储方式和生存期

第九节 内部函数和外部函数

上机题：定义和调用函数、理解函数的形参和实参之间的数据传递，理解函数嵌套调用和函数递归调用的实现。

第七章 善于利用指针（10学时+上机2学时）（支撑课程目标4）

第一节 指针是什么

第二节 指针变量

第三节 通过指针引用数组

第四节 通过指针引用字符串

第五节 指向函数的指针

第六节 返回指针值的函数

第七节 指针数组和多重指针

第八节 动态内存分配和指向它的指针变量

上机题：理解指针的用途，学会定义和使用指针，掌握指针变量做形参，实现指针的应用。

第八章 用户自己建立数据类型（6学时+上机2学时）（支撑课程目标4）

第一节 定义和使用结构体变量

第二节 使用结构体数组

第三节 结构体指针

第四节 用指针处理链表

上机题：用户构造数据类型 、学会使用结构体变量、结构体数组，可以用指针处理链表，编写程序。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合、讲授与上机实践相结合

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义：

2.选用教材：谭浩强著，《C程序设计》（第五版），清华大学出版社， 2017年第5版

3.参考文献

1)《C程序设计语言》(第2版),机械工业出版社,Brian W.Kernighan, Dennis M.Ritchie著）版次：1, 出版时间2004-01-01

2）《C语言大学实用教程》（第4版），电子工业出版社，苏小红编著，出版时间2017-1

3）《C语言程序设计》（第4版），高等教育出版社，苏小红等编著，出版时间2019-08-06

4.课程网址：

5.相关教学资源网址：

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《MatLab 与通信系统仿真》教学大纲

一、课程信息

课程名称	MatLab与通信系统仿真				
	Matlab and Simulation of Communications				
课程编码	3060568		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	何敬锁	
学时学分	学分：0.5	总学时：8	理论：	实验：8学时	实践：
授课语言	中文				
先修课程	通信原理				

二、课程内容简介

随着通信系统复杂性的增加，传统的设计方法已经不能适应发展的需要，通信系统仿真对于通信理论研究及工程设计有着重要的意义。该课程以上机操作为主,结合讲解,学习计算机仿真的概念、模型建立与流程，并结合通信原理知识，在掌握Matlab技能同时，加深对通信知识的理解。

三、课程目标

掌握Matlab的一些基本知识，并了解将其用于通信基础原理的仿真方法，为将来利用此工具开展学术研究、工程开发打下良好的基础。本课程的具体教学目标如下：

L01：基本掌握Matlab工具知识，学会用M文件和Simulink进行通信技术的仿真和研究。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、课程内容与基本要求

本课程课时为8个，主要内容包括：
计算机仿真概论及Matlab发展（1课时）
Matlab初步（1.5课时）

Matlab数值和符号运算（1.5课时）
Matlab绘图（1课时）
Matlab 程序设计（1课时）
Simulink（1课时）
仿真示例讲解（1课时）

五、先修课要求及教学方法建议

先修课程：通信原理；
教学方法建议：实践性很强的课程，建议多多上机操作。

六、课程考核

1.考核目标：掌握Matlab的一些基本知识，并了解将其用于通信基础原理的仿真方法
2.考核方式：考查，采用提交程序设计
3.考核内容：通信基本原理知识的仿真
4.评分标准：
优秀：程序运行结果完全正确，无报错，呈现图形信息完整；
良好：程序运行结果基本正确，无报错，但呈现图形关键信息；
中等：程序完整运行，有报错，但呈现图形关键信息；
及格：程序不能完整运行，有报错，能输出图形；
不及格：程序不能运行，有报错，不能输出图形；

七、教材及参考资料

1.参考教材：
郭文彬，《通信原理-基于matlab的计算机仿真》，ISBN:756351175，北京邮电大学出版社。第一版，出版日期:2006-6-1
2.参考资料：
（1） 车晴编著《通信与信息系统书系 电子系统仿真与MATLAB》北京广播学院出版社 2000年11.1
（2） 陈亚勇等《MATLAB信号处理详解》人民邮电出版社 2001.9
（3） 范影乐等《MATLAB仿真应用详解》人民邮电出版社2001.7.1
（4） 樊昌信主编《通信原理》，国防工业出版社，2006,第五或第六版

《毕业论文(设计)》教学大纲

一、课程信息

课程名称	毕业论文(设计)				
	Graduated Thesis（Design）				
课程编码	3060585		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）/光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	任颖、铁萌	
学时学分	学分：4	总学时：128	理论：	实验：	实践：128
授课语言	中文				
先修课程	物理学相关基础课程、光电信息科学与工程相关基础课程				

二、课程介绍

本科生毕业论文（设计）是本科人才培养方案的重要组成部分，是落实人才培养目标的重要教学环节，也是培养、提高、检查学生综合运用所学理论、知识和技能进行科学研究的基本手段。包括教师出题目、学生选题、规范撰写、中期检查、答辩等环节。

三、教学目标

L01：使学生对其大学所学知识、能力进行一次全面的考核，并对学生进行科学研究基本功的训练；

L02：培养学生综合运用所学知识独立地分析问题和解决问题的能力，为以后撰写专业学术论文打下良好的基础。

附表 1：课程内容与毕业要求、培养目标关联表（物理学（师范）专业）

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-4、10-1	H、H	培养目标2、4	H、H

附表 2：课程内容与毕业要求、培养目标关联表（光电信息科学与光程专业）

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求5-3、8-2	H、M	培养目标3	H

四、授课对象

本科四年级学生

五、课程内容与基本要求

1. 老师按照专业性、创新性和实践性的原则，设计毕业论文题目供学生选择；
2. 学生根据自己的意愿选择题目并和导师取得联系，确定论文内容。
3. 根据《首都师范大学毕业论文管理办法》相关要求，学生下载填写并按下表所列顺序打印装订《本科生毕业论文（设计）手册》，其中需学生填写的内容统一用宋体小四号字体录入，需个人签字的部分应手工填写，手册封皮参见《本科生毕业论文（设计）手册封皮格式要求》（需白色铜版纸打印），由学生本人按照封皮格式要求制作，内容用 A4 纸打印。

本科生毕业论文（设计）手册	1.首都师范大学本科生毕业论文（设计）任务书
	2.首都师范大学本科生毕业论文（设计）开题报告
	3.首都师范大学本科生毕业论文（设计）月进展记录
	4.首都师范大学本科生毕业论文（设计）答辩资格审查表
	5.首都师范大学本科生毕业论文（设计）答辩记录单
	6.首都师范大学本科生毕业论文（设计）成绩单

4. 根据写作规范：《首都师范大学本科生毕业论文（设计）模板》，按照规范要求撰写毕业论文。
5. 按要求填写《首都师范大学本科生毕业论文（设计）手册》，及时对毕业论文（设计）工作进行总结。
6. 答辩工作，在第八学期第八周前完成答辩资格审查；正式答辩在第八学期第九周前完成；补答辩在第八学期第十周前完成。

六、先修课要求及教学方法建议

学生应完成教学方案要求的课程学习。

七、考核方式

论文撰写和答辩

八、参考资料

《首都师范大学本科毕业论文（设计）工作管理办法》

《传感器技术与应用》（选修课）教学大纲

一、 学分与学时

课程名称	传感器技术与应用				
	Technology and Applications of Sensor				
课程编码	3060171		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	冯胜飞	
学时学分	学分：3	总学时：48	理论：36学时	实验：12	实践：0
授课语言	中文				
先修课程	电路分析、电磁学、高等数学等				

二、 课程内容简介

传感器技术是当代最重要的科学技术之一，其应用涉及从科研到日常生活的各方面，它包括了物理、信息电子技术、材料等许多学科的相关内容。本课程作为物理系光电专业的选修课，重点向学生讲解5类传感器的基本工作原理，测量电路，补偿方法，应用情况等内容，并结合4个教学实验培养学生实际操作能力，加深学生对传感器的认识。

三、 课程目标

该课程是物理系光电专业本科专业基础课，其教学目的如下：

L01. 掌握 5 类传感器的基本工作原理，认识传感器把被测量转换为电学量的基本规律和方法；了解传感器的主要测量电路，把握不同传感器测量电路的不同特点；掌握传感器及其测试系统的主要技术要点和有关参数，以便使学生较为全面地掌握传感器的基础知识和应用知识。

L02.通过实验，使学生对传感器系统有一定感性认识；结合课程学习，使学生具有一定的综合运用知识、分析和解决检测方面问题的能力；具备初步的设计传感测试系统的思想。

L03.通过介绍传感器的最新发展状况，使学生了解一些现代传感技术的现状。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求5-3	H	培养目标2	H

四、 教学内容、要求及进度安排

第一章 绪论 （1 学时，支撑课程目标 1、2）

第一节 传感器的感性认识及其重要性

第二节 传感器的定义和组成（重点内容）

第二节 传感器的分类情况

思考题：为什么当今世界传感器技术很重要？

第二章 传感器一般工作特性与评价 （2 学时，支撑课程目标 2、3、4）

第一节 传感器的静态特性参数和定义

第二节 传感器的动态特性评价方式和标准

第三节 传感器的可靠性概念和基本模型

思考题：传感器的动态特性评价为什么要在复数域中进行描述？

第三章 应变片传感器（6 学时，支撑课程目标 2、3、4）

第一节 金属应变片传感器的基本结构和工作原理

第二节 金属应变片传感器的主要性能

第三节 金属应变片传感器前置电路的工作原理和结论

第四节 温度补偿技术

第五节 半导体应变片

思考题：应变片传感器结构十分简单，为什么还能具有很强的不可替代性？

第四章 电容传感器（6 学时，支撑课程目标 2、3、4）

第一节 电容传感器的信号转换原理和主要性能

第二节 电容传感器测量电路工作原理及其应用

第三节 电容传感器两种典型的补偿技术

第四节 电容传感器在测量材料厚度、液位和微位移等方面的应用

思考题：手机里面有哪些电容传感器？

第五章 压电式传感器（6 学时，支撑课程目标 2、3、4）

第一节 压电效应

第一节 等效电路和检测电路（电荷放大器和电压放大器）的工作机制以及作用

第一节 压电材料介绍

第四节 压电传感器在超声探伤和交通等领域的应用

思考题：基于压电陶瓷的打火机具体是如何工作的？

第六章 热敏传感器（6 学时，支撑课程目标 2、3、4）

第一节 热敏电阻和热电阻的主要性能以及基本参数

第一节 热电偶式传感器的工作原理和基本定律

第一节 热电偶式传感器的冷端补偿技术

第一节 热敏传感器应用

思考题：半导体材料的温度特性为什么更为多样？

第七章 光纤传感器（6 学时，支撑课程目标 2、3、4）

第一节 光纤传感器的工作原理和分类情况

第二节 内光电效应的典型器件及其主要性能

第三节 强度调制型光纤传感器及其应用

第四节 相位调制型光纤传感器及其应用

第五节 频率调制型光纤传感器及其应用

第六节 偏振调制型光纤传感器及其应用

思考题：光纤传感器的发展都与哪些技术的进步有关？

第八章 传感器的标定（3 学时，支撑课程目标 2、3、4）

第一节 标定的定义、基本方法和种类

第二节 静态标定系统的组成和方法

第三节 动态标定的基本方法和典型案例

思考题：影响传感器性能的因素都与哪些？

五、 先修课要求及教学方法建议

先修课要求：无

教学方法建议：

1、恰当运用现代化教学手段，处理好课堂教学中数学证明和推导过程与课程内容的关系；

2、重视实验教学，通过一些应用实例，使学生了解掌握传感器实际应用的情况，增强学习兴趣。

3、习题是学好该课程的一个重要手段，选取习题的目的，除了使学生正确运用所学

知识解决问题外，也要注意培养学生分析与解决问题的能力，引导学生将理论方法运用到实际问题中去。

5、关注该课程与其他相关课程的关系（如虚拟仪器和光电检测技术等），关注本课程与现代交叉学科和应用技术发展的关系。

六、 考核方式

本课程为选修课，考核方式如下

1、平时考核：平时成绩占总成绩的40%。考核方式包括实验、课堂练习、课外作业等。缺勤超过总课时的三分之一者，以自动退课记；不足三分之一者，缺勤次数以扣分方式计入平时成绩。

2、期末论文：期末论文成绩占总成绩60%。考核要求，老师指定或者自主选择传感器技术相关题目撰写相关论文；通过自学涉及某传感器或测试系统的工作原理、前置电路或补偿技术和应用情况，并进行论文撰写；参考文献不少于三篇（其中之一为教材或参考书）。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.选用教材：王化祥，崔自强 主编《传感器原理及应用》 天津大学出版社，2021 年第 5 版.

2.参考文献：樊尚春 编著《传感器技术及应用》 北京航空航天大学出版社 2022 当年第 4 版。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《创新实践 1》（3060168.01）教学大纲

一、 课程信息

课程名称	创新实践1				
	Innovation Practice 1				
课程编码	3060168.01		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	张盛博	
学时学分	学分：0.5	总学时：16	理论：0 学时	实验：0 学时	实践：16 学时
授课语言	中文				
先修课程	本专业的相关基础课程				

二、 课程介绍

创新实践1课程是物理系光电信息科学与工程专业开设的专业实践必修课。该课程为评价性课程，学生在大学本科通过申请学生科研创新项目、参与学科竞赛、发表学术论文、申请发明专利等形式开展科技创新实践活动，并提交实践作品及报告，教师通过质疑的形式对学生进行考查。

三、 课程目标

创新实践1课程依据光电信息科学与工程专业特点，结合专业实际，通过系统性和专门化训练，要求学生在已有一定理论和实践基础的前提下开展专业创新实践，全面提升学生的专业素质和实践技能。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-1	M	培养目标2	M

四、 课程内容和学时分配

在本科就读期间，学生在大学本科通过申请学生科研创新项目、参与学科竞赛、发表学术论文、申请发明专利等形式开展科技创新实践活动。

五、 教材与学习资源

本专业相关书籍。

六、先修课要求及教学策略与方法建议

先修课程：本专业的相关基础课程。

方法建议：参与各类科技创新活动，通过项目式研究的方法锻炼发现问题、解决问题的能力。

七、考核方式

要求学生开展创新实践，并通过质疑、答辩的形式接受考查。

《大学物理 1》教学大纲

一、课程信息

课程名称	大学物理1				
	College Physics 1				
课程编码	3067501		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	非物理学专业的各理科专业本科生				
开课部门	物理系		课程负责人		
学时学分	学分：3	总学时：48	理论：48	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学				

二、课程内容简介

大学物理1(3067501)是高校理科非物理专业（包括师范专业和非师范专业）本科必修的基础课之一。本课程48学时，3学分。主要包括：力学、振动与波动、热学三部分内容。力学部分以质点运动学和质点动力学为基础，通过建立质点组的动量、角动量、能量三定理以及相关的三个守恒定律，建立起力学的完整理论体系。此后，将质点和质点组力学理论用于刚体的定轴转动得到相关的具体规律，形成力学部分的完整结构。振动与波动部分以机械振动与波动为起点，延伸至波动光学。热学包括气体分子运动论和热力学基础两部分。

三、课程目标

L01：通过本课程的学习，了解物理学的发展历史和研究前沿，掌握物理学的基本概念和基本规律。

L02：了解物理学的研究方法，培养和提高学生的科学素质。

L03：加深学生对基本概念的理解，为后续的专业课打下必要的物理基础。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-1	M	培养目标2	H
L03	毕业要求3-4	M	培养目标2	H

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求5-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求5-2	M	培养目标2	H
L03	毕业要求5-2	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一篇　力学

第一章 质点运动学（6学时，支撑课程目标1）

第一节 质点和参照系：质点，坐标系

第二节 描述质点运动的物理量

第三节 曲线运动：平面自然坐标系、曲线运动、圆周运动

第二章 宏观低速情况下的动力学基础（15学时，支撑课程目标1、2）

第一节 牛顿三定律

第二节 力学中常见的力：万有引力、摩擦力和弹性力

第三节 动量 碰撞 动量守恒定律

第四节 功 质点的动能定理

第五节 势能 机械能守恒定律 能量守恒与转化定律

第三章 刚体定轴转动（9学时，支撑课程目标1、2、3）

第一节 刚体运动：平动与转动

第二节 定轴转动运动学

第三节 刚体动力学：转动惯量 转动动能 力矩的功

第四节 定轴转动动能定理

第五节 定轴转动转动定律

第六节 角动量守恒定律：质点的角动量 刚体对轴的角动量 质点及质点系角动量守恒定律

第二篇 振动与波动

第四章 机械振动与波动（6学时，支撑课程目标1）

第一节 机械振动

第二节 谐振动的迭加

第三节 阻尼振动 受迫振动和共振

第四节 关于波动的基本概念

第五节 简谐波

第六节 波的干涉：波的干涉现象及规律 驻波

第五章 波动光学（6学时，支撑课程目标1、2）

第一节 光波及其相干条件

第二节 分波前干涉

第三节 分振幅干涉

第四节 单缝的夫朗和费衍射

第五节 光的偏振态 偏振光的获得和检测

第三篇 热学

第六章 气体分子运动论（3学时，支撑课程目标2、3）

第一节 气体动理论和理想气体模型

第二节 理想气体的压强和温度：理想气体压强公式 温度的微观解释

第三节 理想气体的内能：分子自由度 能量均分定理 内能

第七章 热力学基础（3学时，支撑课程目标2、3）

第一节 热力学第一定律

第二节 理想气体的热力学过程

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学

2.教学方法建议：

1）在课堂上注意运用启发式、讨论式教学。从处理问题方法及知识系统上与高中物理学的区分，突出从基本规律出发，用演绎推理的方法处理问题。锻炼学生将具体实际的问题简化为物理模型并运用矢量、微积分等数学工具来解决问题的能力。

2）课堂讲授与小组讨论相结合，鼓励学生多思考，相互交流心得

3）加强课外辅导答疑。

4）针对作业中的共性问题，在课堂上统一讲解。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.教材：

《物理学》刘克哲 张承琚 高等教育出版社，第五版。

2.参考资料：

《力学》(第三版)，漆安慎、杜婵英著，高等教育出版社，2014年。

《光学教程》，姚启钧原著，高等教育出版社，2008年。

《热学教程》，黄淑清、聂宜如、申先甲编，高等教育出版社。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《大学物理 2》教学大纲

一、课程信息

课程名称	大学物理2				
	University Physics 2				
课程编码	3067502		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	高校理科非物理专业（包括师范专业和非师范专业）				
开课部门	物理系		课程负责人		
学时学分	学分：3	总学时：48	理论：48	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，大学物理1				

二、课程内容简介

大学物理2是高校理科非物理专业（包括师范专业和非师范专业）本科必修的基础课之一。主要包括：静电场的高斯定理和环路定理，静电场中的导体和电介质；稳恒磁场的毕奥-萨伐尔定律、安培环路定理和磁场的高斯定理、磁介质的磁化；变化电磁场的法拉第电磁感应定律和麦克斯韦方程组。

三、课程目标

L01：通过本课程的学习，了解物理学的发展历史和研究前沿，掌握物理学的基本概念和基本规律。

L02：了解物理学的研究方法，培养和提高学生的科学素质。

L03：加深学生对基本概念的理解，为后续的专业课打下必要的物理基础。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-1	M	培养目标2	H
L03	毕业要求3-4	M	培养目标2	H

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求5-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求5-2	M	培养目标2	H
L03	毕业要求5-2	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 电荷和静电场（24学时，支撑课程目标1、2、3、4）

第一节 电荷和库仑定律

第二节 电场和电场强度

第三节 高斯定理

第四节 电势及其与电场强度的关系

第五节 静电场中的金属导体

第六节 电容和电容器

第七节 静电场中的电介质

第八节 静电场的能量

第二章 电流和恒磁场（16学时，支撑课程目标1、2、3、4）

第一节 恒定电流条件和导电规律

第二节 磁场和磁感应强度

第三节 毕奥－萨伐尔定律

第四节 磁场的高斯定理和安培环路定理

第五节 磁场对电流的作用

第六节 带电粒子在磁场中的运动

第七节 磁介质的磁化

第三章 电磁感应和麦克斯韦电磁理论（8学时，支撑课程目标1、2、3、4）

第一节 电磁感应及其基本规律

第二节 互感和自感

第三节 磁场的能量

第四节 麦克斯韦电磁理论

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学和大学物理1。

2.教学方法建议：

1.在课堂上注意运用启发式、讨论式教学，课堂讲授与小组讨论相结合。

2.鼓励学生多思考，多做习题，相互交流心得。

3.加强课外辅导答疑。

4.针对作业中的共性问题，在课堂上统一讲解。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.选用教材：

《物理学》，刘克哲 张承琚 ，高等教育出版社，2012年。

2.参考资料：

《大学物理学》，张三慧主编，清华大学出版社，2000年。

《普通物理学》，陈守洙、江之永著，高等教育出版社，2006年。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《大学物理实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	大学物理实验				
	College Physical Experiment				
课程编码	3060556		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	张波	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：0 学时	实验：32	实践：
授课语言	中文				
先修课程	大学物理等				

二、课程介绍

本课程是光电信息科学与工程专业的第一门实验课，它是对学生进行系统实验教育入门的课程，根据培养方案要求，本课程着重给学生以严格的实验基础训练。它即与物理理论课程有着紧密的联系，又是相对独立的课程。

三、课程目标

大学物理实验课程是本科生学习科学实验的思想、基础知识、实验方法、测量技术，培养科学素质的公共基础课程，在培养高素质创新人才中有着不可替代的重要作用。

L01：基本物理量的测量、基本实验仪器的使用；

L02：基本实验技能的训练和基本测量方法与误差分析；

L03：系统实验方法和实验技能训练。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-2	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-2、5-2	H、H	培养目标2	H
L03	毕业要求5-2、8-1	H、H	培养目标3、4	H、H

四、教学内容、学时

1. 示波器的原理与使用 （3 学时，支撑课程目标 1、2、3）

实验目的：（1）了解通用示波器的结构和工作原理；

（2）初步掌握通用示波器各个旋钮的作用和使用方法；

（3）学会利用示波器观察电信号的波形，测量信号周期及其时间参数。测量电压、频率和相位。

仪器装置：通用示波器、低频信号发生器、晶体管毫伏表、数字频率计等。

内容要求：（1）用示波器观察校正信号的波形，练习用示波器测量交流信号电压；

（2）用“扫描速率”测量交流信号的周期及其时间参数；

（3）用李萨如图形测量正弦信号的频率， 测量两正弦信号的位相差。

2. 全息照相的研究 （3 学时，支撑课程目标 1、2、3）

实验目的：（1）研究全息照相特性；

（2）掌握全息照相的工作原理；

（3）了解全息照相与普通照相的基本区别拍摄方法。

仪器装置：激光器、分束镜、反射镜、干版架、载物台、合尺、白板等。

内容要求：（1）学习反射全息试验及有关参数；

(2）学习透射全息试验及有关参数。

3. 薄透镜焦距的测量 （3学时，支撑课程目标1、2、3）

实验目的

（1） 学习透镜成像的基本原理和基本规律，及薄透镜焦距的几种测量方法

（2） 掌握简单光学系统的分析和调整原则，以及调整方法

实验仪器

光具座、发散透镜、会聚透镜、物屏、光源灯、平面镜、毛玻璃、手电、长短针、光阑。

4. 生物显微镜 （3学时，支撑课程目标1、2、3）

实验目的:

(1)熟悉显微镜的构造及原理;

(2)学会显微镜的调整和使用、以及测量微小长度的方法;

(3)理解数值孔径与显微镜分辨本领的含义，验证显微镜分辨本领与物镜数值孔径的关系。

仪器用具: 1.XSP-18A 生物显微镜； 2.测微尺； 3.测微目镜； 4.被测物(透射光栅及生物切片)； 5.2 号鉴别率板； 6.光阑及其支架。

5. 用惠斯通电桥测电阻 （3 学时，支撑课程目标 1、2、3）

实验目的：

（1）掌握惠斯通电桥测电阻的原理，掌握调节桥平衡的方法，用比较法测量的思想方法；

（2）学会正确使用箱式电桥测电阻方法；

（3）了解提高电桥灵敏度的途径，了解电桥的灵敏度与各参量间的关系。

仪器装置：直流稳压电源、万用电表、滑线变阻器、电阻箱 、检流计、待测电阻、箱式电桥、开关和导线等。

内容要求：

（1）用电阻箱、检流计等自组惠斯通电桥，测量三个阻值数量级不同的待测电阻，测一种情况下桥的灵敏度，计算测量结果的不确定度；

（2）练习箱式桥的使用，用箱式桥测上述三个不同阻值的待测电阻且对其中一个阻值的测量结果用不确定度表示；

（3）了解影响惠斯通电桥灵敏度的因素：改变电源电压、桥臂电阻、检流计灵敏度。

6. 霍耳效应实验 （3 学时，支撑课程目标 1、2、3）

实验目的：

（1）学习霍耳效应实验的原理；

（2）学习用霍耳效应实验仪器测量磁场。

仪器装置：霍耳效应实验仪。

内容要求：

（1）调整霍耳效应实验仪器；

（2）用霍耳效应实验仪器测量磁场；

7. 杨氏模量的测定（伸长法） （3 学时，支撑课程目标 1、2、3）

实验目的：

（1）了解利用金属丝的伸长测量杨氏模量的方法；

（2）掌握如何利用光杠杆放大法测量微小长度变化；

（3）掌握三种基本长度测量仪器各自的使用特点；

（4）学会用逐差法处理数据，掌握其使用要点。

仪器装置：杨氏模量测量仪，光杠杆，刻度尺，螺旋测微计，游标卡尺，米尺，砝码，金属丝等。

内容要求：

（1）了解仪器装置，弄清测量方法的思路，调整好由光杠杆、望远镜等装置组成的光学放大系统；

（2）逐个加砝码，测量经光学放大系统放大后指示出的读数变化；逐个减砝码重新读数；

（3）测定其它相关物理量，用逐差法处理数据，并用不确定度表示测量结果。

8. 惯性秤 （3 学时，支撑课程目标 1、2、3）

实验目的：

（1）学习惯性秤的结构和测量原理，了解仪器的定标和使用；

（2）测定物体的惯性质量并研究重力对测量惯性质量的影响。

仪器装置： 惯性秤实验仪、定标用标准质量块、待测圆柱体、周期测定仪等。

内容要求：

（1）测出各已知质量块置于惯性秤上时的振动周期，对惯性秤进行定标；

（2）测出待测物置于秤台上时的振动周期，由定标线（或拟合式计算）求出其

质量；

（3）考察重力对惯性秤的影响：（a）称臂水平放置：

（b）称臂铅直放置（选做）。

9. 声速的测量（超声，支撑课程目标 1、2、3）

实验目的：

（1）学习测量空气中声速的原理和方法；

（2）进一步熟习示波器、信号发生器等仪器的使用。

仪器装置：低频信号发生器、数字频率计、压电陶瓷超声换能器、示波器、游标卡尺、同轴电缆等。

内容要求：

（1）用共振干涉法及相位比较法测声速，用逐差法处理数据；

（2）用空气中声速求空气的比热容比（选做）。

10. 半导体热敏电阻特性的研究 （3 学时，支撑课程目标 1、2、3）

实验目的：

（1）研究热敏电阻的温度特性；

（2）掌握非平衡电桥的工作原理；

（3）了解半导体温度计的结构及使用方法。

仪器和用具：直流稳压电源、滑线变阻器、热敏电阻、温度计、电阻箱、微安表、检流计、保温杯、冰块等。

11. 利用示波器测量黑盒子 （3 学时，支撑课程目标 1、2、3）

实验目的：

（1） 掌握电路基本元件（电阻、电容和电感）的阻抗特性和其参数的测量方法

（2） 了解三种元件的实际频率特性

（3） 巩固用示波器测量电压、频率和相位差的方法

仪器装置：双踪示波器，函数发生器，电阻，电容，和电感元件，电阻箱，屏蔽线和导线

12. 验证牛顿第二定律（选作）

实验目的：（1）学习在气轨上验证牛顿第二定律；

（2）学习用倾斜气轨测定加速度和瞬时速度。

仪器装置：气垫导轨，滑块，光电门，数字毫秒计，游标卡尺，砝码和垫块。

内容要求：（1）调平气垫导轨；

（2）测定瞬时速度和加速度；

（3）验证牛顿第二定律；

（4）*用倾斜气轨测定瞬时速度和加速度。

五、先修课程要求及教学方法建议

先修课程：大学物理

教学方法建议：

12. 课前预习。阅读实验讲义或观看实验录像，做好预习，下载预习报告模板，写好预习报告。

13. 课堂教学。老师讲解实验，指导学生实验，并记录学生操作成绩。实验结束，学生将实验结果交老师审阅，签字，整理仪器，离开实验室。

14. 课后完成实验报告，下节课堂提交。

六、课程考核

1.考核目标：本科生学习科学实验的思想、基础知识、实验方法、测量技术，培养科学素质的公共基础课程，在培养高素质创新人才中有着不可替代的重要作用。

2．考核方式

本课程采用平时成绩、实验操作考试与期末成绩相结合的方式完成考核。其中平时成绩为每次实验报告成绩，占学期总评成绩的 60%；期末成绩为实验操作考试，占学期总评成绩 40%。

3．考核内容

本课程考核 主要包含以下内容：

（1）学会使用基本的物理实验仪器和装置，包括了解工作机制、精度等级，学会正确调节、操作和读数等，要注意加强实验操作技能的训练和培养。

（2）学会通过实验观察、分析研究物理现象和物理规律以及减小测量误差的方法。

（3）学会一些基本物理量的测量方法。

（4）通过实验加深对某些物理现象和规律的认识和理解。

（5）在评价测量结果方面，要求了解随机误差的统计性质、系统误差的性质及其对实验的影响。掌握由不确定度评价实验结果的方法，学会不确定度的计算方法，完整严谨地给出实验结果，会利用不确定度分析测试结果。

（6）熟练运用有效数字，掌握用作图法和最小二乘法处理数据，学习运用估算建立数量级的观念。

4. 评分标准

（1）每个实验成绩评定按如下三个环节，作为平时成绩（占总成绩 60%）

1） 预习 10 分

2） 实验操作 40 分 评分细则由任课教师根据每个具体实验内容自行制定

3） 实验报告 50 分评分细则由任课教师根据每个具体实验内容自行制定

（2）考试，操作考试（占总成绩 40%）

最后一周为考试周。学生完成指定实验，当场交实验报告。

5.填写《首都师范大学考试（考查）分析表》，与学生考试试卷或考查实验报告一并保存一年。

七、教材及参考资料

1、教材

《基础物理实验教程》，刘维 董巧燕主编，电子工业出版社，2015 年。

2、参考资料

《普通物理实验》（一.力学、热学部分；二.电磁学部分），杨述武主编，高等教育出版社，2006 年第四版。

《新编基础物理实验》，吕斯骅 段家忯主编，高等教育出版社，2006 年。

《基础物理实验》，沈元华 陆申龙主编，高等教育出版社，2003 年。

《基础物理实验教程》，朱鹤年主编，高等教育出版社，2003 年。

《大学物理实验》，吴泳华 霍剑青等主编，高等教育出版社，2005 年。

《单片机原理与接口技术》教学大纲

一、课程信息

课程名称	单片机原理与接口技术			
	Principles and Interface Technology of Microcontrollers			
课程编码	3060167	课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程			
适用专业	光电信息科学与工程			
开课部门	物理系	课程负责人	苏波	
学时学分	学分：3 总学时：48	理论：48学时	实验：	实践：
授课语言	中文			
先修课程	模拟电路			

二、课程内容简介

《单片机原理与接口技术》课程是物理系信息工程（光电信息）专业的一门必修专业基础课。主要讲授单片机的基本工作原理、特点、系统组成及接口技术。课程内容兼顾硬件和软件两个方面，具有实践性强、涉及知识面广的特点。为学生今后分析和设计单片机应用系统打好基础。通过本课程的学习、上机操作，充分发挥学生学习积极性，增强学生的单片机应用能力，促进学生综合素质的提高。

三、课程目标

单片机原理与接口技术侧重讲授8051单片机的指令系统和接口通信原理。通过学习，学生要熟悉单片机的各类指令的使用规则，掌握使用各类指令进行编程的基本技能，熟悉单片机上P0口，P1口，P2口和P3口的使用方法。本课程的具体教学目标如下：

L01：掌握单片机原理与接口技术的主要内容，能够熟练掌握6大类指令的使用方法；熟练掌握汇编语言，并能够进行编程；

L02：为动手能力、创新能力和实践能力的提高打下良好的编程基础；

L03：培养学生分析、设计和调试单片机系统的能力；

L04：培养学生运用汇编语言以及C语言解决实践和工程方面问题的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第一章　微机基础知识 (6学时)(支撑课程目标1、2)

1.1 微处理器、微机和单片机的概念

1.2 微机的工作过程

1.3 常用数制和编码

1.4 数据在计算机中的表示

1.5 89C51/S51单片机

1.6 思考题与习题

第二章 89C51/S51单片机的硬件结构和原理(8学时)(支撑课程目标2)

2.1 89C51/S51单片机的内部结构及特点

2.2 89C51/S51单片机的引脚及其功能

2.3 89C51/S51单片机的存储器配置

2.4 89C51/S51CPU时序

2.5 复位操作

2.6 思考题与习题

第三章　指令系统 (8学时)(支撑课程目标2)

3.1 汇编语言

3.2 寻址方式

3.3 89C51/S51单片机的指令系统

3.4 思考题与习题

第四章　汇编语言程序设计知识 (4学时)(支撑课程目标1、2)

4.1 编程的步骤、方法和技巧

4.2 伪指令

4.3 思考题与习题

第五章 89C51/S51串行口及串行通信技术(6) (支撑课程目标2、3、4)

5.1 串行通信基本知识

5.2 串行口及应用

5.3 89C51/S51与PC机间通信

5.4 思考题与习题

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：软件技术基础、电路分析基础、模拟电子技术

2.教学方法建议：通过实际练习来巩固所学知识

六、考核方式

选修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1、教材

《单片机原理及接口技术》，李朝青 卢晋 王志勇 袁其平 编著，北京航空航天大学出版社，2017年6月，第五版。
2.参考资料
1、《单片机原理及接口技术》，张毅刚，人民邮电出版社，2016年6月，第二版。
2、《单片机原理及接口技术》，李朝青，刘艳玲，北京航空航天大学出版社，2013年7月，第四版。
3、《单片机原理及接口技术》，梅丽凤 等编著，北京交通大学出版社，2009年4月，第三版。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。
教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《电磁场与电磁波》教学大纲

一、课程信息

课程名称	电磁场与电磁波				
	Electromagnetic fields and waves				
课程编码	3060540		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	苏波	
学时学分	学分：3	总学时：48	理论：48学时	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学、普通物理等				

二、课程内容简介

《电磁场与电磁波》课程是电子科学与技术专业、光信息科学与技术专业必修的专业核心课，它所涉及的内容是电子科学与技术专业、光信息科学与技术专业本科学生知识结构的必要组成部分。

《电磁场与电磁波》课程在大学物理的基础上，进一步论述了宏观电磁场与电磁波的基本规律和基本分析方法。通过该课程的学习，使学生能够分析电子信息技术中电磁场与电磁波的基本特性，培养学生的科学思维方法和创新精神，为学习有关专业课程奠定必要的基础。

三、课程目标

电磁场与电磁波着重讲授麦克斯韦电磁场理论的基本思想；了解麦克斯韦电磁场理论在物理学发展史上的意义；了解电磁波的产生和电磁波的特点；了解电磁场的物质性。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解电磁场理论的发展历史和研究前沿，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：了解静电场和恒定磁场中的基本物理量和基本实验定律；掌握描述介质极化的极化强度矢量P和磁化的磁化强度矢量M;掌握高斯定理和安培环路定理的积分和微分公式，切实理解其真实的物理意义；

L03：掌握法拉第电磁感应定律，位移电流以及波动方程；

L04：掌握正弦平面电磁波在理想介质和有损耗介质中的传播特性。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第1章 矢量分析 （8学时）(支撑课程目标1）

§1标量场和矢量场

§2矢量和矢量场的不变特性

§3矢量的通量 散度

§4矢量的环流 旋度

§5标量场的梯度

§6亥姆霍兹定理

本章的重点是梯度、散度和旋度的概念及其在直角坐标系下的表达式，难点是哈密顿一阶、二节微分算子及恒等式。

第2章 电磁场中的基本物理量和基本实验定律（6学时）(支撑课程目标2）

§1电荷和电荷分布

§2电流和电流密度

§3电流连续性方程

§4电场强度 库仑定律

§5安培力定律 磁感应

§6电场强度的矢量积分公式

§7磁感应强度的矢量积分公式

本章的重点是静电场的基本方程、边界条件和能量以及电位的概念，难点是利用电场强度的矢量积分公式计算电场。

第3章 静电场分析 （10学时）(支撑课程目标2）

§1静电场分析的基本变量

§2真空中静电场的基本方程

§3电位函数

§4泊松方程　拉普拉斯方程

§7唯一性定理

§8电介质的极化　极化强度

§9介质中的高斯定理 边界条件

§10恒定电场的基本方程边界条件

§11导体系统的电容

§12电场能量　静电力

本章的重点是恒定磁场的基本方程、边界条件和能量以及矢量磁位的概念，难点是利用磁感应强度的矢量积分公式计算磁场。

第4章 恒定磁场分析（10学时）(支撑课程目标2）

§1恒定磁场分析的基本变量

§2真空中磁场的基本方程

§3矢量磁位

§4磁偶极子的矢量位和标量位

§5物质的磁化现象　磁化强度

§6磁介质中磁场的基本方程

§7磁场的边界条件

§8标量磁位

本章的重点是真空中磁场的基本方程、矢量磁位、标量磁位以及磁场的边界条件，难点是磁场的边界条件。

第5章 时变电磁场 （8学时）(支撑课程目标3）

§1 法拉第电磁感应定律

§2 位移电流

§3 麦克斯韦方程组

§4 时变电磁场的边界条件

§5 坡印廷定理和坡印廷矢量

§6 波动方程

§7动态矢量位和标量位

本章的重点是麦克斯韦方程组、边界条件、动态位的概念以及时谐场的复数表示法，

难点是复介电常数、复磁导率以及电磁对偶原理。

第6章 正弦平面电磁波 （6学时）(支撑课程目标4）

§1亥姆霍兹方程

§2平均玻印亭矢量

§3理想介质中的均匀平面波

§4波的极化特性

§5损耗媒质中的均匀平面波

§6对平面分界面的垂直入射

§8相速和群速

本章的重点是平面电磁波在无限大理想介质和损耗媒质中的传播特性、平面电磁波的极化特性、平面电磁波在两种不同媒质分界面上垂直入射时的反射与透射特性。难点是等效波阻抗和表面波的概念。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学，普通物理。

2.教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

（一）教材

《电磁场与电磁波》，孙玉发等，合肥工业大学出版社，2006年.

（二）参考书

1、《电磁场理论》，毕德显，电子工业出版社，1985年.

2、《电磁场与电磁波》，谢处方等，高等教育出版社，2006年第4版.

3、《电磁场与电磁波》，杨儒贵，高等教育出版社，2003年.

