

周口师范学院
物理学专业
(2020)

课
程
教
学
大
纲

物理与电信工程学院
2020.8

目 录

《高等数学 I》课程教学大纲.....	1
《力学》课程教学大纲.....	11
《热学》课程教学大纲.....	21
《力学基础实验》课程教学大纲.....	30
《高等数学 II》课程教学大纲.....	39
《电磁学》课程教学大纲.....	49
《光学》课程教学大纲.....	58
《热学电学基础实验》课程教学大纲.....	68
《高等数学 III》课程教学大纲.....	75
《原子物理学》课程教学大纲.....	83
《磁学光学基础实验》课程教学大纲.....	92
《数学物理方法》课程教学大纲.....	101
《综合设计型实验》课程教学大纲.....	110
《理论力学》课程教学大纲.....	118
《电动力学》课程教学大纲.....	126
《热力学与统计物理学》课程教学大纲.....	134
《量子力学》课程教学大纲.....	145
《近代物理实验 I》课程教学大纲.....	156
《中学物理说课》课程教学大纲.....	167
《中学物理微格教学》课程教学大纲.....	176
《中学物理微格教学训练》课程教学大纲.....	182
《中学物理教材分析与教学设计》课程教学大纲.....	191
《物理教育研究方法》课程教学大纲.....	200
《中学物理常见错误辨析》课程教学大纲.....	209
《物理实验技能训练与教具制作》课程教学大纲.....	217
《物理学史》课程教学大纲.....	224
《固体物理学》课程教学大纲.....	234
《近代物理实验 II》课程教学大纲.....	242

《广义相对论导论》课程教学大纲.....	250
《半导体物理学》课程教学大纲.....	257
《物理科研方法训练》课程教学大纲.....	266
《材料学导论》课程教学大纲.....	274
《中学物理课程与教学论》课程教学大纲.....	281
《电工原理》课程教学大纲.....	293
《电工原理实验》课程教学大纲.....	302
《模拟电子技术》课程教学大纲.....	309
《模拟电子技术实验》课程教学大纲.....	320
《C 语言程序设计》课程教学大纲.....	327
《数字电子技术》课程教学大纲.....	337
《数字电子技术实验》课程教学大纲.....	347
《专业英语 I》课程教学大纲.....	355
《专业英语 II》课程教学大纲.....	363
《普通物理专题》课程教学大纲.....	370
《理论物理专题》课程教学大纲.....	377
《核与粒子物理导论》课程教学大纲.....	385
《群论初步》课程教学大纲.....	394
《单片机原理及应用》课程教学大纲.....	403
《单片机原理及应用实验》课程教学大纲.....	413
《激光原理与技术》课程教学大纲.....	420
《激光原理实验》课程教学大纲.....	429
《中学物理教育评价》课程教学大纲.....	436
《计算物理基础》课程教学大纲.....	443
《当代物理专题》课程教学大纲.....	452
《物理学与高新技术》课程教学大纲.....	460
《工程制图》课程教学大纲.....	468
《光电子技术基础》课程教学大纲.....	478
《信息光学》课程教学大纲.....	486

《科技文献检索与科技论文写作》课程教学大纲.....	493
《教育见习》课程教学大纲.....	501
《学年论文（设计）》课程教学大纲.....	507
《教育实习》课程教学大纲.....	512
《教育研习》课程教学大纲.....	522
《毕业论文（设计）》课程教学大纲.....	529

《高等数学 I》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：高等数学 I

课程代码：20050110001

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：84 学时（6 学时/周），6 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：中学数学

选用教材：《高等数学》(第七版)(上册)，同济大学数学系编，高等教育出版社，2014 年，普通高等教育“十二五”国家级规划教材

二、课程简介

《高等数学 I》是物理学专业的重要的基础课。该课程的主要作用，一是为后继课程提供必需的基础数学知识；二是传授数学思想，培养学生的创新意识，逐步提高学生的数学素养、数学思维能力和综合运用所学知识去分析解决问题的能力。通过本课程的学习，要使学生系统的获得函数与极限、一元函数微分学和一元函数积分学的基本理论、基本运算和分析方法，为学生学习专业课程和进一步扩大数学知识奠定必要的数学基础。

通过本课程的学习使学生树立辩证唯物主义世界观，系统掌握高等数学的基本知识、基本原理和基本技能，具备大学教学必备的基础知识，提高分析、解决实际问题的能力，培养初步的科学思维能力、创新意识和科学研究能力。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解相关数学家生平事迹，学习数学家追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风，树立正确的人生观、价值观，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：提高独立获取知识的能力、分析问题和解决问题的能力，还要特别注意培养学生具有比较熟练的运算能力，能够综合运用所学知识来计算和解决中学物理教学中与数学相关的问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：系统掌握所需的数学基础知识，了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系，掌握一元函数微积分学等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能，为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 4: 具有运用数学知识解决中学教学的能力, 掌握一定的科学思维方法, 形成科学精神和创新意识, 具有一定的技术创新和应用意识。(支撑毕业要求 3.4)

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
高等数学 I	L						M	H						
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3								H						
课程目标 4										L				

说明: H(高)、M(中)、L(低)表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级, 空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 了解相关数学家生平事迹, 学习数学家追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风, 树立正确的人生观、价值观, 养成辩证唯物主义的世界观和方法论。	通过课堂讲授, 课下调研, 查阅资料等环节使学生熟悉高等数学的发展历史, 并了解相关数学家的生平事迹。
课程目标 2: 提高独立获取知识的能力、分析问题和解决问题的能力, 还要特别注意培养学生具有比较熟练的运算能力, 能够综合运用所学知识来计算和解决中学物理教学中与数学相关的问题。	通过课堂讲授, 课下调研, 随堂测试, 期中测试等环节, 使学生了解高等数学的最新研究动态和生产实践中的应用, 强化学生对高等数学基本知识的掌握和理解, 培养学生解决中学数学教学中的基本数学问题的能力。
课程目标 3: 系统掌握所需的数学基础知识, 了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系, 掌握一元函数微积分学等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能, 为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。	通过课堂讲授, 作业训练, 期中测试等环节强化学生应用矢量和微积分等工具处理几何、物理中一些基本问题的能力, 进而掌握解决物理学科问题的方法。
课程目标 4: 具有运用数学知识解决中学教学的能力, 掌握一定的科学思维方法, 形成科学精神和创新意识, 具有一定的技术创新和应用意识。	通过课堂讲授, 课下调研, 查阅资料等环节激发学生系统掌握所需的数学基础知识, 了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系, 进而培养学生科学思维方法, 创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 函数与极限	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	20
第2章 导数与微分	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 4	16
第3章 微分中值定理与导数的应用	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 4	16
第4章 不定积分	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	12
第5章 定积分	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	10
第6章 定积分的应用	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	10
总学时			84

(二) 课程具体内容

第1章 函数与极限

教学内容:

- 1.1 映射与函数
- 1.2 数列的极限
- 1.3 函数的极限
- 1.4 无穷大与无穷小
- 1.5 极限运算法则
- 1.6 极限存在准则
- 1.7 无穷小的比较
- 1.8 函数的连续性与间断点
- 1.9 连续函数的运算与初等函数的连续性
- 1.10 闭区间上连续函数的性质

教学目的和要求:

- 1.理解函数连续的概念;
- 2.了解间断点的概念;
- 3.会判别间断点的类型;
- 4.了解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质。

本章思政目标:

通过讲解数学家及相关数学理论知识, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点:

- 1.函数连续的概念

2.会判别间断点的类型

3.极限的求解

难点:

1.间断点的概念

2.闭区间上连续函数的性质

第 2 章 导数与微分

教学内容:

2.1 导数的概念

2.2 函数的求导法则

2.3 高阶导数

2.4 隐函数

2.5 函数的微分

教学目的和要求:

1.理解导数的概念与导数的几何意义;

2.理解函数的可导性与连续性之间的关系;

3.掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则;

4.掌握基本初等函数的导数公式;

5.了解高阶导数的概念;

6.会求简单函数的 n 阶导数;

7.会求分段函数的一阶、二阶导数;

8.会求隐函数和由参数方程所确定的函数的一阶、二阶导数, 会求反函数的导数;

9.理解导数与微分的关系;

10.了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性;

11.了解微分在近似计算中的应用;

12.会求函数的微分。

本章思政目标:

通过介绍导数与微分, 培养学生辩证唯物主义科学观。

重点:

1.导数的概念与导数的几何意义

2.函数的可导性与连续性之间的关系

3.导数的四则运算法则和复合函数的求导法则

4.基本初等函数的导数公式

5.隐函数和由参数方程所确定的函数的一阶、二阶导数

6.导数与微分的关系

7.函数微分的计算

难点:

- 1.简单函数的 n 阶导数
- 2.分段函数的一阶、二阶导数
- 3.隐函数和由参数方程所确定的函数的一阶、二阶导数，反函数的导数
- 4.一阶微分形式的不变性
- 5.微分在近似计算中的应用

第3章 微分中值定理与导数的应用

教学内容：

- 3.1 微分中值定理
- 3.2 洛必达法则
- 3.3 泰勒公式
- 3.4 函数的单调性与曲线的凸凹性
- 3.5 函数的极值与最大值最小值
- 3.6 函数图形的描绘
- 3.7 曲率
- 3.8 方程的近似解

教学目的和要求：

- 1.理解函数的极值概念；
- 2.掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法；
- 3.掌握函数最大值和最小值的求法；
- 4.掌握洛必达法则和泰勒公式的应用；
- 5.了解导数的物理意义及其在物理学中的应用；
- 6.会用导数判断函数图形的凹凸性和拐点；
- 7.会求函数图形的渐近线，会描绘函数的图形；
- 8.会计算曲率和曲率半径。

本章思政目标：

通过学习导数的应用，培养学生正确认识量变与质变之间的辩证关系。

重点：

- 1.函数的极值概念
- 2.判断函数的单调性和求函数极值的方法
- 3.函数最大值和最小值的求法
- 4.洛必达法则和泰勒公式的应用
- 5.函数图形凹凸性和拐点

难点：

- 1.洛必达法则和泰勒公式的应用
- 2.导数的物理意义及其在物理学中的应用

3.曲率和曲率半径

第4章 不定积分

教学内容:

- 4.1 不定积分的概念和性质
- 4.2 换元积分法
- 4.3 分部积分法
- 4.4 有理函数的积分
- 4.5 积分表的使用

教学目的和要求:

- 1.理解原函数和不定积分的概念;
- 2.掌握不定积分的性质;
- 3.掌握不定积分的基本公式;
- 4.掌握换元积分法与分部积分法;
- 5.会求有理函数、三角函数有理式及简单无理函数的积分。

本章思政目标:

通过介绍积分知识,培养学生正确认识量变与质变之间的辩证关系。

重点:

- 1.原函数和不定积分的概念
- 2.不定积分的性质
- 3.不定积分的基本公式
- 4.换元积分法与分部积分法

难点:

- 1.不定积分的概念
- 2.有理函数、三角函数有理式及简单无理函数的积分

第5章 定积分

教学内容:

- 5.1 定积分的概念与性质
- 5.2 微积分基本公式
- 5.3 定积分的换元法和分部积分法
- 5.4 反常积分

教学目的和要求:

- 1.理解定积分的概念;
- 2.理解定积分与不定积分的联系;
- 3.掌握定积分的性质;
- 4.掌握牛顿-莱布尼茨公式;

5.掌握定积分的换元积分法与分部积分法。

本章思政目标:

通过介绍积分知识,培养学生正确认识量变与质变之间的辩证关系。

重点:

- 1.定积分的概念
- 2.定积分的性质
- 3.牛顿 - 莱布尼茨公式
- 4.定积分的换元积分法与分部积分法

难点:

- 1.定积分的概念
2. 变上限函数的导数
- 3.定积分的换元积分法与分部积分法

第 6 章 定积分的应用

教学内容:

- 6.1 定积分的元素法
- 6.2 定积分在几何上的运用
- 6.3 定积分在物理学上的运用

教学目的和要求:

- 1.熟悉并掌握定积分在几何与物理上的运用;
- 2.掌握用定积分表达一些几何量与物理量(如面积、体积、弧长、功、引力等)的方法。

重点:

- 1.元素法
- 2.平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积及侧面积、平行截面面积为已知的立体体积的求法

难点:

- 1.旋转体的体积及侧面积
- 2.平行截面面积为已知的立体体积的求法

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解相关数学家生平事迹,学习数学家追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风,树立正确的	1.数学的发展历程; 2.数学发展史中相关数学学家的贡献内容。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试

人生观、价值观，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。		
课程目标 2: 提高独立获取知识的能力、分析问题和解决问题的能力，还要特别注意培养学生具有比较熟练的运算能力，能够综合运用所学知识来计算和解决中学物理教学中与数学相关的问题。	1.高等数学的基本知识，基本概念，基本理论； 2.应用基本知识解决中学物理中数学基本问题； 3.数学最新研究动态及实践应用。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 3: 系统掌握所需的数学基础知识，了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系，掌握一元函数微积分学等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能，为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。	1.高等数学的知识体系框架； 2.应用高等数学知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤，课后作业，期中测试，期末考试
课程目标 4: 具有运用数学知识解决中学教学的能力，掌握一定的科学思维方法，形成科学精神和创新意识，具有一定的技术创新和应用意识。	1.高等数学的知识体系框架； 2.应用高等数学知识分析和解决物理学科问题的方法； 3.了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系。	课堂考勤，期中测试，期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	25		46	90
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	
	综合题	20					
课程目标 4	综合题	10	10	25		10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解高等数学的发展历史和 相关数学学家的 生平事迹。	了解高等数学的 发展历史和相 关数学学家的 生平事迹。	基本了解高等数 学的发展历史和 相关数学学家的 生平事迹。	不了解高等数学 的发展历史和相 关数学学家的 生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握高 等数学的基本知 识，基本规律，能 非常熟练应用高 等数学知识解决 中学物理及数学 基本问题。	系统掌握高等数 学的基本知识，基 本规律，能熟练应 用高等数学知识 解决中学物理及 数学基本问题。	基本掌握高等数 学的基本知识，基 本规律，能够应用 高等数学知识解 决中学物理及数 学基本问题。	没有掌握高等数 学的基本知识，基 本规律，不能应用 高等数学知识解 决中学物理及数 学基本问题。
课程目标 3	深刻理解高等数 学知识体系结构， 扎实掌握高等数 学知识解决物理 学科问题的方法。	理解高等数学知 识体系结构，掌握 高等数学知识解 决物理学科问题 的方法。	基本理解高等数 学知识体系结构， 基本掌握高等数 学知识解决物理 学科问题的方法。	不能理解高等数 学知识体系结构， 没有掌握高等数 学知识解决物理 学科问题的方法。
课程目标 4	熟练掌握所需的 数学基础知识，了 解物理与数学、计 算机等学科的逻 辑关系。	系统掌握所需的 数学基础知识，了 解物理与数学、计 算机等学科的逻 辑关系。	基本掌握所需的 数学基础知识，了 解物理与数学、计 算机等学科的逻 辑关系。	没有掌握所需的 数学基础知识，了 解物理与数学、计 算机等学科的逻 辑关系。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 同济大学数学系. 《高等数学》(第七版)(上册)[M], 北京:高等教育出版社, 2014.
- [2] 刘书田, 冯翠莲, 侯明华. 《高等数学》(第二版)[M], 北京:北京大学出版社, 2018.
- [3] 金路, 童裕孙, 於崇华, 张万国. 《高等数学》(第四版)(上册)[M], 北京:高等教育出版社, 2016.
- [4] 同济大学数学系. 《高等数学习题全解指南》[M], 北京:高等教育出版社, 2014.

（二）网络教学资源

- [1] 云南大学高等数学慕课

<https://www.icourse163.org/course/YNU-1458657165>

[2] 南京工业大学高等数学慕课

<https://www.icourse163.org/course/NJTECH-1449608162>

撰写人：张小件，秦钢

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《力学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：力学（Mechanics）

课程代码：20050110002

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：56 学时（4 学时/周），4 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学

选用教材：《力学》(第三版)，漆安慎、杜婵英主编，高等教育出版社，2012 年，“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《力学》是物理学专业的专业必修课程，具有非常重要的地位和作用，它具有承上启下的桥梁作用，是学生学习后续专业课程的基础。主要内容包括质点力学、刚体力学、波动力学和流体力学。学好《力学》，不但可以为进一步学习《电磁学》、《理论力学》和《电动力学》等后续课程提供必要的基础知识，更重要的是可以培养分析和解决问题的思想方法、理论技巧和逻辑思维能力，有助于进一步把这些规律应用于指导生产实践。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解力学的发展历史和相关物理学家的生平事迹，熟悉人类运用力学原理产生的智慧结晶，培养爱国情怀、民族自豪感和学科认同感。注重物理思想、方法的渗透教育，培养辩证唯物主义的世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：掌握力学的基本思想、基本概念及规律，比较系统地掌握机械运动的内在规律，建立全面的、系统的概念和比较清晰的物理图像，熟练应用所学知识解决中学物理教学中力学的基本问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：深刻理解力学的知识体系结构和研究方法，培养学生独立思考、分析问题的能力，熟练应用矢量和微积分等工具分析和研究力学问题，掌握应用力学知识解决物理学科问题的方法。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4：激发学生探索力学问题的热情，培养学生科学的思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
力学	L						H		M	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							H							
课程目标 3									M					
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 了解力学的发展历史和相关物理学家的生平事迹，熟悉人类运用力学原理产生的智慧结晶，培养爱国情怀、民族自豪感和学科认同感。注重物理思想、方法的渗透教育，培养辩证唯物主义的世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉力学的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹及人类运用力学原理产生的智慧结晶。
课程目标 2: 掌握力学的基本思想、基本概念及规律，比较系统地掌握机械运动的内在规律，建立全面的、系统的概念和比较清晰的物理图像，熟练应用所学知识解决中学物理教学中力学的基本问题。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生了解机械运动的内在规律，强化学生对机械运动基本知识的掌握和理解，培养学生解决中学物理教学中的基本力学问题的能力。
课程目标 3: 深刻理解力学的知识体系结构和研究方法，培养学生独立思考、分析问题的能力，熟练应用矢量和微积分等工具分析和研究力学问题，掌握应用力学知识解决物理学科问题的方法。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环节强化学生应用矢量和微积分等工具处理力学中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学科问题的方法。
课程目标 4: 激发学生探索力学问题的热情，培养学生科学的思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生探索力学问题的热情，进而培养学生科学的思维方法、创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 物理学和力学	课堂讲授, 自主学习	课程目标 1, 2, 4	6
第2章 质点运动学	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	8
第3章 动量·牛顿运动定律·动量守恒定律	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	6
第4章 动能和势能	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3, 4	6
第5章 角动量·关于对称性	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3, 4	6
第6章 万有引力定律	课堂讲授, 自主学习	课程目标 1, 2	2
第7章 刚体力学	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3, 4	8
第8章 振动	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3, 4	6
第9章 波动和声	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 2, 3, 4	8
总学时			56

(二) 课程具体内容

第1章 物理学和力学

教学内容:

- 1.1 发展着的物理学
- 1.2 物理学科的特点
- 1.3 时间和长度的计量
- 1.4 单位制和量纲
- 1.5 数量级估计
- 1.6 参考系·坐标系与时间坐标轴
- 1.7 力学——学习物理学的开始

教学目的和要求:

- 1.了解物理学发展的概貌和物理学的特点, 增强学生学习物理学的兴趣;
- 2.掌握时间和长度的计算、参考系和坐标系, 理解单位制和量纲、数量级估计等知识。

本章思政目标:

通过讲解物理学的发展历史, 培养学生辩证唯物主义的世界观和方法论。

重点: 单位制的概念, 参考系和坐标系选取;

难点: 数量级估计, 量纲计算。

第2章 质点运动学

教学内容:

- 2.1 质点的运动学方程
- 2.2 瞬时速度与瞬时加速度矢量
- 2.3 质点直线运动——从坐标到速度和加速度
- 2.4 质点直线运动——从加速度到速度和坐标
- 2.5 平面直角坐标系·抛体运动
- 2.6 自然坐标·切向和法向加速度
- 2.7 极坐标系·径向速度和横向速度
- 2.8 伽利略变换

教学目的和要求:

- 1.掌握位置矢量、速度和加速度的瞬时性、矢量性和相对性;
- 2.掌握直线运动的运动学方程求解及初始条件的物理意义;
- 3.掌握抛体运动的描述方法及求解;
- 4.理解切向加速度和法向加速度的概念,掌握圆周运动的描述方法及切向、法向加速度的意义和表达式;
- 5.理解伽利略变换及蕴涵的时空观。

本章思政目标:

通过介绍物理学家伽利略的生平事迹,培养学生的学科认同感。

重点: 由运动学方程求速度、加速度;由加速度和初速度求速度和坐标;切向加速度和法向加速度的概念;

难点: 自然坐标系的应用,伽利略变换和经典力学的速度、坐标变换关系。

第3章 动量·牛顿运动定律·动量守恒定律

教学内容:

- 3.1 牛顿第一定律和惯性参考系
- 3.2 惯性质量和动量
- 3.3 主动力和被动力
- 3.4 牛顿运动定律的应用
- 3.5 非惯性系中的动力学
- 3.6 用冲量表述的动量定理
- 3.7 质点系动量定理和质心运动定理
- 3.8 动量守恒定律
- 3.9 火箭的运动

教学目的和要求:

- 1.掌握牛顿运动定律;
- 2.掌握重力、弹性力和摩擦力的特点,正确对物体进行受力分析;

- 3.掌握动量定理及动量守恒定律；
- 4.掌握惯性力的概念、理解质心参照系的概念。

本章思政目标：

通过介绍物理学家牛顿的科学研究经历，培养学生的科学创新意识。介绍我国长征系列运载火箭，培养学生的爱国情怀和民族自豪感。

重点：牛顿运动定律、质点组的动量定理，质心运动定理和动量守恒定律；

难点：质心运动定理、惯性力、用冲量表述的动量定理、动量守恒定律和牛顿定律对伽利略变换的不变性。

第4章 动能和势能

教学内容：

- 4.1 能量——又一个守恒量
- 4.2 力的元功·用线积分表示功
- 4.3 质点和质点系的动能定理
- 4.4 保守力与非保守力·势能
- 4.5 功能原理和机械能守恒定律
- 4.6 对心碰撞

教学目的和要求：

- 1.掌握计算功的一般方法；
- 2.掌握质点和质点系的动能定理及应用；
- 3.深刻理解保守力与非保守力的概念，掌握势能的概念；
- 4.掌握功能原理及机械能守恒定律；
- 5.了解碰撞的特点。

重点：恒力和变力的功的计算，质点和质点系的动能定理，保守力和势能的概念，功能原理和机械能守恒定律，对心碰撞的特点；

难点：动能定理、功能原理和机械能守恒定律的应用。

第5章 角动量·关于对称性

教学内容：

- 5.1 质点的角动量
- 5.2 质点系的角动量定理和角动量守恒定律
- 5.3 质点系对质心的角动量定理和守恒定律
- 5.4 对称性·对称性与守恒律
- 5.5 经典动力学的适用范围

教学目的和要求：

- 1.掌握质点的角动量定理和守恒定律；掌握用矢量矢积正确表述质点对参考点的角动量；
- 2.理解质点系的角动量定理和守恒定律；了解质点系对质心的角动量定理和守恒律；

3.理解对称性的概念，了解对称性和守恒律的关系；了解经典力学的适用范围。

重点：角动量概念，质点和质点系的角动量定理和角动量守恒定律；

难点：质点和质点系的角动量定理的角动量守恒定律以及对质心的角动量定理和守恒律。

第6章 万有引力定律

教学内容：

6.1 开普勒定律

6.2 万有引力定律·引力质量和惯性质量

6.3 引力势能

教学目的和要求：

1.了解开普勒定律；

2.掌握万有引力定律；了解惯性质量、引力质量及引力势能的概念；

3.了解与引力有关的一系列问题，例如三种宇宙速度、潮汐等。

本章思政目标：

通过讲解开普勒定律和万有引力定律的发现历史和发现过程，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：开普勒定律，万有引力定律、引力势能、地球自转对重量的影响；

难点：惯性质量与引力质量、三种宇宙速度等概念的理解。

第7章 刚体力学

教学内容：

7.1 刚体运动的描述

7.2 刚体的动量和质心运动定理

7.3 刚体定轴转动的角动量·转动惯量

7.4 刚体定轴转动的动能定理

7.5 刚体平面运动的动力学

7.6 刚体的平衡

教学目的和要求：

1.掌握定轴转动的运动描述以及角量与线量的关系，理解平面运动的运动学；

2.掌握质心与重心的关系；理解质心运动定理；

3.深刻理解转动惯量的概念并会计算；

4.掌握刚体定轴转动的转动定律和动能定理；

5.理解质点系对定轴的角动量守恒定律；

6.了解刚体平面运动的规律；

7.了解作用在刚体上的力系的简化；理解刚体的平衡条件。

重点：刚体定轴转动的动力学，刚体的角动量定理和角动量守恒定律，刚体转动的动能定理；

难点：刚体的角动量定理和角动量守恒定律的应用；刚体平面运动的运动学和动力学。

第8章 振动

教学内容:

- 8.1 简谐振动的动力学特征
- 8.2 简谐振动的运动学
- 8.3 简谐振动的能量转化
- 8.4 简谐振动的合成
- 8.5 振动的分解
- 8.6 阻尼振动
- 8.7 受迫振动

教学目的和要求:

1. 牢固掌握简谐振动的规律, 掌握简谐振动的运动学及动力学的基本特征, 深刻理解振幅、圆频率、相位和相位差等概念, 并能熟练应用进行有关计算;
2. 理解简谐振动的能量及其转换;
3. 掌握简谐振动的矢量表示法, 并能运用它们解决振动的合成问题;
4. 了解阻尼振动、受迫振动。

重点: 简谐振动的运动学及动力学特征;

难点: 振动的合成和分解。

第9章 波动和声

教学内容:

- 9.1 波的基本概念
- 9.2 平面简谐波方程
- 9.3 波动方程与波速
- 9.4 平均能流密度·声强与声压
- 9.5 波的叠加和干涉·驻波
- 9.6 多普勒效应

教学目的和要求:

1. 深刻理解振动和波动的关系;
2. 理解波的形成条件, 理解波面, 波线, 波前等概念;
3. 掌握平面简谐波的描述, 熟练掌握平面简谐波的规律, 并能进行有关计算;
4. 了解波动方程, 了解能流密度的概念;
5. 掌握波的干涉; 理解驻波的形成与特征;
6. 了解多普勒效应与应用, 了解声学的基本知识, 了解能流密度的概念。

重点: 平面简谐波, 波的干涉, 驻波, 多普勒效应;

难点: 驻波的形成与特征, 多普勒效应及其应用。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解力学的发展历史和 相关物理学家的生平事迹, 熟悉人类 运用力学原理产生的智慧结晶, 培养 爱国情怀、民族自豪感和学科认同 感。注重物理思想、方法的渗透教育, 培养辩证唯物主义的世界观和方法 论。	1.力学的发展历程; 2.力学发展史中相关物理学 家的贡献内容。	课堂考勤, 随堂练习, 期中测试, 章节测试, 期末考试
课程目标 2: 掌握力学的基本思想、 基本概念及规律, 比较系统地掌握机 械运动的内在规律, 建立全面的、系 统的概念和比较清晰的物理图像, 熟 练应用所学知识解决中学物理教学 中力学的基本问题。	1.力学的基本知识, 基本概 念, 基本理论; 2.应用基本知识解决中学物 理中力学基本问题; 3.机械运动的内在规律。	课堂考勤, 随堂练习, 期中测试, 章节测试, 期末考试
课程目标 3: 深刻理解力学的知识体 系结构和研究方法, 培养学生独立思 考、分析问题的能力, 熟练应用矢量 和微积分等工具分析和研究力学问 题, 掌握应用力学知识解决物理学科 问题的方法。	1.力学的知识体系框架结 构和研究方法; 2.应用力学知识分析和解决 物理学科问题的方法。	课堂考勤, 课后作业, 期中测试, 期末考试
课程目标 4: 激发学生探索力学问题 的热情, 培养学生科学的思维方法、 创新意识和初步的科学研究能力。	1.力学的知识体系框架; 2.应用力学知识分析和解决 物理学科问题的方法。	课堂考勤, 期中测试, 期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	25		46	90
	选择题	18					
	判断题	10					

课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	
	综合题	20					
课程目标 4	问答题	10	10	25		10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解力学的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	了解力学的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	基本了解力学的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	不了解力学的发展历史和相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握机械运动的基本知识，基本规律，能非常熟练应用力学知识解决中学力学基本问题。	系统掌握机械运动的基本知识，基本规律，能熟练应用力学知识解决中学力学基本问题。	基本掌握机械运动的基本知识，基本规律，能够应用力学知识解决中学力学基本问题。	没有掌握机械运动的基本知识，基本规律，不能应用力学知识解决中学力学基本问题。
课程目标 3	深刻理解力学知识体系结构，扎实掌握力学知识解决物理学科问题的方法。	理解力学知识体系结构，掌握力学知识解决物理学科问题的方法。	基本理解力学知识体系结构，基本掌握力学知识解决物理学科问题的方法。	不能理解力学知识体系结构，没有掌握力学知识解决物理学科问题的方法。
课程目标 4	具备很强的探索热情，科学思维方法，创新意识和很强的科学研究能力。	具备较强的探索热情，科学思维方法，创新意识和较强的科学研究能力。	具备一定的探索热情，科学思维方法，创新意识和一定的科学研究能力。	不具备探索热情，科学思维方法，创新意识和科学研究能力。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 赵凯华, 罗蔚茵. 新概念物理教程—力学[M], 北京:高等教育出版社, 2008.
- [2] 梁昆淼. 力学(第4版)[M], 北京:高等教育出版社, 2010.
- [3] 舒幼生. 力学(物理类)[M], 北京:北京大学出版社, 2005.
- [4] 张汉壮. 力学(第3版)[M], 北京:高等教育出版社, 2015.

[5] C. Kittel. 力学(伯克利物理教程第一卷)[M], 北京:科学出版社, 1998.

(二) 网络教学资源

[1] 吉林大学《力学》(上、下)慕课

<https://www.icourse163.org/course/JLU-68001>

<https://www.icourse163.org/course/JLU-68002>

[2] 西安交通大学力学慕课

<https://www.icourse163.org/course/XJTU-1002985010>

[3] 大连理工大学力学 A 慕课

<https://www.icourse163.org/course/DLUT-1001998010>

撰写人：毛文娟，理记涛

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《热学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：热学（Thermology）

课程代码：20050110003

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：42 学时（3 学时/周），3 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、力学

选用教材：《热学》(第三版)，李椿主编，高等教育出版社，2015 年，“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《热学》是物理学专业的专业必修基础课程，是研究有关物质的热运动以及与热相联系的各种规律的学科，包括热现象的宏观理论，热的微观理论以及在物性、相变过程中的综合利用。通过学习该课程，一方面为进一步学习《热力学与统计物理学》、《固体物理学》等后续课程准备必要的基础知识，另一方面有助于进一步探讨宏观和微观世界的联系和规律，并把这些规律应用于指导生产实践。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解热学的发展历史和相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解热学最新研究动态及应用前景，理解热学在生产实践中的重要应用。系统掌握热运动的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中热学的基本问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：深刻理解热学的知识体系结构，熟练综合利用力学、高等数学等知识研究热学问题，掌握应用热学知识解决物理学科问题的方法。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4：激发学生探索热学问题的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
热学	L						H		M	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							H							
课程目标 3									M					
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解热学的发展历史和相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉热学的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 了解热学最新研究动态及应用前景，理解热学在生产实践中的重要应用。系统掌握热运动的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中热学的基本问题。	通过课堂讲授，课下调研，随堂提问，期中测试等环节，使学生了解热学的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对热运动基本知识的掌握和理解，培养学生解决中学物理教学中的基本热学问题的能力。
课程目标 3： 深刻理解热学的知识体系结构，熟练综合利用力学、高等数学等知识研究热学问题，掌握应用热学知识解决物理学科问题的方法。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环节强化学生应用力学、高等数学等知识处理热学中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学科问题的方法。
课程目标 4： 激发学生探索热学问题的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生探索热学问题的热情，进而培养学生科学思维方法，创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第0章 绪论	课堂讲授, 课下调研	课程目标 1, 4	1
第1章 温度	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 4	4
第2章 气体分子动理论	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	5
第3章 速率和能量的分布律	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	6
第4章 气体内的输运过程	课堂讲授, 课下调研	课程目标 2, 4	3
第5章 热力学第一定律	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	8
第6章 热力学第二定律	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	6
第8章 液体	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3, 4	4
第9章 相变	课堂讲授, 课下调研	课程目标 1, 2, 4	5
总学时			42

(二) 课程具体内容

第0章 绪论

教学内容:

- 0.1 热学研究的对象和方法
- 0.2 热学发展简述

教学目的和要求:

- 1. 了解热学研究的对象和方法;
- 2. 了解热学的发展简史, 以及我国古代在热学方面取得的成就。

本章思政目标:

通过介绍中国古代的“五行学说”, 培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点: 热学研究的对象和方法;

难点: 热学研究的方法。

第1章 温度

教学内容:

- 1.1 平衡态 状态参量
- 1.2 温度
- 1.3 气体的物态方程

教学目的和要求:

- 1. 掌握平衡态的概念;
- 2. 掌握热力学第零定律;
- 3. 理解经验温标、理想气体温标的建立;

4.了解热力学温标。

重点：系统是否处于平衡态的判断，热力学第零定律；

难点：系统是否处于平衡态的判断，理想气体温标的建立。

第2章 气体分子动理论的基本概念

教学内容：

- 2.1 物质的微观模型
- 2.2 理想气体的压强
- 2.3 温度的微观解释
- 2.4 分子力
- 2.5 范德瓦耳斯气体的压强

教学目的和要求：

- 1.掌握物质的微观结构和分子作用力，能用分子势能说明分子间的相互“碰撞”过程；
- 2.建立理想气体的微观模型，并由此推导理想气体的压强公式；
- 3.能说明温度的微观实质，并解释有关的现象；
- 4.理解范德瓦耳斯气体的压强。

本章思政目标：

通过讲解物质的微观模型，激发学生探索微观世界的热情，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：理想气体的压强，温度的微观解释，分子力；

难点：理想气体压强公式的推导，温度的微观解释。

第3章 气体分子热运动速率和能量的统计分布律

教学内容：

- 3.1 气体分子的速率分布律
- 3.2 用分子射线实验验证麦克斯韦速度分布律
- 3.3 玻耳兹曼分布律 重力场中微粒按高度的分布
- 3.4 能量按自由度均分定理

教学目的和要求：

- 1.掌握分布函数的概念、性质和麦克斯韦速率分布律，并推出三种速率的表达式；
- 2.理解麦克斯韦速度分布律和速度分量的分布函数；
- 3.理解玻耳兹曼分布律和等温气压公式；
- 4.掌握自由度的概念和能均分定理；
- 5.能导出理想气体内能的公式，并通过双原子气体分子理想气体热容量的讨论，指出经典理论的困难及其适用条件。

本章思政目标：

通过讲解葛正权实验、密勒和库士实验，培养学生的创新精神与爱国情怀。

重点：分布函数，麦克斯韦速率分布律，能均分定理，理想气体的内能与热容量；

难点：分布函数，麦克斯韦速率分布律与速度分布律，能均分定理。

第 4 章 气体内的输运过程

教学内容：

4.1 气体分子的平均自由程

4.2 输运过程的宏观规律

4.3 输运过程的微观解释

教学要求：

1.掌握气体分子的平均自由程、碰撞频率的概念，导出碰撞频率及平均自由程的关系式；

2.理解输运过程的宏观规律及微观解释；

3.了解黏性系数、热传导系数、扩散系数与气体性质和状态之间的关系。

重点：气体分子的平均自由程与碰撞频率；

难点：输运过程的微观解释。

第 5 章 热力学第一定律

教学内容：

5.1 热力学过程

5.2 功

5.3 热量

5.4 热力学第一定律

5.5 热容 焓

5.6 气体的内能 焦耳-汤姆孙实验

5.7 热力学第一定律对理想气体的应用

5.8 循环过程和卡诺循环

教学要求：

1.阐明功、热量和内能的含义及其区别、联系；

2.掌握热容量、焓的概念及其计算；

3.熟悉热力学第一定律的意义及其数学表述；

4.掌握准静态过程体积功的计算及图示法；

5.熟练应用热力学第一定律处理具体的热力学过程；

6.阐明循环过程、热机的效率、制冷机的致冷系数等概念，着重分析卡诺循环，并推导理想气体准静态卡诺循环的效率。

本章思政目标：

通过讲解热力学第一定律的建立过程，培养学生追求真理的决心和勇于创新的精神。

重点：功、热量、内能、热容量、焓的概念及其意义，热力学第一定律对理想气体的应用，循环过程及卡诺循环；

难点：内能、热容量、焓、准静态过程等概念的理解，热力学第一定律对理想气体的应用。

第 6 章 热力学第二定律

教学内容：

- 6.1 热力学第二定律
- 6.2 热现象过程的不可逆性
- 6.3 热力学第二定律的统计意义
- 6.4 卡诺定理
- 6.5 热力学温标
- 6.6 应用卡诺定理的例子

教学要求：

- 1.掌握热力学第二定律的开尔文表述和克劳修斯表述，并证明两种表述的等效性；
- 2.掌握不可逆过程和可逆过程的概念，理解热现象过程的不可逆性；
- 3.掌握卡诺定理并给以证明，指出卡诺定理对提高热机效率的指导意义；
- 4.介绍热力学温标，理解热力学温标与理想气体温标的一致性。

本章思政目标：

通过讲解热力学第二定律不同表述的等效性，培养学生的探究意识。

重点：热力学第二定律，不可逆过程和可逆过程，卡诺定理及其证明，热力学温标；

难点：热力学第二定律的两种表述及其等效性证明，不可逆过程和可逆过程。

第 8 章 液体

教学内容：

- 8.1 液体的微观结构 液晶
- 8.2 液体的物态性质
- 8.3 液体的表面性质

教学要求：

- 1.了解液体的微观结构与液晶的类型；
- 2.了解液体的物态性质，如热容、热膨胀、热传导、扩散、黏性等；
- 3.掌握液体的表面张力公式，并能解释生活中的一些相关现象；
- 4.能解释表面层内分子力的作用；
- 5.熟练掌握球形液面内外的压强差公式；
- 6.理解润湿与不润湿现象，并能解释生活中的相关现象；
- 7.熟练掌握毛细现象。

重点：液体的微观结构，表面张力系数，球形液面内外的压强差，润湿与不润湿现象，毛细现象；

难点：液体的微观结构，球形液面内外的压强差。

第9章 相变

教学内容:

- 9.1 单元系一级相变的普遍特征
- 9.2 气液相变
- 9.3 克拉珀龙方程
- 9.5 范德瓦耳斯等温线 对比物态方程
- 9.6 固液相变
- 9.7 固气相变 三相图

教学要求:

- 1.了解一级相变的特征、相变潜热的一般公式;
- 2.掌握克拉珀龙方程,并求解有关潜热、沸点及熔点随压强变化等问题;
- 3.能说明临界点和临界等温线的意义;
- 4.掌握 p-T 图并由此说明相变和相平衡曲线;
- 5.能认识正常物质和反常物质的三相图,并根据三相图分析物质的状态。

本章思政目标:

通过讲解范德瓦耳斯方程等,培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点: 单元系一级相变的普遍特征,克拉珀龙方程,范德瓦耳斯等温线,三相图;

难点: 克拉珀龙方程,三相图。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解热学的发展历史和 相关物理学家的生平事迹,学习物理 学家不畏艰险,追求真理的钻研精 神,培养学生的爱国情怀及辩证唯物 主义世界观和方法论。	1. 热学的发展历程; 2. 热学发展史中相关物理学 家的贡献内容。	课堂考勤,期中测试, 期末考试
课程目标 2: 了解热学最新研究动态 及应用前景,理解热学在生产实践中的 重要应用。系统掌握热运动的基本 知识、基本概念和基本理论,熟练应 用所学知识解决中学物理教学中热 学的基本问题。	1. 热学的基本知识,基本概 念,基本理论; 2. 应用基本知识解决中学物 理中热学基本问题; 3. 热学最新研究动态及实践 应用。	课堂考勤,期中测试, 期末考试
课程目标 3: 深刻理解热学的知识体	1. 热学的知识体系框架;	课堂考勤,课后作业,

系结构, 熟练综合利用力学、高等数学等知识研究热学问题, 掌握应用热学知识解决物理学科问题的方法。	2. 应用热学知识分析和解决物理学科问题的方法。	期中测试, 期末考试
课程目标 4: 激发学生探索热学问题的热情, 培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。	1. 热学的知识体系框架; 2. 应用热学知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤, 期中测试, 期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)		
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (20%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4
	选择题	2				
课程目标 2	填空题	28	56	25		56
	选择题	18				
	判断题	10				
课程目标 3	计算题	20	30	25	100	30
	综合题	10				
课程目标 4	综合题	10	10	25		10
总分		100	100	100	100	100

备注: 期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解热学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	了解热学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	基本了解热学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	不了解热学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握热运动的基本知识, 基本规律, 能非常熟练应用热学知	系统掌握热运动的基本知识, 基本规律, 能熟练应用热学知识解决中	基本掌握热运动的基本知识, 基本规律, 能够应用热学知识解决中学	没有掌握热运动的基本知识, 基本规律, 不能应用热学知识解决中学

	识解决中学热学基本问题。	学热学基本问题。	热学基本问题。	热学基本问题。
课程目标 3	深刻理解热学知识体系结构, 扎实掌握热学知识解决物理学科问题的方法。	理解热学知识体系结构, 掌握热学知识解决物理学科问题的方法。	基本理解热学知识体系结构, 基本掌握热学知识解决物理学科问题的方法。	不能理解热学知识体系结构, 没有掌握热学知识解决物理学科问题的方法。
课程目标 4	具备很强的探索热情, 科学思维方法, 创新意识和很强的科学研究能力。	具备较强的探索热情, 科学思维方法, 创新意识和较强的科学研究能力。	具备一定的探索热情, 科学思维方法, 创新意识和一定的科学研究能力。	不具备探索热情, 科学思维方法, 创新意识和科学研究能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 秦允豪. 普通物理学教程-热学(第四版)[M], 北京:高等教育出版社, 2018.
- [2] 黄淑清, 聂宜如, 申先甲. 热学教程(第四版)[M], 北京:高等教育出版社, 2020.
- [3] 赵凯华, 罗蔚茵. 新概念物理教程-热学(第二版) [M], 北京:高等教育出版社, 2005.
- [4] 刘玉鑫. 热学[M], 北京:北京大学出版社, 2016.
- [5] 王竹溪. 热力学(第二版) [M], 北京:北京大学出版社, 2014.
- [6] 张玉民. 热学(第二版) [M], 北京:科学出版社, 2006.