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《电磁学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	电磁学				
	Electromagnetism				
课程编码	3060439		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	王海	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：64	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，力学				

二、课程内容简介

电磁学课程是物理方向本科生的一门专业基础课，是高等师范院校物理专业必修课程。课程主要内容有：真空中的静电场；电场中的导体和电介质；恒定电流和电路；稳恒磁场；磁场中的磁介质；电磁感应；电磁场和电磁波；电磁学的技术应用和进展。

三、课程目标

L01：要求学生了解电磁学的发展历史和发展规律，熟练掌握电磁学的基本理论和研究方法，

L02：培养学生的自主学习能力，以及锻炼学生的科学思维方法和逻辑思维能力，了解电磁技术在工程技术中的应用。

L03：了解电磁学发展的前沿和在高新技术中取得的新成果，这部分的学习有利于培养开阔学生的思维，初步的跨学科学习的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H

LO2	毕业要求3-1	H	培养目标2	H
LO3	毕业要求3-4	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一部分　真空中的静电场（6 课时）（支撑课程目标 1、2、4）

教学目的：

了解电磁学发展简史、有关的现代科技发展概况、与学生自身密切的关联电磁现象、电磁学课程的教学目标。在引导学生回顾中学阶段电学的基本物理结论基础上，使学生掌握矢量表达和建立微积分的基本观念。通过习题讲解和课堂练习，使得学生掌握叠加原理在静电分析中的应用和初步计算技巧。

讲授重点及难点：

物理公式的矢量表达和微分的基本观念；叠加原理应用中的微积分。

主要内容及课时安排：

（一）电磁学引言（0.5 课时）

（二）库伦定律（0.5 课时）

（三）叠加原理（4.5 课时）

1. 原理讲述（0.5 课时）
2. 课堂习题（2 课时）
3. 课堂练习及讲解（2 课时）

（三）电场强度和电场线（0.5 课时）

第二部分　静电场高斯定理和环路定理（8课时）（支撑课程目标1）

教学目的：

了解静电场高斯定理和环路定理历史发展背景。使学生掌握静电场高斯定理和环路定理的表述，证明以及应用。

重点及难点：

静电场高斯定理及其应用；环路定理及电势

主要内容及课时安排：

（一）高斯定理及应用（5课时）（支撑课程目标1）

1. 电通量的引入
2. 高斯定理的引入和证明

3. 高斯定理的应用

4. 高斯定理的课堂练习和讲解

（二）环路定理及应用（3课时）（支撑课程目标1）

1. 环量的引入

2. 环路定理的引入和证明

3. 环路定理的应用和练习

4. 电势，电势差，等势面，电场强度与电势梯度的关系

第三部分　静电场中的导体和电介质（18课时）（支撑课程目标1、3、4）

教学目的：

了解导体和电介质的基本概念，在技术中的应用以及相关的高新技术新成果。使学生理解导体和电介质基础模型的抽练。使学生掌握导体和电介质基础理论及其应用。

重点及难点：

导体和电介质问题分析模式和学生对具体物理分析流程的熟练把握。

主要内容及课时安排：

（一）有导体时的静电场（8课时）（支撑课程目标1、3、4）

1. 物质分类1

2. 静电平衡

3. 带电导体所受的静电力

4. 导体静电平衡问题的分析方法

5. 平行板导体组

6. 封闭金属壳

7. 电容和电容器

8. 带电体系的静电能

9. 课堂练习

（二）静电场中电介质（8课时）（支撑课程目标1、3、4）

1.概述--物质分类2

2.偶极子

3.电介质的极化

4.极化电荷

5.有电介质时的高斯和环路定理

6.电场能量

7.课堂练习

第四部分　期中考试及分析讲解（2课时）（支撑课程目标1）

教学目的：

督促学生掌握静电学的基本规律。巩固和深化学生对静电场，导体和电介质三个部分知识点的学习。

第五部分　稳恒磁场（10课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

了解恒定电路的发展历史和静磁学发展的基本脉络。使学生能运用稳恒磁场的基础理论来处理静磁学物理问题。

重点及难点：

静磁学中的矢量表达及应用

主要内容及课时安排：

（一）恒定电流和电路（2课时）（支撑课程目标1、2、4）

1. 恒定电流

2. 直流电路

3. 欧姆定律和焦耳定律

4. 电源与电动势

5. 接触电势差和温差电现象

（二）磁的现象及其与电现象的关系（1课时）（支撑课程目标2、4）

（三）恒定电流的磁场（7课时）（支撑课程目标1）

1.毕奥-萨伐尔定律

（1）历史发展

（2）毕奥-萨伐尔定律的应用

2.磁场的高斯定理

3.磁场的安培环路定理

4.磁场对载流导体的作用

5.磁偶极子

6.课堂练习

7.科学小论文题目布置

第五部分　磁介质（8课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

了解磁介质的发展历史。类比电介质的知识点，通过探究的教学方法，使学生掌握分析物质电磁特性的基本理论和分析方法。使学生能应用磁介质的分析方法处理实际问题。

重点及难点：

类比教学过程中推动学生借助已有的电介质知识构架去探究磁介质的分析方法

主要内容及课时安排：

（一）回顾电介质知识构架（1课时）（支撑课程目标1）

（二）磁介质存在时静磁场的基本规律（3课时）（支撑课程目标1）

1. 磁介质的磁化，磁化强度
2. 磁化电流
3. 有介质时的高斯和环路定理
4. 静电场和静磁场方程对比初步
5. 课堂练习

（三）磁介质（1.5课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

1. 顺磁性与顺磁质
2. 抗磁性与抗磁质
3. 铁磁性与铁磁质
4. 铁磁性物理

（四）磁荷观点，永磁磁路（1.5课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

1. 磁荷--与电荷对比
2. 磁路初步
3. 铁磁屏蔽
4. 磁场能量

（四）磁场能量（0.5课时）（支撑课程目标1）

第六部分　电磁感应（6课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

了解电与磁现象的关联，电磁感应现象发现的历史以及其给人类文明所带来的巨大影响。使学生在中学物理基础上掌握分析电磁感应现象的基本理论和分析方法。

重点及难点：

涡旋电场概念的建立及相关练习

主要内容及课时安排：

（一）电磁感应（2课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

1. 电磁感应现象
2. 法拉第电磁感应定律
3. 楞次定律

（二）动生电动势（1课时）（支撑课程目标1）

1. 动生电动势与洛伦兹力
2. 动生电动势计算

（三）感生电动势和感生电场（1课时）（支撑课程目标1）

1. 感生电场的性质
2. 感生电动势的计算

（四）自感、互感和涡电流（2课时）（支撑课程目标1，3，4）

第七部分　时变电磁场和电磁波（6课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

了解麦克斯韦方程的发现历程及其给人类文明所带来的巨大影响。使学生初步掌握麦克斯韦方程组的基本形式。借助对麦克斯韦方程组的学习对本课程授课知识点进行总结和复习，同时也为后续课程的教学起到铺垫作用。

重点及难点：

麦克斯韦方程组基本形式的掌握

主要内容及课时安排：

（一）位移电流与麦克斯韦方程组（2课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

（二）平面电磁波（0.5课时）（支撑课程目标1）

（三）电磁场的能量密度和能流密度初步（0.5课时）（支撑课程目标1）

（四）综合复习和提高（3课时）（支撑课程目标1）

1. 结合对麦克斯韦方程组总结复习本课程授课知识点

2. 点评科学小论文

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学，力学

2.教学方法建议：

1）在课堂上注意运用启发式、讨论式教学。从处理问题方法及知识系统上与中学物理衔接和区分，突出从基本实验事实出发，主动采用高数方法处理问题，确凿传递电磁学准确概念，即服务于学生考研和今后的任教，也积极着眼于与后续电动力学课程教学的衔接。

2）在本课程讲述内容中应有重点的选择几个关键性教学环节，使学生体会到电磁学知识体系是构建在坚实的力学基础上的创新，并能应用电磁学理论来处理问题。物理思维的培养是核心，引导学生认识到电磁学与力学在方法论上的联系和差异是一个重要环节，推动学生不止步于电磁学知识应试。

3）加强课外辅导答疑，不断构筑线下和线上的师生互动新模式。

4）依据学情变化主动调整教学细节安排，重视学生整体知识点的掌握。

5）针对作业中的共性问题，在课堂上统一讲解。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义

2.选用教材：

《电磁学》梁灿彬、秦光戎、梁竹健， 高等教育出版社，2012 年

3.参考资料：

《电磁学》赵凯华、陈熙谋， 高等教育出版社，2006 年

《电磁学》叶邦角， 中国科技大学出版社，2014 年

《费恩曼物理学讲义》费恩曼、莱顿、桑兹， 上海科技出版社，2013 年

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《电动力学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	电动力学				
	Electrodynamics				
课程编码	3067104		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	冉仕举	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：64	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，电磁学，数学物理方法				

二、课程内容简介

电动力学是物理系四大力学基础理论课之一，是物理与电磁相关专业本科生的一门理论课、专业基础课。电动力学是宏观物体电磁作用的动力学理论，它主要阐述经典电磁场的基本性质，它的运动规律以及它和带电物质之间的相互作用。主要内容包括经典电动力学基础，静电问题、静磁问题，时变电磁场所遵循的普遍规律及其求解方法，电磁波的辐射、传播和传输的规律，以及狭义相对论基础等。

三、课程目标

L01：要求学生熟练掌握经典电磁场的基本性质，它的运动规律以及它和带电物质之间的相互作用。

L02：培养学生的自主学习能力，以及锻炼学生的科学思维方法和逻辑思维能力。

L03：狭义相对论基础部分是电磁场基本规律麦克斯韦方程的扩展，这部分的学习有利于培养开阔学生的思维，初步的跨学科学习的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-4	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 矢量分析及数学准备（12学时，支撑课程目标1）

第一节 标量和矢量，标量场和矢量场，高阶张量，矢量代数

第二节 矢量的微分，场的梯度，散度，旋度，▽算符的运算公式

第三节 矢量的微分运算，高斯定理和斯托克斯定理，曲线正交坐标系下的矢量微分

第四节 δ函数

第五节 轴对称情形下的拉普拉斯方程的求解

第二章 经典电动力学基础（8课时，支撑课程目标1）

第一节 静电场的方程，静磁场的方程，电磁感应定律，麦克斯韦方程

第二节 电磁作用下的能量、动量守恒定理

第三节 介质的电磁性质，介质中的麦克斯韦方程，介质界面上的电磁规律

第三章 静电问题（8课时，支撑课程目标1、2）

第一节 静电势和泊松方程

第二节 偶极子和四极子

第三节 静电场的多极展开

第四节 静电边值问题的唯一性定理

第五节 静电镜像法

第六节 特解叠加法

第四章 静磁问题（8课时，支撑课程目标1）

第一节 磁场的矢势，圆电流圈的磁场和磁偶极子的概念

第二节 静磁场的多级展开

第三节 磁偶极子在外磁场中所受的力和力矩

第四节 磁场的标势和磁荷的概念

第五章 电磁波的传播（8课时，支撑课程目标1、2）

第一节 真空中的电磁波

第二节 平面电磁波的能量和能流

第三节 电磁波在介质表面的反射和折射

第四节 导电介质中的电磁波

第五节 微波在波导管内的传播

第六章 电磁波的激发（8课时，支撑课程目标1）

第一节 电磁势及其方程式，电磁势的推迟解

第二节 谐振荡电流的电磁场，辐射功率和角分布

第三节 电偶极辐射，磁偶极辐射和电四极辐射

第七章 狭义相对论基础（12课时，支撑课程目标2、3）

第一节 相对性原理和光速不变性，洛伦兹变换

第二节 时空的物理性质，对洛伦兹变换的检验

第三节 因果律对速度的限制，相对论性的速度合成

第四节 三维空间的张量，相对性原理的四维表述

第五节 电动力学规律的协变性，电磁场强的变换性质，电磁场的四维动量能量张量

第六节 相对论性的力学，质能关系，质点的四维动量及其守恒

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学，电磁学，数学物理方法

2.教学方法建议：

1）在课堂上注意运用启发式、讨论式教学。从处理问题方法及知识系统上与普通物理电磁学的区分，突出从基本规律出发，用演绎推理的方法处理电磁问题。并能较好的建立电动力学与普通物理电磁学内容上的联系。

2）在本课程讲述内容中应有重点的选择几个电磁学实际问题，使学生能够从实际问题简化成模型，并能应用理论处理问题。

3）加强课外辅导答疑。

4）针对作业中的共性问题，在课堂上统一讲解。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义

2.选用教材：郭硕鸿《电动力学》高等教育出版社 2023年第四版

3.参考资料：

俞允强《电动力学简明教程》北京大学出版社 1999年第一版

胡友秋《电磁学与电动力学》科学出版社 2018年第二版

蔡圣善《电动力学》高等教育出版社 2005年第二版

David J.Griffiths《Introduction to Electrodynamics》世界图书出版公司 2006年第三版

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《电工电子实习》教学大纲

一、课程信息

课程名称	电工电子实习				
	Electrical and Electronics Practice				
课程编码	3060566		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	何敬锁	
学时学分	学分：1	总学时：16	理论：8学时	实验：	实践：8学时
授课语言	中文				
先修课程	电路分析，模拟电子技术				

二、课程内容简介

《电工电子实习》是光电信息类专业的教学实习课程，是一门重要的基础实践课程，是工程训练的重要环节之一。其作用是为以后专业实验、课程设计及毕业设计准备必要的工艺知识和操作技能。本课程的任务是使学生了解电子工艺的一般知识，通过进行《电工电子实习》课程的训练，使学生掌握常用电工工具的正确使用；掌握电子元器件的安装、焊接等基本技能；了解常用的电子元器件的性能特点、命名方法及识别方法；初步掌握常用电子仪器设备的基本使用方法；学会分析与处理简单的电路故障，为后续课程的学习打下基础。

三、课程目标

通过基本操作技能训练，使学生熟悉一些电工电子基本知识，掌握一定的基本操作技能，获得一定的动手能力，培养严谨、细致、实干的科学作风。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解常用电子元器件的基本知识和测试方法，能正确识别各元器件；

L02：了解焊接工艺的基本知识，包括常用焊接工具、焊接材料等；

L03：掌握利用单片机控制八段数码管，学习利用单片机C语言进行编程；

L04：掌握8路抢答器和组装指针式万用表。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 集中授课（4学时）（支撑课程目标1、2）

(1)掌握常用电子元器件的基本知识和测试方法，能正确识别各元器件。

(2)了解焊接工艺的基本知识，包括常用焊接工具、焊接材料等。

第二章 学生动手实践（12学时）（支撑课程目标3、4）

(1)掌握正确的焊接方法，手工烙铁焊接技术和焊接技巧，焊接中容易出现的问题及解决方法，掌握对焊点的质量要求及检查方法，能判断、分析常见焊点缺陷。熟练掌握手工焊接技术。（2学时）
(2)学习利用51单片机控制八段数码管显示0-9十个不同的数字。掌握单片机的基本原理、引脚的构成及功能；学习利用单片机C语言进行编程并掌握编程技巧；学会硬件电路的搭建、程序的调试和下载等。（4学时）
(3)学习制作8路抢答器。了解数字处理芯片74LS194的功能以及引脚的结构，掌握芯片MC14513驱动7段数码管的原理。学习利用protel软件绘制电路原理图并根据原理图生成印刷电路板(PCB),最后通过PCB加工厂家制作出印刷电路板来。（3学时）
(4)学习组装指针式万用表。了解万用表的结构和原理；学习焊接万用表中的电子元器件；安装万用表上的电刷；对组装的万用表进行调试并用其测量电压、电流和电阻(不同阻值，换用不同的量程测量)并与真实值进行比较。（3学时）
五、先修课要求及教学方法建议
1.先修课要求：无
2.教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合

六、考核方式
必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源
（一）教材
教师自编教材。
（二）参考书
[1]肖俊武.《电工电子实训》北京：电子工业出版社，2012.
[2]欧阳斌.《电子基础实训指导》长沙：长沙航空职业技术学院，2004.
[3]林春方.《电子线路学习指导与实训》北京：电子工业出版社，2004.

八、备注
各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。
教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《电路分析》教学大纲

一、课程信息

课程名称	电路分析				
	Basic of Circuit				
课程编码	3060538		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范/非师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	冯胜飞	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：32	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，电磁学，				

二、课程内容简介

本课程（课程代码3060538）是电子技术理论的入门课程，是应用电子技术专业、电子信息类各专业的技术基础课。

本课程是电类各专业的核心课程之一，重点阐述线性非时变电路的基本概念、规律和分析方法。学生通过本课程的学习，能够为后续模拟电子技术、高频电子技术相关课程的进一步学习奠定电学基本知识基础；为从事工程技术工作、电子技术维护及维修、开拓新技术领域奠定基础。能够在抽象思维能力，分析计算能力，总结归纳能力和实验研究能力诸方面得到提高，分析、解决问题的能力得到提高。

三、课程目标

L01．深刻理解、牢固掌握电路的基本概念、基本定律和常用定理；熟练掌握直流电阻性电路、正弦稳态电路、一阶动态电路的分析计算方法；掌握互感与变压器的工作原理。

L02．初步掌握二阶电路、双口网络的基本概念和基本计算方法。

L03．注意理论与实践的想结合，在理论课中讲清基本电路原理、典型电路和基本应用电路。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度

L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求5-2	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一单元　电路的基本概念和定律

1.1电路和电路模型（0.5学时）

1.2电流和电压的参考方向（0.5学时）

1.3电功率（0.5学时）

1.4电阻元件（0.5学时）

1.5电压源和电流源（0.5学时）

1.6基尔霍夫定律（1学时）

1.7受控源和运算放大电路（0.5学时）

1.8等效电路的概念（0.5学时）

1.9电阻的串联合并联（0.5学时）

1.10含独立源电路的等效化简（0.5学时）

1.11含受控源电路的等效化简（0.5学时）

思考题：基尔霍夫电流定律、基尔霍夫电压定律的物理本质是什么？

第二单元 电阻性网络分析的一般方法

2.1支路电流法（1学时）

2.2节点电压法（1.5学时）

2.3网孔电流法（1.5学时）

2.4叠加定理（1学时）

2.5戴维宁定理和诺顿定理 （1学时）

思考题：网孔电流法中通过不同网孔电流的叠加可以得到任意支路电流的物理和数学基础是什么？

第三单元　理想变压器

3.1理想变压器

思考题：理想变压器的电压电流关系中为什么会有个负号？

第四单元　双口网络

4.1双口网络的电压电流关系（1学时）

4.2双口网络的参数计算（1学时）

4.3含双口网络的电路分析（2学时）

思考题：端口定义的物理意义是什么？

第五单元　一阶动态电路分析

5.1电容元件和电感元件（1学时）

5.2零输入响应（0.5学时）

5.3零状态响应（0.5学时）

5.4全响应（1学时）

5.5求解一阶电路的三要素法（1学时）

思考题：描述动态电路的方程微分是如何引入的？

第六单元　二阶动态电路分析

6.1 RLC串联电路的零输入响应 （1学时）

6.2直流激励下串联电路的响应 （1学时）

6.3 RLC并联电路的响应 （1学时）

6.4一般二阶电路分析 （1学时）

思考题：二阶电路在什么条件下会形成振荡，这种振荡的物理本质是什么？

第七单元　正弦稳态电路分析

7.1正弦量的基本概念（1学时）

7.2正弦量的向量表示法（1学时）

7.3基本元件VCR的向量形式和KCL、KVL的向量形式（1学时）

7.4复阻抗与复导纳（1学时）

7.5正弦稳态电路的分析（2学时）

思考题：向量法描述正弦稳态电路的数学依据是什么？向量法的优势体现在哪儿？

五、先修课要求及教学方法建议

先修课程：高等数学，线性代数，复变函数，傅里叶变换

教学方法建议：教学中采取精讲多练和启发式教学、重视实验教学和课程设计教学环节以及课外电子设计科技活动。

六、考核方式

必修课：见考试大纲。

七、教材、参考文献及其他教学资源

1.教材：《电路分析（第3版）》，胡翔骏，高等教育出版社，2016年。

2.参考资料：《电路》，邱关源，高等教育出版社，2006年。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《固体物理》教学大纲

一、课程信息

课程名称	固体物理				
	Solid State Physics				
课程编码	3067105		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	郭健宏	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：64	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，普通物理，数学物理方法，电动力学，统计力学，量子力学				

二、课程内容简介

固体物理是研究固体的结构，及其组成粒子（原子、离子、电子）之间相互作用与运动规律，以阐明其性能与用途的学科。本课程学习时偏重理论。利用四大力学（理论力学、热力学与统计物理、电动力学、量子力学），研究固体物质（原子＋电子）的物理性质（力学、热学、电磁学、光学等）。主要内容包括：晶体结构、固体的结合、晶格振动与晶体的热学性质、能带理论、晶体中电子的输运性质、金属自由电子理论、晶体中的缺陷和运动等。

三、课程目标

L01：了解晶体结构及原胞分类，掌握常见晶体材料的结构类型，正、倒格子的联系。

L02：掌握综合运用普通物理、理论物理的基础知识，熟练处理晶格振动问题，理解重要物理概念、思想和结论。

L03：掌握综合运用普通物理、理论物理的基础知识，熟练处理能带论、电子在外场中的运动等问题，理解一般条件下不同晶体材料的物理性质。要求学生掌握固体物理的基本方法和基本规律，较熟练地运用基本规律解决问题；领略固

体物理处理问题的思维模式，初步学会建立模型处理复杂多体物理的方法，了解固体物理（凝聚态物理）在科技、生活发展进步中的重要作用。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-4	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

具体课程内容的安排尊重任课教师意见。

第一章、 晶体结构（12学时）（支撑课程目标1）

[教学要求]： 掌握晶体结构分类、原胞、倒格子、晶体衍射。

[教学说明]：

1、 本章目的在于让学生理解晶体结构的分类。

2、 本章的重点是原胞、倒格子。

第二章、晶体结合（3 学时 ）（支撑课程目标1）

[教学要求]： 熟练掌握常见晶体结合类型

[教学说明]：

1、 本章重点是晶体结合类型及特点。

第三章、晶格振动（12学时）（支撑课程目标1、2）

[教学要求]： 本章为重点章节。重点掌握晶格振动理论，色散关系计算，以及声子、格波等一些基本概念。熟练求解格波振动的色散关系，深刻理解晶格振动的物理意义。

[教学说明]：

1、本章重点是通过简化物理问题，构建振动模型，求解振动色散关系以及理解其物理意义。

2、要求学生掌握格波、声子、长波近似等要点。

第四章、能带理论 （12学时 ）（支撑课程目标1、3）

[教学要求]： 熟练掌握和运用布洛赫定理。掌握近自由和紧束缚近似下的能带计算。

[教学说明]：

1、 本章讲授能带理论。使学生深刻理解布洛赫定理以及能带计算。

2、 本章重点是布洛赫定理的应用以及近自由和紧束缚近似下的能带计算。

3、 本章难点在于态密度和费米面的应用和理解。

第五章、晶体中电子在电场和磁场中的运动（12 学时 ）（支撑课程目标1、3）

[教学要求]：掌握晶体中电子在电场和磁场中的运动时的准经典处理。

[教学说明]：

1、 本章要用准经典运动的概念处理晶体中电子在电场和磁场中的运动。

2、 是学生深刻理解能带论下导体、半导体、绝缘体的分类依据。

3、 难点在于回旋共振和德.哈斯-范.阿尔芬效应的理解。

第六章、金属电子论 （12 学时 ）（支撑课程目标1、3）

[教学要求]： 掌握晶体中电子在空晶格时的处理。

[教学说明]：理解掌握费米统计下的自由点运动论

第七章、晶体中的缺陷和扩散 （1 学时 ）（支撑课程目标1）

[教学要求]： 掌握晶体中的缺陷和扩散的类型和机制。

[教学说明]：理解掌握晶体中的缺陷和扩散的类型以及物理机制

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学、数学物理方法；普通物理；电动力学、统计力学、量子力学等。

2.教学方法建议：

1) 在课堂上注意运用启发式、讨论式教学。从处理问题方法及知识系统上与普通物理的区分，突出从基本规律出发，用演绎推理的方法处理问题。并能较好的建立固体物理处理复杂多体系统的方法。

2) 在本课程讲述内容中侧重晶格振动与能带轮，使学生能够从实际问题简化成模型，并能应用理论处理问题。

3) 介绍固体物理在物理中的重要性和在现代物理中的发展。

4) 加强课外辅导答疑。

5) 针对作业中的共性问题，在课堂上统一讲解

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

教材：黄昆著，韩汝琦：《固体物理学》，高等教育出版社,1988年（第一版）。

参考书目：

阎守胜：《固体物理基础》，北京大学出版社，1995年（第三版）。

王矜奉：《固体物理教程》，山东大学出版社，2008年（第六版）。

C. Kittel:《Introduction to solid state physics》， John Wiley & Sons, Inc.(New York)，1996年（第七版）

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《光电传感器技术》教学大纲

一、课程信息

课程名称	光电传感器技术				
	Optoelectronic Sensor Technology				
课程编码	3060163		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	杨雪	
学时学分	学分：3	总学时：48	理论：32	实验：16	实践：
授课语言	中文				
先修课程	数字电路、模拟电路				

二、课程内容简介

本课程是为光电信息科学与工程专业学生开设的一门专业选修课程。课程主要涉及光电传感器中的固态图像传感器，是一门具有较强理论性和实践性的综合性课程。本课程将介绍光电图像传感器的发展历史，发展动向和研究前沿;建立完整的电视传输系统架构，对信源、发送、接收设备进行了分立与整体的讲解，在此基础上介绍不同国家的电视制式。课程重点从理论上讲解常用光电图像传感器的基本工作原理、工作过程、主要性能及其特点。本课程的主要任务是使学生掌握光电传感器中的常用固态图像传感器的基础知识和实验研究方法。

三、课程目标

光电传感器技术这门课程的主要任务是培养学生掌握各类固态图像传感器的基本理论、基本结构和常用固态图像传感器的工作原理、主要性能及其特点，熟悉和掌握常用固态图像传感器的驱动、输出、特性及使用条件，了解固态图像传感器的发展动向、国际研究前沿。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解光电传感器的发展历史、发展动向和研究前沿，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：掌握各类固态图像传感器的基本理论，基本结构和常用固态图像传感器的工作原理、主要性能及其特点。

L03：熟悉和掌握常用固态图像传感器的驱动、输出、特性及应用与使用条件。

L04：学习固态图像传感器的使用方法和实验研究方法。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3，6-1	H	培养目标4	H
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L04	毕业要求4-2，5-2	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 光辐射与光电技术基础（3学时，支撑课程目标 2）

第一节 光辐射的度量

第二节 辐射度参数与光度参数的关系

第三节 半导体对光的吸收

第四节 光电效应

思考题：辐射度量学与光度量学的区别与联系

第二章 光源与热成像技术（3学时，支撑课程目标 2）

第一节 光源与照度匹配

第二节 物体热辐射

第三节 红外热成像技术

思考题：制冷型与非制冷型热像仪的特点分别是什么？

第三章 电荷耦合图像传感器CCD的基本工作原理（6学时，支撑课程目标1、2）

第一节 固态图像传感器发展历史

第二节 CCD的基本工作过程和原理

第三节 CCD的电极结构、转移系统和性能参数

思考题：胖零电荷的作用是什么，其对系统带来的优缺点分别有哪些？

第四章 典型线阵、面阵CCD图像传感器（6学时，支撑课程目标2、3）

第一节 线阵CCD图像传感器

第二节 面阵CCD图像传感器

第三节 特殊结构图像传感器

思考题：分析帧转移和列间转移面阵CCD的优缺点分别有哪些？

第五章 彩色图像传感器（3学时，支撑课程目标2）

第一节 彩色线阵CCD图像传感器

第二节 彩色面阵CCD图像传感器

思考题：复合滤色器与传统滤色器相比有什么优势？

第六章 CMOS图像传感器（6学时，支撑课程目标2、3）

第一节 CMOS图像传感器基本工作原理

第二节 三维堆叠CMOS图像传感器

思考题：CMOS图像传感器与CCD图像传感器相比有什么优势？

第七章 数据采集与信号处理（3学时，支撑课程目标3）

第一节 CCD信号的二值化处理

第二节 CCD信号的量化处理

第三节 CCD数据采集

思考题：还可以用什么方式实现模数转换？

第八章 图像显示与电视制式（3学时，支撑课程目标3）

第一节 图像传感器基本技术参数

第二节 图像的扫描

第三节 电视制式

思考题：为什么需要发明隔行扫描这种扫描方式，它利用了什么原理？

第九章 固态图像传感器的实际应用（2学时，支撑课程目标4）

学生汇报

随堂考试（1学时，支撑课程目标2、3）

实验部分：

实验（一）线阵CCD原理与驱动 （3学时，支撑课程目标4）

实验（二）线阵CCD特性测量实验（3学时，支撑课程目标4）

实验（三）线阵CCD输出信号的二值化（3学时，支撑课程目标4）

实验（四）线阵CCD的A/D数据采集、软件提取边缘信号的二值化处理（3学时，支撑课程目标4）

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：数字电路、模拟电路

2.教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

选修课要求如下：

1. 考核目标：

- 了解光电图像传感器的发展历史，发展动向和研究前沿;
- 掌握常用固态图像传感器的基本理论，对信号的产生、储存、转移和探测原理有清晰的认识；掌握常用固态图像传感器的驱动、输出及使用条件；
- 掌握常用固态图像传感器的基本结构和主性能特点，了解CCD和CMOS图像传感器的性能差异；
- 掌握电视传输系统的基本构成，对信源、发送设备、接收设备有分立与整体的认识，在此基础上了解不同国家的电视制式；
- 学习固态图像传感器的使用和实验研究方法。

2.考核方式与考核要求

考试、考查及具体方式（如为考试，说明闭卷或开卷考试即可；如为考查，明确“提交论文、调查报告、实验报告、读书报告”等形式。

考核方式	考核要求	比重(%)	对应的课程目标
平时成绩	作业、出勤	20	
考试	闭卷	30	L02，L03
考查	实验报告	50	L04

3.填写《首都师范大学考试（考查）分析表》，与学生考试试卷或考查的论文、调查报告、实验报告、读书报告等一并保存一年。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义

2.选用教材：王庆有主编 《图像传感器应用技术》 电子工业出版社 2003年 第一版

3.参考文献

- CCD/CMOS图像传感器基础与应用，米本和也，科学出版社
- CCD ARRAYS, CAMERAS, and DISPLAYS (2nd ed), G.C.Holst
- 半导体物理学，刘恩科，国防工业出版社

4.课程网址：

5.相关教学资源网址：

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《光电检测技术》教学大纲

一、课程信息

课程名称	光电检测技术				
	Optoelectronic Testing Technology				
课程编码	3060545		课程性质	☑必修	☐选修
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	赵源萌	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：32学时	实验：0	实践：0
授课语言	中文				
先修课程	普通物理、电子学等				

二、课程内容简介

光电检测技术是为光电信息工程相关专业学生开设的一门核心必修课程。通过本门课程的学习，理解光度学中的基本概念，掌握典型光电器件的原理，明确常用光电子器件的特性、结构和使用方法。着重从工程技术应用的角度出发，阐述光电效应及各种光学现象，介绍常用光源和光电探测器的结构、原理，重点讲授光电二极管、光电池、光敏电阻、光电倍增管、CCD等器件的特性参数和使用方法。本课程通过讲课、练习，使学生掌握光电检测基础知识以及相关问题的解决方法。

三、课程目标

光电检测技术将传统光学与现代微电子技术、计算机技术等紧密结合，是获取光信息或者借助光来获取其它信息的重要手段，其与许多学科不断交叉渗透并保持快速发展。通过本课程的学习，学生要熟悉光度学、半导体物理及光电效应基础理论，掌握各种光电器件的基本原理及性能，了解不同探测器及检测系统的应用特点和使用范围。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解光电检测技术发展历史和研究前沿，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：掌握光电检测技术涉及的光学基本定律，掌握光通量、强度、亮度、出射度和照度等的概念和单位。

L03：了解光电检测常用光源的发光原理和基本特性参数，了解光电探测器的噪声类型及主要特性参数，掌握重要光电器件的结构、原理与特性，了解它们的用途和应用领域。

L04：能对光电检测方法、过程与系统进行分析，能根据给定条件对其应用进行分析与设计，对相关未知物理量进行计算和确定。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 绪论（2学时，支撑课程目标1）

第一节 光电检测的基本概念

第二节 光电器件的概念与分类

第三节 光电检测技术的应用领域

第四节 光电检测发展阶段与前沿技术

第五节 课程学习目的内容与考核方式

思考题：生活中常见的光电检测技术应用有哪些？

第三章 辐射度学与光度学基础知识（2学时）（支撑课程目标2）

第五节 辐射度学基础

第六节 光度学基础

第七节 黑体辐射定律

思考题：阐述光通量、光强度、光亮度、光出射度和光照度的概念和量纲。

第四章 半导体基础理论与光电效应（2学时）（支撑课程目标2）

第一节 半导体能级理论

第二节 光电效应分类与定律

思考题：阐述爱因斯坦光电效应方程。

第五章 色度学基础（2学时）（支撑课程目标2，3）

第一节 色度学基础知识

第二节 颜色属性与相关定律

第三节 颜色的匹配与复现

第四节 颜色空间

第五节 色度图

思考题：什么是色度图，建立颜色空间的目的是什么？

第六章 光电检测常用光源（3学时）（支撑课程目标2，3，4）

第一节 光源的分类与基本特性参数

第二节 热辐射源

第三节 气体放电光源

第四节 固体发光光源

思考题：光电检测中常用的热辐射源有哪些？分别介绍其工作原理。

第七章 光电探测器理论基础（2学时）（支撑课程目标2，3）

第一节 光电探测的分类与物理基础

第二节 光电探测器的噪声

第三节 光电探测器的主要特性参数

第四节 光电探测器应用注意事项

思考题：光电探测器噪声主要分为哪几类？分别阐述其产生原因。

第八章 光电器件的原理结构与应用（19学时）（支撑课程目标2，3，4）

第一节 半导体结型光电器件

第二节 半导体光电导器件

第三节 光电发射器件

第四节 真空成像器件

第五节 固体成像器件

第六节 红外探测器件

思考题：比较半导体结型器件、光电导器件以及光电发射器件的性能优劣。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：普通物理、电子学等。

2.教学方法建议：课堂讲授、习题课、小组讨论、课外延伸阅读及课程设计相结合。

六、考核方式

必修课：见考试大纲。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义

2.选用教材：光电检测技术，曾光宇等，清华大学出版社

3.参考文献

（1）光电技术 缪家鼎 浙江大学出版社

（2）光电子技术 杨经国等编 四川大学出版社

（3）光电信号检测 哈尔滨工业大学出版社

（4）光电技术 孙培懋 机械工业出版社

4.课程网址：无

5.相关教学资源网址：无

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按照教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《光电检测技术实验》教学大纲

一、课程信息

<table>
<tr><td rowspan="2">课程名称</td><td colspan="5">光电检测技术实验</td></tr>
<tr><td colspan="5">Laboratory of Optoelectronic Testing Technology</td></tr>
<tr><td>课程编码</td><td colspan="2">3060546</td><td>课程性质</td><td colspan="2">☑必修 ☐选修</td></tr>
<tr><td>课程类型</td><td colspan="5">☐通识课程 ☑专业课程</td></tr>
<tr><td>适用专业</td><td colspan="5">光电信息科学与工程</td></tr>
<tr><td>开课部门</td><td colspan="2">物理系</td><td>课程负责人</td><td colspan="2">赵源萌</td></tr>
<tr><td>学时学分</td><td>学分：1</td><td>总学时：16</td><td>理论：0</td><td>实验：16</td><td>实践：</td></tr>
<tr><td>授课语言</td><td colspan="5">中文</td></tr>
<tr><td>先修课程</td><td colspan="5">普通物理、电子学等</td></tr>
</table>

二、课程内容简介

光电检测技术实验是光电信息工程专业本科生的一门必修实践课程，通过本门课程学习，加深对辐射度学、光度学的理解，经理论知识预习、实验操作和数据采集处理等环节，使学生进一步认知掌握典型光电器件的原理、结构、特性和使用方法，了解光电检测常用光源的结构、特性与用途。本课程主要实验内容包括结型光电器件、半导体光电导器件、光耦合器和红外探测器件等的特性测定，搭建实验系统实现器件在光电检测任务中的应用。通过教师的讲解和示范，以及学生的动手实验操作，使学生深入掌握光电检测基础知识，锻炼解决光电检测相关实践问题的方法。

三、课程目标

学生通过本课程学习与实践加深对光度学、半导体物理及光电效应等基础理论的理解与掌握，了解和体验各种常用光电器件的基本原理及性能，掌握不同探测器及检测系统的应用特点。从工程技术实践角度出发，教会学生对常用光源和光电探测器等的正确、灵活应用，明确它们的优缺点，掌握其独特的性质。本课程通过讲授、示范和实验指导，帮助学生进一步掌握光电检测基础知识及光电检测问题的解决方法，具体教学目标如下：

L01：了解光电检测实验的常规方法和研究前沿，培养学生的学习兴趣、科学素养和实践能力。

L02：加深对光电检测技术涉及的基本定义、定理和理论的掌握，进一步理解和明确光通量、强度、亮度、出射度和照度等光度学概念；

L03：了解光电检测常用光源的原理和特性，深入理解与掌握光电探测器的噪声类型及主要特性参数，掌握重要光电器件的结构、原理与特性，了解它们的用途和具体应用方法。

L04：掌握对光电检测仪器与系统进行分析的方法，能根据给定条件具体应用，学会对相关未知物理量进行计算和确定的方法。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

实验一 光电二极管的特性测定与应用（3学时，支撑课程目标1、2、3）

第六节 光电检测技术实验概述

第七节 光电二极管特性测定

第八节 光电二极管的光电检测应用

思考题：如何测定光电二极管的伏安特性？

实验二 光电三极管的特性测定与应用（3学时，支撑课程目标2、3）

第一节 光电三极管特性测定

第二节 光电三极管TTL电路搭建与应用

思考题：如何通过实验比较光电三极管与光电二极管的灵敏度？

实验三 光电池的特性测定与应用（3学时，支撑课程目标2、3）

第一节 光电三极管特性测定

第二节 光电三极管最佳工作点的测定

第三节 光电三极管的应用

思考题：如何通过实验确定光电三极管的最佳工作点？

实验四 光敏电阻的特性测定与应用（3学时，支撑课程目标2、3、4）

第一节 光敏电阻的特性测定

第二节 应用光敏电阻搭建光敏灯控系统实现暗光亮灯

思考题：阐述基于光敏电阻的暗光亮灯检测系统工作原理。

实验五 光耦与红外探测器件的特性测定与应用（4学时，支撑课程目标2、3、4）

第一节 光耦特性测定

第二节 红外探测器件特性测定

第三节 光耦的应用

第四节 红外探测器件的应用

思考题：介绍菲涅尔透镜在红外探测实验中起到的作用。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：普通物理，电子学等。

2.教学方法建议：课堂讲授与讨论、课外实验预习、演示与示范、实验操作指导、课外阅读等相结合

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义

2.选用教材：光电检测技术，曾光宇等，清华大学出版社

3.参考文献

（1）光电技术 缪家鼎 浙江大学出版社

（2）光电子技术 杨经国等编 四川大学出版社

（3）光电信号检测 哈尔滨工业大学出版社

（4）光电技术 孙培懋 机械工业出版社

4.课程网址：

5.相关教学资源网址：

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按照教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《光电世界》教学大纲

一、课程信息

课程名称	光电世界			
	Optoelectronic World			
课程编码	3060079	课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☑通识课程 ☐专业课程			
适用专业	全校通识选修课，光电信息科学与工程专业建议选			
开课部门	物理系	课程负责人	赵国忠	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：32学时	实验： 实践：
授课语言	中文			
先修课程				

二、课程内容简介

本课程分为十二个专题进行教学，内容涉及当前光电信息技术领域一些重要的成果与进展，同时也是光电信息科学与工程专业若干重要课程的导论。这些专题如下：（1）光电世界导论；（2）太赫兹科学技术基础；（3）信息传递的载体-电和光；（4）光学信息处理；（5）微电子技术；（6）通信网技术；（7）太阳能光伏技术；（8）LED应用技术；（9）固态成像器件与应用；（10）激光技术与应用；（11）光信息存储技术；（12）虚拟仪器技术。

三、课程目标

光电世界课程侧重介绍目前光电信息技术领域的一些基础知识、基本技术和主要应用，作为一门导论课，让学生了解目前光电领域知识基础、研究和开发的一些主要技术及其应用，获得一些科普性的认识和对这个领域的一个基本的了解和理解。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解光电信息技术领域的基本概念和发展史，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：介绍电磁波谱和太赫兹科技基础，了解通信技术、光学信息处理、微电子技术和固态成像器件与应用，培养学生光电技术基本素养。

L03：介绍太阳能技术、发光与显示、激光技术与应用，让学生了解现代光电技术领域的前沿科技与重要应用。

L04：介绍光电存储技术和虚拟仪器技术，让学生了解光电信息的存储与利用以及基于计算机的自动化测控技术基础。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标1	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标3	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标4	M

四、教学内容、要求及进度安排

本课程由于涉猎面较广，将以专题讲座形式授课，由多位专业课骨干教师联合授课。具体教学内容、学时分配和进度安排如下：

第一讲：光电世界导论（2学时，课程目标1）

本专题是“光电世界”这门课的第一讲，是本课程的导论课。拟从电磁波谱的讲授出发，介绍光和电的共性与联系，再分别从光和电各自的角度谈它们的个性以及主要应用。具体内容包括光电技术发展的历史和现状，传统和现代科技在光电领域的成就和发展，特别是太赫兹电磁辐射在电子学与光子学之间架起一座“桥梁”，突出我校太赫兹光电子学研究方面一些情况介绍，包括太赫兹波简介、太赫兹波的性质、太赫兹辐射的产生与探测及其光谱、成像和通信研究简介。最后，本讲也将介绍这门课程各个专题的要点内容。

思考题：光与电的主要区别与联系是什么？

第二讲：太赫兹科学技术基础（2学时，课程目标1）

本专题将介绍太赫兹波的基本概念和性质，太赫兹辐射的应用前景和发展现状，太赫兹辐射的产生与探测方法，重点介绍太赫兹光谱技术和成像技术。

思考题：什么是太赫兹波？有哪些特点？

第三讲：信息传递的载体---电和光（2学时，课程目标2）

本专题主要在通信技术所用频段的分析基础上讲述电通信和光通信的主要技术的特征和发展情况。包括：（1）电通信的发展历程，电信号的分类，电信号的基本分析方法（时域，频域），调制的基本概念。（2）通信系统的基本模型。（3）光通信系统的发展历程和趋势。（4）光纤的分类及特点。（5）各种各样的光通信器件。（6）近年来发展起来的光通信技术。

思考题：电通信与光通信的主要区别是什么？

第四讲：光学信息处理（2学时，课程目标2）

光学信息处理介绍利用光学的方法进行图像的处理、相关识别、图像隐藏等操作的基本方法及其应用，以及数字全息和计算全息以及衍射光学元件的基本原理和应用。主要内容:（1）线性系统与傅立叶变换；（2）光的衍射与透镜的傅立叶变换：（3）光学图像的傅立叶频谱分析、空间滤波；（4）光学相关识别与图像加密：（5）全息基本原理；（6）计算全息及应用：（7）数字全息及应用。

思考题：光学信息处理有哪些基本方法？

第五讲：微电子技术（2学时，课程目标2）

微电子技术是现代电子信息技术的直接基础。微电子技术的发展将人类带入了电子时代。本专题将介绍如下内容：（1）介绍半导体技术、微电子技术从50年代至今的发展历史及标志性事件。（2）介绍半导体材料、微电子器件的基本概念。（3）介绍集成电路、大规模集成电路基本知识、工艺制程、封装技术、可靠性技术。（4）介绍微电子技术的应用领域。（5）介绍微电子产业的全球发展现状与我国情况。（6）介绍微电子技术的未来发展方向。

思考题：微电子技术的主要应用领域是什么？

第六讲：通信网技术（2学时，课程目标2）

随着通信技术及Internet的迅速发展，通信网络不断演进，网络带宽越来越高，各种新技术不断发展。本专题将介绍如下内容：（1）介绍通信网络的基本概念、交换技术、协议体系、组帧技术。（2）通信协议体系。（3）光纤接入技术。（4）高速光传输骨干网的关键技术及应用。

思考题：通信网络的组成与结构是什么？

第七讲：太阳能光伏技术（2学时，课程目标3）

主要介绍：（1）太阳能光伏电池的工作原理与结构；（2）太阳能光伏电池的生产流程；（3）太阳能光伏电池的分类；（4）太阳能光伏电池元件的阵列结构；（5）太阳能光伏电池的应用系统；（6）国内外太阳能光伏发电技术现状及发展趋势。

思考题：太阳能电池的工作原理与结构是什么？

第八讲：LED应用技术（2学时，课程目标3）

主要介绍：（1）LED的结构及发光原理；（2）LED的发展历程及应用领域；（3）LED光源的特点；（4）LED照明技术的发展；（5）LED驱动技术；（6）8段LED数码管驱动实例。

思考题：LED的结构及发光原理是什么？

第九讲：固态成像器件与应用（2学时，课程目标2）

固态成像器件已成为图像获取的不可缺少的手段，并在从科学研究到消费电子领域的广泛应用。本专题涉及固态成像器件的结构及原理，基本特点，信号读出方式，降噪，不同的阵列类型；及固态成像器件的应用。
思考题：CCD的组成和工作原理及主要应用？
第十讲：激光技术与应用（2学时，课程目标3）
本专题将介绍激光技术的发展历史和现状，激光技术的若干主要研究与应用领域，特别是激光技术在制造工业、测距与遥感、红外技术、超快光电子学和光谱学等方面的应用。讲授内容包括：（1）激光的发展历史概况；（2）激光的神奇特性（重点和难点）；（3）激光技术的若干主要研究与应用领域，特别是激光技术在制造工业、测距与遥感、红外技术、超快光电子学和光谱学等方面的应用。
思考题：激光器的主要工作原理是什么？
第十一讲：光电信息存储技术与应用（2学时，课程目标4）
本讲介绍光电信息存储技术及其主要应用,首先介绍人类信息存储技术的发展简史,然后重点介绍光存储技术,包括光盘存储技术和全息存储技术,最后介绍光存储科学的前沿,包括近场光学存储技术、体全息光学存储技术、双光子双稳态三维数字存储技术和光谱烧孔存储技术等。
思考题：光盘存储与全息存储有什么区别？
第十二讲：虚拟仪器技术（2学时，课程目标4）
本专题介绍虚拟仪器的基本概念和构建方案,基于计算机的自动化测量与控制技术演化与进展，虚拟仪器与传统仪器相比较所体现的优势，虚拟仪器的软硬件架构和图形化编程方法，重点介绍虚拟仪器技术在教学、科研、自动化测控、工业生产、网络监控和航空航天与铁路通信等领域的应用。
思考题：什么是虚拟仪器技术？有何应用？
五、先修课要求及教学方法建议
1.先修课要求：无
2.教学方法建议：课堂讲授、学习总结及课外延伸阅读相结合
六、考核方式
1.考核目标：与课程目标一致
2.考核方式与考核要求

考核方式	考核要求	比重(%)	对应的课程目标
平时考核	考勤，每一讲结束后老师将留下1-2个思考题。	10%	课程目标1
读书报告	读书报告题目是：光电信息技术新进展及感想。要求不少于2500字，提交书面报告，不接受打印稿。	30%	涵盖所有课程目标
开卷考试	期末统一开卷考试，考试内容以上述思考题为考核范围。	60%	涵盖所有课程目标

3.填写《首都师范大学考试（考查）分析表》，与学生考试试卷或考查的论文、调查报告、实验报告、读书报告等一并保存一年。
七、教材、参考文献与其他教学资源
1.自编讲义：《光电世界》，清华大学出版社，待出版；
2.参考文献：
（1）刘建宇，魏巍主编，《光电世界》，国防工业出版社，2004年
（2）《光的世界》编写组，《光的世界》，世界图书出版公司，2010年。

（3） 萧泽新，《现代光电仪器共性技术与系统集成》， 电子工业出版社，2009；
（4）郭瑜茹，张朴，杨野平，王东军，《光电子技术及其应用》，化学工业出版社，2006；
（5）雷玉堂，《光电信息技术》，电子工业出版社，20114.课程网址：
5.相关教学资源网址：

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《光电信息综合实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	光电信息综合实验				
	Comprehensive Experiment of Optoelectric Information				
课程编码	3060172		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	张岩	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：	实验：64	实践：
授课语言	中文				
先修课程	光学、信息光学				

二、课程内容简介

本课程是为光电信息科学与工程专业高年级学生开设的一门必修课程。通过本课程的实验教学使学生掌握光电信息处理的基本概念及实验实现，了解光电信息实验所能解决的问题，为进一步学习其他专业课程及以后从事该领域的研究打下基础。课程包含分光计的调节和使用，迈克尔逊干涉仪的调节和使用，θ 调制，偏振现象的观测与分析，光纤干涉仪的搭建和使用，光栅特性及光波波长的测定，阿贝成像与空间滤波，彩虹全息图的制作，全息照相，全息光栅，激光散斑测面内位移，数字全息，计算全息的设计和再现，光电联合变换相关器。

三、课程目标

本课程是为光电信息科学与工程专业高年级学生开设的一门选修课程。通过本课程的实验教学，使学生掌握光电信息专业相关的实验的基本原理，方法和操作技能，能够理解和分析实验数据，获得实验结果进行合理分析解释，培养学生的实验思维和创新能力。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解光电信息处理技术的发展历史和研究前沿，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：掌握相关实验的基本原理，了解光电信息处理相关实验的过程。

L03：掌握相关实验的操作方法和操作技巧，能够快速、准确、安全的搭建实验系统，获得实验数据。

L04：能够理解和分析实验数据，获得实验结果进行合理分析解释，培养学生的实验思维和创新能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3，6-1	M	培养目标1，2	M
L02	毕业要求4-1.4-2.4-3	H	培养目标2	H
L03	毕业要求5-2	H	培养目标3，4	H
L04	毕业要求5-3，8-1,8-2	H	培养目标2，3	H

四、教学内容、要求及进度安排

绪论 （4学时，**支撑课程目标1**）

介绍激光器的使用、基本光学元件的性能，讲授基本的光路调节技巧，包括光束调平行、扩束、准直和针孔滤波器的使用等，以及本课程教学纲要。

一、 分光计的调节，棱镜顶角及棱镜玻璃折射率的测定

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

实验仪器是分光计、钠灯、平面镜和三棱镜，先练习和掌握怎么调节和使用分光计，然后用自准直法或棱脊分束法测量棱镜顶角，用最小偏向角法测定棱镜玻璃折射率。

二、 迈克尔逊干涉仪的调节和使用

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

学会调节迈克尔逊干涉仪，掌握用迈克尔逊干涉仪测定钠黄光D双线平均波长的方法。通过实验理解迈克尔逊干涉仪的干涉原理，掌握光路图和两个平行平面玻璃板的作用。实验的其他用具还有钠灯和带叉丝的毛玻璃屏等。

三、 θ 调制

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

在光学信息处理中，依据傅立叶逆变换公式，通过改变频谱函数，就可改变像函数。在频谱面上人为地放置一些滤波器，以改变频谱面所需位置上的光振幅或位相，便可得到所需要的像函数，这个改变频谱函数的过程就是空间滤波。最简单的滤波器就是一些特殊形状的光阑。θ 调制也属于空间滤波的一种形式，是阿贝原理的应用,它只是用不同取向的光栅对物平面的各个部分进行调制(编码),通过特殊滤波器控制像平面相应部位的灰度（用单色光照明）或色彩（用白光照明）的一种方法。第一步入射光经物平面发生夫琅禾费衍射，在透镜的后焦面上形成一系列衍射斑（即物的频谱）这一步称“分频”。第二步是各衍射斑发出的球面波在像平面上相干叠加，像就是像平面上的干涉场，这一步称“合频”，形成物的像。如果用白光光源照明光栅物片，这会在频谱上得到色散彩色频谱。每个彩色谱斑的原色分布都是从外相里按红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫的顺序排列，这是因为一维光栅的衍射角与入射光的波长有关。如果在频谱面上放置一个空间滤波器，让不同方向的谱斑通过不同的颜色，可以在像面上得到彩色像。这是利用不同方向的光栅对图像进行调制，因此称为 θ 调制法。

四、 偏振现象的观测与分析

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

本实验中要求观察光的偏振现象，并利用偏振片掌握产生和检验偏振光的原理和方法，并测试1/2、1/4波片的作用及测试玻璃的布鲁斯特角。观察光的偏振现象，加深对偏振光的理解；掌握产生和检验偏振光的原理和方法；了解旋光计

的构造原理，学会用它测定糖溶液浓度。

通过两个偏振片和一个波片的组合，验证光是一种横波，具有偏振的特性。借助激光器和光功率计验证马吕斯定律和1/4波片的光学特性。观察波片的光学特性和旋光效应以及半导体激光的偏振特性；加深对光的偏振特性和双折射晶体光学原理的理解。

五、 光纤干涉仪实验

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

通过实验掌握光纤端面处理和光纤耦合的方法，学会搭建光纤马赫-曾德尔干涉仪，了解干涉仪的结构和特点。再利用半导体致冷温控仪，观察光纤温度、敏感长度与条纹移动的关系，了解光纤干涉温度传感器的特性和标定方法。

六、 光栅特性及光波波长的测定

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

实验仪器包括分光计、衍射光栅和汞灯。在前面实验的基础上进一步熟练掌握分光计的使用。通过先修理论课学习和实验课的预习，以及本实验课上的观察，充分认知和理解光通过光栅的衍射现象及原理，并学会测定光栅常数和汞灯谱线波长的方法。

七、 阿贝成像与空间滤波

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

阿贝在1873年提出了相干光照明下显微镜的阿贝成像原理。他认为，在相干的光照明下，显微镜的成像可分为两个步骤：第一步是通过物的衍射光在物镜后焦面上形成一个衍射图，第二步则为物镜后面上的衍射图复合为（中间）像，这个像可以通过目镜观察到。了解透镜孔径对成像的影响和简单的空间滤波；掌握在相干光条件下调节多透镜系统的共轴；验证和演示阿贝成像原理，加深对傅里叶光学中空间频率、空间频谱和空间滤波概念的理解；初步了解简单的空间滤波在光信息处理中的实际应用。

八、 彩虹全息图的制作

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

本实验步骤：第一步，对被照物体制作一个普通的全息图H1，叫母全息图。第二步，将已做好的全息图H1用R1*照明再现物体实像，利用此实像作为物（物光），加上参考光R2及狭缝制作出第二块全息图H2。这第二块全息图H2，具有彩虹的性质，也就是在用R2*再现时，眼睛放在狭缝位置上可以看到物体的像，若在白光下再现，人眼沿着与狭缝垂直的方向改变观察方向，可看见不同颜色、五彩缤纷的像。学会制作彩虹全息图的“一步法”和“二步法”；了解“一步法”与“二步法”的区别；初步掌握光路系统和光学元件的参数选择。

九、 全息照相

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

全息照相是信息光学中的经典实验，利用扩束激光照射物体，按一定角度与参考光在全息干板上形成干涉条纹，形成非共轴全息图，并通过衍射再现的方式进行三维重现。本实验主要训练学生搭建非共轴光学全息拍照系统，实现对硬币的全息记录与全息再现，学习对银盐全息干板的后处理，也同时鼓励学生自主改良光路达到更好的拍照效果。

十、 数字全息

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

数字全息技术自1967年顾德门提出，其基本原理是用高分辨率摄像机代替干

板或者光致聚合物记录全息图，然后由计算机模拟光场对全息图进行数字再现。计算模拟全息是利用计算机模拟物光和参考光通过计算获得模拟全息图，通过计算机模拟光场实现数字再现。光学实现再现是将模拟全息图或数字全息图加载到空间光调制器，同时用参考光照射，在空间光调制器后面即可用白屏或CCD接收再现图像。

十一、 全息光栅

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

光栅是能等宽等间隔地分割入射波前的、具有空间周期性结构的光学元件。常作为色散元件来分离不同波长的谱线，在光谱学、激光脉冲整形、光学信息处理中都具有重要作用。本实验主要训练学生用双光束干涉方法制作二维全息光栅。了解全息光栅的原理；用马赫——曾德干涉仪搭光路并拍照；学习对全息光栅的后处理。

十二、 激光散斑测面内位移

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

激光散斑方法已广泛应用在物体表面位移测量应变测量及振动分析等方面。此方法应用光形成的稳定随机分布所形成的干涉图样进行表面位移分析。本实验要求学生掌握激光散斑测试方法的一般原理，并根据单点分析图计算物体的面内位移。实验使用银盐全息干板并需进行及相应的显影定影操作。

十三、 计算全息图设计和再现

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

计算全息是利用计算及模拟光学干涉，实现全息图的设计。本实验主要训练学生利用Matlab编程实现对波前的传播、两光束干涉的模拟，实现计算全息图的设计。理解采样定律在计算全息中的应用，掌握1-2种菲涅尔衍射的编程实现方法，学会利用Matlab编程来计算全息图的设计。本实验训练学生掌握空间光调制器的基本使用方法，了解空间光调制器的工作原理，学会搭建基本的光学成像系统，实现数字全息以及计算全息图的光学再现。

十四、光电联合变换相关器

（4学时，**支撑课程目标2，3，4**）

光学相关是光学信息处理的一部分，它的理论基础是光的干涉和衍射以及由此而导出的一个透镜的傅立叶变换。利用光电联合的方法实现图像的相关识别具有速度快，效率高的特点。本实验训练学生掌握空间光调制器和CCD的基本使用方法，学会搭建基本的光学信息处理系统，实现图像的获取以及在空间光调制器上的再现。

五、先修课要求及教学方法建议

1. 先修课程：光学，信息光学
2. 教学方法建议：课堂讲授，实验。

六、课程考核

必修课：见考试大纲。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.教材： 自编讲义。

2.参考资料：

（1）《光电信息综合实验与设计教程》，王庆有编著，电子工业出版社，2010；

（2）《光电信息技术综合教程》，陈丽著，科学出版社，2017；

3.辅助教学工具：《MATLAB 6.5》，----------MathsWork公司的产品

4.课程网址：

5.相关教学资源网址：

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《光电子学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	光电子学				
	Optoelectronics				
课程编码	3060542		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	王新柯	
学时学分	学分：3	总学时：48	理论：48学时	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	物理光学、信息光学				

二、课程内容简介

本课程是为光电信息科学与工程专业本科生开设的一门专业必修课。本课程围绕激光、激光器以及相关光电技术展开，主要讲授激光及其特性、激光器主要构成部件和运转原理，激光光束传输特性，与激光相关的光电技术，典型激光器及其特性等内容。本课程的主要任务是通过授课、练习、考试，使学生掌握激光及相关光电技术的基础知识。

三、课程目标

本课程紧密围绕“光电信息科学与工程”专业本科生的培养目的，课程目标在于让学生熟练掌握激光、激光器和光电技术等方面的专业知识。由于这些方面是光电领域的必修课程，在完成课程后应使学生能够对于与激光相关领域有着基本了解并掌握相关专业知识和技术，这对于培养合格的光电专业人才是至关重要的，也有助于学生进一步深造。同时，本课程中还涉及一部分国内激光技术的发展介绍，对于学生了解我们激光技术的诞生与发展，建立文化自信、国家荣誉感也是重要的。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解激光器及相关光电技术的发展历史和研究前沿，特别是我国激光技术的发展历史和现状，培养学生的学习兴趣和科学素养，树立学生的国家荣誉感；

L02：了解激光的特性，掌握光与物质相互作用的过程和激光的产生条件，掌握激光器的基本组成部件和运转原理；

L03：掌握激光器的输出特性，掌握激光器谐振腔的基本设计原理，掌握与激光相关的光电子技术基本原理，如选模、稳频、光束整形、调制技术、激光调Q和锁模等；

L04：了解典型激光器的性能特点，能够判断当前常见激光器的类型以及应用领域。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标3	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 绪论（2学时，支撑课程目标1）

第一节 激光及其优异特点

第二节 激光研究及在各个领域的应用简介

第三节 激光发明的原创工作及发展历程

第四节 本课程教学纲要

思考题：与普通光源相比，激光的主要优势有哪些，可以应用于哪些领域？

第二章 辐射理论概要与激光产生的条件（10课时，支撑课程目标2）

第一节 光的波粒二象性

第二节 原子能级的能级和辐射跃迁

第三节 光的受激辐射

第四节 光谱线增宽

第五节 激光形成的条件

思考题：光与物质相互作用的过程有哪些，激光产生的机制和条件是什么？

第三章 激光器的工作原理（10课时，支撑课程目标2）

第一节 光学谐振腔的结构与稳定性

第二节 速率方程组与粒子数反转

第三节 均匀增宽介质的增益系数和增益饱和

第四节 非均匀增宽介质的增益饱和

第五节 激光器的损耗与增益饱和

思考题：激光器的基本组成部件有哪些，稳定谐振腔的条件是什么，均匀展宽与非均匀展宽增益介质的区别是什么，激光器的阈值条件是什么？

第四章 激光器的输出特性（10课时，支撑课程目标3）

第一节 光学谐振腔的衍射理论

第二节 对称共焦腔内、外的光场分布

第三节 高斯光束的传播特性

第四节 稳定球面腔的光束传播特性

第五节 激光器的输出功率

思考题：什么叫“自再现模”，激光谐振腔的谐振条件是什么，高斯光束的传输特性有哪些，对称共焦腔与一般稳定球面腔的差别是什么，什么叫“兰姆凹陷”？

第五章 与激光相关的光电技术（12课时，支撑课程目标3）

第一节 激光输出的选模

第二节 激光器的稳频

第三节 高斯光束的变换

第四节 激光调制技术

第五节 激光偏转技术

第六节 激光调Q技术

第七节 激光锁模技术

思考题：如何进行横模和纵模的选取，如何利用“兰姆凹陷”进行稳频，如何对高斯光束进行聚焦和准直，如何进行电光强度调制和光束偏转，如何进行激光调Q和锁模？

第六章 典型激光器（4课时，支撑课程目标4）

第一节 固体激光器

第二节 气体激光器

第三节 液体激光器

第四节 半导体激光器

第五节 其它激光器

思考题：红宝石激光器、氦氖激光器、染料激光器的特性有哪些？PN结中载流子注入的机理是什么？

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：物理光学、信息光学

2.教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义：

2.选用教材：

陈家璧、彭润玲，激光原理及应用，电子工业出版社出版，2019年，第4版

3.参考文献：

1）周炳琨、高以智，激光原理，国防工业出版社，2009年，第6版

2）张季熊，光电子学教程，华南理工大学出版社出版，2005年，第1版

4.课程网址：

5.相关教学资源网址：

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《光电子学实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	光电子学实验				
	Laboratory course of photonics				
课程编码	3060583		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	孙文峰	
学时学分	学分：1	总学时：16		实验：16	
授课语言	中文				
先修课程	激光原理与技术等				

二、课程内容简介

《光电子学实验》是一门发展迅速、实践性和应用性很强的技术基础课程，是学习“激光物理”等专业(基础)课必需的先修课程，也是相关专业研究生入学考试的必考课程。

三、课程目标

本课程的具体教学目标如下：

L01：了解激光的发展历史和研究前沿，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：通过实验教学，了解各种激光器的基本结构。

L03：加深对《光电子学》课程中激光的产生、传输、调制、变换等原理及基本概念的进一步认识，提高动手实践能力。

L04：通过实验，能把本专业所学的专业知识综合起来（如工程光学、物理光学、光电子学、计算机等），提高实验动手能力及实验设计能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

（选其中4个）每个4学时，（支撑课程目标2、3、4）

1.He-Ne激光器调制实验；2.He-Ne激光器模式分析；3.LD、LED基本性能测试；4.声光调Q绿激光器特性研究；5.电光调Q蓝激光器特性研究； 7.可调谐多谱线He-Ne激光器实验；8.腔内选模单频He-Ne激光实验；9半导体泵浦调Q倍频固体激光器综合实验。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：激光原理与技术

2.教学方法建议：实践操作、课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

平时实验动手能力、出勤、实验报告相结合。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.教材：《光电子学》实验讲义（自编）

2.参考资料：《激光原理与应用》 （陈家璧）电子工业出版社

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《光通信技术与实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	光通信技术与实验				
	Optical Communication Technique and Experiments				
课程编码	3060580		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	何敬锁	
学时学分	学分：3	总学时：48	理论:44学时	实验：4学时	实践：
授课语言	双语				
先修课程	通信原理、光学等				

二、课程内容简介

光通信技术是通信工程，电子信息工程，信息工程，电子科学与技术专业的一门专业选修课程。本课程内容包括光纤通信系统基本组成单元的相关基础知识和技术，包括光纤传输理论和特性、重要的光无源器件功能、包括光通信用光源和光检测器和光放大器在内的有源器件原理、光通信系统整体设计、光纤通信发展和基本测试实验等内容。课程资料包含英文，通过本课程的学习，可以使学生系统地掌握光纤通信的基础知识及基本原理，了解光纤通信的各种技术及最新研究进展。

三、课程目标

本课程的主要任务是通过讲课、讨论以及学生查阅资料等手段，使学生掌握光通信系统主要器件工作原理、基本性能测试方法及光通信系统整体架构，了解光通信发展趋势和动态，能够设计简单的光纤通信系统，并对光纤通信系统所遇到的具体问题，进行分析，通过文献查阅，提供解决方案。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解光通信技术的发展历史和研究前沿，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：掌握光纤通信基本原理，了解光通信系统主要器件的工作原理及性能指标。

L03：掌握光纤通信重要仪表功能和光通信系统基本测试技能。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-2	M	培养目标2	H

四、课程内容与基本要求

理论授课环节：

第一章　光通信概论　　（3 学时，支撑课程目标 1）

第一节 引言

第二节 光通信系统组成

第三节 光通信系统构成

第四节 光通信系统优点

掌握光通信系统的历史发展及构成模块，了解其优势。

第二章　光纤的传输理论　　（8 学时，支撑课程目标 1、2）

第一节 光纤结构

第二节 光纤分类

第三节 光纤中光的传输分析-几何光学

第四节 光纤中光的传输分析-波动光学

第五节 光纤传输特性

本章主要讲述光在光纤中传输原理，光纤结构，光纤模式理论。包括电磁场理论，波导方程，模式方程等。

讲解本部分内容后，要求学生以论文形式分析光纤中光的传播原理，以利于学生加深对该部分的理解。

第三章　光源与光发射机　　（6 学时，支撑课程目标 1、2）

第一节 光通信光源特点

第二节 发光二极管

第三节 半导体激光器

第四节 新型光通信光源

第五节 光发射机

掌握光通信光源的基本要求，主要指其发光波长、线宽等，熟悉发光二极管和半导体激光器的基本组成、发光原理及特点，了解分布式反馈激光器

的工作机理和优势，了解光发射机的主要构成及各部分的作用。

第四章　光探测器与光接收机　　（6 学时，支撑课程目标 1、2）

第一节　光探测器基本要求

第二节　光探测原理

第三节　光电二极管

第四节　雪崩式光电二极管

第五节　光接收机

掌握光通信用光探测器的基本要求，熟悉光探测器基本工作原理，掌握光电二极管和雪崩式光电二极管的特点，了解光接收机的组成。

第五章　光无源器件　　（8 学时，支撑课程目标 1、2）

第一节　光通信器件分类

第二节　光连接器

第三节　光耦合器

第四节　光隔离器

第五节　光环形器

第六节　光调制器

第七节　光波分复用器

掌握主要的光无源器件的类型和相应作用。

第六章　光放大器　　（6 学时，支撑课程目标 1、2）

第一节　光放大器作用

第二节　光放大器分类

第三节　掺铒光纤放大器

掌握光放大器在光通信系统中的重要作用和应用场景，熟悉掺铒光纤放大器的基本结构、工作原理和特性。

第七章　光通信系统性能与测试　　（4 学时，支撑课程目标 2、3）

第一节　光通信系统组成

第二节　光通信系统主要性能指标

第三节　系统施工及中继距离

掌握光通信系统主要组成模块及其作用，熟悉主要性能指标及测试方法，会计算中继距离。

第八章　光通信技术最新发展　　（3 学时，支撑课程目标 1、2）

实践教学环节　（4学时，支撑课程目标2、3）

1. 光纤熔接
2. 光纤端面观测、波分复用系统演示等

五、先修课要求及教学方法建议

学生应先学习过光学、通信原理等课程。

建议:本课程主要围绕光通信技术，因该技术发展较快，器件种类较多，学生应根据课堂进度，通过各种方式了解相应器件的最新进展，并熟悉各种器件的英文缩写。

六、考核方式

本课程分三部分内容考核：作业及平时课堂表现：20-40%, 出勤：10%，期末考查：50-70%。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.杨同友.光纤通信技术.第一版.北京.人民邮电出版社.
2.孙学康.光纤通信技术.第一版.北京.北京邮电大学出版社.
3.王延恒.光纤通信技术基础.第一版.天津.天津大学出版社.
4.杨祥林.光纤通信系统.第一版.北京.国防工业出版社.

《光学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	光学				
	Optics				
课程编码	3060004		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	孙青	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：64	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，电磁学				

二、课程内容介绍

光学是以研究光的本性、光的传播和光与物质的相互作用为主要内容的一门学科。它是普通物理学的一个重要组成部分，是理工科各专业的重要基础课。本课程主要包括几何光学的基本原理及近轴光学，几何光学仪器原理，波动光学的电磁理论，光的干涉，光的衍射，光的偏振等。

三、课程目标

L01：通过本课程学习，使学生使学生掌握几何光学的基本概念、光的传播规律和成像规律，并能够应用这些规律分析光学仪器的基本原理；掌握光的干涉、衍射和偏振的基本概念、原理、性质及应用等，深刻认识光的波动性。

L02：了解光学的发展历史和研究前沿，培养学生的学习兴趣和科学素养；了解光学的基本原理在科学研究和生产实践中的应用，能够应用这些基本原理解释常见的光学（实验）现象，具备在中学教育实践中独立解决问题的能力。

L03：通过分析各种经典光学现象的物理模型建立和求解过程，培养学生的归纳抽象和逻辑推理能力，提升学生科学思维水平。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H

L02	毕业要求3-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-4	M	培养目标2	H

四、内容、学时

第一章　几何光学的基本原理　（20课时，支撑课程目标1、2、3）

第一节 几何光学基本定律 费马原理

第二节 光学系统成像的基本概念 平面的反射与折射

第三节 光在单球面上的反射与折射

第四节 近轴物理经单球面的折、反射成像

第五节 共轴球面系统的基点基面

第六节 共轴球面系统的成像

第七节 厚透镜 薄透镜 薄透镜组

第二章　光学仪器的基本原理　（8课时，支撑课程目标1）

第一节 光阑

第二节 像差

第三节 光学仪器的基本原理

第三章　光的干涉　（16课时，支撑课程目标1、2）

第一节 光波的叠加 分波面干涉

第二节 杨氏双缝干涉 菲涅尔双棱镜双面镜

第三节 干涉条纹的可见度

第四节 分振幅干涉--等倾干涉

第五节 分振幅干涉--等厚干涉 牛顿环

第六节 干涉仪

第七节 多光干涉

第四章　光的衍射　（12课时，支撑课程目标1、2、3）

第一节 光的衍射现象 惠更斯原理

第二节 菲涅尔圆孔圆盘衍射

第三节 波带片

第四节 夫琅和费单缝衍射

第五节 助视仪器的分辨本领

第六节 衍射光栅

第七节 光栅光谱仪 色散本领

第五章 光的偏振 （8课时，支撑课程目标1、2）

第一节 光的横波性 偏振态 马吕斯定律

第二节 反射与折射起偏

第三节 双折射 双折射棱镜

第四节 椭圆偏振光的产生 波片

第五节 偏振光的干涉*

五、先修课要求及教学方法建议

1、先修课程要求：高等数学、电磁学。

2、教学方法建议：

1）线上线下相结合：课堂教学为主，注意运用启发式、讨论式教学，从基本规律出发、注重基本概念的讲授并突出物理图像；线上辅助教学，充分利用线上课程资源、开展多维度检测与测试、丰富相关扩展资料和开展线上讨论。

2）紧密联系实际，讲授过程结合大学物理实验课教学、生活中的光学现象以及光学发展前沿，提高学生应用本课程所学内容分析和解决实际光学问题的能力。

3）根据课程特点和师范特色，内容方面适当强化学生的作图能力。

4）加强课外辅导答疑，通过开展“双推”，通过分小组讨论的形式解决课程学习中的重难点和共性问题，尽量照顾到每一个学生。

六、考核方式

必修课：见考试大纲。

七、参考资料

1.自编讲义

2.选用教材

姚启钧原著、华东师大《光学》教材编写组改编《光学教程（第六版）》，高等教育出版社，2019年第六版

3.参考资料：

母国光、战元龄编：《光学》，高等教育出版社，2009年第二版

赵凯华：《新概念物理教程-光学》，高等教育出版社，2004年第一版

赵凯华、钟锡华：《光学（重排本）》(上下册)，北京大学出版社，2018年第一版

A伽克尔著，张晓光、唐先锋、张虎译：《光学》，清华大学出版社，2019年第六版

马科斯　玻恩、埃米尔　沃耳夫著，杨霞荪译：《光学原理》，电子工业出版社，2016年第七版

Eugene Hecht著：《光学》，电子工业出版社，2018年第五版

《光学专题》教学大纲

一、课程信息

课程名称	光学专题				
	Special Topics of Optics				
课程编码	3060554		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	叶佳声	
学时学分	学分：2	总学时：32学时	理论：32学时	实验：0	实践：0学时
授课语言	中文				
先修课程	无				

二、课程内容简介

本课程是在学习物理光学和应用光学课程的基础上，对光学中一些重要的现象、规律以专题的形式进行深入的学习和讨论，同时还将结合相关内容，介绍光学研究前沿课题。

三、课程目标

通过本课程的学习，学生不但可以巩固过去学过的光学知识，而且可以加深对很多关键光学问题的理解，同时能够了解若干光学研究热点问题。这既可使他们更好地为中学物理教育服务，也可为他们的进一步深造打下坚实的基础。本课程的具体教学目标如下：
L01：深入理解光的干涉、衍射、偏振、相干等概念内涵并了解最新研究进展；
L02：了解几何光学和物理光学的基本理论及其在现代光学系统中的应用；
L03：了解常规光学元件和系统的拓展应用；
L04：了解经典光学理论与新型光学材料相结合的国内及国际前沿研究进展；

四、教学内容、要求及进度安排

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-1，4-3	H	培养目标2	H
L02	毕业要求4-1，4-3	H	培养目标2	H
L03	毕业要求5-2，5-3	H，M	培养目标3	M
L04	毕业要求5-1，6-1	H，M	培养目标3，4	H，M

绪论：《光学专题》课程的简介 1学时(支撑课程目标L01)
专题一：干涉的概念、物理现象、应用及前沿研究 4学时(支撑课程目标L01)
专题二：衍射的概念、物理现象、应用及前沿研究 4学时(支撑课程目标L01)
专题三：偏振的概念、物理现象、应用及前沿研究 4学时(支撑课程目标L01)
专题四：光波的时间相干性和空间相干性 3学时(支撑课程目标L01)
专题五：几何光学的基本原理、成像理论及应用研究 4学时(支撑课程目标L02)
专题六：物理光学的基本理论及其前沿应用研究进展 4学时(支撑课程目标L02)
专题七：常规光学元件和系统及其最新研究方向 4学时(支撑课程目标L03)
专题八：超材料与超表面的国际前沿研究进展 4学时(支撑课程目标L04)

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：《物理光学》和《应用光学》
2.教学方法建议：在本课程的教学过程中，采用多媒体教学方式，通过图片和视频动画等方式，丰富学生对物理问题的理解手段。

六、考核方式

选修课：就其中某个专题，提交一份调研报告；
评分标准：最终成绩包括两部分，平时课堂表现占30%，提交报告成绩占70%。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义：授课教师编制的SCI期刊论文合集。
2.选用教材:《工程光学》，第 3 版，郁道银、谈恒英主编，机械工业出版社，2013.08.
3.参考文献：无。
4.课程网址：无。
5.相关教学资源网址：无。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。
教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《机械制图与 CAD》教学大纲

一、课程信息

课程名称	机械制图与CAD				
	Mechanics Drawing and CAD				
课程编码	3060520		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	赵源萌	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：20学时	实验：	实践：12
授课语言	中文				
先修课程	无				

二、课程内容简介

机械制图与CAD是光电信息科学与工程专业本科生的一门必修实践课程，本课程研究工程图样的绘制与识读规律和方法，通过投影理论的学习，培养和发展学生的空间分析问题能力、三维空间想象构形能力以及对空间几何问题的图解能力，使学生熟练掌握识读和绘制常见工程图样的基本技能；通过计算机绘图能力的培训，掌握应用SolidWorks绘图软件绘制工程图样的技能。课程既有系统理论又有很强的实践性，为学生相关专业课程的学习，以及课程设计、毕业设计打基础，为学生毕业后就业和从事相关技术工作培训实用技能。

三、课程目标

本课程在系统理论基础上偏重于实践，教会学生理解投影理论、建立空间想象能力，课堂教学讲授中紧紧抓住图形不放，用直观性教学促进学生学习；通过开展尺规绘图训练，使学生熟练掌握手工绘图的方法和技巧；以图示、图解贯穿始终，经过不断实践逐步提高学生的投影分析能力；通过一定数量的习题和作业巩固基本理论和绘图、读图能力，培养学生掌握正确的机械制图步骤和分析解决实际问题的方法；教会学生利用计算机绘制工程图样，帮助学生初步掌握应用

SolidWorks绘图软件的技能。另外讲授中严格遵循国家标准，注意培养学生认真细致负责的工作态度。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解机械制图与计算机辅助制图的发展与前沿技术，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：了解国家标准中与机械制图相关的规定，掌握机械制图投影理论以及点、线、面和立体的投影规律，培养读图绘图空间想象能力和投影分析能力。

L03：了解基本几何体投影特点，掌握尺规作图与计算机辅助制图的方法，掌握常见几何图形的画法与读图方法，了解轴测图的基础知识与投影原理，掌握基本几何体尺寸标注方法。

L04：掌握几何形体和图形要素的分析方法，能根据已知条件设计和绘制工件，具备解决机械制图相关实际问题的基本能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 制图的基本知识（2学时，支撑课程目标1，2，3）

第九节 机械制图概述

第十节 机械制图国家标准

第十一节 尺规几何作图

思考题：试列举机械制图相关国家标准中关于图线画法的具体规定。

第九章 点、直线、平面的投影（4学时）（支撑课程目标2，3）

第八节 投影法概念与规律

第九节 点、直线和平面的投影

第十节 图形要素的相对位置关系

思考题：阐述直线上点的定比定理。

第十章 基本立体的投影（2学时）（支撑课程目标2，3）

第三节 基本几何体三视图的形成

第四节 基本几何体读图与绘图

第五节 几何体表面上的点

思考题：简述圆柱在三面投影体系中的投影规律。

第十一章 截切与相贯（3学时）（支撑课程目标2，3）

第六节 平面与平面体相交

第七节 平面与回转体相交

第八节 平面体与回转体相贯

第九节 回转体与回转体相贯

思考题：平面截切圆柱时截交线的形状及投影图像有哪几种情况？

第十二章 组合体（2学时）（支撑课程目标2，3，4）

第五节 组合体的形体分析

第六节 组合体视图的画法

第七节 组合体视图的读图方法

思考题：阐述绘制组合体视图的具体步骤。

第十三章 工件图样的其它表达方法（3学时）（支撑课程目标2，3，4）

第五节 基本视图、向视图、局部视图和斜视图

第六节 剖视图和断面图

第七节 轴测图

思考题：剖视图分为哪几类？分别介绍其选用原则和适用场合。

第十四章 尺寸标注基础（4学时）（支撑课程目标2，3，4）

第七节 尺寸标注的基本规定

第八节 组合体的尺寸标注

第九节 尺寸标注的清晰布置

第十节 常见形体的尺寸标注方法

思考题：阐述如何做到正确、完整、清晰、合理标注组合体尺寸。

第十五章 计算机辅助制图（12学时）（支撑课程目标1，2，3，4）

第一节 计算机辅助制图软件概述

第二节 CAD绘图编辑基本操作

第三节 零件图的绘制

第四节 装配图的绘制

第五节 工程图的绘制

第六节 图纸文字编辑及尺寸标注

第七节 图纸的修改与调校

第八节 工件的计算机辅助设计与制图

思考题：阐述SolidWorks零件图绘制的具体步骤。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：注重采用直观性教学，结合示教模具演示或用多媒体演示，大力开展实际绘图读图训练；鼓励学生积极思考，采用课堂讨论、课后自制模型等有效手段促进学习；督促学生按时完成作业，教师及时批改、讲评作业；指导学生课外延伸阅读学习，增加教难问题的训练。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义

2.选用教材：杨惠英等主编《机械制图》 清华大学出版社

3.参考文献

（1）《画法几何及机械制图》. 范思冲主编. 机械工业出版社

（2）《机械制图》. 虞洪述主编. 西安交通大学出版社

4.课程网址：http://mooc1.chaoxing.com/course/216062169.html

5.相关教学资源网址：

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按照教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《教育见习》教学大纲

一、课程信息

课程名称	教育见习				
	Education Probation				
课程编码	3067510		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	胡洁	
学时学分	学分：1	总学时：150	理论：	实验：	实践：150
授课语言	中文				
先修课程					

二、课程内容简介

教育见习是教育实习的基础，也是我国师范院校的特色课程。本科生以观察和模仿教师课堂教学为主要形式，参加体会教学研修和反思，所有学生均有机会到中学观摩和体验中学教师日常的教学工作。

三、课程目标

L01：明确学生的职业意识和需求，为教育实习做好准备。

L02：了解教师在课堂中教与学的方法和教学的规律，体会教育改革对合格物理教师的要求。

L03：了解中学工作流程，班级管理内容和教师管理班级的要求。

L04：了解中学物理老师教研进修流程，并从教研活动中体会反思和教学研究。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求1-3	H	培养目标1	H
L02	毕业要求2-1	H	培养目标3	H

L03	毕业要求4-1	H	培养目标3	H
L04	毕业要求10-2	H	培养目标4	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一部分：讲座与下校观摩（20学时）（支撑课程目标1、2、3、4）

第二部分：参加中学物理教研活动 （30学时）（支撑课程目标1、2、4）

第三部分：学生讲课、评课（100学时）（支撑课程目标1、2、3）

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：中学和教师进修学校开展听、评课，学生互讲互评加教师点评。

六、考核方式

1.考核目标：全面了解中学教学、教研、班级管理流程；进行教案教学设计。

2.考核方式：平时成绩　60%

教案教学设计 40%

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.教材：中学物理教学法，许国梁。高等教育出版社，2014

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《教育实习》教学大纲

一、课程信息

课程名称	教育实习				
	Practicum in Education				
课程编码	3067509		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	张波	
学时学分	学分：3	总学时：240	理论：0 学时	实验：	实践：240
授课语言	中文				
先修课程	物理学、教育学基础课程				

二、课程介绍

教育实习是按照高等师范教育教学计划，在教师的指导下，师范生积极主动自觉地运用学习的教育理论、专业知识和技能，在实习学校直接从事教学工作实践和思想品德教育工作实践的一种教育活动。通过这一活动，使实习学生进一步扩大和加深所掌握的专业知识，初步掌握从事教育和教学工作的实际技能，培养师范生热爱教育事业的思想感情，增强从事教育工作的光荣感、责任感和事业心。

通过教育实习的综合性实践，使学生获得对中学物理教育的感性认识，提高对教师职业的认识水平，加速物理专业知识和教育知识向能力的转变，为使师范生完成由学生向教师的过渡奠定良好的基础。同时，对增强学生的从教意识，培养学生的教学能力，了解中学的教育教学状况，培养教育科研能力也有重要作用。因此，系指导教师、实习中学指导教师、实习生应相互支持，相互配合，共同把2020级本科生的八周教育实习工作搞好。

三、课程目标

L01、实际了解当前中学组织物理教学的基本工作机制、实际教学状况、教学的全过程及目前中学教学改革和教学研究的新形势和新动向，尤其是新的物理课程标准和新教材在中学物理教学中的使用情况。

L02、在课堂教学和课外教育中实际练习运用所学物理课程的相关知识，并在运用中达到加深理解、应用的目的。在教学实践中进一步锻炼和培养从事中学物理教学和教育工作所需要的实际教学能力，锻炼和培养教学组织能力。

L03、进行班主任工作实习，达到熟悉班主任工作内容、工作程序、掌握班主任工作方法的目的。了解中学生的思想和学习状况，锻炼和培养组织、协调能力。

L04、进行教育调查实习。培养初步从事教育科研的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-1	M	培养目标2	M

L02	毕业要求4-2、4-3	H、H	培养目标2	H
L03	毕业要求6-1、6-2、6-3、11-2	M、H、H、H	培养目标3	H
L04	毕业要求3-4	M	培养目标4	H

四、教育实习的组织管理

1、系实习领导小组组长：张波　　副组长：胡洁

2、系实习行政管理：任颖、铁萌

3、分工跑面教师：张波、马冬林

五、教育实习时间安排

实习八周：校历第二周（9月11日）～第九周（11月3日）。

具体安排：

1、9月7日实习动员。内容：实习目的、要求、内容和注意事项。系实习指导教师给实习生落实实习任务，准备实习用书等材料。

2、实习第一周（9月11日～9月15日）

各校实习生入校（9月11日～9月15日）：系实习指导教师请实习学校领导向实习生介绍学校的教育教学情况。实习生与实习教师、实习班主任见面，具体落实实习内容。实习生下班与学生见面。

3、实习第一周～第八周（9月11日～11月3日）教育实习内容：

1)了解中学物理教学的常规（课堂教学、课外活动、自习等），实习听各类课程。

2)完成4～6节不同内容和课型的新教案，完成备课、讲课、课后辅导等工作。课后做自我分析，听取指导教师意见。实习生要互相听课，取长补短。

3)实习班主任的日常工作，在原班主任的指导下，组织一次主题班会活动。

4)以实习小组为单位完成教育科研和调查工作，完成一项教育科研报告，总结会时交流。

5)各中学实习组给所在中学做一件有利于学校教学工作的具体成果。

4、离校、实习总结：

实习生离校时间为11月3日。实习总结时间11月9日，总结会前上交个人实习总结、实际的上课教案、实习小组的教育科研报告。

六、教育实习基本要求及成绩评定

1、实习生和带队指导教师按所在中学作息时间实行坐班。实习生的事假、病假由带队教师批准，从严掌握。无特殊情况不能影响实习工作。

2、实习生要遵守我校和我系对实习工作的具体要求，遵守所在中学对教师教学活动的规定，服从系指导教师和中学指导教师的指导，并自觉以教师的职业道德和对学生负责的态度规范自己的行为。

3、每个实习生应自觉爱护我校、我系的名誉，以自己的实际行动为我系今后在该校的教育实习创造有利条件。

4、根据实习生在校内外综合表现评定优、良、中、及格、不及格。

注意:此计划一定要结合实习学校的具体情况并按照实习学校领导和教师的具体安排做

必要的调整。

《教育研习》教学大纲

一、课程信息

课程名称	教育研习				
	Inquiry learning on education				
课程编码	3067511		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	胡洁	
学时学分	学分：1	总学时：120	理论：	实验：	实践：120
授课语言	中文				
先修课程					

二、课程内容简介

教育研习包括教师教育类学科竞赛、科研项目、论文、毕业论文、社会调研、志愿服务以及其他形式的教育研习。在研习过程中，学生将全面了解和认识中学物理教研的情况，进一步树立专业理想；通过教育研习，初步掌握研究的方法与规范，提升对物理教育教学问题的发现与解决能力。

三、课程目标

L01：通过研习，掌握物理教育研究方法，增强教学能力。

L02：有针对性地了解中学教学实际，掌握社会调研的方法。

L03：热心志愿服务，树立教师职业理想。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-2	H	培养目标3	H
L02	毕业要求10-1	H	培养目标4	H
L03	毕业要求1-3	M	培养目标1	H

四、教学内容、要求及进度安排

参加教师教育物理学科竞赛，独立完成科研项目与论文，开展有关教育教学问题的社会调研，参加志愿服务等。

课程结束前全班交流教育研习成果，选取优秀案例进行重点分析，以便提升研习经验。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：学生参加教育研习课程前，须先修教师教育类课程。

2.教学方法建议：前期准备时，必须认真学习课程标准并熟悉相关的教材内容，以小组为单位完成研习计划；注意小组成员的分工，保留好研习过程中各项资料；认真进行研习总结。

六、考核方式

1．提交一份研习报告；进行成果演说展示。

2.考核方式：平时成绩　60%

研习报告　40%

七、教材、参考文献与其他教学资源

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《金工实习》教学大纲

一、课程信息

课程名称	金工实习				
	Metalworking Practice				
课程编码	3060565		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	何敬锁	
学时学分	学分：1	总学时：16	理论：	实验：	实践：16学时
授课语言	中文				
先修课程	机械制图				

二、课程内容简介

金工实习是一门实践性的技术基础课，是非机械类有关专业教学计划中重要的实践教学环节之一。本课程以实践教学为主，在安排学生进行独立操作的同时，辅以专题讲授。该课程的目的是：学生通过金工实习获得机械制造的基本知识，建立机械制造生产过程的概念；培养一定的操作技能；在理论联系实际和科学作风等基本素质方面受到培养和锻炼，为后续课程的学习和今后的工作打下一定的实践基础。

三、课程目标

金工实习是一门实践课程，通过本课程学习，使学生深刻理解所学理论知识，培养学生一定的基本操作技能，达到规定的技能要求，从而巩固和充实理论知识。

本课程的具体教学目标如下：

L01：了解金工实习的注意事项，切实做好安全防护工作；

L02：了解钳工的基本操作流程，培养学生的学习兴趣和科学素养；

L03：在了解车工安全注意事项的基础上，掌握车工的具体操作流程；

L04：掌握切削的基本工艺。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度

L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 安全操作培训（2学时）（支撑课程目标1）

1、钳工安全培训

2、车工安群培训

第二章 钳工实习 （8学时）（支撑课程目标2）

1、钳工工作在机械制造和维修中的作用、特点及应用，安全技术

2、钳工常用工具、量具的使用方法

3、划线、钻孔、攻丝、套扣及锯、锉、刮削的操作方法

4、典型零件的拆装过程和方法

第三章 车工实习（6学时）（支撑课程目标3）

1、车床的组成、型号及操作要领，安全技术

2、车内圆、外圆、端面、螺纹、切槽及切断的操作方法

3、工件的安装方法及车床附件的使用方法

4、刀具选用、刃磨及安装方法

5、量具的正确使用方法

6、切削用量的选用及调节方法，车削能达到的精度及Ra值

要求：学生能独立操作，并按图车削具有外圆、端面、孔及锥面的轴类零件。

要求：学生能独立操作，并能按图进行锯、锉削，划线、钻孔、攻丝加工。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：机械制图

2.教学方法建议：课堂讲授、随堂实践

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

[1]马晓春.我国现代机械制造技术的发展趋势[J].森林工程，2002.