(二) 网络教学资源

- [1] 北京大学热学慕课
<https://www.icourse163.org/course/PKU-1205906817>
- [2] 哈尔滨工业大学热学慕课
<https://www.icourse163.org/course/HIT-1002203003>
- [3] 北京理工大学力学与热学慕课
<https://www.icourse163.org/course/BIT-1001605006>

撰写人: 李春阳, 王宇杰

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《力学基础实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：力学基础实验（Mechanics basic experiments）

课程代码：20050110004

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：28 学时（2 学时/周），1 学分

考核方式：过程性考核（60%，其中实验操作 30%，实验报告 30%）+期末考试(40%)

先修课程：力学

选用教材：《大学物理实验》（第一版），张献图主编，电子工业出版社，2017 年；
《普通物理实验》（第四版），杨述武主编，高等教育出版社，2007 年

二、课程简介

《力学基础实验》是物理学专业学生必修的一门重要基础实验课程。《力学基础实验》作为科学实验研究的基础实验，其研究方法、观察和分析手段、及各种仪器设备均已被广泛地应用在自然科学和工程技术的各个领域。通过实验不仅能学习到科学实验的基础知识，还能培养实际动手能力，并为学生进行后续实验打下基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：用实验的方法去观察、研究物理现象与规律，应用所学得的理论知识指导实验，从理论和实验的结合上加深、扩展对物理学基本概念和规律的认识，加强理论联系实际，提高动手能力及创新能力。（支撑毕业要求 3.4）

课程目标 3：具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。（支撑毕业要求 8.1）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				沟通合作		
	1.师德规范			3.学科素养				8.教学能力		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3

力学基础实验	L						H	M		
课程目标 1	L									
课程目标 2							H			
课程目标 3								M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	通过课堂讲授、学生查阅资料、实验操作等环节使学生养成辩证唯物主义世界观，良好的工作作风和实验习惯。
课程目标 2： 用实验的方法去观察、研究物理现象与规律，应用所学得的理论知识指导实验，从理论和实验的结合上加深、扩展对物理学基本概念和规律的认识，加强理论联系实际，提高动手能力及创新能力。	通过课堂讲授、引导学生将实验结果的测量值与理论值相比较，加深并强化学生对力学理论知识理解与掌握。
课程目标 3： 具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	通过实验操作、学生讨论等环节培养学生沟通技巧及合作意识。

四、课程实验教学内容

（一）实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	教学方法	支撑的课程目标
1	实验理论课	2	其他	专业基础	讲授法	课程目标 1、2、3
2	单摆振动的研究	3	验证性	专业基础	演示法，探究法	课程目标 2、3
3	固体密度与液体密度的测量	3	综合性	专业基础	演示法，探究法	课程目标 2、3
4	刚体转动惯量的测量	3	综合性	专业基础	演示法，探究法	课程目标 2、3
5	弯曲法测量横梁的杨氏模量	3	综合性	专业基础	演示法，探究法	课程目标 1、2、3
6	声速的测量（超声）	3	综合性	专业基础	演示法，	课程目标 2、3

					探究法	
7	倾斜气垫导轨上滑块运动的研究	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 2、3
8	弦上驻波的研究	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 2、3
9	受迫振动与共振的研究	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 2、3
10	力学演示实验	2	演示性	专业基础	1-2 人	课程目标 1、3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他；每组人数 1-2 人。

(二) 实验内容和基本要求

实验一 实验理论课

教学内容：

- 1.进入实验室注意事项
- 2.物理实验的基本要求
- 3.正确的使用实验仪器和实验仪器的整理
- 4.常用实验方法和数据处理方法

教学目的和要求：

- 1.掌握正确的使用实验仪器和实验仪器的整理；
- 2.掌握常用实验方法和数据处理方法；
- 3.熟悉物理实验的基本要求。

本章思政目标：

通过讲解实验操作的注意事项、相关要求及实验方法，培养学生的遵守实验要求以及认真负责的学习态度。

重点：掌握正确的使用实验仪器和实验仪器的整理；

难点：物理实验的基本要求、常用实验方法和数据处理方法。

实验二 单摆振动的研究

教学内容：

- 1.测量摆长：用米尺测量摆线长，用螺旋测微器测量摆球的直径
- 2.测量摆动周期 T。轻轻拨动摆球，使之在竖直面内做摆角 $\theta < 5^\circ$ 的摆动，使用周期测定仪进行测量
- 3.改变摆线长 2 次，每次约减小摆线长 10cm，重复上述实验内容
- 4.数据处理将测量值的平均值代入式 $g=4\pi^2l/T^2$ 或 $g=4\pi^2n^2l/t^2$ 中计算当地的重力加速度及其标准不确定度

教学目的和要求：

- 1.掌握螺旋测微器的原理及使用方法；
- 2.掌握用单摆测量重力加速度的方法，学会使用光电计时器；
- 3.掌握验证单摆的摆长与周期关系的方法。

重点：掌握用单摆测量重力加速度的方法，学会使用光电计时器，掌握验证单摆的摆长与周期关系的方法；

难点：掌握验证单摆的摆长与周期关系的方法。

实验三 固体密度与液体密度的测量

教学内容：

- 1.测量压力传感器的压力特性，计算其灵敏度
- 2.用静力称衡法测固体金属块的密度
- 3.用静力称衡法测盐水的密度

教学目的和要求：

- 1.掌握压力传感器的压力特性；
- 2.掌握测定物体密度的方法——静力称衡法。

重点：掌握压力传感器的压力特性以及使用静力称衡法测量物体的密度；

难点：掌握使用静力称衡法测量物体的密度。

实验四 刚体转动惯量的测量

教学内容：

- 1.用水平仪将载物台调平
- 2.测量空载物台的转动惯量
- 3.测量圆盘、圆环的转动惯量
- 4.计算圆盘、圆环的转动惯量
- 5.验证平行轴定理

教学目的和要求：

- 1.掌握用恒力矩转动法测定刚体转动惯量的原理和方法，掌握验证平行轴定理的方法；
- 2.观测刚体的转动惯量随其质量，质量分布及转轴不同而改变的情况，验证平行轴定理。

重点：掌握用恒力矩转动法测定刚体转动惯量的原理和方法，掌握验证平行轴定理的方法；

难点：掌握用恒力矩转动法测定刚体转动惯量的原理和方法。

实验五 弯曲法测量横梁的杨氏模量

教学内容：

- 1.调节仪器水平、调节霍尔位置传感器处于磁场中心、调节显微镜
- 2.霍尔位置传感器的定标
- 3.测量黄铜样品的杨氏模量

4.使用逐差法分别计算霍尔传感器的灵敏度以及黄铜样品的杨氏模量

教学目的和要求:

- 1.掌握霍尔位置传感器的特性以及定标的方法;
- 2.掌握弯曲法测量横梁的杨氏模量的原理和方法。

本章思政目标:

通过杨氏模量的测定,了解实验设计的巧妙性和严谨性,培养学生严谨的工匠精神和辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 掌握弯曲法测量横梁的杨氏模量的原理和方法;

难点: 调节霍尔位置传感器处于磁场中心、调节显微镜。

实验六 声速的测量(超声)

教学内容:

- 1.连接和调试仪器线路
- 2.调整测试系统的最佳工作频率
- 3.用驻波法测量声速
- 4.用相位干涉法测量声速
- 5.用时差法测量声速
- 6.测量声速在液体中的速度

教学目的和要求:

- 1.掌握用驻波法和时差法测量空气中的声速;
- 2.掌握用空气中的声速求空气的比热容。

重点: 掌握用驻波法和时差法测量空气中的声速;

难点: 掌握用空气中的声速求空气的比热容。

实验七 倾斜气垫导轨上滑块运动的研究

教学内容:

- 1.按照仪器使用规则检查和调整仪器设备
- 2.调节气垫导轨水平
- 3.测量气垫导轨的粘性阻尼常量
- 4.重力加速度 g 的测量

教学目的和要求:

- 1.了解气垫导轨和数字毫秒计的工作原理和使用方法;
- 2.掌握测量气垫导轨的粘性阻尼常量;
- 3.掌握使用倾斜气垫导轨测定重力加速度。

重点: 气垫导轨调平, 测量气垫导轨的粘性阻尼常量;

难点: 掌握使用倾斜气垫导轨测定重力加速度。

实验八 弦上驻波的研究

教学内容:

- 1.观察弦上驻波现象
- 2.验证弦上驻波波长与弦线张力大小的关系
- 3.验证弦上驻波波长与振动频率的关系
- 4.验证弦上驻波波长与弦线密度的关系

教学目的和要求:

- 1.了解弦上驻波现象;
- 2.掌握弦上驻波波长与弦线张力、振动频率以及弦线密度的关系。

重点: 掌握弦上驻波波长与弦线张力、振动频率以及弦线密度的关系;

难点: 掌握对数作图法或最小二乘法进行数据处理。

实验九 受迫振动与共振的研究

教学内容:

- 1.测量微阻尼音叉的共振曲线,并求出共振频率和锐度
- 2.测量音叉阻尼振动的共振曲线,并求出共振频率与锐度
- 3.利用共振法测未知物块的质量

教学目的和要求:

- 1.学习测量及绘制振动系统的共振曲线,并求出共振频率和振动系统振动的锐度;
- 2.掌握音叉共振频率与对称双臂质量关系曲线的测量;
- 3.掌握共振法测量未知物块的质量。

重点: 测量及绘制振动系统的共振曲线,共振法测量未知物块的质量;

难点: 测量及绘制振动系统的共振曲线。

实验十 力学演示实验

教学内容:

各种涉及到力学知识的演示型实验

教学目的和要求:

- 1.观测力学现象实验;
- 2.理解力学模型工作的原理。

本章思政目标:

通过讲解力学理想模型及物理学家发明创造的过程,培养学生实事求是、严谨认真的科学态度,克服困难的坚韧不拔的工作作风。

重点: 对力学知识的应用的理解;

难点: 对力学知识的应用的理解。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 养成辩证唯物主义世界观, 实事求是、严谨认真的科学态度, 克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	1.实验操作习惯; 2.实验态度。	实验报告, 期末考试
课程目标 2: 用实验的方法去观察、研究物理现象与规律, 应用所学得的理论知识指导实验, 从理论和实验的结合上加深、扩展对物理学基本概念和规律的认识, 加强理论联系实际, 提高动手能力及创新能力。	1. 学生基础理论知识的掌握; 2. 学生基于实验向理论的探究能力。	实验操作, 实验报告, 期末考试
课程目标 3: 具有团队合作意识, 具有良好的合作精神, 掌握团队合作技巧, 能够有效与团队成员沟通。	1.学生的实际操作中合作能力; 2.学生实验操作中沟通能力。	实验操作

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定				
	操作测试 (40%)			平时成绩 (60%)	
	题型	分值	期末考试(40%)	实验操作 (50%)	实验报告 (50%)
课程目标 1	实验操作	10	10		20
课程目标 2	简答题	10	90	50	80
	实验操作	65			
	数据处理	15			
课程目标 3				50	
总分		100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准
------	------

	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	具备非常正确的辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和的实验习惯。	具备正确的辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和的实验习惯。	基本具备正确的辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和的实验习惯。	不具备辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 工作作风和的实验习惯。
课程目标 2	非常熟练掌握所学的理论知识及实验方法, 非常熟练地将理论与实验相结合, 对物理学基本概念和规律的认识得到非常大的拓展, 其动手能力及创新能力得到显著提高。	熟练掌握所学的理论知识及实验方法, 能够熟练地将理论与实验相结合, 对物理学基本概念和规律的认识得到很大拓展, 其动手能力及创新能力得到明显提高。	基本掌握所学的理论知识及实验方法, 基本能够将理论与实验相结合, 对物理学基本概念和规律的认识得到基本拓展, 其动手能力及创新能力基本得到提高。	不能掌握所学的理论知识及实验方法, 无法将理论与实验相结合, 无法扩展对物理学基本概念和规律的认识, 其动手能力及创新能力没有得到提高。
课程目标 3	熟练掌握团队合作技巧和良好的合作精神, 能够有效与团队成员沟通。	掌握团队合作技巧和良好的合作精神, 能够有效与团队成员沟通。	基本掌握团队合作技巧和良好的合作精神, 能够有效与团队成员沟通。	未掌握团队合作技巧和良好的合作精神, 不能有效与团队成员沟通。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 张书敏. 普通物理实验[M], 北京:科学出版社, 2016.
- [2] 杨述武. 普通物理实验(热学部分)[M], 北京:高等教育出版社, 2010.
- [3] 吕斯骅. 新编基础物理实验(第一版)[M], 北京:高等教育出版社, 2005.
- [4] 霍剑青. 大学物理实验(第一版)[M], 北京:高等教育出版社, 2005.
- [5] 钱锋. 大学物理实验(修订版)[M], 高等教育出版社, 2005.

(二) 网络教学资源

- [1] 华东师范大学大学物理实验(一)慕课
<https://www.icourse163.org/course/ECNU-1206508809>
- [2] 泉州师范学院大学物理实验慕课

<https://www.icourse163.org/course/QZSFX-Y-1206672828>

撰写人：孙雪健，冯亚敏

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《高等数学 II》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：高等数学 II

课程代码：20050110005

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：72 学时（4 学时/周），4 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学 I

选用教材：《高等数学》(第七版)(下册)，同济大学数学系编，高等教育出版社，2014 年，普通高等教育“十二五”国家级规划教材

二、课程简介

《高等数学 II》物理学专业的专业必修基础课程，它为后继课程及相关课程提供必需的基础数学知识，主要内容包括空间解析几何和矢量代数、多元函数微分学、重积分、曲线积分和曲面积分、无穷级数。

通过本课程的学习使学生树立辩证唯物主义世界观，系统掌握高等数学 II 的基本理论、基本运算和分析方法，培养学生的创新意识，逐步提高学生的数学素养、数学思维能力和综合运用所学知识去分析解决问题的能力，为学生学习专业课程和进一步扩大数学知识奠定必要的数学基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解相关数学家生平事迹，学习数学家追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风，树立正确的人生观、价值观，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：提高独立获取知识的能力、分析问题和解决问题的能力，还要特别注意培养学生具有比较熟练的运算能力，能够综合运用所学知识来计算和解决中学物理教学中与数学相关的问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：系统掌握所需的数学基础知识，了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系，掌握一元函数微积分学等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能，为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 4: 具有运用数学知识解决中学教学的能力, 掌握一定的科学思维方法, 形成科学精神和创新意识, 具有一定的技术创新和应用意识。(支撑毕业要求 3.4)

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
高等数学 I	L						M	H						
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3								H						
课程目标 4										L				

说明: H(高)、M(中)、L(低)表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级, 空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 了解相关数学家生平事迹, 学习数学家追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风, 树立正确的人生观、价值观, 养成辩证唯物主义的世界观和方法论。	通过课堂讲授, 课下调研, 查阅资料等环节使学生熟悉高等数学的发展历史, 并了解相关数学家的生平事迹。
课程目标 2: 提高独立获取知识的能力、分析问题和解决问题的能力, 还要特别注意培养学生具有比较熟练的运算能力, 能够综合运用所学知识来计算和解决中学物理教学中与数学相关的问题。	通过课堂讲授, 课下调研, 随堂测试, 期中测试等环节, 使学生了解高等数学的最新研究动态和生产实践中的应用, 强化学生对高等数学基本知识的掌握和理解, 培养学生解决中学数学教学中的基本数学问题的能力。
课程目标 3: 系统掌握所需的数学基础知识, 了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系, 掌握一元函数微积分学等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能, 为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。	通过课堂讲授, 作业训练, 期中测试等环节强化学生应用矢量和微积分等工具处理几何、物理中一些基本问题的能力, 进而掌握解决物理学科问题的方法。
课程目标 4: 具有运用数学知识解决中学教学的能力, 掌握一定的科学思维方法, 形成科学精神和创新意识, 具有一定的技术创新和应用意识。	通过课堂讲授, 课下调研, 查阅资料等环节激发学生系统掌握所需的数学基础知识, 了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系, 进而培养学生科学思维方法, 创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第7章 微分方程	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 3, 4	14
第8章 向量代数与空间解析几何	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 4	8
第9章 多元函数微分法及其应用	课堂讲授, 课下调研	课程目标 2, 3, 4	14
第10章 重积分	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 4	12
第11章 曲线积分与曲面积分	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	14
第12章 无穷级数	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 4	10
总学时			72

(二) 课程具体内容

第7章 微分方程

教学内容:

- 7.1 微分方程的基本概念
- 7.2 可分离变量微分方程
- 7.3 齐次方程
- 7.4 一阶线性微分方程
- 7.5 可降阶的高阶微分方程
- 7.6 高阶微分方程
- 7.7 常系数齐次微分方程
- 7.8 常系数非齐次微分方程

教学目的和要求:

- 1.微分方程解的存在和惟一性定理;
- 2.掌握可分离变量的微分方程和齐次微分方程的解法;
- 3.掌握一阶线性微分方程的解法;
- 4.了解全微分方程的解法;
- 5.掌握可降阶的微分方程的解法;
- 6.理解二阶微分方程的解的结构;
- 7.掌握二阶常系数线性微分方程的解法。

本章思政目标:

通过讲解数学家及相关数学理论知识, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点:

- 1.可分离变量的微分方程

2. 齐次微分方程
3. 一阶线性微分方程

难点:

1. 一阶线性微分方程

第 8 章 向量代数与空间解析几何

教学内容:

- 8.1 向量及其线性运算
- 8.2 数量积 向量积
- 8.3 平面及其方程
- 8.4 空间直线及其方程
- 8.5 曲面及其方程
- 8.6 空间曲线及其方程

教学目的和要求:

1. 矢量的基本概念;
2. 理解矢量的线性运算;
3. 了解矢量在轴上的投影;
4. 掌握矢量的分解和矢量的坐标;
5. 掌握矢量的模、方向余弦的计算法;
6. 理解并掌握矢量的数量积和矢量积的运算及性质;
7. 了解矢量的混合积及简单性质;
8. 了解空间直角坐标系的建立方法;
9. 了解坐标面、卦限、点的坐标;
10. 掌握两点间的距离公式;
11. 掌握平面的点法式方程和一般方程;
12. 了解平面的截距式方程;
13. 掌握点到平面的距离, 会判断两平面间的位置关系;
14. 掌握直线的点向式方程、参数方程和一般方程;
15. 掌握点到直线的距离, 会判断两直线的位置关系;
16. 掌握平面和平面、直线和直线、直线和平面的夹角。

本章思政目标:

通过学习, 培养学生正确认识时间、空间之间的辩证唯物主义科学观。

重点:

1. 矢量的线性运算
2. 矢量的数量积和矢量积
3. 矢量的模和方向角

- 4.空间直角坐标系
- 5.平面的点法式方程和一般方程
- 6.直线的点向式方程和一般方程
- 7.旋转曲面的建立方法
- 8.二次曲面及其标准方程

难点:

- 1.矢量的数量积和矢量积
- 2.平面方程和直线方程的计算
- 3.二次曲面及其标准方程

第9章 多元函数微分法及其应用

教学内容:

- 9.1 多元函数的基本概念
- 9.2 偏导数
- 9.3 全微分
- 9.4 多元复合函数的求导法则
- 9.5 隐函数的求导公式
- 9.6 多元函数微分学的几何应用
- 9.7 方向导数与梯度
- 9.8 多元函数的极值及其求法

教学目的和要求:

- 1.掌握二元函数的概念，极限和连续函数的性质；
- 2.理解偏导数和全微分的概念和算法；
- 3.掌握复合函数的偏导数公式；
- 4.掌握一个方程所确定的隐函数的偏导数的求法；
- 5.了解方程组所确定的函数的微分法；
- 6.掌握空间曲线的切线和法向量的求法，掌握曲面的切平面和法线的求法；
- 7.理解方向导数和梯度；
- 8.了解数量场和向量场；
- 9.了解二元函数的泰勒公式；
- 10.掌握二元函数的极值的求法。

本章思政目标:

通过学习，培养学生正确认识“勿以恶小而为之”的思想。

重点:

- 1.二元函数的偏导数和全微分
- 2.复合函数和隐函数的微分法

- 3.空间曲线的切线和法平面
- 4.曲面的切平面和法线
- 5.二元函数的极值

难点:

- 1.复合函数和隐函数的微分法
- 2.二元函数极值

第 10 章 重积分

教学内容:

- 10.1 二重积分的概念与性质
- 10.2 二重积分的计算法
- 10.3 三重积分
- 10.4 重积分的应用

教学目的和要求:

- 1.理解二重积分的概念;
- 2.掌握二重积分计算法;
- 3.了解重积分的换元法;
- 4.理解三重积分的概念;
- 5.掌握三重积分的计算法;
- 6.了解换元积分法和用球面积分来计算三重积分的方法;
- 7.掌握用二重积分计算曲面面积的方法;
- 8.了解用重积分计算物体的质量、转动惯量、质心和引力的方法。

本章思政目标:

通过介绍,培养学生正确看待“勿以善小而不为”思想观念。

重点:

- 1.二重积分计算法
- 2.三重积分的计算法
- 3.计算曲面的面积
- 4.计算物体的质量、转动惯量、质心和引力

难点:

- 1.二重积分计算法
- 2.三重积分的计算法
- 3.计算曲面的面积
- 4.计算物体的质量、转动惯量、质心和引力

第 11 章 曲线积分与曲面积分

教学内容:

- 11.1 对弧长的曲线积分
- 11.2 对坐标的曲线积分
- 11.3 格林公式及其应用
- 11.4 对面积的曲面积分
- 11.5 对坐标的曲面积分
- 11.6 高斯公式
- 11.7 斯托克斯公式

教学目的和要求:

- 1.理解第一型和第二型曲线的概念并掌握它们的算法;
- 2.掌握格林公式;
- 3.了解曲线积分与路径无关的条件并熟练应用;
- 4.理解第一型和第二型曲面的概念并掌握它们的算法;
- 5.了解高斯公式和斯克托斯公式;
- 6.了解空间曲线积分与路径无关的条件。

本章思政目标:

通过介绍,培养学生正确看待“勿以善小而不为”以及“千里之堤溃于蚁穴”等思想观念。

重点:

- 1.第一型和第二型曲线积分的计算
- 2.格林公式
- 3.第一型和第二型曲面积分的计算

难点:

- 1.平面曲线与积分路径无关的条件
- 2.斯克托斯公式和空间曲线积分与路径无关的条件

第 12 章 无穷级数

教学内容:

- 12.1 常数项级数的概念和性质
- 12.2 常数项级数的审敛法
- 12.3 幂级数
- 12.4 函数展开成幂级数
- 12.5 函数的幂级数展开式的应用
- 12.6 傅里叶级数
- 12.7 一般周期函数的傅里叶级数

教学目的和要求:

- 1.理解无穷级数的概念,了解级数的基本性质;
- 2.掌握级数敛散性的判别法;

- 3.掌握正项级数的比较审敛法、比值审敛法和根植审敛法；
- 4.掌握任意项级数的绝对收敛和条件收敛的判别法；
- 5.了解一致收敛级数及其基本性质*；
- 6.掌握幂级数的收敛半径的判别法及幂级数的基本性质；
- 7.掌握泰勒公式及初等函数的泰勒展开式；
- 8.了解泰勒展开式在近似计算中的应用；
- 9.了解傅氏级数；
- 10.掌握任意周期上的傅氏级数展开公式；
- 11.掌握任意区间上傅氏级数的展开法；
- 12.掌握奇、偶区间函数的展开公式；
- 13.理解正弦级数和余弦级数的展开法。

本章思政目标：

通过学习，培养学生对科学研究的执着与坚持的精神。

重点：

- 1.正项级数的审敛法
- 2.莱布尼兹定理
- 3.幂级数的收敛半径
- 4.泰勒展开式
- 5.傅氏级数展开式
- 6.正弦级数和余弦级数展开

难点：

- 1.正项级数的审敛法
- 2.泰勒展开式
- 3.任意区间上的傅氏级数

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 了解相关数学家生平事迹，学习数学家追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风，树立正确的人生观、价值观，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。	1.数学的发展历程； 2.数学发展史中相关数学学家的贡献内容。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 2： 提高独立获取知识的能力、分析问题和解决问题的能力，还要特别注意培养学生具有比较熟练的运算能力，能够综合运用所学知识	1.高等数学的基本知识，基本概念，基本理论； 2.应用基本知识解决中学物	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试

来计算和解决中学物理教学中与数学相关的问题。	理中数学基本问题； 3.数学最新研究动态及实践应用。	
课程目标 3: 系统掌握所需的数学基础知识，了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系，掌握一元函数微积分学等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能，为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。	1.高等数学的知识体系框架； 2.应用高等数学知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤，课后作业，期中测试，期末考试
课程目标 4: 具有运用数学知识解决中学教学的能力，掌握一定的科学思维方法，形成科学精神和创新意识，具有一定的技术创新和应用意识。	1.高等数学的知识体系框架； 2.应用高等数学知识分析和解决物理学科问题的方法； 3.了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系	课堂考勤，期中测试，期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	25		46	90
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	
	综合题	20					
课程目标 4	综合题	10	10	25		10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解高等数学的发展历史和 相关数学学家的 生平事迹。	了解高等数学的 发展历史和相 关数学学家的 生平事迹。	基本了解高等数 学的发展历史和 相关数学学家的 生平事迹。	不了解高等数学 的发展历史和相 关数学学家的 生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握高 等数学的基本知	系统掌握高等数 学的基本知识，基	基本掌握高等数 学的基本知识，基	没有掌握高等数 学的基本知识，基

	识, 基本规律, 能非常熟练应用高等数学知识解决中学物理及数学基本问题。	本规律, 能熟练应用高等数学知识解决中学物理及数学基本问题。	本规律, 能够应用高等数学知识解决中学物理及数学基本问题。	本规律, 不能应用高等数学知识解决中学物理及数学基本问题。
课程目标 3	深刻理解高等数学知识体系结构, 扎实掌握高等数学知识解决物理学科问题的方法。	理解高等数学知识体系结构, 掌握高等数学知识解决物理学科问题的方法。	基本理解高等数学知识体系结构, 基本掌握高等数学知识解决物理学科问题的方法。	不能理解高等数学知识体系结构, 没有掌握高等数学知识解决物理学科问题的方法。
课程目标 4	熟练掌握所需的数学基础知识, 了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系。	系统掌握所需的数学基础知识, 了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系。	基本掌握所需的数学基础知识, 了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系。	没有掌握所需的数学基础知识, 了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 同济大学数学系. 《高等数学》(第七版)(上册)[M], 北京:高等教育出版社, 2014.
- [2] 刘书田, 冯翠莲, 侯明华. 《高等数学》(第二版)[M], 北京:北京大学出版社, 2018.
- [3] 金路, 童裕孙, 於崇华, 张万国. 《高等数学》(第四版)(上册)[M], 北京:高等教育出版社, 2016.
- [4] 同济大学数学系. 《高等数学习题全解指南》[M], 北京:高等教育出版社, 2014.

(二) 网络教学资源

- [1] 常熟理工大学高等数学慕课
<https://www.icourse163.org/course/CSLG-1461622166>
- [2] 西安交通大学高等数学慕课
<https://www.icourse163.org/course/XJTU-1001756006>

撰写人: 张小件, 秦钢

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《电磁学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：电磁学（Electromagnetism）

课程代码：20050110006

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：72 学时（4 学时/周），4 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、力学

选用教材：《电磁学》(第三版)，梁灿彬主编，高等教育出版社，2012 年，“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《电磁学》是物理学专业的专业必修基础课程，是研究电现象、磁现象、电和磁的相互作用现象及其规律和应用的物理学基础学科，也是一门探讨电性与磁性交互关系的学科，主要内容包括静电场、稳恒磁场、电磁感应和时变电磁场与电磁波。学好《电磁学》，一方面为进一步学习《电动力学》、《原子物理学》和《固体物理》等后续课程准备必要的基础知识，另一方面有助于进一步探讨宏观和微观世界的联系和规律，并把这些规律应用于指导生产实践。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解电磁学的发展历史和相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解电磁学最新研究动态及应用前景，理解电磁学在生产实践中的重要应用。系统掌握电磁运动的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中电磁学的基本问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：深刻理解电磁学的知识体系结构，熟练应用矢量和微积分等工具分析和研究电磁学问题，掌握应用电磁学知识解决物理学科问题的方法。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4：激发学生探索电磁问题的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
电磁学	L						H		M	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							H							
课程目标 3									M					
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解电磁学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉电磁学的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 了解电磁学最新研究动态及应用前景，理解电磁学在生产实践中的重要应用。系统掌握电磁运动的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中电磁学的基本问题。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生了解电磁学的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对电磁运动基本知识的掌握和理解，培养学生解决中学物理教学中的基本电磁问题的能力。
课程目标 3： 深刻理解电磁学的知识体系结构，熟练应用矢量和微积分等工具分析和研究电磁学问题，掌握应用电磁学知识解决物理学科问题的方法。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环节强化学生应用矢量和微积分等工具处理电磁学中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学科问题的方法。
课程目标 4： 激发学生探索电磁问题的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生探索电磁问题的热情，进而培养学生科学思维方法，创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 静电场的基本规律	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	11
第2章 有导体时的静电场	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 4	7
第3章 静电场中的电介质	课堂讲授, 课下调研	课程目标 2, 4	8
第4章 恒定电流和电路	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	10
第5章 恒定电流的磁场	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	12
第6章 电磁感应与暂态过程	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	11
第7章 磁介质	课堂讲授, 自主学习	课程目标 2, 4	7
第8章 时变电磁场和电磁波	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2, 4	6
总学时			72

(二) 课程具体内容

第1章 静电场的基本规律

教学内容:

- 1.1 电荷与库伦定理
- 1.2 静电场
- 1.3 高斯定理
- 1.4 电场线与电势

教学目的和要求:

- 1.了解电荷的基本概念、基本性质, 理解库伦定理的建立过程和验证实验;
- 2.掌握库伦定理的内容和公式, 以及电场强度和电势;
- 3.掌握高斯定理和环路定理的计算应用;
- 4.熟练应用电场求空间电势的分布。

本章思政目标:

通过讲解物理学家库伦发现库伦定理, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 电场强度和电势的概念, 场强和电势的计算, 静电场性质, 高斯定理和环路定理;

难点: 高斯定理和环路定理。

第2章 有导体时的静电场

教学内容:

- 2.1 静电场中的导体
- 2.2 封闭金属壳内外的静电场
- 2.3 电容器及其电容
- 2.4 静电演示仪器与带电体系的静电能

教学目的和要求:

- 1.了解感应起电机、静电计的工作原理，理解静电能的计算方法；
- 2.掌握静电平衡的条件和性质；
- 3.掌握静电屏蔽的现象和原理，以及电容器的串、并联计算方法；
- 4.知道静电屏蔽的实践应用。

本章思政目标：

通过介绍中国古代的“辟火神兽”，培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点：静电平衡的条件和性质，静电屏蔽的原理，电容的定义与电容器；

难点：静电平衡的性质和静电屏蔽的原理。

第3章 静电场中的电介质

教学内容：

- 3.1 偶极子
- 3.2 电介质的极化
- 3.3 极化电荷
- 3.4 有电介质时的高斯定理
- 3.5 有电介质时的静电场方程、静电场的能量

教学目的和要求：

- 1.知道偶极子和极化电荷；
- 2.理解极化强度的概念，及其与极化电荷之间的关系；
- 3.掌握有介质时的高斯定理；
- 4.掌握利用高斯定理计算电介质场强的方法。

重点：电介质的极化机理，极化强度，有介质时的高斯定理；

难点：极化强度和有介质时的极化强度。

第4章 恒定电流和电路

教学内容：

- 4.1 恒定电流
- 4.2 直流电路
- 4.3 欧姆定律和焦耳定律
- 4.4 电源和电动势
- 4.5 基尔霍夫方程组

教学目的和要求：

- 1.了解直流电路的实践应用；
- 2.理解电流密度和电动势的概念；
- 3.掌握含源电路的欧姆定律；
- 4.掌握能应用基尔霍夫方程求解复杂电路的问题。

本章思政目标：

通过介绍物理学家基尔霍夫的科学研究经历，培养学生的科学创新意识。

重点：电流密度和电动势的概念、含源电路的欧姆定律的应用，基尔霍夫方程的应用；

难点：基尔霍夫方程的应用。

第5章 恒定电流的磁场

教学内容：

5.1 磁现象及其与电现象的联系

5.2 毕奥—萨伐尔定律

5.3 磁场的高斯定理

5.4 安培环路定理

5.5 带电粒子在电磁场中的运动

5.6 磁场对载流导体的作用

教学目的和要求：

1.了解磁与电之间的联系；

2.掌握毕—萨定律的应用；

3.掌握安培环路定律的应用；

4.掌握洛伦兹力和安培力，并能熟练运用。

本章思政目标：

通过讲解中国古代的四大发明之一指南针“司南”，培养学生的爱国情怀和民族自豪感。

重点：毕奥—萨伐尔定律及应用、安培环路定理、带电粒子和载流导体在磁场中受力和磁力矩；

难点：毕奥—萨伐尔定律和安培环路定理的应用。

第6章 电磁感应与暂态过程

教学内容：

6.1 电磁感应定律

6.2 楞次定律

6.3 动生电动势

6.4 感生电动势和感生电场

6.5 自感，互感，涡电流

6.6 RL, RC, RLC 电路的暂态过程

6.7 磁能

教学目的和要求：

1.了解法拉第电磁感应定理的发现过程，以及电磁感应和涡电流的实践应用；

2.理解动生电动势的产生，感生电场的物理意义，感生电场的性质，感生电场与静电场的区别；

3.掌握法拉第电磁感应定律和楞次定律，并能熟练运用；

4.掌握动生电动势和感生电动势的计算方法。

本章思政目标:

通过讲解电磁感应的发现历史和发现过程,培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点: 法拉第电磁感应定律,楞次定律,动生电动势,感应电场和电动势;

难点: 楞次定律和感生电场。

第7章 磁介质

教学内容:

7.1 磁介质存在时静磁场的基本规律

7.2 顺磁性和抗磁性

7.3 铁磁性和铁磁质

7.4 磁路及其计算

7.5 磁场的能量

教学目的和要求:

1.了解磁介质磁化的微观解释,理解铁磁质的特性、磁滞效应、磁滞曲线、磁畴的概念;

2.掌握有介质时安培环路定律,磁化强度及其与磁化电流的关系。

重点: 磁化强度及其与磁化电流的关系,有介质时的安培环路定理;

难点: 有介质时的安培环路定理。

第8章 时变电磁场和电磁波

教学内容:

8.1 位移电流和麦克斯韦方程组

8.2 平面电磁波

8.3 电磁场的能量和能流密度

8.4 电偶极辐射与赫兹实验

教学目的和要求:

1.了解偶极振子发射电磁波的物理过程和物理图像和电磁波谱;

2.掌握麦克斯韦方程组应用和物理量的含义。

本章思政目标:

通过讲解物理学家麦克斯韦的伟大贡献,培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点: 麦克斯韦方程组,平面电磁波的产生与性质;

难点: 麦克斯韦方程组的应用。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
------	------	------

<p>课程目标 1: 了解电磁学的发展历史和相关物理学家的生平事迹,学习物理学家不畏艰险,追求真理的钻研精神,培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。</p>	<p>1.电磁学的发展历程; 2.电磁学发展史中相关物理学家的贡献内容。</p>	<p>课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试</p>
<p>课程目标 2: 了解电磁学最新研究动态及应用前景,理解电磁学在生产实践中的重要应用。系统掌握电磁运动的基本知识、基本概念和基本理论,熟练应用所学知识解决中学物理教学中电磁学的基本问题。</p>	<p>1.电磁学的基本知识,基本概念,基本理论; 2.应用基本知识解决中学物理中电磁基本问题; 3.电磁学最新研究动态及实践应用。</p>	<p>课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试</p>
<p>课程目标 3: 深刻理解电磁学的知识体系结构,熟练应用矢量和微积分等工具分析和研究电磁学问题,掌握应用电磁学知识解决物理学科问题的方法。</p>	<p>1.电磁学的知识体系框架; 2.应用电磁学知识分析和解决物理学科问题的方法。</p>	<p>课堂考勤,课后作业,期中测试,期末考试</p>
<p>课程目标 4: 激发学生探索电磁问题的热情,培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。</p>	<p>1.电磁学的知识体系框架; 2.应用电磁学知识分析和解决物理学科问题的方法。</p>	<p>课堂考勤,期中测试,期末考试</p>

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	25		46	90
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	
	综合题	20					
课程目标 4	问答题	10	10	25		10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解电磁学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	了解电磁学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	基本了解电磁学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	不了解电磁学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握电磁运动的基本知识，基本规律，能非常熟练应用电磁学知识解决中学电磁基本问题。	系统掌握电磁运动的基本知识，基本规律，能熟练应用电磁学知识解决中学电磁基本问题。	基本掌握电磁运动的基本知识，基本规律，能够应用电磁学知识解决中学电磁基本问题。	没有掌握电磁运动的基本知识，基本规律，不能应用电磁学知识解决中学电磁基本问题。
课程目标 3	深刻理解电磁学知识体系结构，扎实掌握电磁学知识解决物理学科问题的方法。	理解电磁学知识体系结构，掌握电磁学知识解决物理学科问题的方法。	基本理解电磁学知识体系结构，基本掌握电磁学知识解决物理学科问题的方法。	不能理解电磁学知识体系结构，没有掌握电磁学知识解决物理学科问题的方法。
课程目标 4	具备很强的探索热情，科学思维方法，创新意识和很强的科学研究能力。	具备较强的探索热情，科学思维方法，创新意识和较强的科学研究能力。	具备一定的探索热情，科学思维方法，创新意识和一定的科学研究能力。	不具备探索热情，科学思维方法，创新意识和科学研究能力。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 陈秉乾, 王稼军. 电磁学(第二版)[M], 北京:北京大学出版社, 2012.
- [2] 陈秉乾. 电磁学专题研究[M], 北京:高等教育出版社, 2004.
- [3] 赵凯华, 陈熙谋. 新概念物理教程—电磁学[M], 北京:高等教育出版社, 2003.
- [4] 张三慧. 大学物理学:力学、电磁学(第3版)[M], 北京:清华大学出版社, 2009.
- [5] Branislav M.Notaros 著, 胡岩, 王子予, 张俊辰译. 电磁学[M], 北京:清华大学出版社, 2018.

（二）网络教学资源

- [1] 北京大学电磁学慕课

<https://www.icourse163.org/course/PKU-1003512002>

[2] 北京理工大学电磁学慕课

<https://www.icourse163.org/course/BIT-20020>

[3] 山东大学电磁学慕课

<https://www.icourse163.org/course/SDU-97001>

撰写人：王宇杰，李晓莉

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《光学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：光学（Optics）

课程代码：20050110007

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：54 学时（3 学时/周），3 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、力学、热学、电磁学

选用教材：《光学教程》(第六版)，姚启钧主编，高等教育出版社，2019 年，“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《光学》是物理学专业的专业必修基础课程，是研究光的本性、光的传播和光与物质相互作用规律的基础学科，主要内容包括波动光学、几何光学、量子光学和现代光学基础。学好《光学》一方面为进一步学习原子物理学、电动力学、量子力学等后续课程准备必要的知识基础，另一方面又有助于进一步探讨微观和宏观世界的联系与规律，并把这些规律应用于指导生产实践。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习使学生树立辩证唯物主义世界观，系统掌握光学的基本知识、基本原理和基本技能，具备中学物理教学必备的光学基础知识，提高分析、解决实际问题的能力，培养初步的科学思维能力、创新意识和科学研究能力。具体目标如下：

课程目标 1：了解中国在光学发展中的贡献，增强民族自豪感，了解相关物理学家生平事迹，学习物理学家追求真理、百折不挠的科学精神，树立正确的人生观、价值观，养成辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：系统扎实掌握波动光学的基本知识和基本原理，系统掌握几何光学特别是光学系统成像的基本概念、成像规律，理解典型光学仪器的基本原理，了解量子光学和现代光学的基本知识，了解光学发展的历史、前沿和最新研究成果以及光学在科学研究和生产实践中的应用，能够分析和处理中学物理教学中的光学问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：提高独立获取知识能力、定性分析和定量计算的能力，能够运用光学知识和原理解决实际问题。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4: 激发探索光学问题的热情, 增强创新意识, 掌握科学思维方法, 提升科学研究能力。(支撑毕业要求 3.4)

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
光学	L						H		M	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							H							
课程目标 3									M					
课程目标 4										L				

说明: H(高)、M(中)、L(低)表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级, 空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 了解中国在光学发展中的贡献, 增强民族自豪感, 了解相关物理学家生平事迹, 学习物理学家追求真理、百折不挠的科学精神, 树立正确的人生观、价值观, 养成辩证唯物主义世界观和方法论。	课前教师布置预习任务, 学生利用各种课程资源查阅中国在光学发展中的贡献、相关物理学家生平事迹以及光学中蕴含的唯物辩证法思想; 课中教师通过讲授、提问等方式引导学生思考、讨论实现课程目标; 教师设计章节测试题, 学生课后完成, 巩固学习效果。
课程目标 2: 系统扎实掌握波动光学的基本知识和基本原理, 系统掌握几何光学特别是光学系统成像的基本概念、成像规律, 理解典型光学仪器的基本原理, 了解量子光学和现代光学的基本知识, 了解光学发展的历史、前沿和最新研究成果以及光学在科学研究和生产实践中的应用, 能够分析和处理中学物理教学中的光学问题。	课前教师布置预习任务, 学生利用各种课程资源完成预习任务; 课中教师通过讲授、演示实验、提问等方式引导学生观察思考、小组讨论实现课程目标; 教师设计章节测试题, 学生课后完成, 巩固学习效果。
课程目标 3: 提高独立获取知识能力、定性分析和定量计算的能力, 能够运用	课前教师布置预习任务, 学生利用各种课程资源完成预习任务; 课中教师通过讲授、案例分析、

光学知识和原理解决实际问题。	提问等方式，引导学生自主学习、小组讨论实现课程目标；教师设计作业题，学生课后完成，巩固学习效果。
课程目标 4： 激发探索光学问题的热情，增强创新意识，掌握科学思维方法，提升科学研究能力。	课前教师布置预习任务，学生利用各种课程资源完成预习任务；课中教师通过讲授、提问、演示实验，引导学生观察思考、小组讨论、合作探究实现课程目标；教师设计综合创新性作业题，学生课后完成，巩固学习效果。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第0章 绪论	讲授	课程目标 1, 2	1
第1章 光的干涉	讲授, 案例分析, 演示实验, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	12
第2章 光的衍射	讲授, 案例分析, 演示实验, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	9
第3章 几何光学的基本原理	讲授, 案例分析, 演示实验, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	9
第4章 光学仪器的基本原理	讲授, 案例分析, 小组讨论, 自主学习, 读书指导	课程目标 1, 2, 3, 4	5
第5章 光的偏振	讲授, 案例分析, 演示实验, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	10
第6章 光的吸收、散射和色散	讲授, 读书指导	课程目标 2	2
第7章 光的量子性	讲授, 读书指导	课程目标 1, 2	4
第8章 现代光学基础	讲授, 读书指导	课程目标 2	2
总学时			54

（二）课程具体内容

第0章 绪论

教学内容：

0.1 光学的研究内容和方法

0.2 光学发展简史

教学目的和要求：

- 1.熟悉光学的研究内容和研究方法；
- 2.了解光学发展简史。

本章思政目标：

- 1.感受中国古代光学突出成就，增强民族自豪感，坚定文化自信；
- 2.运用唯物辩证法否定之否定规律理解人类对光的本性的探索历程。

第 1 章 光的干涉

教学内容：

- 1.1 波动的性质
- 1.2 分波面双光束干涉
- 1.3 菲涅耳公式*
- 1.4 分振幅薄膜干涉

教学目的和要求：

- 1.了解光的电磁本性、波动的性质，理解相干与不相干叠加、相干条件以及相干光获得方法，掌握相位差与光程差之间的关系；
- 2.掌握分波面双光束干涉的分析方法及图样特征，了解光反射时的半波损失（相位突变），掌握其产生条件及额外光程差，理解干涉条纹的可见度及其影响因素；
- 3.了解菲涅耳公式；
- 4.掌握分振幅等倾干涉和等厚干涉的分析方法、图样特征及应用，理解迈克耳孙干涉仪的基本原理及应用。

本章思政目标：

体会托马斯·杨追求真理、百折不挠的科学精神。

重点：光程差和相位差的关系，分波面双光束干涉图样特征，等倾干涉和等厚干涉的图样特征及应用；

难点：光波的相干条件，相干叠加与不相干叠加，等倾干涉的特征。

第 2 章 光的衍射

教学内容：

- 2.1 惠更斯-菲涅耳原理
- 2.2 菲涅耳衍射
- 2.3 夫琅禾费单缝衍射
- 2.4 夫琅禾费圆孔衍射
- 2.5 平面衍射光栅
- 2.6 晶体对 X 射线的衍射*

教学目的和要求：

- 1.了解光的衍射现象、衍射的条件及分类，理解惠更斯-菲涅耳原理；
- 2.理解菲涅耳半波带理论并能用于分析衍射现象，理解菲涅耳圆孔和圆屏衍射特征，了解

波带片的原理；

3.掌握夫琅和费单缝衍射的分析方法、图样特征，理解光强分布公式；

4.了解夫琅和费圆孔衍射，掌握艾里斑半角宽度公式；

5.掌握光栅衍射的分析方法、光栅方程及图样特征，理解谱线的缺级、光栅光谱、谱线半角宽度及光强分布公式；

6.了解晶体对 X 射线的衍射。

本章思政目标：

1.运用量变质变规律理解光的直线传播是障碍物的线度远大于光波波长时的极限情况；

2.理解衍射反比律所体现的障碍物和光波之间限制和扩展的辩证关系。

重点：菲涅耳半波带，夫琅禾费单缝衍射，光栅衍射；

难点：菲涅耳半波带，干涉与衍射的关系，光栅衍射图样的形成及缺级现象。

第 3 章 几何光学的基本原理

教学内容：

3.1 几何光学的基本概念和定律

3.2 光在平面界面上的反射和折射

3.3 光在球面上的反射和折射

3.4 光连续在几个球面界面上的折射

3.5 薄透镜

3.6 近轴物近轴光线成像的条件 共轴理想光具组的基点和基面*

教学目的和要求：

1.了解光线、波面和光束的概念，理解物、像、物空间、像空间的概念，理解虚物和虚像的实质，掌握几何光学的基本定律，理解费马原理及其应用，了解费马原理的地位；

2.理解光在平面界面上的反射和折射，掌握平面折射像似深度公式及棱镜最小偏向角公式，理解光的全反射现象，了解光导纤维的原理、构造与应用；

3.掌握新笛卡儿符号法则，掌握球面反射和折射的成像公式及应用；

4.理解共轴光具组，逐个球面成像法；

5.掌握薄透镜成像公式及应用，掌握薄透镜成像作图法；

6.了解近轴物近轴光线成像的条件以及共轴理想光具组的基点和基面。

本章思政目标：

通过介绍“光纤之父”——华裔物理学家高锟，增强民族自豪感，树立正确的人生观、价值观。

重点：物、像的概念，单球面折射和反射成像公式，薄透镜成像公式和作图求像法；

难点：虚像和虚物的概念，像散光束。

第 4 章 光学仪器的基本原理

教学内容：

- 4.1 助视仪器的放大本领
- 4.2 光阑 光瞳*
- 4.3 光度学概要——光能量的传播*
- 4.4 物镜的聚光本领*
- 4.5 助视仪器的像分辨本领
- 4.6 分光仪器的色分辨本领

教学目的和要求:

- 1.理解放大本领的概念，掌握显微镜和望远镜的放大本领及其应用；
- 2.了解有效光阑和光瞳的概念，理解有效光阑和光瞳的计算；
- 3.了解辐射通量、光视效率、光通量、发光强度、照度和亮度的概念；
- 4.了解物镜的聚光本领以及数值孔径和相对孔径的物理意义；
- 5.理解瑞利判据、分辨极限和分辨本领的概念，理解人眼、望远镜和显微镜的像分辨本领及其应用；
- 6.理解分光仪器的色分辨本领及其应用。

本章思政目标:

通过介绍“中国天眼”和“中国天眼之父”南仁东，体会我国技术创新能力，激发爱国热情以及探索未知、勇攀高峰的责任感和使命感。

重点: 显微镜和望远镜的放大本领，助视仪器的像分辨本领以及分光仪器的色分辨本领；

难点: 助视仪器的像分辨本领，分光仪器的色分辨本领。

第 5 章 光的偏振

教学内容:

- 5.1 自然光与偏振光
- 5.2 光通过单轴晶体时的双折射现象
- 5.3 偏振器件
- 5.4 椭圆偏振光和圆偏振光
- 5.5 偏振态的实验检验
- 5.6 偏振光的干涉

教学目的和要求:

- 1.理解光的偏振现象是光的横波性最有力的证据，理解光的五种偏振状态，掌握其检验方法，理解椭圆偏振光和圆偏振光的获得方法；
- 2.掌握马吕斯定律和布儒斯特定律；
- 3.理解光通过单轴晶体时的双折射现象以及光轴、主平面与主截面的概念，理解 o 光和 e 光的波面以及 o 光和 e 光通过单轴晶体时的传播规律；
- 4.理解尼科耳棱镜和波晶片的原理及应用；
- 5.理解偏振光的干涉装置及光强分布。

本章思政目标：

学习惠更斯独立思考、勤奋严谨的科学态度和敢于挑战权威的科学精神。

重点：光的五种偏振状态及检验方法，圆偏振光、椭圆偏振光的获得方法，布儒斯特定律和马吕斯定律；

难点：o光和e光通过单轴晶体时的传播规律，偏振光的获得和检验。

第6章 光的吸收、散射和色散

教学内容：

6.1 光的吸收

6.2 光的散射

6.3 光的色散*

教学目的和要求：

- 1.了解光的吸收现象、朗伯定律；
- 2.了解光的散射现象并能解释相关现象；
- 3.了解光的色散现象，正常色散和反常色散。

重点：光的吸收、散射和色散的概念及相关现象；

难点：用光的散射规律解释相关现象。

第7章 光的量子性

教学内容：

7.1 经典辐射定律 普朗克辐射公式*

7.2 光电效应

7.3 康普顿效应

7.4 德布罗意波 波粒二象性*

教学目的和要求：

- 1.了解热辐射相关概念、黑体辐射规律、普朗克量子假说；
- 2.理解光电效应及其实验规律、爱因斯坦光子假说及其光电方程；
- 3.了解康普顿效应及其量子解释；
- 4.了解德布罗意波及波粒二象性。

本章思政目标：

运用唯物辩证法的对立统一规律理解光的波粒二象性。

重点：光电效应，爱因斯坦的光子假说、光电方程及相关应用；

难点：黑体的经典辐射定律和普朗克辐射公式，物质的波粒二象性。

第8章 现代光学基础

教学内容：

8.1 光与物质相互作用

8.2 激光原理*

8.3 激光的特性*

教学目的和要求:

- 1.理解光与原子的三种相互作用，激光产生的机理；
- 2.了解激光的原理、特点及应用。

重点: 光与原子的三种相互作用，激光产生的机理；

难点: 激光原理。

带*内容由教师指导学生利用课余时间自学。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解中国在光学发展中的贡献，增强民族自豪感。了解相关物理学家生平事迹，学习物理学家追求真理、百折不挠的科学精神。树立正确的人生观、价值观，养成辩证唯物主义世界观和方法论。	1.中国在光学发展中的贡献； 2.相关物理学家生平事迹； 3.光学中蕴含的唯物辩证法思想。	课堂考勤 章节测试 期中测试 期末考试
课程目标 2: 系统扎实掌握波动光学的基本知识和基本原理，系统掌握几何光学特别是光学系统成像的基本概念、成像规律，理解典型光学仪器的基本原理，了解量子光学和现代光学的基本知识。了解光学发展的历史、前沿和最新研究成果以及光学在科学研究和生产实践中的应用。能够分析和处理中学物理教学中的光学问题。	1.波动光学的基本知识和基本原理，几何光学特别是光学系统成像的基本概念、成像规律，典型光学仪器的基本原理，量子光学和现代光学的基本知识及其简单应用； 2.光学发展的历史、前沿和最新研究成果，光学在科学研究和生产实践中的应用。	课堂考勤 章节测试 期中测试 期末考试
课程目标 3: 提高独立获取知识能力、定性分析和定量计算的能力，能够运用光学知识和原理解决实际问题。	应用光学知识和规律解决一般性问题。	课堂考勤 课后作业 期中测试 期末考试
课程目标 4: 激发探索光学问题的热情，增强创新意识，掌握科学思维方法，提升科学研究能力。	应用光学知识和规律解决综合性、创新性、复杂性问题。	课堂考勤 课后作业 期中测试 期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	期末考试 (60%)			过程性考核 (40%)			
	题型分值		总分值	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	章节测试 (10%)
课程目标 1	填空题	2	6	25		6	10
	选择题	4					
课程目标 2	填空题	18	44	25		44	90
	选择题	16					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	40	40	25	80	40	
课程目标 4	问答/计算题	10	10	25	20	10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解中国在光学发展中的贡献、相关物理学家长生平事迹和光学中蕴含的唯物辩证法思想。	较为了解中国在光学发展中的贡献、相关物理学家长生平事迹和光学中蕴含的唯物辩证法思想。	基本了解中国在光学发展中的贡献、相关物理学家长生平事迹和光学中蕴含的唯物辩证法思想。	不了解中国在光学发展中的贡献、相关物理学家长生平事迹和光学中蕴含的唯物辩证法思想。
课程目标 2	系统扎实掌握光学的基本知识和基本原理,非常了解光学发展的历史、前沿和最新研究成果以及光学在科学研究和生产实践中的应用。能够熟练运用光学知识分析和处理中学物理教学中的光学问题。	系统掌握光学的基本知识和基本原理,较为了解光学发展的历史、前沿和最新研究成果以及光学在科学研究和生产实践中的应用。能够运用光学知识分析和处理中学物理教学中的光学问题。	基本掌握光学的基本知识和基本原理,了解光学发展的历史、前沿和最新研究成果以及光学在科学研究和生产实践中的应用。基本能够运用光学知识分析和处理中学物理教学中的光学问题。	未能掌握光学的基本知识和基本原理,不了解光学发展的历史、前沿和最新研究成果以及光学在科学研究和生产实践中的应用。不能运用光学知识分析和处理中学物理教学中的光学问题。
课程目标 3	具备很强的独立获取知识能力、定	具备较强的独立获取知识能力、定	基本具备独立获取知识能力、定性	不具备独立获取知识能力、定性分

	性分析和定量计算的能力,能够熟练运用光学知识和原理解决一般性问题。	性分析和定量计算的能力,能够较为熟练地运用光学知识和原理解决一般性问题。	分析和定量计算的能力,能够运用光学知识和原理解决一般性问题。	析和定量计算的能力,不能运用光学知识和原理解决一般性问题。
课程目标 4	具备很强的探索光学问题的热情、创新意识,科学思维方法和科学研究能力。	具备较强的探索光学问题的热情、创新意识,科学思维方法和科学研究能力。	基本具备探索光学问题的热情、创新意识,科学思维方法和科学研究能力。	不具备探索光学问题的热情、创新意识,科学思维方法和科学研究能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 母国光, 战元龄. 光学(第二版)[M], 北京:高等教育出版社, 2012.
- [2] 赵凯华. 新概念物理教程——光学[M], 北京:高等教育出版社, 2004.
- [3] 梁绍荣, 刘昌年, 盛正华. 普通物理学 第四分册 光学(第三版)[M], 北京:高等教育出版社, 2005.
- [4] 陈敏, 赵福利, 董建文. 光学[M], 北京:高等教育出版社, 2018.
- [5] 宣桂鑫. 光学教程(第五版)学习指导书[M], 北京:高等教育出版社, 2014.
- [6] 刘筱莉, 仲扣庄, 张桂英. 物理学史[M], 南京:南京师范大学出版社, 2003.