[2]武永利.机械制造技术新发展及其在我国的研究和应用[J].机械制造与自动化，2003.

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《近代物理实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	近代物理实验				
	Modern Physics Experiments				
课程编码	3060170		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	韩鹏	
学时学分	学分：5	总学时：80	理论：	实验：80	实践：
授课语言	中文				
先修课程	普通物理实验（基础实验1），普通物理实验（基础实验2）				

二、课程内容简介

近代物理实验是物理专业一门重要实验课程。通过不同类型的实验学习近代物理学各个不同领域中的一些常用方法、技术、仪器和知识，引导他们了解实验物理在物理概念的产生、形成和发展的过程中的作用，进一步培养正确和良好的实验习惯以及严谨的科学作风，使学生掌握通过实验解决实验测量和实验研究、进行实验设计的初步能力；获得一定程度的用实验方法和技术研究物理现象和规律的独立工作能力。

三、课程目标

L01：要求学生熟练掌握近代物理实验的基本原理，所用仪器设备的工作原理，操作要求，数据读取及分析能力，初步具有科学探究能力。

L02：培养学生通过实验操作了解所作实验中重要物理概念的产生、形成和发展的过程中，并通过实验现象了解其背后的物理机制。

L03：近代物理实验不仅涉及大量近现代物理学知识，同时所用精密光学仪器及电子设备又涉及大量精密机械仪器及电子电路知识，这部分的学习有利于开阔学生的思维，初步的跨学科学习能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-3	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-1	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

1.塞曼效应 （6学时，支撑课程目标1）

目的：利用高分辨光谱仪器（法布里—珀罗标准具等）观测谱线的塞曼分裂；并与理论结果比较，计算电子荷质比。

主要仪器和器材：法布里—珀罗标准具或其它高分辨率光谱仪、滤光片、电磁铁、光谱投影仪、汞放电管、偏振片等。或塞曼效应仪。

2.核磁共振 （6学时，支撑课程目标1）

目的：使用核磁共振装置观察稳态的核磁共振吸收信号，用扫场法测射频共振频率，计算共振时的磁感应强度及待测样品的朗德因子。

主要仪器和器材：核磁共振装置（核磁共振仪）、频率计、示波器、调压器、探头盒等。

3. 电子自旋共振 （6学时，支撑课程目标1）

目的：研究电子自旋共振现象，学习用射频或微波检测电子自旋共振信号的方法，并测量DPPH中的电子的朗德因子值和共振线宽。

主要仪器和器材：电子自旋共振波谱仪、频率计、探头盒、数字电压表、螺线管装置、标准电阻、换向开关等。微波段电子自旋共振使用包括微波源在内的微波段顺磁共振仪组成。

删除[86188]:

4 光泵磁共振 （6学时，支撑课程目标1）

目的：加深对原子超精细结构的理解，掌握以光抽运为基础的光检测磁共振方法，进而测定铷原子超精细结构塞曼子能级的朗德因子。

主要仪器和器材：光泵磁共振实验装置、射频信号发生器、示波器、频率计等。

5. 超声探伤和超声速度测量 （6学时，支撑课程目标1）

超声探伤和超声速度测量目的：了解超声探伤的物理基础，学习超声探伤的基本方法，并用相对测定法及超声光栅作超声速度的测量。

主要仪器和器材：超声探伤仪、标准探头、普通探头、铝块、有机玻璃试样、含缺陷钢块等。

6. 各向异性晶体光学性质的观测和研究 （6学时，支撑课程目标1）

目的：了解偏光显微镜的构造和使用方法，学习判断晶体光学性质的方法，观察各种各向异性晶体的消光和锥光现象，并分析产生这些现象的原因。

主要仪器和器材：偏振光显微镜、晶片等。

7. 光拍法测量光的速度 （6学时，支撑课程目标1）

目的：掌握光拍频法测量光速的原理和实验方法，并对声光效应有一个初步了解。

主要仪器和器材：光速测定仪、100MHz示波器、超高频功率信号发生器、数字频率计等。

8. 微波的传输特性和基本测量 （6学时，支撑课程目标1）

目的：学会使用基本微波器件，了解微波振荡源的基本工作特性和微波的传输特性，并掌握频率、功率以及驻波比等基本量的测量。

主要仪器和器材：微波信号源、隔离器、波长计、3厘米波导测量线、晶体检波器、选频放大器、电压表、电流表等。

9. 钠原子光谱 （6学时，支撑课程目标1）

目的：掌握使用光栅光谱仪观测钠原子光谱方法，利用光谱投影仪及阿贝比长仪通过钠原子光谱板测定谱线的波长。

初步了解摄谱仪的结构和用法。

主要仪器和器材：光栅摄谱仪、阿贝比长仪、光谱投影仪、交流电弧发生器、光谱纯碳棒。

删除[86188]: 拍摄

删除[86188]: ，求出量子缺并画出钠原子能级图。

选做实验：

1. 拉曼效应 （6学时，支撑课程目标1）

目的：通过实验记录有较强拉曼散射的化合物和晶体的拉曼谱，了解拉曼效应的形成的机理，学会用记录和分析拉曼光谱。

删除[86188]: 喇

删除[86188]: 喇

删除[86188]: 喇

删除[86188]: 喇

删除[86188]: 喇

主要仪器和器材：光学平台，激光拉曼分光计，包括激光及其电源、光栅单色仪、光电倍增管及计算机采集和数据处理系统、专用软件等。

删除[86188]: 喇

2.扫描隧道显微镜实验 （6学时，支撑课程目标1）

目的：扫描隧道显微镜（STM）是利用量子力学的隧道效应设计成的，它具有分辨率高（1埃—10埃），容易操作等特点。它已广泛用于材料表面的细微观察和分析。通过实验使学生更好地理解隧道效应，体会现代仪器的工作原理和其设计思想的巧妙之处。

主要仪器和器材：扫描隧道显微镜及相应电脑控制系统和有关样品。

3.变温霍尔效应 （6学时，支撑课程目标1）

目的：了解半导体和霍尔效应的基本原理，了解测温、加热的一些基本方法，学习范德堡尔法的原理，并用此方法测量半导体材料的一些参数。

主要仪器和器材：霍尔效应测试系统（电磁铁、霍尔样品、微弱电流源、纳伏表）。

4. 法拉第效应 （6学时，支撑课程目标1）

法拉第效应目的：了解磁旋光现象和法拉第效应的作用机制，掌握磁旋光角的测量方法，测定重火石玻璃棒的费尔德常数。

主要仪器和器材：磁旋光仪器（包括电磁场、起偏器、检偏器、激光器、光电接收器）

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：普通物理实验（基础实验1）、普通物理实验（基础实验2）

2.教学方法建议：

1）在课堂上注意运用启发式、讨论式教学。从处理问题方法及知识系统上与普通物理实验的区分，突出从实验原理出发，了解近代物理实验所用仪器设备操作原理，及数据处理分析方法。

2）在本课程讲述内容中应有突出实验原理及操作要点，着重培养学生动手操作能力，独立思考分析能力及实验分工合作能力。

3）应用在线学习资源，加强课前预习，提升教学效果。

4）针对实验报告中的共性问题，在课堂上统一讲解。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

（一）教材

《近代物理实验教程》(第二版） 吴先球 熊予莹 主编 黄佐华 燕安 王福合 徐伟 等编 科学出版社，2009 年出版。

（二）补充教材

《近代物理实验》 熊俊 主编 北京师范大学出版社，2007 年出版。

《近代物理实验》 戴道宣 戴乐山 主编 高等教育出版社，2006 年出版。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《近现代物理学史》教学大纲

一、课程介绍

课程名称：近现代物理学史　课程代码：3060307

32 学时，2 学分

先修要求：修完基础物理学

课程内容概要：

本课程考核内容主要包括三个部分：绪论、经典物理学、现代物理学发展历史。绪论包括物理学史的研究对象和方法、物理学发展的动力和基本模式、物理学史的素质教育功能。经典物理学包括经典物理学产生的背景、经典力学体系的建立，伽利略的运动理论及其研究方法、万有引力定律的发现、牛顿和他的《原理》、物理学各个基础学科的建立；光的波动说的复兴、热力学和统计力学的建立、电磁场理论的建立；现代物理学包括物理学的新发现和现代物理学革命、世纪之交物理学的三大发现、“以太漂移”的探索、黑体辐射规律的探索、相对论理论的建立、量子力学的建立、核物理学与粒子物理学的发展。

二、教学目标

1．了解物理学发展的历史分期及节点，代表人物和他们的贡献。（支撑毕业要求 2.6.2、2.7.1、3.5、3.7、7.1）

2．了解物理学基本概念、定律和理论的发展，物理学世界图景和物理学研究方法的演变。通过对物理学中重要的基本概念、定律、原理和理论的酝酿、形成和发展的过程，物理学基本概念的变革，物理学研究方法的演化等内容的教学,使学生获得关于物理学的发展过程的基本历史知识。通过对物理学发展过程的具体了解，加深学生对物理学知识和理论的实质、物理学思想、物理学方法、物理学发展动力和矛盾运动的理解和掌握;（支撑毕业要求 2.3.1、、2.3.2、2.3.3、2.3.5、2.3.6、2.3.7、2.4.6）

3．了解物理学历次重大突破的实现过程、历史动因和重大意义；了解重要物理学家的科学思想、研究方法和科学精神，给学生以科学创造的启迪，感受科学创造精神的激励，提高学生自身的科学素质和创造素质。使学生了解科学理论的发展与社会历史条件、哲学思想、生产实践和科学实验的关系,了解科学真理的相对性和科学认识的动态性。（支撑毕业要求 2.6.1、2.6.2、2.7.1、2.7.2）

4．本课程的教学以丰富、准确的史料和文献为基础，注意概括规律性的东西，并从论的高度上进行分析阐述，力求做到“史-论统一”。根据高等师范学校物理专业的培养目标，通过对物理学史素质教育功能的揭示和物理学发展史料的掌握，提高学生实现中学物理教学“逻辑和历史统一”的自觉性，增强物理教学的思想性和启迪性。（支撑毕业要求2.3.7、2.4.6、2.7.3）

5.本课程的文献史料、科学家传记选读实践采用小组讨论、课堂展示并撰写总结报告的授课方式进行，旨在培养学生自主学习能力，培养团队协作精神。（支撑毕业要求2.7.3、2.8.1、2.8.3）

附表 1：课程内容与毕业要求关联表

课程代码	教学环节	师德规范	教育情怀	学科素养	教学能力	班级指导	综合育人	反思探究	沟通合作
3060307	近现代物理学史		M	H	M		M	M	M

三、授课对象

本科物理系高年级选修课

四、教学内容、学时

本课程的教学时数为32学时，2学分。

第一部分　绪论（3 学时）（支撑课程目标 1、2）

教学目的：

使学生宏观了解包括物理学史的研究对象和方法、物理学发展的动力和基本模式、物理学史的素质教育功能，物理教学中的教学目标。

讲授重点及难点：

物理学发展的动力和基本模式

主要内容及课时安排：

（一）物理学史的研究对象和方法（1课时）

（二）物理学发展的动力和基本模式（1课时）

（三）物理学史的素质教育功能（1课时）

第二部分　经典物理学（12课时）（支撑课程目标1、2、3）

教学目的：

使学生了解经典物理学发展的历史，代表人物和他们的贡献。

重点及难点：

1.突出安培的超距作用电动力学和法拉第近距作用场物理学的思想差异。

2. 按照麦克斯韦的三篇论文，讲清麦克斯韦的物理思想和研究方法；讲清“场物理学”的革命意义。

主要内容及课时安排：

（一）经典物理学产生的背景（2课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

1.文艺复兴运动和科学思想的解放

2. 天文学革命

3.新科学的特征

（二）经典力学体系的建立（2课时）（支撑课程目标1、2、3、4、5）

1. 伽利略的运动理论

2. 万有引力定律的发现

3. 牛顿和他的《原理》

4.牛顿以后力学的发展

5. 声学的发展

（三）物理学各个基础学科的建立（2课时）（支撑课程目标1、2、3、4、5）

1.光学的初期发展

2. 热现象的初期研究

3. 静电学和磁学的发展

4. 18世纪物理学发展的一般特征

（四）光的波动说的复兴（2课时）（支撑课程目标1、2、3、4、5）

1. 波动说的新发展

2. 光速的测定

3. 辐射和光谱的研究

（五）热力学和统计力学的建立（2课时）（支撑课程目标1、2、3、4、5）

1. 能量转化与守恒定律的确立

2.热力学第二定律的确立

3. 低温物理学的发展

4. 分子运动论的发展

5　统计力学的建立

（六）电磁场理论的建立（2课时）（支撑课程目标1、2、3、4、5）

1. 伽伐尼电流的发现和欧姆定律的建立

2. 电磁联系的发现

3. 法拉第的物理学贡献

4. 麦克斯韦的电磁场理论

5. 19世纪物理学发展的一般特征

第三部分　现代物理学（12课时）（支撑课程目标2、3、4、5）

教学目的：

使学生了解现代物理学的发展及演变，历次重大突破的实现过程、历史动因和重大意义。

重点及难点：

相对论和量子力学的建立，物理学革命中黑体辐射与以太风测量的零结果。

主要内容及课时安排：

（一）物理学的新发现和现代物理学革命（3课时）（支撑课程目标2、3、4、5）

1. 世纪之交物理学的三大发现

2. “以太漂移”的探索

3. 黑体辐射规律的探索

4. 经典物理学的“危机”

（二）相对论理论的建立（3课时）（支撑课程目标2、3、4、5）

1. 绝对时空观的困难

2.狭义相对论的创立

3. 广义相对论的创立

4. 爱因斯坦的科学贡献和科学创造思想的特点

（三）量子力学的建立（3课时）（支撑课程目标2、3、4、5）

1. 量子论的初期发展

2. 原子物理的发展

3. 量子力学的建立

（四）核物理学与粒子物理学的发展（3课时）（支撑课程目标2、3、4、5）

1. 原子核结构的探索与核裂变的发现

2. 核理论的研究

3. 粒子的发现与强子结构的研究

五、先修课要求及教学方法建议

先修课程：无

教学方法建议：

1.要注意调动学生的学习积极性和主动性，结合重点内容，向学生推荐一些阅读材料，鼓励他们进行独立钻研和思考。

2.教学方式要多样化，除教师的讲述外，要加强学生的阅读和自学，组织一些参观和专题讨论，举办专题报告；教学过程中注意配合一些历史图片、模型、幻灯、 录象等直观教具，注意发挥现代教学手段在提高教学质量中的作用。

3.结合重点内容，适当布置一些思考题和课外作业；课程结束后，要在全面复习的基础上以适当的方式进行考核。

六、课程考核

1.考核目标：本课程以经典物理学和现代物理学的发展为重点内容。在教学中着重阐述物理学基本概念、定律和理论的发展，物理学世界图景和物理学研究方法的演变，物理学历次重大突破的实现过程、历史动因和重大意义；介绍重要

物理学家的科学思想、研究方法和科学精神，给学生以科学创造的启迪。本课程的教学以丰富、准确的史料和文献为基础，注意概括规律性的东西，并从理论的高度上进行分析阐述，力求做到“史-论统一”。

2.考核方式：开卷考试

3.考核内容：经典物理学产生的背景、经典力学体系的建立、光学、热学、电磁理论的建立、20世纪物理学的新发现和现代物理学革命、相对论理论、量子力学的建立过程及历史意义。

4.评分标准：平时作业20%、课堂讨论10%和期末考试70%结合

5.填写《首都师范大学考试（考查）分析表》，与学生考试试卷或考查的论文、调查报告、实验报告、读书报告等一并保存一年。

七、教材及参考资料

（一） 教材

《物理学史》，尹晓冬，聂馥玲，朱慧涓，刘树勇著，湖南教育出版社，2022年。

《物理学史教程》，申先甲著，湖南教育出版社，1987年。

《物理学史教程》，李艳平，申先甲著，科学出版社，2003 年。

（二）补充教材

《物理学史选讲》，关洪著,高等教育出版社，1994年。

《物理学史》，郭奕玲、沈慧君著,清华大学出版社，1993年。

《物理学史》，费.卡约里著，戴念祖译,内蒙古人民出版社，1981年。

《电磁学发展史》，宋德生著,广西人民出版社，1987年。

《探索热的本质》，申先甲著,北京出版社，1985年。

《热力学史》，阎康年著,山东科学技术出版社，1989年。

《从X射线到夸克》，埃米里奥.赛格雷著，夏孝勇等译，上海科学技术出版社,1984年。

《20世纪物理学史》，魏凤文,申先甲著作，江西教育出版社,1994年。

《理论力学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	理论力学				
	Theoretical mechanics				
课程编码	3067103		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	纪安春	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：64	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，力学				

二、课程内容简介

理论力学是研究物体机械运动普遍遵循的基本规律的一门学科。可以用来解决多自由度力学体系的运动问题。本课程主要研究对象是有限自由度力学体系。理论力学的研究方法是借助于严密的数学工具，进行由表及里、由现象到本质等一系列推理过程归纳机械运动所遵循的基本规律，用以确定物体的运动情况或作用在它上面的某些力的性质。理论力学是学习其它理论物理学科的入门向导，也是近代工程技术的理论基础。主要内容包括：质点力学、质点组力学、刚体力学、转动参照系和分析力学。

三、课程目标

L01：了解力学发展的历史脉络和整体的理论框架。

L02：熟练掌握理论力学的基本理论、基本规律和完整的知识结构。

L03：掌握理论力学处理问题的基本方法和科学思维模式。掌握牛顿力学与分析力学处理力学问题的异同。

L04：能熟练的运用基本规律、科学方法解决实际问题。学生能同通过讨论反思将形象化实际问题抽象成物理模型并通过演绎推理解决问题。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-1	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L04	毕业要求3-4	H	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 质点力学（16学时，支撑课程目标1、2）

第一节 运动的描述方法

第二节 位移、速度、加速度及它们的分量表示式

第三节 质点运动定律、质点运动的微分方程

第四节 质点动力学基本定理及守恒定律应用

第五节 质点在重力和介质阻力下的运动

第六节 质点在简谐力作用下运动。

第七节 有心运动

第八节 非惯性系动力学

第二章 质点组力学（12课时，支撑课程目标1、2）

第一节 动量变化定理和守恒定律

第二节 质心、质心系

第三节 角动量变化定理及守恒定律

第四节 动能变化定理及守恒定律

第五节 守恒定律的应用

第三章 刚体力学（14课时，支撑课程目标1、2）

第一节 刚体的两种基本运动

第二节 刚体运动学

第三节 刚体的基本运动方程。惯量张量、定轴转动

第四节 刚体平面平行运动

第五节 刚体绕固定点的运动

第四章 拉格朗日方程及其应用（12课时，支撑课程目标1、2、3、4）

第一节 约束，自由度，广义坐标和变换方程

第二节 虚功原理

第三节 达朗伯方程，拉格朗日方程

第四节 拉格朗日方程的能量积分和循环坐标、广义动量积分

第五节 拉格朗日方程与牛顿运动方程

第六节 小振动、耦合摆

第七节 小振动的普遍理论

第五章 哈密顿函数和正则方程（10课时，支撑课程目标1、2、3、4）

第一节 广义动量、正则变量、相空间

第二节 哈密顿函数和正则方程

第三节 哈密顿函数的物理意义、广义能量积分

第四节 哈密顿函数和正则方程应用举例

第五节 哈密顿原理

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学，力学

2.教学方法建议：

1）第一章使学生深刻理解牛顿力学的知识体系和基本定律的应用；重点是动力学方程的应用和处理实际问题；非惯性系动力学自学，难点讲授。

2）第二章讲授守恒定律应从时间均匀和空间均匀、各向同性出发，使学生深刻理解三个守恒定律；重点是守恒定律的应用；难点在于角动量守恒定律的应用和理解。

3）第三章要用矢量的观点引入惯量张量的概念、刚体的运动及基本运动方程；重点基本运动方程对不同情况下的应用；难点是惯量张量的计算和理解；可将刚体运动学与第一章质点运动学一起讲授。

4）第四章的目的在于让学生深刻理解拉格朗日方程的基本理论依据和处理问题的方法；重点是拉格朗日方程的能量积分和循环坐标，有势力系拉格朗日方程解决实际问题；通过拉格朗日方程解决小振动问题并掌握处理小振动的普遍方法。

5）第五章的重点是通过哈密顿函数和正则方程的学习使学生深刻理解哈密顿函数的物理意义；要求学生了解力学规律服从的普遍原理哈密顿原理，了解哈密顿系统在近代物理学中的作用。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义

2.选用教材：《理论力学教程》，周衍柏著，高等教育出版社

3.参考资料：

《理论物理简明教程》，朗道著，高等教育出版社

《理论力学基础教程》，胡慧玲等著，高等教育出版社

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《力电专题》教学大纲

一、课程信息

课程名称	力电专题				
	Special Topics in Mechanics and Electromagnetics				
课程编码	3060321		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学专业的三四年级本科生				
开课部门	物理系		课程负责人		
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：32	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	力学、电磁学				

二、课程内容简介

力电专题是为大学三四年级设置的专业选修课，本课程将力学,电磁学科目中涉及的一般问题以专题的方式讲述,并给出求解问题的一般方法;探讨一些学生易忽视,理解容易出差的问题;刻意为学生讲述一些灵活的题目;不仅可以起到训练学生运用理论知识解决实际问题的能力,培养学生物理思维，也有助于提升学生对物理学科的兴趣。

三、课程目标

L01：掌握力学、电磁学科目中涉及的求解一般问题的方法。

L02：理解力学、电磁学容易出差错的问题。

L03：训练学生运用理论知识解决实际中力学和电磁学相关问题的能力,培养学生物理思维。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求2.2.2、2.3.1、2.3.2、2.3.5	H	培养目标2	H

LO2	毕业要求2.2.2、2.3.1、2.3.2、2.3.5	H	培养目标2	H
LO3	毕业要求2.2.2、2.3.1、2.3.2、2.3.5	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一部分　力电专题（15 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

教学目的：

使学生掌握力学科目中涉及的求解一般问题的方法，理解力学中容易出差错的问题。训练学生运用理论知识解决实际中力学相关问题的能力，培养学生物理思维，提升学生对物理学科的兴趣。

讲授重点及难点：

刚体力学 平面平行运动 无滑滚动条件的透彻理解和灵活应用

主要内容及课时安排：

（一）质点运动学和动力学 重点讲解非惯性参考系（3 课时）

（二）动量定理及其守恒定律应用（2 课时）

（三）功和能的应用 三大守恒定律的联合应用（3 课时）

（四）刚体力学（1）刚体定轴转动（3 课时）

（五）刚体力学（1）刚体平面平行运动 无滑滚动 （3 课时）

（六）振动和波 （1 课时）

第二部分　电磁专题（15课时）（支撑课程目标1,2,3）

教学目的：

使学生掌握电磁学科目中涉及的求解一般问题的方法，理解电磁学中容易出差错的问题。训练学生运用理论知识解决实际中力学相关问题的能力，培养学生物理思维，提升学生对物理学科的兴趣。

重点及难点：

高斯定理的理解和应用、导体的静电平衡及应用、磁感应强度求法

主要内容及课时安排：

（一）电场强度求法、电势求法（3 课时）

（二）导体问题（3 课时）

（三）磁感应强度求法（3 课时）

（四）电磁感应（3 课时）

（五）静电场的能量（3 课时）

五、先修课要求及教学方法建议

先修课程：力学、电磁学

教学方法建议

六、课程考核

1.考核目标：考查学生掌握力学、电磁学科目中涉及的求解一般问题的方法；深入理解力学、电磁学容易出差错的问题；训练学生运用理论知识解决实际中力学和电磁学相关问题的能力,培养学生物理思维。

2.考核方式：闭卷考试

3.考核内容：本课程考核内容主要包括两个部分：力学专题和电磁学专题。力学专题包括质点运动学和动力学、动量定理及其守恒定律应用、功和能的应用、刚体力学（1）和（2）、振动和波。电磁专题包括电场强度求法、电势求法、导体问题、磁感应强度求法、电磁感应和静电场的能量。具体内容及其与课程目标的关系详见下面。

4.评分标准：本课程采用平时成绩与期末成绩相结合的方式完成考核。平时成绩包括出勤和课堂讨论活跃度成绩，占学期总评成绩的40%。期末成绩为笔试成绩，占学期总评成绩60%。

5.填写《首都师范大学考试（考查）分析表》，与学生考试试卷或考查的论文、调查报告、实验报告、读书报告等一并保存一年。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.教材

《力学》， 漆安慎，高等教育出版社，（2012）。

《电磁学》， 梁灿斌、秦光戎、梁竹健， 高等教育出版社，（2012）。

2.参考资料：

《力学》，舒幼生，北京大学出版社，（2005）。

《物理学》，刘克哲、张承琚，高等教育出版社，（2012）。

《电磁学千题解》，张之翔， 科学出版社，（2004）。

《电磁学》，陈秉乾、王稼军， 北京大学出版社，（2003）。
《普通物理学》，程守洙、 江之永， 高等教育出版社，（2005）。

《力学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	力学				
	mechanics				
课程编码	3060001		课程性质	☑必修　　☐选修	
课程类型	☐通识课程　☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	周庆莉　赵丽明	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：64	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学				

二、课程内容介绍

本课程（课程代码3060001）是普通物理学的入门课程，是理工科各专业的重要基础课。总学时为64学时，4学分。

力学是研究物质机械运动的学科。以高等数学和矢量分析为基本手段，利用直角坐标系、自然坐标系和极坐标系等，以质点运动学和质点动力学为基础，进而建立质点组的动量、角动量、能量三定理以及相关的三个守恒定律，从而建立起力学的完整理论体系。进一步将质点和质点组力学理论用于刚体的转动和平面平行运动、振动、波动、流体等具体研究对象，得到相关的具体规律，形成力学课程的完整结构。通过本课程学习使学生能较系统地掌握力学的基本知识、基本原理和基本规律，初步掌握物理学的研究方法，为继续学习后续专业课程和其他科学技术打下坚实的基础，培养学生独立分析和解决问题的能力，提高学生的科学素质、科学思维方法和科学研究能力。

三、课程目标

L01．建立描述运动的科学方法论，系统深入地掌握经典力学的基本概念、定律和定理，具备一定的逻辑推导能力并能熟练处理相关问题。

L02．建立力学与后续基础课之间的知识关联性，加深学生对基本概念的理解。

L03．培养学生科学的物理思维习惯和分析解决问题的能力，以及探索精神与创新意识。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-4	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求、及进度安排

第一部分　质点运动学（10 学时）（支撑课程目标 1、3）

教学目的：

使学生宏观了解力学体系，以及解决运动学问题的基本思路和方法。

讲授重点及难点：

位置矢量与速度和加速度的关系以及在不同坐标系中表示法

主要内容及课时安排：

（一）力学的研究对象与研究方法（0.5 课时）

（二）参考系的选取（0.5 课时）

（三）运动方程（2 课时）

（四）速度矢量、加速度矢量概念及其在直角坐标系中的表示法（3 课时）

（五）匀速、匀变速直线运动，抛体运动和圆周运动的规律（2 课时）

（六）速度与加速度在自然坐标系和平面极坐标系中的表示法（1 课时）

（七）伽利略变换（1 课时）

第二部分　动量定理及动量守恒定律（10 学时）（支撑课程目标 1、3）

教学目的：

使学生较系统地掌握动力学的基本原理和规律，以及解决相关问题的基本思路和方法。

讲授重点及难点：

惯性系与非惯性系的动力学问题以及质心的意义与计算

主要内容及课时安排：

（一）牛顿运动定律（1 课时）

（二）运用隔离体法进行受力分析（1 课时）

（三）非惯性系动力学问题（2 课时）

（四）质点的动量定理和动量守恒定律（2 课时）

（五）质点系的动量定理和动量守恒定律（2 课时）

（六）质心运动定理（2 课时）

第三部分　动能与势能（10 学时）（支撑课程目标 1、2、3）

教学目的：

掌握机械能的相关概念与原理，以及解决相关问题的基本思路和方法。

讲授重点及难点：

质点组动能定理、保守力的概念、势能表达式的推导，以及功能原理的应用

主要内容及课时安排：

（一）功的概念，恒力和变力作功（2 课时）

（二）质点和质点系的动能定理（2 课时）

（三）保守力、势能的概念（2 课时）

（四）功能原理和机械能守恒定律（2 课时）

（五）碰撞问题（2 课时）

第四部分　角动量（7 学时）（支撑课程目标 1、3、4）

教学目的：

掌握角动量的概念与定理，较系统地掌握力学的基本原理和规律，以及解决相关问题的基本思路和方法。

讲授重点及难点：

力矩和角动量的概念，质点组的角动量定理的推导及问题分析

主要内容及课时安排：

（一）力矩（1 课时）

（二）质点和质点系角动量（2 课时）

（三）质点的角动量定理和守恒定律（2.5 课时）

（四）质点系的角动量定理和守恒定律（1.5 课时）

第五部分　刚体力学（15 学时）（支撑课程目标 1、3）

教学目的：

掌握从质点组一般规律过渡到刚体具体问题时相关定理和定律的推导，以及解决问题的基本思路和方法。

讲授重点及难点：

刚体定轴转动和平面平行运动

主要内容及课时安排：

（一）刚体运动学（1.5 课时）

（二）转动惯量（2.5 课时）

（三）刚体的定轴转动（5 课时）

（四）刚体的平面平行运动（5 课时）

（五）刚体的平衡方程（1 课时）

第六部分　振动与波动（12 学时）（支撑课程目标 1、3、4）

教学目的：

掌握简谐振动和振动合成的基本概念和方法，理解波的传播并掌握波的叠加问题的基本思路和方法。

讲授重点及难点：

振动的合成，波方程的建立与波的叠加问题

主要内容及课时安排：

（一）补充：弹性体的形变、应力与应变（1 课时）

（二）简谐振动（2 课时）

（三）振动的合成（2 课时）

（四）阻尼和受迫振动（1 课时）

（五）简谐波（1.5 课时）

（六）波动方程（1.5 课时）

（七）波的叠加（2 课时）

（八）多普勒效应（1 课时）

五、先修课要求及教学方法建议

先修课程：高等数学

教学方法建议：课堂讲授为主、自学和小组讨论为辅。教学中采取精讲多练和启发式教学、重视实验演示教学和课程设计教学环节活动。

六、课程考核

详见考试大纲。

七、教材、参考文献与其他教学资源

（一）教材

《力学》(第三版)，漆安慎、杜婵英著，高等教育出版社，2014 年。

（二）参考资料

《新概念物理--力学》,赵凯华、罗蔚茵著，高等教育出版社，1995 年。

《力学》,舒幼生编著，北京大学出版社，2015 年。

注意：

各院系应有教学大纲修订的制度，可以一年一修订，也可以随人才培养方案一起四年一修订。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批

准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《量子力学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	量子力学				
	Quantum Mechanics				
课程编码	3060012		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	纪安春	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：64	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学、数学物理方法，理论力学、统计物理、电动力学				

二、课程内容简介

量子力学是描述微观粒子运动规律的学问，建立在几个基本假设之上，经过严格的逻辑演绎可获得微观世界的新奇结果。这些结果在经典近似时与宏观世界的相应结果一致。因此量子力学是比经典物理更精确的科学。微观粒子运动也分为高速和低速两种，本科阶段的量子力学研究低速运动的微观粒子。具体包含波动理论、表象理论、微扰计算、自旋与全同粒子系。

三、课程目标

L01：掌握量子力学的基本框架。包含基本假设，基本假设之间的依存关系、基本假设与微观物理现象之间的逻辑关系。

L02：掌握量子力学的基本方法，会用量子力学方法解决实际问题。

L03：掌握量子力学的基本思想。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度

L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-4	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 二象性与波函数 （4学时，支撑课程目标3）

第一节 光的二象性
第二节 微观粒子的二象性
第三节 粒子波动性。

第二章 薛定谔方程及其简单应用 （12学时，支撑课程目标2、3）

第一节 薛定谔方程
第二节 势阱中的粒子
第三节 势垒贯穿
第四节 线性谐振子
第五节 氢原子

第三章 力学量与算符 （10学时，支撑课程目标1）

第一节 力学量的算符表示
第二节 几个常见力学量的算符
第三节 厄米算符本征函数的基本性质
第四节 力学量的取值（几率分布与平均值）
第五节 不同力学量之间的关系
第六节 力学量守恒定律

第四章 表象理论 （10学时，支撑课程目标1）

第一节 态的不同表象
第二节 力学量的矩阵表示
第三节 基本公式的矩阵表述
第四节 幺正变换
第五节 狄拉克符号
第六节 谐振子占有数表象

第五章 微扰理论（10学时，支撑课程目标2）

第一节 非简并定态微扰
第二节 简并定态微扰
第三节 与时间相关的微扰
第四节 光的吸收与发射
第五节 偶极跃迁选择定则

第六章 自旋（10学时，支撑课程目标1）

第一节 电子的自旋
第二节 泡利矩阵及自旋演化

第三节 两个角动量耦合
第四节 自旋轨道耦合与原子精细结构

第七章 全同粒子体系（8学时，支撑课程目标1）
第一节 全同性原理
第二节 全同粒子系的波函数、泡里原理
第三节 二电子体系的自旋波函数
第四节 氦原子与氢分子

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课程：**高等数学、数学物理方法，理论力学、统计物理、电动力学。**
2.教学方法建议：强调理论物理思维方法，讲究逻辑关系，注重与经典物理对照，特别要讲清每一个量子结果对应的理想实验。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.选用教材：周世勋《量子力学教程》人民教育出版社 第三版
2.参考资料：曾谨言《量子力学》科学出版社
陈鄂生《量子力学习题与解答》科学出版社

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《模拟电子技术》教学大纲

一、课程信息

课程名称	模拟电子技术			
	Analog circuits technology			
课程编码	3060547	课程性质	☑必修	☐选修
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程			
适用专业	光电信息科学与工程			
开课部门	物理系	课程负责人	崔海林	
学时学分	学分：2 总学时：32	理论：32学时	实验：	实践：
授课语言	中文			
先修课程	电路分析			

二、课程内容简介

《模拟电子技术》是一门实践性和应用性很强的技术基础课程,是学习“数字电子技术”、“信号与系统”、“数字信号处理”、“通信原理”等专业(基础)课必需的先修课程。本课程的目标是通过理论和实践学习可使学生掌握模拟电路的基本概念、常用半导体器件的原理、基本放大电路、多级放大电路、集成运算放大电路的分析与设计，熟悉放大电路的放大倍数、频率响应等主要性能指标，掌握放大电路中的反馈，信号的运算与处理。

三、课程目标

本课程的具体教学目标如下：

L01：了解现代电子学、微电子学的历史、现状、发展情况。培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：学习半导体基础知识，理解半导体元器件的工作原理，建立半导体物理的基本理念；

L03：掌握模拟电子电路的基本理论。使学生应能够掌握基本放大电路的分析计算能力和对应用电路的逻辑分析 能力。掌握基本放大器电路、反馈放大器、线性集成电路的分析与计算方法。掌握集成运算放大器的原理及特点，集成运放各组成电路的工作原理。具有识别与选用元器件的能力

L04：具有电路图识图、绘图能力，具有对电路制作、调试、测量、故障排除的能力。重在提高学生分析问题和解决问题的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-1	M	培养目标2	H
L02	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	H	培养目标3	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一部分　半导体基础（支撑课程目标1、2）

1. 现代电子学、微电子学的发展历程（0.5 课时）
2. 半导体基本原理（1 课时）
3. 半导体器件加工工艺（0.5 课时）
4. PN 结及其特性（1 课时）
5. 二极管的工作原理和特性、稳压管的特性（1 课时）
6. 三极管的原理、电流分配关系以及主要参数。三极管的三种工作状态（2 课时）
7. 场效应管的工作原理、特性和参数（1 课时）

第二部分　基本放大电路（支撑课程目标3、4）

1. 放大的概念和放大电路的主要性能指标（2 课时）
2. 常见的两种共射放大电路（1.5 课时）
3. 放大电路的主要技术指标（0.5 课时）
4. 放大电路的分析方法（1 课时）
5. 共射放大电路的交流分析（1 课时）
6. 放大电路静态工作点的稳定（1 课时）
7. 典型的静态工作点稳定电路（1 课时）
8. 晶体管单管放大电路的三种基本接法（1 课时）

第三部分　集成运算放大电路（支撑课程目标3、4）

1. 多级放大电路（1 课时）
2. 集成运放中的单元电路（3 课时）
3. 集成运算放大器电路概述（1 课时）
4. 集成运算放大器电路的特点（0.5 课时）
5. 集成运算放大器电路的组成及作用（0.5 课时）

第四部分　放大电路的频率响应（支撑课程目标3、4）

1. 频率响应概述（0.5 课时）
2. 频率响应的基本概念（0.5 课时）
3. 晶体管的高频等效模型（0.5 课时）
4. 单管放大电路的频率响应（0.5 课时）

第五部分　放大电路的负反馈反馈的基本概念及判断方法（支撑课程目标3、4）

1. 负反馈放大电路的四种基本组态（2 课时）
2. 负反馈放大电路的方块图及一般表达式（1 课时）
3. 深度负反馈放大电路放大倍数的分析（1 课时）
4. 负反馈对放大电路性能的影响（1 课时）

第六部分　信号的运算与处理（支撑课程目标3、4）

1. 掌握理想运放典型应用电路的结构、工作原理和分析方法；（0.5 课时）
2. 掌握基本运算电路如比例、加减、微积分、指数、对数等；（1.5 课时）
3. 掌握有源低通滤波器的分析，其他滤波电路的特点。（1 课时）

五、先修课要求及教学方法建议

先修课程：电路分析

教学方法建议：本课程具有较强的理论性和实践性，在教学中要突出重点和难点。要加强自学能力的培养和分析问题、解决问题能力的培养。本课程的教材中有大量的电路图和各种图表，任课教师要积极采用多媒体教学手段，以提高教学效果。压缩分立元件电路方面的内容，加强集成运算放大电路内容。以分析基本电路为主，适当地介绍一些设计知识。

六、课程考核

见考试大纲

七、教材及参考资料

1、教材

《模拟电子技术基础》第五版 华成英编，高等教育出版社，2015 年

2、参考资料

《模拟电子技术基础：系统方法》，托马斯•L.弗洛伊德 ，机械工业出版社，2016 年

《电路分析》，第二版， 胡翔骏，高等教育出版社，2006 年

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《模拟电子技术》教学大纲

一、课程信息

课程名称	模拟电子技术				
	Analog Electronics				
课程编码	3060547		课程性质	☑必修	☐选修
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	崔海林	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：32学时	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	电路分析				

二、课程内容简介

《模拟电子技术》是一门实践性和应用性很强的技术基础课程,是学习“数字电子技术”、“信号与系统”、“数字信号处理”、“通信原理”等专业(基础)课必需的先修课程。本课程的目标是通过理论和实践学习可使学生掌握模拟电路的基本概念、常用半导体器件的原理、基本放大电路、多级放大电路、集成运算放大电路的分析与设计，熟悉放大电路的放大倍数、频率响应等主要性能指标，掌握放大电路中的反馈，信号的运算与处理。

三、课程目标

本课程的具体教学目标如下：

L01：了解现代电子学、微电子学的历史、现状、发展情况。培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：学习半导体基础知识，理解半导体元器件的工作原理，建立半导体物理的基本理念；

L03：掌握模拟电子电路的基本理论。使学生应能够掌握基本放大电路的分析计算能力和对应用电路的逻辑分析 能力。掌握基本放大器电路、反馈放大器、线性集成电路的分析与计算方法。掌握集成运算放大器的原理及特点，集成运放各组成电路的工作原理。具有识别与选用元器件的能力

L04：具有电路图识图、绘图能力，具有对电路制作、调试、测量、故障排除的能力。重在提高学生分析问题和解决问题的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求2-1	M	培养目标2	H
L02	毕业要求2-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求2-2	H	培养目标2	H
L04	毕业要求4-1	H	培养目标4	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一部分　半导体基础（支撑课程目标1、2）

8. 现代电子学、微电子学的发展历程（0.5 课时）

9. 半导体基本原理（1 课时）

10. 半导体器件加工工艺（0.5 课时）

11. PN 结及其特性（1 课时）

12. 二极管的工作原理和特性、稳压管的特性（1 课时）

13. 三极管的原理、电流分配关系以及主要参数。三极管的三种工作状态（2 课时）

14. 场效应管的工作原理、特性和参数（1 课时）

第二部分　基本放大电路（支撑课程目标3、4）

9. 放大的概念和放大电路的主要性能指标（2 课时）

10. 常见的两种共射放大电路（1.5 课时）

11. 放大电路的主要技术指标（0.5 课时）

12. 放大电路的分析方法（1 课时）

13. 共射放大电路的交流分析（1 课时）

14. 放大电路静态工作点的稳定（1 课时）

15. 典型的静态工作点稳定电路（1 课时）

16. 晶体管单管放大电路的三种基本接法（1 课时）

第三部分　集成运算放大电路（支撑课程目标3、4）

6. 多级放大电路（1 课时）

7. 集成运放中的单元电路（3 课时）

8. 集成运算放大器电路概述（1 课时）

9. 集成运算放大器电路的特点（0.5 课时）

10. 集成运算放大器电路的组成及作用（0.5 课时）

第四部分　放大电路的频率响应（支撑课程目标3、4）

5. 频率响应概述（0.5 课时）

6. 频率响应的基本概念（0.5 课时）

7. 晶体管的高频等效模型（0.5 课时）

8. 单管放大电路的频率响应（0.5 课时）

第五部分　放大电路的负反馈反馈的基本概念及判断方法（支撑课程目标3、4）

5. 负反馈放大电路的四种基本组态（2 课时）

6. 负反馈放大电路的方块图及一般表达式（1 课时）

7. 深度负反馈放大电路放大倍数的分析（1 课时）

8. 负反馈对放大电路性能的影响（1 课时）

第六部分　信号的运算与处理（支撑课程目标3、4）

4. 掌握理想运放典型应用电路的结构、工作原理和分析方法；（0.5 课时）

5. 掌握基本运算电路如比例、加减、微积分、指数、对数等；（1.5 课时）

6. 掌握有源低通滤波器的分析，其他滤波电路的特点。（1 课时）

五、先修课要求及教学方法建议

先修课程：电路分析

教学方法建议：本课程具有较强的理论性和实践性，在教学中要突出重点和难点。要加强自学能力的培养和分析问题、解决问题能力的培养。本课程的教材中有大量的电路图和各种图表，任课教师要积极采用多媒体教学手段，以提高教学效果。压缩分立元件电路方面的内容，加强集成运算放大电路内容。以分析基本电路为主，适当地介绍一些设计知识。

六、课程考核

见考试大纲

七、教材及参考资料

1、教材

《模拟电子技术基础》第五版 华成英编，高等教育出版社，2015 年

2、参考资料

《模拟电子技术基础：系统方法》，托马斯•L.弗洛伊德 ，机械工业出版社，2016 年

《电路分析》，第二版， 胡翔骏，高等教育出版社，2006 年

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《模拟电子技术实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	模拟电子技术实验				
	Laboratory of Analog Electronics				
课程编码	3060561		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	崔海林	
学时学分	学分：1	总学时：16	理论：	实验：16学时	实践：
授课语言	中文				
先修课程	模拟电子技术				

二、课程内容简介

本课程是针对《模拟电子技术》理论课程开设的实践性课程。通过本课程的学习,掌握有关模拟电子技术实验技术,包括电子元器件的识别和检测,仪器设备的使用和测量,电子线路的安装和调试等.通过实验加深对模拟电子技术课程有关理论的理解,并初步具备电路的设计和综合能力。本课程强调动手和硬件实验应用能力的锻炼,培养工程实践和电子创新设计的能力,养成理论联系实际和一丝不苟的实验工作作风,为今后从事电子工程的工作打下基础。

三、课程目标

本课程的具体教学目标如下：

L01：了解示波器、万用表、信号发生器等常用电子仪器的基本工作原理；掌握正确使用方法。

L02：掌握电子线路的基本测试技术，包括电子元器件参数、放大电路静态和动态参数、信号的周期和频率、信号的幅度和功率等主要参数的测试。

L03：能够正确记录和处理实验数据，进行误差分析，并写出符合要求的实验报告。

L04：掌握基本实验电路的装配、调试和故障排除方法。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度

L01	毕业要求4-2	M	培养目标2	H
L02	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	H	培养目标4	M

四、教学内容、要求及进度安排

实验一：常用电子仪器使用（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学目的：

掌握万用表、信号发生器、示波器的使用。掌握用万用表辨别二极管、三极管管脚方法。

讲授重点及难点：

万用表、信号发生器、示波器的使用。

主要内容及课时安排：

1、 电子仪器使用练习。

2、 用万用表辨别二极管、三极管管脚及其好坏。

3、 记录数据并撰写实验报告。

实验二： 单级放大电路 （3时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

掌握如何使用直流电源为单级放大器提供直流能源，并能使用万用表来测量、调试电路的静态工作点。掌握放大电路中各元件的意义及对静态工作点的影响；掌握放大器各主要指标（放大倍数、输入电阻、输出电阻、频率特性）的测试及计算。

讲授重点及难点：

放大电路中各元件的意义及对静态工作点的影响。

主要内容及课时安排：

1、 按照电路图要求，搭建电路。

2、 放大器静态工作点的测量与调试。

3、 放大器动态指标测试。

4、 测量放大器输入、输出电阻。

5、 记录数据并撰写实验报告。

实验三 多级放大电路 （3学时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

掌握多级放大电路各主要性能指标的测量方法和计算方法，并用实验方法观察电路静态工作点的设置及变化和对多级放大电路放大能力的影响。

讲授重点及难点：

多级放大电路各主要性能指标的测量方法和计算方法。

主要内容及课时安排：

1、 按照电路图要求，搭建电路。

2、 设置放大器工作点的测量与调试。

3、 测量一级放大倍数、二级放大倍数。

4、 调节负载电阻，测量放大倍数与频率特性。

5、 记录数据并撰写实验报告。

实验四 负反馈放大电路 （3学时）（支撑课程目标2、3、4）

教学目的：

研究负反馈对放大电路性能的影响。掌握反馈放大电路性能的测试方法。

讲授重点及难点：

放大电路性能的测试方法。

主要内容及课时安排：

1、 按照电路图要求，搭建电路。

2、 负反馈放大电路开环和闭环放大倍数的测试。

3、 负反馈对失真的改善作用。

4、 测量放大电路的频率特性。

5、 记录数据并撰写实验报告。

实验五 差分放大电路（3学时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

掌握如何使用万用表和示波器来调整差分放大器的静态工作点及差分放大器的各项性能指标。熟悉改善性能指标措施的实验方法。

讲授重点及难点：

差分放大电路的测试方法。

主要内容及课时安排：

1、 按照电路图要求，搭建电路。

2、 测量静态工作点。

3、 测量差模电压放大倍数。

4、 测量共模电压放大倍数。

5、 测量单端输入放大倍数。

6、 记录数据并撰写实验报告。

实验六 比例求和运算电路（2学时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

掌握用集成运算放大器组成比例、求和电路的特点及性能。学会上述电路的测试和分析方法。

讲授重点及难点：

集成运算放大器组成比例、求和电路的特点及性能。

主要内容及课时安排：

1、 搭建电压跟随器，并测量相关参数。

2、 搭建反相比例放大器，并测量相关参数。

3、 搭建同相比例放大器，并测量相关参数。

4、 搭建反相求和电路，并测量相关参数。

5、 记录数据并撰写实验报告。

五、先修课要求及教学方法建议

先修课程：模拟电子技术

教学方法建议：要加强自学能力的培养和分析问题、解决问题能力的培养。

六、课程考核

见考试大纲

七、教材及参考资料

1、教材

《模拟电路实验指导》，东疆教仪，2015 年

2、参考资料

《模拟电子技术基础》第五版， 华成英编，高等教育出版社，2015 年

《电路分析》，第二版，胡翔骏编，高等教育出版社，2006 年

《模拟电子技术实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	模拟电子技术实验				
	Laboratory of Analog Electronics				
课程编码	3060561		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	崔海林	
学时学分	学分：1	总学时：16	理论：	实验：16学时	实践：
授课语言	中文				
先修课程	模拟电子技术				

二、课程内容简介

本课程是针对《模拟电子技术》理论课程开设的实践性课程。通过本课程的学习,掌握有关模拟电子技术实验技术,包括电子元器件的识别和检测,仪器设备的使用和测量,电子线路的安装和调试等.通过实验加深对模拟电子技术课程有关理论的理解,并初步具备电路的设计和综合能力。本课程强调动手和硬件实验应用能力的锻炼,培养工程实践和电子创新设计的能力,养成理论联系实际和一丝不苟的实验工作作风,为今后从事电子工程的工作打下基础。

三、课程目标

本课程的具体教学目标如下：

L01：了解示波器、万用表、信号发生器等常用电子仪器的基本工作原理；掌握正确使用方法。

L02：掌握电子线路的基本测试技术，包括电子元器件参数、放大电路静态和动态参数、信号的周期和频率、信号的幅度和功率等主要参数的测试。

L03：能够正确记录和处理实验数据，进行误差分析，并写出符合要求的实验报告。

L04：掌握基本实验电路的装配、调试和故障排除方法。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度

L01	毕业要求3-2	M	培养目标2	H
L02	毕业要求3-3	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-3	H	培养目标2	H
L04	毕业要求4-3	H	培养目标4	M

四、教学内容、要求及进度安排

实验一：常用电子仪器使用（2学时）（支撑课程目标1、2）

教学目的：

掌握万用表、信号发生器、示波器的使用。掌握用万用表辨别二极管、三极管管脚方法。

讲授重点及难点：

万用表、信号发生器、示波器的使用。

主要内容及课时安排：

1、 电子仪器使用练习。

2、 用万用表辨别二极管、三极管管脚及其好坏。

3、 记录数据并撰写实验报告。

实验二： 单级放大电路 （3时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

掌握如何使用直流电源为单级放大器提供直流能源，并能使用万用表来测量、调试电路的静态工作点。掌握放大电路中各元件的意义及对静态工作点的影响；掌握放大器各主要指标（放大倍数、输入电阻、输出电阻、频率特性）的测试及计算。

讲授重点及难点：

放大电路中各元件的意义及对静态工作点的影响。

主要内容及课时安排：

1、 按照电路图要求，搭建电路。

2、 放大器静态工作点的测量与调试。

3、 放大器动态指标测试。

4、 测量放大器输入、输出电阻。

5、 记录数据并撰写实验报告。

实验三 多级放大电路 （3学时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

掌握多级放大电路各主要性能指标的测量方法和计算方法，并用实验方法观察电路静态工作点的设置及变化和对多级放大电路放大能力的影响。

讲授重点及难点：

多级放大电路各主要性能指标的测量方法和计算方法。

主要内容及课时安排：

6、 按照电路图要求，搭建电路。

7、 设置放大器工作点的测量与调试。

8、 测量一级放大倍数、二级放大倍数。

9、 调节负载电阻，测量放大倍数与频率特性。

10、 记录数据并撰写实验报告。

实验四 负反馈放大电路 （3学时）（支撑课程目标2、3、4）

教学目的：

研究负反馈对放大电路性能的影响。掌握反馈放大电路性能的测试方法。

讲授重点及难点：

放大电路性能的测试方法。

主要内容及课时安排：

1、 按照电路图要求，搭建电路。

2、 负反馈放大电路开环和闭环放大倍数的测试。

3、 负反馈对失真的改善作用。

4、 测量放大电路的频率特性。

5、 记录数据并撰写实验报告。

实验五 差分放大电路（3学时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

掌握如何使用万用表和示波器来调整差分放大器的静态工作点及差分放大器的各项性能指标。熟悉改善性能指标措施的实验方法。

讲授重点及难点：

差分放大电路的测试方法。

主要内容及课时安排：

1、 按照电路图要求，搭建电路。

2、 测量静态工作点。

3、 测量差模电压放大倍数。

4、 测量共模电压放大倍数。

5、 测量单端输入放大倍数。

6、 记录数据并撰写实验报告。

实验六 比例求和运算电路（2学时）（支撑课程目标1、2、3、4）

教学目的：

掌握用集成运算放大器组成比例、求和电路的特点及性能。学会上述电路的测试和分析方法。

讲授重点及难点：

集成运算放大器组成比例、求和电路的特点及性能。

主要内容及课时安排：

1、 搭建电压跟随器，并测量相关参数。

2、 搭建反相比例放大器，并测量相关参数。

3、 搭建同相比例放大器，并测量相关参数。

4、 搭建反相求和电路，并测量相关参数。

5、 记录数据并撰写实验报告。

五、先修课要求及教学方法建议

先修课程：模拟电子技术

教学方法建议：要加强自学能力的培养和分析问题、解决问题能力的培养。

六、课程考核

见考试大纲

七、教材及参考资料

1、教材

《模拟电路实验指导》，东疆教仪，2015 年

2、参考资料

《模拟电子技术基础》第五版， 华成英编，高等教育出版社，2015 年

《电路分析》，第二版，胡翔骏编，高等教育出版社，2006 年

《诺贝尔奖与物理学》教学大纲

一、 课程信息

课程名称	诺贝尔奖与物理学				
	Nobel Prize in Physics				
课程编码	3062301		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☑通识课程 ☐专业课程				
适用专业	所有专业				
开课部门	物理系		课程负责人	冯胜飞	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：32学时	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	无				

二、课程内容简介

本课程为面向全校本科生一年级的通识课。课程集中物理系从事理论物理、光学、磁学、材料物理学等方向教学与科研的教授，选择若干对当今世界影响巨大的诺贝尔物理学获奖成果作专题讲授，包括诺贝尔物理奖的原创性工作，相关理论和实验发展过程中的一些核心问题，以及科学家的成长经历等。使学生了解20世纪以来物理学的发展轨迹及与获奖直接相关的一些知识内容、物理基础和应用价值；不仅将物理学中的奥妙与趣味现象展示给学生，还能让学生体会物理学家卓越的创新思想方法，欣赏人类智慧的最高表现形式，了解物理学对科技进步和生产力发展的根本影响。通过本课学习，使学生开阔视野，拓宽知识，加强学生的人文素质、科学素养。

三、课程目标

L01. 感受科学技术的突破对人类生活的影响，增强科技改变世界的意识；
L02. 学习科学家们对待科学研究的严谨谦虚的工作态度，培养科学精神；
L03. 了解科学相关技术、发展趋势、提高科学素养。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求1-1	M	培养目标2	M
L02	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-2	H	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章　诺贝尔物理奖百年回顾（**2学时，支撑课程目标1、2、3**）

1.1诺贝尔物理学奖百年回顾

第二章 蓝光二极管（2学时，支撑课程目标1、3）

2.1 二极管的概念

2.2 制造蓝光二极管的困难

2.3 发光二级管的发展

2.4 发光二极管未来展望

第三章　光电效应和全息照相（6学时，支撑课程目标1、3）

3.1 光电效应（1921爱因斯坦）

3.1.1 爱因斯坦的贡献

3.1.2 光电效应的发展

3.2 全息照相的发明和发展

3.2.1 全息成像的原理

3.2.2 全息成像的现代发展

第四章 迈克尔逊干涉仪与引力波　（2学时，支撑课程目标1、3）

4.1 迈克尔逊干涉仪

4.2 引力波

4.3迈克尔逊干涉仪用于引力波探测

第五章　光纤与图像传感器的发明　（4学时，支撑课程目标1、3）

5.1 高锟与光纤

5.2神奇的电子眼——CCD

第六章 量子计算机　（2学时，支撑课程目标1、3）

6.1量子计算机概念的提出

6.2量子计算机的原理

6.3量子计算机的实现

6.4展望

第七章 激光（6学时，支撑课程目标1、3）

7.1 激光器的发明

7.2 激光的基本原理和典型激光器

7.3 激光离子捕捉与超快激光光谱的诺贝尔奖项介绍

第八章 从物理学的角度看待生命（2学时，支撑课程目标1、3）

8.1 物理学是否能解释生命现象

8.2 物理学是否能解释感觉

8.3 物理学是否能解释大脑的思维过程

第九章 拉曼效应诺贝尔物理奖（2学时，支撑课程目标1、3）

9.1 分子的振动

9.2 拉曼效应与诺贝尔物理学奖

第十章 碳材料诺贝尔物理奖 （4学时，支撑课程目标1、3）

10.1 石墨烯与诺贝尔物理学奖

10.2 石墨烯的拉曼散射效应

10.3 C_{60}与诺贝尔化学奖

10.4 C_{60}与对称性

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

1．考勤，10分，课堂表现作业，10分

2．随堂开卷考试，80分，题型：简单题。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1. 吴国桢著，《分子振动光谱学基础》，化工出版社，1990年
2. 吴国桢 著，《分子振动光谱学-原理与研究》，清华大学出版社，2001年
3. ［奥］薛定谔 著，《生命是什么》，商务印书馆，2015年。
4. 谭平恒 编译 碳材料的拉曼光谱；化学工业出版社，2007年
5. 郭奕玲，沈慧君编著，《诺贝尔物理学奖一百年》， 上海科学普及出版社，2002年
6. 陈家璧主编，《激光原理及应用》，电子工业出版社，2008年
7. 杨建邺 著，《上帝与天才的游戏—量子力学史话》，商务印书馆，2017年
8. 理查·费曼 著，吴程远 译，《别闹了费曼先生》，天下远见出版股份有限公司，2011年
9. 于军胜 钟建 编著，《OLED显示技术导论》，科学出版社，2018年

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《普通物理实验（基础实验 1）》教学大纲

一、课程信息

课程名称	普通物理实验（基础实验1）				
	General Physics Experiments				
课程编码	3067116		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	董巧燕	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：8	实验：56	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学、力学、热学、电磁学等				

二、课程内容简介

普通物理实验（基础实验 1）课程是师范院校四年制物理学（师范）专业的第一门实验课程，是一门对学生进行系统实验教育入门的课程。根据中学物理教学情况，本课程着重给学生以严格的实验基础训练。它既与物理理论课程有着紧密的联系，又是相对独立的课程。

三、课程目标

L01：使学生在物理实验的基本知识、基本方法和基本技能方面受到较为系统的训练。

L02：使学生理解物理实验的基本方法和思想，掌握不确定度评价测试结果等数据处理方法，熟悉不同实验的测试条件和实验仪器的使用，以及相关实验技术和装置。

L03：培养学生初步的实验能力、良好的实验习惯以及严谨的科学作风，使学生逐步具有良好的实验素质，为后继课程打下良好的基础。

L04：围绕实验题目使学生全面了解世界各国科学家的贡献，特别是中国科学家的贡献，提升民族自豪感和自信心。

L05：使学生了解课程所涉及的实验内容和方法在前沿科学中的研究进展和应用等。

L06：以问题为导向，以小组为团队，培养学生团队合作、积极思考、终身学习的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-1，2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-3	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-1，4	H	培养目标2	H
L04	毕业要求1-1	M	培养目标1	M
L05	毕业要求9-1	M	培养目标4	M
L06	毕业要求8-1	H	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

1．密度的测定（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）了解物理天平的构造，掌握物理天平的调节、使用及維护方法。
(2)掌握用流体静力称衡法测定固体密度的方法;
（3）熟习并巩固间接测量量的不确定度计算方法。

仪器装置：物理天平、烧杯、比重瓶、温度计、游标卡尺、螺旋测微计、待测物（金属块、白蜡、酒精）等。

内容要求：（1）对物理天平进行水平、零点的调整；
（2）用游标卡尺测量金属圆柱体体积，由天平称出质量测密度并用不确定度表示结果；
（3）用流体静力称衡法测定固体密度（密度大于和小于水的各测一种）；
（4）用比重瓶法测定液体密度并用不确定度表示结果；
（5）*自己设计一种方法测量小玻璃球的密度。

2.验证牛顿第二定律（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）学习在气轨上验证牛顿第二定律；
（2）学习用倾斜气轨测定加速度和瞬时速度。

仪器装置：气垫导轨，滑块，光电门，数字毫秒计，游标卡尺，砝码和垫块。

内容要求：（1）调平气垫导轨；
（2）测定瞬时速度和加速度；
（3）验证牛顿第二定律；
（4）*用倾斜气轨测定瞬时速度和加速度。

3.用惠斯通电桥测电阻（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）掌握惠斯通电桥测电阻的原理，掌握调节电桥平衡的方法，用比较法测量的思想；
（2）学会正确使用箱式电桥测量电阻方法；
（3）了解提高电桥灵敏度的途径，了解电桥的灵敏度与各参量间的关系。

仪器装置：直流稳压电源、滑线变阻器、电阻箱 、检流计、待测电阻、箱式电桥、开关和导线等。

内容要求：（1）用电阻箱、检流计等自组惠斯通电桥，测量三个阻值数量级不同的待测电阻，测一种情况下桥的灵敏度，计算测量结果的不确定度；

（2）练习箱式桥的使用，用箱式桥测量上述三个不同阻值的待测电阻且将其中一个阻值的测量结果用不确定度表示；

（3）*了解影响惠斯通电桥灵敏度的因素：改变电源电压、桥臂电阻、检流计灵敏度。

4. 伏安法测非线性元件的伏安特性（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）学习由测量电压、电流求阻值的方法和仪器的选择；

（2）对线性电阻和非线性电阻进行测量，测绘非线性电阻伏安特性曲线；

（3）研究电流表内、外接时的系统误差及其修正，学习系统误差的计算方法。

仪器装置：伏特表、安培表、滑线变阻器、直流稳压电源、待测电阻、二极管、开关和导线等。

内容要求：（1）了解二极管的特性，测量二极管的伏安特性曲线，用计算机Excel程序绘图。

（2）用伏安法测出一待测电阻的阻值并进行修正。

5.惯性秤（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）学习惯性秤的结构和测量原理，了解仪器的定标和使用；

（2）测定物体的惯性质量并研究重力对测量惯性质量的影响。

仪器装置：惯性秤实验仪、定标用标准质量块、待测圆柱体、周期测定仪等。

内容要求：（1）测出各已知质量块置于惯性秤上时的振动周期，对惯性秤进行定标；

（2）测出待测物置于秤台上时的振动周期，由定标线（或拟合式计算）求出其质量；

（3）考察重力对惯性秤的影响：（a）称臂水平放置：

*（b）称臂铅直放置。

6.杨氏模量的测定（伸长法）（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）了解利用金属丝的伸长测量杨氏模量的方法；

（2）掌握如何利用光杠杆放大法测量微小长度变化；

（3）掌握三种基本长度测量仪器各自的使用特点；

（4）学会用逐差法和最小二乘法处理数据，掌握其使用要点。

仪器装置：杨氏模量测量仪，光杠杆，刻度尺，螺旋测微计，游标卡尺，米尺，砝码，金属丝等。

内容要求：（1）了解仪器装置，弄清测量方法的思路，调整好由光杠杆、望远镜等装置组成的光学放大系统；

（2）逐个加砝码，测量经光学放大系统放大后指示出的读数变化；逐个减砝码重新读数；

（3）测定其它相关物理量，用逐差法和最小二乘法处理数据，并用不确定度表示测量结果。

7.霍尔效应测磁场（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）了解霍尔元件的基本工作原理，测定所用元件的霍尔系数、载流子浓度、霍尔灵敏度等参数；

（2）学习利用霍尔效应测量磁场的方法。

仪器装置：霍尔效应测试仪和实验仪，导线若干。

内容要求：（1）测量霍尔电流与霍尔电压的关系，确定霍尔元件的灵敏度；

（2）测量电磁铁装置气隙的磁感应强度B；
（3）判断霍尔元件的类型；测定霍尔元件载流子的浓度；
（4）*用交流霍尔电流测磁感应强度B。

8.半导体热敏电阻特性的研究（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）研究热敏电阻的温度特性和工作特性；
（2）掌握箱式电桥（成品桥）的使用方法；
（3）掌握温度特性实验的测试方法和非平衡电桥的工作原理；
（4）了解半导体温度计的结构及使用方法。
仪器装置：箱式电桥、热敏电阻、数字温度计、数字万用表、保温杯、水等。
内容要求：（1）研究热敏电阻的温度特性——测试R_T-T 曲线，基于最小二乘法拟合，通过对比经验公式和拟合公式，确定热敏电阻的重要参数；
（2）测量热敏电阻温度计的标定曲线——U_t—t曲线，并利用标定曲线测量自己体温或室温。

9．示波器的使用（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）了解通用示波器的结构和工作原理，掌握通用示波器各个旋钮的作用和使用方法；
（2）学会利用示波器观察交流电压信号的波形，测量交流信号的电压峰峰值和频率；
（3）学习观察李萨如图形并了解其应用。
仪器装置：通用示波器、低频信号发生器、 ZX21型电阻箱和黑盒子等。
内容要求：（1）用示波器观察校正信号的波形；练习用示波器测量不同频率和峰峰值的交流电压信号；
（2）观察李萨如图形，验证李萨如图形的频率关系；
（3）测量黑盒子中电感元件的电感值；
（4）*测量两个交流电压信号的相位差。

10. PN结物理特性及弱电流检测（4课时）（支撑课程目标1、2、3）

实验目的：（1）研究PN结的物理特性；
（2）学习用运算放大器测量弱电流的原理和方法；
（3）测量PN结的伏安特性，计算玻尔兹曼常数；
（4）巩固用最小二乘法处理实验数据，求取经验公式的方法。
实验仪器：FD-PN-2型PN结的物理特性测定仪一套、TES数位温度表一只。
实验要求：（1）明确实验原理，理解实验电路，正确连接电路；
（2）在室温下测量PN结电流与电压的关系，列表记录实验数据；
（3）基于最小二乘法处理实验数据，用多种方法拟合比较求出经验公式；
（4）求出玻尔兹曼常数，并与公认值比较。

11. 磁电阻效应的测定（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）了解磁电阻效应的分类。
（2）掌握正常磁电阻效应产生的原理及表征方法。
（3）学习用霍尔效应测量磁感应强度的方法。
（4）加强学生运用计算机软件处理实验数据的能力。
（5）理解恒流源和恒压源的区别。
（6）了解巨磁电阻效应的原理，亥姆霍兹线圈的特性。

（7）弄清巨磁电阻效应传感电路的组成。
（8）学习巨磁电阻效应的实验表征方法。
（9）理解巨磁电阻效应传感器定标方法。

实验仪器：MR-1磁电阻效应实验装置、VAA-1电压测量双路恒流电源、导线若干、FD-GMR-A型巨磁阻效应实验仪（包括实验主机、亥姆霍兹线圈实验装置、连接导线等），指南针，水准泡。

实验要求：（1）测定励磁电流和磁感应强度的关系。
（2）测定磁感应强度和磁阻元件电阻大小的对应关系。
（3）用计算机处理实验数据。
（4）用亥姆霍兹线圈定标巨磁电阻传感器，并表征巨磁电阻效应。

12. 磁电式电表、数字表改装及校准（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）掌握磁电式电表、数字表头的工作原理、基本组成和主要特性；
（2）掌握磁电式电表、数字表的改装及校准方法；
（3）掌握分压和限流电路的形式和计算方法；

仪器装置：磁电式电表表头、电阻箱、数字万用表、滑线变阻器、电源、开关、导线等。

内容要求：（1）学习磁电式电表、数字表的工作原理；
（2）测量表头的内阻；
（3）熟练使用数字万用表；
（4）设计、制作直流电流表、电压表，校准并定级。

13. 低电阻的测量（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）了解测量低电阻的特殊矛盾和解决办法；
（2）学会用双电桥测量低电阻的原理和方法。

仪器装置：电阻箱、检流计、标准电阻、待测低电阻、滑线变阻器、导线和开关、箱式双电桥等。

内容要求：（1）用自组双电桥测量待测低电阻；
（2）用箱式双电桥测量上述待测低电阻；
（3）*用箱式双电桥测量一段导线的电阻。

14. 交流电桥（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）了解交流电桥平衡的原理；
（2）掌握调节交流电桥平衡的方法；
（3）学会用交流电桥测量电感和电容及其损耗。

实验仪器：电阻箱、万用表（MF-20）、低频信号发生器、标准可变电容箱、标准电感、待测电容和待测电感、箱式万能桥（QS18A型）。

内容要求：（1）用电容电桥测电容及其损耗电阻；
（2）用电感电桥或麦克斯韦电桥测电感及其品质因数；
（3）用箱式万能桥测上述电容及电感。

15. 声速的测量（超声）（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）学习用共振干涉法和相位比较法测量超声波的波速.
（2）加深对驻波及振动合成等理论知识的理解.
（3）了解压电陶瓷换能器的工作原理.

（4）培养综合运用仪器的能力.

仪器装置：低频信号发生器、数字频率计、压电陶瓷超声换能器、示波器、游标卡尺、同轴电缆等。

内容要求：（1）调整仪器：连接声速测试仪、声速测试仪信号源和双踪示波器；
（2）调整谐振频率；
（3）用共振干涉法及相位比较法测声速，用逐差法和最小二乘法处理数据
(4) 计算室温下的声速理论值，并与实验值进行对比；
(5) 计算不确定度。

16.弦振动的研究（4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）观察横波和驻波的形成过程，认识横波和驻波的基本特征；
（2）研究驻波的波长与弦线张力、音叉振动频率的关系；

仪器装置：电动音叉、弦线、滑轮、米尺、分析天平、砝码、低压电源等。

内容要求：（1）砝码质量一定，改变音叉振动频率，测量电振音叉振动后弦上的驻波的波长；
（2）保持音叉振动频率不变，改变砝码质量使出现共振，测量驻波的波长；
（3）用作图法处理数据，验证驻波波长与音叉振动频率、砝码质量的关系。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：（1）本门课程的主要教学方式是教师指导下学生自己进行实验，以问题为导向，以小组为团队，使学生积极思考和发言，组内热烈讨论。教师要设法提高学生对实验的认识以及培养他们对实验的兴趣，并注意提高实验装置的使用效益。

（2）本课程对学生学期成绩考核，是以平时每次独立实验的成绩、操作考试成绩，以及期末考试成绩进行综合评定。学期成绩不及格的学生应按照系里有关规定进行重修。

（3）有关测量误差和不确定度的教学要求应贯穿本课程的全部过程中，并结合具体内容，在各个实验中做出安排，注意随时结合学生在实验中所出现的实际问题加以引导，有目的的安排在实验报告或实验作业中。也可根据具体情况安排适当的讲授。不要求每个实验都进行不确定度计算，不要求对实验作全面的不确定度分析，也不要求对不确定度（或误差限值）都做全面分析评定；在各个阶段或各个部分对不确定度的要求可以有所侧重。但误差分析的思想必须贯穿始终。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.选用教材：《基础物理实验教程》，刘维 董巧燕 施宇蕾主编，电子工业出版社，2022年。

2. 参考文献：

杨述武主编，《普通物理实验》（一. 力学、热学部分；二. 电磁学部分），高等教育出版社，2006 年第四版。

吕斯骅 段家忯主编，《新编基础物理实验》，高等教育出版社，2006 年。

沈元华 陆申龙主编，《基础物理实验》，高等教育出版社，2003 年。

朱鹤年主编，《基础物理实验教程》，高等教育出版社，2003 年。

吴泳华 霍剑青等主编，《大学物理实验》，高等教育出版社，2005 年。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《普通物理实验（基础实验 2）》教学大纲

一、课程信息

课程名称	普通物理实验（基础实验2）				
	General Physics Experiments 2				
课程编码	3067117		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	施宇蕾	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：0	实验：32	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学、力学、热学、电磁学、光学等				

二、课程内容简介

普通物理实验（基础实验 2）课程是师范院校四年制物理学（师范）专业的第二门实验课程，是一门对学生进行系统实验教育入门的课程。根据中学物理教学情况，本课程着重给学生以严格的实验基础训练。它既与物理理论课程有着紧密的联系，又是相对独立的课程。

三、课程目标

L01：使学生在物理实验的基本知识、基本方法和基本技能方面受到较为系统的训练。

L02：使学生理解物理实验的基本方法和思想，掌握不确定度评价测试结果等数据处理方法，熟悉不同实验的测试条件和实验仪器的使用，以及相关实验技术和装置。

L03：培养学生初步的实验能力、良好的实验习惯以及严谨的科学作风，使学生逐步具有良好的实验素质，为后继课程打下良好的基础。

L04：围绕实验题目使学生全面了解世界各国科学家的贡献，特别是中国科学家的贡献，提升民族自豪感和自信心。

L05：使学生了解课程所涉及的实验内容和方法在前沿科学中的研究进展和应用等。

L06：以问题为导向，以小组为团队，培养学生团队合作、积极思考、终身学习的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-1，2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-3	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-1，4	H	培养目标2	H
L04	毕业要求1-1	M	培养目标1	M
L05	毕业要求9-1	M	培养目标4	M
L06	毕业要求8-1	H	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

1. 分光计的调整及三棱镜折射率的测量 （4 课时）（支撑课程目标 1-6）

实验目的：（1）了解分光计的结构、作用和工作原理；
（2）掌握分光计的调节要求和调节方法；
（3）用反射法测三棱镜的顶角；
（4）用最小偏向角法测三棱镜的折射率。

仪器装置：分光计，三棱镜，双面反射镜，汞灯等。

内容要求：（1）调节分光计；
（2）用反射法测三棱镜的顶角，重复三次，计算不确定度；
（3）测量最小偏向角，重复三次，用最小偏向角法测三棱镜的折射率，计算不确定度。

2. 薄透镜焦距的测量（4 课时）（支撑课程目标 1-6）

实验目的：（1）掌握光具座（光学平台）的使用方法，学会调节光学系统，使这共轴；
（2）掌握薄透镜焦距的常用测定方法。

仪器装置：光学平台，发散透镜，会聚透镜，像屏，平面反射镜，光源，物屏，支架等。

内容要求：（1）光路调整；
（2）凸透镜焦距的测量。

3. 迈克尔逊干涉仪的调整与使用 （4 课时）（支撑课程目标 1-6）

实验目的：（1）掌握迈克尔逊干涉仪的调节和使用方法；
（2）观察等倾、等厚干涉条纹；
（3）测量He-Ne激光波长；
（4）观察白光干涉。

仪器装置：迈克尔逊干涉仪，He-Ne激光器，白炽灯，扩束镜，毛玻璃屏等。

内容要求：（1）氩元素的第一激发电位手动测量；
（2）观察并记录等倾干涉现象；
（3）测量He-Ne激光的波长，逐差法处理数据；
（4）观察并记录白光干涉现象。

4. 微波布拉格衍射（4 课时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

实验目的：（1）了解并学习微波器件的使用。

（2）了解布拉格衍射原理，利用微波在模拟晶体上的衍射验证布拉格公式。

仪器装置：微波分光仪，模拟晶体（a=4cm，a=7cm），反射板（两块），分束板

内容要求：（1）微波分光计准直；

（2）测量微波的半高全宽；

（3）验证布拉格衍射公式。

。

5. 牛顿环（4 课时）（支撑课程目标 1-6）

实验目的：（1）掌握牛顿环测定透镜曲率半径的方法；

（2）加深等厚干涉原理的理解。

仪器装置：牛顿环仪，钠光灯，读数显微镜等。

内容要求：（1）调整仪器；

（2）测量牛顿环直径，计算平凸透镜曲率半径R。

6. 用透射光栅测量光波波长 （4 课时）（支撑课程目标 1-6）

实验目的：(1)加深对光栅分光原理的理解。

(2)使用透射光栅测定光栅常量，光波波长和光栅角色散。

(3)进一步练习分光计的调节和使用，并了解在测量中影响测量精度的因素。

仪器装置：分光计，平面透射光栅，汞灯，钠灯，等。

内容要求：（1）调整仪器；

（2）测光栅常量d

(3)未知光波波长的测量

(4) 测量光谱的角色散

7. 阿贝成像 （4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）了解透镜孔径对成像的影响和简单的空间滤波；

（2）掌握在相干光条件下调节多透镜系统的共轴；

（3）验证和演示阿贝成像原理，加深对傅里叶光学中空间频率、空间频谱和空间滤波概念的理解；

（4）初步了解简单的空间滤波在光信息处理中的实际应用

仪器装置：光具座，氦氖激光器及电源物（光栅），透镜×3（f=15mm、f=70mm、f=225mm），光阑片。

内容要求：（1）光路调整；

（2）阿贝成像原理实验；

(3)阿贝-波特实验（方向滤波）

8. 偏振现象研究 （4课时）（支撑课程目标1-6）

实验目的：（1）观察光的偏振现象，巩固理论知识；

（2）了解产生与检验偏振光的元件与仪器；

（3）掌握产生与检验偏振光的条件和方法。

仪器装置：He-Ne激光器、光具座、偏振片（两块）、632.8nm的1/4波片（两块）、玻璃平板及刻度盘、白屏等。

内容要求：(1)测量玻璃对空气的折射率；

(2)观察单色自然光经过起偏器和检偏器的实验现象。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：（1）本门课程的主要教学方式是教师指导下学生自己进行实验，以问题为导向，以小组为团队，使学生积极思考和发言，组内热烈讨论。教师要设法提高学生对实验的认识以及培养他们对实验的兴趣，并注意提高实验装置的使用效益。

（2）本课程对学生学期成绩考核，是以平时每次独立实验的成绩、操作考试成绩，以及期末考试成绩进行综合评定。学期成绩不及格的学生应按照系里有关规定进行重修。

（3）有关测量误差和不确定度的教学要求应贯穿本课程的全部过程中，并结合具体内容，在各个实验中做出安排，注意随时结合学生在实验中所出现的实际问题加以引导，有目的的安排在实验报告或实验作业中。也可根据具体情况安排适当的讲授。不要求每个实验都进行不确定度计算，不要求对实验作全面的不确定度分析，也不要求对不确定度（或误差限值）都做全面分析评定；在各个阶段或各个部分对不确定度的要求可以有所侧重。但误差分析的思想必须贯穿始终。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.选用教材：《基础物理实验教程》，刘维 董巧燕 施宇蕾主编，电子工业出版社，2022年。

2.参考文献：

杨述武主编，《普通物理实验》（一.力学、热学部分；二.电磁学部分），高等教育出版社，2006 年第四版。

吕斯骅 段家忯主编，《新编基础物理实验》，高等教育出版社，2006 年。

沈元华 陆申龙主编，《基础物理实验》，高等教育出版社，2003 年。

朱鹤年主编，《基础物理实验教程》，高等教育出版社，2003 年。

吴泳华 霍剑青等主编，《大学物理实验》，高等教育出版社，2005 年。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《普通物理实验 B》教学大纲

一、课程信息

课程名称	普通物理实验B				
	General Physics Experiments B				
课程编码	3065004		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	化学学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	施宇蕾	
学时学分	学分：1	总学时：16	理论：2	实验：14	实践：
授课语言	中文				
先修课程	普通物理 高等数学等				

二、课程内容简介

普通物理实验 B 课程是师范院校四年制化学（师范）专业的第一门实验课程，是一门对学生进行系统实验教育入门的课程。根据中学物理教学情况，本课程着重给学生以严格的实验基础训练。它既与物理理论课程有着紧密的联系，又是相对独立的课程。

三、课程目标

L01：使学生在物理实验的基本知识、基本方法和基本技能方面受到较为系统的训练。

L02：使学生理解物理实验的基本方法和思想，掌握不确定度评价测试结果等数据处理方法，熟悉不同实验的测试条件和实验仪器的使用，以及相关实验技术和装置。

L03：培养学生初步的实验能力、良好的实验习惯以及严谨的科学作风，使学生逐步具有良好的实验素质，为后继课程打下良好的基础。

L04：围绕实验题目使学生全面了解世界各国科学家的贡献，特别是中国科学家的贡献，提升民族自豪感和自信心。

L05：使学生了解课程所涉及的实验内容和方法在前沿科学中的研究进展和应用等。

L06：以问题为导向，以小组为团队，培养学生团队合作、积极思考、终身学习的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-1，2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-3	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-1，4	H	培养目标2	H
L04	毕业要求1-1	M	培养目标1	M
L05	毕业要求9-1	M	培养目标4	M
L06	毕业要求8-1	H	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

1. 绪论 （2 课时）（支撑课程目标 1、2）

教学目的：

使学生了解随机误差的统计性质、系统误差的性质及其对实验的影响。了解由不确定度评价实验结果的方法，了解标准不确定度、A类不确定度、B类不确定度、合成标准不确定度、展伸不确定度概念；学会简单初步的不确定度计算方法，正确表达实验结果，会用不确定度分析实验结果。要注意了解误差的物理内容，初步建立误差分析的思想。学会运用有效数字，掌握用作图法、简单情况下的一元线性回归和二元线性回归处理数据，学习运用估算建立数量级的观念。

讲授重点及难点：

不确定度的计算

主要内容及课时安排：

（一）学习一些物理量的常用测量方法（1课时）

（二）在测量误差方面，要求了解随机误差的统计性质、系统误差的性质及其对实验的影响。了解由不确定度评价实验结果的方法，了解标准不确定度、A类不确定度、B类不确定度、合成标准不确定度、展伸不确定度概念；学会简单初步的不确定度计算方法，正确表达实验结果，会用不确定度分析实验结果。要注意了解误差的物理内容，初步建立误差分析的思想。

（1课时）

（三）学会运用有效数字，掌握用作图法、简单情况下的一元线性回归和二元线性回归处理数据，学习运用估算建立数量级的观念（1课时）

（四）基础物理实验学习的目标、要求、参考及阅读书目（1课时）

2. 迈克尔逊干涉仪的调节和激光波长的测定（3 课时）（支撑课程目标 1、2、3）

实验目的：（1）了解迈克尔逊干涉仪的干涉原理和迈克尔逊干涉仪的结构；学习其调节方法

（2）调节观察干涉条纹，测量激光波长；

（3）练习用逐差法处理数据。

仪器装置：迈克尔逊干涉仪，氦氖激光源，扩束镜，毛玻璃屏。

内容要求：（1）仪器调整和干涉条纹的定性观察

（2）测量He-Ne激光的波长。自拟数据表格用逐差法处理数据，并与真值进行比较，表示测量结果

3. **生物显微镜（3 课时）（支撑课程目标 1、2、3）**

实验目的:

(1)熟悉显微镜的构造及原理;

(2)学会显微镜的调整和使用、以及测量微小长度的方法;

(3)理解数值孔径与显微镜分辨本领的含义，验证显微镜分辨本领与物镜数值孔径的关系。

仪器用具:1.XSP-18A 生物显微镜； 2.测微尺； 3.测微目镜； 4.被测物(透射光栅及生物切片)； 5.2 号鉴别率板； 6.光阑及其支架。

4. **杨氏模量的测定（伸长法）（3 课时）（支撑课程目标 1、2、3）**

实验目的：（1）了解利用金属丝的伸长测量杨氏模量的方法；

（2）掌握如何利用光杠杆放大法测量微小长度变化；

（3）掌握三种基本长度测量仪器各自的使用特点；

（4）学会用逐差法处理数据，掌握其使用要点。

仪器装置：杨氏模量测量仪，光杠杆，刻度尺，螺旋测微计，游标卡尺，米尺，砝码，金属丝等。

内容要求：（1）了解仪器装置，弄清测量方法的思路，调整好由光杠杆、望远镜等装置组成的光学放大系统；

（2）逐个加砝码，测量经光学放大系统放大后指示出的读数变化；逐个减砝码重新读数；

（3）测定其它相关物理量，用逐差法处理数据，并用不确定度表示测量结果。

5. **声速的测量（超声）（3 课时）（支撑课程目标 1、2、3）**

实验目的：（1）学习测量空气中声速的原理和方法；

（2）进一步熟习示波器、信号发生器等仪器的使用。

仪器装置：低频信号发生器、数字频率计、压电陶瓷超声换能器、示波器、游标卡尺、同轴电缆等。

内容要求：（1）用共振干涉法及相位比较法测声速，用逐差法处理数据；

（2）*用空气中声速求空气的比热容比。

6. **多种方法测量细丝直径 （3 课时）（支撑课程目标 1、2、3）**

实验目的

（1）研究细微线径测量的各种可能方法并进行测量方案设计；

（2）进一步熟悉各种仪器的使用，提高学生综合运用仪器设备的能力；

（3）进一步培养学生的实验设计能力。

实验要求

1．使用三种测量微细线经的方法。其中，一种方法为直接测量方法，利用螺旋测微器测量；第二种使用劈尖干涉法测量；第三种利用光的衍射方法测量。并通过方法的设计，了解实验仪器的选择和误差均分原理。

2．自行设计方案，选择实验室提供的下列仪器，完成实验要求。

可供选择的器材

劈尖盒，读数显微镜螺旋测微器（最小分度为 0.01mm）、氦氖激光器 1 台、光屏、扩束镜、准直镜、狭缝 1，狭缝 2，细丝，遮光条

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：（1）本门课程的主要教学方式是教师指导下学生自己进行实验，以问题为导向，以小组为团队，使学生积极思考和发言，组内热烈讨论。教师要设法提高学生对实验的认识以及培养他们对实验的兴趣，并注意提高实验装置的使用效益。

（2）本课程对学生学期成绩考核，是以平时每次独立实验的成绩、操作考试成绩，以及期末考试成绩进行综合评定。学期成绩不及格的学生应按照系里有关规定进行重修。

（3）有关测量误差和不确定度的教学要求应贯穿本课程的全部过程中，并结合具体内容，在各个实验中做出安排，注意随时结合学生在实验中所出现的实际问题加以引导，有目的的安排在实验报告或实验作业中。也可根据具体情况安排适当的讲授。不要求每个实验都进行不确定度计算，不要求对实验作全面的不确定度分析，也不要求对不确定度（或误差限值）都做全面分析评定；在各个阶段或各个部分对不确定度的要求可以有所侧重。但误差分析的思想必须贯穿始终。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.选用教材：《基础物理实验教程》，刘维 董巧燕 施宇蕾主编，电子工业出版社，2022年。

2.参考文献：

杨述武主编，《普通物理实验》（一.力学、热学部分；二.电磁学部分），高等教

育出版社，2006 年第四版。
吕斯骅 段家忱主编，《新编基础物理实验》，高等教育出版社，2006 年。
沈元华 陆申龙主编，《基础物理实验》，高等教育出版社，2003 年。
朱鹤年主编，《基础物理实验教程》，高等教育出版社，2003 年。
吴泳华 霍剑青等主编，《大学物理实验》，高等教育出版社，2005 年。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《普物综合设计实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	普物综合设计实验				
	Comprehensive Design Experiment of General Physics				
课程编码	3060503		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	乔爽	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：	实验：32	实践：
授课语言	中文				
先修课程	力、热、电、光、近代物理和普物实验（基础实验1、2）				