(二) 网络教学资源

- [1] 周口师范学院光学慕课
<http://mooc1.chaoxing.com/course/206333478.html>
- [2] 中山大学光学国家级精品在线开放课程
<https://www.icourse163.org/course/SYSU-1002330011>
- [3] 洛阳师范学院光学在线开放课程
<https://www.icourse163.org/course/LYNC-1003367030>
- [4] 湖南科技学院光学在线开放课程
<https://www.icourse163.org/course/HUSE-1449628162>

撰写人: 李韶峰, 杨静

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《热学电学基础实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：热学电学基础实验（Thermology and electrology basic experiments）

课程代码：20050110008

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：27 学时（1.5 学时/周），1 学分

考核方式：过程性考核（60%，其中实验操作 30%，实验报告 30%）+期末考试(40%)

先修课程：力学基础实验、热学

选用教材：《大学物理实验》（第一版），张献图主编，电子工业出版社，2017 年，“十三五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《热学电学基础实验》是一门面向理科物理类专业开设的必修基础实验课，它与普通物理理论课既有紧密联系，又相互独立。《热学电学基础实验》作为科学实验研究的基础实验，其研究方法、观察和分析手段、及各种仪器设备均已被广泛地应用在自然科学和工程技术的各个领域。通过本课程，学生不仅能学到物理实验的基本知识、基本方法、基本技能，加深对物理学基本概念和基本规律的理解和掌握，还能培养学生的实际操作技能，为后续实验打下基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难、坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：熟练掌握物理实验技能，即培养安装、调试和操作实验装置的技能，具有独立操作、正确测量、分析现象、判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。（支撑毕业要求 3.4）

课程目标 3：具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。（支撑毕业要求 8.1）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德	学会教学	学会发展
------	------	------	------

	1.师德规范			3.学科素养				8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3
热学电学基础实验	L						H	M		
课程目标 1	L									
课程目标 2							H			
课程目标 3								M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难、坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	通过课堂讲授、学生查阅资料、实验操作等环节使学生养成辩证唯物主义世界观，良好的工作作风和实验习惯。
课程目标 2： 熟练掌握物理实验技能，即培养安装、调试和操作实验装置的技能，具有独立操作、正确测量、分析现象、判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	通过学生预习、课堂讲授、学生操作、实验数据处理等环节强化学生对实验的基本知识、基本原理、测量手段、测量方法的掌握和数据处理方面的能力。
课程目标 3： 具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	通过实验操作、学生讨论等环节培养学生沟通技巧及合作意识。

四、课程实验教学内容

（一）实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	教学方法	支撑的课程目标
1	液体黏性系数测量	3	验证性	专业基础	演示法，探究法	课程目标 1、2、3
2	液体表面张力系数的测量	3	验证性	专业基础	演示法，探究法	课程目标 2、3
3	金属比热容的测量	3	验证性	专业基础	演示法，探究法	课程目标 2、3
4	冰的熔解热的测定	3	验证性	专业基础	演示法，探究法	课程目标 2、3

5	空气比热容比测定	3	验证性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2、3
6	热功当量的测定	3	验证性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 2、3
7	电学元件伏安特性的研究	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2、3
8	电表的改装	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 2、3
9	热学演示实验	3	演示性	专业基础	演示法	课程目标 1、3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他；每组人数 1-2 人。

(二) 实验内容和基本要求

实验一 液体黏性系数测量

教学内容：

用落球法测定在某一温度时甘油的黏性系数

教学目的和要求：

1. 观察球形物体在流体内受摩擦力的运动情况；
2. 掌握用斯托克斯公式测定液体黏性系数的方法。

本章思政目标：

理论联系实际，通过液体粘滞系数的测定方法，自己动手设计实验解决实际生活中遇到的粘滞系数问题，培养学生的创新意识。

重点：理解落球法测定液体黏性系数的原理；

难点：如何判别小球开始在液体中做匀速运动。

实验二 液体表面张力系数的测量

教学内容：

用拉脱法测定室温下水的表面张力系数

教学目的和要求：

学习液体表面张力系数的测定方法；

重点：如何实现力与电压的转换；

难点：如何判断实验中圆环型框即将脱离水面的位置。

实验三 金属比热容的测量

主要内容：

用混合法测量金属块的比热容

教学目的和要求：

1. 掌握用混合法测定金属的比热容的方法；

2.学习热平衡方程。

重点：混合法测量金属块的比热；

难点：如何减少金属块的散热。

实验四 冰的熔解热的测定

教学内容：

测定冰块的熔解热

教学目的和要求：

1.用混合法测定冰的熔解热；

2.应用有物态变化时的热交换定律来计算冰的熔解热。

重点：学习用混合法测定冰块的熔解热；

难点：如何判断冰块的温度是否为零摄氏度。

实验五 空气比热容比测定

教学内容：

用绝热法测定空气的比热容比值，观察热力学过程中系统状态的变化

教学目的和要求：

1.理解实验过程中利用理想近似思想解决问题的方法；

2.掌握利用绝热法计算空气比热容比。

本章思政目标：

通过空气比热容的测定，了解实验设计的巧妙性和严谨性，培养学生严谨的工匠精神和辩证唯物主义世界观和方法论。

重点：对热力学过程的设计和过程的理解；

难点：学习气体压力传感器和电流型集成温度传感器的原理及使用方法。

实验六 热功当量的测定

教学内容：

用电热法测定热功当量

教学目的和要求：

掌握验证能量守恒的一种方法——电能与热能的转换。

重点：实验电路的连接，电流表、电压表值的选择；

难点：电路的正确连接。

实验七 电学元件伏安特性的研究

教学内容：

1.掌握电压表、电流表、直流稳压电源等仪器的使用方法

2.学习电阻元件伏安特性曲线的测量方法

3.加深理解欧姆定律，熟悉伏安特性曲线的绘制方法

教学目的和要求：

- 1.掌握基本电学仪器的操作规程及电路的连接方法；
- 2.掌握灯泡、二极管、电阻伏安特性曲线电阻特性；
- 3.掌握通过伏安特性曲线研究其电阻变化方法。

本章思政目标：

掌握测量电学元件性能的方法，了解中国电学元件的种类与发展立场，培养学生的民族自豪感和爱国主义精神。

重点：基本电学仪器的操作规程及不同电阻元件伏安特性；

难点：伏安特性曲线绘制与分析讨论。

实验八 电表的改装

教学内容：

- 1.直流电流表的改装与校准
- 2.直流电压表的改装与校准

教学目的和要求：

- 1.掌握直流电流表增大量程的方法；
- 2.掌握直流电压表增大量程的方法。

重点：直流电流表和电压表增大量程的方法，电表的校准方法；

难点：微安表头内阻的精确测量。

实验九 热学演示实验

教学内容：

各种涉及到热学知识的演示型实验

教学目的和要求：

- 1.观测热学现象实验；
- 2.理解热学模型工作的原理。

本章思政目标：

通过讲解热学模型及物理学家发明创造的过程，培养学生实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难、坚韧不拔的工作作风。

重点：对热学知识的应用的理解；

难点：对热学知识的应用的理解。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1：养成辩证唯物主义世	1.实验操作习惯；	实验报告，期末考试

界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难、坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	2.实验态度。	
课程目标 2： 熟练掌握物理实验技能，即培养安装、调试和操作实验装置的技能，具有独立操作、正确测量、分析现象、判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	1.学生的实际动手能力； 2.学生安装、调试和操作实验装置的能力； 3.学生设计实验步骤、分析实验现象、判断实验故障判断能力。	实验操作，实验报告， 期末考试
课程目标 3： 具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	1.学生的实际操作中合作能力； 2.学生实验操作中沟通能力。	实验操作

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定				
	操作测试 (40%)			平时成绩 (60%)	
	题型	分值	期末考试(40%)	实验操作 (30%)	实验报告 (30%)
课程目标 1	实验操作	10	10		20
课程目标 2	简答题	10	90	50	80
	实验操作	65			
	数据处理	15			
课程目标 3				50	
总分		100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格

课程目标 1	具备非常正确的辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，优秀的工作作风和实验习惯。	具备正确的辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，优秀的工作作风和实验习惯。	基本具备正确的辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，优秀的工作作风和实验习惯。	不具备辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，工作作风和实验习惯。
课程目标 2	非常熟练掌握常用基本物理仪器的基本测量方法。非常熟练掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	熟练掌握常用基本物理仪器的基本测量方法。熟练掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	基本掌握常用基本物理仪器的基本测量方法。基本掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	不能熟练掌握常用基本物理仪器的基本测量方法。不能掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。
课程目标 3	熟练掌握团队合作技巧和良好的合作精神，能够有效与团队成员沟通。	掌握团队合作技巧和良好的合作精神，能够有效与团队成员沟通。	基本掌握团队合作技巧和良好的合作精神，能够有效与团队成员沟通。	未掌握团队合作技巧和良好的合作精神，不能有效与团队成员沟通。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 张书敏. 普通物理实验[M], 北京:科学出版社, 2016.
- [2] 杨述武. 普通物理实验(热学部分)[M], 北京:高等教育出版社, 2010.
- [3] 杨述武. 普通物理实验(电磁学部分)[M], 北京:高等教育出版社, 2010.
- [4] 霍剑青. 大学物理实(第一版)[M], 北京:高等教育出版社, 2005.

（二）网络教学资源

- [1] 华东师范大学大学物理实验（一）慕课
<https://www.icourse163.org/course/ECNU-1206508809>
- [2] 泉州师范学院大学物理实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/QZSFX-1206672828>

撰写人：冯亚敏，秦伟

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《高等数学III》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：高等数学III

课程代码：20050110009

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：72 学时（4 学时/周），4 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学 I、II

选用教材：《工程数学-线性代数》，同济大学数学系编，高等教育出版社，2014 年第 6 版

二、课程简介

《高等数学III》(线性代数)是物理学专业的专业必修基础课程，开设该课是为了让学生学习线性代数的基本知识和基本方法，打下坚实的数学基础。能够培养学生对研究对象进行有序化、代数化、可解化的处理方法，并且为其他后续课程如《电动力学》、《量子力学》等后续课程打好坚实的数学基础，培养学生应用数学知识解决本专业实际问题的意识与能力。

线性代数是讨论有限维空间线性理论的一门学科，广泛地应用于各学科的领域中。本课程以线性方程组解的讨论为核心内容介绍行列式、矩阵理论、向量的线性相关性、线性方程组、二次型的理论及其有关知识。通过本课程的学习，使学生树立辩证唯物主义世界观，掌握线性代数的基本概念，了解其基本理论和方法从而使学生初步掌握线性代数的基本思想和方法。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解相关数学家生平事迹，学习数学家追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风，树立正确的人生观、价值观，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：提高独立获取知识的能力、分析问题和解决问题的能力，还要特别注意培养学生具有比较熟练的运算能力，能够综合运用所学知识来计算和解决中学物理教学中与数学相关的问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3: 系统掌握所需的数学基础知识, 了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系, 掌握一元函数微积分学等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能, 为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。(支撑毕业要求 3.2)

课程目标 4: 具有运用数学知识解决中学教学的能力, 掌握一定的科学思维方法, 形成科学精神和创新意识, 具有一定的技术创新和应用意识。(支撑毕业要求 3.4)

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
高等数学 I	L						M	H						
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3								H						
课程目标 4										L				

说明: H(高)、M(中)、L(低)表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级, 空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 了解相关数学家生平事迹, 学习数学家追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风, 树立正确的人生观、价值观, 养成辩证唯物主义的世界观和方法论。	通过课堂讲授, 课下调研, 查阅资料等环节使学生熟悉高等数学的发展历史, 并了解相关数学家的生平事迹。
课程目标 2: 提高独立获取知识的能力、分析问题和解决问题的能力, 还要特别注意培养学生具有比较熟练的运算能力, 能够综合运用所学知识来计算和解决中学物理教学中与数学相关的问题。	通过课堂讲授, 课下调研, 随堂测试, 期中测试等环节, 使学生了解高等数学的最新研究动态和生产实践中的应用, 强化学生对高等数学基本知识的掌握和理解, 培养学生解决中学数学教学中的基本数学问题的能力。
课程目标 3: 系统掌握所需的数学基础知识, 了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系, 掌握一元函数微积分学等方面的基本概念、	通过课堂讲授, 作业训练, 期中测试等环节强化学生应用矢量和微积分等工具处理几何、物理中一些基本问题的能力, 进而掌握

基本理论和基本运算技能，为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。	解决物理学科问题的方法。
课程目标 4： 具有运用数学知识解决中学教学的能力，掌握一定的科学思维方法，形成科学精神和创新意识，具有一定的技术创新和应用意识。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生系统掌握所需的数学基础知识，了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系，进而培养学生科学思维方法，创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 行列式	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 4	12
第 2 章 矩阵及其运算	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	14
第 3 章 矩阵的初等变换与线性方程组	课堂讲授，课下调研	课程目标 2, 3, 4	16
第 4 章 向量组的线性相关性	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	16
第 5 章 相似矩阵及二次型	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	14
总学时			72

（二）课程具体内容

第 1 章 行列式

教学内容：

- 1.1 n 阶行列式定义
- 1.2 行列式的性质
- 1.3 行列式的按行（列）展开

教学目的和要求：

- 1.了解行列式是研究线性代数的重要工具；
- 2.掌握二、三节行列式的对角线法则，并进行熟练的运算；
- 3.会求排列的逆序数；
- 4.理解 n 阶行列式定义。

本章思政目标：

通过讲解数学家及相关数学理论知识，培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点：

- 1.依行（列）展开公式
- 2.行（列）展开公式应用
- 3.范德蒙德行列式

难点：

- 1.依行（列）展开公式的灵活应用

第2章 矩阵及其运算

教学内容：

- 2.1 线性方程组和矩阵
- 2.2 矩阵的运算
- 2.3 逆矩阵
- 2.4 克拉默法则
- 2.5 分块矩阵

教学目的和要求：

- 1.了解并掌握行列式的六大性质；
- 2.能灵活利用行列式性质计算有限阶行列式；
- 3.能认识并计算几类特殊的 n 阶行列式。

本章思政目标：

通过介绍学习，用行列式的规范性培养学生诚信，严谨，科学的精神。

重点：

- 1.逆矩阵的求法

难点：

- 1.逆矩阵的定义理解及逆矩阵的应用

第3章 矩阵的初等变换与线性方程组

教学内容：

- 3.1 矩阵的初等变换
- 3.2 矩阵的秩
- 3.3 线性方程组的解

教学目的和要求：

- 1.了解初等变换的定义；
- 2.掌握初等变换的应用。

本章思政目标：

通过学习，培养学生发现生活中的统一美、对称美和形式美。

重点：

- 1.掌握线性方程组的解法

难点：

- 1.非齐次线性方程组的解法

第4章 向量组的线性相关性

教学内容:

- 4.1 向量组
- 4.2 向量组的秩
- 4.3 线性方程组的解的结构

教学目的和要求:

- 1.了解向量组线性相关性的定义;
- 2.了解向量组线性相关性的性质。

本章思政目标:

通过介绍,培养学生正确看待整体与部分之间的辩证关系。

重点:

- 1.线性方程组基础解系及求法

难点:

- 1.线性方程组解的结构

第5章 相似矩阵及二次型

教学内容:

- 5.1 向量的内积、长度及正交性
- 5.2 方阵的特征值与特征向量
- 5.3 相似矩阵
- 5.4 对称矩阵的对角化
- 5.5 二次型及其标准形
- 5.6 正定二次型

教学目的和要求:

- 1.了解向量的内积的概念及性质;
- 2.掌握向量的长度的定义;
- 3.理解正交性的定义及性质。

本章思政目标:

通过介绍积分知识,培养学生求实创新、精益求精的科研观。

重点:

- 1.对称矩阵对角化的判定

难点:

- 1.对称矩阵对角化的方法

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解相关数学家生平事迹,学习数学家追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风,树立正确的人生观、价值观,养成辩证唯物主义的世界观和方法论。	1.线性代数的发展历程; 2.线性代数发展史中相关数学家学家的贡献内容。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试
课程目标 2: 提高独立获取知识的能力、分析问题和解决问题的能力,还要特别注意培养学生具有比较熟练的运算能力,能够综合运用所学知识来计算和解决中学物理教学中与数学相关的问题。	1.线性代数的基本知识,基本概念,基本理论; 2.应用基本知识解决中学物理中数学基本问题; 3.线性代数最新研究动态及实践应用。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试
课程目标 3: 系统掌握所需的数学基础知识,了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系,掌握一元函数微积分学等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能,为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。	1.线性代数的知识体系框架; 2.应用线性代数知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤,课后作业,期中测试,期末考试
课程目标 4: 具有运用数学知识解决中学教学的能力,掌握一定的科学思维方法,形成科学精神和创新意识,具有一定的技术创新和应用意识。	1.线性代数的知识体系框架; 2.应用线性代数知识分析和解决物理学科问题的方法; 3.了解物理与数学、计算机等学科的逻辑关系	课堂考勤,期中测试,期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	25		46	90
	选择题	18					

	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	
	综合题	20					
课程目标 4	综合题	10	10	25		10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解线性代数的发展历史和 相关数学学家的 生平事迹。	了解线性代数的 发展历史和相 关数学学家的 生平事迹。	基本了解线性代 数的发展历史和 相关数学学家的 生平事迹。	不了解线性代数 的发展历史和相 关数学学家的 生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握线 性代数的基本知 识，基本规律，能 非常熟练应用高 等数学知识解决 中学物理及数学 基本问题。	系统掌握线性代 数的基本知识，基 本规律，能熟练应 用线性代数知识 解决中学物理及 数学基本问题。	基本掌握高等数 学的基本知识，基 本规律，能够应用 线性代数知识解 决中学物理及数 学基本问题。	没有掌握线性代 数的基本知识，基 本规律，不能应用 线性代数知识解 决中学物理及数 学基本问题。
课程目标 3	深刻理解线性代 数知识体系结构， 扎实掌握高等数 学知识解决物理 学科问题的方法。	理解线性代数知 识体系结构，掌握 线性代数知识解 决物理学科问题 的方法。	基本理解线性代 数知识体系结构， 基本掌握线性代 数知识解决物理 学科问题的方法。	不能理解线性代 数知识体系结构， 没有掌握线性代 数知识解决物理 学科问题的方法。
课程目标 4	熟练掌握所需的 线性代数基础知 识，了解物理与数 学、计算机等学 科的逻辑关系。	系统掌握所需的 线性代数基础知 识，了解物理与数 学、计算机等学 科的逻辑关系。	基本掌握所需的 线性代数基础知 识，了解物理与数 学、计算机等学 科的逻辑关系。	没有掌握所需的 线性代数基础知 识，了解物理与数 学、计算机等学 科的逻辑关系。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 陈龙玄. 《线性代数简明教程》[M], 北京:中国科学技术出版社, 2000.
- [2] 居余马. 《线性代数》[M], 北京:清华大学出版社, 2002.

- [3] 戴斌祥. 《线性代数》[M], 北京:北京邮电大学出版社, 2018.
[4] 同济大学数学系. 《工程代数》[M], 北京:高等教育出版社, 2013.

(二) 网络教学资源

- [1] 线性代数及其应用_天津大学_中国大学 MOOC(慕课)
<https://www.icourse163.org/course/TJU-1002547002>
[2] 线性代数_南京邮电大学_中国大学 MOOC(慕课)
<https://www.icourse163.org/course/XJTU-1001756006>
[3] 线性代数_南京邮电大学_中国大学 MOOC(慕课)
<https://www.icourse163.org/course/NJUPT-1003270001>

撰写人：张小件，秦钢

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《原子物理学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：原子物理学（Atomic physics）

课程代码：20050110010

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：54 学时（3 学时/周），3 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、力学、电磁学

选用教材：《原子物理学》(第五版)，杨福家主编，高等教育出版社，2019 年，“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《原子物理学》是物理学专业的专业必修基础课程，原子物理学是从实验现象出发，在结合近代物理学前沿研究的基础上，阐述了原子和原子核这一物质结构层次的物理规律和实验方法的一门科学。主要内容包括各种原子模型、核外单电子能级、核外多电子排布、原子核的性质和核反应的基本规律。学好《原子物理学》，一方面为进一步学习《电动力学》、《量子力学》和《固体物理》等后续课程准备必要的基础知识，另一方面有助于进一步探讨宏观和微观世界的联系和规律，并把这些规律应用于指导生产实践。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解原子物理学的发展历史和相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解原子物理学最新研究动态及应用前景，理解原子物理学在生产实践中的重要应用。系统掌握原子物理的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中物理基本问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：深刻理解原子物理学知识体系结构，熟练应用矢量和原子模型等工具分析和研究原子物理学问题，掌握应用原子物理学知识解决物理学科问题的方法。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4：激发学生探索原子物理学的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
原子物理学	L						H		M	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							H							
课程目标 3									M					
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解原子物理学的发展历史和 相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不 畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的 爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环 节使学生熟悉原子物理学的发展历史，并了 解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 了解原子物理学最新研究动态 及应用前景，理解原子物理学在生产实践中的 重要应用。系统掌握原子物理的基本知识、 基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解 决中学物理教学中物理基本问题。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期 中测试等环节，使学生了解原子物理学的最 新研究动态和生产实践中的应用，强化学生 对原子知识的基本掌握和理解，培养学生解 决中学物理教学中有关问题的能力。
课程目标 3： 深刻理解原子物理学的知识体 系结构，熟练应用矢量和原子模型等工具分 析和研究原子物理学问题，掌握应用原子物 理学知识解决物理学科问题的方法。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环 节强化学生应用矢量和微积分等工具处理原 子物理学中一些基本问题的能力，进而掌握 解决物理学科问题的方法。
课程目标 4： 激发学生探索原子物理学的热 情，培养学生的科学思维方法、创新意识和 初步的科学研究能力。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环 节激发学生探索原子物理学的热情，进而培 养学生科学思维方法，创新意识和初步的科 学探究能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 原子的位形: 卢瑟福模型	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	8
第2章 原子的量子态: 玻尔模型	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 4	6
第3章 量子力学导论	课堂讲授, 课下调研	课程目标 2, 4	6
第4章 原子的精细结构: 电子的自旋	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	9
第5章 多电子原子: 泡利原理	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	9
第6章 X射线	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2	4
第7章 原子核物理概论	课堂讲授, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	8
第8章 粒子物理	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2, 4	4
总学时			54

(二) 课程具体内容

第1章 原子的位形: 卢瑟福模型

教学内容:

- 1.1 原子背景知识介绍
- 1.2 卢瑟福模型的提出
- 1.3 卢瑟福散射公式及实验验证
- 1.4 行星模型的意义及困难

教学目的和要求:

- 1.了解原子物理学的研究内容和研究方法;
- 2.了解原子物理学、原子核物理学、粒子物理学的发展简史;
- 3.掌握原子的基本性质;
- 4.理解汤姆逊模型和卢瑟福模型的区别;
- 5.理解卢瑟福的散射理论。

本章思政目标:

通过讲解物理学家汤姆逊发现电子实验、卢瑟福发现核式模型,培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 卢瑟福模型的提出, 卢瑟福散射公式, 卢瑟福公式的实验验证;

难点: 卢瑟福模型的提出, 卢瑟福散射公式, 卢瑟福公式的实验验证。

第2章 原子的量子态: 玻尔模型

教学内容:

- 2.1 背景知识 量子假说的根据: 黑体辐射和光电效应

- 2.2 玻尔模型
- 2.3 实验验证之一：光谱
- 2.4 实验验证之二：夫兰克-赫兹实验
- 2.5 玻尔模型的推广

教学目的和要求：

- 1.掌握玻尔的原子模型及原子理论；
- 2.掌握氢原子光谱规律，能解释氢原子及类氢原子光谱的产生，熟练画出能级跃迁图；
- 3.掌握证明原子能级的实验思想和方法；
- 4.了解玻尔理论并认识到它的局限性；
- 5.了解激光的产生原理。

本章思政目标：

通过介绍中国现代的“激光枪”，培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点：量子概念的建立，玻尔理论，氢光谱的解释；

难点：量子概念的建立，玻尔理论。

第3章 量子力学导论

教学内容：

- 3.1 玻尔理论的困难
- 3.2 波粒二象性
- 3.3 不确定关系
- 3.4 波函数及其统计解释
- 3.5 薛定谔方程

教学目的和要求：

- 1.掌握量子化及波粒二象性的概念；
- 2.了解电子的晶体衍射，单缝衍射，双缝干涉；
- 3.掌握量子力学的重要关系：海森堡不确定关系；
- 4.掌握量子力学的两个基本假设：波函数和薛定谔方程。

重点：物质波理论，不确定关系；

难点：物质波理论，不确定关系，波函数的统计解释。

第4章 原子的精细结构：电子的自旋

教学内容：

- 4.1 原子中电子轨道运动磁矩
- 4.2 史特恩—盖拉赫实验
- 4.3 电子自旋的假设
- 4.4 碱金属双线
- 4.5 塞曼效应

4.6 氢原子能谱研究进展

教学目的和要求:

- 1.理解并掌握电子的自旋假设;
- 2.掌握并能计算碱金属双线,了解史特恩-盖拉赫实验的思想;
- 3.能熟练画出能级跃迁图;
- 4.理解描述原子的电子运动状态的四个量子数;
- 5.掌握塞曼效应实验的思想和方法,并能分析实验结果;
- 6.了解氢原子光谱的精细结构。

本章思政目标:

通过介绍物理学家斯特恩、塞曼、洛伦兹的科学研究经历,培养学生的科学创新意识。

重点: 轨道磁矩,电子自旋假设,碱金属光谱,精细结构,外磁场对原子的作用;

难点: 电子自旋概念的正确理解,朗德因子的确定,光谱精细结构的成因。

第5章 多电子原子:泡利原理

教学内容:

- 5.1 氢光谱和能级
- 5.2 两个电子的耦合
- 5.3 泡利不相容原理
- 5.4 元素周期表

教学目的和要求:

- 1.掌握多电子原子光谱的分析方法;
- 2.能分析史特恩-盖拉赫实验的结果;
- 3.理解两个电子耦合的两种方式,尤其是LS耦合;
- 4.掌握原子基态的确定方法;
- 5.掌握泡利原理,能分析元素周期表的周期性。

本章思政目标:

通过介绍物理学家泡利的科学研究经历,培养学生的科学创新意识。

重点: 能级,光谱分析方法,电子的耦合,泡利不相容原理;

难点: 电子的耦合。

第6章 X射线

教学内容:

- 6.1 X射线的发现及其波动性
- 6.2 X射线产生的机制
- 6.3 康普顿效应
- 6.4 X射线的吸收

教学目的和要求:

- 1.了解 X 射线的产生机制及波长的计算；
- 2.了解 X 射线吸收的特点；
- 3.分析康普顿散射效应。

本章思政目标：

通过讲解康普顿效应的发现历史和发现过程，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点： X 射线的产生机制，射线的波性；

难点： X 射线的波性分析。

第 7 章 原子核物理概论

教学内容：

- 7.1 原子核物理的对象
- 7.2 核的基态特性之一：核质量
- 7.3 核力
- 7.4 核的基态特性之二：核矩
- 7.5 核模型
- 7.6 放射性衰变的基本规律
- 7.7 α 衰变 β 衰变 γ 衰变
- 7.8 核反应
- 7.9 裂变与聚变：原子能的利用

教学目的和要求：

- 1.掌握原子核的基本性质；
- 2.能熟练计算原子核的结合能；
- 3.了解原子核的结构模型；
- 4.掌握放射性衰变规律及其应用；
- 5.掌握核反应的一般规律及核反能的计算；
- 6.了解裂变、聚变反应，了解原子能的利用和加速器；
- 7.了解放射系，了解放射性的探测和应用、防护。

本章思政目标：

通过讲解我国“两弹一星”的研发过程，培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点： 核素图，核的比结合能图，核力， β 衰变，核反应；

难点： 核的比结合能图，核力， β 衰变。

第 8 章 粒子物理

教学内容：

- 8.1 粒子的基本性质和分类
- 8.2 强子的夸克模型
- 8.3 相互作用与守恒定律

8.4 粒子物理的标准模型

8.5 粒子物理与宇宙学

教学目的和要求:

- 1.掌握粒子的基本性质和分类;
- 2.了解强子的夸克的模型;
- 3.了解相互作用与守恒定律的关系;
- 4.了解粒子物理的标准模型;
- 5.了解粒子物理与宇宙学的关系。

本章思政目标:

通过讲解华裔物理学家丁肇中、杨振宁的伟大贡献,培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点: 粒子的基本性质和分类;

难点: 夸克模型, 标准模型。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解原子物理学的发展历史和相关物理学家的生平事迹,学习物理学家不畏艰险,追求真理的钻研精神,培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	1.原子物理学的发展历程; 2.原子物理学发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试
课程目标 2: 了解原子物理学最新研究动态及应用前景,理解原子物理学在生产实践中的重要应用。系统掌握原子物理的基本知识、基本概念和基本理论,熟练应用所学知识解决中学物理教学中物理基本问题。	1.原子物理学的基本知识,基本概念,基本理论; 2.应用基本知识解决中学物理中相关问题; 3.原子物理学最新研究动态及实践应用。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试
课程目标 3: 深刻理解原子物理学的知识体系结构,熟练应用矢量和原子模型等工具分析和研究原子物理学问题,掌握应用原子物理学知识解决物理学科问题的方法。	1.原子物理学知识体系框架; 2.应用原子物理学知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤,课后作业,期中测试,期末考试
课程目标 4: 激发学生探索原子物理学问题的热情,培养学生的科学思维	1.原子物理学知识体系框架; 2.应用原子物理学知识分析	课堂考勤,期中测试,期末考试

方法、创新意识和初步的科学研究能力。	和解决物理学科问题的方法。	
--------------------	---------------	--

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)		平时成绩 (40%)				
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	25		46	90
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	
	综合题	20					
课程目标 4	问答题	10	10	25		10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解原子物理学的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	了解原子物理学的发展历史和和相关物理学家的生平事迹。	基本了解原子物理学的发展历史和和相关物理学家的生平事迹。	不了解原子物理学的发展历史和和相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握原子物理的基本知识，基本规律，能非常熟练应用原子物理学知识解决中学物理基本问题。	系统掌握原子物理的基本知识，基本规律，能熟练应用原子物理学知识解决中学物理基本问题。	基本掌握原子物理的基本知识，基本规律，能够应用原子物理学知识解决中学物理基本问题。	没有掌握原子物理的基本知识，基本规律，不能应用原子物理学知识解决中学物理基本问题。
课程目标 3	深刻理解原子物理学知识体系结	理解原子物理学知识体系结构，掌	基本理解原子物理学知识体系结	不能理解原子物理学知识体系结

	构, 扎实掌握原子物理知识解决物理学科问题的方法。	握原子物理知识解决物理学科问题的方法。	构, 基本掌握原子物理知识解决物理学科问题的方法。	构, 没有掌握原子物理知识解决物理学科问题的方法。
课程目标 4	具备很强的探索热情, 科学思维方法, 创新意识和很强的科学研究能力。	具备较强的探索热情, 科学思维方法, 创新意识和较强的科学研究能力。	具备一定的探索热情, 科学思维方法, 创新意识和一定的科学研究能力。	不具备探索热情, 科学思维方法, 创新意识和科学研究能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 褚圣麟. 原子物理学[M], 北京:高等教育出版社, 1979.
- [2] 陈宏芳. 原子物理学[M], 北京:科学出版社, 2006.
- [3] 朱林繁, 彭新华. 原子物理学(第3版) [M], 合肥:中国科学技术大学出版社, 2015.
- [4] 徐克尊, 陈向军. 近代物理学[M], 合肥:中国科学技术大学出版社, 2017.
- [5] 卢希庭. 原子核物理学(第2版) [M], 北京:原子能出版社, 2000.

(二) 网络教学资源

- [1] 华东师范大学原子物理学慕课
<https://www.icourse163.org/course/ECNU-1206883803>
- [2] 杭州师范大学原子物理学慕课
<https://www.icourse163.org/course/HZNU-1206150804#/info>

撰写人: 朱晓垒, 王韩奎

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《磁学光学基础实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：磁学光学基础实验（Magnetics and photology basic experiments）

课程代码：20050110011

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：27 学时（1.5 学时/周），1 学分

考核方式：过程性考核（60%，其中实验操作 30%，实验报告 30%）+期末考试(40%)

先修课程：磁学基础实验、光学

选用教材：《大学物理实验》（第一版），张献图主编，电子工业出版社，2017 年，“十三五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《磁学光学基础实验》是一门面向理科物理类专业开设的必修基础实验课，它与普通物理理论课既有紧密联系，又相互独立。其主要内容包括电磁学、光学方面的实验。《磁学光学基础实验》作为科学实验研究的基础实验，其研究方法、观察和分析手段、及各种仪器设备均已被广泛地应用在自然科学和工程技术的各个领域。通过本课程，学生不仅能学到物理实验的基本知识、基本方法、基本技能，加深对物理学基本概念和基本规律的理解和掌握，还能培养学生的实际操作技能，养成良好的实验习惯和严谨的科学作风。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：培养学生严肃认真、实事求是的科学态度，克服困难、坚韧不拔的工作作风；培养学生科学实验研究的素养，运用科学方法解决实际问题的能力。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：培养学生的实际动手能力，不仅要培养学生安装、调试和操作实验装置的技能，而且要培养设计实验步骤、选取实验条件、分析现象、判断故障、数据分析处理等方面的能力。学会用实验的方法去观察、研究物理现象与规律，应用所学得的理论知识指导实验，从理论和实验的结合上加深、扩展对物理学基本概念和规律的认识，加强理论联系实际，提高学生的创新能力。（支撑毕业要求 3.4）

课程目标 3：具有团队合作意识和合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。（支撑毕业要求 8.1）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展		
	1.师德规范			3.学科素养				8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3
磁学光学基础实验	L						H	M		
课程目标 1	L									
课程目标 2							H			
课程目标 3								M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 培养学生严肃认真、实事求是的科学态度，克服困难、坚韧不拔的工作作风；培养学生科学实验研究的素养，运用科学方法解决实际问题的能力。	通过课堂讲授、学生查阅资料、实验操作等环节培养学生严肃认真、实事求是的科学态度，克服困难、坚韧不拔的工作作风；培养学生科学实验研究的素养，运用科学方法解决实际问题的能力。
课程目标 2： 培养学生的实际动手能力，不仅要培养学生安装、调试和操作实验装置的技能，而且要培养设计实验步骤、选取实验条件、分析现象、判断故障、数据分析处理等方面的能力。学会用实验的方法去观察、研究物理现象与规律，应用所学得的理论知识指导实验，从理论和实验的结合上加深、扩展对物理学基本概念和规律的认识，加强理论联系实际，提高学生的创新能力。	通过学生预习、课堂讲授、学生操作、实验数据处理等环节强化学生对实验的基本知识、基本原理、测量手段、测量方法掌握和分析现象、判断故障、数据分析处理等方面的能力。
课程目标 3： 具有团队合作意识和合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	通过实验操作、学生讨论等环节培养学生沟通技巧及合作意识。

四、课程实验教学内容

(一) 实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	教学方法	支撑的课程目标
----	--------	----	------	------	------	---------

1	静电场的描绘	3	验证性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2
2	磁场的描绘	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2
3	示波器的使用	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2
4	RLC 电路暂态特性的研究	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2
5	低电阻的测量	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2
6	等厚干涉—牛顿环与劈尖干涉	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2、3
7	分光计的调节和使用	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2、3
8	薄透镜焦距的测定	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2、3
9	演示性实验	3	演示性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其它；每组人数 1-2 人。

(二) 实验内容和基本要求

实验一 静电场的描绘

教学内容：

- 1.描绘平行板之间的静电场等势线
- 2.描绘同轴圆柱体之间的静电场等势线
- 3.描绘平行圆柱体之间的等势线

教学目的和要求：

- 1.掌握静电场描绘仪的原理和使用方法；
- 2.掌握等效法研究静电场的基本原理；
- 3.熟悉描述静电场特性的物理量；
- 4.掌握常用带电体静电场的基本特性。

本章思政目标：

通过描绘不同模型的静电场等势线，培养学生严肃认真、实事求是的科学态度。

重点：掌握描绘静电场等势线的基本方法；

难点：等效法的基本原理。

实验二 磁场的描绘

教学内容：

- 1.用亥姆霍兹线圈磁场描绘仪描绘单线圈的横向与纵向磁力线
- 2.用亥姆霍兹线圈磁场描绘仪描绘亥姆霍兹线圈的横向与纵向磁力线

教学目的和要求：

- 1.掌握霍尔效应法测量磁场的基本原理；
- 2.掌握单线圈与亥姆霍兹线圈磁场分布的特点。

本章思政目标：

通过讲解变化的电场激发磁场，变化的磁场产生电场，培养学生通过现象思考物质本质的科学态度。

重点：单线圈与亥姆霍兹线圈磁场分布的特点；

难点：亥姆霍兹线圈磁场分布的测量。

实验三 示波器的使用

教学内容：

- 1.了解示波器的基本结构及主要控制键的作用
- 2.用示波器测量方波信号的频率与有效电压
- 3.用示波器测量正弦信号的频率与有效电压
- 4.用示波器观察丽萨如图形

教学目的和要求：

- 1.掌握示波器的基本结构与主要功能；
- 2.掌握测量交流信号频率与有效电压的方法。

本章思政目标：

通过观察丽萨如图形结合示波器的显示原理，使学生认识到时域是唯一真实存在的坐标系。

重点：测量交流信号频率与有效电压的方法；

难点：示波器的调节方法。

实验四 RLC 电路暂态特性的研究

教学内容：

- 1.研究 RL, RC 和 RLC 电路的三种震荡特性
- 2.测量 RL, RC 和 RLC 电路的充电常数
- 3.测量 RLC 电路欠阻尼震荡的震荡周期

教学目的和要求：

- 1.掌握 RL, RC 和 RLC 电路的震荡特性；
- 2.掌握测量 RL, RC 和 RLC 电路充电常数的测量方法。

本章思政目标：

通过分析理论与实验的误差及原因，使学生充分认识到理论联系实际的重要性。

重点：RL，RC 和 RLC 电路的震荡特性；

难点：测量 RLC 电路欠阻尼震荡的震荡周期。

实验五 低电阻的测量

教学内容：

- 1.用游标卡尺测量碳钢棒和铜棒以及铝棒的直径和长度
- 2.用直流双臂电桥测量碳钢棒和铜棒以及铝棒的电阻
- 3.用自组电桥测量铜导线的电阻

教学目的和要求：

- 1.掌握游标卡尺的测量原理与使用方法；
- 2.掌握多次等精度测量有效数字的记录及其不确定度的计算。

本章思政目标：

通过使用双臂电桥测量碳钢棒和铜棒以及铝棒的电阻，激发学生的创新思维。

重点：消除导线对电阻测量影响的方法；

难点：直流双臂电桥的调节方法。

实验六 等厚干涉—牛顿环与劈尖干涉

教学内容：

- 1.读数显微镜的调节
- 2.牛顿环半径的测量

教学目的和要求：

- 1.要求学生理解条纹形成的原理，并注意观察条纹的特征；
- 2.通过实验掌握测量曲率半径的方法。

本章思政目标：

通过讲解泊松亮斑的故事，激发学生对科学研究的兴趣。

重点：通过实验掌握测量曲率半径的方法；

难点：理解条纹形成的原理。

实验七 分光计的调节和使用

教学内容：

- 1.分光计的调节
- 2.三棱镜折射率的测定

教学目的和要求：

- 1.了解分光计的结构及各部件的作用；
- 2.掌握分光计的调节要求及调节方法；
- 3.掌握分光计测量顶角(反射法和自准法)及用最小偏向角测定棱镜折射率的基本技术。

本章思政目标：

通过使用分光计，锻炼学生的耐心和培养学生严谨的实验态度。

重点：掌握分光计的调节要求及调节方法；

难点：最小偏向角测定棱镜折射率的原理。

实验八 薄透镜焦距的测定

教学内容：

- 1.自准法测量薄透镜的焦距
- 2.共轭法测量薄透镜的焦距
- 3.物距相距法测量薄透镜的焦距

教学目的和要求：

- 1.要求学生理解测量方法的原理，并注意观察实验现象；
- 2.通过实验掌握测量各种焦距的测量方法。

本章思政目标：

通过使用自准法和共轭法测量透镜的焦距，使学生认识到探究物质规律的方法具有多样性。

重点：通过实验掌握测量各种焦距的测量方法；

难点：理解测量方法的原理。

实验九 演示实验

教学内容：

- 1.涉及电磁学、光学知识的相关演示实验

教学目的和要求：

- 1.观测热学现象实验；
- 2.理解热学模型工作的原理。

本章思政目标：

通过讲解物理学家发明电磁学、光学演示实验模型的过程，克服困难、坚韧不拔的工作作风。

重点：演示性实验的基本原理；

难点：演示性实验的基本原理。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1：培养学生严肃认真、实事求是的科学态度，克服困难、坚韧不拔的工作作风；培养学生科	1.实验操作习惯； 2.实验态度。	实验报告，期末考试

学实验研究的素养，运用科学方法解决实际问题的能力。		
课程目标 2： 培养学生的实际动手能力，不仅要培养学生安装、调试和操作实验装置的技能，而且要培养设计实验步骤、选取实验条件、分析现象、判断故障、数据分析处理等方面的能力。学会用实验的方法去观察、研究物理现象与规律，应用所学得的理论知识指导实验，从理论和实验的结合上加深、扩展对物理学基本概念和规律的认识，加强理论联系实际，提高学生的创新能力。	1.学生的实际动手能力； 2.学生安装、调试和操作实验装置的能力； 3.学生设计实验步骤、分析实验现象、判断实验故障判断能力。 4.学生数据分析处理等方面的能力	实验操作，实验报告，期末考试
课程目标 3： 具有团队合作意识和合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	1.学生的实际操作中合作能力； 2.学生实验操作中沟通能力。	实验操作

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定				
	操作测试 (40%)			平时成绩 (60%)	
	题型	分值	期末考试(40%)	实验操作 (30%)	实验报告 (30%)
课程目标 1	实验操作	10	10		20
课程目标 2	简答题	20	90	50	80
	实验操作	40			
	数据处理	30			
课程目标 3				50	
总分		100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59

	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	具备非常好的科学态度、工作作风；非常好的科学实验研究的素养及运用科学方法解决实际问题的能力。	具备良好的科学态度、工作作风；良好的科学实验研究的素养及运用科学方法解决实际问题的能力。	基本具备科学态度、工作作风；科学实验研究的素养及运用科学方法解决实际问题的能力。	不具备科学态度、工作作风；不具备科学实验研究的素养及运用科学方法解决实际问题的能力。
课程目标 2	具备非常好的实际动手能力、分析实验现象、判断故障、数据分析处理等方面的能力。善于用实验的方法去观察、研究物理现象与规律。	具备良好的实际动手能力、分析实验现象、判断故障、数据分析处理等方面的能力。善于用实验的方法去观察、研究物理现象与规律。	基本具备实际动手能力、分析实验现象、判断故障、数据分析处理等方面的能力。可以用实验的方法去观察、研究物理现象与规律。	不具备实际动手能力、分析实验现象、判断故障、数据分析处理等方面的能力。不能用实验的方法去观察、研究物理现象与规律。
课程目标 3	具备非常好的团队合作意识和合作精神，善于掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	具备良好的团队合作意识和合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	基本具备团队合作意识和合作精神，基本掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	不具备团队合作意识和合作精神，不能掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 常加忠. 大学物理实验[M], 河北:河北教育出版社, 2006.
- [2] 杨述武. 普通物理实验（电磁学、光学部分）[M], 北京:高等教育出版社, 2010.
- [3] 张书敏. 普通物理实验[M], 北京:科学出版社有限责任公司, 2016.
- [4] 李学慧. 大学物理实验[M], 北京:高等教育出版社, 2005.
- [5] 张志东. 大学物理实验[M], 北京:科学出版社, 2007.