二、课程内容简介

普物综合设计实验是学生进入大学后接受系统实验方法和实验技能训练的开端。它是一门基础、综合设计和应用性的实验课。它与物理理论课程有着紧密的联系，但又是一门独立的课程。它不仅给学生以严格的实验基础训练，还要使学生受到具有综合和设计实验能力的训练，以及实践应用和初步研究能力的训练。

三、课程目标

L01：使学生在物理实验的基本知识、基本方法和基本技能方面受到较系统的训练。

L02：使学生理解物理实验的实验方法和思想、实验的理论条件、实验仪器装置、实验技术、实验的数据处理和不确定度计算等各方面的指导思想和内容。

L03：培养学生初步的实验能力、良好的实验习惯以及严谨的科学作风，使学生逐步具有良好的实验素质，为后继课程打下良好的基础。

L04：培养学生对所学理论知识的综合运用能力，逐步提升其设计解决问题的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度

L01	毕业要求3-2，3-3，3-4，4-1，4-3	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-2，3-3，3-4，4-4	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-4，4-4，8-1，10-2	M	培养目标2	H
L04	毕业要求3-2，3-4，4-4，10-2	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

1. 用迈克耳孙干涉仪测量钠黄双线波长差（4课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

实验目的：（1）进一步熟悉迈克耳孙干涉仪的调整方法，并利用等倾干涉条纹测定钠黄双线的波长及波长差；

（2）利用白光干涉条纹测定薄玻璃片的厚度；

（3）观察气体密度对折射率的影响（选作）。

仪器装置：迈克耳孙干涉仪、钠光灯、聚光透镜、白炽灯、待测薄玻璃片等。

内容要求：（1）调出以钠光灯为光源的等倾干涉条纹，测出两次可见度为零间可动反射镜移过的距离；

（2）调出白光干涉条纹，测量薄玻璃片的厚度；

（3）观察气体密度对折射率的影响。

2. 偏振现象研究（4课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

实验目的：（1）观察光的偏振现象，巩固理论知识；

（2）了解产生与检验偏振光的元件与仪器；

（3）掌握产生与检验偏振光的条件和方法。

仪器装置：He-Ne激光器、光具座、偏振片（两块）、632.8nm的1/4波片（两块）、玻璃平板及刻度盘、白屏等。

内容要求：(1)测量玻璃对空气的折射率；

(2)观察单色自然光经过起偏器和检偏器的实验现象。

3. 激光双光栅法测微小位移 （4课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

实验目的：（1）熟悉一种利用光的多普勒效应形成光拍的原理，并精确测定微弱振动位移的方法；

（2）做出外力驱动音叉时的谐振曲线。

仪器装置：VM99-Ⅰ型光拍法微弱振动测量仪、双踪示波器。

内容要求：（1）调整仪器，并获得光拍频波；

（2）研究外力驱动音叉时的谐振曲线；

（3）改变音叉的有效质量，研究谐振曲线的变化规律。

4. 金属线膨胀系数的测量（4课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

实验目的：（1）掌握用光的干涉的方法测定金属线膨胀系数的实验方法；

（2）测量金属在某一温度区域内的平均线膨胀系数。

仪器装置：SGR-I型热膨胀实验测量仪（由氦氖激光器、数显温控仪、电热炉、分束器、反射镜和扩束器、硬铝、黄铜和钢试样等部分构成）、游标卡尺。

内容要求：（1）调整仪器，并获得干涉条纹；

（2）改变试样温度，记录干涉条纹的变化情况，并计算试样的线膨胀系数；

（3）更换试样，测量温度的变化和相应的干涉环变化数目，计算其线膨胀系数。

5．夫兰克—赫兹实验 （4课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

实验目的：通过用慢电子轰击的方法，测定汞原子的第一激发电势，从而证明原子能级的存在。了解原子内部微观过程和宏观现象之间的关系。

仪器装置：恒温箱、微电流测试仪、稳压电源、夫兰克—赫兹管；微机及数据采集卡和相应的软件。

内容要求：（1）测量不同温度、不同灯丝电压情况下，用手动采集一组、计算机采集两组IP-VG2K 曲线，进行分析。手动只采集五、六个峰附近的一些数据；

（2）计算汞的第一激发电位。

6．密立根油滴实验（4课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

实验目的：（1）通过对带电油滴在重力场和静电场中运动的测量，验证电荷的“量子化”，即电量不是连续变化的，测定电子的电荷值；

（2）过对仪器的调整练习选择、跟踪油滴，调整电压使油滴平衡，了解CCD图

像传感器的原理并练习使用CCD系统进行测量。

仪器装置：油滴仪（由油滴盒、油滴照明装置、调平系统、测量显微镜、计时器、供电电源、CCD电子显示系统等部分构成）。

内容要求：（1）调整仪器：将仪器放平，使平行极板处于水平位置；

（2）练习测量：练习控制油滴，练习测量油滴的下落时间，练习选择油滴；

（3）正式测量：测量是平衡电压和油滴匀速下落的时间计算其电量。

7. 阿贝成像（4课时）（支撑课程目标1、2、3、4）

实验目的：（1）了解透镜孔径对成像的影响和简单的空间滤波；

（2）掌握在相干光条件下调节多透镜系统的共轴；

（3）验证和演示阿贝成像原理，加深对傅里叶光学中空间频率、空间频谱和空间滤波概念的理解；

（4）初步了解简单的空间滤波在光信息处理中的实际应用

仪器装置：光具座，氦氖激光器及电源物（光栅），透镜×3（f=15mm、f=70mm、f=225mm），光阑片。

内容要求：（1）光路调整；

（2）阿贝成像原理实验；

(3)阿贝-波特实验（方向滤波）

8. 漫反射全息图的摄制（支撑课程目标1、2、3、4）

实验目的：（1）了解全息照相的基本原理和实验方法；

（2）初步了解全息照相的实验条件以及满足这些实验条件的方法；

（3）通过制作透射式和反射式全息图，掌握全息照相和全息像再现的初步方法。

仪器装置：小型全息台及有关光学元件、氦氖激光器（2mw/30mw两种）、光开关、定时器、盒尺、全息干版（银盐和红敏聚合物两种）、显影液、定影液等。

内容要求：（1）调整光路，进行透射式全息图的记录；

（2）在激光束下进行透射式全息图的再现；

（3）用系科研组研制出的红敏光致聚合物全息干板进行在白光下反射式全息图的记录及再现。

（4）改变试样温度，记录干涉条纹的变化情况，并计算试样的线膨胀系数；

（5）更换试样，测量温度的变化和相应的干涉环变化数目，计算其线膨胀系数。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：力、热、电、光、近代物理和普物实验（基础实验1、2）等。

2.教学方法建议：

（1）本门课程的主要教学方式是教师指导下学生自己进行实验，要尽量安排每个学生独立进行实验的条件，也要提倡学生之间的讨论和交流。教师要千方百计地设法提高学生对实验的认识以及培养他们对实验的兴趣，并注意提高实验装置的使用效益。

（2）本课程对学生学期成绩考核，是以平时的成绩、期末考试的成绩及每次独立实验（特别是综合性设计性实验）的成绩进行综合评定。学期成绩不及格的学生应按系里有关规定进行重修。

（3）有关测量误差和不确定度的教学要求应贯穿本课程的全部过程中，并要结合具体实验来进行。要在各个实验中做出安排，要注意随时结合学生在实验中所出现的实际问题加以引导，可以有目的的安排在实验报告或实验作业中。也可根据具体情况安排适当的讲授。不要求每个实验都进行不确定度计算，不要求对实验作全面的不确定度分析，也不要求对不确定度（或误差限值）都做全面分析评定；在各个阶段或各个部分对不确定度的要求可以有所侧重。但误差分析的思想必须贯穿始终。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1、教材

《基础物理实验教程》，刘维 董巧燕主编，电子工业出版社，2014年。

2、参考资料

《普通物理实验》（一.力学、热学部分；二.电磁学部分；三.光学部分），杨述武主编，高等教育出版社，2006年第四版。

《普物光学实验讲义》，首都师大物理系编，1993年9月。

《新编基础物理实验》，吕斯骅 段家忱主编，高等教育出版社，2006年。
《大学物理实验》，马葭生　宦强主编，华东师范大学出版社，1998年第一版。
《大学物理实验》（第一、二、三册），中国科技大学普通物理实验室编，中国科技大学出版社，1996年第一版。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《热学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	(中文)热学				
	(英文) Thermodynamics				
课程编码	3067115		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	李志鹏	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：64	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	力学，高等数学				

二、课程内容简介

热学是是物理学及相关专业本科生的重要理论课和专业基础课。热学研究热现象和热过程的规律，是经典物理学的一个重要分支。热学主要阐述热量、温度、内能等热力学基本概念,以及热力学定律,包括能量守恒原理、熵增原理等。它探讨热量、功、内能之间的关系,建立了热力学第一定律。分析热机、制冷机等热转换过程,引入熵概念,阐述了热力学第二定律。热学还包括分子动理论,该理论从微观角度阐述气体、液体和固体的热运动特性,并与宏观热量现象建立联系。分子动理论揭示了温度与分子热运动的关系,解释了热容、气体压力等现象。热学还研究物质相互转变的规律。

三、课程目标

L01：掌握分子动理论和热力学基础知识，并能应用上述基础知识解释一般的热学现象与热学问题。

L02：了解热学的基本原理在科学研究和生产实践中的应用，能够应用这些基本原理解释常见的热学现象。

L03：开阔学生与热学有关的科学前沿和现代科技视野，激发学习兴趣，并为学习后续课程打下基础。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-4	M	培养目标2	H
L03	毕业要求3-1	H	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章　温度　（4 课时）（支撑课程目标 1、3）

（一）平衡态 ，状态参量。（1 课时）

1. 平衡态

2.状态参量

（一）热力学第零定律，温度，温标。（1 课时）

1. 热力学第零定律

2. 温度

3. 温标建立

（三）理想气体状态方程。（2 课时）

1. 状态方程

2. 状态方程解决热学问题

第二章 热力学第一定律（12课时）（支撑课程目标1、2）

（一）热力学过程。（3课时）

1. 等温过程

2. 等压过程

3. 等容过程

4. 绝热过程

5. 多方过程

（二）功，热量，内能，热力学第一定律。（2课时）

1. 功的引入

2. 焦耳实验

3. 内能概念

4. 热力学第一定律

（三）理想气体的内能，焦耳定律，热容量和焓。（2课时）

1. 理想气体内能

2. 焦耳定律

3. 热容、焓

（四）热力学第一定律的应用。（3课时）

1. 热力学第一定律解决理想气体的热学问题

2. 做功、吸热等问题

（五）循环过程，热机和制冷机的工作原理。（2课时）

1. 循环过程

2. 热机和热效率

3. 制冷机和制冷系数

第三章　热力学第二定律（12课时）（支撑课程目标1、2）

（一）热力学第二定律的两种表述。（2课时）

1. 克劳修斯表述

2. 开尔文表述

（二）实际宏观过程的不可逆性。（3课时）

1. 高温向低温放热不可逆

2. 自由膨胀不可逆

（三）卡诺循环，卡诺定理。（4课时）

1. 卡诺循环
2. 卡诺定理

（四）热力学温标。（1课时）

1. 热力学温标
2. 国际温标

（五）熵与热力学第二定律（2课时）

1. 熵的引入
2. 克劳修斯不等式

第四章　气体动理论 （12课时）（支撑课程目标1、2）

（一）分子动理论的基本观点。（1课时）

1. 分子动理论模型
2. 分子间相互作用

（二）理想气体压强；温度的微观实质。（2课时）

1. 理想气体压强微观图像
2. 温度微观图像

（三）概率理论的基本概念。（1课时）

1. 统计平均值
2. 分布律概念

（四）麦克斯韦速度分布律。（2课时）

1. 麦克斯韦速率分布律
2. 麦克斯韦速度分布律

（五）玻尔兹曼分布律。（2课时）

1. 玻耳兹曼分布律
2. 重力场中粒子数按高度的分布

（六）能量按自由度均分定理，理想气体的内能和摩尔热容。（2课时）

1. 自由度
2. 能量均分定理
3. 理想气体内能及热容的微观图像

（七）热力学第二定律的统计意义，熵的微观实质。（2课时）

1. 宏观态几率与热力学第二定律
2. 熵的微观实质
3. 玻尔兹曼公式

第五章　气体内的输运过程（8课时）（支撑课程目标1、2）

（一）气体分子的平均自由程。（2课时）

1. 平均碰撞频率
2. 平均自由程

（二）粘滞现象宏观规律及其微观解释。（2课时）

1. 牛顿粘滞定律
2. 粘滞现象微观解释

（三）热传导现象宏观规律及其微观解释。（1课时）

1. 傅里叶定律
2. 热传导现象微观解释

（四）扩散现象宏观规律及其微观解释。（1课时）

1. 菲克定律
2. 扩散现象微观解释

（五）理论与实验结果的比较。（2课时）

第六章　实际气体、固体、液体　（8课时）（支撑课程目标1、2）

（一）范德瓦耳斯方程。（2课时）

1. 范德瓦耳斯气体模型
2. 范德瓦耳斯方程

（二）实际气体的内能，焦耳—汤姆孙实验。（2课时）

1. 实际气体的内能
2. 焦耳—汤姆孙实验及解释

（三）晶体简介。（2课时）

1. 晶体的宏观性质
2. 晶体的微观特征
3. 晶系和空间点阵分类
4. 晶体缺陷、热容等

（四）液体的表面张力，附加压强，毛细现象。（2课时）

1. 液体微观结构
2. 表面张力
3. 附加压强
4. 毛细现象及解释

第七章　相变　（8课时）（支撑课程目标1、2、3）

（一）相与相变的一般概念。（1课时）

1. 物质的相与态
2. 相变的概念

（二）蒸发与沸腾，饱和蒸汽压。（2课时）

1. 蒸发过程
2. 沸腾过程
3. 饱和蒸汽压

（三）二氧化碳气体的实验等温线。（2课时）

1. 气液相变
2. 物质的临界态
3. 液气二相图

（四）克拉珀龙方程。（1课时）

1. 液气相变的克拉珀龙方程
2. 沸点与压强的关系

（五）固液相变，固气相变，三相点。（2课时）

1. 固液相变
2. 固气相变
3. 三相点
4. 三相图

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学，力学

2.教学方法建议：

1）在课堂上注意运用启发式、讨论式教学。突出从基本规律出发，用演绎推理的方法处理热学问题。

2）在本课程讲述内容中应有重点的选择几个热学实际问题，使学生能够从实际问题简化成模型，并能应用理论处理问题。

3）加强课外辅导答疑。

4）针对作业中的共性问题，在课堂上统一讲解。

六、考核方式
必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源
1.自编讲义
2.选用教材：《热学教程》，黄淑清 聂宜如 申先甲著，高等教育出版社，2011年。
3.参考资料：
《热学》，李椿、章立源、钱尚武著，高等教育出版社，2015年。
《热学》，秦允豪著，高等教育出版社，2011年。
《热学》，张玉民著，科学出版社，2012年。

八、备注
各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。
教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《社会实践》（3060575.01）教学大纲

一、课程信息

课程名称	社会实践				
	Social practice				
课程编码	3060575.01		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☑通识课程 ☐专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	李媛	
学时学分	学分：1	总学时：80	理论：0 学时	实验：0 学时	实践：80
授课语言	中文				
先修课程	本专业的相关基础课程				

二、课程介绍

社会实践是由学生在学期内自主选择学校、系内开展的各项活动，进行实践。对于在校大学生增强人际交往、运用专业知识、协调组织、教学基本功训练、明晰职业发展路径、认知职场等具有诸多意义。

三、课程目标

旨在培养学生学以致用，理论结合实际的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-1	M	培养目标2	M

四、课程内容和学时分配

在一学期内，由学生自主选择参加学校、系内组织的社会实践、调查研究、专题讲座、文艺体育类活动等，不少于3次。

五、教材与学习资源

本专业相关书籍。

六、先修课要求及教学策略与方法建议

先修课程：本专业的相关基础课程。

方法建议：注重学生实际实践交往能力的培养。

七、考核方式

日常考察，每学年提交实践记录。

《数学物理方法》教学大纲

一、课程信息

课程名称	数学物理方法				
	Methods of Mathematical Physics				
课程编码	3060008		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	胡洁	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：64	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，电磁学，力学				

二、课程内容简介

数学物理方法是物理系四大力学基础理论课的先导性课程，是物理专业本科生的一门专业基础理论课。数学物理方法主要是关于复变函数的解析以及数学物理方程的理论，是分析具体物理问题的数学基础。主要内容包括复变函数和数学物理方程两部分。其中复变函数的内容包括柯西定理和柯西积分公式，泰勒展开和罗朗展开，留数定理及其应用等。数学物理方程包括1D齐次、非齐次问题，2D直角坐标系、2D圆域问题，3D球坐标和柱坐标的分离变量，以及勒让德函数和贝塞尔函数等。

三、课程目标

L01：掌握数学物理方法主要内容，能熟练运用留数定理计算解析函数的围道积分；熟练掌握分离变量法求解偏微分方程。

L02：为学习四大力学打下良好的数学基础。

L03：培养将实际问题抽象成数学模型的能力。

L04：培养综合运用数学物理方法求解具体物理问题的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-1	M	培养目标2	H
L04	毕业要求3-4	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 复变函数（8学时，支撑课程目标1）

第一节 复数的基本运算

第二节 复变函数连续性，极限和导数

第三节 多值函数

第二章 复变函数的积分（8课时，支撑课程目标1）

第一节 柯西定理

第二节 柯西积分公式

第三章 幂级数展开（12课时，支撑课程目标1、2）

第一节 复数项级数，幂级数，泰勒级数

第二节 罗朗级数

第三节 孤立奇点的分类

第四章 留数定理（4课时，支撑课程目标1、4）

第一节 留数定理

第二节 留数定理的应用

第五章 数学物理定解问题（4课时，支撑课程目标1、2、3）

第一节 数学物理方程的导出

第二节 定解条件和方程的分类

第六章 分离变数法（12课时，支撑课程目标1、2）

第一节 齐次方程的分离变数法

第二节 非齐次方程及非齐次边界问题的分离变数法

第三节 2D,3D直角坐标系分离变数法

第七章 施图姆-刘维 本征值问题（4课时，支撑课程目标3）

第一节 施图母-刘维 本征值问题

第八章 球函数（8课时，支撑课程目标2、4）

第一节 轴对称球函数

第二节 连带勒让德函数

第三节 球谐函数

第九章 柱函数（4课时，支撑课程目标2、4）

第一节 三类贝塞尔函数

第二节 贝塞尔方程

第三节 虚宗量贝塞尔方程和球贝塞尔方程

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学，电磁学，力学

2.教学方法建议：

1）在课堂上注意运用启发式、形象化教学方式。

2）联系实际物理问题理解数学物理方程的通解，并能应用理论处理简单实际问题。

3）加强联系和辅导答疑。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义

2.选用教材：《数学物理方法》梁昆淼 编著 高等教育出版社 2010年第四版

3.参考资料：

《数学物理方法》郭敦仁 编著 高等教育出版社 1991年第二版

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《数字电子技术》教学大纲

一、课程信息

课程名称	数字电子技术			
	Digital Electronics Technology			
课程编码	3060548	课程性质	☑必修	☑选修
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程			
适用专业	光电信息科学与工程/物理学（师范）			
开课部门	物理系	课程负责人	孙文峰	
学时学分	学分：2 总学时：32	理论：32学时		
授课语言	中文			
先修课程	模拟电路技术、电路分析等			

二、课程内容简介

《数字电子技术》是一门发展迅速、实践性和应用性很强的技术基础课程，是学习“数字信号处理”、“通信原理”等专业(基础)课必需的先修课程，也是相关专业研究生入学考试的必考课程。

三、课程目标

本课程的目标是通过理论和实践学习可使学生掌握数字电路的基本概念，使学生获得电子工程设计方面的知识和分析解决问题的能力。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解数字电子技术的发展历史和研究前沿，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：通过理论和实践学习可使学生掌握数字电路的基本概念、数制及编码、逻辑代数及逻辑函数，掌握组合逻辑电路的分析与设计方法。熟悉常用的中规模组合逻辑部件的功能及应用，掌握同步时序逻辑电路的分析、设计方法和典型的中、大规模时序逻辑部件。

L03：学会利用可编程逻辑器件分析、设计数字电路；学会正确使用常用的电子测量仪器，连接和测试电路，分析实验现象和排除故障，以及实施小型数字系统的综合实验。使学生获得电子工程设计方面的知识和分析解决问题的能力。

必修 光电信息科学与工程

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求5-2	H	培养目标2	H

选修 物理学师范

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-1	M	学科素养与能力	M
L02	毕业要求3-2	H	学科素养与能力	H
L03	毕业要求3-3	H	学科素养与能力	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 逻辑代数基础（5 学时）（支撑课程目标 1、2）

本章的重点是三种基本的逻辑运算（如：与、或、非）和常见的复合逻辑运算（如：异或、同或）；逻辑代数的基本定理、基本规则和常见公式；逻辑函数的公式法化简和逻辑等式的公式法证明；逻辑函数的表示方法（如：真值表、逻辑函数表达式、卡诺图、逻辑电路图）及其之间的相互转换；逻辑函数的卡诺图化简（包括带有随意项的卡诺图的化简）；正逻辑和负逻辑的概念。

第二章门电路 （3 学时）（支撑课程目标 2）

本章的重点是晶体管的开关特性；基本逻辑门电路；TTL集成逻辑门电路（包括TTL反相器的工作原理，静态输入、输出、电压传输特性及输入端负载特性，开关特性）；MOS门电路（包括CMOS反相器的工作原理及静态特性）。

第三章 组合逻辑电路 （4 学时）（支撑课程目标 2）

本章的重点是掌握组合逻辑电路的分析和设计方法。掌握若干常用组合逻辑电路（编码器、译码器、数据选择器、加法器和数值比较器）的工作原理及其应用。会判断组合逻辑电路中的竞争冒险现象。

第四章触发器 （6 学时）（支撑课程目标 2）

本章重点要理解触发器的电路结构与动作特点，掌握触发器的逻辑功能及其描述方法，了解触发器的动态特性。

第五章时序逻辑电路 （6 学时）（支撑课程目标 2、3）

本章的重点是掌握时序逻辑电路的分析方法和设计方法。理解常用时序逻辑电路的工作原理（如寄存器和移位寄存器，计数器等）。

第六章脉冲波形的产生与整形（5 学时）（支撑课程目标 2、3）

本章的重点要掌握施密特触发器的工作原理，能够利用施密特触发器设计单稳态触发器和多谐振荡器。重点掌握555定时器的工作原理及其应用（如设计成施密特触发器、单稳态触发器，多谐振荡器）

第七章 半导体存储器（1 学时）（支撑课程目标 1、2）

第八章可编程逻辑器件（1 学时）（支撑课程目标 1、2）

这两章为选修内容，了解只读存储器（ROM），随机存储器(RAM)的工作原理。了解可编程逻辑器件(FPGA)等的工作原理。

第九章数-模和模-数转换（1 学时）（支撑课程目标 2）

本章重点掌握数-模和模-数转换的工作原理，理解常用类型的转换器（如权电阻，倒T等）的工作原理。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：模拟电子技术、电路分析

2.教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.教材：阎石主编,《数字电子技术基础》第四版，高等教育出版社；余孟尝编，《数字电子技术基础简明教程》第四版，高等教育出版社。

2.参考资料：

李士雄主编，《电子技术基础例题习题集：数字部分》，高等教育出版社。

蔡惟铮著，《数字电子技术常见题型解析及模拟题》，国防工业出版社。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《数字电子技术实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	数字电子技术实验				
	Experiment for Digital Electronics Technology				
课程编码	3060562		课程性质	☑必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程/物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	孙文峰	
学时学分	学分：1	总学时：16		实验：16	
授课语言	中文				
先修课程	模拟电路技术、电路分析、数字电子技术等				

二、课程内容简介

《数字电子技术》是一门发展迅速、实践性和应用性很强的技术基础课程,是学习“数字信号处理”、“通信原理”等专业(基础)课必需的先修课程，也是相关专业研究生入学考试的必考课程。

三、课程目标

四、《数字电子技术基础实验》是一门发展迅速、实践性和应用性很强的技术基础课程,是学习“数字信号处理”、“通信原理”等专业(基础)课必需的先修课程，也是相关专业研究生入学考试的必考课程。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解数字电子技术的发展历史和研究前沿，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：通过理论和实践学习可使学生掌握数字电路的基本概念、数制及编码、逻辑代数及逻辑函数。掌握组合逻辑电路的分析与设计方法，熟悉常用的中规模组合逻辑部件的功能及应用，掌握同步时序逻辑电路的分析、设计方法和典型的中、大规模时序逻辑部件。

L03：学会利用可编程逻辑器件分析、设计数字电路；学会正确使用常用的电子测量仪器，连接和测试电路，分析实验现象和排除故障，以及实施小型数字

系统的综合实验。使学生获得电子工程设计方面的知识和分析解决问题的能力。

。

必修

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求5-3	H	培养目标2	H

选修

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-1	M	学科素养与能力	M
L02	毕业要求3-2	H	学科素养与能力	H
L03	毕业要求3-3	H	学科素养与能力	H

四、教学内容、要求及进度安排

数电实验概述 （1学时）（支撑课程目标1、2）

综合实验一　门电路逻辑功能及测试 （5学时）（支撑课程目标2、3）

主要内容：

1.与非门电路逻辑功能的测试

2.异或门逻辑功能的测试

3.逻辑电路的逻辑关系测试

4.利用逻辑与非门控制输出并验证其逻辑功能

教学要求：

1. 熟悉门电路的逻辑功能、逻辑表达式、逻辑符号、等效逻辑图。

2. 掌握数字电路实验箱、示波器的使用方法。

3. 学会检测基本门电路的方法，

重点、难点：用与非门组成其它逻辑门电路。

综合实验二　 组合逻辑电路（ 5学时）（支撑课程目标2、3）

主要内容：

1. 半加器

2. 全加器

3. 数据选择器

4. 译码器

教学要求：

1. 熟悉组合逻辑电路基本器件的使用。
2. 掌握组合逻辑电路的分析与设计方法。

重点、难点：集成数据选择器、译码器的逻辑功能及测试方法。

综合实验三　时序逻辑电路 （5学时）（支撑课程目标2、3）

主要内容：

1. 同步二进制计数器
2. 异步二进制计数器
3. 同步二-十进制加法/减法计数器

教学要求：

1. 掌握常用时序电路分析，设计及测试方法。
2. 训练独立进行调试电路的基本技能。

重点、难点： 时序电路分析和设计。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：数字电子技术、模拟电子技术、电路分析

2.教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.教材：阎石主编,《数字电子技术基础》第四版，高等教育出版社；余孟尝编，《数字电子技术基础简明教程》第四版，高等教育出版社。

2.参考资料：

李士雄主编，《电子技术基础例题习题集：数字部分》，高等教育出版社。

蔡惟铮著，《数字电子技术常见题型解析及模拟题》，国防工业出版社。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《太赫兹波科学与技术》教学大纲

一、课程信息

课程名称	太赫兹波科学与技术			
	THz Science and Technology			
课程编码	3060078	课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程			
适用专业	物理学/光电信息科学与工程			
开课部门	物理系	课程负责人	杨哲	
学时学分	学分：2 总学时：32	理论：32学时	实验：	实践：
授课语言	中文			
先修课程	光学、电磁学、原子物理等			

二、课程内容简介

主要讲述了太赫兹的相关内容，适合物理系和光电信息科学与工程专业同学学习。重点介绍了太赫兹的产生原理和构造，各种太赫兹系统的组成与工作原理，以及太赫兹在各个相关领域中的应用情况和发展前景。重点介绍了太赫兹在军事和国土安全领域所扮演的重要角色。课程主要分为三个部分：太赫兹基础研究、太赫兹技术研究、太赫兹应用研究。

三、课程目标

本课程从理论上讲授太赫兹波基本原理与发展历史、侧重太赫兹波科学、技术与应用三大方面。通过学习，学生要掌握太赫兹波定义、基本性质和发展历史，重点掌握太赫兹波产生、调制、传输、探测的基本原理及实现方法，掌握如何在光谱、成像、雷达、通信等领域构建太赫兹波系统。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解太赫兹研究的里程碑，代表人物和他们的贡献。掌握太赫兹波基本概念，基本特性。

L02：掌握各类太赫兹源和探测器的相关原理和构成组件以及太赫兹系统的工作原理和组成结构。

L03：掌握太赫兹波在无线信道和有线信道传输特性，掌握太赫兹波无源调制特性和有源调制特性。

L04：掌握太赫兹时域光谱仪以及太赫兹系统在光谱、成像、雷达和通信等领域的应用，掌握太赫兹波在民用、国防和军事等方面的应用前景。

附表 1：课程内容与毕业要求、培养目标关联表（物理学（师范）专业）

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-1	M	培养目标2	M
L02	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L04	毕业要求3-4	M	培养目标3	M

附表 2：课程内容与毕业要求、培养目标关联表（光电信息科学与光程专业）

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L02	毕业要求4-2，4-3	H，H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-2，4-3	M，M	培养目标2	M
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第1章 太赫兹波的本性（2课时，支撑课程目标1）

1. 太赫兹波定义与发展历史

2. 太赫兹波的研究目的及意义

3. 太赫兹波的特性

第2章 太赫兹波的产生（3课时，支撑课程目标2）

1. 基于光学原理产生的THz源机理

2. 基于电子学产生的THz源机理

第3章 太赫兹波的探测（3课时，支撑课程目标2）

1. 脉冲太赫兹信号探测

2. 连续太赫兹信号探测

3. 太赫兹单光子探测

第4章 太赫兹波的传输与调制（2课时，支撑课程目标3）

1. 太赫兹波在真空、大气与光纤中传输

2. 太赫兹波的调制

第5章 太赫兹时域光谱（2课时，支撑课程目标4）

1. 太赫兹时域光谱技术的优势

2. 太赫兹时域光谱技术原理

第6章 太赫兹成像（2课时，支撑课程目标4）

1. 太赫兹成像系统

2. 太赫兹时域光谱成像

3. 太赫兹连续波成像系统

第7章 太赫兹在物理学中的应用（2课时，支撑课程目标4）

1. 太赫兹在光物理中的基础研究

2. 大气科学、实验室天文学和分子碰撞

第8章 太赫兹在化学和生物学中的机遇（2课时，支撑课程目标4）

1. 太赫兹在化学中的应用

2. 太赫兹在生物学中的应用

第9章 太赫兹遥感（2课时，支撑课程目标4）

1. 太赫兹辐射的传输

2. 太赫兹耦合到自由空间

3. 太赫兹探测器

第10章 太赫兹雷达（2课时，支撑课程目标4）

1. 太赫兹雷达

2. 雷达探测

第11章 太赫兹成像的军事用途（1课时，支撑课程目标4）

1. 太赫兹在军事领域中的应用

第12章 太赫兹在国土安全中的应用（3课时，支撑课程目标4）

1. 利用太赫兹成像技术探测隐蔽武器

2. 太赫兹主动探测成像

3. 爆炸物及其相关材料的太赫兹光谱探测

4. 炸药和生化战剂的识别

第13章 太赫兹成像在生物医学中的应用（2课时，支撑课程目标4）

1. 基本原理

2. 太赫兹在生物医学中的应用

第14章 太赫兹器件在天体物理学中的应用（1课时，支撑课程目标4）

1. 光度测量法

2. 光谱测量法

第15章 太赫兹在无损检测及航天器检测中的应用先修课要求及教学方法建议（1课时，支撑课程目标4）

1.应用时域太赫兹探测航天飞机隔离层中的缺陷

第16章 太赫兹通信（2课时，支撑课程目标4）

1. 太赫兹通信

2. 太赫兹通信在军事上的应用

五、先修课要求及教学方法建议

5.1 先修课要求：最好先修光学、电磁学、原子物理等物理系基础课程，修完大学物理的同学也可以学习本课程

5.2 教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

6.1 考试方法

开卷考试

6.2 考试目标

1、了解太赫兹科学与技术的发展历史和研究前沿;

2、掌握太赫兹波产生的几种主要方法，重点掌握基于光电导天线和非线性效应的太赫兹波产生方法；

3、掌握太赫兹波传输的基本规律；

4、掌握太赫兹波探测的集中主要方法，重点掌握基于光电导天线和电光效应的太赫兹波探测方法；

5、掌握基于太赫兹波时域光谱仪的太赫兹波光谱、成像、雷达和通信的基础知识，掌握太赫兹在军事和国土安全领域所扮演的重要角色。

6.3 命题方式

任课教师命题

6.4 试卷结构

满分100分，每学期的具体考试题型，根据教学情况由下述题型的全部或部分构成，相应题型分值区间如下：

选择题（10-20）

填空题（10-20）

简答题（60-70）

6.5 成绩评定方式

本课程分两部分内容考核：平时成绩（含平时作业、到课率及学习表现等）：30%—50%，期末考试：50%-70%。

注：本大纲与《首都师范大学考试命题情况登记表》、《首都师范大学考试（考查）分析表》及学生考试试卷一并存档。

七、教材、参考文献与其他教学资源

7.1. 自编讲义

7.2. 选用教材：《太赫兹感测与成像》 张存林等著，国防工业出版社，2008年。

7.3. 参考资料：

《太赫兹科学与技术原理》（美）李允植，崔万照，国防工业出版社，2012年。

《太赫兹技术》（德）布伦德曼，胡贝尔，（英）金米特著，国防工业出版社，2016年。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《探究性实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	探究性实验				
	Exploring Experiment				
课程编码	3060080		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	张波	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：0	实验：32	实践：
授课语言	中文				
先修课程	力学、热学、电磁学、光学、近代物理和普物实验（基础实验 1，2 和综合设计），模拟电路实验等				

二、 课程简介

探究性实验是不知晓实验结果的条件下，通过自己实验、分析、探索、研究得出结论。与验证性实验相比，更能体现探究能力、实验设计能力、分析方法及解决实际问题能力。

三、 课程目标

L01.使学生在理论知识、实验方法和技能的应用上受到较深层次的训练；

L02. 培养学生理论联系实际，分析问题和解决问题的能力，使学生具有良好的综合素质。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-3	H	培养目标2	H

四、 课程内容

实验题目（32课时，支撑课程目标1、2）

第一组．普物实验的拓展研究（7个）

1．与重心相关的趣味物理实验探究和开发

实验目的：利用物体重心位置及其变化设计出有趣的物理实验，为中学物理教学开发出有趣的实验教具。

仪器装置：自己选择和搭建

内容要求：（1）设计制作奇特的结构装置，演示物体重心的在物体稳定中的作用；

（2）利用物体重心的变化，设计有趣的实验装置或教具，使中学生加深对重心概念的理解和应用。

2. 与大气压强相关的趣味物理实验探究和开发

实验目的：利用压强的概念设计出有趣的物理实验，为中学物理教学开发出有趣的实验教具。

仪器装置：自己选择和搭建

内容要求：（1）设计制作奇特的结构装置，演示压强的概念；

（2）设计制作奇特的结构装置，演示由大气压强引起的各种有趣现象。

3. 与摩擦力相关的趣味物理实验探究和开发

实验目的：利用摩擦力的概念设计出有趣的物理实验，为中学物理教学开发出有趣的实验教具。

仪器装置：自己选择和搭建

内容要求：（1）设计制作奇特的结构装置，演示摩擦力的大小和方向；

（2）设计制作奇特的结构装置，演示由摩擦力而引起的各种有趣现象，加深中学生对摩擦力及其影响因素的理解。

4. 水杯（瓶）琴的物理原理探究

实验目的：研究水杯琴的发生机理，最好能利用玻璃杯（瓶）设计出7音阶水杯琴，并能演奏简单的音乐，为中学物理教学开发出有趣的实验教具。

仪器装置：自己选择和搭建

内容要求：（1）搭建装置，探究水杯琴的发生机理；

（2）最好能利用玻璃杯（瓶）设计出7音阶水杯琴，并能演奏简单的音乐，为中学物理教学开发出有趣的实验教具。

5. 大气中尖端放电机理研究

实验目的：探究大气中尖端放电的机理，并利用尖端放电设计出有趣的物理实验，为中学物理教学开发出有趣的实验教具。

仪器装置：自己选择和搭建

内容要求：（1）设计搭建装置，探究大气中尖端放电的机理；

（2）利用尖端放电设计出有趣的物理实验，为中学物理教学开发出有趣的实验教具。

6. 满天星的机理探究

实验目的：探究光栅衍射原理，解释“满天星”光斑图案多种变化的原因。

仪器装置：自己选择和搭建

内容要求：（1）设计搭建装置，探究光栅衍射原理；

（2）探究并解释“满天星”光斑图案多种变化的原因。

7. 偏振及应用研究

实验目的：演示不同偏振光的特性，探究不同偏振光的干涉。

仪器装置：自己选择和搭建

内容要求：（1）设计搭建装置，演示不同偏振光的特性；

（2）探究不同偏振光的干涉，解释生活中与偏振相关的实验现象。

8、 密立根油滴实验再研究 董巧燕老师指导

实验目的：（1）加深对密立根油滴实验的认识；
（2）探索测量误差小的油滴静止平衡电压范围和匀速下落时间范围；
（3）辅助实验教学。

仪器装置：密立根油滴实验仪。

内容要求:（1）动态法测量大量的油滴带电量，总结分析规律，验证电荷电量量子化；
（2）动态法测量油滴带电量，总结分析规律，验证电荷电量量子化；
（3）总结油滴应满足的条件。

9、 磁性材料特征曲线演示教学仪器制作 董巧燕老师指导

实验目的：利用显而易见的现象定量反映抽象的物理概念磁矩及其特征；

仪器装置：铁氧体、磁铁、控温仪、力传感器、温度传感器、记录仪、导线、开关等。

内容要求：（1）搭建磁性材料特征曲线演示教学仪器；
（2）完成定量测量，并分析。

第二组．光学应用类的拓展研究（10个）

1、太赫兹波只读存储器的特性研究 张波老师指导

实验目的：太赫兹波是介于红外和微波之间的电磁波，太赫兹波科学技术是光学红外领域最为热门的研究领域，近十几年发展极为迅速，取得了诸多理论成果，也在技术领域找到了广泛应用。目前太赫兹波科学技术研究主要集中在波源和探测器、波传输、波谱和成像、波与物质相互作用等领域。太赫兹调制器是实现太赫兹通讯的关键部件。其调制的方法也涵盖了内调制和外调制（电，磁，光，热）等诸多手段。基于这些方法制作的器件也被广泛用于太赫兹调制器、开关、滤波器等器件。本实验主要研究在线电擦除太赫兹波只读存储器的特性研究。

实验装置：太赫兹时域光谱系统

实验要求：（1）掌握搭建太赫兹时域光谱系统的方法；

（2）学习制备有机太赫兹调制器的方法；

（3）掌握太赫兹存储器的测试方法，学习对其数据进行处理及分析。

2、基于氧化锡纳米涂层的太赫兹波调制特性研究　　张波老师指导

实验目的：太赫兹波是介于红外和微波之间的电磁波，太赫兹波科学技术是光学红外领域最为热门的研究领域，近十几年发展极为迅速，取得了诸多理论成果，也在技术领域找到了广泛应用。目前太赫兹波科学技术研究主要集中在波源和探测器、波传输、波谱和成像、波与物质相互作用等领域。本实验基于氧化锡纳米涂层的太赫兹波调制特性研究。

实验装置：太赫兹时域光谱仪

实验要求：（1）掌握搭建太赫兹时域光谱系统的方法；

（2）掌握氧化锡纳米涂层的太赫兹波调制的研究方法，学习对其数据进行处理及分析。

3、基于钙钛矿异质结外置连续激光对太赫兹波的调制研究　　张波老师指导

实验目的：通过激光激发钙钛矿异质结材料进而实现对太赫兹波的调制

仪器装置：THz-TDS系统、钙钛矿异质结材料、蓝色激光器

内容要求：(1)探究激光光强对太赫兹波调制特性的影响；
(2)探究激光入射角度对太赫兹波调制特性的影响；

4、基于钙钛矿晶体激光对太赫兹波的调制研究　　张波老师指导

实验目的：通过激光激发钙钛矿晶体材料进而实现对太赫兹波的调制

仪器装置：THz-TDS系统、钙钛矿材料、蓝色激光器

内容要求：(1)探究激光光强对太赫兹波调制特性的影响；
(2)探究钙钛矿材料对太赫兹调制的响应速度。

5、 基于石墨烯/钙钛矿异质结的太赫兹波调制特性研究　　张波老师指导

实验目的：太赫兹波是介于红外和微波之间的电磁波，太赫兹波科学技术是光学红外领域最为热门的研究领域，近十几年发展极为迅速，取得了诸多理论成果，也在技术领域找到了广泛应用。目前太赫兹波科学技术研究主要集中在波源和探测器、波传输、波谱和成像、波与物质相互作用等领域。本实验开展石墨烯/钙钛矿异质结的太赫兹波调制特性研究。

实验装置：太赫兹时域光谱仪

实验要求：1、掌握搭建太赫兹时域光谱系统的方法；

2、学习制备石墨烯/钙钛矿异质结的方法；

3、掌握太赫兹波调制的研究方法，学习对其数据进行处理及分析。

6、 无机钙钛矿太赫兹波只读存储器的特性研究 张波老师指导

实验目的：太赫兹波是介于红外和微波之间的电磁波，太赫兹波科学技术是光学红外领域最为热门的研究领域，近十几年发展极为迅速，取得了诸多理论成果，也在技术领域找到了广泛应用。目前太赫兹波科学技术研究主要集中在波源和探测器、波传输、波谱和成像、波与物质相互作用等领域。太赫兹调制器是实现太赫兹通讯的关键部件。其调制的方法也涵盖了内调制和外调制（电，磁，光，热）等诸多手段。基于这些方法制作的器件也被广泛用于太赫兹调制器、开关、滤波器等器件。本实验主要研究一种太赫兹波只读存储器的特性研究。

实验装置：太赫兹时域光谱系统

实验要求：1、掌握搭建太赫兹时域光谱系统的方法；

2、学习制备无机太赫兹调制器的方法；

3、掌握太赫兹存储器的测试方法，学习对其数据进行处理及分析。

7、基于微流控技术的三种有机溶剂的太赫兹光谱特性研究 苏波老师指导

实验目的：基于微流控技术的三种有机溶剂的太赫兹光谱特性研究

仪器装置：THz-TDS系统、微流控芯片

内容要求：(1)探究强太赫兹波产生与探测的机制；
(2)探究微流控技术的三种有机溶剂的太赫兹光谱特性研究

8、基于LT-GaAs外延片光电导天线的太赫兹波产生与探测 苏波老师指导

实验目的：基于LT-GaAs外延片光电导天线的太赫兹波产生与探测

仪器装置：THz-TDS系统、光电导天线

内容要求：(1)探究强太赫兹波产生与探测的机制；
(2)探究LT-GaAs外延片光电导天线的太赫兹波产生与探测

五、 几点说明

1.每个项目限选1人，每周与指导老师沟通工作状况；

2.查阅相关资料：查阅有关资料，了解相关题目的原理方法，仪器情况，以及最新进展，8学时，；

3.筹备实验：准备有关仪器设备，3学时；

4.实验操作：做2个实验，获取数据，12学时；

5.实验小论文：整理1-2个实验的资料，处理实验数据，写出对结果的分析和评价报告，提出改进方案或建议等；9学时。

6.课堂教学中要运用启发式、讨论式的教学方法，使学生掌握相关实验原理和方法，鼓励同学有自己的想法和创新；

7.进行实验指导，启发学生利用实验手段学习和研究物理规律。

六、 课程考核

（一）考核方式

本课程准备工作、实验测试和撰写论文或报告占学期总评成绩的70%；期末口试成绩占学期总评成绩的30%。

（二）考核内容

本课程以力热、电磁、光学及其应用，近代物理和电路应用等领域一些物理量测量、实验方法的探究、实验方案的设计和电子或光电器件制作等为内容，要求学生能够通过查阅资料，准备实验，进行相关测试，给出实验的分析评价结果。