（二）网络教学资源

- [1] 华东师范大学大学物理实验（一）慕课
<https://www.icourse163.org/course/ECNU-1206508809>
- [2] 泉州师范学院大学物理实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/QZSFX-1206672828>
- [3] 浙江理工大学普通物理实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/ZSTU-1206299818>
- [4] 国防科技大学大学物理实验慕课

<https://www.icourse163.org/course/NUDT-1001673004>

撰写人：朱雨，秦伟

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《数学物理方法》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：数学物理方法（Mathematical methods in physics）

课程代码：20050110012

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：72 学时（4 学时/周），4 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、力学、热学、电磁学

选用教材：《数学物理方法》(第四版)，姚端正主编，科学出版社，2020 年，“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《数学物理方法》是物理学专业的专业必修基础课程，是前导课程《高等数学》的延伸，为后继开设的《电动力学》、《量子力学》等课程提供必需的数学理论知识和计算工具。主要内容包括复变函数、解析函数积分、幂级数展开、留数定理及应用、数学物理方程、积分变换、特殊函数等内容。学好《数学物理方法》，一方面为进一步学好《电动力学》、《量子力学》等后续课程准备必要的基础知识，另一方面通过学习数学物理方法中用过的创新思维方法，如类比、推广、猜想及模型化，有助于进一步探讨宏观和微观世界的联系和规律，并把这些规律应用于指导生产实践。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：熟悉对数学物理方法发展过程中做出贡献的物理学家和贡献内容，培养爱国情怀和物理科学素养，提升教育责任感和学科认同感。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：掌握复变函数和数学物理方程的基本概念、基本理论和基本分析能力，掌握数学物理方法与物理问题之间的联系。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：掌握采用复变函数和数学物理方程等工具分析和研究物理问题，掌握复变函数在物理学一般问题的分析处理方法，具备一定的实践应用能力和科学研究能力。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 4：理解对数学物理方程的导出、求解、以及计算结果的分析归纳，领会数学物理方程推导过程中的创新思想，提高学生的综合运用知识的能力。（支撑毕业要求 3.4）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
数学物理方法	L						M	H		L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3								H						
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 熟悉对数学物理方法发展过程中做出贡献的物理学家和贡献内容，培养爱国情怀和物理科学素养，提升教育责任感和学科认同感。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉数学物理方法的发展历史，培养学生的科学素养。
课程目标 2： 掌握复变函数和数学物理方程的基本概念、基本理论和基本分析能力，掌握数学物理方法与物理问题之间的联系。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生了解数学物理方法的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对数学物理方法基本知识的掌握和理解，培养学生解决物理学所遇到的基本数学问题的能力。
课程目标 3： 掌握采用复变函数和数学物理方程等工具分析和研究物理问题，掌握复变函数在物理学一般问题的分析处理方法，具备一定的实践应用能力和科学研究能力。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环节强化学生应用数学物理方法中处理物理学中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学科问题的方法。
课程目标 4： 理解对数学物理方程的导出、求解、以及计算结果的分析归纳，领会数学物理方程推导过程中的创新思想，提高学生的综合运用知识的能力。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生探索数学物理方法的热情，进而培养学生科学思维方法，创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 解析函数	课堂讲授, 小组讨论	课程目标 1, 2, 3	8
第2章 解析函数积分	课堂讲授, 小组讨论	课程目标 2, 3	10
第3章 复变函数级数	课堂讲授, 课下调研	课程目标 2, 4	8
第4章 解析延拓伽马函数	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3	4
第5章 留数理论	课堂讲授, 小组讨论	课程目标 2, 3, 4	10
第6章 定解问题	课堂讲授, 课下调研	课程目标 1, 2	4
第7章 行波法	课堂讲授, 自主学习	课程目标 2, 3, 4	8
第8章 分离变量法	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 2, 3, 4	8
第9章 积分变换	课堂讲授, 小组讨论	课程目标 3, 4	6
第10章 特殊函数	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 3, 4	6
总学时			72

(二) 课程具体内容

第1章 解析函数

教学内容:

- 1.1 复数与复数运算
- 1.2 复变函数及其发展史
- 1.3 微商与解析函数
- 1.4 初等解析函数

教学目的和要求:

- 1.熟悉复数的定义及其运算法则, 熟练掌握复数的几何表示及其他表达式, 明确无穷远点的定义;
- 2.掌握复变数, 复变函数概念;
- 3.记住几种常见的初等函数的定义及性质;
- 4.了解函数的多值性及处理办法, 掌握支点、割线的定义及确定方法;
- 5.明确复变函数的极限及连续性的定义, 掌握复变函数导数的定义及求导的基本公式和规则, 熟练掌握函数可导的充要条件;
- 6.熟练掌握解析函数的定义, 条件及解析函数实虚部的关系。

本章思政目标:

通过讲解解析函数的发展史, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 复变函数, 多值函数, 导数, 解析函数;

难点：复变函数，多值函数。

第 2 章 解析函数积分

教学内容：

- 2.1 复变函数的积分
- 2.2 科西定理
- 2.3 科西积分公式

教学目的和要求：

- 1.明确复变函数区域，围线，复围线和积分的定义；
- 2.掌握解析函数积分的 Cauchy 定理、Cauchy 积分公式及高阶导数公式；
- 3.了解模的最大值原理，哥西不等式，刘维尔定理，摩勒纳定理；
- 4.复变函数积分的概念及性质。

重点：复变函数区域、围线、复围线，解析函数积分的 Cauchy 定理、Cauchy 积分公式及高阶导数公式，复变函数积分的概念及性质；

难点：解析函数积分的 Cauchy 定理、Cauchy 积分公式及高阶导数公式，复变函数积分的概念及性质。

第 3 章 复变函数级数

教学内容：

- 3.1 级数
- 3.2 泰勒级数
- 3.3 洛朗级数
- 3.4 奇点分类

教学目的和要求：

- 1.明确复数级数的定义和概念，掌握收敛判据及性质，掌握函数项级数一致收敛的性质；
- 2.明确幂级数的定义及收敛概念，掌握解析函数的泰勒和洛朗展开的概念和展开方法；
- 3.明确函数孤立奇点的定义，奇点的类型和特点。

重点：幂级数，泰勒级数、罗朗级数展开公式、唯一性，简单函数的展开，可去奇点、极点和本性奇点的判断；

难点：泰勒级数展开公式，罗朗级数展开公式，可去奇点、极点和本性奇点的判断。

第 4 章 解析延拓 伽马函数

教学内容：

- 4.1 解析延拓
- 4.2 伽马函数
- 4.3 贝塔函数的定义及应用

教学目的和要求：

- 1.理解解析延拓的意义；
- 2.掌握伽马函数的定义和应用；
- 3.掌握贝塔函数的定义，应用贝塔函数与伽马函数的关系。

重点：伽马函数的定义，应用伽马函数求特殊积分，伽马函数与贝塔函数的关系；

难点：应用伽马函数求特殊函数积分。

第5章 留数理论

教学内容：

- 5.1 留数定理
- 5.2 留数定理应用
- 5.3 物理中的几个无穷积分

教学目的和要求：

- 1.掌握残数及残数定理的概念；
- 2.掌握根据奇点，特别是极点求残数的方法；

3.熟练掌握 $\int_0^{2\pi} R(\sin \theta, \cos \theta) d\theta$ 型积分， $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$ 型积分， $\int_0^{\infty} F(x) e^{imx} dx$ 型积分，实轴上有单极点的函数积分的特点及计算方法，了解多值函数的积分及利用残数定理计算某些其他类型积分的方法。

重点：留数定理，应用留数定理计算实变函数定积分；

难点：应用留数定理计算实变函数定积分。

第6章 定解问题

教学内容：

- 6.1 数学物理方程的导出及其相关物理学家贡献
- 6.2 定解条件

教学目的和要求：

- 1.熟悉各种物理模型：机械振动与波的传播问题，热传导与扩散问题，各种平衡问题；
- 2.了解各种问题的定解条件提出，初始条件、边界条件和混合条件；
- 3.了解定解条件的适定性一般意义。

本章思政目标：

通过讲解各种物理模型的推导过程，了解相关物理学家贡献，培养学生的科学探究意识和素养。

重点：数学物理方程的导出，定解条件（初使条件、边界条件、衔接条件）；

难点：根据数理问题写出方程和定解条件。

第7章 行波法

教学内容：

- 7.1 无界弦的自由振动

7.2 无界弦的强迫振动

7.3 三维无界弦的振动

教学目的和要求:

- 1.熟悉达朗贝尔公式的推导;
- 2.掌握达朗贝尔公式求解无界弦的自由振动方程;
- 3.掌握达朗贝尔公式求解无界弦的强迫振动方程。

重点: 达朗贝尔公式的推导, 达朗贝尔公式的应用;

难点: 达朗贝尔公式的推导。

第 8 章 分离变量法

教学内容:

8.1 有界弦的自由振动

8.2 非齐次方程—纯强迫振动

8.3 正交曲线坐标系

教学目的和要求:

- 1.熟悉分离变量的理论依据, 熟练掌握分离齐次偏微分方程的方法;
- 2.掌握本征值、本征函数的概念, 熟练掌握不同边界条件下三类偏微分方程的本征值和本征函数;
- 3.熟练应用本征函数法求解非齐次常微分方程;
- 4.可以对多元函数进行变量分离。

重点: 有界弦的自由振动解法, 纯强迫振动解法, 在正交曲线坐标系的分离变量;

难点: 非齐次方程—纯强迫振动解法, 在正交曲线坐标系的分离变量。

第 9 章 积分变换

教学内容:

9.1 傅立叶级数

9.2 傅立叶变换

9.3 拉普拉斯变换

教学目的和要求:

- 1.明确 Fourier 变换定义及条件, 掌握非周期函数的 Fourier 积分及奇偶函数的 Fourier 积分, 掌握导数及积分式的 Fourier 变换式, 延迟定理, 位移定理及卷积定理;
- 2.能够应用 Fourier 积分变换法求解方程。

重点: 复数形式傅立叶级数, 傅立叶变换和傅立叶变换法及变换性质, 拉普拉斯变换及反演和变换性质;

难点: 傅立叶变换及拉普拉斯变换法及反演。

第 10 章 特殊函数

教学内容：

- 10.1 勒让德多项式
- 10.2 一般的球函数
- 10.3 贝赛尔函数

教学目的和要求：

- 1.掌握 Legendre 多项式的基本性质，了解 Legendre 多项式的递推关系及应用；
- 2.掌握缩合 Legendre 多项式的微分表达式及球函数的定义和性质；
- 3.掌握 Bessel 函数的基本性质，了解 Bessel 函数的母函数及性质。

重点：勒让德多项式，一般的球函数，贝赛尔函数及其性质；

难点：勒让德多项式推导，一般的球函数的求解，贝赛尔函数解法。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 熟悉对数学物理方法发展过程中做出贡献的物理学家和贡献内容，培养爱国情怀和物理科学素养，提升教育责任感和学科认同感。	1.数学物理方法的发展历程； 2.数学物理方法中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 2： 掌握复变函数和数学物理方程的基本概念、基本理论和基本分析能力，掌握数学物理方法与物理问题之间的联系。	1.复变函数的基本知识，基本概念，基本理论； 2.数学物理方法与复变函数间的问题。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试，课后作业
课程目标 3： 掌握采用复变函数和数学物理方程等工具分析和研究物理问题，掌握复变函数在物理学一般问题的分析处理方法，具备一定的实践应用能力和科学研究能力。	1.数学物理方法的一般问题的处理； 2.应用数学物理方法知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤，课后作业，期中测试，期末考试
课程目标 4： 理解对数学物理方程的导出、求解、以及计算结果的分析归纳，领会数学物理方程推导过程中的创新思想，提高学生的综合运用知识的能力。	1.数学物理方程的导出； 2.应用数学物理方程分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤，期中测试，课后作业，期末考试

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	2	25		2	30
课程目标 2	填空题	28	58	25	50	58	70
	选择题	10					
	判断题	20					
课程目标 3	计算题	20	30	25	40	30	
	综合题	10					
课程目标 4	计算题	10	10	25	10	10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解数学物理方法的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	了解数学物理方法的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	基本了解数学物理方法的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	不了解数学物理方法的发展历史和相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握数学物理方法的基本知识和规律,能非常熟练应用数学物理方法知识解决基本问题。	系统掌握数学物理方法的基本知识和规律,能熟练应用数学物理方法知识解决基本问题。	基本掌握数学物理方法的基本知识和规律,能够应用数学物理方法知识解决基本问题。	没有掌握数学物理方法的基本知识和规律,不能应用数学物理方法知识解决基本问题。
课程目标 3	深刻理解数学物理方法知识体系结构,扎实掌握数学物理方法知识解决物理学科问题的方法。	理解数学物理方法知识体系结构,掌握数学物理方法知识解决物理学科问题的方法。	基本理解数学物理方法知识体系结构,基本掌握数学物理方法知识解决物理学科问题的方法。	不能理解数学物理方法知识体系结构,没有掌握数学物理方法知识解决物理学科问题的方法。
课程目标 4	具备很强的对数学物理方程的导	具备较强的对数学物理方程的导	具备一定的对数学物理方程的导	不具备对数学物理方程的导出、求

	出、求解、以及计算结果的分析归纳等能力。	出、求解、以及计算结果的分析归纳等能力。	出、求解、以及计算结果的分析归纳等能力。	解、以及计算结果的分析归纳等能力。
--	----------------------	----------------------	----------------------	-------------------

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 张承宗. 数学物理方法与复数特殊函数[M], 北京:中国宇航出版社, 2014.
- [2] 蔡托. 数学物理方法教程[M], 北京:科学出版社, 2015.
- [3] 梁昆淼. 数学物理方法(第4版) [M], 北京:高等教育出版社, 2010.
- [4] 邹光远, 符策基. 数学物理方法[M], 北京:北京大学出版社, 2018.
- [5] 姜颖. 数学物理方法[M], 北京:科学出版社, 2018.

(二) 网络教学资源

- [1] 北京大学数学物理方法慕课
<http://www.icourse163.org/course/PKU-1003469012>

撰写人：宋宏权，周思华

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《综合设计型实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：综合设计型实验（Comprehensive design experiment）

课程代码：20050110013

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：27 学时（1.5 学时/周），1 学分

考核方式：过程性考核（60%，其中实验操作 30%，实验报告 30%）+期末考试(40%)

先修课程：力学基础实验、热学电学基础实验、磁学光学基础实验

选用教材：《大学物理实验》（第一版），张献图主编，电子工业出版社，2017 年，“十三五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《综合设计型实验》是物理学专业的专业必修课程，主要内容包括三个综合性光学实验和自主设计型方面的实验。通过本课程的学习使学生在掌握物理光学的实验基础知识的同时，具有物理实验技能和综合运用物理知识和学习科学知识分析解决物理问题的能力。具备初步的自主设计实验能力，培养学生实验设计的能力和分析问题、解决问题的能力，树立辩证唯物主义世界观。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：培养学生实事求是、严谨认真的科学态度，培养学生科学实验研究的素养；培养学生运用科学方法解决实际问题的能力和辩证唯物主义世界观。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：学生通过本门课程的学习，能够了解物理综合设计实验的基本内容，学生在实验中强化知识综合应用，明确实验原理和实验方法；养成良好的实验习惯和严谨的科学作风。培养训练安装、调试和实验装置的技能，具有设计实验步骤、选取实验条件、分析现象、判断故障、审查数据等方面的能力。（支撑毕业要求 3.4）

课程目标 3：培养学生自主设计实验整体方案的能力，同时通过分组实验，成员合作确定设计性实验方案，分析实验室条件和实验目的，查阅资料等，培养学生交流、沟通、合作技能。（支撑毕业要求 8.1）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展		
	1.师德规范			3.学科素养				8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3
综合设计型实验	L						M	H		
课程目标 1	L									
课程目标 2							M			
课程目标 3								H		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 培养学生实事求是、严谨认真的科学态度，培养学生科学实验研究的素养；培养学生运用科学方法解决实际问题的能力和辩证唯物主义世界观。	通过课堂讲授、学生查阅资料、实验操作等环节培养学生严肃认真、实事求是的科学态度，培养学生科学实验研究的素养，运用科学方法解决实际问题的能力。
课程目标 2： 了解物理综合设计实验的基本内容，学生在实验中强化知识综合应用，明确实验原理和实验方法；养成良好的实验习惯和严谨的科学作风。培养训练安装、调试和实验装置的技能，具有设计实验步骤、选取实验条件、分析现象、判断故障、审查数据等方面的能力。	通过学生预习、学生操作、实验报告整理等环节学生对综合设计型实验强化物理实验的基本知识、基本原理、测量手段、测量方法掌握和理解及综合设计应用的能力。
课程目标 3： 培养学生自主设计实验整体方案的能力，同时通过分组实验，成员合作确定设计性实验方案，分析实验室条件和实验目的，查阅资料等，培养学生交流、沟通、合作技能。	通过分组实验，成员合作确定设计性实验方案，分析实验室条件和实验目的，查阅资料等，培养学生交流、沟通、合作技能。

四、课程实验教学内容

(一) 实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	教学方法	支撑的课程目标
1	旋光仪测旋光性溶液的旋光	3	综合性	专业基础	演示法，	课程目标 1、2

	率和浓度				探究法	
2	偏振现象的观察和研究	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2
3	迈克尔逊干涉仪	3	综合性	专业基础	演示法, 探究法	课程目标 1、2
4	设计性实验一	9	设计性	专业基础	探究法, 启发法	课程目标 1、2、3
5	设计性实验一	9	设计性	专业基础	探究法, 启发法	课程目标 1、2、3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他；每组人数 1-2 人。

(二) 实验内容和基本要求

实验一 旋光仪测旋光性溶液的旋光率和浓度

教学内容：

- 1.介绍旋光仪测旋光率和浓度的原理和方法
- 2.测量已知浓度糖溶液的旋光率
- 3.测量未知糖溶液浓度

教学目的和要求：

- 1.观察旋光现象，加深对理论知识的理解；
- 2.学习并掌握旋光仪的使用方法。

重点：学习并掌握旋光仪的使用方法；

难点：理解测试原理。

实验二 偏振现象的观察和研究

教学内容：

- 1.偏振现象的观察和研究

教学目的和要求：

- 1.观察自然光与偏振光；
- 2.测定布儒斯特角；
- 3.观测二分之一、四分之一波片。

本章思政目标：

理论联系实际，通过旋光仪测旋光性溶液的旋光率和浓度，自己动手设计实验解决实际生活中遇到的溶液浓度测定问题，培养学生的创新意识和工匠精神。

重点：观察光的偏振现象，加深对理论知识的理解；

难点：正确使用的元件测玻璃的折射率，产生和检测椭圆偏振光。

实验三 迈克尔逊干涉仪

教学内容:

- 1.等倾干涉条纹的调节
- 2.测定光波波长

教学目的和要求:

- 1.了解迈克尔逊干涉仪的结构,初步掌握调节方法;
- 2.观察非定域干涉、等倾干涉形成的条件及干涉图样的特点。

本章思政目标:

理论联系实际,通过迈克尔逊干涉仪测定光波波长的实验,了解光学精密测量的奇妙,培养学生的创新探索意识。

重点:初步掌握迈克尔逊干涉仪原理和调节方法;

难点:迈克尔逊干涉仪调节方法。

实验四 设计性实验一

教学内容:

1.学生自拟题目或指导教师指定题目,独立设计实验方案,内容可以包括力、热、光、电磁部分

教学目的和要求:

- 1.了解实验目的;
- 2.明确实验原理;
- 3.确定实验思路;
- 4.设计实验步骤;
- 5.记录实验现象和数据;
- 6.分析数据,得出结论。

本章思政目标:

了解自主设计实验过程,培养整合资源和自主学习的能力。

重点:实验方案的设计;

难点:选择实验仪器。

实验五 设计性实验二

教学内容:

1.学生自拟题目或指导教师指定题目,独立设计实验方案,内容可以包括力、热、光、电磁部分

教学目的和要求:

- 1.了解实验目的;
- 2.明确实验原理;
- 3.确定实验思路;

- 4.设计实验步骤；
- 5.记录实验现象和数据；
- 6.分析数据，得出结论。

本章思政目标：

了解自主设计实验过程，培养整合资源和自主学习的能力。

重点：实验方案的设计；

难点：选择实验仪器。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 培养学生实事求是、严谨认真的科学态度，培养学生科学实验研究的素养；培养学生运用科学方法解决实际问题的能力和辩证唯物主义世界观。	1.实验操作规范； 2.实验态度。	实验报告，期末考试
课程目标 2： 了解物理综合设计实验的基本内容，学生在实验中强化知识综合应用，明确实验原理和实验方法；养成良好的实验习惯和严谨的科学作风。培养训练安装、调试和实验装置的技能，具有设计实验步骤、选取实验条件、分析现象、判断故障、审查数据等方面的能力。	1.学生的实际动手能力； 2.学生安装、调试和操作实验装置的能力； 3.学生分析实验现象、判断实验故障判断能力，处理实验数据的能力。	实验操作，实验报告，期末考试
课程目标 3： 培养学生自主设计实验整体方案的能力，同时通过分组实验，成员合作确定设计性实验方案，分析实验室条件和实验目的，查阅资料等，培养学生交流、沟通、合作技能。	1.学生的实际操作中合作能力； 2.学生实验操作中沟通能力； 3.培养学生自主设计实验整体方案的能力。	实验操作，实验报告

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定	
	操作测试	平时成绩

	(40%)			(60%)	
	题型	分值	期末考试(40%)	实验操作 (30%)	实验报告 (30%)
课程目标 1	实验操作	10	10		10
课程目标 2	简答题	20	90	50	30
	实验操作	40			
	数据处理	30			
课程目标 3				50	60
总分		100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	具备实事求是、严谨认真的科学态度，具备科学实验研究的素养；具有运用科学方法解决实际问题的能力和辩证唯物主义世界观。	具备较为实事求是、严谨认真的科学态度，具备较为科学实验研究的素养；较具有运用科学方法解决实际问题的能力和辩证唯物主义世界观。	基本具备实事求是、严谨认真的科学态度，基本具备科学实验研究的素养；基本具有运用科学方法解决实际问题的能力和辩证唯物主义世界观。	不具备实事求是、严谨认真的科学态度，不具备科学实验研究的素养；不具有运用科学方法解决实际问题的能力和辩证唯物主义世界观。
课程目标 2	熟练掌握安装、调试和操作实验装置的技能；具备很强处理故障，分析实验结果等方面的能力；具有很强动手能力，熟练掌握科学思维方法，能够熟练综合运用理论知识分析和处理实验	较为熟练掌握安装、调试和操作实验装置的技能；具备较强处理故障，分析实验结果等方面的能力；具有较强动手能力，较为熟练掌握科学思维方法，能够较为熟练综合运用理论知识分析和	基本掌握安装、调试和操作实验装置的技能；基本具备处理故障，分析实验结果等方面的能力；具有基本动手能力，基本掌握科学思维方法，基本能够综合运用理论知识分析和处理实验问题，基本能够综合运	未能掌握安装、调试和操作实验装置的技能；未能具备处理故障，分析实验结果等方面的能力；不具备动手能力，未能掌握科学思维方法，未能够综合运用理论知识分析和处理实验问题，未能够综合运用物理知识分析和

	问题，能够熟练综合运用物理知识分析和处理中学物理教学中的实验问题。	处理实验问题，能够较为熟练综合运用物理知识分析和处理中学物理教学中的实验问题。	用物理知识分析和处理中学物理教学中的实验问题。	处理中学物理教学中的实验问题
课程目标 3	具有很强探索热情、创新意识和创新精神和独立自主设计实验整体方案的能力，能熟练自主设计实验步骤和选取实验条件；具有很强分析问题和解决问题的能力，科学研究能力。	具有较强探索热情、创新意识和创新精神和独立自主设计实验整体方案的能力，能较熟练自主设计实验步骤和选取实验条件；具有较强分析问题和解决问题的能力，科学研究能力。	基本具有探索热情、创新意识和创新精神和独立自主设计实验整体方案的能力，基本能自主设计实验步骤和选取实验条件；具有基本分析问题和解决问题的能力，科学研究能力。	未能具有探索热情、创新意识和创新精神和独立自主设计实验整体方案的能力，不能自主设计实验步骤和选取实验条件；不具有分析问题和解决问题的能力，科学研究能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 张书敏. 普通物理实验[M], 北京:科学出版社, 2016.
- [2] 杨述武. 普通物理实验[M], 北京:高等教育出版社, 2010.
- [3] 常加忠. 吴定允. 大学物理实验(第一版)[M], 河北:河北教育出版社, 2006.
- [4] 霍剑青. 大学物理实验(第一版)[M], 北京:高等教育出版社, 2005.
- [5] 李学慧. 大学物理实验[M], 北京:高等教育出版社, 2005.

(二) 网络教学资源

- [1] 东北大学大学物理实验慕课
<https://www.icourse163.org/spoc/course/NEU-1001933002>
- [2] 国防科技大学大学物理实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/NUDT-1001673004>
- [3] 浙江理工大学普通物理实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/ZSTU-1206299818>

撰写人：袁焕丽，秦伟

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《理论力学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：理论力学（Theoretical mechanics）

课程代码：20050110014

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：54 学时（3 学时/周），3 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、线性代数、力学

选用教材：《理论力学教程》(第三版)，周衍柏主编，高等教育出版社，2018 年，普通高等教育“十二五”国家级规划教材

二、课程简介

《理论力学》是物理学专业的必修基础理论课程，是研究宏观机械运动的基本概念和基本规律的基础学科，主要内容包括：质点力学、质点组力学、刚体力学、转动参考系和分析力学五个部分。学好《理论力学》，一方面为了进一步学习《量子力学》和《固体物理》等后续课程准备必要的知识基础；另一方面有助于进一步运动和受力之间的联系和规律，并把这些规律应用指导生产实践和科学实验中。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解理论力学发展历史、最新研究成果和相关物理学家的事迹及理论力学在科研、生产和实践中的应用，激发学生爱国主义情怀和对物理的学习兴趣，培养学生的科学自然观、宇宙观和辩证唯物主义世界观。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解理论力学最新研究动态及应用前景，系统全面掌握质点、质点组和刚体的运动描述方法和运动分析所需的基本定理，系统掌握动力学普遍规律及相应的守恒定律，进一步掌握在转动参照系中质点的运动学和动力学知识，熟练应用所学知识解决中学物理教学中电磁学的基本问题。（支撑毕业要求 3.1）。

课程目标 3：深刻理解理论力学的知识结构框架，熟练的把实际物理问题抽象为力学模型，掌握应用理论力学知识解决物理科学问题的方法。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4：激发学习理论力学的兴趣、探索真理的激情和精神，掌握科学思维方法，提升科研创新能力。（支撑毕业要求 3.4）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
理论力学	L						M		H	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3									H					
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解理论力学发展历史、最新研究成果和相关物理学家的事迹及理论力学在科研、生产和实践中的应用，激发学生爱国主义情怀和对物理的学习兴趣，培养学生的科学自然观、宇宙观和辩证唯物主义世界观。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉理论力学的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 了解理论力学最新研究动态及应用前景，系统全面掌握质点、质点组和刚体的运动描述方法和运动分析所需的基本定理，系统掌握动力学普遍规律及相应的守恒定律，进一步掌握在转动参照系中质点的运动学和动力学知识，熟练应用所学知识解决中学物理教学中电磁学的基本问题。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生了解理论的最新研究进展和实际生活中的应用，强化学生对机械运动基本知识的掌握和理解，培养学生解决中学物理教学中的基本力学问题的能力。
课程目标 3： 深刻理解理论力学的知识结构框架，熟练的把实际物理问题抽象为力学模型，掌握应用理论力学知识解决物理科学问题的方法。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环节强化学生应用力学模型处理理论学中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学科问题的方法。
课程目标 4： 激发学习理论力学的兴趣、探索真理的激情和精神，掌握科学思维方法，	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生探索理论力学问题的热情，进而培养学生科学思维方法，创新意识和初步的

提升科研创新能力。	科学探究能力。
-----------	---------

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 质点力学	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	15
第2章 质点组力学	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目 2, 4	11
第3章 刚体力学	课堂讲授, 课下调研	课程目标 1, 2, 4	14
第4章 转动参照系	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	7
第5章 分析力学	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2	7
总学时			54

(二) 课程具体内容

第1章 质点力学

教学内容:

- 1.1 运动的描述
- 1.2 速度、加速度的分量表达式
- 1.3 平动参考系
- 1.4 质点运动规律
- 1.5 质点运动微分方程
- 1.6 非惯性动力学
- 1.7 功与能
- 1.8 质点动力学的基本定理与基本守恒定律
- 1.9 有心力

教学目的和要求:

- 1.掌握运动学中的两种问题解决方法。了解运动的相对性, 参照系的选取其物理意义;
- 2.掌握速度、加速度的分量表示, 掌握运用运动微分方程求解并讨论力学问题的方法;
- 3.理解势能的概念, 掌握三个基本定理和守恒定律;
- 4.理解平动加速参照系的速度合成及加速度合成;
- 5.了解有心力的特点以及处理有心力问题的方法;
- 6.熟练掌握用矢量方法处理问题的能力, 并掌握恰当选取坐标系变矢量方程为标量方程。

本章思政目标:

在学习运动的描述过程中, 引入庄子的关于运动的描述, 提升学生的民族自豪感, 同时培养学生的辩证思维能力。在推导动力学三大基本定律时引入因果关系, 培养学生正确的人生

观和世界观。

重点：运动微分方程的建立和求解；

难点：有心力中的轨道问题。

第2章 质点组力学

教学内容：

2.1 质点组

2.2 动量定理与动量守恒定律

2.3 动量矩定理与动量矩守恒定律

2.4 动能定理与机械能守恒定律

教学目的和要求：

1.熟练掌握用矢量方法处理问题的能力，并掌握恰当选取坐标系变矢量方程为标量方程掌握三个基本定理及三个守恒定律的内容；

2.理解质心的概念，认识到质心的特殊性以及质心坐标系在质点组力学中的重要地位；

3.理解内力在质点组中的作用；

4.了解两体问题的特点，并能运用化两体问题为单体问题的方法求解某类型的力学问题；

5.了解研究变质量物体运动的指导思想和处理方法，学会如何把一个比较复杂的具体问题，简化成一个力学模型，进而建立起变质量物体的运动微分方程。

重点：质点组的三个基本定理及其守恒律、质心运动定理；

难点：变质量物体的运动。

第3章 刚体力学

教学内容：

3.1 刚体运动的分析及其描述

3.2 刚体的运动方程与平衡方程

3.3 转动惯量

3.4 刚体的平动与绕固定轴的转动

3.5 刚体的平面平行运动

3.6 刚体绕固定点转动

教学目的和要求：

1.知道偶极子和极化电荷；

2.理解极化强度的概念，及其与极化电荷之间的关系；

3.掌握有介质时的高斯定理；

4.掌握利用高斯定理计算电介质场强的方法。

本章思政目标：

通过介绍古今静力学的例子，例如，赵州桥、应县木塔、都江堰和斗拱结构，体现了我们祖先高超的力学水平；而南京长江大桥、鸟巢、杭州湾大桥和港珠澳大桥，则是社会主义制

度优越性的体现。

重点：刚体运动的基本动力学方程；

难点：转动惯量的计算。

第4章 转动参照系

教学内容：

- 4.1 平面、空间转动参考系
- 4.2 非惯性系动力学
- 4.3 地球自转所产生的影响

教学目的和要求：

- 1.能正确地建立动系和静系，区分绝对运动、相对运动以及牵连运动；
- 2.掌握科里奥利力，理解非惯性系动力学方程；
- 3.了解地球自转所产生的影响。

本章思政目标：

通过介绍物理学家基尔霍夫的科学研究经历，培养学生的科学创新意识。

重点：电流密度和电动势的概念、含源电路的欧姆定律的应用，基尔霍夫方程的应用；

难点：基尔霍夫方程的应用。

第5章 分析力学

教学内容：

- 5.1 约束和广义坐标
- 5.2 虚功原理
- 5.3 拉格朗日方程

教学目的和要求：

- 1.理解约束，自由度，广义坐标、虚位移的概念；
- 2.掌握虚功原理及其应用步骤；
- 3.掌握保守系的拉格朗日方程及其应用；
- 4.理解哈密顿原理。

本章思政目标：

通过不同方法的研究建立的理论力学框架的一致性向学生们说明真理可以通过多方面的检验。在专业课程中将物理学知识的传授与逻辑学和哲学进行关联。

重点：虚功原理和保守系的拉氏方程；

难点：变分原理。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解理论力学发展历史、最新研究成果和相关物理学家的事迹及理论力学在科研、生产和实践中的应用, 激发学生爱国主义情怀和对物理的学习兴趣, 培养学生的科学自然观、宇宙观和辩证唯物主义世界观。	1.理论力学的发展历程; 2.理论力学发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤, 随堂练习, 期中测试, 章节测试, 期末考试
课程目标 2: 了解理论力学最新研究动态及应用前景, 系统全面掌握质点、质点组和刚体的运动描述方法和运动分析所需的基本定理, 系统掌握动力学普遍规律及相应的守恒定律, 进一步掌握在转动参照系中质点的运动学和动力学知识, 熟练应用所学知识解决中学物理教学中电磁学的基本问题。	1.机械运动的基本知识, 基本概念, 基本理论; 2.应用基本知识解决中学物理中力学基本问题; 3.理论力学最新研究动态及实践应用。	课堂考勤, 随堂练习, 期中测试, 章节测试, 期末考试
课程目标 3: 深刻理解理论力学的知识结构框架, 熟练的把实际物理问题抽象为力学模型, 掌握应用理论力学知识解决物理科学问题的方法。。	1.理论力学的知识体系框架; 2.应用理论力学知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤, 课后作业, 期中测试, 期末考试
课程目标 4: 激发学习理论力学的兴趣、探索真理的激情和精神, 掌握科学思维方法, 提升科研创新能力。	1.理论力学的知识体系框架; 2.应用理论力学知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤, 期中测试, 期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	3	25		3	10
	判断题	1					
课程目标 2	填空题	18	42	25		42	90
	选择题	15					

	判断题	9					
课程目标 3	计算题	20	45	25	100	45	
	综合题	25					
课程目标 4	问答题	10	10	25		10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解理论力学的发展历史和 相关物理学家的 生平事迹。	了解理论力学的发展历史和 相关物理学家的 生平事迹。	基本了解理论力学的发展历史和 相关物理学家的 生平事迹。	不了解理论力学的发展历史和 相关物理学家的 生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握机械运动的基本 知识，基本规律，能 非常熟练应用理论力学知识解 决中学基本力学问题。	系统掌握机械运动的基本 知识，基本规律，能熟练应 用理论力学知识解 决中学基本力学问题。	基本掌握机械运动的基本 知识，基本规律，能够应 用理论力学知识解 决中学基本力学问题。	没有掌握机械运动的基本 知识，基本规律，不能应 用理论力学知识解 决中学基本力学问题。
课程目标 3	深刻理解理论力学知识体系 结构，扎实掌握理论力学知识 解决物理学科问题的方法。	理解理论力学知识体系 结构，掌握理论力学知识解 决物理学科问题的方法。	基本理解理论力学知识体系 结构，基本掌握理论力学 知识解决物理学科问题的 方法。	不能理解理论力学知识体系 结构，没有掌握理论力学 知识解决物理学科问题的 方法。
课程目标 4	具有浓厚的理论力学的兴趣、 探索真理的激情和精神，熟 练掌握科学思维方法，科研 创新能力很强。	具有理论力学的兴趣、探 索真理的激情和精神，掌握 科学思维方法，具有科研 创新能力。	对理论力学的兴趣，基本 掌握掌握科学思维方法， 具有一定的科研创新能力。	不具备探索热情，科学思维 方法，创新意识和科学研究 能力。

六、课程资源

（一）参考书目

[1] 漆安慎, 杜婵英. 普通物理学教程力学(第三版)[M], 北京:高等教育出版社, 2012.

- [2] 陈世民. 理论力学简明教程(第二版)[M], 北京:高等教育出版社, 2001.
- [3] 王克协, 吴承坝. 经典力学教程[M], 吉林:吉林大学出版社, 1994.
- [4] 张三慧. 大学物理学:力学、电磁学(第3版)[M], 北京:清华大学出版社, 2009.
- [5] 胡慧玲, 纯镇, 吴惟敏. 理论力学基础教程[M], 北京:高等教育出版社, 1986.
- [6] [美]H·戈德斯坦. 经典力学[M], 北京:科学出版社, 1981.

(二) 网络教学资源

- [1] 上海交通大学《理论力学》国家级在线精品课程网址
<http://www.xxspjc.com/products.asp?id=6797>
- [2] 清华大学《理论力学》国家级在线精品课程网址
http://www.xuetangx.com/courses/TsinghuaX/20330334X/_/about
- [3] 北京师范大学理论力学慕课
<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002527006>

撰写人：孟明，宋宏权

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《电动力学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：电动力学（Electrodynamics）

课程代码：20050110014

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：54 学时（3 学时/周），3 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：电磁学、高等数学

选用教材：《电动力学》(第三版)，郭硕鸿主编，高等教育出版社，2008 年，“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《电动力学》是物理学专业的必修课程，是理论物理课程的重要组成部分。本课程在电磁学、数理方法等的基础上，主要研究电磁场的基本属性、运动规律以及电磁场和带电物质的相互作用，以及运用这些规律处理各种电磁问题、研究各种电磁过程，使学生对电磁现象的认识在电磁学唯象理论的基础上更深入一步，认清电磁场的本质，了解相对论的时空观。通过本课程的学习，使学生初步掌握理论物理学分析及处理问题的方法，解决实际问题的能力。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解电磁理论发展历史，培养学生爱国情怀和科学素养。理解物质运动的多样性和物理学规律的相对性，建立辩证唯物主义的世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解电动力学最新研究动态及重要应用，系统掌握电磁现象的基本概念、基本知识及普遍规律，并能运用所学知识解决中学物理教学中电磁相关的问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：熟练应用矢量分析与场论、数学物理方法等数学工具分析和研究电动力学问题，掌握电动力学中一般问题的分析处理方法。培养科学分析方法，能够从更深层次分析解决电磁规律的基本问题。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4：激发学生运用电动力学知识解决与物理学相关交叉问题，培养学生综合运用知识能力、科学研究分析能力和创新思维能力。（支撑毕业要求 3.4）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
电动力学	L						M		H	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3									H					
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解电磁理论发展历史，培养学生爱国情怀和科学素养。理解物质运动的多样性和物理学规律的相对性，建立辩证唯物主义的世界观和方法论。	通过课堂讲授，查阅资料和讨论等环节使学生熟悉电动力学基本概念和定律的发展过程和最新进展，了解科学发展的一般规律。
课程目标 2： 了解电动力学最新研究动态及重要应用，系统掌握电磁现象的基本概念、基本知识及普遍规律，并能运用所学知识解决中学物理教学中电磁相关的问题。	通过课堂讲授，随堂测试，课间讨论，期中测试等环节，使学生掌握电动力学的基本概念和前沿研究，培养学生解决中学物理教学中与电磁相关的问题的能力。
课程目标 3： 熟练应用矢量分析与场论、数学物理方法等数学工具分析和研究电动力学问题，掌握电动力学中一般问题的分析处理方法。培养科学分析方法，能够从更深层次分析解决电磁规律的基本问题。	通过课堂讲授，作业训练，课下探究，期中测试等环节强化学生高等数学和计算机等工具处理电动力学中基本问题的能力，掌握电磁问题的分析和解决的方法。
课程目标 4： 激发学生运用电动力学知识解决与物理学相关交叉问题，培养学生综合运用知识能力、科学研究分析能力和创新思维能力。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生探索电动力学问题的热情，培养学生创新思想，科学分析方法和初步的科学研究能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 电磁现象的普遍规律	课堂讲授, 课堂讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	10
第2章 静电场	课堂讲授, 课堂讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	10
第3章 静磁场	课堂讲授, 课下查阅资料	课程目标 2, 3	8
第4章 电磁波的传播	课堂讲授, 课堂讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	10
第5章 电磁波的辐射	课堂讲授, 课堂讨论, 自主学习	课程目标 2, 4	6
第6章 狭义相对论	课堂讲授, 课堂讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	10
总学时			54

(二) 课程具体内容

第1章 电磁现象的普遍规律

教学内容:

- 1.1 电荷和电场
- 1.2 电流和磁场
- 1.3 麦克斯韦方程组
- 1.4 介质中的麦克斯韦方程组
- 1.5 电磁场的边值关系
- 1.6 电磁场的能量和能流

教学目的和要求:

- 1.理解并掌握静电场、静磁场的基本方程;
- 2.掌握介质的电磁性质基本方程; 熟练掌握麦克斯韦方程组的微分形式和积分形式;
- 3.掌握电磁场的边值关系;
- 4.理解电磁场的能量与能流的概念, 掌握其计算方法。

本章思政目标:

熟悉电磁场理论建立的历程和重要意义, 使学生意识到科学发现来之不易, 明白坚持不懈努力的重要性。

重点: 介质中的 Maxwell 方程组, 电荷守恒定律, 电磁场的能量和能流, 洛伦兹力公式;

难点: 电磁场边值关系, 电磁场的能量和能流。

第2章 静电场

教学内容:

- 2.1 静电场的标势及其微分方程

- 2.2 唯一性定理
- 2.3 拉普拉斯方程 分离变量法
- 2.4 镜像法
- 2.5 电多极矩

教学目的和要求：

- 1.深刻理解静电场的标势的概念；
- 2.了解唯一性定理的本质与涵义；
- 3.掌握由拉普拉斯方程的通解求静电场的电势的方法；
- 4.掌握用镜象法求解静电势的方法。

本章思政目标：

静电场的标势说明物理概念的定义受到客观物理量性质的限制，让学生养成分析问题从客观事实考虑的习惯。

重点：静电势满足的微分方程及边值关系，由拉普拉斯方程的通解求静电场的电势，电镜象法与电多极矩方法求静电场的电势；

难点：由拉普拉斯方程的通解求静电场的电势。

第3章 静磁场

教学内容：

- 3.1 矢势及其微分方程
- 3.2 磁标势
- 3.3 磁多极矩
- 3.4 阿哈罗诺夫—玻姆效应
- 3.5 超导体的电磁性质

教学目的和要求：

- 1.掌握矢势及其满足的微分方程；
- 2.理解磁标势的概念及用磁标势计算磁感应强度方法；
- 3.了解磁多极矩的概念；
- 4.了解阿哈罗夫—玻姆效应；
- 5.了解超导体的电磁性质。

重点：矢势及其满足的微分方程，用磁标势计算磁感应强度方法，超导体的电磁性质方程；

难点：磁多极矩的概念及其计算。

第4章 电磁波的传播

教学内容：

- 4.1 平面电磁波
- 4.2 电磁波在介质界面上的反射和折射定律
- 4.3 有导体存在时电磁波的传播

4.4 谐振腔

4.5 波导管

教学目的和要求:

1. 熟练掌握平面电磁波的性质;
2. 理解并掌握电磁波在介质界面上反射与折射的规律;
3. 理解并掌握有导体存在时电磁波的传播规律;
4. 理解并掌握谐振腔中电磁振荡和波导管中的电磁波求解过程。

本章思政目标:

通过电磁波的发现和发展史培养学生对相关知识的兴趣; 鼓励和激发学生探究科学问题, 并养成实事求是的分析问题的习惯。

重点: 平面电磁波的性质、电磁波在介质界面上的反射和折射, 有导体存在时的电磁波的传播规律;

难点: 谐振腔中电磁振荡情况和波导管中的电磁波分析求解过程。

第 5 章 电磁波的辐射

教学内容:

- 5.1 电磁场的矢势和标势
- 5.2 推迟势
- 5.3 电偶极辐射
- 5.4 电磁场的动量

教学目的和要求:

1. 深刻理解电磁场的矢势与标势的概念;
2. 掌握推迟势的概念;
3. 了解电偶极辐射的有关机制;
4. 理解电磁场的动量的计算方法。

重点: 电磁场的矢势与标势, 推迟势, 电偶极辐射, 电磁场的动量;

难点: 电偶极辐射。

第 6 章 狭义相对论

教学内容:

- 6.1 相对论的实验基础
- 6.2 相对论的基本原理
- 6.3 相对论的时空理论
- 6.4 相对论理论的四维形式
- 6.5 电动力学的相对论不变性

教学目的和要求:

1. 熟练掌握相对论的基本原理, 了解相对论的有关实验;

- 2.了解相对论的时空理论；
- 3.理解同时的相对性、运动时钟的延缓、运动尺度的缩短等概念；
- 4.掌握洛仑兹变换的计算方法和相对论的四维形式；
- 5.掌握电动力学的相对论不变性。

本章思政目标：

通过讲解物质运动的多样性和物理学规律的相对性，深化对电磁场本质和辩证唯物主义的时空观的理解，培养学生辩证唯物主义的世界观和方法论。

重点：相对论的基本原理，相对论的四维形式，电动力学的相对论不变性；

难点：相对论的时空理论。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 了解电磁理论发展历史，培养学生爱国情怀和科学素养。理解物质运动的多样性和物理学规律的相对性，建立辩证唯物主义的世界观和方法论。	1.电动力学发展历史； 2.物质运动的多样性和物理学规律的相对性与辩证唯物主义世界观关联。	课堂考勤，课堂讨论，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 2： 了解电动力学最新研究动态及重要应用，系统掌握电磁现象的基本概念、基本知识及普遍规律，并能运用所学知识解决中学物理教学中电磁相关的问题。	1.电磁现象的基本概念、基本定律； 2.应用基本知识解决中学物理中电磁相关的问题。	课堂考勤，期中测试，期末考试
课程目标 3： 熟练应用矢量分析与场论、数学物理方法等数学工具分析和研究电动力学问题，掌握电动力学中一般问题的分析处理方法。培养科学分析方法，能够从更深层次分析解决电磁规律的基本问题。	1.电动力学知识和规律的应用； 2.熟练应用矢量分析方法分析和研究电动力学问题； 3.应用电磁学知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，课后作业，章节测试，期末考试
课程目标 4： 激发学生运用电动力学知识解决与物理学相关交叉问题，培养学生综合运用知识能力、科学研究分析能力和创新思维能力。	1.电动力学的知识体系框架； 2.电动力学知识和规律的综合应用。	课堂考勤，期中测试，期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	13	41	25		41	
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	90
	综合题	20					
课程目标 4	问答题	15	15	25		15	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解电磁理论发展历史，深入理解物质运动的多样性和物理学规律的相对性。	了解电磁理论发展历史，理解物质运动的多样性和物理学规律的相对性。	基本了解磁理论发展历史，基本理解物质运动的多样性和物理学规律的相对性。	不了解电磁理论发展历史，不理解物质运动的多样性和物理学规律的相对性。
课程目标 2	非常了解电动力学最新研究动态及重要应用，系统扎实掌握电磁现象的基本概念及普遍规律，能熟练运用所学知识解决中学物理教学中电磁问题。	了解电动力学最新研究动态及重要应用，系统掌握电磁现象的基本概念及普遍规律，能运用所学知识解决中学物理教学中电磁问题。	基本了解电动力学最新研究动态及重要应用，基本掌握电磁现象的基本概念及普遍规律，基本能运用所学知识解决中学物理教学中电磁问题。	不了解电动力学最新研究动态及重要应用，不能掌握电磁现象的基本概念及普遍规律，不能运用所学知识解决中学物理教学中电磁问题。
课程目标 3	非常熟练应用数学工具分析和研	熟练应用等数学工具分析和研究	基本能够应用数学工具分析和研	不能应用数学工

	究电动力学问题, 熟练掌握电动力学中一般问题的分析处理方法。能够从更深层次分析解决电磁规律的基本问题。	电动力学问题, 掌握电动力学中一般问题的分析处理方法。能够分析解决电磁规律的基本问题。	究电动力学问题, 基本掌握电动力学中一般问题的分析处理方法。基本能够分析解决电磁规律的基本问题。	动力学问题, 没掌握电动力学中一般问题的分析处理方法。不能够分析解决电磁规律的基本问题。
课程目标 4	熟练运用电动力学知识解决与物理学相关交叉问题, 具备科学研究分析和创新思维能力。	能够运用电动力学知识解决与物理学相关交叉问题, 具备一定的科学研究分析和创新思维能力。	基本能够运用电动力学知识解决与物理学相关交叉问题, 基本具备科学研究分析和创新思维能力。	不能够运用电动力学知识解决与物理学相关交叉问题, 不具备科学研究分析和创新思维能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 蔡圣善, 朱耘, 徐建军. 电动力学(第二版) [M], 北京:高等教育出版社, 2002.
- [2] 刘觉平, 电动力学[M], 北京:高等教育出版社, 2004.
- [3] 胡友秋, 程福臻. 电磁学与电动力学 [M], 北京:科学出版社, 2008.
- [4] 虞福春, 郑春开. 电动力学(修订本) [M], 北京:大学出版社, 2004.
- [5] 黄迺本, 方奕忠. 电动力学学习辅导[M], 北京:高等教育出版社, 2004.

(二) 网络教学资源

- [1] 学堂在线电动力学
<http://www.xuetangx.com/courses/course-v1:TsinghuaX+20430054X1+sp/about>
- [2] 华南师范大学电动力学慕课
<https://www.icourse163.org/course/scnu-1003540137>
- [3] 同济大学电动力学慕课
<https://www.icourse163.org/course/TONGJI-1002956008>

撰写人: 苑红磊, 张云丽

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《热力学与统计物理学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：热力学与统计物理学（Thermodynamics and statistical physics）

课程代码：20050110016

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：51 学时（3 学时/周），3 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、热学、数学物理方法

选用教材：《热力学·统计物理》（第六版），汪志诚主编，高等教育出版社，2020 年，“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《热力学与统计物理学》为物理学专业的专业必修基础课程，是物理学本科生阶段的重要专业核心课程之一。该课程研究大量微观粒子组成的宏观物质系统的热现象和热运动规律，主要包括热力学部分和统计物理部分。热力学部分主要包括热力学的基本规律、均匀物质的热力学性质和相变理论；统计物理部分主要包括近独立粒子最概然分布、玻耳兹曼、玻色和费米统计和系综理论。通过本课程的学习，使学生理解大量粒子所构成系统的统计规律性及这类系统的分析方法，把握热力学宏观理论和统计物理微观理论的特点及相互间的融会贯通。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解热力学与统计物理学发展过程中做出杰出贡献的科学家，养成端正的学习态度和积极向上的情感，会用发展、变化的辩证观点分析问题，培养学生辩证唯物主义世界观。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：掌握热力学与统计物理学的基本知识、基本规律和基本原理，深入把握热力学与统计物理学发展动态，理解热力学宏观理论和统计物理微观理论的区别与联系。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：理解热力学与统计物理学的研究方法和研究思想，具有独立获取知识的能力及熟练应用热力学与统计物理学知识分析并解决物理学科问题的能力。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4: 培养学生科学的思维方式及学科观,具有一定的创新意识及初步的科研能力。(支撑毕业要求 3.4)

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
热力学与统计物理学	L						M		H	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3									H					
课程目标 4										L				

说明: H(高)、M(中)、L(低)表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级,空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 了解热力学与统计物理学发展过程中做出杰出贡献的科学家,养成端正的学习态度和积极向上的情感,会用发展、变化的辩证观点分析问题,培养学生辩证唯物主义世界观。	通过课堂讲授,课下调研,查阅资料等环节使学生熟悉热力学与统计物理学的发展过程中做出杰出贡献的科学家。
课程目标 2: 掌握热力学与统计物理学的基本知识、基本规律和基本原理,深入把握热力学与统计物理学发展动态,理解热力学宏观理论和统计物理微观理论的区别与联系。	通过课堂讲授,随堂测试,期中测试等环节,强化学生对热力学与统计物理学的基本知识、基本规律和基本原理的掌握和理解,把握热力学与统计物理学发展动态,理解其学科特点。
课程目标 3: 理解热力学与统计物理学研究方法和研究思想,具有独立获取知识的能力及熟练应用热力学与统计物理学知识分析并解决物理学问题的能力。	通过课堂讲授,作业训练,期中测试等环节强化学生理解热力学与统计物理学研究方法和研究思想,具备分析并解决物理学问题的能力。
课程目标 4: 培养学生科学的思维方式及学科观,具有一定的创新意识及初步的科研能力。	通过课堂讲授,课下调研,查阅资料等环节培养学生科学思维方法、创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 热力学的基本规律	课堂讲授, 课下调研	课程目标 1, 2, 3, 4	7
第2章 均匀物质的热力学性质	课堂讲授	课程目标 2, 3	7
第3章 单元系的相变	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2, 4	5
第4章 多元系的复相平衡和化学平衡	课堂讲授, 自主学习, 小组讨论	课程目标 2, 4	4
第5章 近独立粒子的最概然分布	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2, 3, 4	7
第6章 玻尔兹曼统计	课堂讲授	课程目标 2, 3, 4	8
第7章 玻色统计和费米统计	课堂讲授, 课下调研	课程目标 1, 2, 4, 3	7
第8章 系综理论	课堂讲授	课程目标 2, 4	4
第9章 涨落理论	课堂讲授	课程目标 2	2
总学时			51

(二) 课程具体内容

第1章 热力学的基本规律

教学内容:

- 1.1 热力学系统的平衡及其描述
- 1.2 热平衡定律和温度
- 1.3 物态方程
- 1.4 功
- 1.5 热力学第一定律
- 1.6 热容量和焓
- 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 热力学第二定律的普通表述
- 1.17 熵增加原理的简应用
- 1.18 自由能和吉布斯函数

教学目的和要求：

- 1.掌握热平衡定律的物理意义，温度定理、温标的概念和理想气体温标；
- 2.掌握物态方程的概念和几种热力学系统的物态方程；
- 3.掌握准静态过程的概念和几种简单热力学系统微功的表示及其含义；
- 4.掌握热力学第一定律的物理意义，内能的含义；
- 5.掌握热容量、比热、摩尔热容量的物理意义，焓的物理意义；
- 6.掌握焦耳定律的内容及其意义；
- 7.掌握理想气体的绝热过程；
- 8.了解热机的工作原理，掌握等温过程、绝热过程中的能量转化，热机的工作效率；
- 9.掌握热力学第二定律的开尔文表述和克劳修斯表述的物理意义及其等价性；
- 10.了解卡诺定理的历史意义，掌握卡诺定理的物理意义和证明方法；
- 11.理解热力学温标及其与理想气体温标的等价性；
- 12.理解如何运用卡诺定理证明克劳修斯等式和不等式，及其物理意义；
- 13.掌握熵的定义以及如何通过可逆过程求不可逆过程熵变的思路；
- 14.掌握理想气体熵的表达式；
- 15.掌握热力学第二定律的数学表示方法以及熵增加原理的物理意义；
- 16.掌握如何求不可逆过程熵的改变，掌握如何通过熵函数判断过程的方向；
- 17.掌握自由能和吉布斯函数的物理意义。

本章思政目标：

通过讲解物理学家开尔文和克劳修斯对热力学基本定律的贡献，培养学生正确的唯物主义世界观。

重点：对物态方程、准静态过程中的微功、热力学第一定律的深入理解，对热力学过程和卡诺循环的认识，对热力学第二定律及其数学表述、不可逆过程、熵、熵增加原理、不可逆过程的熵变的深入理解；

难点：对卡诺定理含义理解，熵增加原理、不可逆过程的熵变的认识。

第 2 章 均匀物质的热力学性质

教学内容：

- 2.1 内能、焓、自由能和吉布斯函数的全微分

- 2.2 麦氏关系的简单运用
- 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 平衡辐射热力学
- 2.7 磁介质热力学

教学目的和要求:

- 1.掌握闭系的热力学基本方程以及麦克斯韦关系;
- 2.掌握运用麦克斯韦关系求热力学量之间关系的方法;
- 3.掌握节流过程和绝热膨胀过程及其分析方法;
- 4.掌握如何求热力学基本函数的方法;
- 5.了解特性函数的重要性,掌握求特性函数的方法;
- 6.掌握平衡辐射热力学的性质、辐射通量、辐射通量密度的物理意义;
- 7.掌握磁介质热力学的基本方程,以及任意简单系统麦克斯韦关系的求法。

重点:热力学基本函数及麦克斯韦的作用,热力学基本函数的确定,特性函数,平衡辐射热力学系统的性质;

难点:热力学系统的麦克斯韦关系,特性函数的确定,平衡辐射的性质。

第3章 单元系的相变

教学内容:

- 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 单元系的复相平衡性质
- 3.5 临界点和气液两相的转变
- 3.6 相变的分类

教学目的和要求:

- 1.掌握熵判据、自由能判据、吉布斯函数判据和能量判据,虚变动的处理方法;
- 2.掌握开系的热力学基本方程,化学势的物理意义;
- 3.掌握用热动平衡判据推导单元复相平衡条件和平衡稳定性条件的方法,并掌握平衡稳定性条件的物理意义;
- 4.掌握两相平衡时系统的热力学性质以及克拉珀龙方程;
- 5.掌握气液两相转变的相图,会用范德瓦尔斯方程分析气液两相转变。

本章思政目标:

掌握应用克拉珀龙方程处理实际问题的方式方法,激发学生的学习热情,提高学生的将理论联系实际意识和能力。

重点：热动平衡判据，开系的基本方程，单元复相平衡条件和平衡稳定性条件，两相平衡性质，克拉珀龙方程，相变的分类；

难点：热动平衡判据，虚变动及平衡条件和平衡稳定条件的分析，范德瓦尔斯方程分析气液两相转变。

第 4 章 多元系的复相平衡和化学平衡

教学内容：

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

4.4 热力学第三定律

教学目的和要求：

1.理解多元系的热力学函数和热力学方程；

2.了解多元系的平衡条件；

3.掌握吉布斯相律及其物理含义。

重点：多元系的复相平衡条件；

难点：吉布斯相律。

第 5 章 近独立粒子的最概然分布

教学内容：

5.1 粒子运动状态的经典描述

5.2 粒子运动状态的量子描述

5.3 系统微观运动状态的描述

5.4 等概率原理

5.5 分布和微观状态

5.6 玻耳兹曼分布

5.7 玻色分布和费米分布

5.8 三种分布的关系

教学目的和要求：

1.掌握粒子运动的经典描述和量子描述方法；

2.掌握 μ 空间的概念和系统微观运动状态的描述方法，掌握粒子运动状态和系统微观运动状态的区别和联系；

3.掌握等几率原理的含义；

4.掌握分布的概念，最概然分布，以及分布与微观运动状态之间的关系；

5.掌握玻耳兹曼系统的微观状态数，和玻耳兹曼分布；

6.握玻色系统、费米系统的微观状态数，以及玻色分布和费米分布；

7.掌握经典极限条件下三种分布之间的关系，三个系统微观状态数之间的关系。

本章思政目标:

通过三种分布关系的学习, 体会物质世界对立且统一的辩证关系。

重点: μ 空间及系统微观运动状态, 玻尔兹曼分布的微观状态数和分布函数, 玻色、费米分布的微观状态数和玻色、费米分布, 三种分布之间的关系、态密度的概念及经典极限条件;

难点: 三种分布微观状态数和微观状态数, 玻色、费米分布及三者之间的关系, 态密度的概念和自由粒子态密度公式的推导。

第 6 章 玻尔兹曼统计

教学内容:

- 6.1 热力学量的统计表达式
- 6.2 理想气体的物态方程
- 6.3 麦克斯韦速度分布律
- 6.4 能量均分定律
- 6.5 理想气体的内能和热容量
- 6.6 理想气体的熵
- 6.7 固体热容量的爱因斯坦理论

教学目的和要求:

- 1.掌握配分函数及其物理意义, 以及热力学量的统计表达式和求配分函数的方法;
- 2.利用配分函数求理想气体的物态方程的方法;
- 3.掌握麦克斯韦速度、速率分布函数的物理含义; 掌握最可几速率、平均速率和方均根速率的概念; 掌握求气体分子碰壁数的方法;
- 4.掌握能量均分定理及其适用条件, 了解违背能量均分定理的几种现象的原因;
- 5.利用能量均分定理分析理想气体的内能和热容量, 掌握经典极限条件的意义;
- 6.了解全同粒子不可分辨性对理想气体熵和化学势的影响;
- 7.理解固体热容量的爱因斯坦模型及结论, 了解背离实验现象的原因;
- 8.理解利用配分函数求磁介质热力学性质的方法。

重点: 配分函数, 求配分函数的方法, 麦克斯韦速度、速率分布函数, 能量均分定理及其适用条件, 利用能量均分定理分析理想气体的内能和热容量, 固体热容量的爱因斯坦模型及结论及磁介质热力学性质;

难点: 麦克斯韦速度、速率分布函数, 利用能量均分定理分析具体问题及其局限性理解。

第 7 章 玻色统计和费米统计

教学内容:

- 7.1 热力学量的统计表达式
- 7.2 弱简并理想玻色体和费米气体
- 7.3 玻色—爱因斯坦凝聚
- 7.4 光子气体

7.5 金属中的自由电子气体

教学目的和要求:

- 1.掌握玻色统计和费米统计的巨配分函数, 求和与积分的变换关系;
- 2.掌握弱简并的概念, 了解弱简并条件下理想玻色气体和费米气体的内能;
- 3.理解产生玻色-爱因斯坦凝聚现象的原因, 以及问题的处理方法;
- 4.掌握普朗克公式的物理意义, 求内能的一般方法, 求辐射通量密度的方法;
- 5.掌握零温时的费米分布函数, 以及零温下求自由电子气体的热力学量的方法, 了解有限温度下求配分函数的处理方法。

本章思政目标:

介绍玻色-爱因斯坦凝聚现象发展过程, 了解科学发展的艰辛, 培养学生的坚韧不拔的精神意志和科学创新的精神。

重点: 玻色统计和费米统计的巨配分函数, 求和与积分的变换关系, 玻色-爱因斯坦凝聚现象及以光子气体为例, 理想简并玻色系统的处理方法, 以自由电子气体为例, 零温费米分布函数、零温化学势的确定;

难点: 求和与积分的变换关系、光子气体的问题、零温费米分布函数。

第8章 系综理论

教学内容:

- 8.1 相空间、刘维尔定理
- 8.2 微正则分布
- 8.3 微正则分布的热力学公式
- 8.4 正则分布
- 8.5 正则分布的热力学公式
- 8.6 巨正则分布
- 8.7 巨正则分布的热力学公式
- 8.8 巨正则分布的简单应用

教学目的和要求:

1.掌握相互作用体系微观运动状态的描述方法, 相空间、系综的概念; 掌握刘维尔定理的物理意义;

2.掌握微正则分布的定义, 以及微正则分布的热力学公式;

3.掌握正则分布的定义, 以及正则分布函数和正则分布的热力学公式;

重点: 相空间及系综的概念, 系统微观运动状态的描述及刘维尔定理, 微正则分布的热力学公式、正则分布函数、巨正则分布函数;

难点: 对相空间、系综等概念的理解, 微正则分布、正则分布、巨正则分布的处理方法。

第9章 涨落理论

教学内容:

9.1 涨落的准热力学理论

教学目的和要求:

- 1.掌握热力学的涨落公式;
- 2.掌握 Brown 运动理论。

重点: 涨落公式;

难点: Brown 运动理论。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解热力学与统计物理学发展过程中做出杰出贡献的科学家,养成端正的学习态度和积极向上的情感,会用发展、变化的辩证观点分析问题,培养学生辩证唯物主义世界观。	1. 热力学与统计物理学发展过程中做出杰出贡献的科学家; 2. 了解物理学家们的贡献内容。	课堂考勤, 随堂练习, 期中测试, 课后作业, 章节测试, 期末考试
课程目标 2: 掌握热力学与统计物理学的基本知识、基本规律和基本原理,深入把握热力学与统计物理学发展动态,理解热力学宏观理论和统计物理微观理论的区别与联系。	1. 热力学与统计物理学的基本知识, 基本概念, 基本理论; 2. 热力学与统计物理学最新研究动态及实践应用。	课堂考勤, 随堂练习, 期中测试, 章节测试, 期末考试
课程目标 3: 理解热力学与统计物理学研究方法和研究思想,具有独立获取知识的能力及熟练应用热力学与统计物理学知识分析并解决物理学科问题的能力。	1. 应用热力学与统计物理学知识分析问题; 2. 应用热力学与统计物理学知识解决物理学科问题。	课堂考勤, 课后作业, 期中测试, 期末考试
课程目标 4: 培养学生科学的思维方式及学科观,具有一定的创新意识及初步的科研能力。	1. 热力学与统计物理学的知识体系框架; 2. 对热力学与统计物理学学科的认识。	课堂考勤, 课后作业

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试	考勤	作业	期中测试	其它测评

			(60%)	(10%)	(10%)	(10%)	(10%)
课程目标 1	填空题	2	2	25	10	2	10
课程目标 2	填空题	18	48	25		48	90
	选择题	20					
	判断题	10					
课程目标 3	计算、 证明题	30	50	25	60	50	
	综合题	20					
课程目标 4				25	30		
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解热力学与统计物理学发展过程中做出杰出贡献的科学家。	了解热力学与统计物理学发展过程中做出杰出贡献的科学家。	基本了解热力学与统计物理学发展过程中做出杰出贡献的科学家。	不了解热力学与统计物理学发展过程中做出杰出贡献的科学家。
课程目标 2	系统扎实掌握热力学与统计物理学的基本知识、基本规律和基本原理及其学科特点。	系统掌握热力学与统计物理学的基本知识、基本规律和基本原理及其学科特点。	基本掌握热力学与统计物理学的基本知识、基本规律和基本原理及其学科特点。	未能掌握热力学与统计物理学的基本知识、基本规律和基本原理及其学科特点。
课程目标 3	深入理解热力学与统计物理学的研究方法和研究思想，并能解决物理学科问题。	理解热力学与统计物理学的研究方法和研究思想，并能解决物理学科问题。	基本理解热力学与统计物理学的研究方法和研究思想，基本能解决物理学科问题。	不理解热力学与统计物理学的研究方法和研究思想，不能解决物理学科问题。
课程目标 4	具备很科学的思维方式及学科观和很强的创新意识及初步的科研能力。	具备较为科学的思维方式及学科观和创新意识及初步的科研能力。	基本具备科学的思维方式及学科观和创新意识及初步的科研能力。	不具备科学的思维方式及学科观和创新意识及初步的科研能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 曹烈兆, 周子舫. 热学 热力学与统计物理(上册)[M], 北京:科学出版社, 2014.
- [2] 曹烈兆, 周子舫. 热学 热力学与统计物理(下册)[M], 北京:科学出版社, 2014.
- [3] 林宗涵. 热力学与统计物理学[M], 北京:北京大学出版社, 2007.
- [4] 王竹溪. 热力学简程[M], 北京:人民教育出版社, 1964.

(二) 网络教学资源

- [1] 内蒙古大学统计热力学慕课

<https://www.icourse163.org/course/IMU-1003323004>

撰写人：冯亚敏，孙玲玲

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《量子力学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：量子力学（Quantum mechanics）

课程代码：20050110017

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：68 学时（4 学时/周），4 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、数学物理方法、原子物理

选用教材：《量子力学》(第三版)，曾谨言主编，科学出版社，2017 年，“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《量子力学》是物理学专业的专业必修理论课程，是研究微观粒子运动规律的物理学分支学科，它主要研究原子、分子、凝聚态物质以及原子核和基本粒子的结构、性质的基础理论，它与相对论一起构成了现代物理学的理论基础。主要内容包括波函数和薛定谔方程，一维势场中的粒子，力学量算符，中心力场，微扰论、自旋与全同粒子。通过本课程的学习，使学生了解和认识微观粒子的运动规律，初步掌握量子力学的基本概念、原理和研究方法，了解量子力学在近代物理中的广泛应用。培养学生逻辑思维以及创新意识，掌握解决科学问题的方法，为后续课程的学习和今后的科研打下理论基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹，学习他们追求真理、百折不挠的科学精神，培养学生的创新意识、创新精神，养成正确的思维方法和辩证唯物主义世界观。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：系统扎实掌握量子力学中的基本知识、基本原理和基本方法，能深入理解量子力学发展历史、前沿和发展动态。能够利用量子力学中的基本概念和原理来解释、分析、处理量子力学中的一些基本现象和问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：熟练应用数学工具来分析和研究量子力学问题，提高独立获取知识、定性分析和定量计算的能力。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4：激发学生创新意识，培养其综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
量子力学	L						M		H	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3									H					
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹，学习他们追求真理、百折不挠的科学精神，培养学生的创新意识、创新精神，养成正确的思维方法和辩证唯物主义世界观。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等方式使学生了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。
课程目标 2： 系统扎实掌握量子力学中的基本知识、基本原理，能深入理解量子力学发展历史、前沿和发展动态。能够利用量子力学中的基本概念和原理解释、分析、处理量子力学中的一些基本现象和问题。	通过课堂讲授，课下调研，章节测试，期中测试等环节，使学生了解量子力学中的基本知识、基本原理，培养学生解决基本量子力学问题的能力。
课程目标 3： 熟练应用数学工具来分析和研究量子力学问题，提高独立获取知识、定性分析和定量计算的能力。	通过课堂讲授，作业训练，章节测试，期中测试等环节，使学生能熟练利用数学知识来处理量子力学中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学科问题的方法。
课程目标 4： 激发学生创新意识，培养其综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。	通过课堂讲授，课下调研，期中测试等环节激发学生对量子力学问题探索的热情，进而培养其综合运用知识能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
绪论 量子物理学百年回顾	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2	4
第1章 波函数与薛定谔方程	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	8
第2章 一维势场中的粒子	课堂讲授, 课下调研	课程目 1, 2, 3	8
第3章 力学量用算符表达	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	8
第4章 力学量随时间的演化与对称性	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 4	5
第5章 中心力场	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	5
第6章 电磁场中粒子的运动	课堂讲授, 自主学习	课程目标 2, 3	3
第7章 量子力学的矩阵形式与表象变换	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目 1, 2, 3, 4	5
第8章 自旋	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2, 3, 4	6
第9章 力学量本征值问题的代数解法	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 2, 3	4
第10章 微扰论	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2, 3, 4	6
第11章 量子跃迁	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3, 4	6
总学时			68

(二) 课程具体内容

绪论 量子物理学百年回顾

教学内容:

- 0.1 经典物理学的困难
- 0.2 光的波粒二象性
- 0.3 原子结构的玻尔理论
- 0.4 微粒的波粒二象性

教学目的和要求:

- 1.了解光的波粒二象性本质的确立;
- 2.掌握物质波量子论的提出和意义, 假设的提出和证实;
- 3.理解 Bohr 量子化理论。

本章思政目标:

通过讲解普朗克、爱因斯坦、玻尔等物理学家建立量子力学的过程, 让学生了解从经典物理学碰到的困难, 到逐步引入量子论的物理发展史, 引导学生正确认识人类认识自然的螺旋

升华过程，传导正确的唯物主义世界观。

重点：量子力学的建立过程；

难点：玻尔的原子结构理论以及德布洛意物质波假设。

第 1 章 波函数与 Schrödinger 方程

教学内容：

1.1 波函数的统计解释

1.2 Schrödinger 方程

1.3 量子态叠加原理

教学目的和要求：

- 1.理解波函数概念的引入；
- 2.掌握 Schrödinger 方程导出；
- 3.掌握求解 Schrödinger 方程的一般方法；
- 4.掌握量子态叠加原理的含义。

本章思政目标：

由薛定谔引入薛定谔方程，让学生学会善于利用数学，利用逆向思维来解决问题，掌握由一般推测普遍的能力。

重点：波函数概念，Schrödinger 方程；

难点：求解 Schrödinger 方程及态叠加原理的含义。

第 2 章 一维势场中的粒子

教学内容：

2.1 一维势场中粒子能量本征态的一般性质

2.2 方势

2.3 δ 势

2.4 一维谐振子

教学目的和要求：

- 1.深刻理解粒子能量本征态的性质；
- 2.掌握无限深对称和不对称方势阱的解法；
- 3.掌握方势垒和 δ 势中反射系数与透射系数的求解；
- 4.掌握一维谐振子的能级和波函数。

本章思政目标：

通过对几种理想势阱中有关问题的计算和分析，让学生感受数学和量子力学结合之美，让学生理解理想情况是生活中很多种实际情况的极限。

重点：无限深对称和不对称方势阱中能级和波函数的求解，反射系数与透射系数的求解；

难点：一维谐振子能级和波函数的推导。

第3章 力学量用算符表达

教学内容:

- 3.1 算符的运算规则
- 3.2 厄米算符的本征值与本征函数
- 3.3 共同本征函数: 不确定度关系的严格证明; l^2 , l_z 的共同本征态, 球谐函数
- 3.4 连续谱本征函数的“归一化”

教学目的和要求:

1. 了解算符的基本运算规则;
2. 掌握本征值与本征函数的求解。

本章思政目标:

结合本章引入的一系列抽象算符, 培养学生抽象思维的能力, 加强科学辩证思维训练, 提升学生科学素养。

重点: 共同本征态的计算;

难点: 箱归一化和力学量完全集。

第4章 力学量随时间的演化与对称性

教学内容:

- 4.1 力学量随时间的演化
- 4.2 波包的运动, Ehrenfest 定理
- 4.3 Schrödinger 图像与 Heisenberg 图像
- 4.4 守恒量与对称性的关系
- 4.5 全同粒子体系与波函数的交换对称性

教学目的和要求:

1. 熟练掌握力学量随时间的演化;
2. 了解波包的运动, Ehrenfest 定理;
3. 掌握守恒量与对称性的关系;
4. 了解全同粒子体系。

重点: 力学量随时间的演化规律以及守恒量的概念;

难点: 守恒量与对称性的关系。

第5章 中心力场

教学内容:

- 5.1 中心力场中粒子运动的一般性质
- 5.2 无限深球方势阱
- 5.3 三维各向同性谐振子
- 5.4 氢原子

教学目的和要求:

- 1.掌握中心力场中粒子运动的一般性质；
- 2.掌握无限深球方势阱的特点；
- 3.掌握氢原子能级及概率分布求解。

本章思政目标：

由氢原子实际存在的概率分布，让学生真正理解核外电子运动的实质，让学生知道深层次的知识可能会颠覆多年已有的认知，培养学生敢于突破已有的认知，提升敢于创新的能力。

重点：氢原子能级及概率分布求解；

难点：无限深球方势阱的特点。

第 6 章 电磁场中粒子的运动

教学内容：

- 6.1 电磁场中荷电粒子的运动，两类动量
- 6.2 正常 Zeeman 效应
- 6.3 Landau 能级

教学目的和要求：

- 1.了解 Landau 能级求解；
- 2.理解正常 Zeeman 效应的本质。

重点：正常 Zeeman 效应的本质；

难点：Landau 能级。

第 7 章 量子力学的矩阵形式与表象变换

教学内容：

- 7.1 幺正变换
- 7.2 力学量(算符)的矩阵表示
- 7.3 量子力学的矩阵形式
- 7.4 Dirac 符号

教学目的和要求：

- 1.了解幺正变换；
- 2.掌握力学量(算符)的矩阵表示；
- 3.掌握态及算符表象变换；
- 4.掌握 Dirac 符号的应用。

本章思政目标：

让学生知道在量子力学中海森堡引入的矩阵力学与薛定谔引入的波动方程的等价性，让学生了解通往科学正确的道路往往不只一条，要敢于创新，独辟蹊径。

重点：量子态及算符表象变换；

难点：量子力学的矩阵形式。

第 8 章 自旋

教学内容:

- 8.1 电子自旋态与自旋算符
- 8.2 总角动量的本征态
- 8.3 碱金属原子光谱的双线结构与反常 Zeeman 效应
- 8.4 自旋单态与三重态, 自旋纠缠态

教学目的和要求:

1. 掌握微观粒子自旋属性的性质和特点;
2. 掌握微观粒子自旋波函数表示以及意义;
3. 了解对原子光谱精细结构和 Zeeman 效应处理方法;
4. 掌握角动量耦合的处理方法和无耦合表象, 耦合表象及其变换。

本章思政目标:

通过施特恩格拉赫实验发现自旋的历史, 让学生了解有时候科学中的重大发现, 除了勤奋还要有运气, 在困难面前要保持坚持不懈、乐观进取的精神。

重点: 自旋属性的性质和特点;

难点: 光谱精细结构和 Zeeman 效应处理方法。

第 9 章 力学量本征值问题的代数解法

教学内容:

- 9.1 谐振子的 Schrödinger 因式分解法
- 9.2 角动量的本征值与本征态
- 9.3 两个角动量的耦合, Clebsch-Gordan 系数

教学目的和要求:

1. 了解谐振子的 Schrödinger 因式分解法;
2. 掌握用 Schrödinger 因式分解法求一维谐振子能级和波函数;
3. 了解 Clebsch-Gordan 系数;
4. 掌握角动量的本征值与本征态的求解。

重点: 谐振子的 Schrödinger 因式分解法;

难点: 角动量的本征值与本征态的求解。

第 10 章 微扰论

教学内容:

- 10.1 束缚态微扰论
- 10.2 散射态微扰论

教学目的和要求:

1. 了解微扰论基本公式的推导;
2. 掌握非简并与简并态微扰论的求解方法;

- 3.掌握变分法基本思想与处理方法；
- 4.理解微分散射截面和总散射截面的意义；
- 5.掌握运用 Green 函数与 Born 近似法求解中心力场中的弹性散射问题。

本章思政目标：

在讲解散射截面概念时，与实际相结合，讲解正在运行的大型强子对撞机以及中国计划建造的环形正负电子对撞机。加强学生理论与实验相结合，了解目前世界主流科研方向之一粒子物理，培养其科研兴趣，提升科学素养。

重点：非简并态微扰论；

难点：简并态微扰论和散射。

第 11 章 量子跃迁

教学内容：

- 11.1 量子态随时间的演化
- 11.2 突发微扰与绝热微扰
- 11.3 周期微扰、有限时间内的常微扰
- 11.4 能量-时间不确定度关系
- 11.5 光的吸收与辐射的半经典理论

教学目的和要求：

- 1.掌握量子态随时间的演化及量子跃迁几率；
- 2.掌握量子跃迁理论与不含时微扰论的关系；
- 3.掌握初等量子力学中对光的发射和吸收现象的描述方法。

重点：量子态随时间的演化及量子跃迁几率；

难点：光的吸收与辐射的半经典理论。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹，学习他们追求真理、百折不挠的科学精神，培养学生的创新意识、创新精神，养成正确的思维方法和辩证唯物主义世界观。	1.量子力学发展； 2.量子力学发展中起突出贡献的物理学家以及相应的贡献内容。	课堂考勤，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 2： 系统扎实掌握量子力学中的基本知识、基本原理和基本方法，能深入理解量子力学发展历史、	1.量子力学的基本知识，基本原理和基本方法； 2.有关物理学史；	课堂考勤，期中测试，章节测试，期末考试

前沿和发展动态。能够利用量子力学中的基本概念和原理来解释、分析、处理量子力学中的一些基本现象和问题。	3.应用基本知识解决量子力学中一些基本问题； 4.量子力学最新研究动态及实践应用。	
课程目标 3: 熟练应用数学工具来分析和研究量子力学问题，提高独立获取知识、定性分析和定量计算的能力。	1.利用数学知识来证明量子力学中有关的问题； 2.利用数学知识来定量计算量子力学中有关的问题。	课堂考勤，课后作业，期中测试，期末考试
课程目标 4: 激发学生创新意识，培养其综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。	1.利用量子力学知识来解决复杂的综合问题； 2.利用量子力学知识来激发学生的科研兴趣，培养科学研究能力。	课堂考勤，期中测试，期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	5	25		5	10
	选择题	2					
	判断题	1					
课程目标 2	填空题	18	45	25		45	90
	选择题	18					
	判断题	9					
课程目标 3	证明题	18	38	25	100	38	
	计算题	20					
课程目标 4	综合题	12	12	25		12	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评为章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59

	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	基本了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	不了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握量子力学中的基本概念、基本原理和基本方法,能熟练利用这些基本概念和原理解释、分析、处理一些量子现象和一些基本问题。	掌握量子力学中的基本概念、基本原理和基本方法,能利用这些基本概念和原理解释、分析、处理一些量子现象和一些基本问题。	基本掌握量子力学中的基本概念、基本原理和基本方法,能利用这些基本概念和原理解释、分析、处理一些量子现象和一些基本问题。	没有掌握量子力学中的基本概念、基本原理和基本方法,不能利用这些基本概念和原理解释、分析、处理一些量子现象和一些基本问题。
课程目标 3	熟练应用数学工具来分析和研究量子力学问题,具备较强的定性分析和定量计算的能力。	能应用数学工具来分析和研究量子力学问题,具备定性分析和定量计算的能力。	基本能应用数学工具来分析和研究量子力学问题,具备定性分析和定量计算的能力。	不能应用数学工具来分析和研究量子力学问题,不具备定性分析和定量计算的能力。
课程目标 4	具备很强的探索热情,扎实掌握解决综合量子力学问题的能力。	具备探索热情,掌握解决综合量子力学问题的能力。	具备一定的探索热情,基本掌握解决综合量子力学问题的能力。	不具备探索热情,没有掌握解决综合量子力学问题的能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 钱伯初. 量子力学(第一版)[M], 北京:高等教育出版社, 2006.
- [2] 周世勋. 量子力学教程(第二版)[M], 北京:高等教育出版社, 2009.
- [3] 苏汝铿. 量子力学(第二版)[M], 北京:高等教育出版社, 2012.
- [4] 张永德. 量子力学(第四版)[M], 北京:科学出版社, 2017.
- [5] 曾谨言. 量子力学 卷 I(第五版)[M], 北京:高等教育出版社, 2018.

(二) 网络教学资源

- [1] 北京大学田光善量子力学慕课
https://v.youku.com/v_show/id_XMzgyNjMzNDMzMg==.html?spm=a2h0k.11417342.soresults.dtitle
- [2] 兰州大学钱伯初量子力学慕课

<http://www.1ketang.com/course/1680.html>

[3] 复旦大学苏汝铿量子力学慕课

<http://m.v.dxsbb.com/ligong/433/>

撰写人：韩金钟，冯亚敏

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《近代物理实验 I》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：近代物理实验 I (Modern physics experiment I)

课程代码：20050110018

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：68 学时（4 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（60%，其中实验操作 30%，实验报告 30%）+期末考试(40%)

先修课程：原子物理学、普通物理实验

选用教材：《近代物理实验》（第二版），唐明君主编，科学出版社，2020 年

二、课程简介

《近代物理实验 I》物理学专业的专业必修课程，是物理学专业的一门重要的基础实验课程，近代物理实验不同于普通的物理实验课程，具有涉及知识面广、综合性强、多学科交叉的特点，是物理实验的重要组成部分，在整个物理实验教学体系中具有承上启下的作用。包含原子物理、核探测技术、微波技术、磁共振技术、激光与光学、光通信技术、真空与低温技术、热导率的测量技术、电路与物量测量等内容。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：引导学生了解物理概念的产生、形成和发展过程中的地位和作用。学习如何用实验的方法和技术研究物理现象与规律，了解物理实验在物理发展史上的作用。树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：通过近代物理实验丰富和活跃学生的物理思想，培养学生对物理现象的观察能力和分析能力。学习如何用实验的方法和技术研究物理现象与规律，培养学生在实验过程中发现问题、分析问题和解决问题的能力。学习近代物理中一些常用的实验方法和现代物理测试技术，培养学生选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。（支撑毕业要求 3.4）

课程目标 3：具有团队合作意识和合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。（支撑毕业要求 8.1）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展		
	1.师德规范			3.学科素养				8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3
近代物理实验 I	L						H	M		
课程目标 1	L									
课程目标 2							H			
课程目标 3								M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 引导学生了解物理概念的产生、形成和发展过程中的地位和作用。学习如何用实验的方法和技术研究物理现象与规律，了解物理实验在物理发展史上的作用。树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。	通过课堂讲授、学生查阅资料、实验操作等环节了解物理实验在物理发展史上的作用，培养学生实事求是的科学态度和树立正确的辩证唯物主义的世界观。
课程目标 2： 通过近代物理实验丰富和活跃学生的物理思想，培养学生对物理现象的观察能力和分析能力。学习如何用实验的方法和技术研究物理现象与规律，培养学生在实验过程中发现问题、分析问题和解决问题的能力。学习近代物理中一些常用的实验方法和现代物理测试技术，培养学生选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。	通过学生预习、课堂讲授、学生操作、实验数据处理等环节强化学生对实验的基本知识、基本原理、测量方法掌握和分析现象、判断故障、数据处理及分析总结等方面的能力。
课程目标 3： 具有团队合作意识和合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	通过实验操作、学生讨论等环节培养学生沟通技巧及合作意识。

四、课程实验教学内容

(一) 实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	教学方法	支撑的课程目标
----	--------	----	------	------	------	---------

1	夫兰克—赫兹实验	5	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 2、3
2	光电效应实验	5	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 1、2、3
3	光纤传感器位移特性实验	5	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 1、2、3
4	电子衍射实验	4	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 1、2、3
5	高温超导临界温度的测定	5	验证型	专业基础	探究法,启发法	课程目标 1、2、3
6	黑体辐射实验	4	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 1、2、3
7	密里根油滴实验	5	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 1、2、3
8	霍尔效应实验	5	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 1、2、3
9	激光器特性及其参数测量	5	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 1、2、3
10	巨磁电阻效应实验	5	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 2、3
11	拉曼光谱	5	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 1、2、3
12	塞曼效应	5	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 1、2、3
13	微波段电子自旋共振实验	5	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 2、3
14	激光全息照相实验	5	综合型	专业基础	演示法,探究法	课程目标 1、2、3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他；每组人数 2-3 人。

(二) 实验内容和基本要求

实验一 夫兰克—赫兹实验

教学内容：

- 1.测定汞原子和氩原子的第一激发电位
- 2.验证原子内部存在分立的能级

教学目的和要求：

- 1.了解夫兰克赫兹实验的原理和方法；
- 2.掌握测定原子第一激发电势的方法。

重点：测量原子第一激发电势的方法；

难点：测量原子第一激发电势时电位器的调节。

实验二 光电效应实验

教学内容:

- 1.用光电效应的方法测量普朗克常数
- 2.测定光电管的光电特性

教学目的和要求:

- 1.了解光电效应的基本规律;
- 2.掌握用光电效应的方法测量普朗克常数。

本章思政目标:

根据测量和分析光电管的光电特性,培养学生科学的实验方法。

重点: 光电效应的方法测量普朗克常数;

难点: 光电效应的方法测量普朗克常数。

实验三 光纤传感器位移特性实验

教学内容:

- 1.光纤传感器位移特性测量

教学目的和要求:

- 1.了解光纤位移传感器的原理与应用;
- 2.了解光纤传感器位移特性的测量;
- 3.了解光纤位移传感器用于测转速的方法。

本章思政目标:

根据光纤的发明过程,培养学生创新创造思维。

重点: 光纤传感器位移特性的测量;

难点: 光纤传感器位移特性的测量。

实验四 电子衍射实验

教学内容:

- 1.用电子衍射仪观察电子在晶体中的衍射现象
- 2.验证德布罗意公式

教学目的和要求:

- 1.了解电子衍射仪的工作原理;
- 2.掌握利用电子衍射测定德布罗意波的方法。

本章思政目标:

通过德布罗意公式的验证过程,培养学生严谨的科学态度。

重点: 利用电子衍射测定德布罗意波的方法;

难点: 德布罗意波与多晶体晶格常数之间的关系。

实验五 高温超导临界温度的测定

教学内容:

- 1.观察高温超导现象
- 2.测量高温超导临界温度

教学目的和要求:

- 1.了解高温超导实验仪的工作原理;
- 2.掌握测量低温的主要方法。

本章思政目标:

通过讲解高温超导的应用前景,激发学生对科学科技的兴趣。

重点:引线法消除误差的原理;

难点:引线法消除误差的原理。

实验六 黑体辐射实验

教学内容:

- 1.用黑体辐射实验仪验证斯特番-波尔兹曼,维恩位移律和普朗克定律

教学目的和要求:

- 1.了解黑体辐射实验仪的工作原理;
- 2.进一步理解斯特番-波尔兹曼,维恩位移律和普朗克定律之间的关系。

本章思政目标:

根据斯特番-波尔兹曼,维恩位移律和普朗克定律之间,培养学生辩证的唯物主义世界观。

重点:普通光源辐射函数修正成黑体辐射函数的方法;

难点:黑体辐射实验仪的调节。

实验七 密里根油滴实验

教学内容:

- 1.用密里根油滴实验仪测量电子的核质比

教学目的和要求:

- 1.了解密里根油滴实验仪的工作原理;
- 2.掌握用油滴实验测量电子核质比的方法。

本章思政目标:

通过测量电子核质比,强化学生对客观事实的认识和理解。

重点:用油滴实验测量电子核质比的方法;

难点:有效油滴的选取。

实验八 霍尔效应实验

教学内容:

- 1.测绘霍尔元件的 V_H-I_S , V_H-I_M 曲线
- 2.利用霍尔效应测量磁感应强度 B 及磁场分布

3.利用“对称交换测量法”消除负效应产生的系统误差

教学目的和要求:

- 1.掌握霍尔效应的原理;
- 2.学习利用霍尔效应测量磁感应强度 B 及磁场分布;
- 3.学习利用“对称交换测量法”消除负效应产生的系统误差。

本章思政目标:

通过讲解变化的电场激发磁场,变化的磁场产生电场,培养学生通过现象思考物质本质的科学态度。

重点: 利用“对称交换测量法”消除负效应产生的系统误差;

难点: 利用“对称交换测量法”消除负效应产生的系统误差。

实验九 激光器特性及其参数测量

教学内容:

- 1.激光器特性和参数的测量

教学目的和要求:

- 1.了解激光器的原理和构造;
- 2.掌握测量激光器特性及参数的方法。

本章思政目标:

通过讲解激光在军事和科技上的应用,增加学生科技强国的动力。

重点: 测量激光器特性及参数;

难点: 测量激光器特性及参数。

实验十 巨磁电阻效应实验

教学内容:

- 1.测量不同磁场下的巨磁电阻阻值
- 2.学习巨磁电阻传感器定标方法,计算巨磁电阻传感器灵敏度
- 3.测定巨磁电阻传感器输出电压 $V_{\text{输出}}$ 与其工作电压 V_+ 的关系
- 4.测定巨磁电阻传感器输出电压 $V_{\text{输出}}$ 与通电导线电流 I 的关系

教学目的和要求:

- 1.了解巨磁电阻效应原理,掌握测量不同磁场下的巨磁电阻阻值;
- 2.掌握巨磁电阻传感器定标、计算巨磁电阻传感器灵敏度的方法;
- 3.掌握测定巨磁电阻传感器输出电压与工作电压、通电导线电流关系的方法。

重点: 测量不同磁场下的巨磁电阻阻值、计算巨磁电阻传感器灵敏度;

难点: 测量不同磁场下的巨磁电阻阻值、计算巨磁电阻传感器灵敏度。

实验十一 拉曼光谱

教学内容:

- 1.用拉曼光谱仪测量物质的谱线
- 2.分析测量的物质的谱线

教学目的和要求:

- 1.了解拉曼散射的基本原理;
- 2.学习使用拉曼光谱仪测量物质的谱线,掌握简单的分析谱线的方法。

本章思政目标:

通过使用拉曼光谱仪测量物质的谱线,使学生认识到了了解物质本质的方法具有多样性。

重点: 使用拉曼光谱仪测量物质的谱线;

难点: 使用拉曼光谱仪测量物质的谱线。

实验十二 塞曼效应

教学内容:

- 1.用法布里—伯洛干涉仪观察光谱线的塞曼效应
- 2.测定电子的荷质比

教学目的和要求:

- 1.了解塞曼效应实验的原理和方法;
- 2.掌握测定电子核质比的方法。

本章思政目标:

通过了解塞曼效应实验的原理,使学生了解微观世界的客观存在。

重点: 用塞曼效应的方法测量电子核质比的原理;

难点: 法布里—伯洛干涉仪的调节。

实验十三 微波段电子自旋共振实验

教学内容:

- 1.测量 DPPH 样品自由基中电子的朗德因子
- 2.测量波导波长

教学目的和要求:

- 1.了解和掌握各个微波波导器件的功能和调节方法;
- 2.了解电子自旋共振的基本原理,比较电子自旋共振与核磁共振各自的特点;
- 3.观察在微波段电子自旋共振现象,测量 DPPH 样品自由基中电子的朗德因子;
- 4.理解谐振腔中 TE₁₀ 波形成驻波的情况,调节样品腔长,测量不同的共振点,确定波导波长。

重点: 测量 DPPH 样品自由基中电子的朗德因子;

难点: 测量 DPPH 样品自由基中电子的朗德因子。

实验十四 激光全息照相实验

教学内容:

1.拍摄合格的全息图

教学目的和要求:

- 1.了解全息照相的基本原理，熟悉制作全息图的基本条件；
- 2.学习全息照相的实验技术，了解全息照相的基本特性，拍摄合格的全息图；
- 3.掌握全息照相的记录和再现技术。

本章思政目标:

通过全息照相的实验过程，培养学生科学严谨的实验态度。

重点: 拍摄合格的全息图；

难点: 拍摄合格的全息图。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 引导学生了解物理概念的产生、形成和发展过程中的地位和作用。学习如何用实验的方法和技术研究物理现象与规律，了解物理实验在物理发展史上的作用。树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。	1.实验操作习惯； 2.实验态度。	实验报告，期末考试
课程目标 2: 通过近代物理实验丰富和活跃学生的物理思想，培养学生对物理现象的观察能力和分析能力。学习如何用实验的方法和技术研究物理现象与规律，培养学生在实验过程中发现问题、分析问题和解决问题的能力。学习近代物理中一些常用的实验方法和现代物理测试技术，培养学生选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。	1.学生的实际动手能力； 2.学生对物理现象的观察能力和分析能力； 3.学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。	实验操作，实验报告， 期末考试
课程目标 3: 具有团队合作意识和合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	1.学生的实际操作中合作能力； 2.学生实验操作中沟通能力。	实验操作

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定				
	操作测试 (40%)			平时成绩 (60%)	
	题型	分值	期末考试(40%)	实验操作 (30%)	实验报告 (30%)
课程目标 1	实验操作	10	10		20
课程目标 2	简答题	20	90	50	80
	实验操作	40			
	数据处理	30			
课程目标 3				50	
总分		100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解物理概念的产生、形成和发展过程中的地位和作用。非常熟练的使用实验的方法和技术研究物理现象与规律。树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。	较好的了解物理概念的产生、形成和发展过程中的地位和作用。熟练的使用实验的方法和技术研究物理现象与规律。树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。	了解物理概念的产生、形成和发展过程中的地位和作用。能够使用实验的方法和技术研究物理现象与规律。树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。	不了解物理概念的产生、形成和发展过程中的地位和作用。不能够使用实验的方法和技术研究物理现象与规律。不能树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。
课程目标 2	熟练的掌握对物理现象的观察能力和分析能力。熟练的利用实验的方法和技术研究物理现象与规律, 具备非常好的实	较为熟练的掌握对物理现象的观察能力和分析能力。较为熟练的利用实验的方法和技术研究物理现象与规律, 具备较	掌握对物理现象的观察能力和分析能力。能够利用实验的方法和技术研究物理现象与规律, 具备实验过程中发现问题、	不具备对物理现象的观察能力和分析能力。不能利用实验的方法和技术研究物理现象与规律, 不具备实验过程中发现

	验过程中发现问题、分析问题和解决问题的能力。熟练的掌握近代物理中一些常用的实验方法和现代物理测试技术,具备良好的选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。	好的实验过程中发现问题、分析问题和解决问题的能力。较为熟练的掌握近代物理中一些常用的实验方法和现代物理测试技术,具备较好的选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。	分析问题和解决问题的能力。掌握近代物理中一些常用的实验方法和现代物理测试技术,具备选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。	问题、分析问题和解决问题的能力。没有掌握近代物理中一些常用的实验方法和现代物理测试技术,不具备选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。
课程目标 3	具备非常好的团队合作意识和合作精神,善于掌握团队合作技巧,能够有效与团队成员沟通。	具备较好的团队合作意识和合作精神,掌握团队合作技巧,能够有效与团队成员沟通。	具备团队合作意识和合作精神,基本掌握团队合作技巧,能够有效与团队成员沟通。	不具备团队合作意识和合作精神,不能掌握团队合作技巧,不能够有效与团队成员沟通。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 王筠. 近代物理实验教程[M], 湖北:华中科技大学出版社, 2019.
- [2] 张立辉. 近代物理实验[M], 北京:科学出版社, 2017.
- [3] 冯玉玲, 汪剑波, 李金华. 近代物理实验[M], 北京:北京理工大学出版社, 2015.
- [4] 魏怀鹏, 张志东. 近代物理实验[M], 天津:天津大学出版社, 2010.
- [5] 马洪良. 近代物理实验[M], 上海:上海大学出版社, 2005.
- [6] 戴乐山. 近代物理实验讲义[M], 上海:复旦大学出版社, 2005.