七、教材、参考文献与其他教学资源

（一）教材：

《基础物理实验教程》，刘维 董巧燕主编，电子工业出版社，2014 年。
《太赫兹感测与成像》，张存林 等著，国防工业出版社，2009 年。
《太赫兹科学技术和应用》，许景周 等著，北京大学出版社，2014 年。
《傅里叶变换红外光谱分析》（第二版），翁诗甫，化学工业出版社，2010年。
《物理演示实验教程》，路峻岭，清华大学出版社，2005 年。
《中学物理教学与自制教具》，刘炳升，上海教育出版社，2000 年。
.....（每年由不同的指导老师给出）

（二）补充教材：由各指导老师给出

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《通信技术实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	通信技术实验				
	Experiments of Communication Technique				
课程编码	3060165		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	何敬锁	
学时学分	学分：0.5	总学时：8	理论：	实验：8学时	实践：
授课语言	中文				
先修课程	通信原理				

二、课程内容简介

本课程是为光电信息类专业学生开设的一门专业实践课程，主要目的在于加深学生对通信原理理论知识的理解，并初步掌握通信信号的基本流程、主流测试仪表的使用方法和测试技术。主要围绕模拟调制与解调系统，包括AM、DSB等方式，以及数字调制信号的观察和测试，数字信号的信道编码方法以及波形的观察等内容。

三、课程目标

L01：通过实验过程的实施，使学生加深对通信原理理论知识的理解，并初步掌握通信信号的基本流程、主流测试仪表的使用方法和测试技术。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、课程内容与基本要求

1. 模拟调制与解调技术。建立AM、DSB系统，包括将载波、基带信号引入调制器并发送进入信道，加入噪声，在接收端引出基带信号。建立系统后，观测基带信号、载波、调制信号的波形并分析特点，在接收端分析相干解调方法的原理。3学时
2. 数字调制技术。建立ASK、FSK系统，包括将载波、基带信号引入调制器并发送进入信道，加入噪声，在接收端引出基带信号。建立系统后，观测基带信

号、载波、调制信号的波形并分析特点，在接收端分析相干解调方法的原理。3学时

3. 数字信号的信道编码。建立基本的数字基带传输系统，引入AMI、HDB3等编码方式，在引入已知数字序列的基础上用示波器观测不同码型的波形，并体会编码规则与解码方法。2学时

五、先修课要求及教学方法建议

学生应先学习过通信原理、概率论、线性代数、信号与系统等课程。

建议:本课程为实验课程，应认真复习通信基本原理，积极参与课堂的问题讨论，同时可以采用本学期的 Matlab 课程学习到的仿真方法对实验内容进行研究，以加深对通信原理的理解。

六、考核方式

1.考核目标：通信信号的基本流程、主流测试仪表的使用方法和测试技术
2.考核方式：考查
3.考核内容：调制与编码实验过程的评价
4.评分标准：
通过：操作过程完全正确，无报错，测试结果完整；
不及格：程序不能运行，有报错，不能输出图形。

七、参考资料

1） 樊昌信主编《通信原理》 国防工业出版社，第 6 版
2） 曹志刚、钱亚生《现代通信原理》 清华大学出版社
3） 谭杨林等主编．数字通信原理．湖南大学出版社
4） 余兆明主编．数字电视及高清晰度电视．人民邮电出版社

《通信原理》教学大纲

一、课程信息

课程名称	通信原理			
	Communication theory			
课程编码	3060164	课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程			
适用专业	光电信息科学与工程			
开课部门	物理系	课程负责人	何敬锁	
学时学分	学分：3 总学时：48	理论：3	实验：	实践：
授课语言	中文			
先修课程	信号与系统、概率论等			

二、课程内容简介

本课程是为电子信息工程专业和通信工程专业学生开设的一门通信主干课程。从理论上建立了完整的通信系统架构以及对通信信号和系统性能的分析方法和系统模型，分析通信系统的基本原理、过程以及信号在时域和频域的特性，同时对通信系统中的编码、调制、信道、接收等功能模块给出分析和设计方案。本课程的主要任务是通过讲课、练习，使学生掌握通信原理的基础知识，掌握通信系统的一般问题的解决方法。

三、课程目标

通信原理侧重讲授信息传输原理。通过学习，学生要熟悉通信系统的信道模型，掌握各种模拟通信系统和数字通信系统的基本原理及抗噪声性能，掌握模拟信号数字化传输的基本原理及实现方法，熟悉新型数字带通调制技术及差错编码的基本原理。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解通信技术的发展历史和研究前沿，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：了解通信系统的基本架构及各环节的作用，掌握通信信号的时频域的特征，建立通信系统的基本理念；

L03：掌握基带和带通传输的基本原理、过程及信号的变化，能用于分析通信系统的传输过程。

L04：能对通信系统的过程和环节进行分析，能根据给定条件对通信系统进行有效性和可靠性分析。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 绪论（3学时，支撑课程目标1、2）

第十二节 通信的基本概念

第十三节 通信系统的组成

第十四节 通信系统的分类与通信方式

第十五节 信息及其度量

第十六节 通信系统主要性能指标

思考题：消息，信号及其信息的区别和联系，误码率和误信率之间的关系

第十六章 确知信号（3学时）（支撑课程目标2）

第十一节 确知信号的类型

第十二节 确知信号的频域性质

第十三节 确知信号的时域性质

思考题：频谱密度、能谱密度及功率谱密度的量纲分别是什么？

第十七章 随机过程（8学时）（支撑课程目标2）

第六节 随机过程的基本概念

第七节 平稳随机过程

第八节 高斯随机过程

第九节 平稳随机过程通过线性系统

第十节 窄带随机过程

第十一节 正弦波加窄带随机过程

第十二节 高斯白噪声

思考题：几种特殊随机过程的名称由来？

第十八章 信道（4学时）（支撑课程目标1、2）

第十节 无线信道和有线信道

第十一节 信道的数学模型

第十二节 信道特性对信号传输的影响

第十三节 信道中的噪声

第十四节 信道容量

思考题：对于连续高斯白噪声信道，带宽趋于无穷，信道容量是否也趋于无穷？信道容量与三要素之间的关系

第十九章 模拟调制系统（10学时）（支撑课程目标2，3，4）

第八节 幅度调制原理

第九节 线性调制抗噪声性能

第十节 角度调制

第十一节 调频系统的抗噪声性能

第十二节 各种模拟调制系统比较

第十三节 频分复用

思考题：线性调制意思和成因？门限效应成因？

第二十章 数字基带传输系统（8学时）（支撑课程目标2，3，4）

第八节 数字基带系统

第九节 数字基带信号（码型波形的选择）以及功率谱分析

第十节 无码间串扰系统

第十一节 抗噪声性能分析

第十二节 眼图

第十三节 部分响应和时域均衡

思考题：数字基带系统误码的内因和外因分别是什么？

第二十一章 数字带通传输系统（8学时）（支撑课程目标2，3，4）

第十一节 二进制数字调制原理

第十二节 二进制数字调制系统的抗噪声性能

第十三节 二进制数字调制系统的性能比较

思考题：数字调制系统抗噪性能分析

第二十二章 信源编码（4学时）（支撑课程目标2，3，4）

第一节 模拟信号的抽样定理

第二节 抽样信号的量化

第三节 脉冲编码调制

第四节 差分脉冲编码调制和增量调制

第五节 时分复用

思考题：时分复用和频分复用在现代通信系统中的应用

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.选用教材：樊昌信主编《通信原理》 国防工业出版社，2013 年第 7 版

2.参考文献

1）曹志刚、钱亚生《现代通信原理》 清华大学出版社，1992 年

2）谭杨林等主编. 数字通信原理. 湖南大学出版社

3）余兆明主编. 数字电视及高清晰度电视. 人民邮电出版社

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《统计力学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	统计力学				
	Statistical Mechanics				
课程编码	3060151		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	曾琦波	
学时学分	学分：4	总学时：64	理论：64	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，热学，数学物理方法				

二、课程内容简介

统计力学是物理系四大力学基础理论课之一，是物理学专业本科生的一门理论课、专业基础课。统计力学从微观理论出发，运用统计物理的方法对热力学系统的宏观性质进行研究，探索热力学现象的微观机理。主要内容包括热力学的基本规律，单元系和复相系的平衡条件，近独立粒子的最概然分布，玻尔兹曼统计，玻色统计和费米统计等。

三、课程目标

L01：要求学生熟练掌握统计力学的基本概念和基本方法，并能应用于研究热力学系统的基本规律和性质。

L02：培养学生的自主学习能力，以及锻炼学生的科学思维方法和逻辑思维能力。

L03：玻色统计和费米统计是现代物理学的重要内容，这部分的学习有利于培养开阔学生的思维，为后续的课程学习奠定基础。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-4	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章　热力学的基本规律（14 学时，支撑课程目标 1）

1.1　热力学系统的平衡态及其描述

1.2　热平衡和温度

1.3　物态方程

1.4　功

1.5　热力学第一定律

1.6　热容和熵

1.7　理想气体的内能

1.8　理想气体的绝热过程

1.9　理想气体的卡诺循环

1.10 热力学第二定律

1.11 卡诺定理

1.12 热力学温标

1.13 克劳修斯等式和不等式

1.14 熵和热力学基本方程

1.15 理想气体的熵

1.16 热力学第二定律的数学表述

1.17 熵增加原理的简单应用

1.18 自由能和吉布斯函数

第二章　均匀物质的热力学性质（6学时，支撑课程目标1）

2.1 内能、焓、自由能和吉布斯函数的全微分

2.2 麦氏关系的简单应用

2.3 气体的节流过程和绝热膨胀过程

2.4 基本热力学函数的确定

2.5 特性函数

2.6 热辐射的热力学理论

第三章　单元系的相变（4学时，支撑课程目标1,2）

3.1 热动平衡判据

3.2 开系的热力学基本方程

3.3 单元系的复相平衡条件

3.4 单元复相系的平衡性质

3.5 临界点和气液两相的转变 （自学内容：3.6 液滴的形成）

3.7 相变的分类

第四章　多元系的复相平衡和化学平衡 热力学第三定律（4 学时，支撑课程目标 1,2）

4.1 多元系的热力学函数和热力学方程

4.2 多元系的复相平衡条件

4.3 吉布斯相律 （自学内容：4.4 二元系相图举例）

4.5 化学平衡条件

4.6 混合理想气体的性质

4.7 理想气体的化学平衡

4.8 热力学第三定律

第五章不可逆过程热力学简介 （自学内容）

第六章　近独立粒子的最概然分布（12学时，支撑课程目标1,2）

6.1 粒子运动状态的经典描述

6.2 粒子运动状态的量子描述

6.3 系统微观运动状态的描述

6.4 等概率原理

6.5 分布和微观状态

6.6 玻尔兹曼分布

6.7 玻色分布和费米分布

6.8 三种分布的关系

第七章　玻尔兹曼统计（12学时，支撑课程目标1,2）

7.1 热力学量的统计表达式

7.2 理想气体的物态方程

7.3 麦克斯韦速度分布律

7.4 能量均分定理

7.5 理想气体的内能和热容

7.6 理想气体的熵

7.7 固体热容的爱因斯坦理论

7.8 顺磁性固体

第八章　玻色统计和费米统计（12学时，支撑课程目标2,3）

8.1 热力学量的统计表达式

8.2 弱简并理想玻色气体和费米气体

8.3 玻色-爱因斯坦凝聚

8.4 光子气体

8.5 金属中的自由电子气体

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学，热学，数学物理方法

2.教学方法建议：

1）在课堂上注意运用启发式、讨论式教学。从处理问题方法及知识系统上与普通物理热学的区分，突出从基本规律出发，用演绎推理的方法处理热力学问题。并能较好的建立统计力学与热学内容上的联系。

2）在本课程讲述内容中应有重点的选择几个热力学系统的实际问题，使学生能够从实际问题简化成模型，并能应用理论处理问题。

3）加强课外辅导答疑。

4）针对作业中的共性问题，在课堂上统一讲解。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义

2.选用教材：汪志诚《热力学统计物理》高等教育出版社 2019年第六版

3.参考资料：

林宗涵《热力学与统计物理学》北京大学出版社 2018年第二版

R.P.费曼《费曼统计力学讲义》高等教育出版社 2021年翻译版

R.K.Pathria and P.D.Beale《Statistical Mechanics》 Elsevier出版社 2011年第三版

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《物理光学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	(中文)物理光学				
	(英文) Physical Optics				
课程编码	3060541		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	左剑	
学时学分	学分：3	总学时：48	理论：48	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，信号与系统				

二、课程内容简介

物理光学课程作为工科的重要专业基础课,要让学生通过物理光学课的学习充分了解物理光学的基本现象、牢固建立清晰的物理图像、深入掌握物理光学的基本概念和基本规律、基本了解近代物理光学中的一些基本概念和当前前沿科研课题的一些研究现状、切实提高独立分析和解决物理光学问题的能力。既要让学生为相应后继课程（比如：激光原理与技术、非线性光学、量子光学、信息光学、光谱学等）的学习打好知识基础，又要为学生毕业后从事与物理学、尤其与光学有关的科学研究、教学及相关工作做好必要的理论和实验知识的准备。物理光学课程的重点内容是光的电磁理论、光的干涉、相干条件、光的衍射、衍射光栅、偏振态及其转换、光与物质的相互作用等。

三、课程目标

使学生全面、深入地掌握物理光学的基本概念、基本原理和基本分析计算方法，具备处理物理光学基本问题的能力;通过对物理光学不同发展阶段各种经典物理光学现象以及物理光学前沿问题的讨论，强化学生对物理光学基本概念和基本原理的理解，主要建立对光的波动性的正确认识，培养科学的世界观、思维方法和创新能力；引导学生关注光学研究前沿与国家重大战略需求之间的关系，增强学生从事光电领域的使命感。

L01：掌握光的干涉、衍射、偏振现象及其规律，对光的波动性形成深刻的认识；理解光与物质相互作用，为进一步探讨微观世界和宏观世界的联系与规律打下基础。

L02：在教学中引导学生对物理光学不同发展阶段的各种经典物理光学现象建立不同的物理模型，体会物理光学理论体系建立过程中的科学思想和研究方法，培养学生提出假想、构建模型、分析与综合以及实践求证等方面的能力。

L03：通过物理光学原理了解、熟悉物理光学器件的设计与发展，培养学生在未来有目的的研发新功能的光学器件的能力和素质，进一步拓展光学器件在各行业领域中应用，瞄准科技研究前沿，解决国家重大战略需求。

L04：通过学习和了解物理光学发展史、物理光学研究领域的突破和相关科学家的贡献，充分认识科学家所具备的科学素养和科学精神在人类获得对光的本性正确认识过程中所发挥的重要作用，培养学生勇于探索、追求真理的科学精神，增强学生从事光电事业的使命感。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度

L01	毕业要求 4-1,4-3	H	培养目标2	H
L02	毕业要求 5-2,5-3	H	培养目标3	H
L03	毕业要求 6-1,7-2	M	培养目标3	M
L04	毕业要求1-2,2-1，3-2	H	培养目标1	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 光的电磁波描述及叠加（5学时，支撑课程目标1、4）

第一节 波的基本概念、特点、数学描述

第二节 光波的叠加

阅读文献

钟锡华。现代光学基础。北京大学出版社，2012。

思考题

光程的应用。球面波向平面波的转化。

第二章 光的干涉（14学时，支撑课程目标1、2、3）

第一节 光的干涉条件分析

第二节 杨氏干涉

第三节 光场的时空相干性

第四节 分振幅干涉

第五节 多光束干涉

阅读文献

钟锡华。现代光学基础。北京大学出版社，2012。

梁铨廷。物理光学。电子工业出版社，2018。

思考题

波叠加的相干条件及其针对性。利用干涉场的对比度理解干涉现象以及时空相干性条件。法布里-珀罗工作原理与激光谐振腔的关系。

第三章 光的衍射（14学时，支撑课程目标1、2、3）

第一节 衍射现象

第二节 夫琅禾费衍射

第三节 光谱仪

第四节 菲涅尔衍射

阅读文献

钟锡华。现代光学基础。北京大学出版社，2012。

A.伽塔克（Ajoy Ghatak）著，张晓光等译。光学。清华大学出版社，2019.

思考题

比较菲涅尔衍射与夫琅禾费衍射。成像仪器的分辨本领。不同维度的周期结构与衍射联系。

第四章 光的双折射（10学时，支撑课程目标1、2、3）

第一节 光的偏振状态

第二节 晶体中的双折射现象

第三节 晶体光学器件

第四节 波片以及应用

阅读文献

钟锡华。现代光学基础。北京大学出版社，2012。

A.伽塔克（Ajoy Ghatak）著，张晓光等译。光学。清华大学出版社，2019.

思考题

利用折射率椭球面理解单轴晶体的双折射。偏振光的产生与检验。

第五章 光的吸收、色散和散射（5学时，支撑课程目标1、4）

第一节 光的吸收

第二节 光的色散

第三节 光的散射

阅读文献
钟锡华。现代光学基础。北京大学出版社，2012。
梁铨廷。物理光学。电子工业出版社，2018。
思考题
复数折射率如何描述介质的光学性能。散射机制的多样性。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学、信号与系统
2.教学方法建议：课堂讲授、课外延伸阅读相结合。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义。
2.选用教材：王沛、鲁拥华，《光学》，中国科学技术大学出版社，出版年：2021 年 12 月第一版
3.参考文献
[1]赵凯华，钟锡华。光学，北京大学出版社，1984.
[2]钟锡华。现代光学基础，北京大学出版社，2003.
[3]吴强。光学。科学出版社，2006.
4.课程网址：
5.相关教学资源网址：

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。
教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《物理学与世界进步》教学大纲

一、课程信息

课程名称	物理学与世界进步				
	Physics: Concepts and Connections				
课程编码	3062305		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☑通识课程 ☐专业课程				
适用专业	一年级各本科专业				
开课部门	物理系		课程负责人	乔宇	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：32	实验：0	实践：0
授课语言	中文				
先修课程	无				

二、课程内容简介

“物理学与世界进步”是首都师范大学物理系科学技术史教研室为非理科专业一年级本科生开设的“科学精神与自然关怀”类“通识选修”课。本课程旨在让文科专业的同学更好地认识物理学及其与社会的联系。课程从物理学的发展历程着眼，结合其丰富的哲学含义和社会联系，呈现从古典物理学到现代物理学的广阔视野。在这一过程中，既梳理物理学的基本概念及其人文意义，又介绍以相对论和量子理论为代表的现代宇宙观，还关注与物理有关的社会问题。

三、课程目标

L01：了解物理学的基本概念和后牛顿物理学的意义

L02：理解与物理学相关的社会问题和政策问题

L03：了解科学精神和科学方法，提高科学素质

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求7-1	M	培养目标2	H

L02	毕业要求7-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求7-1	H	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第0讲 课程导论（1学时，支撑课程目标1）

第1讲 科学的方法：经验和理性（1学时，支撑课程目标1、3）

阅读文献：教材第01章

思考题：经验和理性在科学中起什么作用？

第2讲 原子：事物的本性（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第02章

思考题：古希腊的原子有何特征？

第3讲 物体怎样运动（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第03章

思考题：运动学研究什么问题？

第4讲 物体为什么这样运动（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第04章

思考题：动力学研究什么问题？

第5讲 牛顿心目中的宇宙（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第05章

思考题：什么是牛顿世界观？

第6讲 能量守恒（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第06章

思考题：何为能量守恒？

第7讲 热力学第二定律（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第07章

思考题：违反热力学第二定律一定违反能量守恒吗？

第8讲 光和电磁（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第08章

思考题：电和磁的本质一样吗？

第9讲 电磁辐射与全球气候变化（2学时，支撑课程目标1、2）

阅读文献：教材第09章

思考题：电磁场是实在的吗？

第10讲 狭义相对论（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第10章

思考题： 狭义相对论的两条假设是什么意思？

第11讲 广义相对论和新宇宙学（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第11章

思考题：何为等效原理？

第12讲 量子观念（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第13章

思考题：我们怎么知道光是量子化的？

第13讲 量子论的宇宙（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第14章

思考题：量子论的宇宙和牛顿宇宙有什么不同？

第14讲 原子核和放射性：一种新力（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第15章

思考题：现代的原子和古希腊的原子一样吗？

第15讲 聚变和裂变：一种新能量（2学时，支撑课程目标1、2）

阅读文献：教材第16章

思考题：人类应该如何使用核能？

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：课堂讲授、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

1.考核目标：

① 了解物理学的基本概念和后牛顿物理学的意义

② 理解与物理学相关的社会问题和政策问题

③ 了解科学精神和科学方法，提高科学素质

2.考核方式与考核要求

① 出勤（10%）：由于课程所属门类是“通识选修”，加之大学时期的目标更加多元，因此不对出勤做严苛要求。然而，为了公平起见，拟随机点名2次，无故缺勤1次影响总评的5%。

② 作业（30%）：为督促大家认真听讲、及时阅读，本学期每人需提交3次作业（教师指定的书后思考题与习题），各占总评的10%。作业严禁抄袭，一经发现，课程不予通过并通报院系。

③ 考试（60%）：由于计划开课人数较多，考试可能仍然是评定成绩最公平的方式。按照惯例，将于第16周课上随堂开卷考试。

考核方式	考核要求	比重(%)	对应的课程目标
出勤	随机点名2次，无故缺勤1次影响总评的5%	10%	
作业	需提交3次作业（教师指定书后题）。	30%	课程目标1、2、3
考试	第16周课上随堂开卷考试	60%	课程目标1、2、3

3.填写《首都师范大学考试（考查）分析表》，与学生考试试卷或考查的论文、调查报告、实验报告、读书报告等一并保存一年。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.教材：

本课程选择了一本被广为使用的、为大学文科学生写的物理教材作为教材（教师将提供英文版第5版的PDF）：

Art Hobson, 2014. *Physics: Concepts and Connections* Fifth Edition. Pearson.

它的中译本很容易找到（教师将提供中译版第4版的PDF）：

秦克诚 刘培森 周国荣 译, 2008. 物理学的概念与文化素养 第四版 翻译版. 高等教育出版社.

2.参考资料：

对于选修本门课程的同学来说，可以进一步参考以下读物：

W. Thomas Griffith, Juliet Brosing, 2022. *The Physics of Everyday Phenomena: A Conceptual Introduction to Physics* 10th Edition. McGraw-Hill Education.

它的中译本也很容易找到：

罗一雄 译, 2022. 物理学与生活——日常现象的物理原理（第10版）. 电子工业出版社.

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《西方科学技术史》教学大纲

一、课程信息

课程名称	西方科学技术史				
	Science and Technology in World History				
课程编码	3062304		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☑通识课程 ☐专业课程				
适用专业	一年级各本科专业				
开课部门	物理系		课程负责人	乔宇	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：32	实验：0	实践：0
授课语言	中文				
先修课程	无				

二、课程内容简介

“西方科学技术史”是首都师范大学物理系科学技术史教研室为良乡基础学部一年级本科生开设的“科学精神与自然关怀”类“通识选修”课。本课程旨在介绍科学和技术在世界历史中的发展过程，涵盖内容具体包括：早期人类的技术、新石器时代的技术、希腊和希腊化时期的自然哲学、中世纪的自然哲学（伊斯兰世界、拜占庭帝国、拉丁西欧）、近代科学革命时期的自然哲学（1500-1700）、18世纪的启蒙运动与工业革命、19世纪科学和技术的发展、20世纪物理学和生命科学的重要成就及其技术应用。

三、课程目标

L01：了解世界历史中科学和技术发展的主要脉络

L02：了解历史不同时期科学和技术的组织形式

L03：了解历史不同时期科学和技术的社会影响

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求7-1	M	培养目标2	H

L02	毕业要求7-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求7-1	H	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第0讲 课程导论（1学时，支撑课程目标1）

第1讲 技术的起源（1学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第01章 人类的出现：工具与工具制造者

思考题：人类历史的三次伟大技术革命是什么？

第2讲 新石器时代与早期文明的技术（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第02章 农民时代；教材第03章 法老与工程师

思考题：人类历史的三次伟大技术革命是什么？

第3讲 自然哲学的起源（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第04章 得天独厚的希腊

思考题：阅读教材pp. 80-86，并结合课堂所讲，利用四元素、自然运动等概念，描述亚里士多德的宇宙

第4讲 希腊化时代与伊斯兰的兴起（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第05章 亚历山大及之后；教材第06章 永恒的东方

思考题：阅读教材pp. 94（最下）-96，并结合课堂所讲，解释本轮、偏心圆、均衡点三个概念的意义及其在托勒密体系中所起的作用

第5讲 世界人民的思与行（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第07章 中央帝国； 教材第08章 印度河、恒河及其他；教材第09章 新大陆

思考题：无

第6讲 拜占庭帝国与拉丁西方世界（2学时，支撑课程目标1、2）

阅读文献：教材第06章 永恒的东方；教材第10章 犁、马镫、枪炮与黑死病

思考题：阅读教材p. 211，并结合课堂所讲，概括第二次翻译运动的主要过程

第7讲 科学革命：天文学（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第11章 哥白尼掀起了一场革命；教材第12章 伽利略的罪与罚

思考题：请简述哥白尼、第谷·布拉赫的天文学体系；并说明为何哥白尼的工作可以看作是一场革命

第8讲 科学革命：物理学（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第12章 伽利略的罪与罚；教材第13章 上帝说，“让牛顿出世！”

思考题：无

第9讲 科学革命：其他领域（2学时，支撑课程目标1、2）

阅读文献：教材第11章 哥白尼掀起了一场革命；教材第12章 伽利略的罪与罚；教材第13章 上帝说，“让牛顿出世！”

思考题：在哥白尼出版《天球运行论》的那一年，还有人出版了另一部革命性的著作，请写出它的名称、作者和研究方法

第10讲 启蒙运动与工业革命（2学时，支撑课程目标1、3）

阅读文献：教材第14章 纺织业、木材、煤与蒸汽

思考题：燃素说如何解释密闭空间中燃烧蜡烛的熄灭；简述Newcomen、Watt蒸汽机的原理及后者相对于前者的进步性

第11讲 19世纪的物理科学（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第15章 革命的遗产：从牛顿到爱因斯坦

思考题：既中世纪和科学革命时期之后，在19世纪科学的组织形式又发生了什么变化？

第12讲 19世纪的生命科学（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第16章 生命自身

思考题：阅读教材pp. 381; 388; 391-392，并结合课堂所讲，简述拉马克（Lamarck）和达尔文（Charles Darwin）的进化学说原理；并从**神学**角度说明为何达尔文的工作可以看作是比肩哥白尼的革命

第13讲 工业文明的世界（2学时，支撑课程目标1、3）

阅读文献：教材第17章 工具制造者掌控全局

思考题：无

第14讲 新物理学与DNA双螺旋（2学时，支撑课程目标1）

阅读文献：教材第18章 新亚里士多德学派

思考题：请写出1953年分子生物学重要发展的发现过程

第15讲 核武器与基因组（2学时，支撑课程目标1、2、3）

阅读文献：教材第19章 核武器、互联网与基因组

思考题：请写出建立在20世纪物理学和生物学的发展之上的两个大工程的名称，并说明回答为什么它们能被称为大工程

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：课堂讲授、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

1.考核目标：

① 了解世界历史中科学和技术发展的主要脉络

② 了解历史不同时期科学和技术的组织形式

③ 了解历史不同时期科学和技术的社会影响

2.考核方式与考核要求

① 出勤（10%）：由于课程所属门类是“通识选修”，加之大学时期的目标更加多元，因此不对出勤做严苛要求。然而，为了公平起见，拟随机点名2次，无故缺勤1次影响总评的5%。

② 作业（30%）：为督促大家认真听讲、及时阅读，本学期每人需提交3次作业（简答题形式，每次1000字以内即可），各占总评的10%。作业严禁抄袭，一经发现，课程不予通过并通报院系。

③ 考试（60%）：由于计划开课人数较多，考试可能仍然是评定成绩最公平的方式。按照惯例，将于第16周课上随堂开卷考试。

考核方式	考核要求	比重(%)	对应的课程目标
出勤	随机点名2次，无故缺勤1次影响总评的5%	10%	
作业	需提交3次作业（简答题，每次1000字以内）。	30%	课程目标1、2、3

考试	第16周课上随堂开卷考试	60%	课程目标1、2、3

3.填写《首都师范大学考试（考查）分析表》，与学生考试试卷或考查的论文、调查报告、实验报告、读书报告等一并保存一年。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.教材：

考虑到高中阶段一般并没有与“科学技术史”对应的课程，同时考虑到各专业的同学具有不同水平的科学背景，本课程**首先**选择了一本在国内外都被广为使用的通史读物作为教材（教师将提供英文版第3版的PDF）：

J. E. McClellan Ⅲ, H. Dorn, 2015. *Science and Technology in World History*: *An Introduction Third Edition*. Johns Hopkins University Press.

它的中译本很容易找到（教师将提供中译版第2版的PDF）：

王鸣阳 陈多雨 译, 2020. 世界科学技术通史. 上海科技教育出版社.

2.参考资料：

其次，对于选修本门课程的同学来说，提前（或同时）阅读世界通史将有助于掌握课程的内容。关于这一主题，本课程推荐以下读物：

Leften Stavrianos, 1999. *A Global History*: *From Prehistory to the 21st Century* 7th Edition. Pearson Education.

它的中译本也很容易找到：

吴象婴 梁赤民 译 《全球通史》编辑小组 校译, 2019. 全球通史（从史前到21世纪）. 北京大学出版社.

再次，对于那些对科学技术史很感兴趣、且英语基础较好的同学来说，可以在课外进行进一步的阅读。考虑到在历史上的绝大多数时期，科学和技术其实是各自分别发展的，本门课程再推荐两本通史类读物，作为补充：

A. Ede, L. B. Cormack, 2022. *A History of Science in Society*: *From Philosophy to Utility* Fourth Edition. University of Toronto Press.

Daniel Headrick, 2009. *Technology*: *A World History*. Oxford University Press.

最后，希望大家在大学生活开始时就能知道并尽早明白，读书和科研是两码事。对于有志到科学技术史学科读研深造的同学来说，除了上述通史类文献之外，还要注重原始文献（primary sources）和研究性二手文献（secondary sources）。原始文献指的是科学技术史的**研究对象**撰写的材料，比如牛顿（Isaac Newton）的《自然哲学的数学原理》（*Principia*）；二手文献指的是科学技术史的**研究者**（而非通史类读物、教材的作者）撰写的材料，比如科学史家柯瓦雷（Alexandre Koyré）的专著《牛顿研究》（*Newtonian Studies*）。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《信号与系统》教学大纲

一、课程信息

课程名称	（中文)信号与系统				
	（英文）Signals and Systems				
课程编码	3060539		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	左剑	
学时学分	学分：3	总学时：48	理论：48	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，电路分析				

二、课程内容简介

信号与系统课程系统地讲述了信号、系统和变换的理论与应用，强调先连续后离散和先时域后变换域的结构体系，涵盖连续时间信号和系统以及离散时间信号和系统两方面的内容，主要包括：傅里叶级数、傅里叶变换、拉普拉斯变换等。课程内容充分融合了本学科的最新研究方向和成果，并配备了MATLAB程序，将大量概念与真实信号与系统联系起来，旨在培养学生的实践能力。

三、课程目标

信号与系统课程主要研究确知信号的特性，线性时不变系统的特性，信号通过线性时不变系统的基本分析方法，以及信号与系统分析方法在某些重要工程领域的应用。该课程是学习《通信原理》、《数字信号处理》等后续课程所必备的基础。通过本课程的学习，使学生掌握信号分析与线性系统分析的基本理论及分析方法，能对工程中应用的简单系统建立数学模型，并对数学模型求解。

L01：掌握连续信号和离散信号、连续线性时不变系统和离散线性时不变系统在时域、频域和复频域的基本理论和常用分析方法。

L02：深刻理解线性时不变系统基于信号分解和响应合成的系统分析思想；掌握频域和复频域系统函数的概念及相关应用。

L03：掌握连续信号抽样、滤波器系统等基本理论，并能够运用相关知识对简单的工程系统进行分析。

L04：能够运用信号与系统变换域分析等理论，设计工程问题中的信息获取、给出传输与处理环节的解决方案。能够自主学习信号处理新技术、新方法，成为具有使命担当、家国情怀、迁移创新精神的终身学习者。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求 4-1,5-3	H	培养目标2	H
L02	毕业要求 4-1,4-2,5-3	H	培养目标2	H
L03	毕业要求 4-1,4-2,5-3	M	培养目标3	M
L04	毕业要求1-2,2-1，3-2，6-1,7-2	M	培养目标1	M

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 连续时间信号的数学描述（6学时，支撑课程目标1、4）

第一节 连续时间信号函数

第二节 函数的组合

第三节 信号函数的运算

第四节 周期函数

第五节 信号能量和功率

阅读文献

奥本海默 著，刘树棠译。信号与系统。西安交通大学出版社，2010。

思考题

冲激函数的意义。信号的能量与功率的意义。

第二章 离散时间信号的描述（6学时，支撑课程目标1、4）

第一节 采样和离散时间函数

第二节 奇异函数

第三节 离散时间信号函数的运算

第四节 周期函数

第五节 离散时间信号能量和功率

阅读文献

奥本海默 著，刘树棠译。信号与系统。西安交通大学出版社，2010。

思考题

采样的方式。离散时间信号的周期性。不同的解析式可能代表完全相同的离散时间函数。

第三章 系统的描述和时域分析（9学时，支撑课程目标1、2、4）

第一节 连续时间系统的描述

第二节 离散时间系统的描述

第三节 连续时间系统的时域分析

第四节 离散时间系统的时域分析

阅读文献

奥本海默 著，刘树棠译。信号与系统。西安交通大学出版社，2010。

思考题

LTI系统的全响应与系统的特性之间的关系。

第四章 连续时间傅里叶方法。（12学时，支撑课程目标2、4）

第一节 连续时间傅里叶级数

第二节 连续时间傅里叶变换

第三节 稳定系统的频率响应

阅读文献

奥本海默 著，刘树棠译。信号与系统。西安交通大学出版社，2010。

思考题

稳定系统的频率响应和系统冲激响应的关系。

第五章 拉普拉斯变换（12学时，支撑课程目标2、4）

第一节 拉普拉斯变换的发展，系统的传递函数

第二节 拉普拉斯逆变换定义

第三节 拉普拉斯变换的存在性

第四节 拉普拉斯变换对，部分分式展开

第五节 拉普拉斯变换的性质

第六节 单边拉普拉斯变换以及应用

阅读文献

奥本海默 著，刘树棠译。信号与系统。西安交通大学出版社，2010。

思考题

单边拉普拉斯变换如何应用在实际问题的解决。

第六章 采样和系统频率响应分析（3学时，支撑课程目标3、4）

第一节 连续时间采样

第二节 频率响应

第三节 连续时间滤波器

阅读文献

奥本海默 著，刘树棠译。信号与系统。西安交通大学出版社，2010。

思考题

滤波技术的实际应用。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学、电路分析。

2.教学方法建议：课堂讲授、课外延伸阅读相结合。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义。

2.选用教材：Michael J. Roberts著，胡剑凌等译，《信号与系统 使用变换方法和MATLAB分析》，机械工业出版社，出版年：2013 年 6 月第一版

3.参考文献

[1] 郑君里等，信号与系统（第三版）上册、下册，北京：高等教育出版社，2011 年 3 月

[2] Alan V.Oppenheim 等，刘树棠译，信号与系统（第 2 版），西安：西安交通大学出版社，1998 年 3 月

4.课程网址：

5.相关教学资源网址：

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《信息光学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	信息光学				
	Information Optics				
课程编码	3060550.01		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	张亮亮	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：32学时	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	信号与系统等				

二、课程内容简介

本课程是将信息理论中的信号与系统的概念应用于光学系统，并采用计算机进行分析与计算的一个光学分支，是现代光学的一个重要组成部分，是图像信号传输、处理、记录、存储、再现等技术的理论基础与分析工具，是一门重要的专业基础课。本课程的重点是讲述光学信息的概念、描述光学信息系统的方法、以及利用它们进行信息处理的相关理论与技术应用，并介绍本学科最新研究成果及动态。

三、课程目标

使学生初步了解信息光学的内容、概念、方法以及应用，适当略去繁杂的公式推导，着重于概念与方法的掌握，使学生在已修课程“物理光学和应用光学”的基础上加深对于光传播的认识，掌握研究空间光信号传播、光信息处理的基本理论方法，并结合信息光学实验课程，使学生了解和掌握信息光学的现象和应用，为今后学生的继续深造或从事相关研究和技术工作打下基础。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解信息光学的发展历史和研究前沿，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：了解信息光学的基本架构及各环节的作用，掌握光信息传播的特征，建立信息光学的基本理念；

L03：掌握光信息处理的基本理论方法，了解和掌握信息光学的现象和应用；

L04：结合课程学习，提高分析问题与解决问题的能力，树立正确的学习目的和科学、严谨的学风。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

引言

什么是信息光学

本课程的主要内容

课程要求及考核方式

二维线性系统分析

二维傅里叶变换 常用函数及其傅里叶变换

线性系统 二维线性不变系统 脉冲响应 传递函数

抽样定理

标量衍射的角谱理论

光波的数学描述 平面波和球面波的复振幅表示

空间频率 空间频谱（角谱）及其传播

标量衍射的角谱理论

夫琅禾费衍射与傅里叶变换

菲涅尔衍射（略讲）

光学成像系统的频率特性

透镜的位相和傅里叶变换性质

相干照明衍射受限系统的成像分析

衍射受限系统的相干传递函数

衍射受限系统的非相干传递函数

相干与非相干成像系统的比较

光全息术

波前记录与再现

基元全息图分析

平面全息图及其衍射效率

体积全息图

计算全息术及其应用

全息纪录介质

光学信息处理技术

光学频谱分析系统和空间滤波

阿贝二次成像理论

阿贝-波特实验

空间频率滤波系统

空间滤波的傅立叶分析

滤波器的种类及其应用

相干光学信息处理

多重像的产生

图像的相加和相减

光学图像识别

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

平时考核：平时成绩占总成绩的20%-40%。平时成绩的主要依据是课堂小测验成绩、作业和出勤情况。

期末考试：期末考试成绩占总成绩的60%-80%。期末考试一般采用闭卷笔试；有条件时，可增加口试等辅助形式。

七、教材、参考文献与其他教学资源

教材：

光学信息技术原理及应用（第2版），陈家璧，苏显渝主编，高等教育出版社 2009.11

参考书目：

1、傅里叶光学，吕乃光，机械工业出版社，2006.4

2、傅里叶光学导论(第三版)，古德曼著 秦克诚译，电子工业出版社 2006.9 第1版

3、信息光学原理，苏显渝，吕乃光，陈家璧编著，电子工业出版社 2010.12

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《虚拟仪器》教学大纲

一、课程信息

课程名称	虚拟仪器 Virtual Instruments				
课程编码	3060079	课程性质	☑必修 ☐选修		
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程专业必选，其它专业任选				
开课部门	物理系		课程负责人	赵国忠	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：20学时	实验：12	实践：
授课语言	中文				
先修课程	计算机基础、C语言程序设计等				

二、课程内容简介

本课程是为物理学和光电信息工程专业学生开设的一门专业选修课程。通过本课程的学习，学生可以掌握虚拟仪器及LabVIEW的基础知识，熟悉有关虚拟仪器设计的相关技能和设计方法，了解基于计算机的测试测量与自动化控制技术。为进一步学习相关专业课程和从事测试测量与自动化控制工程技术工作奠定基础。

三、课程目标

虚拟仪器侧重图形化程序设计和基于计算机的测控技术。通过学习，学生要熟悉LabVIEW程序设计，掌握这种图形化程序设计的基本原理及设计方法，掌握基于LabVIEW的数据采集及实现方法，熟悉基于计算机的测控技术方法和主要应用。本课程的具体教学目标如下：

L01：了解虚拟仪器基本概念和图形化程序设计基础，培养学生的学习兴趣和科学素养。

L02：掌握LabVIEW程序设计原理和方法，掌握图形化编程以及有关虚拟仪器设计的相关技能和设计方法。

L03：掌握基于虚拟仪器的数据采集、模块化仪器及网络化应用，能用于实现基本的自动化测控。

L04：熟悉基于虚拟仪器的自动化测控技术，能够实现若干虚拟仪器功能及其综合测控实验，并在系统内进行有效的数据处理与分析。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-3	M	培养目标2	M
L02	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L03	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	M	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 虚拟仪器与 LabVIEW 基础（3学时，支撑课程目标1、2）

第十七节 虚拟仪器（VI）的基本概念

第十八节 LabVIEW 基础

第十九节 VI 编辑和调试技术

思考题：什么是图形化程序设计？

第二章 LabVIEW 程序设计基础（3学时，支撑课程目标2）

第一节 程序结构

第二节 公式节点

第三节 迅捷（Express） VI

思考题：图形化程序设计的优势与不足

第三章 LabVIEW 程序设计方法（6 学时，支撑课程目标 2）

第十四节 数组、簇和波形

第十五节 图形控件和图形数据显示

第十六节 字符串和文件 I/O

思考题：图形化程序设计如何输入输出数组、簇和波形？

第四章 模块化仪器与数据采集（8 学时，支撑课程目标 3）

第十三节 模块化仪器

第十四节 数据采集

第十五节 信号处理与分析

第十六节 网络应用

思考题：图形化程序设计如何实现数据采集与分析？

第五章 虚拟仪器实验（12 学时，支撑课程目标 4）

第十五节 模块化仪器的使用和程序设计

第十六节 波形采集与存储实验

第十七节 基于声卡的数据采集和声音信号存储

第十八节 基本电信号的测量

第十九节 二极管伏安特性的测量与分析

思考题：二极管伏安特性测量如何提高测量精度和可靠性？

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：课堂讲授、上机实习、专门实践及课外延伸阅读相结合

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义：《虚拟仪器实验》

2.选用教材：赵国忠等编《虚拟仪器设计实训入门》 国防工业出版社，2008年第 1 版

3.参考文献：

(1) 雷振山，《LabVIEW 7 Express 实用技术教程》，中国铁道出版社，２００４；

(2) 周求湛，钱志鸿，刘萍萍等，《虚拟仪器与 LabVIEW 7 Express 程序设计》，北京航空航天大学出版社，２００４；

(3) National Instruments (NI), 《Getting started with LabVIEW》, NI Press, 2003;

4.课程网址：

5.相关教学资源网址：

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《研究性学习》（3060166.01）教学大纲

一、课程信息

课程名称	研究性学习				
	Research Study				
课程编码	3060166.01		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	张盛博	
学时学分	学分：0.5	总学时：16	理论：0 学时	实验：0 学时	实践：16 学时
授课语言	中文				
先修课程	本专业的相关基础课程				

二、课程介绍

研究性学习课程是物理系光电信息科学与工程专业开设的专业实践必修课。该课程为评价性课程，由任课教师在学期初布置研究性学习任务，并在学期末通过质疑、答辩的形式对学生进行考查。

三、课程目标

研究性学习课程通过指导学生在物理系专业课程教学之外进行自主学习，培养学生主动地获取知识、学习知识、应用知识的习惯，提升学生发现问题、提出问题、解决问题的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-1	M	培养目标2	M

四、课程内容和学时分配

第1周：布置研究性学习课题要求

第2周至第15周：学生自主学习

第16周：通过质疑、答辩的形式对学生进行考查

五、教材与学习资源

本专业相关书籍。

六、先修课要求及教学策略与方法建议

先修课程：本专业的相关基础课程。

方法建议：主动获取知识、学习知识、应用知识，提升发现问题、提出问题、解决问题的能力。

七、考核方式

通过质疑、答辩的形式接受考查。

《应用光学》教学大纲

一、课程信息

课程名称	应用光学				
	Applied Optics				
课程编码	3060544		课程性质	☑必修　☐选修	
课程类型	☐通识课程　☑专业课程				
适用专业	光电信息科学与工程				
开课部门	物理系		课程负责人	叶佳声	
学时学分	学分：3	总学时：48学时	理论：48学时	实验：0	实践：0学时
授课语言	中文				
先修课程	无				

二、课程内容简介

应用光学是光电信息科学与工程专业本科生的一门专业核心课程。本课程以几何光学的基本定律为理论基础，基于光线的概念，比较系统地讲述了理想光学系统的成像理论、光学系统的像差分析、典型光学系统的工作原理等。内容包括：几何光学基本定律与成像概念、理想光学系统、平面与平面系统、光学系统中的光阑和光束限制、光度学和色度学基础、光线的光路计算及像差理论、典型光学系统等。

三、课程目标

通过本课程学习，使学生能比较全面地掌握几何光学的基础知识并灵活运用到工程应用实践中，培养学生解决实际问题的能力，更加适应现代光电子技术应用的需求，为以后从事光学和光电技术等方面工作打下坚实的基础。本课程的具体教学目标如下：
L01：了解本课程的概况，掌握几何光学的基本定律，强化学生的基础理论；
L02：熟练分析理想光学系统的成像特性，并用于解决具体的实践问题；
L03：理解实际光学系统中由于光束限制带来的问题及解决的方法；
L04：掌握光学量的传播规律，熟悉颜色的混合和匹配规律；
L05：掌握光学系统的像差理论，能对实际光学系统的像差进行分析和校正；
L06：掌握几种典型的光学系统的原理，并能熟练应用于实际光学系统的设计。

四、教学内容、要求及进度安排

绪论：《应用光学》课程的简介
1学时(支撑课程目标L01)
第一章：几何光学基本定律与成像概念　5学时(支撑课程目标

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求4-1	H	培养目标2	H
L02	毕业要求5-2	M	培养目标3	M
L03	毕业要求4-3	M	培养目标2	H
L04	毕业要求5-3	H	培养目标3	M
L05	毕业要求4-2	H	培养目标2	H
L06	毕业要求4-3	H	培养目标2	H

L01)

1.1几何光学的基本定律
1.2成像的基本概念与完善成像条件
1.3光路计算与近轴光学系统
1.4球面光学系统

第二章：理想光学系统　　9学时(支撑课程目标L02)

2.1理想光学系统与共线成像
2.2理想光学系统的基点与基面
2.3理想光学系统的物像关系
2.4理想光学系统的放大率
2.5理想光学系统的组合
2.6透镜

第三章：平面与平面系统　　6学时(支撑课程目标L02)

3.1平面镜成像
3.2平行平板
3.3反射棱镜
3.4折射棱镜与光楔
3.5光学材料

第四章：光学系统中的光阑与光束限制　　6学时(支撑课程目标L03)

4.1光阑
4.2照相系统中的光阑
4.3望远系统中成像光束的选择
4.4显微系统中的光束限制与分析
4.5光学系统的景深

第五章：光度学和色度学基础　　6学时(支撑课程目标L04)

5.1辐射量与光学量及其单位
5.2光传播过程中光学量的变化
5.3成像系统像面的光照度
5.4颜色的分类及颜色的表观特征
5.5颜色混合及格拉斯曼颜色混合定律
5.6颜色匹配

第六章：光线的光路计算及像差　　6学时(支撑课程目标L05)

6.1概述
6.2 光线的光路计算
6.3轴上点的球差
6.4正弦差和慧差
6.5场曲和像散
6.6畸变
6.7色差

第七章：典型光学系统　　9学时(支撑课程目标L06)

7.1眼睛及其光学系统
7.2放大镜
7.3显微镜系统
7.4望远镜系统
7.5望远镜目镜

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无
2.教学方法建议：在本课程的教学过程中，采用多媒体教学方式，通过图片和视频动画等方式，丰富学生对物理问题的理解手段。

六、考核方式

必修课：见考试大纲。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义：无。

2.选用教材:《工程光学基础教程》，第 2 版，郁道银、谈恒英主编，机械工业出版社，2017.07.