(二) 网络教学资源

- [1] 浙江理工大学普通物理实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/ZSTU-1206299818>
- [2] 国防科技大学大学物理实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/NUDT-1001673004>

撰写人: 秦伟, 冯亚敏

审核人: 孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《中学物理说课》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：中学物理说课（Middle school physics speaking teaching）

课程代码：20050110019

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：45 学时（2.5 学时/周），1.5 学分

考核方式：过程性考核（60%）+期末闭卷考试（40%）

先修课程：教育学、中学教育心理学、中学物理课程与教学论

选用教材：《新课程说课与说课活动指导》，黄忠杰，电子科技大学出版社，2006 年

二、课程简介

《中学物理说课》是教给师范生一种新型的教研形式。主要介绍说课的起源、特点、原则和说课结构、内容、类型等。并通过大量的说课实例（说课稿），作为讲解如何说课的例证，让学生掌握说课的程序与方法，具有实用性和可操作性。通过本课程的教学与说课活动，让学生掌握说课的结构、内容、类型；熟悉说课组织程序与方法；掌握说课的艺术与质量评价。真正提高学生的理论和实践相结合的能力，使学生真正掌握说课技能，能把所学知识应用于教育实习和今后的教学活中。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。（支撑毕业要求 2.1）

课程目标 2：使学生了解物理学科认知特点，掌握中学物理课程标准，具有在教学实践中培养中学生物理学科核心素养的意识。（支撑毕业要求 4.1）

课程目标 3：具备较强的说课技能和一定的教学能力，能够针对中学物理教学中的难点问题，获得解决问题或改进教学的方案。（支撑毕业要求 4.4）

课程目标 4：能够运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题，针对教学设计、教学实施进行有效自我诊断和自我改进。（支撑毕业要求 7.3）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德	学会教学	学会发展
------	------	------	------

	2.教育情怀			4.教学能力				7.学会反思		
	2.1	2.2	2.3	4.1	4.2	4.3	4.4	7.1	7.2	7.3
中学物理说课	L			H			H			M
课程目标 1	L									
课程目标 2				H						
课程目标 3							H			
课程目标 4										M

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	通过课堂讲授，查阅资料，随堂测试，等环节使学生理解教育工作的意义。
课程目标 2： 使学生了解物理学科认知特点，掌握中学物理课程标准，具有在教学实践中培养中学生物理学科核心素养的意识。	通过课堂讲授，案例分析，课堂讨论，等方式使学生理解中学物理课程标准，具有中学生物理学科核心素养。
课程目标 3： 具备较强的说课技能和一定的教学能力，能够针对中学物理教学中的难点问题，获得解决问题或改进教学的方案。	通过说课训练，师生点评，共同讨论，集体备课等环节使学生真正掌握说课技能和一定的教学能力。
课程目标 4： 能够运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题，针对教学设计、教学实施进行有效自我诊断和自我改进。	通过课堂讲授，课堂观摩，反思讨论等环节了解先进的教育理念，用现代教育理论指导课堂教学实践，解决中学物理教育教学中出现的问题。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 说课的产生与发展	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	1

第2章 说课的类型与基本内容	课堂讲授, 小组讨论, 案例分析	课程目标 1, 2, 3	2
第3章 说教材的技能训练	微格训练, 课堂观摩, 师生点评	课程目标 2, 3, 4	6
第4章 说教学目标的技能训练	微格训练, 课堂观摩, 师生点评	课程目标 2, 3, 4	6
第5章 说方法的技能与训练	微格训练, 课堂观摩, 师生点评	课程目标 2, 3, 4	6
第6章 说学生的技能与训练	微格训练, 课堂观摩, 师生点评	课程目标 2, 3, 4	6
第7章 说教学程序的技能训练	微格训练, 课堂观摩, 师生点评	课程目标 2, 3, 4	6
第8章 说板书设计的技能训练	微格训练, 课堂观摩, 师生点评	课程目标 2, 3	6
第9章 说课的艺术	示范课观摩, 小组讨论, 总结反思	课程目标 1, 2, 3	6
总学时			45

(二) 课程具体内容

第1章 说课的产生与发展

教学内容:

- 1.1 说课的产生
- 1.2 说课的发展
- 1.3 说课的概念
- 1.4 说课的性质
- 1.5 说课的意义

教学目的和要求:

- 1.了解说课的产生与发展;
- 2.理解说课的概念和性质;
- 3.理解说课的意义。

本章思政目标:

通过讲解说课的产生与发展,培养学生热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。

重点: 理解说课的概念;

难点: 理解说课的性质。

第2章 说课的类型与基本内容

教学内容:

- 2.1 说课的类型
- 2.2 说课的类型与基本内容

教学目的和要求:

- 1.熟悉说课的类型;
- 2.掌握说课的基本内容。

本章思政目标:

通过讲解说课的基本内容,培养学生热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。

重点: 掌握说课的基本内容;

难点: 掌握说课的基本内容。

第3章 说教材的技能训练

教学内容:

- 3.1 说课题背景
- 3.2 说说教材的地位和作用
- 3.3 说教材内容处理
- 3.4 说课标要求
- 3.5 说课时分配

教学目的和要求:

- 1.熟悉说教材的地位和作用;
- 2.掌握教材内容处理方法。

重点: 掌握教材内容处理方法;

难点: 掌握教材内容处理方法。

第4章 说教学目标的技能训练

教学内容:

- 4.1 说知识与技能目标
- 4.2 说过程与方法目标
- 4.3 说情感态度与价值观目标

教学目的和要求:

- 1.掌握说知识与技能目标;
- 2.掌握如何说过程与方法目标;
- 3.掌握如何说情感态度与价值观目标。

重点: 掌握如何说情感态度与价值观目标;

难点: 掌握如何说情感态度与价值观目标。

第5章 说学生的技能训练

教学内容:

- 5.1 说学生的原有知识储备
- 5.2 说学生的思维特点、认知特点、心理特点等
- 5.3 说学生的能力生长点

教学目的和要求:

- 1.掌握如何说学生的原有知识储备;
- 2.掌握如何说学生的思维特点、认知特点、心理特点等;
- 3.掌握如何说学生的能力生长点。

重点: 掌握如何说学生的思维特点、认知特点、心理特点;

难点: 掌握如何说学生的思维特点、认知特点、心理特点。

第6章 说方法的技能与训练

教学内容:

- 6.1 说教学方法的选择
- 6.2 说学习方法的指导
- 6.3 说教学手段与教学资源开发

教学目的和要求:

- 1.掌握如何说教学方法的选择;
- 2.掌握如何说学习方法的指导;
- 3.掌握如何说教学手段与教学资源开发。

重点: 掌握如何说教学方法的选择;

难点: 掌握如何说学习方法的指导。

第7章 说教学程序的技能训练

教学内容:

- 7.1 说教学程序的总体思路与时间分配
- 7.2 说教学双边活动的安排
- 7.3 说教学重难点如何处理
- 7.4 说教学理念与创新

教学目的和要求:

- 1.掌握如何说教学程序的总体思路与时间分配;
- 2.掌握如何说教学双边活动的安排;
- 3.掌握如何说教学重难点如何处理。

重点: 掌握如何说教学双边活动的安排, 掌握如何说教学重难点如何处理;

难点: 说课特色与创新。

第8章 说板书设计的技能训练

教学内容：

8.1 说板书设计的类型

8.2 说板书设计的意图

教学目的和要求：

1.掌握如何说板书设计的类型；

2.掌握如何说板书设计的意图。

重点：掌握如何说板书设计的类型；

难点：掌握如何说板书设计的意图。

第9章 说课的艺术

教学内容：

9.1 说课的艺术方法与技巧

9.2 说课的艺术要求

9.3 说课应注意的问题

9.4 说课的质量评价

教学目的和要求：

1.掌握说课主要艺术方法与技巧；

2.掌握说课的艺术要求；

3.了解说课的要求和应注意的问题；

4.会进行说课的质量评价。

本章思政目标：

通过介绍说课的艺术，使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。

重点：掌握说课主要艺术方法与技巧；

难点：掌握说课的艺术要求。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	1.教育工作的意义。	课堂考勤，随堂练习，章节测试，期末考试，课后作业，说课训练
课程目标 2： 使学生了解物理学科认知特点，掌握中学物理课程标准，具	1.说课的产生； 2.说课的发展；	期末考试，课堂考勤，课后作业，随堂练习，

有在教学实践中培养中学生物理学科核心素养的意识。	3.说课的概念; 4.说课的性质; 5.说课的意义。	章节测试, 说课训练
课程目标 3: 具备较强的说课技能和一定的教学能力, 能够针对中学物理教学中的难点问题, 获得解决问题或改进教学的方案。	1.说课稿的撰写; 2.教学设计创新; 3.说课综合展现能力。	期末考试, 课堂考勤, 课后作业, 随堂练习, 章节测试, 说课训练
课程目标 4: 能够运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题, 针对教学设计、教学实施进行有效自我诊断和自我改进。	1.先进教育理念的掌握; 2.教学反思能力; 3.说课的艺术展现。	期末考试, 课堂考勤, 课后作业, 随堂练习, 章节测试, 说课训练

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	期末测试 (40%)			平时成绩 (60%)			
	题型	分值	期末考试 (40%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	其它测评 (10%)	说课训练 (30%)
课程目标 1	说课稿撰写	10	10	10	10	10	10
课程目标 2	说课稿撰写 教学设计 说课训练	30	30	20	30	30	30
课程目标 3	说课稿撰写 教学设计 PPT 制作 实验设计 说课训练	40	40	50	40	40	40
课程目标 4	说课稿撰写 教学设计 PPT 制作 实验设计 说课训练	20	20	20	20	20	20
总分		100	100	100	100	100	100

备注：其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	深刻理解中学教育工作的意义,非常热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。	理解中学教育工作的意义,热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。	基本理解中学教育工作的意义,愿意投身于中学物理教育事业。	不理解中学教育工作的意义,不愿意投身于中学物理教育事业。
课程目标 2	深刻理解物理学科认知特点,熟练掌握中学物理课程标准,具有在教学实践中培养学生物理学科核心素养的意识。	理解物理学科认知特点,掌握中学物理课程标准,具有在教学实践中培养学生物理学科核心素养的意识。	基本了解物理学科认知特点和中学物理课程标准,具有在教学实践中培养学生物理学科核心素养的意识。	不了解物理学科认知特点和中学物理课程标准,没有培养中学生物理学科核心素养的意识。
课程目标 3	具备很强的说课技能和很好的教学能力,能够针对中学物理教学中的难点问题,及时获得解决问题或改进教学的方案。	具备较强的说课技能和一定的教学能力,能够针对中学物理教学中的难点问题,获得解决问题或改进教学的方案。	具备基本的说课技能和教学能力,能解决中学物理教学中的问题并提出改进教学的方案。	不具备说课技能和教学能力,不能解决中学物理教学中的问题。
课程目标 4	能够熟练运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题,及时针对教学设计、教学实施进行有效自我诊断和自我改	能够运用批判性思维方法独立分析和解决中学物理教育教学中出现的问题,针对教学设计、教学实施进行有效自我诊断和自我改进。	能够运用批判性思维方法分析常见教育问题,针对教学设计、教学实施进行自我诊断和自我改进。	不能运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题,不能针对教学设计、教学实施进行有效自我诊断和自我改进。

	进。			
--	----	--	--	--

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 李彦福. 备课、说课、观课、议课与教学反思(第一版)[M], 北京:科学出版社, 2007.
- [2] 刘国显. 说课艺术(第一版)[M], 北京:中国林业出版社, 2000.
- [3] 阎金铎. 中学物理教法(第一版)[M], 北京:北京师范大学出版社, 1998.
- [4] 许国梁. 中学物理教学法(第一版)[M], 北京:高等教育出版社, 1996.
- [5] 张民生. 中学物理教育学(第一版)[M], 上海:上海教育出版社, 1999.
- [6] 乔际平. 物理学科教育学(第一版)[M], 北京:首都师范大学出版社, 1999.

(二) 网络教学资源

- [1] 北京师范大学教学论慕课
<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002012029>
- [2] 陕西师范大学课程与教学论慕课
<https://www.icourse163.org/course/SNNU-1205775805>
- [3] 上海师范大学科学教学论慕课
<https://www.icourse163.org/course/SHNU-1003382019>
- [4] 哈尔滨工业大学课堂教学 ABC 慕课
<https://www.icourse163.org/course/HIT-1205974807?tid=1462942444>

撰写人：王霄萍，王莉华

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《中学物理微格教学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：中学物理微格教学（Micro-teaching in middle school physics）

课程代码：20050131001

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：18 学时（1 学时/周），1 学分

考核方式：平时成绩（40%）+理论测试（60%）

先修课程：物理学专业基础课、教育学、心理学、青少年发展与教育心理学、现代教育技术等课程、中学物理教学论

选用教材：《中学物理微格教学教程》(第二版)，帅晓红，袁令民主编，科学出版社，2017 年

二、课程简介

《中学物理微格教学》是为高师院校物理学专业师范生开设的一门专业选修实践性课程。通过本课程的学习和实践训练，使师范生掌握中学物理课堂教学技能的基本知识；强化中学物理课堂教学基本功训练，增强师范生对中学物理教育的感性认知能力，为进一步学习中学物理课程与教学论课程和参加教育实习积累实践经验；培养师范生从事中学物理课堂教学所必备的一些专业技能和持续发展自身专业素养的基本能力，以缩短师范生到中学任教的适应期。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。（支撑毕业要求 2.1）

课程目标 2：使学生深入了解中学物理微格教学基本过程与环节，掌握微格教学的基本方法和基本技能，帮助师范生克服初为人师的困难，尽快胜任物理教师的课堂教学工作，为从事物理教育教学打下基础。（支撑毕业要求 4.1）

课程目标 3：培养学生分析问题、解决问题的能力具备初步的教学能力，能够依据物理课程标准，针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点，运用物理学科教学知识和信息技术等课程资源进行教学设计，独立完成备课。（支撑毕业要求 4.3）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
中学物理微格教学				L							M		M	
课程目标 1				L										
课程目标 2											M			
课程目标 3													M	

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	通过课堂讲授，查阅资料，随堂测试等环节使学生理解教育工作的意义。
课程目标 2： 使学生深入了解中学物理微格教学基本过程与环节，掌握微格教学的基本方法和基本技能，帮助师范生克服初为人师的困难，尽快胜任物理教师的课堂教学工作，为从事物理教育教学打下基础。	通过课堂讲授，观摩视频，查阅资料，随堂测试等环节使学生掌握微格教学的基本环节和基本技能，强化学生对微格教学基本知识的掌握和理解。
课程目标 3： 培养学生分析问题、解决问题的能力具备初步的教学能力，能够依据物理课程标准，针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点，运用物理学科教学知识和信息技术等课程资源进行教学设计，独立完成备课。	通过课堂讲授，观摩视频，查阅资料等环节激发学生分析问题、解决问题的热情，进而培养学生运用物理学规律和物理学科特点解决中学物理教学中常见问题的方法。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 微格教学概述	课堂讲授，自主学习	课程目标 1, 2	2
第 2 章 教学语言技能	课堂讲授，观摩讨论，自主学习	课程目标 2, 3	8
第 3 章 教学动作技能	课堂讲授，观摩讨论，自主学习	课程目标 3	8

(二) 课程具体内容

第1章 微格教学概述

教学内容:

- 1.1 微格教学简介
- 1.2 微格教学的特点
- 1.3 教学技能的训练方法与技巧
- 1.4 微格教室基本设备
- 1.5 微格教学设计与示例分析
- 1.6 微格教学的评价

教学目的和要求:

- 1.了解微格教学的基本概念;
- 2.熟悉教学技能的构成;
- 3.掌握微格教学的训练过程;
- 4.了解微格教室的使用;
- 5.掌握微格教案的编写;
- 6.熟悉微格教学的评价方法。

本章思政目标:

通过介绍微格教学的发展过程,使学生理解中学教育工作的意义,热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。

重点: 掌握微格教学的训练方法与技巧,掌握微格教学教案的编写;

难点: 理解微格教学的特点,能够正确评价微格教学。

第2章 教学语言技能

教学内容:

- 2.1 语言技能
- 2.2 导入技能
- 2.3 讲解技能
- 2.4 提问技能
- 2.5 结束技能

教学目的和要求:

- 1.了解教学语言技能的功能;
- 2.掌握教学语言技能的类型;
- 3.掌握教学语言技能的要求;
- 4.掌握教学语言技能的构成要素;

5.熟悉教学语言技能的实践与评价。

重点：掌握教学语言技能的类型和教学语言技能的要求；

难点：掌握教学语言技能的构成要素。

第3章 教学动作技能

教学内容：

3.1 演示技能

3.2 板书技能

3.3 变化技能

3.4 强化技能

3.5 组织技能

教学目的和要求：

1.了解教学动作技能的功能；

2.掌握教学动作技能的类型；

3.掌握教学动作技能的要求；

4.掌握教学动作技能的构成要素；

5.熟悉教学动作技能的实践与评价。

重点：掌握教学动作技能的类型和教学动作技能的要求；

难点：掌握教学动作技能的构成要素。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	1.教育工作的意义。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 2： 使学生深入了解中学物理微格教学基本过程与环节，掌握微格教学的基本方法和基本技能，帮助师范生克服初为人师的困难，尽快胜任物理教师的课堂教学工作，为从事物理教育教学打下基础。	1.微格教学的发展历程； 2.微格教学的训练过程及评价方法； 3.教学语言技能的类型及要求。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试，课后作业
课程目标 3： 培养学生分析问题、解决问题的能力具备初步的教学能力，能够依据物理课程标准，针对中学生	1.微格教学基本技能的掌握； 2.微格教学的最新动态。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试，课后作业

身心发展一般规律和物理学科认知特点,运用物理学科教学知识和信息技术等课程资源进行教学设计,独立完成备课。		
--	--	--

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	30		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	5	35	35	50	35	45
	选择题	10					
	判断题	5					
	简答题	15					
课程目标 3	填空题	3	61	35	50	61	45
	选择题	8					
	判断题	5					
	简答题	5					
	综合题	40					
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	深刻理解中学教育工作的意义,非常热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。	理解中学教育工作的意义,热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。	基本理解中学教育工作的意义,愿意投身于中学物理教育事业。	不理解中学教育工作的意义,不愿意投身于中学物理教育事业。
课程目标 2	非常了解中学物理微格教学基本	了解中学物理微格教学基本过程	基本了解中学物理微格教学基本	不了解中学物理微格教学基本过

	过程与环节,系统扎实掌握微格教学的基本方法和基本技能,为从事物理教育教学打下坚实基础。	与环节,系统掌握微格教学的基本方法和基本技能,为从事物理教育教学打下基础。	过程与环节,基本掌握微格教学的基本方法和基本技能。	程与环节,没有掌握微格教学的基本方法和基本技能。
课程目标 3	系统扎实掌握课程标准,能够非常熟练针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点,运用物理学科教学知识和信息技术等课程资源进行教学设计,独立完成备课。	系统掌握课程标准,能够熟练针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点,运用物理学科教学知识和信息技术等课程资源进行教学设计,独立完成备课。	基本掌握课程标准,能够针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点,完成备课。	没有掌握课程标准,不能针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点,不能完成备课。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 程小健. 中学物理教学技能理论与实践(第一版)[M], 芜湖:安徽师范大学出版社, 2017.
- [2] 林钦. 物理微格教学(第一版)[M], 厦门:厦门大学出版社, 2008.
- [3] 邢红军. 大学教学技能精进教程(第一版)[M], 北京:清华大学出版社, 2017.
- [4] 刘炳升. 中学物理教师专业技能训练(第一版)[M], 北京:高等教育出版社, 2004.
- [5] 胡淑珍. 教学技能(第一版)[M], 长沙:湖南师范大学出版社, 2000.

(二) 网络教学资源

- [1] 爱慕课微课程教学法慕课
<https://www.icourse163.org/course/icourse-1002422002?tid=1459800442>
- [2] 陕西师范大学大学中学物理教学设计慕课
<https://www.icourse163.org/course/SNNU-1206635809?tid=1450465453>
- [3] 华南师范大学大学中学物理教学设计慕课
<https://www.icourse163.org/course/scnu-1207427803?tid=1458922455>

撰写人: 王霄萍, 王莉华

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《中学物理微格教学训练》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：中学物理微格教学训练（Physical micro-teaching training in middle school）

课程代码：20050131002

课程类别：专业方向模块课程

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），1 学分

考核方式：期末考试（40%）+过程性考核（30%）+平时成绩（30%）

先修课程：中学物理教学论、中学物理微格教学

选用教材：《物理课堂教学技能训练》（第一版），王兆鸿主编，东北师范大学出版社，1999 年

二、课程简介

《中学物理微格教学训练》是物理学专业的专业技能必修课。通过本课程的学习使学生了解微格教学的基本程序和方法，对其有一个正确的认识，逐项掌握每一项基本教学技能，包括物理教学的一些特殊要求，培养正确的思想方法和研究问题的方法，不断提高方法论水平，具有一定的理论和实践相结合的能力，能够灵活运用各种教学技能能把所学知识应用于教育实习和今后的教学活中。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。（支撑毕业要求 2.1）

课程目标 2：具备初步的教学能力，能够依据物理课程标准，针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点，运用物理学科教学知识和信息技术等课程资源进行教学设计、课堂教学，通过独立备课、上课，完成课堂教学任务获得教学体验。（支撑毕业要求 4.3）

课程目标 3：具备一定的教学研究能力，能够针对中学物理教学中的难点问题，展开初步研究，获得解决问题或改进教学的方案。（支撑毕业要求 4.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德		学会教学	
	1.师德规范	2.教育情怀	3.学科素养	4.教学能力

	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
中学物理微格教学 训练				L									M	M
课程目标 1				L										
课程目标 2													M	
课程目标 3														M

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	通过观看视频、微格训练等环节使学生理解教育工作的意义。
课程目标 2： 具备初步的教学能力，能够依据物理课程标准，针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点，运用物理学科教学知识和信息技术等课程资源进行教学设计、课堂教学，通过独立备课、上课，完成课堂教学任务获得教学体验。	通过观看视频、教案撰写、微格训练等环节使学生掌握初步的教学能力。
课程目标 3： 具备一定的教学研究能力，能够针对中学物理教学中的难点问题，展开初步研究，获得解决问题或改进教学的方案。	通过观看视频、教案撰写、微格训练等环节使学生掌握初步的教学研究能力。

（一）实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	每组人数	支撑的课程目标
1	导入技能训练	4	基础型	专业基础	8-10 人	课程目标 2、3
2	讲解技能训练	4	基础型	专业基础	8-10 人	课程目标 2、3
3	板书板画技能训练	4	基础型	专业基础	8-10 人	课程目标 2、3
4	演示技能训练	4	基础型	专业基础	8-10 人	课程目标 2、3
5	结束技能训练	4	综合型	专业基础	8-10 人	课程目标 2、3

6	提问技能训练	4	综合型	专业基础	8-10 人	课程目标 2、3
7	变化技能训练	4	综合型	专业基础	8-10 人	课程目标 1、2、3
8	强化技能训练	4	综合型	专业基础	8-10 人	课程目标 1、2、3
9	组织技能训练	4	综合型	专业基础	8-10 人	课程目标 1、2、3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他。

（二）实验内容和基本要求

实验一 导入技能训练

教学内容：

- 1.1 导入技能的功能
- 1.2 导入技能的类型
- 1.3 导入技能的要求
- 1.4 导入技能的构成要素
- 1.5 导入技能的实践与评价

教学目的和要求：

- 1.了解导入技能的功能；
- 2.掌握导入技能的类型；
- 3.掌握导入技能的要求；
- 4.掌握导入技能的构成要素；
- 5.熟悉导入技能的实践与评价。

重点：能够独立设计合理有效教学方案、掌握导入技能的设计技巧；

难点：掌握导入技能的设计技巧。

实验二 讲解技能训练

教学内容：

- 2.1 讲解技能的功能
- 2.2 讲解技能的类型
- 2.3 讲解技能的要求
- 2.4 讲解技能的构成要素
- 2.5 讲解技能的实践与评价

教学目的和要求：

- 1.了解讲解技能的功能；
- 2.掌握讲解技能的类型；
- 3.掌握讲解技能的要求；

- 4.掌握讲解技能的构成要素；
- 5.熟悉讲解技能的实践与评价。

重点：能够独立设计合理有效教学方案、掌握讲解技能的设计技巧；

难点：掌握讲解技能的设计技巧。

实验三 板书板画技能训练

教学内容：

- 3.1 板书板画的功能
- 3.2 板书板画的类型
- 3.3 板书板画的要求
- 3.4 板书板画技能的实践与评价

教学目的和要求：

- 1.了解板书板画技能的功能；
- 2.掌握板书板画技能的类型；
- 3.掌握板书板画技能的要求；
- 4.熟悉板书板画技能的实践与评价。

重点：能够独立设计合理有效教学方案、掌握板书板画技能的设计技巧；

难点：掌握板书板画技能的设计技巧。

实验四 演示技能训练

教学内容：

- 4.1 演示的功能
- 4.2 演示的类型
- 4.3 物理演示实验的要求
- 4.4 演示技能的实践与评价

教学目的和要求：

- 1.了解演示技能的功能；
- 2.掌握演示技能的类型；
- 3.掌握演示技能的要求；
- 4.熟悉演示技能的实践与评价。

重点：能够独立设计合理有效教学方案、掌握演示技能的设计技巧；

难点：掌握演示技能的设计技巧。

实验五 提问技能训练

教学内容：

- 5.1 提问的功能
- 5.2 提问的类型

- 5.3 提问的要求
- 5.4 提问技能的构成要素
- 5.5 提问技能的实践与评价

教学目的和要求:

- 1.了解提问技能的功能;
- 2.掌握提问技能的类型;
- 3.掌握提问技能的要求;
- 4.掌握提问技能的构成要素;
- 5.熟悉提问技能的实践与评价。

重点: 能够独立设计合理有效教学方案、掌握提问技能的设计技巧;

难点: 掌握提问技能的设计技巧。

实验六 变化技能训练

教学内容:

- 6.1 变化的功能
- 6.2 变化的类型
- 6.3 变化技能的要求
- 6.4 课堂教学变化技能的实践与评价

教学目的和要求:

- 1.了解变化技能的功能;
- 2.掌握变化技能的类型;
- 3.掌握变化技能的要求;
- 4.熟悉变化技能的实践与评价。

重点: 能够独立设计合理有效教学方案、掌握变化技能的设计技巧;

难点: 掌握变化技能的设计技巧。

实验七 强化技能训练

教学内容:

- 7.1 反馈强化的功能
- 7.2 反馈强化的类型
- 7.3 反馈强化的要求
- 7.4 强化技能的实践与评价

教学目的和要求:

- 1.了解反馈强化技能的功能;
- 2.掌握反馈强化技能的类型;
- 3.掌握反馈强化技能的要求;
- 4.熟悉反馈强化技能的实践与评价。

本章思政目标：

通过观看视频、教学组织使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。

重点：能够独立设计合理有效教学方案、掌握强化技能的设计技巧；

难点：掌握强化技能的设计技巧。

实验八 组织技能训练

教学内容：

- 8.1 组织教学技能的功能
- 8.2 组织教学的类型
- 8.3 组织教学的要求
- 8.4 课堂教学结束的实践与评价

教学目的和要求：

- 1.了解组织技能的功能；
- 2.掌握组织技能的类型；
- 3.掌握组织技能的要求；
- 4.熟悉组织技能的实践与评价。

本章思政目标：

通过观看视频、教学组织使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。

重点：能够独立设计合理有效教学方案、掌握组织技能的设计技巧；

难点：掌握组织技能的设计技巧。

实验九 结束技能训练

教学内容：

- 9.1 结束的功能
- 9.2 结束的类型
- 9.3 结束技能的要求
- 9.4 课堂教学结束的实践与评价

教学目的和要求：

- 1.了解结束技能的功能；
- 2.掌握结束技能的类型；
- 3.掌握结束技能的要求；
- 4.熟悉结束技能的实践与评价。

本章思政目标：

通过观看视频、教学组织使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。

重点：能够独立设计合理有效教学方案、掌握结束技能的设计技巧；

难点：掌握结束技能的设计技巧。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	1.教学组织管理； 2.教学态度。	课堂考勤，微格训练，其他测评，期末考试
课程目标 2： 具备初步的教学能力，能够依据物理课程标准，针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点，运用物理学科教学知识和信息技术等课程资源进行教学设计、课堂教学，通过独立备课、上课，完成课堂教学任务获得教学体验。	1.导入技能、讲解技能、提问技能、演示技能； 2.板书技能、变化技能、强化技能、组织教学的技能、结束技能。	课堂考勤，微格训练，其他测评，课后作业，期末考试
课程目标 3： 具备一定的教学研究能力，能够针对中学物理教学中的难点问题，展开初步研究，获得解决问题或改进教学的方案。	1.运用物理学科教学知识和信息技术、实验资源等课程资源进行独立教学设计、课堂教学和学生评价，展开初步研究； 2.获得解决问题或改进教学的方案的能力。	课堂考勤，微格训练，其他测评，课后作业，期末考试

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定						
	期末综合技能展示 (40%)		过程考核 (30%)		平时成绩 (30%)		
	题型	分值	期末考试 (40%)	微格训练 (30%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	其他测评 (10%)
课程目标 1	试讲	20	20	20	20		20
课程目标 2	试讲	40	40	40	40	50	40
课程目标 3	试讲	40	40	40	40	50	40
总分		100	100	100	100	100	100

备注：其它测评指学生互评成绩操作。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	高度理解中学教育工作的意义,非常热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。	理解中学教育工作的意义,热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。	基本理解中学教育工作的意义,喜欢中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。	不理解中学教育工作的意义,不愿意投身于中学物理教育事业。
课程目标 2	熟练掌握物理课程标准,能够针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点,熟练运用物理学科教学知识和信息技术等课程资源进行教学设计、课堂教学,通过独立备课、上课,完成课堂教学任务获得完美教学体验。	系统掌握物理课程标准,能够针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点,运用物理学科教学知识和信息技术等课程资源进行教学设计、课堂教学,通过独立备课、上课,完成课堂教学任务获得较好的教学体验。	基本掌握物理课程标准,能够针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点,运用物理学科教学知识和信息技术等课程资源进行教学设计、课堂教学,通过独立备课、上课,完成课堂教学任务获得教学体验。	没有掌握物理课程标准,不能针对中学生身心发展一般规律和物理学科认知特点进行教学设计、课堂教学。
课程目标 3	具备很高的教学研究能力,能够针对中学物理教学中的难点问题,展开初步研究,获得解决问题或改进教学的方案。	具备较高的教学研究能力,能够针对中学物理教学中的难点问题,展开初步研究,获得解决问题或改进教学的方案。	具备基本的教学研究能力,能够针对中学物理教学中的难点问题,展开初步研究。	不具备教学研究能力,不能针对中学物理教学中的难点问题,展开初步研究。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 程小健. 中学物理教学技能理论与实践(第一版)[M], 芜湖:安徽师范大学出版社, 2017.
 [2] 林钦. 物理微格教学(第一版)[M], 厦门:厦门大学出版社, 2008.

- [3] 邢红军. 大学教学技能精进教程(第一版)[M], 北京:清华大学出版社, 2017.
- [4] 刘炳升. 中学物理教师专业技能训练(第一版)[M], 北京:高等教育出版社, 2004.
- [5] 胡淑珍. 教学技能(第一版)[M], 长沙:湖南师范大学出版社, 2000.

(二) 网络教学资源

- [1] 爱慕课微课程教学法慕课

<https://www.icourse163.org/course/icourse-1002422002?tid=1459800442>

- [2] 陕西师范大学大学中学物理教学设计慕课

<https://www.icourse163.org/course/SNNU-1206635809?tid=1450465453>

- [3] 华南师范大学大学中学物理教学设计慕课

<https://www.icourse163.org/course/scnu-1207427803?tid=1458922455>

撰写人：王霄萍，王莉华

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《中学物理教材分析与教学设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：中学物理教材分析与教学设计（Analysis and design of teaching physics course in middle school textbooks）

课程代码：20050131003

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：34 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：教育学、中学教育心理学、中学物理课程与教学论

选用教材：《中学物理教材研究与教学设计》，王较过主编，陕西师范大学出版社，2011 年

二、课程简介

《中学物理教材分析与教学设计》是为物理专业（师范类）开设的教学设计课程，旨在为师范生将来从事中学物理课程的教学与研究提供必要的理论基础与方法指导。主要内容包物理学课程标准解析、教材建设的发展、初（高）中物理教材的设计与编写与结构分析、物理学教材分析的一般原理以及教学设计的基本原理、教学目标设计、教学内容设计、教学过程设计、教学策略设计、教学方法案设计、学案设计、教学评价设计。注重体现中学物理新课程的教学理念；注重理论探讨与案例分析相结合。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。（支撑毕业要求 2.1）

课程目标 2：使学生了解物理学认知特点，掌握中学物理课程标准，具有在教学实践中培养中学生物理学核心素养的意识。（支撑毕业要求 4.1）

课程目标 3：具备较强的教学研究能力，能够针对中学物理教学中的难点问题，展开初步研究，获得解决问题或改进教学的方案。（支撑毕业要求 4.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德	学会教学
------	------	------

	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
中学物理教材分析与教学设计				L							M			M
课程目标 1				L										
课程目标 2											M			
课程目标 3														M

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	通过课堂讲授，查阅资料，随堂测试，等环节使学生理解教育工作的意义。
课程目标 2： 使学生了解物理学科认知特点，掌握中学物理课程标准，具有在教学实践中培养中生物理学科核心素养的意识。	通过讲授，问题讨论，资料查阅等方式了解中学物理课标要求，熟悉课改理念，掌握自己未来所教初、高中物理课程教材中的知识体系，而且还要掌握初、高中物理课的教学设计与实施的方针、原则、方法、策略、艺术。
课程目标 3： 具备较强的教学研究能力，能够针对中学物理教学中的难点问题，展开初步研究，获得解决问题或改进教学的方案。	通过课堂讲授，课堂讨论，案例分析，期中测试等方式，使学生掌握中学物理学习需要分析，物理教学目标设计，物理过程设计，物理教学评价设计等内容。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 物理学科教材建设的发展	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 3	2
第2章 中学物理教材的设计与编写	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	3

第3章 中学物理教材分析与处理	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2	3
第4章 中学物理学习需要分析	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2	3
第5章 中学物理教学设计概论	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2	3
第6章 中学物理教学目标设计	课堂讲授, 小组讨论, 案例分析	课程目标 3	3
第7章 中学物理学科教学内容设计	课堂讲授, 小组讨论, 案例分析	课程目标 3	3
第8章 中学物理学科教学方法与媒体设计	课堂讲授, 小组讨论, 案例分析	课程目标 3	3
第9章 中学物理教学策略设计	示范观摩, 小组讨论, 总结反思	课程目标 3	3
第10章 中学物理学科教学过程设计	课堂讲授, 小组讨论, 案例分析	课程目标 3	3
第11章 中学物理学科教学评价设计	课堂讲授, 小组讨论, 案例分析	课程目标 2, 3	3
第12章 中学物理学科教学设计的呈现方式	课堂讲授, 小组讨论, 案例分析	课程目标 2, 3	2
总学时			34

(二) 课程具体内容

第1章 物理学科教材建设的发展

教学内容:

- 1.1 物理学科教材建设的历史回顾与经验教训
- 1.2 物理学科教材编写的基本要求

教学目的和要求:

1. 正确认识教材的特点和教材编写的基本原则及要求;
2. 通过不同版本教材的比较分析, 提高比较鉴别和辩证思维能力。

本章思政目标:

通过教材的产生与发展, 培养学生的教学研究意识和创新精神。

重点: 把握物理学科教材的含义、正确分析教材与教学、课程标准的关系, 了解我国物理学

科教材建设的历史；

难点：正确认识教材的特点和教材编写的基本原则及要求，通过不同版本教材的比较分析，提高比较鉴别和辩证思维能力。

第2章 初中物理教材的设计与编写

教学内容：

- 2.1 初中物理教材设计思路与编写概况
- 2.2 高中物理教材的设计、编写与结构分析
- 2.3 不同版本初、高中物理教材的比较

教学目的和要求：

- 1.能结合实例分析初中物理课教材的设计思路、基本框架和主要特点；
- 2.体会初中物理教材如何贯彻新课程理念。

本章思政目标：

通过教材的设计与编写，培养学生热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。

重点：能结合实例分析初中物理课教材的设计思路、基本框架和主要特点；

难点：了解初中物理教材编写的概况，比较不同版本教材在编写理念、内容整合、呈现方式等方面的区别。

第3章 中学物理教材分析与处理

教学内容：

- 3.1 物理学科教材分析的基本步骤
- 3.2 物理学科教材分析的内容
- 3.3 物理学科教材分析的方法
- 3.4 物理学科教材分析的基本要求

教学目的和要求：

- 1.明确教材分析的基本步骤、主要内容和基本要求；
- 2.掌握教材分析的方法，提高教材分析能力。

重点：明确教材分析的基本步骤、教材分析的方法，主要内容和基本要求；

难点：教材分析的基本步骤、重点难点分析。

第4章 中学物理学习需要分析

教学内容：

- 4.1 中学学情分析概述
- 4.2 高中学情一般特点及其把握
- 4.3 初中学情一般特点及其把握

教学目的和要求：

- 1.明确学情分析的意义，掌握学情分析的内容和方法；

2.了解初中生、高中生的心理和学习发展，物理状况。

本章思政目标：

通过分享教育研究课题，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：明确学情分析的意义，掌握学情分析的内容和方法；

难点：学情分析的方法；初、高中生的心理特点。

第5章 教学设计概论

教学内容：

5.1 教学设计概述

5.2 教学设计的理论基础

5.3 教学设计的基本模式

教学目的和要求：

1.了解教学设计的一般原理和模式，明确教学设计的意义；

2.使得教学目标更加明确，结果得以优化，活动更加科学。

本章思政目标：

通过分享教育研究课题，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：掌握教学设计的理论基础和基本模式；

难点：教学设计与备课的区别；教学设计的基本模式。

第6章 中学物理学科教学目标设计

教学内容：

6.1 中学物理学科教学目标的特点与功能

6.2 中学物理学科教学目标表述的基本要求与主要方法

教学目的和要求：

1.明确课程目标与教学目标的关系；

2.掌握中学物理学科教学目标的设计原则和要求；

3.掌握教学目标设计的步骤、表述方法。

重点：比明确课程目标与教学目标的关系，掌握中学物理学科教学目标的设计原则和要求；

难点：教学目标设计的步骤；教学目标表述的主要方法。

第7章 中学物理学科教学内容设计

教学内容：

7.1 中学物理学科教学内容的设计

7.2 中学物理学科教学重难点的设计

教学目的和要求：

1.明确中学物理学科的课程和教材设计思路，树立新的教材观；

2.掌握合理设计教学内容的原则、呈现方式和重点难点设计的能力。

重点：编掌握合理设计教学内容的原则、呈现方式和重点难点设计；

难点：教学内容设计的主要依据；重点难点确立的方法。

第8章 中学物理学科教学方法与媒体设计

教学内容：

8.1 中学物理学科教学方法设计

8.2 中学物理学科教学媒体设计

教学目的和要求：

1.明确中学物理学科常用的教学方法，掌握综合优化运用的技能；

2.认识、重视和掌握教学媒体，学会制作，发挥教学媒体在教学中的作用。

重点：新掌握常用的教学方式设计，多媒体课件设计；

难点：常用的教学方式的设计；教学媒体的合理运用。

第9章 中学物理教学策略设计

教学内容：

9.1 中学物理教学策略设计概述

9.2 中学物理教学策略设计过程

9.3 中学物理教学策略设计案例分析

教学目的和要求：

1.掌握中学物理教学策略涵义与特点；

2.掌握教学策略的设计过程。

重点：掌握中学物理教学策略涵义与特点；

难点：教学策略的设计过程。

第10章 中学物理学科教学过程设计

教学内容：

10.1 中学物理学科教学环节设计

10.2 中学物理学科教学活动设计

教学目的和要求：

1.明确中学物理学科教学过程的涵义与特点；

2.把握中学物理学科教学过程的结构；

3.掌握教学导入环节、新课学习环节、教学小结环节设计的基本能力。

重点：用中学物理学科教学环节设计；

难点：教学各环节设计；教学活动的设计。

第11章 中学物理学科教学评价设计

教学内容：

11.1 中学物理学科教学评价的内容

11.2 中学物理学科教学评价方法设计

教学目的和要求:

- 1.明确中学物理学科教学评价设计的依据,教学评价的主要内容及设计方法;
- 2.掌握学业评价方法设计和物理行为评价方法设计。

重点:用教学评价方法设计;

难点:学业评价方法设计。

第12章 中学物理学科教学设计的呈现方式

教学内容:

12.1 中学物理学科教学方案的编写

12.2 中学物理学案

12.3 中学物理学科常见课型学案设计

教学目的和要求:

- 1.了解中学物理学科教学设计的行为呈现方式;
- 2.了解说课稿和说按的编写;
- 3.掌握教学方案额不同形式以及不同形式教案的编写技能掌握。

重点:教学设计的行为呈现方式;

难点:学案的设计。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 使学生理解中学教育工作的意义,热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。	1.教育工作的意义。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试
课程目标 2: 使学生了解物理学科认知特点,掌握中学物理课程标准,具有在教学实践中培养中学生物理学科核心素养的意识。	1.物理学科教材建设的发展; 2.中学物理教材的设计与编写; 3.中学物理教材分析与处理; 4.中学物理学习需要分析。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,课后作业,章节测试,期末考试
课程目标 3: 具备较强的教学研究能力,能够针对中学物理教学中的难点问题,展开初步研究,获得解决问题或改进教学的方案。	1.教学设计的基本原理; 2.教学目标设计、教学内容设计、教学过程设计、教学策略设计、教学方案案设计、学案设计、教学评价设计等。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,课后作业,章节测试,期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	30		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	35	50	46	45
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	简答题	20	50	35	50	50	45
	综合题	30					
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	深刻理解中学教育工作的意义，非常热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	基本理解中学教育工作的意义，愿意投身于中学物理教育事业。	不理解中学教育工作的意义，不愿意投身于中学物理教育事业。
课程目标 2	深刻理解物理学学科认知特点，熟练掌握中学物理课程标准，具备在教学实践中培养中学生物理学科核心素养的意识。	理解物理学学科认知特点，掌握中学物理课程标准，具有在教学实践中培养中学生物理学科核心素养的意识。	基本理解物理学学科认知特点，初步了解中学物理课程标准。	不理解物理学学科认知特点和中学物理课程标准。

课程目标 3	具备很强的教学研究能力，能够针对中学物理教学中的难点问题，顺利展开初步研究，获得解决问题或改进教学的恰当方案。	具备较强的教学研究能力，能够针对中学物理教学中的难点问题，展开初步研究，获得解决问题或改进教学的方案。	具备一般的教学研究能力，能够针对中学物理教学中的难点问题，展开初步研究，获得解决问题的方案。	不具备教学研究能力，不能对物理教学中的难点问题展开研究。
--------	---	---	--	------------------------------

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 魏华, 王运淼, 杨清源. 中学物理教材分析(第一版) [M], 北京:高等教育出版社, 2016.
- [2] 阎金铎. 中学物理教法(第一版) [M], 北京:北京师范大学出版社, 1998.
- [3] 王较过. 中学物理教材研究与教学设计[M], 西安:陕西师范大学出版社, 2011.

（二）网络教学资源

- [1] 陕西师范大学中学物理教学设计慕课
<https://www.icourse163.org/course/SNNU-1206635809>
- [2] 华南师范大学中学物理教学设计慕课
<https://www.icourse163.org/course/scnu-1207427803>

撰写人：王霄萍，王莉华

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《物理教育研究方法》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：物理教育研究方法（Research methods in physics education）

课程代码：20050131004

课程类别：专业方向模块课程

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：平时成绩（40%）+理论测试（60%）

先修课程：计算机应用基础 I、教育学、物理课程与教学论

选用教材：《物理教育研究方法导论》，冯杰主编，北京大学出版社，2012 年

二、课程简介

《物理教育研究方法》是物理学专业的专业方向模块课程，主要内容包括物理学、物理教育与物理教育研究的关系，物理教育研究的调查方法、实验方法、统计方法、内容分析法、比较法和预测法、测量法，物理新课程的评价方法，物理教育研究的步骤，教育科学研究中的信息技术和系统科学等。物理教育研究是教育科学研究的重要组成部分，是影响物理教育实践发展方向和质量的最基础、最重要的能动性因素。如同做任何工作一样，开展物理教育研究也需要借助于各种基本方法才能取得预期的成果。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。（支撑毕业要求 2.1）

课程目标 2：使学生深入了解物理教育研究的基本过程与环节，掌握物理教育研究的基本方法和基本技能，形成研究意识和方法意识，为从事物理教育教学研究打下基础。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 3：了解物理教育研究最新动态及实践应用，培养学生分析、解决中学物理教育研究问题的能力。（支撑毕业要求 3.3）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德		学会教学	
	1.师德规范	2.教育情怀	3.学科素养	4.教学能力

	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
物理教育研究方法				L				M	M					
课程目标 1				L										
课程目标 2								M						
课程目标 3									M					

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	通过课堂讲授，查阅资料，随堂测试等环节使学生理解教育工作的意义。
课程目标 2： 使学生深入了解物理教育研究的基本过程与环节，掌握物理教育研究的基本方法和基本技能，形成研究意识和方法意识，为从事物理教育教学研究打下基础。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉并掌握物理教育研究常用方法。
课程目标 3： 了解物理教育研究最新动态及实践应用，培养学生分析、解决中学物理教育研究问题的能力。	通过查阅文献，课下调研，撰写教育研究报告等环节，培养学生的科学思维方法，创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 物理学、物理教育与物理教育研究	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4
第 2 章 物理教育研究的调查方法	课堂讲授，小组讨论，课下调研	课程目标 2, 3	5
第 3 章 物理教育研究的实验方法	课堂讲授，小组讨论，课下调研	课程目标 3	4
第 4 章 物理教育研究中的统计方法	课堂讲授，小组讨论，课下调研	课程目标 1, 3	3

第5章 物理教育研究中的内容分析法	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 3	2
第6章 物理教育研究中的比较法和预测法	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 2, 3	3
第7章 物理教育研究中的测量法	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 2, 3	4
第8章 物理新课程的评价方法	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2	3
第9章 物理教育研究的步骤	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 2	5
第10章 教育科学研究中的信息技术和系统科学	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2	3
总学时			36

(二) 课程具体内容

第1章 物理学、物理教育与物理教育研究

教学内容:

- 1.1 物理学与物理教育
- 1.2 物理教育研究
- 1.3 物理新课程的改革理念与物理教育
- 1.4 物理教学与物理教育研究

教学目的和要求:

- 1.掌握物理教育研究的对象、范围及思维过程;
- 2.理解物理新课程的改革理念, 物理教育研究的特点;
- 3.了解新课程改革的目标, 物理学习的特点。

本章思政目标:

通过讲解新课程改革理念, 培养学生创新精神。

重点: 物理教育实验的实施;

难点: 物理教育实验的实施。

第2章 物理教育研究的调查方法

教学内容:

- 2.1 物理教育研究中的观察法
- 2.2 物理教育研究中的抽样法
- 2.3 物理教育研究中的调查法
- 2.4 物理教育研究的调查问卷的设计和编制

2.5 物理教育研究的研究报告

教学目的和要求:

- 1.掌握物理教育研究中的调查法以及调查问卷的设计和编制;
- 2.理解物理教育研究研究报告的特点和结构,物理教育研究中的观察法和抽样法。

重点: 物理教育研究中的调查法;

难点: 调查问卷的设计和编制。

第3章 物理教育研究的实验方法

教学内容:

- 3.1 实验法与物理教育实验研究
- 3.2 归因法及其教育心理学基础
- 3.3 经验总结法

教学目的和要求:

- 1.掌握物理教育实验的实施方法;
- 2.理解经验总结法;
- 3.了解归因法及其教育心理学基础。

重点: 物理教育实验的实施;

难点: 物理教育实验的实施。

第4章 物理教育研究中的统计方法

教学内容:

- 4.1 统计法的重要意义
- 4.2 统计法的分类和统计数据类型
- 4.3 研究资料的描述与统计分析
- 4.4 参数统计
- 4.5 假设检验

教学目的和要求:

- 1.掌握研究资料的描述与统计分析方法;
- 2.理解统计法的重要意义以及统计法的分类和统计数据类型;
- 3.了解参数统计和假设检验。

本章思政目标:

通过分享教育研究课题,培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点: 研究资料的描述与统计分析;

难点: 研究资料的描述与统计分析。

第5章 物理教育研究中的内容分析法

教学内容:

- 5.1 内容分析法
- 5.2 内容分析法的模式和步骤
- 5.3 内容分析法在物理教育研究中的应用

教学目的和要求:

- 1.理解内容分析法及其模式和步骤;
- 2.了解内容分析法在物理教育研究中的应用。

本章思政目标:

通过分享教育研究课题,培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点: 内容分析法;

难点: 内容分析法及其模式和步骤。

第 6 章 物理教育研究中的比较法和预测法

教学内容:

- 6.1 物理教育研究中的比较法
- 6.2 物理教育研究中的预测法

教学目的和要求:

- 1.理解物理教育研究中的比较法及其实施的一般步骤;
- 2.了解物理教育研究中的预测法。

重点: 比较法及其实施的一般步骤;

难点: 物理教育研究中的比较法。

第 7 章 物理教育研究中的测量法

教学内容:

- 7.1 物理教育与测量法
- 7.2 测量质量的统计指标
- 7.3 测量法在物理教育研究中的应用
- 7.4 物理新课程测量法的应用研究

教学目的和要求:

- 1.掌握编制测验的一般原则、步骤以及试卷编制的一般过程;
- 2.理解测量在物理教育研究中的作用,测量质量的统计指标;
- 3.了解物理新课程测量法的应用研究。

重点: 编制测验的一般原则;

难点: 编制测验的步骤以及试卷编制的一般过程,测量质量的统计指标。

第 8 章 物理新课程的评价方法

教学内容:

- 8.1 常模参照测验与标准参照测验

- 8.2 原始分与标准分的是非功过
- 8.3 物理课堂教学的评价方法
- 8.4 物理新课程学生评价体系及应用研究
- 8.5 科学新课程学生评价体系及应用研究

教学目的和要求:

- 1.掌握新课程下物理课堂教学评价的基本理念、评价维度的确定以及评价的方法与策略;
- 2.理解物理新课程学生评价的理念、内容和方法,常模参照测验与标准参照测验,原始分与标准分;
- 3.了解科学新课程学生评价体系。

重点: 新课程下物理课堂教学评价的基本理念;

难点: 新课程下物理课堂教学评价的评价维度的确定以及评价的方法与策略。

第 9 章 物理教育研究的步骤

教学内容:

- 9.1 物理教育研究课题概述
- 9.2 物理教育研究选题的方法
- 9.3 物理教育研究的开题报告
- 9.4 物理教育研究的步骤
- 9.5 研究材料的整理与分析
- 9.6 研究报告的撰写
- 9.7 学术论文和学术成果的鉴定

教学目的和要求:

- 1.掌握物理教育研究选题的原则、论证及选择方法,物理教育研究开题报告的写法,物理教育研究的步骤、研究材料的整理与分析以及研究报告的撰写;
- 2.了解学术论文和学术成果的鉴定;

重点: 物理教育研究选题的原则、论证及选择方法;

难点: 物理教育研究开题报告的写法,物理教育研究的步骤、研究材料的整理与分析以及研究报告的撰写。

第 10 章 教育科学研究中的信息技术和系统科学

教学内容:

- 10.1 现代教育技术在教育观察和实验中的应用
- 10.2 教育软件在物理教育研究中的应用
- 10.3 控制论、信息论和系统论与物理教育研究

教学目的和要求:

- 1.掌握统计软件 SPSS 的使用方法;
- 2.了解现代教育技术在教育观察和实验中的应用,控制论、信息论和系统论在教育科学研究

究中的应用；

重点：统计软件 SPSS 的使用；

难点：统计软件 SPSS 的使用。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 使学生理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	1.教育工作的意义。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 2： 使学生深入了解物理教育研究的基本过程与环节，掌握物理教育研究的基本方法和基本技能，形成研究意识和方法意识，为从事物理教育教学研究打下基础。	1.物理教育研究的基本方法，基本概念，基本理论； 2.物理教育研究中常见问题及其对应研究策略。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试，课后作业
课程目标 3： 了解物理教育研究最新动态及实践应用，培养学生分析、解决中学物理教育研究问题的能力。	1.应用基本知识解决中学物理教育研究中基本问题； 2.物理教育研究最新研究动态及实践应用。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试，课后作业

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	30		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	56	35	50	56	45
	选择题	28					
	判断题	10					
课程目标 3	问答题	20	40	35	50	40	45
	综合题	20					
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	深刻理解中学教育工作的意义,非常热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。	理解中学教育工作的意义,热爱中学教育事业,愿意投身于中学物理教育事业。	基本理解中学教育工作的意义,愿意投身于中学物理教育事业。	不理解中学教育工作的意义,不愿意投身于中学物理教育事业。
课程目标 2	系统扎实掌握物理教育研究方法的基本知识,基本理论,能非常熟练应用所学知识解决中学物理教育研究中的基本问题。	系统掌握物理教育研究方法的基本知识,基本理论,能熟练应用所学知识解决中学物理教育研究中的基本问题。	基本掌握物理教育研究方法的基本知识,基本理论,能够应用所学知识解决中学物理教育研究中的基本问题。	没有掌握物理教育研究方法的基本知识,基本理论,不能应用所学知识解决中学物理教育研究中的基本问题。
课程目标 3	非常了解物理教育研究最新动态及实践应用,具备很强的分析、解决中学物理教育研究问题的能力。	了解物理教育研究最新动态及实践应用,具备较强的分析、解决中学物理教育研究问题的能力。	基本了解物理教育研究最新动态及实践应用,具备基本的分析、解决中学物理教育研究问题的能力。	不了解物理教育研究最新动态及实践应用,不具备分析、解决中学物理教育研究问题的能力。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 万勇,王春华.物理教育研究方法[M],北京:首都师范大学出版社,2000.
- [2] 朱铁成.物理教育研究[M],浙江:浙江大学出版社,2002.
- [3] 廖伯琴.物理教学研究与案[M],北京:高等教育出版社,2006.

（二）网络教学资源

- [1] 西南大学教育研究方法慕课
<https://www.icourse163.org/course/SWU-1002533013>
- [2] 浙江大学教育研究方法爱课程
https://www.icourses.cn/coursestatic/course_5246.html

撰写人：王霄萍，王莉华

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《中学物理常见错误辨析》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：中学物理常见错误辨析（Analysis of common mistakes in middle school physics）

课程代码：20050131005

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：中学教育心理学、中学物理课程与教学论、中学物理微格教学

选用教材：《初中物理学习常见错误辨析》，朱铁城主编，高等教育出版社，1992 年

二、课程简介

《中学物理常见错误辨析》是结合新课程改革的理念，中学物理学基础知识系统地、有效地传授给在学习物理知识，物理的教学中经常遇到的两个问题是：一个是学生感到物理非常抽象，一个是学生感到物理难学。学生也认为只要上课听得懂，课本看得懂，学好物理不成问题。但事实上不是这样的，每次考试和测试时，不但有些较难的生疏的题目做不好，有些看起来熟悉的题目也出了错，究其原因，一是对一些基本概念，基本规律掌握不深刻，二是对一些定律规律运用条件掌握不好，三是分析题目方法不当，运用程序不对。本课程结合以上原因分模块进行例析。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。（支撑毕业要求 2.1）

课程目标 1：了解物理学科认知特点，掌握基于中学物理课程标准，具有在教学实践中培养中学生物理学科核心素养的意识，使学员熟悉中学物理学习过程中的常见错误，具备一定的教学研究能力。（支撑毕业要求 4.1）

课程目标 2：能够针对中学物理教学中的难点问题，展开初步研究，获得解决问题或改进教学的方案，掌握初中物理教学的规律、特点和方法，真正做到排混纠误。（支撑毕业要求 4.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
中学物理常见错误辨析				L							M			M
课程目标 1				L										
课程目标 2											M			
课程目标 3														M

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	通过课堂讲授，查阅资料，随堂测试，等环节使学生理解教育工作的意义。
课程目标 2： 了解物理学科认知特点，掌握基于中学物理课程标准，具有在教学实践中培养中生物理学科核心素养的意识，使学员熟悉中学物理学习过程中的常见错误，具备一定的教学研究能力。	通过课堂讲授，案例分析，课堂讨论，期中测试等方式，使学生获得解决问题或改进教学的方案，掌握初中物理教学的规律、特点和方法,真正做到排混纠误。
课程目标 3： 能够针对中学物理教学中的难点问题，展开初步研究，获得解决问题或改进教学的方案，掌握初中物理教学的规律、特点和方法，真正做到排混纠误。	通过课堂讲授，课堂讨论，使物理教育与思想政治教育的融合，从中获取思政教育的素材与力量，切实提高学生的综合素养。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 测量部分	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4
第2章 光现象部分	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4

第3章 力学部分	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2	4
第4章 压强与浮力部分	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2	4
第5章 简单机械运动部分	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3	4
第6章 功和能部分	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 3	4
第7章 物态变化部分	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 3	4
第8章 电现象和电路部分	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 3	4
第9章 欧姆定律与电功率	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 3	4
总学时			36

(二) 课程具体内容

第1章 测量部分

教学内容:

- 1.1 长度的测量易错点
- 1.2 时间的测量易错点
- 1.3 温度的测量
- 1.4 质量和密度的测量
- 1.5 电流、电压的测量

教学目的与要求:

- 1.掌握长度的测量;
- 2.掌握时间的测量;
- 3.掌握温度计的测量;
- 4.掌握质量和密度的测量;
- 5.掌握电流、电压的测量。

本章思政目标:

通过本章教学, 培养学生热爱中学教育事业, 愿意投身于中学物理教育事业。

重点: 掌握质量和密度的测量;

难点: 掌握电流、电压的测量。

第2章 光现象部分

教学内容:

- 2.1 光的反射常错点
- 2.2 光的折射易错题
- 2.3 透镜成像易错题
- 2.4 光路图的画法

教学目的与要求:

- 1.了解光的反射；
- 2.会光的折射难点分析；
- 3.掌握透镜成像规律；
- 4.掌握光路图的画法。

本章思政目标：

通过本章教学，培养学生热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。

重点：掌握透镜成像规律；

难点：掌握光路图的画法。

第3章 力学部分

教学内容：

- 3.1 重力
- 3.2 弹力
- 3.2 摩擦力
- 3.4 受力分析

教学目的与要求：

- 1.理解重力；
- 2.理解弹力；
- 3.理解摩擦力；
- 4.会受力分析。

重点：重心的确定、弹力的方向；

难点：摩擦力的方向的确定。

第4章 压强与浮力部分

教学内容：

- 4.1 固体压强
- 4.2 液体压强
- 4.3 大气压流体压强与流速
- 4.4 浮力

教学目的与要求：

- 1.探究固体压强；
- 2.理解影响液体压强的因素；
- 3.流体压强与流速；
- 4.掌握浮力大小的四中求法及物体的沉浮条件。

重点：理解影响液体压强的因素；

难点：掌握浮力大小的四中求法及物体的沉浮条件。

第5章 简单机械运动部分

教学内容:

- 5.1 杠杆
- 5.2 滑轮
- 5.3 轮轴与斜坡

教学目的与要求:

- 1.掌握杠杆的五要素及力臂的画法;
- 2.理解滑轮的实质;
- 3.理解轮轴与斜坡。

重点: 掌握杠杆的五要素及力臂的画法;

难点: 理解滑轮的实质。

第6章 功和能部分

教学内容:

- 6.1 功和功率
- 6.2 机械效率
- 6.3 机械能

教学目的与要求:

- 1.理解功和功率;
- 2.掌握机械效率;
- 3.理解机械能的转化。

本章思政目标:

通过本章教学,培养学生的团队协作精神和积极解决困难意识。

重点: 功率和机械效率的区别;

难点: 理解滑轮的实质。

第7章 物态变化部分

教学内容:

- 7.1 汽化和液化
- 7.2 升华和凝华
- 7.3 温度、热量与内能的区别
- 7.4 分子动理论内能

教学目的与要求:

- 1.理解汽化和液化;
- 2.理解升华和凝华;
- 3.掌握温度、热量与内能的区别;
- 4.分子动理论内能易错点。

重点：功率和机械效率的区别；

难点：掌握温度、热量与内能的区别。

第8章 电现象和电路部分

教学内容：

8.1 两种电荷的易错点

8.2 电流、电压、电阻常错题

8.3 三种基本电路常见故障

教学目的与要求：

1.知道电荷相关的常错题；

2.知道电流、电压、电阻概念的易错点；

3.掌握三种基本电路的区别与电路故障的排除。

重点：知道电流、电压、电阻概念的易错点；

难点：掌握三种基本电路的区别与电路故障的排除。

第9章 欧姆定律与电功率

教学内容：

9.1 正确理解欧姆定律

9.2 电热与焦耳定律

9.3 电功率公式的正确应用

教学目的与要求：

1.了解欧姆定律的常错点；

2.熟悉电热与焦耳定律常错题；

3.熟练掌握电功率公式的正确应用。

本章思政目标：

通过本章教学，培养学生的团队协作精神和积极解决困难意识。

重点：熟悉电热与焦耳定律常错题；

难点：熟练掌握电功率公式的正确应用。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 理解中学教育工作的意义，热爱中学教育事业，愿意投身于中学物理教育事业。	1.教育工作的意义。	课堂考勤，期中测试，期末考试
课程目标 2： 了解物理学科认知特点，	1.熟悉中学物理学习中的难	课堂考勤，随堂练习，

掌握基于中学物理课程标准,具有在教学实践中培养中学生物理学科核心素养的意识,使学员熟悉中学物理学习过程中的常见错误,具备一定的教学研究能力。	点问题; 2.掌握中学物理易错知识点的教学方法; 3.解决物理学习中常见错误的方法和排混纠误的能力。	期中测试,课后作业,章节测试,期末考试
课程目标 3: 能够针对中学物理教学中的难点问题,展开初步研究,获得解决问题或改进教学的方案,掌握初中物理教学的规律、特点和方法,真正做到排混纠误。	1.开展教学研究的能力; 2.教学反思的方法与解决问题的能力。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,课后作业,章节测试,期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	30		4	
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	35	50	46	50
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	50	35	50	50	50
	综合题	20					
	问答题	10					
总分		100	100	100	100	100	100

备注:期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致,其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	深刻理解中学教育工作的意义,非常热爱中学教育	理解中学教育工作的意义,热爱中学教育事业,愿意	基本理解中学教育工作的意义,愿意投身于中学物	不理解中学教育工作的意义,不愿意投身于中学物

	事业,愿意投身于中学物理教育事业。	投身于中学物理教育事业。	理教育事业。	理教育事业。
课程目标 2	系统掌握物理学科认知特点和中学物理课程标准,熟悉中学物理学习过程中的常见错误,具备很高的教学研究能力。	掌握物理学科认知特点和中学物理课程标准,熟悉中学物理学习过程中的常见错误,具备较高的教学研究能力。	基本掌握物理学科认知特点和中学物理课程标准,了解中学物理学习过程中的常见错误,具备基本的教学研究能力。	不能掌握物理学科认知特点和中学物理课程标准,不具备基本的教学研究能力。
课程目标 3	系统掌握中学物理教学中的难点问题和初中物理教学的规律、特点和方法,展开初步研究,获得解决问题或改进教学的方案,真正做到排混纠误。	熟练掌握中学物理教学中的难点问题和初中物理教学的规律、特点和方法,展开初步研究,获得解决问题或改进教学的方案。	基本掌握中学物理教学中的难点问题和初中物理教学的规律、特点和方法,展开初步研究。	不能掌握中学物理教学中的难点问题和初中物理教学的规律、特点和方法。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 阎金铎. 中学物理教法(第一版) [M], 北京:北京师范大学出版社, 1998.
- [2] 许国梁. 中学物理教学法(第一版) [M], 北京:高等教育出版社, 1996.
- [3] 李敏慧, 熊天信. 中学竞赛物理实训教程(第一版) [M], 北京:科学出版社, 2012.
- [4] 全国中学生物理竞赛委员会办公室. 全国中学生物理竞赛专辑(第一版) [M], 北京:北京大学出版社, 2012.
- [5] 朱铁城. 初中物理学习常见错误辨析(第一版) [M], 北京:高等教育出版社, 2013.

(二) 网络教学资源

- [1] 爱慕课微课程教学法慕课

<https://www.icourse163.org/course/icourse-1002422002?tid=1459800442>

撰写人: 王霄萍, 王莉华

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《物理实验技能训练与教具制作》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：物理实验技能训练与教具制作（Skill training and teaching aid making in physics experiment）

课程代码：20050131006

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：45 学时（2.5 学时/周），1.5 学分

考核方式：平时成绩（30%）+自制教具（30%）+实验考试（40%）

先修课程：物理教学论、物理课堂教学技能、普通物理学

选用教材：《中学物理实验教学与自制教具》，刘炳升，冯容士主编，上海教育出版社，2000 年

二、课程简介

《物理实验技能训练与教具制作》是物理学专业的专业必修课程。通过本课程的教学与训练，使学生熟悉从事中学物理教学的基本实验技术，深入学习物理实验教学的有关理论、方法和技能，进而培养学生改进和研究中学物理教学实验的初步能力，为学生毕业后进行中学物理教学与实验研究打下良好的基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解中学实验与制作的现状、意义和方法，培养学生中学物理实验工作的设计与创新能力，使其达到高等师范毕业生所必须的实验教学基本功。（支撑毕业要求 3.4）

课程目标 3：通过分组实验、合作开发自制教具，培养学生创新能力、小组学习、团队互助等协作学习活动。（支撑毕业要求 8.2）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展					
	1.师德规范			3.学科素养				7.学会反思			8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3

物理实验技能训练与教具制作	L						M					M	
课程目标 1	L												
课程目标 2							M						
课程目标 3												M	

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	通过课上操作，课下查阅资料等环节使学生熟悉物理实验基本技能，养成辩证唯物主义世界观，良好的工作作风和实验习惯。
课程目标 2： 了解中学实验与制作的现状、意义和方法，培养学生中学物理实验工作的设计与创新能力，使其达到高等师范毕业生所必须的实验教学基本功。	通过课上实验操作、课下查阅资料合作设计自制教具、展示自制教具、实验考试等环节，培养学生中学物理实验工作的设计与创新能力。
课程目标 3： 通过分组实验、合作开发自制教具，培养学生创新能力和小组学习、团队互助等协作学习能力。	通过小组实验、合作设计、制作、展示自制教具等环节，培养学生创新能力和小组学习、团队互助等协作学习能力。

四、课程实验教学内容

（一）实验项目与课程目标的对应关系系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	每组人数	支撑的课程目标
1	力学实验	12	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 2, 3
2	热学实验	4	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 2
3	声学实验	2	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 2
4	光学实验	2	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 2
5	电磁学实验	8	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 2, 3
6	数字化实验研究	2	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 3
7	趣味物理实验教具制作	15	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 1, 3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他。

（二）实验内容和基本要求

实验一 力学实验

教学内容：

- 1.1 运动与力实验研究
- 1.2 简单机械实验研究
- 1.3 压强与浮力实验研究
- 1.4 空气动力学实验研究
- 1.5 风能实验研究
- 1.6 物质的密度实验研究

教学目的和要求：

- 1.能够根据实验仪器完成实验并提出合理的实验改进方案；
- 2.能够根据中学教学内容设计实验教具。

重点：能够独立完成实验操作，设计合理有效地设计方案；

难点：完成自制教具设计。

实验二 热学实验

教学内容：

- 2.1 热学实验研究
- 2.2 太阳能实验研究

教学目的和要求：

- 1.能够根据实验仪器完成实验并提出合理的实验改进方案；
- 2.能够根据中学教学内容设计实验教具。

重点：能够独立完成实验操作，设计合理有效地设计方案；

难点：完成自制教具设计。

实验三 声学实验

教学内容：

- 3.1 声学实验研究

教学目的和要求：

- 1.能够根据实验仪器完成实验并提出合理的实验改进方案；
- 2.能够根据中学教学内容设计实验教具。

重点：能够独立完成实验操作，设计合理有效地设计方案；

难点：完成自制教具设计。

实验四 光学实验

教学内容：

4.1 光学实验研究

教学目的和要求：

- 1.能够根据实验仪器完成实验并提出合理的实验改进方案；
- 2.能够根据中学教学内容设计实验教具。

重点：能够独立完成实验操作，设计合理有效地设计方案；

难点：完成自制教具设计。

实验五 电磁学实验

教学内容：

5.1 电学实验研究

5.2 安全用电实验研究

5.3 磁学实验研究

5.4 电与磁实验研究

教学目的和要求：

- 1.能够根据实验仪器完成实验并提出合理的实验改进方案；
- 2.能够根据中学教学内容设计实验教具。

重点：能够独立完成实验操作，设计合理有效地设计方案；

难点：完成自制教具设计。

实验六 数字化实验研究

教学内容：

6.1 数字化实验操作及改进

6.2 数字化实验教具制作

教学目的和要求：

- 1.能够根据实验仪器完成实验并提出合理的实验改进方案；
- 2.能够根据中学教学内容设计实验教具。

重点：能够独立完成实验操作，设计合理有效地设计方案；

难点：完成自制教具设计。

实验七 趣味物理实验教具制作

教学内容：

7.1 自制教具设计

7.2 自制教具制作

7.3 自制教具展示

教学目的和要求：

- 1.自制教具设计合理、实验演示效果好。

本章思政目标:

通过分组设计、制作、展示自制教具,使学生养成辩证唯物主义世界观,实事求是、严谨认真的科学态度。

重点:能够独立完成实验操作,设计合理有效地设计方案;

难点:完成自制教具设计。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 养成辩证唯物主义世界观,实事求是、严谨认真的科学态度,克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	1.实验操作习惯; 2.实验态度。	课堂考勤,实验操作,教具制作,实验考试
课程目标 2: 了解中学实验与制作的现状、意义和方法,培养学生中学物理实验工作的设计与创新能力,使其达到高等师范毕业生所必须的实验教学基本功。	1.物理实验基本操作技能; 2.实验设计与创新。	课堂考勤,实验操作,教具制作,实验考试,设计方案,教具展示,课后作业
课程目标 3: 通过分组实验、合作开发自制教具,培养学生创新能力和小组学习、团队互助等协作学习能力。	1.自制教具方案设计、制作、展示; 2.自制教具的应用与创新。	课堂考勤,实验操作,教具制作,实验考试,设计方案,教具展示,课后作业

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	实验考试 (40%)			自制教具 (30%)			平时成绩 (30%)		
	题型	分值	实验考试 (40%)	设计方案 (10%)	教具制作 (10%)	教具展示 (10%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	其他测评 (10%)
课程目标 1	实验操作	10	10		10		30		10
课程目标 2	简答题	5	45	50	40	50	35	50	40
	实验操作	30							
	数据	10							

	处理								
课程 目标 3	简答题	5	45	50	50	50	35	50	50
	实验 操作	30							
	数据 处理	10							
总分		100	100	100	100	100	100	100	100

备注：其它测评包括实验操作。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	具备非常正确的辩证唯物主义世界观,严谨认真的科学态度,优秀的工作作风和的实验习惯。	具备正确的辩证唯物主义世界观,严谨认真的科学态度,优秀的工作作风和的实验习惯。	基本具备正确的辩证唯物主义世界观,严谨认真的科学态度,优秀的工作作风和的实验习惯。	不具备辩证唯物主义世界观,严谨认真的科学态度,工作作风和的实验习惯。
课程目标 2	系统扎实掌握中学实验与制作的现状、意义和方法,充分具备中学物理实验工作的设计与创新能力,完全达到高等师范毕业生所必须的实验教学基本功。	系统掌握中学实验与制作的现状、意义和方法,具备中学物理实验工作的设计与创新能力,达到高等师范毕业生所必须的实验教学基本功。	掌握中学实验与制作的现状、意义和方法,基本具备中学物理实验工作的设计与创新能力,基本达到高等师范毕业生所必须的实验教学基本功。	不了解中学实验与制作的现状、意义和方法,不具备中学物理实验工作的设计与创新能力,没有达到高等师范毕业生所必须的实验教学基本功。
课程目标 3	充分具备创新能力和小组学习、团队互助等协作学习能力。	具备创新能力和小组学习、团队互助等协作学习能力。	基本具备创新能力和小组学习、团队互助等协作学习能力。	不具备创新能力和小组学习、团队互助等协作学习能力。

六、课程资源

（一）参考书目

[1] 郭子正, 王河. 学物理实验技能及教学技能训练[M], 北京:清华大学出版社, 2003.

- [2] 张德启. 物理实验教学研究[M], 北京:科学出版社, 2005.
- [3] 朱铁成, 胡银泉, 应向东. 物理课程与教学论论[M], 杭州:浙江大学出版社, 2010.
- [4] 韩长明. 物理演示实验研究[M], 长春:东北师范大学出版社, 2000.

(二) 网络教学资源

- [1] 湖南师范大学趣味物理实验慕课

<https://www.icourse163.org/course/HUNNU-1450867161>

撰写人：王霄萍，王莉华

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《物理学史》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：物理学史（History of physics）

课程代码：20050131007

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、力学、热学、电磁学、光学、近代物理学

选用教材：《物理学史》，金刚主编，哈尔滨工程大学出版社，2010 年，“十二五”普通高等教育本科规划教材

二、课程简介

《物理学史》是物理学专业技能强化方向模块课程，是研究物理学辩证发展规律及其科学方法论的一门学科，是物理学和自然科学、人文科学、社会科学、思维科学交叉渗透的综合学科，集中体现了人类探索和认识物理世界的现象、特性、规律和本质的历程。主要内容包括古典物理学、经典物理学和近代物理学等部分。学好《物理学史》，一方面为进一步学好热力学统计物理、量子物理和固体物理等后续课程准备必要的基础知识，另一方面通过物理探究过程，有助于进一步探讨物质世界的联系和规律，并把这些规律、方法应用于生产实践。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：熟悉物理学发展的历史、科学事迹、前沿和最新研究成果及应用前景。学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：系统掌握物理学特别是古代物理学、经典古代物理学和近代物理学中的力、热、电磁、光、原子方面的基本概念，基本规律和研究方法。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：理解物理学科知识体系基本思想和方法，形成科学的物理学科观，了解物理与化学、生物以及数学等其他学科的逻辑联系以及物理学在科研、生产和实践中的应用。（支撑毕业要求 3.2）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
物理学史	M						L	M						
课程目标 1	M													
课程目标 2							L							
课程目标 3								M						

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 熟悉物理学发展的历史、科学事迹、前沿和最新研究成果及应用前景。学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉物理学的发展历史、发展前沿，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 系统掌握物理学特别是古代物理学、经典古代物理学和近代物理学中的力、热、电磁、光、原子方面的基本概念，基本规律和研究方法。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生了解物理学的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对力、热、光、电磁、原子等基本知识和规律的掌握和理解。
课程目标 3： 理解物理学科知识体系基本思想和方法，形成科学的物理学科观，了解物理与化学、生物以及数学等其他学科的逻辑联系以及物理学在科研、生产和实践中的应用。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试等环节，使学生了解物理学的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对物理学规律及方法的掌握和理解，培养学生科学思维方法，创新意识，进而解决中学物理教学中的物理问题的能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 中国古代物理学	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 3	3

第2章 西方古代物理学	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	3
第3章 经典力学的建立和发展	课堂讲授, 课下调研	课程目标 1, 2, 3	4
第4章 经典热力学的建立和发展	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	3
第5章 经典电磁学的建立和发展	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2, 3	4
第6章 经典光学的建立和发展	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	3
第7章 世纪之交的物理学	课堂讲授, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	3
第8章 相对论的建立	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 3	2
第9章 量子力学的建立与发展	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 3	3
第10章 原子核及粒子物理发展	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	3
第11章 天体物理与宇宙学的发展	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 3	3
第12章 激光、凝聚态、信息技术	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 3	2
总学时			36

(二) 课程具体内容

第1章 静电场的基本规律

教学内容:

- 1.1 中国古代的自然观
- 1.2 中国古代物理知识的积累
- 1.3 中国古代物理学的特点

教学目的和要求:

- 1.掌握中国古代对物质本原的几种认识;
- 2.熟悉中国古代对力、热、电、磁、声、光等知识的积累及利用情况;
- 3.了解中国古代物理学的特点;

本章思政目标:

通过讲解中国古代物理学的认识与特点, 培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点: 中国古代对物质本原的几种认识;

难点: 中国古代对物质本原的几种认识。

第2章 西方古代物理学

教学内容:

- 2.1 古希腊的自然观
- 2.2 古希腊的物理知识
- 2.3 中世纪的物理知识

教学目的和要求:

- 1.掌握古希腊时期关于物质本原的几种认识;
- 2.熟悉亚里士多德、阿基米德对物理学的贡献;
- 3.了解古希腊时期物理学知识的积累情况以及欧洲和阿拉伯地区的物理学发展。

本章思政目标:

通过介绍古希腊物理学知识,培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点: 古希腊时期关于物质本原的几种认识,亚里士多德、阿基米德对物理学的贡献;

难点: 古希腊时期关于物质本原的几种认识,亚里士多德、阿基米德对物理学的贡献。

第3章 经典力学的建立和发展

教学内容:

- 3.1 经典力学建立的前奏
- 3.2 运动学的奠基人——伽利略
- 3.3 关于碰撞的研究
- 3.4 牛顿的伟大综合和理论飞跃
- 3.5 牛顿后力学的发展*

教学目的和要求:

- 1.掌握伽利略对力学贡献及其科学研究方法,牛顿《自然哲学的数学原理》的内容和意义;
- 2.熟悉哥白尼“天体运行论”及其意义,万有引力定律的创立过程及其检验;
- 3.了解牛顿生平,开普勒行星定律发现过程以及牛顿后力学的进一步发展。

本章思政目标:

通过介绍物理学家伽利略、牛顿的科学研究经历,培养学生的科学创新意识。

重点: 伽利略对力学的贡献及其科学研究方法,牛顿《自然哲学的数学原理》的内容和意义;

难点: 伽利略对力学的贡献及其科学研究方法,牛顿《自然哲学的数学原理》的内容和意义。

第4章 经典热学的建立和发展

教学内容:

- 4.1 热现象的初期研究
- 4.2 热力学的建立
- 4.3 分子运动论和统计力学的建立
- 4.4 物态*

教学目的和要求:

- 1.掌握热力学第一、第二定律的发现过程以及在分子运动论的建立过程中克劳修斯、麦克斯韦、玻尔兹曼做出的贡献;
- 2.熟悉计温学与量热学的发展,关于热的本质的学说的的发展;
- 3.了解熵概念的建立和热寂说,物态的相关知识。

本章思政目标:

通过介绍物理学家卡诺、麦克斯韦、玻尔兹曼的科学研究经历,培养学生的科学创新意识。

重点：热力学第一、第二定律的发现过程以及在分子运动论的建立过程中克劳修斯、麦克斯韦、玻尔兹曼做出的贡献；

难点：热力学第一、第二定律的发现过程以及在分子运动论的建立过程中克劳修斯、麦克斯韦、玻尔兹曼做出的贡献。

第 5 章 经典电磁学的建立和发展

教学内容：

- 5.1 电磁现象的早期研究
- 5.2 电磁学的建立
- 5.3 电磁感应现象的发现与研究
- 5.4 电磁场理论的建立

教学目的和要求：

- 1.掌握库仑定律、安培定律、经典电磁场理论、电流磁效应、电磁感应现象发现过程和意义；
- 2.熟悉人们对电、磁现象的早期研究，赫兹对麦克斯韦经典电磁场理论的验证；
- 3.了解麦克斯韦生平。

本章思政目标：

通过讲解中国古代的四大发明之一指南针“司南”，培养学生的爱国情怀和民族自豪感。

重点：库仑定律，安培定律，经典电磁场理论，电流磁效应，电磁感应现象发现过程和意义；

难点：几种电磁规律发现的过程和意义，类比在科学研究中的重要意义。

第 6 章 经典光学的建立和发展

教学内容：

- 6.1 几何光学的建立和发展
- 6.2 光的本性的研究
- 6.3 光速的测定
- 6.4 光谱的研究*

教学目的和要求：

- 1.掌握人们对光的本性认识的探索过程；
- 2.熟悉折射定律建立的过程，光速测定的几种方法，牛顿对光的色散的研究；
- 3.了解对光谱的认识过程。

本章思政目标：

通过讲解光学的发现历史和发现过程，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：光的本性认识的探索过程；

难点：光的本性认识的探索过程。

第 7 章 世纪之交的物理学

教学内容：

- 7.1 经典物理学的局限
- 7.2 19 世纪末的三大发现
- 7.3 经典物理学的两朵乌云
- 7.4 现代物理学革命的序幕*

教学目的和要求：

- 1.掌握电子、X 射线、天然放射性发现的过程及意义；
- 2.理解二十世纪初经典物理学上的两朵乌云；
- 3.了解现代物理学革命的序幕，二十世纪初经典理论的危机情况。

本章思政目标：

通过讲解 20 世纪初“两朵乌云”，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：电子、X 射线、天然放射性发现的过程及意义，正确理解“科学机遇”；

难点：电子、X 射线、天然放射性发现的过程及意义。

第 8 章 相对论的建立

教学内容：

- 8.1“以太漂移”的探索
- 8.2 相对论先驱者的思想
- 8.3 爱因斯坦和狭义相对论的创立
- 8.4 广义相对论的建立*
- 8.5 爱因斯坦的研究特色和意义*

教学目的和要求：

- 1.掌握狭义相对论的内容及建立过程；
- 2.熟悉“以太漂移”的探索，广义相对论两个基本假设的得出，广义相对论的实验验证，爱因斯坦的研究特色和意义；
- 3.了解绝对时空观的困难，爱因斯坦生平。

本章思政目标：

通过讲解 20 世纪初“两朵乌云”及物理学家爱因斯坦的伟大贡献，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：狭义相对论的内容及建立过程；

难点：狭义相对论的内容。

第 9 章 量子理论的建立与发展

教学内容：

- 9.1 紫外灾难和普朗克的量子假说
- 9.2 爱因斯坦的光量子理论
- 9.3 卢瑟福原子核式结构

- 9.4 玻尔的氢原子理论
- 9.5 德布罗意波的提出
- 9.6 泡利不相容原理和电子自旋的提出
- 9.7 电磁感应现象的发现与研究
- 9.8 量子理论的发展*

教学目的和要求：

- 1.掌握光量子理论、原子核式结构、氢原子理论的建立过程；
- 2.熟悉量子假说、德布罗意波概念的提出；
- 3.了解泡利不相容原理和电子自旋的提出，海森堡矩阵力学创立，薛定谔波动力学的建立。

本章思政目标：

通过讲解 20 世纪初量子力学的发展及物理学家玻尔、德布罗意波、海森堡等人的伟大贡献，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：光量子理论、原子核式结构、氢原子理论的建立过程，玻尔的创新思维特征；

难点：光量子概念理解，玻尔的创新思维特征。

第 10 章 原子核及粒子物理学的发展

教学内容：

- 10.1 粒子的发现时期
- 10.2 慢中子效应和核裂变的发现
- 10.3 中微子的发现
- 10.4 介子理论、奇异粒子及粒子的分类
- 10.5 强子结构和夸克理论*

教学目的和要求：

- 1.掌握基本粒子的种类、核裂变和核聚变的概念；
- 2.熟悉几种基本粒子的发现过程；
- 3.了解中微子的发现，介子理论、奇异粒子、强子结构理论及夸克理论。

本章思政目标：

通过讲解粒子的分类及发现过程，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：基本粒子的种类，核裂变和核聚变的概念；

难点：基本粒子的种类，核裂变和核聚变的关联。

第 11 章 天体物理学与宇宙学的发展

教学内容：

- 11.1 天体物理学的发展
- 11.2 现代宇宙学的发展

教学目的和要求：

- 1.掌握恒星的演化过程及其能源机制，宇宙大爆炸模型及其证据；

2.了解 20 世纪 60 年代以来天体物理学的发展，人类对宇宙的认识历程，黑洞问题。

本章思政目标：

通过讲解天体物理的发展及中国古人的智慧，培养学生的爱国情怀和民族自豪感。

重点：恒星的演化过程及其能源机制，宇宙大爆炸模型及其证据；

难点：恒星的演化过程，宇宙大爆炸模型理解。

第 12 章 激光、凝聚态、信息技术

教学内容：

12.1 激光的发展

12.2 凝聚态物理的进展

12.3 现代信息科学技术的成长

教学目的和要求：

1.掌握激光的原理、特性及其应用；

2.了解凝聚态物理的进展及现代信息技术的发展历程。

本章思政目标：

通过讲解中国在激光、信息技术方面的伟大成就，培养学生的爱国情怀和民族自豪感。

重点：激光的原理、特性；

难点：激光的原理。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 熟悉物理学发展历史、科学事迹、前沿和最新研究成果及应用前景。学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	1.物理学的发展历程； 2.物理学发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 2： 系统掌握物理学特别是古代物理学、经典古代物理学和近代物理学中的力、热、电磁、光、原子方面的基本概念，基本规律和研究方法。	1.物理学的基本知识，基本概念，基本理论； 2 物理学最新研究动态及实践应用。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 3： 理解物理学科知识体系基本思想和方法，形成科学的物理学科观，了解物理与化学、生物以及数学等其他学科的逻辑联系以及物理	1.物理学知识体系框架； 2.应用物理学知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤，课后作业，期中测试，期末考试

学在科研、生产和实践中的应用。

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	30		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	30		46	90
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	简答题	20	50	40	100	50	
	综合题	30					
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解物理学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	了解物理学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	基本了解物理学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	不了解物理学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握物理学的基本知识，基本规律，能非常熟悉物理学的基本原理及具体应用。	系统掌握物理学的基本知识，基本规律，熟悉物理学的基本原理及具体应用。	基本掌握物理学的基本知识，基本规律，基本熟悉物理学的基本原理及具体应用。	没有掌握物理学的基本知识，基本规律，不熟悉物理学的基本原理及具体应用。
课程目标 3	深刻理解物理学知识体系结构，具备物理很强的科学思维和研究方法。	理解物理学知识体系结构，具备物理科学思维和研究方法	基本理解物理学知识体系结构，基本具备物理科学思维和研究方法。	不理解物理学知识体系结构，不具备物理科学思维和研究方法。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 程守洙, 江之永. 普通物理学(第七版)[M], 北京:高等教育出版社, 2016.
- [2] 胡化凯. 物理学史二十讲[M], 合肥:中国科学技术大学出版社, 2009.
- [3] 仲扣庄. 物理学史教程[M], 南京:南京师范大学出版社, 2009.
- [4] 赵峥. 物理学与人类文明十六讲[M], 北京:高等教育出版社, 2008.
- [5] 郭奕玲, 沈慧君. 物理学史[M], 北京:清华大学出版社, 2005.

(二) 网络教学资源

- [1] 吉林大学物理与人类生活慕课
<http://www.icourse163.org/course/JLU-32006>
- [2] 华东理工大学欣赏物理学慕课
<http://www.icourse163.org/course/ECUST-1003571006>
- [3] 电子科技大学物理学与社会进步慕课
<https://www.icourse163.org/course/SDU-97001>

撰写人: 刘奎立, 朱晓垒

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《固体物理学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：固体物理学（Solid state physics）

课程代码：20050132001

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：51 学时（3 学时/周），3 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、数学物理方法、量子力学、原子物理学

选用教材：《固体物理教程》，王矜奉主编，山东大学出版社，2013 年

二、课程简介

《固体物理学》是物理学专业的主干课程，在物理学本科专业的培养计划中占有重要的地位。本课程在量子力学、原子物理和数理方法等的基础上，主要研究固体的结构和组成粒子的相互作用及运动规律，内容主要包括晶体结构、晶体结合、晶格振动和能带理论。学好《固体物理学》，有助于学生树立起晶体内原子、电子等微观粒子运动的基本图像及有关模型，深刻理解晶体宏观性能的微观物理本质，及晶体内微观粒子的运动规律及其与晶体宏观性能的物理联系，为进一步学习和研究固体物理学各种专业问题及相关领域的内容建立初步的理论基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解固体物理学发展的历史及科学家追求真理的科学钻研精神和态度，培养学生正确的辩证唯物主义世界观和爱国情怀。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解固体物理学最新发展前沿动态及应用前景，了解固体物理学的发展对人类社会产生的巨大作用，系统掌握固体物理学的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中物理基本问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：深刻理解固体物理学的知识体系结构，熟练应用高等数学、量子力学等工具分析和研究固体物理学问题，掌握应用固体物理学知识解决物理学科问题的方法。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4：激发学生探索固体物理学问题的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
固体物理学	L						M		M	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3									M					
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解固体物理学发展的历史及科学家追求真理的科学钻研精神和态度，培养学生正确的辩证唯物主义世界观和爱国情怀。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉固体物理学的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 了解固体物理学最新发展前沿动态及应用前景，了解固体物理学的发展对人类社会产生的巨大作用，系统掌握固体物理学的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中物理基本问题。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生了解固体物理学的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对固体物理学基本知识的掌握和理解，培养学生解决中学物理教学中的基本物理问题能力。
课程目标 3： 深刻理解固体物理学的知识体系结构，熟练应用高等数学、量子力学等工具分析和研究固体物理学问题，掌握应用固体物理学知识解决物理学科问题的方法。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环节强化学生应用高等数学、量子力学等工具处理固体物理学中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学科问题的方法。
课程目标 4： 激发学生探索固体物理学问题的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生探索物理问题的热情，进而培养学生科学思维方法，创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 晶体结构	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	12
第2章 晶体结合	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3	8
第3章 晶格振动	课堂讲授, 课下调研	课程目标 1, 2, 4	12
第4章 晶体缺陷	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3	4
第5章 能带理论	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	15
总学时			51

(二) 课程具体内容

第1章 晶体结构

教学内容:

- 1.1 晶体的共性
- 1.2 密堆积
- 1.3 布喇菲空间点阵 原胞 晶胞
- 1.4 晶列 晶面指数
- 1.5 倒格空间
- 1.6 晶体的对称性
- 1.7 晶体结构的分类
- 1.8 晶体的 X 射线衍射
- 1.9 原子散射因子 几何结构因子

教学目的和要求:

- 1.了解固体物理学的发展历程和在现代半导体器件中的作用, 掌握晶体结构一般规律, 理解晶格的周期性晶向、晶面和它们的标志;
- 2.掌握原胞和晶胞的简单格子和复式格子的概念, 理解晶格点阵的数学描述;
- 3.掌握晶体的空间点阵, 晶体基矢的表达, 倒易点阵以及正点阵和倒移点阵的关系;
- 4.掌理解晶体的对称操作类型, 点群和空间群;
- 5.了解 X 射线衍射方程, 理解几何结构因子和原子散射因子的概念。

本章思政目标:

通过讲解惠更斯、布喇菲、爱因斯坦、索末菲、费米、黄昆等固体物理学家在固体物理学中的贡献, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 正倒格子的几何关系, 晶格的傅立叶变换, 晶向和晶面指数的标志方法, 晶体结构的周期性及其描述方法, 晶体结构的对称性及其描述方法;

难点: 倒格子及其与正格子之间的关系。

第2章 晶体结合

教学内容:

- 2.1 原子的电负性
- 2.2 晶体的结合类型
- 2.3 结合力及结合能
- 2.4 分子力结合
- 2.5 共价结合
- 2.6 离子结合
- 2.7 原子和离子半径

教学目的和要求:

- 1.了解晶体结合的一般规律，元素和化合物晶体结合的规律性；
- 2.理解离子性结合、共价结合、金属性结合和范德·瓦尔斯结合；
- 3.掌握晶体的结合类型和结合性质，结合力的一般性质；
- 4.理解并掌握马德隆常数的计算方法，理解雷纳德-琼斯势的中各参数的含义。

重点: 晶体结合的一般规律，离子晶体的结合能，范德瓦斯晶体结合的结合能，体弹模量，计算离子晶体结合能方法，计算马德隆常数的方法；

难点: 共价结合与 SP 杂化，马德隆常数的计算方法和雷纳德-琼斯势。

第3章 晶格振动

教学内容:

- 3.1 一维晶格的振动
- 3.2 三维晶格的振动
- 3.3 简正振动 声子
- 3.4 长波近似
- 3.5 晶格振动热容理论

教学目的和要求:

- 1.了解晶格振动一般晶体的热学性质；
- 2.掌握一维和三维晶体振动模式的色散关系，理解极化强度的概念，及其与极化电荷之间的关系；
- 3.掌握晶格振动的量子化、声子的概念；
- 4.掌握利用爱因斯坦模型和德拜模型解释固体比热的方法；
- 5.掌握晶格振动模式密度。

本章思政目标:

通过介绍科学家黄昆在离子晶体晶格振动的贡献和科研奋斗精神，培养学生的爱国情怀和追求真理的精神。

重点: 一维单（双）原子链的振动方程与色散关系，晶格振动模式密度的计算，晶格热容量，

晶格状态方程；

难点：一维单（双）原子链的振动方程与色散关系，模式密度、德拜模型解释固体的比热。

第 4 章 晶体缺陷

教学内容：

- 4.1 晶体缺陷的基本类型
- 4.2 位错缺陷的性质
- 4.3 热缺陷的统计理论
- 4.4 缺陷的扩散

教学目的和要求：

- 1.了解热缺陷的运动、产生和复合以及缺陷扩散的微观机制；
- 2.理解和掌握晶体的缺陷类型，晶体缺陷的热力学统计数目；
- 3.理解杂质在外力作用下的扩散。

重点：电流密度和电动势的概念，含源电路的欧姆定律的应用，基尔霍夫方程的应用；

难点：基尔霍夫方程的应用。

第 5 章 能带理论

教学内容：

- 5.1 布洛赫波函数
- 5.2 一维晶格中的近自由电子近似
- 5.3 一维晶格中电子的布拉格反射
- 5.4 平面波方法
- 5.5 布里渊区
- 5.6 紧束缚方法
- 5.7 正交化平面波 赝势
- 5.8 等能面 能态密度
- 5.9 导体、半导体和绝缘体

教学目的和要求：

- 1.了解自由电子模型；
- 2.掌握布洛赫定理；
- 3.理解近自由电子近似、平面波法和紧束缚近似理论；
- 4.掌握进行能带计算的一般方法和步骤，理解赝势和计算方法；
- 5.掌握布里渊区的概念，理解赝势、等能面、能态密度等概念，理解导体、半导体和绝缘体的本质区别。

本章思政目标：

通过讲解中国现代半导体电子技术方面的发展现状，介绍美国打压中国“华为”“中兴”等企业的背景，培养学生的爱国情怀和使命担当精神。

重点：布洛赫定理和布洛赫波，晶体能带的基本特征，自由电子近似、平面波法和紧束缚近似，能态密度和布里渊区；

难点：布洛赫定理及其推论，近自由电子近似、平面波法和紧束缚近似理论。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 了解固体物理学发展的历史及科学家追求真理的科学钻研精神和态度，培养学生正确的辩证唯物主义世界观和爱国情怀。	1.固体物理学的发展历程； 2.固体物理学发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 2： 了解固体物理学最新发展前沿动态及应用前景，了解固体解物理学的发展对人类社会产生的巨大作用，系统掌握固体物理学的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中物理基本问题。	1.固体物理学的基本知识，基本概念，基本理论； 2.应用基本知识解决中学物理中物理基本问题； 3.固体物理学最新研究动态及实践应用。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 3： 深刻理解固体物理学的知识体系结构，熟练应用高等数学、量子力学等工具分析和研究固体物理学问题，掌握应用固体物理学知识解决物理学科问题的方法。	1.固体物理学的知识体系框架； 2.应用固体物理知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤，课后作业，期中测试，期末考试
课程目标 4： 激发学生探索固体物理学问题的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。	1.固体物理学的知识体系框架； 2.应用固体物理学知识解决物理学科问题的方法。	课堂考勤，期中测试，期末考试

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					

课程目标 2	填空题	18	46	25	100	46	90
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	
	综合题	20					
课程目标 4	问答题	10	10	25		10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解固体物理学的发展历史和有关物理学家的生平事迹。	了解固体物理学的发展历史和有关物理学家的生平事迹。	基本了解固体物理学的发展历史和有关物理学家的生平事迹。	不了解固体物理学的发展历史和有关物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握固体物理基本知识和内容，能非常熟练应用固体物理知识解决中学物理基本问题。	系统掌握固体物理基本知识和内容，能熟练应用固体物理知识解决中学物理基本问题。	基本掌握固体物理基本知识和内容，能够应用固体物理知识解决中学物理基本问题。	没有掌握固体物理基本知识和内容，不能应用固体物理知识解决中学物理基本问题。
课程目标 3	深刻理解固体物理学知识体系结构，扎实掌握固体物理学知识解决物理学学科问题的方法。	理解固体物理学知识体系结构，掌握固体物理学知识解决物理学学科问题的方法。	基本理解固体物理学知识体系结构，基本掌握固体物理学知识解决物理学学科问题的方法。	不能理解固体物理学知识体系结构，没有掌握固体物理学知识解决物理学学科问题的方法。
课程目标 4	具备很强的探索热情，科学思维方法，创新意识和很强的科学研究能力。	具备较强的探索热情，科学思维方法，创新意识和较强的科学研究能力。	具备一定的探索热情，科学思维方法，创新意识和一定的科学研究能力。	不具备探索热情，科学思维方法，创新意识和科学研究能力。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 胡安. 固体物理学第二版[M], 北京:高等教育出版社, 2010.
- [2] 阎守胜. 固体物理基础[M], 北京:北京大学出版社, 2005.
- [3] 黄昆, 韩汝琦. 固体物理学[M], 北京:高等教育出版社, 1988.