3.参考文献

(1)《工程光学》，李湘宁主编，科学出版社，2005.08
(2)《光学工程基础(一)》，毛文炜编著，清华大学出版社，2006.05
(3)《工程光学实验教程》，贺顺忠主编，机械工业出版社，2007.07
(4)《工程光学复习指导与习题解答》，蔡怀宇编著，机械工业出版社，2009
(5)《工程光学学习指导与习题详解》，王红敏等编著，北京大学出版社，2011.10
(6)《光学工程基础实验》，杭凌侠编著，国防工业出版社，2011.04
(7)《工程光学》第三版，郁道银、谈恒英主编，机械工业出版社，2011.06

4.课程网址：无。

5.相关教学资源网址：无。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制,任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《原子物理》教学大纲

一、课程信息

课程名称	原子物理				
	Atomic physics				
课程编码	3067102		课程性质	☑必修 ☐选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	李松	
学时学分	学分：3	总学时：48	理论：48	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	高等数学，力学，热学，光学，电磁学				

二、课程内容简介

原子物理学是物理系的重要课程之一，上承经典物理，下接量子力学，主要探究介于分子和原子核两层次之间物质结构。本课程从物理实验规律出发，引进量子化概念，探讨原子和原子核的结构以及运动规律，从微观机制解释物质的宏观性质。同时介绍原子物理学知识在现代科学技术上的重大应用。

三、课程目标

L01：要求学生了解原子物理学的发展历程，了解原子和原子核等相关知识在现代科学技术上的重大应用，了解正在发展的学科前沿。

L02：要求学生初步建立描述微观世界的物理图象，掌握原子、原子核的微观结构和运动规律，掌握研究原子物理问题的基本方法，培养分析问题和解决问题的能力。

L03：培养学生的自主学习能力，培养勇于思考、探索和发现的科学素养，培养科学思维方法和科学研究能力，培养辩证唯物主义世界观。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度

L01	毕业要求3-1	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-2	H	培养目标2	H
L03	毕业要求3-4	M	培养目标2	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章 绪论及原子的核式模型（3学时，支撑课程目标1、3）

第一节 电子的发现

第二节 汤姆逊原子模型

第三节 卢瑟福原子模型

第四节 核式结构模型的验证

第二章 原子的能级和辐射（6课时，支撑课程目标2）

第一节 氢原子光谱

第二节 玻尔氢原子理论

第三节 弗兰克-赫兹实验

第四节 类氢离子光谱

第五节 对应原理和玻尔理论的地位

第三章 碱金属原子（15课时，支撑课程目标1、2）

第一节 量子力学初步

第二节 碱金属原子的光谱

第三节 碱金属原子光谱的精细结构

第四章 多电子原子（6课时，支撑课程目标2、3）

第一节 氦原子的光谱和能级

第二节 对氦原子的光谱和能级的解释

第三节 原子的壳层结构与元素周期表

第四节 X射线内层电子的跃迁

第五章 磁场中的原子（6课时，支撑课程目标2、3）

第一节 原子的磁矩

第二节 磁场中的原子

第三节 斯特恩—盖拉赫实验

第四节 顺磁共振

第五节 塞曼效应

第六章 原子核（12课时，支撑课程目标1、2、3）

第一节 原子核的基本性质

第二节 原子核的衰变

第三节 原子核反应

第四节 核的裂变

第五节 轻核的聚变

第六节 核力

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：高等数学，力学，热学，光学，电磁学

2.教学方法建议：

1）通过与经典物理学和量子力学比较，阐明原子物理学承上启下的特殊性。原子物理虽然属于近代物理，但仍是普通物理的重要组成部分，应该具有普通物理的特点，要注重基本的物理实验、物理图像、物理思想和物理模型。

2）以启发式教学为主，学生自学为辅。从实验规律出发，引进量子化概念，探讨原子和原子核的结构以及运动规律，从微观机制解释物质的宏观性质。结合近代物理实验课程，让学生直观理解原子物理现象，引导学生自主探究，培养他们的创新思维。紧密结合现代科学技术知识，加深学生对所学知识的印象，开阔他们的视野，激发学习兴趣，培养创新意识。提倡学生课外查阅文献了解学科前沿。

3）以小组讨论方式加强课外辅导答疑。

4）针对作业中的共性问题，在课堂上统一讲解。

六、考核方式

必修课：见考试大纲

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义

2.选用教材：褚圣麟《原子物理学》高等教育出版社 1979年第一版

3.参考资料：

杨福家《原子物理学》高等教育出版社 2005年第四版

刘克哲 张承琚《物理学》高等教育出版社 2012年第四版

Richard P. Feynman《费曼物理学讲义》世界图书出版公司 2003年

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《中国科学技术史》教学大纲

一、 课程信息

课程名称	中国科学技术史				
	The History of Science and Technology in China				
课程编码	3062303		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☑通识课程 ☐专业课程				
适用专业	所有专业				
开课部门	物理系		课程负责人	朱慧涓	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：32学时	实验：	实践：
授课语言	中文				
先修课程	无				

二、课程内容简介

本课程为面向全校本科生一年级的通识课。本课介绍中国科学技术的发展历程，分为中国古代科学技术史和中国近代科学技术史这两个部分。在古代部分，介绍中国古代的主要科技成就，包括天、算、农、医等知识体系和包括四大发明在内的古代重大科技成就，以体现中国古代人民在探索自然方面的智慧结晶和开创性贡献。在近代部分，介绍中国近代科学由古代科学向近代科学的转变过程，包括明清之际的西学东渐以及中国近代科技发展，以呈现中国与西方科学技术互动的早期过程。使学生了解中国科学技术的发展面貌，熟悉中国古代科学技术的主要成就、西方近代科学的传入以及中国科学技术的现代化转型过程。通过对中国古代科技成就的学习，使学生接受中国文化的熏陶，培养学生对传统文化的喜爱；通过对中国近代科技史的学习，使学生了解中国科学家的爱国情操与攀登精神，树立学生的科学精神，增强他们的社会责任感和使命感。

三、课程目标

L01. 了解中华文明是世界文明的重要组成部分，中国古代科学技术为近现代科学技术的发展做出了突出贡献；
L02. 了解中国古代科技的独特之处，学习在此基础上形成的传统文化；
L03. 了解中西方在近代的科技交流与互动，通过这一全球化进程的早期例证，加深对构建人类命运共同体的认识；
L04. 了解中国科技的近现代转型过程，学习中国科学家们的爱国情操与攀登精神，培养科学精神；

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求1-1	H	培养目标1	H
L02	毕业要求3-1	M	培养目标2	M
L03	毕业要求9-1	H	培养目标4	M

L04	毕业要求2-2	H	培养目标1	H

四、教学内容、要求及进度安排

第一章　导论（2学时，支撑课程目标1、3）

1.1 本课程的教学目的、主要内容与任务要求

1.2 中国科学技术史的总体轮廓

第二章 中国文明的起源（2学时，支撑课程目标1、2）

2.1 现代中国人从何处来

2.2 中国最早的农业发端

2.3 多元一体的“中华文明”的形成

第三章　中国礼乐文明的形成（夏、商、西周）（2学时，支撑课程目标1、2）

3.1 从龙山时代到夏朝建立

3.2 商文明基石：青铜器与甲骨文

3.3 中国礼乐文明的形成

第四章 中国古代科技的奠基期（春秋战国）（4学时，支撑课程目标1、2）

4.1 科技飞跃的大背景

4.2 铁器时代与农业、手工业的升级

4.3 观天授时：天文历算初成体系

4.4 中国古人的算数方法：筹算

4.5 先秦的科学典籍：对自然和人的探索

第五章　中国古代科学技术体系的形成（秦汉）（2学时，支撑课程目标1、2）

5.1 中国传统数学体系的形成

5.2 中国传统天文学格局形成

5.3 医药学体系的充实提高

5.4 东汉造纸技术的改进

第六章 中国古代科学技术体系的提高（2学时，支撑课程目标1、2）

6.1 地学新进展——裴秀和制图六体、郦道元与《水经注》

6.2 数学的发展——数学家刘徽和祖冲之

6.3 贾思勰和《齐民要术》

6.4 医药学体系的完善和发展

第七章 中国古代科学技术体系的发展（4学时，支撑课程目标1、2）

7.1 隋唐的官办科学教育

7.2 隋唐天文学发展

7.3 雕版印刷术的发明

7.4 运河和桥梁建筑

第八章 中国古代科学技术体系的高峰（宋元）（4学时，支撑课程目标1、2）

8.1 领先世界的发明创造：指南针的发明与活字印刷术

8.2 发展高峰的数学及天文学

8.3 农学的高度发展

8.4 建筑技术、手工业（瓷器、纺织技术）

8.5 科技人物沈括以及梦溪笔谈

第九章 中国传统科学技术的缓慢发展（明清）（2学时，支撑课程目标2、3）

9.1 造船航海技术

9.2 声学知识、地方志和地图测绘

9.3 医学发展以及本草纲目

9.4 中国古代百科全书：宋应星与《天工开物》

第十章 西方近代科学技术的传入（4学时，支撑课程目标3、4）

10.1 明以前中外科技交流

10.2 耶稣会传教士来华及传播西学

10.3 西方传入的天文、数学知识

10.4 明清天文、数学领域成就

10.5 西方科技传入对中国的影响

第十一章　中国近代科学技术的形成（4学时，支撑课程目标3、4）

11.1 近代中国的社会-18、19世纪西方科学技术的进步

11.2 洋务运动和西方科学技术知识的大量传入

11.3 19世纪末的科学翻译和新式教育

11.4 20世纪初期的中国科学和技术

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：无

2.教学方法建议：课堂讲授、小组讨论、课外延伸阅读相结合

六、考核方式

1.考勤：10分；课堂任务：40分

2.随堂开卷考试：50分，题型：选择题、填空题、问答题。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1. 教材：《简明中国科学技术史话》，陈美东主编，中国青年出版社。
2. 参考资料：

(1)《中国科学技术史稿》（上、下），杜石然等编，科学出版社。

(2)《中国科学技术史纲》，汪建平、闻人军主编，武汉大学出版社。

(3)《中国科技十二讲》，杨小明、张怡著，重庆出版社。

(4)《中国古代重要科技发明创造》，中国科学院自然科学史研究所编著，中国科学技术出版社。

(5)《中华科学文明史》（上、下），[英]李约瑟著，[英]柯林·罗南改编，上海人民出版社。

(6)《文明的滴定：东西方的科学与社会》，[英]李约瑟著，张卜天译，商务印书馆。

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教

学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《中国科学技术史》教学大纲

一、课程介绍

课程代码3062303

总学时32

课程内容概要：中国科学技术史是物理系为全校大一生开设的一门通识课程。这门课介绍中国科学技术的发展历程，分为中国古代科学技术史和中国近代科学技术史这两个部分。在古代部分，介绍中国古代的主要科技成就，包括天、算、农、医等知识体系和包括四大发明在内的古代重大科技成就，以体现中国古代人民在探索自然方面的智慧结晶和开创性贡献。在近代部分，介绍中国近代科学由古代科学向近代科学的转变过程，包括明清之际的西学东渐以及中国近代科技发展，以呈现中国与西方科学技术互动的早期过程。

二、教学目标

1. 使学生了解中国文明是世界文明的重要组成部分，中国科学技术为世界文明及近现代科学技术的发展做出了突出贡献。

2. 使学生了解中国科学技术发展的大致面貌，熟悉中国古代科学技术的主要成就，近代以来西方近代科学的传入以及中国科学与西方科学的互动。

3. 通过对中国古代科技成就的学习，使学生接受中国文化的熏陶，培养学生热爱传统文化的精神；通过对中国近代科技发展的学习，使学生了解西方近代科学的形成，思考中国与西方在科学发展道路上的差异。

4. 引导学生理性地认识兴盛与衰落、成功与失败共存的中国科学技术发展史，既不陶醉于古代的辉煌，又不沉沦于近代的落伍。

5. 培养学生正确的科学观，增强社会责任感和使命感。

附表 1：课程内容与毕业要求关联表

课程代码	教学环节	师德规范	教育情怀	学科素养	教学能力	班级指导	综合育人	反思探究	沟通合作
3062303		M	H	M	L		M	M	M

三、授课对象

全校大一本科生

四、教学内容、学时

课内学时 30 考试学时 2

第一章　导论 （2学时）

[教学要求]对中国科学技术史这门课有一个直观的了解。

1. 本课程的教学目的、主要内容与任务要求

2. 中国科学技术史的总体轮廓

教学说明：讨论李约瑟难题。

第二章　中国文明的起源（2学时）

[教学要求]了解中华文明的形成过程

1. 现代中国人从何处来

2. 中国最早的农业发端

3. 多元一体的“中华文明”的形成

教学说明：提高学生对中国五千年文明史的认知。

第三章　中国礼乐文明的形成（夏、商、西周）（2学时）

[教学要求]了解夏商西周的科学技术发展

1. 从龙山时代到夏朝建立

2. 商文明基石：青铜器与甲骨文

3. 中国礼乐文明的形成

教学说明：了解夏、商、西周的文明，以及礼乐文明的形成。

第四章　中国古代科技的奠基期（春秋战国的科技）（4学时）

[教学要求]了解春秋战国时期的科学技术发展

1. 科技飞跃的大背景

2. 铁器时代与农业、手工业的升级

3. 观天授时：天文历算初成体系

4. 中国古人的算数方法：筹算

5. 先秦的科学典籍：对自然和人的探索

教学说明：明白春秋战国时期的科技发展飞跃的原因。

第五章　中国古代科学技术体系的形成（秦汉）（2学时）

[教学要求]了解秦汉时期的科学技术发展

1. 中国传统数学体系的形成

2. 中国传统天文学格局形成

3. 医药学体系的充实提高
4. 东汉造纸技术的改进
教学说明：明白秦汉时期科学技术如何趋于形成。

第六章　中国古代科学技术体系的提高（魏、晋、南北朝）（2学时）
[教学要求]了解魏晋南北朝时期的科学技术发展
1. 地学新进展——裴秀和制图六体、郦道元与《水经注》
2. 数学的发展——数学家刘徽和祖冲之
3. 贾思勰和《齐民要术》
4. 医药学体系的完善和发展
教学说明：了解魏晋南北朝时期科学发展的两个高峰。

第七章　中国古代科学技术体系的发展（隋、唐、五代十国）（4学时）
[教学要求]了解隋唐时期的科学技术发展
1. 隋唐的官办科学教育
2. 隋唐天文学发展
3. 雕版印刷术的发明
4. 运河和桥梁建筑
教学说明：明白隋唐时期科技发展的特点。

第八章　中国古代科学技术体系的高峰（宋元）（4学时）
[教学要求]了解宋元时期的科学技术发展
1. 领先世界的发明创造：指南针的发明与活字印刷术
2. 发展高峰的数学及天文学
3. 农学的高度发展
4. 建筑技术、手工业（瓷器、纺织技术）
5. 科技人物沈括以及梦溪笔谈
教学说明：明白宋元时期科技高度发展的原因。

第九章　中国传统科学技术的缓慢发展（明清）（2学时）
[教学要求]了解明清时期的科学技术发展
1. 造船航海技术
2. 声学知识、地方志和地图测绘
3. 医学发展以及本草纲目

4. 中国古代百科全书：宋应星与《天工开物》
教学说明：明白明清科技发展落后的原因

第十章 西方近代科学技术的传入（明清）（2学时）
[教学要求]了解明清时期的西方科技的传入
1. 明以前中外科技交流
2. 耶稣会传教士来华及传播西学
3. 西方传入的天文、数学知识
4. 明清天文、数学领域成就
5. 西方科技传入对中国的影响
教学说明：了解西方近代科技传统对中国学术发展的影响

第十一章　中国近代科学技术的形成（清末民初）（4学时）
[教学要求]了解中国近代科学技术的形成
1. 近代中国的社会-18、19世纪西方科学技术的进步
2. 洋务运动和西方科学技术知识的大量传入
3. 19世纪末的科学翻译和新式教育
4. 20世纪初期的中国科学和技术
教学说明：了解中国近代科学技术形成的过程

五、先修课要求及教学方法建议

先修课程：无
教学方法建议：课堂讲授与课堂小组讨论、课外延伸阅读相结合。

六、课程考核

1. 考核目标：

考察学生是否熟知中国古代科学技术的主要成就，是否熟悉不同时期中国古代科技发展的特点，是否了解近代以来中西科技交流过程，是否能够正确认识中国古代科技成功以及衰落的原因

2. 考核方式：开卷考试

七、教材及参考资料

1. 教材：《简明中国科学技术史话》，陈美东主编，中国青年出版社。
2. 参考资料：
(1)《中国科学技术史稿》（上、下），杜石然等编，科学出版社。
(2)《中国科学技术史纲》，汪建平、闻人军主编，武汉大学出版社。

(3)《中国科技十二讲》，杨小明、张怡著，重庆出版社。
(4)《中国古代重要科技发明创造》，中国科学院自然科学史研究所编著，中国科学技术出版社。
(5)《中华科学文明史》（上、下），[英]李约瑟著，[英]柯林·罗南改编，上海人民出版社。
(6)《文明的滴定：东西方的科学与社会》，[英]李约瑟著，张卜天译，商务印书馆。

《中学物理教学法实验》教学大纲

一、课程信息

课程名称	中学物理教学法实验				
	Mid-school Physics Experiments				
课程编码	3060018		课程性质	☐必修 ☑选修	
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程				
适用专业	物理学（师范）				
开课部门	物理系		课程负责人	董巧燕	
学时学分	学分：2	总学时：32	理论：2	实验：30	实践：
授课语言	中文				
先修课程	普通物理实验、力学、热学、光学、电磁学				

二、课程内容简介

中学物理教学法实验主要面对物理学（师范）专业选修，它既是物理教学的重要研究方法，同时也是物理教学的重要组成部分。通过该课程可使学生了解中学物理实验原理，了解中学物理实验常用仪器的构造，熟练掌握中学物理实验常规仪器的基本操作，熟练掌握处理中学物理实验数据的方法等。旨在使物理师范生学会中学物理实验设计、操作、训练，从而提升实验教学能力。

三、课程目标

从课程及其与专业人才培养目标的关系阐述教学目的和要求，要求分解、细化专业人才培养目标，解释清楚课程目标与毕业要求、专业培养目标的支撑关系。课程目标须体现课程思政要求，应努力体现国际视野。

L01：了解中学物理实验的原理和常用实验仪器的构造，熟练掌握中学物理实验仪器的基本操作，掌握中学物理实验数据的处理方法。

L02：通过实验和小组讨论提炼出一些在中学物理实验教学中的经验和操作技巧等,积极探索物理实验教学的规律与方法，学会实验教学设计，培养中学物理教学能力。

L03：学会利用演示实验及非常规物理实验教具制作等，通俗易懂地展示物理原理，激发中学生对物理的学习兴趣，培养中学生的好奇心和科学精神。

L04：以小组为团队，小组成员展示以实验为主的教学环节，培养学生团队合作、积极思考、终身学习的能力。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求3-1，2，3	H	培养目标2	H
L02	毕业要求3-1，4；4-1，2，3，4	H	培养目标2,3	H
L03	毕业要求4-1，2，3，4	H	培养目标3	H
L04	毕业要求8-1	H	培养目标3	M

四、教学内容、要求及进度安排

实验一：校验打点计时器及牛顿第二定律的验证（3课时）（支撑课程目标1-4）

一、实验要求

1. 学会快速平衡摩擦力，并找出判断摩擦力已被平衡的判据；
2. 学会利用控制变量的办法，通过实验引导中学生得出牛顿第二定律，并引出力的单位“牛顿”的定义；
3. 学会实验数据处理方法：作图法和逐差法；
4. 学会怎样校验打点计时器。

二、实验内容：

1. 打点计时器功能的校正
2. 验证牛顿第二定律（平衡摩擦力）
3. 计算加速度、即时速度

实验二、朗威数字化实验实例 （3课时）（支撑课程目标1-4）

一、实验要求

1. 了解数字化实验的特点和优势，学会选择什么样的实验比较适合做数字化实验；
2. 利用数字化实验探究匀速直线运动，掌握平衡摩擦力的实验诀窍；
3. 学会引导中学生利用实验探究牛顿第二定律、第三定律；
4. 学会引导中学生利用实验探究声音振动图像及共鸣现象；
5. 学会引导中学生利用实验研究机械能守恒定律、向心力及圆周运动；
6. 学会引导中学生利用实验探究整流和滤波及RL和RC相位移动等。

二、**实验内容：**1、研究匀速直线运动（平衡摩擦力）

2、验证牛顿第二定律

3、验证牛顿第三定律

4、研究声音振动图像

5、研究机械能守恒定律

6、研究向心力

7、研究整流和滤波

8、研究RL和RC相位移动

实验三： 热运动（1.5课时）（支撑课程目标1-4）

一、实验要求

1. 学会演示布朗运动、分子间的引力间隙及能量的相互转化等现象；

2. 思考自制一些与热运动相关的趣味演示实验装置。

二、**实验内容：**1、演示布朗运动

2、演示固体分子间的引力

3、演示机械能转化成热能

4、演示水和酒精分子间有间隙

实验四：抽气机及其应用 （1.5课时）（支撑课程目标1-4）

一、实验要求

1. 学会使用各种抽气机，理解其工作原理；

2. 学会通过有趣的实验演示让中学生理解大气压的存在，并思考还可以自制哪些仪器来展示大气压的存在；

3. 学会怎样通过实验证明不同质量的物体自由下落时其加速度是相同的；

4. 学会通过实验证明声音的传播是需要媒介的，并设计实验证明声音是由振动引起的；

二、实验内容：

1、了解、使用三种抽气机

2、马德堡半球实验

3、牛顿管实验

4、低压喷泉实验

5、低压沸腾实验

6、低压膨胀试验

实验五： 静电演示实验（3课时）（支撑课程目标1-4）

一、**实验要求**

1. 学会使用各种静电起电仪器（玻璃棒、橡胶棒、韦氏起电机、范氏起电机等）；

2. 理解静电产生的机理及各起电设备的起电原理，学会判断静电的极性；

3. 学会演示电力线、静电屏蔽、电容器特性等现象；

4. 找出成功做静电实验的诀窍是什么。

二、**实验内容：**1、了解、使用三种静电电源

2、演示电力线

3、演示静电屏蔽

4、演示电容器的特性

5、验证导体处于静电平衡时的性质

6、演示电吹风、电风轮

实验六：示教电表的使用和电表的改装（3课时）（支撑课程目标1-4）

一、实验要求

1. 了解示教电表的结构和原理，学会示教电表的使用；

2. 学会用替代法测量小表头的内阻，并探讨其它测量小表头的内阻的方法；

3. 学会用小表头改装成电流表和电压表；

4. 掌握指针式仪表的使用方法和指导中学生使用时的特别注意事项等。

二、 **实验内容：**1、示教电表的使用

2、电阻的测量

3、直流、交流电压的测量

4、直流、交流电流的测量

5、用替代法测量小表头的内阻

6、将小表头改装成规定量程的电流表

7、将小表头改装成规定量程的电压表

实验七：电流的磁效应与电磁感应 （3课时）（支撑课程目标1-4）

一、实验要求

1. 学会演示各种磁铁、导线和线圈等所产生的磁力线分别；

2. 学会演示与电磁感应相关的各种趣味实验如电磁阻尼摆、跳环和自感等，理解这些现象的物理原理；

3. 思考自制一些与电磁感应相关的趣味演示实验装置；

4. 总结电磁感应在日常生活中的应用如电磁炉和电磁刹车的基本原理。

二、实验内容：

1、演示条形磁铁和蹄形磁铁的磁力线

2、演示通电直导线、螺线管、螺线环、圆形线圈的磁力线

3、验证法拉第电磁感应定律

4、演示左手定则

5、演示电磁阻尼摆

6、演示跳环演示

7、演示涡电流

8、演示楞次定律

9、演示通电自感

10、演示断电自感

11、演示三相电机原理

实验八：几何光学 （3课时）（支撑课程目标1-4）

一、实验要求

1. 学会引导中学生对凸透镜成像规律的探究；

2. 学会多种方法精准测定凸透镜焦距的办法如：平行光焦距法和物距像距法等；

3. 掌握显微镜和望远镜中物镜和目镜的特点，并学会引导中学生组织探究显微镜和望远镜；

4. 学会引导中学生探究平面镜成像规律；

5. 学会引导中学生做好玻璃折射率的测量。

二、**实验内容：**

1、研究凸透镜成像规律

2、多种方法精准测定凸透镜焦距
（平行光焦距法、物距像距法、共轭法）

3、组装显微镜

4、组装开普勒天文望远镜

5、组装伽利略望远镜

6、验证光的折射定律，测定玻璃的折射率

实验九： 投影仪与水波干涉、衍射（1.5课时）（支撑课程目标1-4）

一、实验要求

1. 了解投影仪的结构及工作原理；

2. 学会使用投影仪在大屏幕上演示电磁感应现象、光的色散、水波的干涉和衍射。

二、 **实验内容：**1、了解投影仪的结构及工作原理

2、演示电磁感应现象

3、演示光的色散

4、演示水波的干涉

5、演示水波的衍射

实验十、激光光学演示实验（1.5课时）（支撑课程目标1-4）

一、实验要求

1. 学会使用2513型激光光学演示仪做各种光学演示实验；

2. 学会引导学生利用2513型激光光学演示仪探究多种光学现象。

二、实验内容：1、演示光的直线传播、独立传播定律

2、演示光的反射定律、折射定律和全反射现象

3、演示近、远视眼矫正原理

4、演示牛顿环干涉和劈尖干涉

5、演示光的偏振

6、演示杨氏双缝干涉

7、演示单缝、双缝和光栅衍射

8、演示圆孔、方孔和三角等孔的衍射

实验十一： 光的干涉、衍射、偏振（3课时）（支撑课程目标1-4）

一、实验要求

1.学会引导学生利用光具组成功做各种衍射实验（单缝、双缝、多缝和光栅衍射等）；

2.学会引导学生观察牛顿环的投影；

3.学会引导学生探究偏振片所产生光偏现象。

二、**实验内容：**1、单缝衍射实验

2、双缝干涉实验

3、多缝衍射实验

4、光栅衍射实验

5、牛顿环投影实验

6、偏振片产生偏振光实验

实验十二： 感应圈及其使用（3课时）（支撑课程目标1-4）

一、实验要求

1. 了解电子感应圈的工作原理及使用方法；

2. 学会利用阴极射线管演示电子流性质及外场对它的作用；

3. 探究稀薄气体放电现象，并引导中学生探究观察不同气体的发射光谱；

4. 学会引导中学生探究电磁波的发射和接受及避雷针的基本原理。

二、 **实验内容：**1、了解感应圈的工作原理及使用方法

2、演示直进阴极射线管

3、演示机械效应阴极射线管

4、演示磁场效应阴极射线管

5、演示电场效应阴极射线管

6、演示稀薄气体放电现象

7、演示不同气体的发射光谱

8、演示电谐振

9、演示避雷针

实验十三、多种演示实验及自制装置的展示和操作（2课时）（支撑课程目标1-4）

实验要求：

1. 理解各种演示实验的原理，思考怎样应用于中学教学；

2. 思考制作类似的自制仪器。

五、先修课要求及教学方法建议

1.先修课要求：普通物理实验、力学、热学、光学、电磁学

2.教学方法建议：以学生操作练习为主，老师指导为辅，同时根据学生实际情况，针对学生实验中所出问题进行解答和讨论。以小组为团队，准备一节中学物理课教案，以实验演示来辅助教学，展示部分教学环节，学生和老师一起点评，共同提升。

六、考核方式

本课程采用平时期中成绩与实验说课相结合的方式完成考核。平时成绩包括在线课程学习情况、做实验认真程度、实验报告和小组合作探究表现、考勤等成

绩，占学期总评成绩的 50%；实验说课自行选择实验项目（必须是中学物理实验内容），先说该堂课的整体安排，然后通过实验操作完成该堂课中的实验部分，老师（60%）和学生（40%）共同打分，占学期总评成绩 50%。

必修课：见考试大纲

选修课要求如下：

1.考核目标：应与课程目标一致

2.考核方式与考核要求

考试、考查及具体方式（如为考试，说明闭卷或开卷考试即可；如为考查，明确“提交论文、调查报告、实验报告、读书报告”等形式。

考核方式	考核要求	比重(%)	对应的课程目标

3.填写《首都师范大学考试（考查）分析表》，与学生考试试卷或考查的论文、调查报告、实验报告、读书报告等一并保存一年。

七、教材、参考文献与其他教学资源

1.自编讲义：《中学物理教学法实验》，自编讲义。

2.参考文献：

李桂福 段金梅 霍立林主编，《中学物理教学法实验》，北京师范大学出版社，1993。

张德启 李新乡 陶洪 王崇光主编，《物理实验教学研究》，科学出版社，2005。

阎金铎 陶洪主编，《物理实验论》，广西教育出版社，2007。

彭梦华主编，《中学物理实验研究》，高等教育出版社，2016。

帅晓红，袁令民，代珍兵主编，《中学物理实验教学能力训练教程》，科学出版社，2014。

3. 课程网址：学习通app

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《专业实习》教学大纲

一、课程信息

课程名称	专业实习			
	Specialty Practicum			
课程编码	3067003		课程性质	☑必修 ☐选修
课程类型	☐通识课程 ☑专业课程			
适用专业	光电信息科学与工程			
开课部门	物理系		课程负责人	杨雪
学时学分	学分：6	总学时：96	理论：	实验： 实践：96
授课语言	中文			
先修课程	无			

二、课程内容简介

专业实习是光电信息方向专业（非师范）的学生所必须进行的实践性教学，是完成教学计划达到专业培养目标的一个重要环节。本课程在培养具有扎实理论基础和解决实际问题能力、市场适应能力强的光电结合型人才等方面具有重要的意。

三、课程目标

通过专业实习，使学生获得从事光信息、电子、通信及IT产业等相关领域工作的感性认识，了解产品设计、安装、维护、测试、营销、管理等过程，使学生将学到的书本知识和实际应用结合起来，达到提高学生的应用能力、分析问题和解决实际问题的能力的目的。进一步拓宽学生的视野，了解光电子以及通信领域的国内、国际发展趋势。本课程的具体教学目标如下：

L01：获得实际工作感性认识：使学生了解光信息、电子、通信及IT产业相关领域的实际工作情况，培养学生良好的团队合作精神，树立高尚职业道德和正确的劳动价值观。

L02：掌握产品全过程：学习产品设计、安装、维护、测试、营销、管理等各个环节。

L03：结合理论与实践：将书本知识与实际应用结合，提高应用能力、分析问题和解决实际问题的能力。

L04：拓宽视野，了解发展趋势：扩展学生视野，了解光电子及通信领域的国内外发展趋势。

课程目标	支撑毕业要求指标点	支撑程度	支撑培养目标指标点	支撑程度
L01	毕业要求8-1，1-2，1-3	H	培养目标1	M
L02	毕业要求5-1，7-1	H	培养目标3	H
L03	毕业要求5-2，5-3	H	培养目标2	H
L04	毕业要求6-1	M	培养目标4	M

四、教学内容、要求及进度安排

专业实习的**实习内容**包括以下几个方面：

（1）了解企业单位概貌、组织机构设置；

（2）学习体会专业化、标准化、规模化的企业项目实际运作的流程；

（3）学习实践企业在产品设计、安装、调试、维护、营销等方面的实际工作；

（4）学习体验课堂理论知识在实际工程项目中的应用，积累项目实践经验；

（5）感受企业对员工知识结构、技术技能、综合素质的要求，体验企业文化氛围；

专业实习内容也可结合科研任务、技术开发项目、项目工程建设的情况及实习单位实际应用的情况，合理安排实习内容。

专业实习的**进度安排**：

第一周至第七周（其中包含了国庆黄金周）。

（1）专业实习预备，邀请实习单位相关人员介绍实习单位概况及实习工作内容和安排情况，时间安排在第六学期；

（2）专业实习动员，介绍实习期间具体要求，分配实习指导教师，时间为第七学期开学第一周第一天；

（3）专业实习实践，在各实习单位，严格遵守实习单位各项规章制度；

（4）专业实习总结，学生总结实习体会，上交实习报告及实习成绩表，时间是第七学期第七周最后一天。

附：专业实习期间如有同学对实习项目感兴趣，有意愿在第八学期继续在实习单位做毕业设计及论文者，必须在实习期间和校内实习指导教师沟通，并最终确定。

五、先修课要求及教学方法建议

1.教学方法建议：资料检索，自学，理论与实践相结合

六、考核方式

选修课要求如下：

2. 考核目标：

- 学生是否了解了企业文化和企业产品
- 学生是否展现了团队合作精神
- 学生的自学和实操能力是否有提升

2.考核方式与考核要求

考勤，实习报告，总结答辩等形式。

考核方式	考核要求	比重(%)	对应的课程目标
平时成绩	出勤	20	L01
考查	实习报告、 总结答辩	80	L02、L03

3.填写《首都师范大学考试（考查）分析表》，与学生考试试卷或考查的论文、调查报告、实验报告、读书报告等一并保存一年。

七、教材、参考文献与其他教学资源

无

八、备注

各院系应有教学大纲修订的制度。上课前须按规定完成修订，并经院系专业负责人、教学院长批准并报教务处备案后公布大纲。教学须按教学大纲实施，不允许任课教师随意修订教学大纲和离开大纲要求实施教学。

教学日历须按教学大纲编制，任课教师可以在总学时不变的前提下根据具体情况适当调整某些章节的教学时数；可以调整参考资料（不能调整教材）；在教学大纲或考试大纲规定的范围内确定考试方式、试卷结构、成绩评定方式。

《自然科学概论》教学大纲

一、课程介绍

课程代码3065006

总学时：32

课程内容概要：自然科学概论是物理系开设的一门通识课。这门课介绍近现代科技发展史、现代自然科学的基本内容、高科技领域的状况以及科学技术与社会相互影响等四个方面，在讲解科学技术的基础知识的同时，还着重反映科学技术发展过程中的科学思想、科学精神以及科学技术的社会功能。

二、教学目标

1.了解现代科学技术产生和发展的基本过程，了解现代科学和技术领域的基本知识和体系结构， 促进对科学技术的整体认识，发展参与社会决策的意识；

2.学习科学方法、科学态度、科学精神，培养科学文化素养，促进科学精神与人文精神的统一。

附表 1：课程内容与毕业要求关联表

课程代码	教学环节	师德规范	教育情怀	学科素养	教学能力	班级指导	综合育人	反思探究	沟通合作
3065006		M	H	M	L		M	M	M

三、授课对象

全体大一本科生

四、教学内容、学时

[教学要求]了解自然科学概论课程

1. 本课程目标与内容
2. 了解科学与技术的概念
3. 古希腊科学的兴起
4. 亚里士多德的世界

教学说明：强调科学与技术的区别；

第一讲 近代自然科学的初步发展（2学时）

[教学要求]了解近代自然科学的初步发展

1. 科学革命的突破
2. 经典力学的奠基
3. 近代科学的第一次大综合
4. 近代科学方法

教学说明：科学革命是西方近代自然科学发展的一大转折点。牛顿进行了近代科学的第一次大综合。

第二讲 第一次产业技术革命（2学时）

[教学要求]了解第一次产业技术革命

1. 第一次产业技术革命的背景、过程及影响
2. 英国技术革命和产业革命
3. 法国产业革命和科学的兴衰

教学说明：第一次产业技术革命对整个西方科技发展的影响深远。

第三讲　　近代自然科学的全面发展（2学时）
[教学要求]了解19世纪自然科学的发展
1. 天地演化的研究
2. 物理学的进展
3. 化学上的成就
4. 生物学的飞跃
教学说明：19世纪自然科学领域全面开花。了解各主要学科的进展和成就。

第四讲　第二次产业技术革命（2学时）
[教学要求]了解第二次产业技术革命
1. 电力技术与内燃机技术的初期发展
2. 产业技术革命与大国的崛起
教学说明：第二次产业技术革命带来了整个西方的产业升级。

第五讲　物理学革命及其影响（4学时）
[教学要求]了解20世纪初物理学的革命及影响
1. 世纪之交物理学新发现及其思考
2. 相对论的基本原理和结论
3. 量子论的建立及其若干基本概念
教学说明：相对论和量子论是20世纪物理学乃至整个自然科学领域的两大支柱。

第六讲　宇观世界探索（2学时）
[教学要求]了解宇宙学的发展历程
1. 早期的宇宙论
2. 无限宇宙论的难题
3. 现代宇宙学的三大基石
4. 标准宇宙模型
教学说明：了解20世纪现代宇宙学的形成过程：理论发展以及观测证据。

第七讲　深入微观世界和追求物质统一性（4学时）
[教学要求]了解微观世界的探索历程
1. 物质结构探索历程
2. 物质的微观层次结构及其规律
3. 现代科学家对物质统一性的追求
教学说明：了解19世纪末微观领域三大发现，以及20世纪之后在微观领域研究的突破。

第八讲　20世纪高技术（2学时）
[教学要求]了解当代高技术的发展历程
1. 当代高技术的崛起及其特点
2. 核能技术的开发与利用
3. 航空技术的兴起
教学说明：高技术的主要内容以及特点

第九讲 20世纪的生物科学与技术（2学时）
[教学要求]了解20世纪生物科学与技术的发展历程
1. 20世纪生物科学：遗传学与分子生物学
2. 20世纪的生物技术
3. 对生物技术的反思
教学说明：生物技术发展的前景以及存在的科学伦理

第十讲　20世纪的信息技术及前沿（2学时）

[教学要求]了解信息技术的发展历程

1. 20世纪的信息技术革命

2. 现代互联网技术的兴起

3. 信息技术前沿：5G技术

教学说明：信息技术发展的前景

第十一讲　新材料、能源技术（2学时）

[教学要求]了解材料和能源技术的发展历程

1. 新材料技术

2. 核能的开发和利用

3. 可再生能源

教学说明：新材料技术和能源技术发展的趋势

第十二讲　科学技术与社会（2学时）

[教学要求]明白科技发展与社会的关系

1. 科学技术与可持续发展

2. 科学技术与人文社会科学的相互影响、相互渗透

教学说明：两种文化的对立关系，以及如何调和两者的矛盾。

五、先修课要求及教学方法建议：

先修课程：无

教学方法建议：课堂讲授与课堂小组讨论、课外延伸阅读相结合。

六、课程考核

1. 考核目标：考察学生是否熟知科技发展历程中的重要事件，是否对现代科学前沿领域以及高科技领域有所了解，是否熟悉常见的科学方法，是否能够正确理解科技与社会的相互关系。

2. 考核方式：期末开卷考试

七、教材及参考资料

1. 教材：胡显章，曾国平主编．科学技术概论（第二版）．高等教育出版社．2006

2. 参考资料：

(1)袁运开主编．现代自然科学概论．华东师范大学出版社．2002

(2)刘金寿主编．现代科学技术概论（第二版）．大连理工大学出版社．2007