(二) 网络教学资源

- [1] 国防科技大学固体物理学慕课
<https://www.icourse163.org/course/NUDT-1206139804>
- [2] 东南大学固体物理学慕课
<https://www.icourse163.org/course/SEU-1453159181>
- [3] 北京交通大学固体物理学慕课
<https://www.icourse163.org/course/NJTU-1207232804>

撰写人: 孙现科, 冯亚敏

审核人: 王宇杰

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《近代物理实验 II》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：近代物理实验 II (Modern Physics Experiment II)

课程代码：20050132002

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），1 学分

考核方式：过程性考核（60%，其中实验操作 30%，实验报告 30%）+期末考试(40%)

先修课程：原子物理学，普通物理实验

选用教材：《近代物理实验》（第二版），唐明君主编，科学出版社，2020 年

二、课程简介

《近代物理实验 II》是物理学专业的专业拓展课程,教学内容包括光速的测量、光纤实验, 半导体激光器输出特性的研究, 光学全息实验、振动拉曼光谱实验、单光子计数、氦氖激光器的模式分析、真空镀膜、半导体肖特基势垒高度的测量、混沌现象研究等内容, 注重安排一些近代物理学发展史中起重要作用的著名实验, 重视培养高年级学生用实验方法研究物理现象和规律, 提高他们的科学探索意识。通过本课程学习, 主要使学生了解有关近代物理上的著名实验, 掌握物理探究的一般方法。培养学生严谨的科学思想和利用实验进行验证, 并解决和处理实际问题的思维方法与基本能力, 为后续课程的学习打下坚实的理论和实践基础。

三、课程实验目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习, 使学生达到以下具体目标:

课程目标 1: 了解近代物理学家的实验完成过程, 学习物理学家不畏艰险, 追求真理的钻研精神, 培养学生实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。(支撑毕业要求 1.1)

课程目标 2: 理解和掌握近代物理实验 II 中常用的实验方法和现代物理测试技术, 培养学生对物理现象的观察能力和分析能力, 培养学生选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。(支撑毕业要求 3.4)

课程目标 3: 培养学生的团队合作意识和合作精神, 掌握团队合作技巧方法, 能够有效与团队成员沟通。(支撑毕业要求 8.1)

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展		
	1.师德规范			3.学科素养				8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3
近代物理实验 II	L						M	M		
课程目标 1	L									
课程目标 2							M			
课程目标 3								M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 了解近代物理学家的实验完成过程，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。	通过课堂讲授、学生查阅资料等环节了解近代物理学家探索实验的历史背景和钻研精神，培养学生实事求是的科学态度和良好的辩证唯物主义的世界观。
课程目标 2: 理解和掌握近代物理实验 II 中常用的实验方法和现代物理测试技术，培养学生对物理现象的观察能力和分析能力，培养学生选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。	通过学生预习、课堂讲授、学生操作、实验数据处理等环节强化学生对实验的基本知识、基本原理、测量方法掌握和分析现象、判断故障、数据处理及分析总结等方面的能力。
课程目标 3: 培养学生的团队合作意识和合作精神，掌握团队合作技巧方法，能够有效与团队成员沟通。	通过实验操作、学生讨论等环节培养学生沟通技巧及合作意识。

四、课程实验教学内容

(一) 实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	每组人数	支撑的课程目标
1	光速的测量	4	综合型	专业	2-3 人	课程目标 2、3
2	光纤实验	4	综合型	专业	2-3 人	课程目标 1、2、3

3	半导体激光器输出特性的研究	4	综合型	专业	2-3 人	课程目标 1、2、3
4	光学全息实验	4	综合型	专业	2-3 人	课程目标 1、2、3
5	振动拉曼光谱实验	4	验证型	专业	2-3 人	课程目标 1、2、3
6	单光子计数	4	综合型	专业	2-3 人	课程目标 1、2、3
7	氦氖激光器的模式分析	4	综合型	专业	2-3 人	课程目标 1、2、3
8	真空镀膜	4	综合型	专业	2-3 人	课程目标 1、2、3
9	半导体肖特基势垒高度的测量	4	综合型	专业	2-3 人	课程目标 1、2、3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他。

（二）实验内容和基本要求

实验一 光速的测量

教学内容：

- 1.用光拍频法测光速
- 2.用相位法测光速

教学目的和要求：

- 1.了解光的基本性质；
- 2.掌握光速测量的基本思想和方法；
- 3.掌握声光效应在光速测量中的应用。

重点：光速测量的基本思想；

难点：光束的调节与控制。

实验二 光纤实验

教学内容：

- 1.用光纤传输音频和视频
- 2.用光纤传感器测量微小位移
- 3.用光纤传感器测量转速

教学目的和要求：

- 1.了解光纤实验综合仪的工作原理；
- 2.掌握光纤传感器测量微小位移和转速的基本思想和方法。

本章思政目标：

通过介绍光纤历史发展，培养学生的创新思维。

重点：光纤传感器的工作原理；

难点：光纤实验综合仪的调节。

实验三 半导体激光器输出特性的研究

教学内容：

- 1.测量激励电流与激光器输出功率之间的关系
- 2.测量激光光束的发散角
- 3.测量激光光束频宽

教学目的和要求：

- 1.理解半导体激光器的工作原理；
- 2.掌握激光光束的发散角的基本思想和方法；
- 3.掌握激光光束频宽的基本思想和方法。

本章思政目标：

根据半导体激光器发明过程，培养学生创新创造思维。

重点：棱镜光谱仪的使用方法；

难点：棱镜光谱仪的使用方法。

实验四 光学全息实验

教学内容：

- 1.用双激光束获得物体的全息照片
- 2.用光束分光器分光
- 3.观察和总结全息照相的特点

教学目的和要求：

- 1.掌握全息照相的基本原理；
- 2.掌握全息照相的基本技术；
- 3.了解全息图的基本性质；
- 4.掌握评价全息图片质量的方法。

本章思政目标：

通过光学全息实验的验证过程，培养学生严谨的科学态度。

重点：全息照相的基本技术，评价全息图片质量的方法；

难点：全息照相的基本技术。

实验五 振动拉曼光谱实验

教学内容：

- 1.观察典型分子的振动拉曼光谱
- 2.测量分子拉曼散射的退偏度

教学目的和要求：

- 1.了解拉曼散射及其物理图像；

2.掌握退偏度和分子对称度的关系。

本章思政目标:

通过讲解振动拉曼光谱的应用,激发学生对科学科技的兴趣。

重点:拉曼散射退偏度的测量方法;

难点:退偏度的物理意义。

实验六 单光子计数

教学内容:

- 1.用光电倍增管测量极微弱光强
- 2.利用锁相放大器测量极微弱光强

教学目的和要求:

- 1.了解光子计数的基本原理、实验技术和弱光检测中的一些主要问题;
- 2.加深对单光子技术的认识;
- 3.掌握测量微弱光强的基本方法。

重点:光子计数的基本原理;

难点:单光子计数的基本操作。

实验七 氦氛激光器的模式分析

教学内容:

- 1.测量氦氛激光器的配气与输出功率之间的关系
- 2.研究氦氛激光器

教学目的和要求:

- 1.进一步掌握氦氛激光器的工作原理;
- 2.了解真空的获得、测量和充气技术;
- 3.掌握放电条件对激光器输出功率的影响。

本章思政目标:

通过介绍氦氛激光器的发展应用,激发学生对科学科技的兴趣。

重点:氦氛激光器的工作原理;

难点:氦氛激光器的充气过程。

实验八 真空镀膜

教学内容:

- 1.用电阻热蒸发方式在 NaCl 衬底上镀 Cu 膜并分析表征
- 2.用电子束蒸发法在 Si 衬底上镀 Al 膜并分析表征

教学目的和要求:

- 1.真空镀膜-磁控溅射原理;
- 2.真空镀膜机的操作过程;

3.真空镀膜机的样品退火过程。

重点：真空镀膜机的操作过程；

难点：真空镀膜机腔体抽真空过程中保护操作。

实验九 半导体肖特基势垒高度的测量

教学内容：

- 1.肖特基半导体二极管的设计
- 2.测量半导体二极管的肖特基势垒高度
- 3.理查德常数的测量

教学目的和要求：

- 1.掌握肖特基半导体二极管的设计原理；
- 2.掌握肖特基势垒高度的测量方法。

本章思政目标：

通过讲解我国半导体技术的发展现状，增加学生勤奋学习，为国奉献的爱国情怀。

重点：肖特基势垒高度和理查德常数的测量；

难点：肖特基势垒高度和理查德常数的测量。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 了解近代物理学家的实验完成过程，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。	1.实验操作习惯； 2.实验态度。	实验报告，期末考试
课程目标 2： 理解和掌握近代物理实验 II 中常用的实验方法和现代物理测试技术，培养学生对物理现象的观察能力和分析能力，培养学生选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。	1.学生的实际动手能力； 2.学生对物理现象的观察能力和分析能力。 3.学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。	实验操作，实验报告， 期末考试
课程目标 3： 培养学生的团队合作意识和合作精神，掌握团队合作技巧方法，能够有效与团队成员沟通。	1.学生的实际操作中合作能力； 2.学生实验操作中沟通能力。	实验操作

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定				
	操作测试 (40%)			平时成绩 (60%)	
	题型	分值	期末考试(40%)	实验操作 (50%)	实验报告 (50%)
课程目标 1	实验操作	10	10		20
课程目标 2	简答题	20	90	50	80
	实验操作	40			
	数据处理	30			
课程目标 3				50	
总分		100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解物理概念的产生、形成和发展过程中的地位和作用。非常熟练的使用实验的方法和技术研究物理现象与规律。树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。	较好的了解物理概念的产生、形成和发展过程中的地位和作用。熟练的使用实验的方法和技术研究物理现象与规律。树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。	了解物理概念的产生、形成和发展过程中的地位和作用。能够使用实验的方法和技术研究物理现象与规律。树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。	不了解物理概念的产生、形成和发展过程中的地位和作用。不能够使用实验的方法和技术研究物理现象与规律。不能树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。
课程目标 2	熟练的利用实验的方法和技术研究物理现象与规律,具备非常好的实验过程中发现问题、分析问题和	较为熟练的利用实验的方法和技术研究物理现象与规律,具备较好的实验过程中发现问题、分析问题和	能够利用实验的方法和技术研究物理现象与规律,具备实验过程中发现问题、分析问题和解决问题的	不能利用实验的方法和技术研究物理现象与规律,不具备实验过程中发现问题、分析问题和解决问题的

	解决问题的能力。熟练的掌握近代物理中一些常用的实验方法和现代物理测试技术,具备良好的选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。	和解决问题的能力。较为熟练的掌握近代物理中一些常用的实验方法和现代物理测试技术,具备较好的选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。	能力。掌握近代物理中一些常用的实验方法和现代物理测试技术,具备选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。	的能力。没有掌握近代物理中一些常用的实验方法和现代物理测试技术,不具备选择测量方法、观察现象、独立操作、正确测量、处理实验数据及分析总结实验结果等方面的能力。
课程目标 3	具备非常好的团队合作意识和合作精神,善于掌握团队合作技巧,能够有效与团队成员沟通。	具备较好的团队合作意识和合作精神,掌握团队合作技巧,能够有效与团队成员沟通。	具备团队合作意识和合作精神,基本掌握团队合作技巧,能够有效与团队成员沟通。	不具备团队合作意识和合作精神,不能掌握团队合作技巧,能够有效与团队成员沟通。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 王筠. 近代物理实验教程[M], 武汉:华中科技大学出版社, 2019.
 [2] 张立辉. 近代物理实验[M], 北京:科学出版社, 2017.
 [3] 冯玉玲, 汪剑波, 李金华. 近代物理实验[M],北京:北京理工大学出版社, 2015.
 [4] 魏怀鹏, 张志东. 近代物理实验[M], 天津:天津大学出版社, 2010.
 [5] 戴乐山. 近代物理实验讲义[M], 上海:复旦大学出版社, 2005.

(二) 网络教学资源

- [1] 浙江理工大学普通物理实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/ZSTU-1206299818>
 [2] 国防科技大学大学物理实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/NUDT-1001673004>

撰写人: 秦伟, 冯亚敏

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《广义相对论导论》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：广义相对论导论（Introduction to general relativity）

课程代码：20050132003

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、力学、热学、相对论、原子物理学

选用教材：《从零学相对论》（第 1 版），梁灿彬编，北京高等教育出版社，2013 年

二、课程简介

《广义相对论导论》是物理学专业的专业选修课程，在内容上侧重于突出物理图像，物理内容和物理思想，在数学上尽量实现自给自足。通过本课程的学习可以让物理学专业的学生从更高更全面的角度去理解物理学专业的知识体系。通过相关物理背景知识和人物的介绍，不仅有助于培养学生建立正确的人生观、世界观、价值观，还有助于培养学生正确的信仰和良好的爱国主义情怀，为将来投身社会主义建设做准备。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解广义相对论的发展历史和相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解广义相对论的最新研究进展及其在天文学、宇宙学中的应用。系统掌握广义相对论的基础知识、基本概念和初级理论，能用相对论的知识解释日常生活及其天体运动中的相对论效应。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：理解相对论的知识体系结构，培养成科学的学科观，掌握利用相对论知识获取物理学科知识的方法和应用相对论知识解决问题的技巧。（支撑毕业要求 3.3）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德	学会教学
------	------	------

	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
广义相对论导论	L						M		L					
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3									L					

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解广义相对论的发展历史和 相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不 畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的 爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环 节使学生熟悉相对论的发展历史，并了解相 关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 了解广义相对论的最新研究进 展及其在天文学、宇宙学中的应用。系统掌 握广义相对论的基础知识、基本概念和初级 理论，能用相对论的知识解释日常生活及其 天体运动中的相对论效应。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期 中测试等环节，使学生了解相对论的最新研 究进展和应用，强化学生对其基本知识的掌 握和理解，培养学生解决相关问题的能力。
课程目标 3： 理解相对论的知识体系结构， 培养成科学的学科观，具备独立获取物理学 科知识的能力、应用相对论知识解决问题的 能力。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环 节强化学生对相对论知识的理解与运用，进 而掌握解决与相对论有关的物理问题的方 法。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 相对论简介	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1、2、3	10
第 2 章 相对论的几何基础	课堂讲授，课堂练习，自主学习	课程目标 2、3	8
第 3 章 狭义相对论	课堂讲授，课堂练习，课下研究	课程目标 2、3	8
第 4 章 广义相对论的实验验证	课堂讲授，课堂练习，课下研究	课程目标 1、2、3	4
第 5 章 广义相对论在天体物理	课堂讲授，课堂练习，课下研究	课程目标 1、2、3	6

学中的应用			
总学时			36

(二) 课程具体内容

第 1 章 相对论简介

教学内容：

- 1.1 背景知识
- 1.2 狭义相对论
- 1.3 洛伦兹变换
- 1.4 狭义相对论遇到的难题
- 1.5 狭义相对论效应
- 1.6 广义相对论

教学目的和要求：

- 1.掌握狭义相对论基本原理、洛伦兹变换及等效原理；
- 2.理解狭义相对论实质、狭义相对论效应；
- 3.理解各种参考系；
- 4.了解时空等概念，引力场与惯性场的区别；
- 5.掌握引力质量与惯性质量的区别。

本章思政目标：

通过讲解爱因斯坦创立相对论的过程，培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点：狭义相对论基本原理；等效原理和洛伦兹变换；

难点：等效原理和洛伦兹变换。

第 2 章 相对论的几何基础

教学内容：

- 2.1 线元与几何
- 2.2 世界线和时空图
- 2.3 来自爱因斯坦的质疑
- 2.4 经典物理中同时是绝对的
- 2.5 狭义相对论中同时是相对的

教学目的和要求：

- 1.掌握时空间隔、世界线与时空图；
- 2.理解同时的相对性；
- 3.了解几种几何的形式。

本章思政目标：

通过学习严谨的数学知识，培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点：同时的相对性；

难点：同时的相对性。

第三章 狭义相对论

教学内容：

3.1 迈克尔逊——莫雷实验

3.2 相对性原理

3.3 伽利略相对性原理

3.4 麦克斯韦面临的挑战

3.5 狭义相对性原理

3.6 速度变换公式

3.7 相对论的时空

3.8 因果律与洛伦兹变换

3.9 狭义相对论效应

教学目的和要求：

1.掌握迈克尔逊——莫雷实验的目的，过程和结论；

2.理解相对性原理、因果律与洛伦兹变换；

3.了解相对论的时空、狭义相对论效应。

本章思政目标：

通过讲解狭义相对论的基本原理，培养学生热爱科学，相信科学的正确价值观。

重点：相对性原理，因果律与洛伦兹变换；

难点：相对性原理。

第四章 广义相对论的实验验证

教学内容：

4.1 引力红移

4.2 水星近日点的进动

4.3 光线偏折

4.4 雷达回波延时

4.5 引力波

教学目的和要求：

1.了解广义相对论有哪些实验验证；

2.理解引力红移、水星进动、光线偏折、雷达回波延时；

3.了解引力波的产生和探测原理。

本章思政目标：

通过讲解广义相对论的实验验证，培养学生热爱科学，相信科学的正确价值观。

重点：引力红移和水星进动；

难点：引力红移和水星进动。

第五章 广义相对论在天体物理学中的应用

教学内容：

5.1 引力透镜

5.2 黑洞

5.3 宇宙学

5.4 宇宙大爆炸模型

教学目的和要求：

- 1.掌握引力透镜的成因，能画出其模型；
- 2.了解黑洞的成因和特征；
- 3.了解宇宙学的研究对象和研究方法；
- 4.了解宇宙大爆炸模型。

本章思政目标：

通过讲解相对论在天体物理学中的应用，培养学生热爱科学，相信科学的正确价值观。

重点：引力透镜和黑洞；

难点：引力透镜和宇宙大爆炸模型。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 了解广义相对论的发展历史和相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	1.相对论的发展过程； 2.相对论发展史中相关物理学家的贡献与启发。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 2： 了解广义相对论的最新研究进展及其在天文学、宇宙学中的应用。系统掌握广义相对论的基础知识、基本概念和初级理论，能用相对论的知识解释日常生活及其天体运动中的相对论效应。	1.相对论的基本知识，基本概念，基本理论； 2.应用基本知识解决与相对论有关的物理问题； 3.相对论在宇宙学中的应用。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，课后作业，章节测试，期末考试
课程目标 3： 理解相对论的知识体系结构，培养成科学的学科观，具备独立获取物理学科知识的能力、应用相对论知识解决问题的能力。	1.相对论的知识结构； 2.应用相对论的知识分析和解决物理问题的方法。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，课后作业，章节测试，期末考试

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	30		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	66	40	50	66	70
	选择题	18					
	简答题	30					
课程目标 3	计算题	20	30	30	50	30	20
	简答题	10					
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解相对论的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	了解相对论的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	基本了解相对论的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	不了解相对论的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统掌握相对论的基本原理，能非常熟练应用相对论知识解决相关的物理问题。	较好掌握相对论的基本原理，能熟练应用相对论知识解决相关的物理问题。	基本掌握相对论的基本原理，能够应用相对论知识解决相关的物理问题。	没有掌握相对论的基本原理，不能应用相对论知识解决相关的物理问题。
课程目标 3	深刻理解相对论知识体系结构，扎实掌握相对论知识解决物理学科问题的方法。	理解相对论知识体系结构，掌握相对论知识解决物理学科问题的方法。	基本理解相对论知识体系结构，基本掌握相对论知识解决物理学科问题的方法。	不能理解相对论知识体系结构，没有掌握相对论知识解决物理学科问题的方法。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 爱因斯坦. 相对论原理[M], 北京:北京科学出版社, 1980.
- [2] 梁灿彬, 周彬. 微分几何入门与广义相对论[M], 北京:北京科学出版社, 2006.
- [3] 刘辽, 赵峥. 广义相对论(第二版)[M], 北京:高等教育出版社, 2010.
- [4] 爱因斯坦. 相对论[M], 北京:新世界出版社, 2014.

(二) 网络教学资源

- [1] 广义相对论, 科普中国·科学百科
<https://baike.baidu.com/item/>
- [2] 广义相对论, 新浪公开课
http://open.sina.com.cn/course/id_1004/lesson_6736/
- [3] 广义相对论, 维基百科
https://en.wikipedia.org/wiki/General_relativity

撰写人: 王韩奎, 冯亚敏

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《半导体物理学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：半导体物理学（Semiconductors physics）

课程代码：20050132004

课程类别：专业拓展课程（选修）

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、热力学与统计物理学、固体物理、量子力学

选用教材：《半导体物理学》(第 7 版)，刘恩科主编，电子工业出版社，2011 年，“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《半导体物理学》是物理学专业本科生的专业拓展课程，主要内容包括：半导体的基本性质、平衡态半导体的物理基础、非平衡半导体中载流子的运动规律、半导体 PN 结、金属/半导体接触与异质结等。本课程系统地讲述了半导体的微观结构，解释了发生在半导体中的宏观物理现象的微观机制，描述了半导体中电子的运动状态和运动规律，半导体中载流子的统计分布、输运理论等相关的物理现象和规律。通过本课程的学习，使学生掌握半导体物理学的基本理论、基本知识和方法，培养学生分析和应用半导体各种物理效应的能力，初步培养科学研究能力和创新意识，树立科学的发展和价值观念。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解半导体物理学发展历史和相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解半导体物理学最新研究动态及应用前景，理解半导体物理学在生产实践中的重要应用；掌握半导体物理学的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用物理思维解决应用半导体物理学中的基本问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：掌握应用高等数学、固体物理学、量子力学、热力学统计物理等学科分析和研究半导体问题，掌握半导体物理学理论中一般问题的逻辑分析方法。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 4: 熟练掌握运用半导体物理学知识分析解决的微电子学相关领域实际问题的技能和方法, 培养学生科学思维、创新意识和科学研究等素养。(支撑毕业要求 3.4)

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
半导体物理学	L						L	M		L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							L							
课程目标 3								M						
课程目标 4										L				

说明: H(高)、M(中)、L(低)表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级, 空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 了解半导体物理学发展历史和 相关物理学家的生平事迹, 学习物理学家不 畏艰险, 追求真理的钻研精神, 培养学生的 爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授, 课下调研, 查阅资料等环 节使学生熟悉半导体物理学的发展历史, 并 了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2: 了解半导体物理学最新研究动 态及应用前景, 理解半导体物理学在生产实 践中的重要应用; 掌握半导体物理学的基本 知识、基本概念和基本理论, 熟练应用物理 思维解决应用半导体物理学中的基本问题。	通过课堂讲授, 课下调研, 随堂测试, 期 中测试等环节, 使学生了解半导体物理学 的最新研究动态和生产实践中的应用, 强化学 生对基本理论的掌握和理解, 培养学生解决 半导体物理学中的基本问题的能力。
课程目标 3: 掌握应用高等数学、固体物理 学、量子力学、热力学统计物理等学科分析 和研究半导体问题, 掌握半导体物理学理论 中一般问题的逻辑分析方法。	通过课堂讲授, 作业训练等环节强化学生 应用矢量和微积分等工具处理半导体物理学 中一些基本问题的能力, 进而掌握解决物理 学科问题的方法。
课程目标 4: 熟练掌握运用半导体物理学知 识分析解决的微电子学相关领域实际问题的 技能和方法, 培养学生科学思维、创新意识 和科学研究等素养。	通过课堂讲授, 课下调研, 查阅资料等环 节激发学生探索微电子学问题的热情, 进而 培养学生科学思维方法, 创新意识和初步的 科学探究能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 半导体中的电子状态	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	5
第2章 半导体中杂质和缺陷能级	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 2, 4	4
第3章 半导体中载流子的统计分布	课堂讲授, 课下调研, 自主学习	课程目标 2, 4	5
第4章 半导体的导电性	课堂讲授, 小组讨论	课程目标 2, 3	4
第5章 非平衡载流子	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3, 4	6
第6章 PN 结	课堂讲授, 小组讨论	课程目 1, 2, 3	4
第7章 金属和半导体的接触	课堂讲授, 课下调研	课程目标 2, 3	4
第8章 半导体表面与 MIS 结构	课堂讲授, 课下调研	课程目标 2, 3	4
总学时			36

(二) 课程具体内容

第1章 半导体中的电子状态

教学内容:

- 1.1 半导体的晶格结构和结合性质
- 1.2 半导体中的电子状态和能带
- 1.3 半导体中电子的运动 有效质量
- 1.4 本征半导体的导电机构 空穴
- 1.5 回旋共振
- 1.6 硅和锗的能带结构
- 1.7* III-V 族化合物半导体的能带结构
- 1.8* II-VI 族化合物半导体的能带结构
- 1.9* $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ 合金的能带
- 1.10* 宽禁带半导体材料

教学目的和要求:

- 1.掌握半导体中的电子状态和能带结构;
- 2.掌握半导体中电子的运动规律以及有效质量、空穴等重要概念;
- 3.熟练掌握常用半导体(锗、硅、砷化镓)的能带结构特征;

- 4.了解金属、半导体、绝缘体能带结构的特点和异同；
- 5.了解回旋共振实验的原理与意义。

本章思政目标：

通过讲解物理学家探索半导体性质的过程，培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点：半导体中的电子运动，有效质量，空穴概念；

难点：能带论的定性描述和理解，锗、硅、砷化镓能带结构。

第2章 半导体中杂质和缺陷能级

教学内容：

- 2.1 硅、锗晶体中的杂质能级
- 2.2 III-V 族化合物中的杂质能级
- 2.3*氮化镓、氮化铝、氮化硅中的杂质能级
- 2.4 缺陷、位错能级

教学目的和要求：

- 1.理解锗、硅、砷化镓中杂质的类型和杂质能级的形成；
- 2.理解杂质能级和缺陷能级在半导体中的作用以及对半导体导电性能的影响；
- 3.了解浅杂质能级（施主和受主）和深能级杂质的性质和作用；
- 4.了解缺陷、位错能级的特点和作用。

重点：杂质类型：施主杂质，施主能级，受主杂质，受主能级等概念；浅能级杂质，深能级杂质，杂质补偿作用；

难点：杂质能级，杂质电离的过程。

第3章 半导体中载流子的统计分布

教学内容：

- 3.1 状态密度
- 3.2 费米能级和载流子的统计分布
- 3.3 本征半导体的载流子浓度
- 3.4 杂质半导体的载流子浓度
- 3.5 一般情况下的载流子统计分布
- 3.6*简并半导体
- 3.7*电子占据杂质能级的概率

教学目的和要求：

- 1.理解状态密度、费米能级和载流子的统计分布规律；
- 2.了解本征半导体、杂质半导体载流子浓度的计算方法；
- 3.了解简并半导体的性质，以及简并与非简并的判据。

重点：波矢空间的量子态的分布，半导体导带底，价带顶附近的状态密度计算，费米分布函数和玻耳兹曼分布函数及其物理意义，本征半导体，杂质半导体载流子浓度的计算；

难点：半导体导带底，价带顶附近的状态密度计算，费米能级和载流子的统计分布。

第4章 半导体的导电性

教学内容：

- 4.1 载流子的漂移运动和迁移率
- 4.2 载流子的散射
- 4.3 迁移率与杂质浓度和温度的关系
- 4.4 电阻率及其与杂质浓度和温度的关系
- 4.5*玻耳兹曼方程、电导率的统计理论
- 4.6*强电场下的效应、热载流子
- 4.7*多能谷散射、耿氏效应

教学目的和要求：

- 1.理解并熟练运用欧姆定律的微分形式；
- 2.理解半导体中载流子发生散射的规律；
- 3.理解半导体的电导率随温度、杂质浓度变化的规律；
- 4.理解半导体负微分电导效应的机理；
- 5.理解霍耳效应、磁阻效应的基本原理；
- 6.了解强场下载流子的平均漂移速度随电场强度变化的规律。

重点：电导率、迁移率概念及相互关系，迁移率、电阻率随温度和杂质浓度的变化规律，强电场效应；

难点：载流子的散射机构，电导率与迁移率的关系，强电场效应，热载流子。

第5章 非平衡载流子

教学内容：

- 5.1 非平衡载流子的注入与复合
- 5.2 非平衡载流子的寿命
- 5.3 准费米能级
- 5.4 复合理论
- 5.5 陷阱效应
- 5.6 载流子的扩散运动
- 5.7*载流子的漂移运动，爱因斯坦关系式
- 5.8*连续性方程式
- 5.9*硅的少数载流子寿命与扩散长度

教学目的和要求：

- 1.理解非平衡载流子的注入方式、寿命、准费米能级、直接复合、间接复合、表面复合、复合中心、有效复合中心、陷阱等基本概念；区别陷阱与复合中心的异同；
- 2.了解载流子作扩散运动的规律。

重点：非平衡载流子的产生、复合，非平衡载流子寿命，载流子的扩散和漂移运动；

难点：复合理论。

第 6 章 PN 结

教学内容：

6.1 PN 结及其能带图

6.2 PN 结电流电压特性

6.3 PN 结电容

6.4 PN 结击穿

6.5 PN 结隧道效应

教学目的和要求：

- 1.了解 PN 结的物理特性以及能带图；
- 2.理解 PN 结接触电势差的计算；
- 3.理解 PN 结的电流电压 PN 结电容的意义和计算；
- 4.了解 PN 结的击穿机制和隧道效应。

本章思政目标：

通过讲解 PN 结发展历史，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：空间电荷区，PN 结接触电势差、载流子分布、电流电压特性、结电容、击穿机制、隧道效应；

难点：电流电压特性，结电容。

第 7 章 金属和半导体的接触

教学内容：

7.1 金属半导体接触及其能级图

7.2 金属半导体接触整流理论

7.3 少数载流子的注入和欧姆接触

教学目的和要求：

- 1.理解金属—半导体接触形成接触势垒的机理及能带结构特征；
- 2.理解金属—半导体接触的扩散理论和热电子发射理论的基本思想，以及伏安特性；
- 3.了解形成欧姆接触的条件及欧姆接触势垒的特征。

重点：金属和半导体接触的能带弯曲过程分析及简图画法；

难点：金属和半导体接触的能带弯曲过程分析，热电子发射理论。

第 8 章 半导体表面与 MIS 结构

教学内容：

8.1 表面态

8.2 表面电场效应

8.3 MIS 结构的电容—电压特性

8.4 硅-二氧化硅系统的性质

8.5*表面电导及迁移率

8.6*表面电导对 PN 结特性的影响

教学目的和要求:

- 1.理解理想 MIS 结构的表面电场效应、电容电压特性;
- 2.了解硅—二氧化硅系统的性质;
- 3.了解用 C-V 法来了解半导体的表面状况;
- 4.理解硅—二氧化硅系统的性质。

重点: 半导体表面电场效应, MIS 结构的电容—电压特性;

难点: 硅—二氧化硅系统的性质。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解半导体物理学发展历史和相关物理学家的生平事迹,学习物理学家不畏艰险,追求真理的钻研精神,培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	1.半导体物理学的发展历程; 2.半导体物理学发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试
课程目标 2: 了解半导体物理学最新研究动态及应用前景,理解半导体物理学在生产实践中的重要应用;掌握半导体物理学的基本知识、基本概念和基本理论,熟练应用物理思维解决应用半导体物理学中的基本问题。	1.半导体物理学的基本知识,基本概念,基本理论; 2.应用基本知识解决半导体物理学中的基本问题; 3.半导体物理学最新研究动态及实践应用。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试
课程目标 3: 掌握应用高等数学、固体物理学、量子力学、热力学统计物理学等学科分析和研究半导体问题,掌握半导体物理学理论中一般问题的逻辑分析方法。	1.半导体物理学的知识体系框架; 2.分析和研究半导体问题,掌握半导体物理学理论中一般问题的逻辑分析方法。	课堂考勤,课后作业,期中测试,期末考试
课程目标 4: 熟练掌握运用半导体物理学知识分析解决的微电子学相关领域实际问题的技能和方法,培养学	1.应用半导体物理学知识分析解决的微电子学相关领域实际问题的技能和方法。	课堂考勤,期中测试,期末考试

生科学思维、创新意识和科学研究等素养。		
---------------------	--	--

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)		平时成绩 (40%)				
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	25		46	90
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	
	综合题	20					
课程目标 4	问答题	10	10	25		10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解半导体物理学的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	了解半导体物理学的发展历史和 相关物理学家的生平事迹。	基本了解半导体物理学的发展历史和 相关物理学家的生平事迹。	不了解半导体物理学的发展历史和 相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握半导体物理学的基本知识，基本规律，能非常熟练应用物理思维解决应用半导体物理学中的基本问题。	系统掌握半导体物理学的基本知识，基本规律，能熟练应用物理思维解决应用半导体物理学中的基本问题。	基本掌握半导体物理学的基本知识，基本规律，能够应用物理思维解决应用半导体物理学中的基本问题。	没有掌握半导体物理学的基本知识，基本规律，不能应用物理思维解决应用半导体物理学中的基本问题。
课程目标 3	非常熟练应用高等数学等学科分	熟练应用高等数学等学科分析和	能应用高等数学等学科分析和研	不能应用高等数学等学科分析和

	析和研究半导体问题,系统扎实掌握半导体物理学理论中一般问题的逻辑分析方法。	研究半导体问题,系统掌握半导体物理学理论中一般问题的逻辑分析方法。	究半导体问题,基本扎实掌握半导体物理学理论中一般问题的逻辑分析方法。	研究半导体问题,不能掌握半导体物理学理论中一般问题的逻辑分析方法。
课程目标 4	熟练运用半导体物理学知识分析解决的微电子学相关领域实际问题的技能和方法,具备很强的科学思维方法,创新意识和很强的科学研究能力。	熟练运用半导体物理学知识分析解决的微电子学相关领域实际问题的技能和方法,具备较强的科学思维方法,创新意识和很强的科学研究能力。	能运用半导体物理学知识分析解决的微电子学相关领域实际问题的技能和方法,具备一定的科学思维方法,创新意识和很强的科学研究能力。	不能运用半导体物理学知识分析解决的微电子学相关领域实际问题的技能和方法,不具备科学思维方法,创新意识和很强的科学研究能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 黄昆. 固体物理学[M], 北京:高等教育出版社, 1998.
- [2] 黄昆. 固体物理学(重排本)[M], 北京:北京大学出版社, 2014.
- [3] (希)艾克拿默. 固体物理学[M], 北京:世界图书出版公司, 2014.
- [4] 黄昆, 谢希德. 半导体物理学[M], 北京:科学出版社, 2019.
- [5] (美)唐纳德.尼曼. 半导体物理与器件(第二版)[M], 北京:电子工业出版社, 2018.
- [6] 李名复. 半导体物理学[M], 北京:科学出版社, 2018.
- [7] 孟庆巨. 半导体物理与器件(第二版)[M], 北京:科学出版社, 2018.

(二) 网络教学资源

- [1] 西北大学半导体物理学慕课
<https://www.icourse163.org/course/NWU-1002123006>
- [2] 复旦大学半导体物理与器件原理慕课
<https://www.icourse163.org/course/FUDAN-1003164004>
- [3] 电子科技大学半导体物理国家精品课程
<https://www.icourse163.org/course/SDU-97001>

撰写人: 王宇杰, 李晓莉

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《物理科研方法训练》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：物理科研方法训练（Physical research methods training）

课程代码：20050132005

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：45 学时（2.5 学时/周），1.5 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末考试（60%）

先修课程：科技文献检索、计算机应用基础、物理实验基础

选用教材：《科研方法论》，刘新民主编，山东大学出版社，2011 年

二、课程简介

《物理科研方法训练》是物理学专业的专业方向模块理论拓展方向课程，主要为同学们讲授开展科学研究方面的一些环节和基本路径，使学生在本科阶段了解一些科学创新和科学研究该如何准备，怎样展开，并收到比较好的研究结果，为以后从事科学研究工作打下必要的思想和理论基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解著名物理学家的科学研究事迹，学习物理学家不畏艰难，追求真理的钻研精神，培养学生的正确的科研态度和学术道德观念，激发爱国情怀和奉献精神。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解如何寻找科研问题，从而培养科研课题的选择方法；通过训练文献的检索与整理方法，了解科研课题的研究背景和研究历史过程，提升独立获取物理学科知识的能力，形成科学的科研思维。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 3：了解科研方法的类型，并通过了解实验型科研方向中的实验数据的处理与分析方法，培养基本的实验数据处理能力，以及如何直观清晰地展示数据结果的优劣，为从事科研工作培养严谨认真、求真务实的工作态度。（支撑毕业要求 7.3）

课程目标 4：了解科研项目立项的环节和过程，学习如何规范撰写科研项目申请报告；了解科研成果的展现形式，培养从数据和现象分析科研结果的创新性，学习如何沟通交流来展示研究结论，宣讲科研成果。（支撑毕业要求 8.1）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展					
	1.师德规范			3.学科素养				7.学会反思			8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3
物理科研方法训练	L					M				L	L		
课程目标 1	L												
课程目标 2						M							
课程目标 3										L			
课程目标 4											L		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解著名物理学家的科学研究事迹，学习物理学家不畏艰难，追求真理的钻研精神，培养学生的正确的科研态度和学术道德观念，激发爱国情怀和奉献精神。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生了解科学研究的发展历史和著名物理学家的生平事迹科学。
课程目标 2： 了解如何寻找科研问题，从而培养科研课题的选择方法；通过训练文献的检索与整理方法，了解科研课题的研究背景和研究历史过程，提升独立获取物理学科知识的能力，形成科学的科研思维。	通过课堂讲授，课下调研，实践训练等环节，使学生掌握获取文献的检索与整理方法，了解科研课题的研究背景和研究历史过程，提升独立获取物理学科知识的能力，形成科学的科研思维。
课程目标 3： 了解科研方法的类型，并通过了解实验型科研方向中的实验数据的处理与分析方法，培养基本的实验数据处理能力，以及如何直观清晰地展示数据结果的优劣，为从事科研工作培养严谨认真、求真务实的工作态度。	通过课堂讲授，作业训练，模板展示等环节强化学生基本的实验数据处理能力，绘制高质量图表能力，反思数据可信程度。
课程目标 4： 了解科研项目立项的环节和过程，学习如何规范撰写科研项目申请报告；了解科研成果的展现形式，培养从数据和现象分析科研结果的创新性，学习如何沟通交流来展示研究结论，宣讲科研成果。	通过课堂讲授，查阅资料，课下训练等环节培养学生的沟通合作能力，激发创新意识，具备初步的科学探究能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 导论	课堂讲授, 课下调研	课程目标 1, 2	2
第2章 科研选题	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 4	4
第3章 文献检索与整理	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 4	4
第4章 科研立项	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3, 4	12
第5章 科研方法	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 3, 4	4
第6章 数据的处理与分析	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 3, 4	6
第7章 科研成果	课堂讲授, 小组讨论, 汇报展示	课程目标 2, 3, 4	13
总学时			45

(二) 课程具体内容

第1章 导论

教学内容:

- 1.1 科学与研究方法
- 1.2 科学研究方法论与科学研究方法
- 1.3 科学思维

教学目的和要求:

- 1.了解科学与研究方法, 科学研究方法论与科学研究方法, 科学思维形式;
- 2.了解科研素养及形成的过程。

本章思政目标:

通过讲解物理学的发展历史以及我国著名物理学家的生平事迹科学, 学习物理学家不畏艰难, 追求真理的钻研精神, 激发爱国情怀和奉献精神。

重点: 科学研究方法, 科研素养及形成;

难点: 科学思维。

第2章 科研选题

教学内容:

- 2.1 科学问题的识别与界定
- 2.2 科研选题的选择
- 2.3 科研选题的论证

教学目的和要求:

- 1.了解科学问题的识别与界定;

2.掌握科研选题的选择;

3.理解科研选题的论证。

重点: 科研选题的选择和论证;

难点: 科研课题的论证。

第3章 文献检索与整理

教学内容:

3.1 资料的收集

3.2 文献检索

3.3 文献的整理与分析

3.4 文献综述牛顿运动定律的应用

3.5 常用的文献数据库

教学目的和要求:

1.掌握了解资料的收集;

2.了解文献检索;

3.掌握文献的整理与分析;

4.掌握文献综述;

5.了解常用的文献数据库。

重点: 文献的整理与分析;

难点: 文献综述的撰写。

第4章 科研立项

教学内容:

4.1 能科研立项及其分类

4.2 科研立项申报书的撰写

4.3 科技查新

教学目的和要求:

1.理解科研立项及其分类;

2.掌握科研立项申报书的撰写;

3.理解科技查新的意义。

重点: 掌握科研立项申报书的撰写;

难点: 科研立项申报书的撰写。

第5章 科研方法

教学内容:

5.1 科研方法的类型

5.2 实验研究方法

5.3 调查研究方法

5.4 实地研究方法

5.5 理论研究方法

教学目的和要求:

- 1.了解研方法的类型;
- 2.掌握实验研究方法;
- 3.掌握调查研究方法;
- 4.了解实地研究方法;
- 5.掌握理论研究方法。

重点: 实验研究方法和调查研究方法;

难点: 理论研究方法。

第 6 章 数据的处理与分析

教学内容:

6.1 数据的处理

6.2 数据的描述性分析

6.3 数据的误差分析

6.4 常用的数据统计分析方法

教学目的和要求:

- 1..掌握数据的处理;
- 2.掌握数据的描述性分析;
- 3.掌握数据的误差分析;
- 4.了解常用的数据统计分析方法。

重点: 数据的处理, 数据的描述性分析, 数据的误差分析;

难点: 撰写数据的误差分析报告。

第 7 章 科研成果

教学内容:

7.1 科研成果的形成

7.2 科研论文

7.3 专利

7.4 科研成果鉴定

教学目的和要求:

- 1.了解科研成果的形成;
- 2.掌握科技论文;
- 3.掌握专利申请;
- 4.了解科研成果的鉴定方法。

重点：科研论文的撰写，专利的申请；

难点：科研论文的撰写。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 了解著名物理学家的科学研究事迹，学习物理学家不畏艰难，追求真理的钻研精神，培养学生的正确的科研态度和学术道德观念，激发爱国情怀和奉献精神。	1.著名科学家的科学研究事迹； 2.相关物理学家的科研精神。	课堂考勤，期中测试，期末考试
课程目标 2： 了解如何寻找科研问题，从而培养科研课题的选择方法；通过训练文献的检索与整理方法，了解科研课题的研究背景和研究历史过程，提升独立获取物理学科知识的能力，形成科学的科研思维。	1.科研课题的选择方法； 2.文献的检索与整理方法； 3.科研课题的研究背景和研究历史过程。	课堂考勤，课后作业，期中测试，其他测评，期末考试
课程目标 3： 了解科研方法的类型，并通过了解实验型科研方向中的实验数据的处理与分析方法，培养基本的实验数据处理能力，以及如何直观清晰地展示数据结果的优劣，为从事科研工作培养严谨认真、求真务实的工作态度。	1.科研方法的类型； 2.实验数据的处理与分析方法； 3.绘制高质量图表的能力。	课堂考勤，课后作业，期中测试，其他测评，期末考试
课程目标 4： 了解科研项目立项的环节和过程，学习如何规范撰写科研项目申请报告；了解科研成果的展现形式，培养从数据和现象分析科研结果的创新性，学习如何沟通交流来展示研究结论，宣讲科研成果。	1.科研项目立项的环节； 2.撰写科研项目申请报告的规范； 3.科研成果的展示。	课堂考勤，期中测试，其他测评，期末考试

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分	期末考试	考勤	作业	期中测试	其他测评

		值	(60%)	(10%)	(10%)	(10%)	(10%)
课程目标 1	课程论文	10	10	25		10	
课程目标 2	课程论文	50	50	25	60	50	20
课程目标 3	课程论文	20	20	25	40	20	30
课程目标 4	课程论文	20	20	25		20	50
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括分析报告和口头汇报。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解科学研究的发展历史和著名物理学家的生平事迹。	了解科学研究的发展历史和著名物理学家的生平事迹。	基本了解科学研究的发展历史和著名物理学家的生平事迹。	不了解科学研究的发展历史和著名物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握文献的检索与整理方法,非常了解科研课题的研究背景和研究历史过程,有很强的独立获取物理学科知识的能力。	系统掌握文献的检索与整理方法,了解科研课题的研究背景和研究历史过程,有较强的独立获取物理学科知识的能力。	基本掌握文献的检索与整理方法,基本了解科研课题的研究背景和研究历史过程,有一定的独立获取物理学科知识的能力。	没有掌握文献的检索与整理方法,不了解科研课题的研究背景和研究历史过程,不具备独立获取物理学科知识的能力。
课程目标 3	非常了解科研方法的类型和实验数据的处理与分析方法,能够直观清晰地展示数据结果的优劣和绘制高质量图表。	了解科研方法的类型和实验数据的处理与分析方法,能够清晰地展示数据结果的优劣和绘制高质量图表。	基本了解科研方法的类型和实验数据的处理与分析方法,基本能够展示数据结果的优劣和绘制高质量图表。	不了解科研方法的类型和实验数据的处理与分析方法不能展示数据结果的优劣和绘制高质量图表。
课程目标 4	非常了解科研项目立项的环节和	了解科研项目立项的环节和过程,	基本了解科研项目立项的环节和	不了解科研项目立项的环节和过

	过程,能够规范撰写科研项目申请报告;非常了解科研成果的展现形式,能够较好地宣讲科研成果。	能够撰写科研项目申请报告;了解科研成果的展现形式,能够宣讲科研成果。	过程,基本能够撰写科研项目申请报告;基本了解科研成果的展现形式,能够宣讲科研成果。	程,不能撰写科研项目申请报告;不了解科研成果的展现形式,不能宣讲科研成果。
--	--	------------------------------------	---	---------------------------------------

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 毕润成. 科学研究方法与论文写作[M], 北京:科学出版社, 2008.
- [2] 丁强. 科研方法与学术论文写作[M], 昆明:云南科技出版社, 2008.
- [3] 鲍健强. 科学思维与科学方法[M], 贵州:贵州科技出版社, 2002.
- [4] 杜宝善, 褚继善. 科技成果鉴定奖励与管理[M], 昆明:云南科技出版社, 1989.
- [5] 林定夷. 科学研究方法概论[M], 杭州:浙江人民出版社, 1986.
- [6] 栾玉广. 自然科学技术研究方法[M], 合肥:中国科学技术大学出版社, 2010.
- [7] 葛新权. 科技成果鉴定及中介机构[M], 北京:经济科学出版社, 2003.

(二) 网络教学资源

- [1] 复旦大学《科学研究方法与论文写作》慕课
<https://www.icourse163.org/course/FUDAN-1206362806>
- [2] 西北工业大学《文献检索与论文写作》慕课
<https://www.icourse163.org/course/NWPU-1206520804>
- [3] 江苏大学《学术规范与论文写作》慕课
<https://www.icourse163.org/course/UJS-1001753141>

撰写人: 毛文娟, 冯亚敏

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《材料学导论》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：材料学导论（Introduction to materials science）

课程代码：20050132006

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+课程论文（60%）

先修课程：力学、热学、光学、电磁学

选用教材：《材料学概论》，胡珊主编，化学工业出版社，2012 年

二、课程简介

《材料学导论》是一门专业拓展课程，其任务是讲解材料的基本概念、分类，材料的结构、性能及其应用。包括金属材料、无机非金属材料、高分子材料、复合材料等。通过本课程的学习，使学生系统掌握材料科学与工程的基本内涵、研究对象和主要作用，牢固树立材料与新技术革命，材料与可持续发展战略，材料与社会发展和国民经济建设密切相关的观念，明确专业学习的目的与意义，为后续专业基础课和专业课的学习作好必要的“入门”准备。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解材料学发展过程中做出杰出贡献的科学家，会用发展、变化的辩证观点分析问题，养成辩证唯物主义世界观。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：掌握必要的材料学基础知识，掌握基本的表征手段及其物理原理，认识一些材料学基本原理在现代科学技术中的应用，了解物理学科与材料学的交叉联系及逻辑关系。（支撑毕业要求 3.2）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
材料学导论	L							M						

课程目标 1	L													
课程目标 2							M							

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解材料学发展过程中做出杰出贡献的科学家，会用发展、变化的辩证观点分析问题，养成辩证唯物主义世界观，形成科学的学科观。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉材料学的发展过程中做出杰出贡献的科学家。
课程目标 2： 掌握必要的材料学基础知识，掌握基本的表征手段及其物理原理，认识一些材料学基本原理在现代科学技术中的应用，了解物理学与材料学的交叉联系及逻辑关系。	通过课堂讲授，课下调研等环节，掌握一定材料知识及材料表征手段涉及的物理原理，了解物理学与材料学的交叉联系及逻辑关系。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 绪论	课堂讲授，课下调研	课程目标 1, 2	2
第 2 章 材料学纲要	课堂讲授	课程目标 2	4
第 3 章 金属材料	课堂讲授，小组讨论，课下调研	课程目标 1, 2	4
第 4 章 无机非金属材料	课堂讲授，小组讨论，课下调研	课程目标 2	4
第 5 章 有机高分子材料	课堂讲授，小组讨论，课下调研	课程目标 1, 2	6
第 6 章 复合材料	课堂讲授，小组讨论，课下调研	课程目标 2	6
第 7 章 新型材料	课堂讲授，课下调研，小组讨论	课程目标 1, 2	10
总学时			36

（二）课程具体内容

第 1 章 绪论

教学内容：

- 1.1 什么是材料
- 1.2 材料的分类
- 1.3 材料科学的发展历史和任务
- 1.4 材料在国民经济建设和科学技术中的重要地位

教学目的和要求：

- 1.掌握材料的定义和作用及其循环链，了解人类文明史就是一部材料发展史；
- 2.理解材料的基本类型，了解其分类方法；
- 3.掌握金属材料、无机非金属材料、高分子材料和复合材料等四大材料的主要特征和主要品种；
- 4.了解材料科学与工程学科的产生背景、发展过程和趋势；
- 5.掌握材料“四要素”的内涵和相互关联，以及材料科学与材料工程的内涵和相互关系。

本章思政目标：

了解当代中国材料发展历史，增强学生学习热情，提升学生民族自豪感，培养学生的爱国主义情怀。

重点：材料发展的历史，材料对人类社会和科技发展的影响；

难点：材料“四要素”的内涵和相互关联，以及材料科学与材料工程的内涵和相互关系。

第2章 材料学纲要

教学内容：

- 2.1 材料的组成
- 2.2 材料的结构
- 2.3 材料的性能

教学目的和要求：

- 1.理解材料的组成、组元结合形式；
- 2.了解材料的化学组成、材料中的化学键合；
- 3.掌握材料的晶体结构类型；
- 4.了解材料的力、热、光、电、磁等性能；
- 5.加强科学辩证思维训练，提升学生科学素养。

重点：材料的组成，晶体结构，材料的性能；

难点：材料的晶体结构。

第3章 金属材料

教学内容：

- 3.1 概述
- 3.2 金属及合金的相图
- 3.3 金属材料的性能

3.4 金属的热处理

教学目的和要求:

- 1.了解金属材料的基本概念, 金属材料的晶体结构;
- 2.掌握金属材料的种类和性能;
- 3.理解金属及合金的相图;
- 4.理解金属材料的性能;
- 5.了解金属材料热处理方法。

本章思政目标:

了解当前中国金属材料发展状况, 指出科学技术就是核心生产力, 加强学生责任感和使命感。

重点: 金属材料的种类和性能;

难点: 金属及合金的相图。

第4章 无机非金属材料

教学内容:

- 4.1 无机非金属材料概述
- 4.2 陶瓷材料
- 4.3 无机建筑材料

教学目的和要求:

- 1.掌握无机非金属材料的主要类型和性能;
- 2.了解无机非金属材料的应用。

重点: 无机非金属材料的主要类型、特点、性能和应用;

难点: 无机非金属材料的主要类型和性能。

第5章 有机高分子材料

教学内容:

- 5.1 高分子材料概述
- 5.2 高分子化合物的结构与性能
- 5.3 常用高分子材料
- 5.4 功能高分子材料

教学目的和要求:

- 1.了解高分子材料的一些基本概念;
- 2.掌握高分子化合物的合成、命名、结构与性能的基本知识;
- 3.了解高分子化合物的应用;
- 4.了解常见的功能高分子材料及其原理。

本章思政目标:

了解高分子材料对人民生产生活的重要性, 了解科学技术对社会和个人所产生的影响, 培

养学生为人民创新创造的责任感和使命感。

重点：高分子化合物的合成、命名、结构与性能的基本知识；

难点：高分子化合物的合成、命名、结构与性能。

第6章 复合材料

教学内容：

- 6.1 复合材料概述
- 6.2 复合材料的复合原理与增强机理
- 6.3 增强材料
- 6.4 聚合物基复合材料
- 6.5 金属基复合材料
- 6.6 无机非金属基复合材料
- 6.7 功能复合材料

教学目的和要求：

- 1.了解复合材料概念、命名、分类；
- 2.了解复合材料的复合原理；
- 3.掌握典型的复合材料性能及应用；
- 4.了解新型复合材料及发展。

重点：复合材料的分类，复合材料性能及应用；

难点：复合材料复合原理。

第7章 新型材料

教学内容：

- 7.1 纳米材料
- 7.2 新型能源材料
- 7.3 磁性材料
- 7.4 压电材料
- 7.5 信息材料
- 7.7 生物材料
- 7.8 生态环境材料

教学目的和要求：

- 1.了解新型材料的概念、结构、性能、分类及应用；
- 2.了解新型材料的发展情况，指出核心技术与未来国家发展息息相关，加强建设者和接班人的使命感教育；
- 3.了解当代中国新型材料发展做出卓越贡献的个人和团队，培养学生正确的科学发展观及严谨的工匠精神。

本章思政目标：

了解当代中国新型材料核心技术的掌握情况，增强学生自力更生、发愤图强的信念，培养学生的朴素艰苦、迎难而上的科学精神和热爱祖国，为国奋斗的爱国主义情怀。

重点：新型材料的性能与结构的关系，以及新型材料的分类；

难点：新型材料的性能与结构的关系，以及新型材料的分类，各类材料的应用。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 了解材料学发展过程中做出杰出贡献的科学家，会用发展、变化的辩证观点分析问题，养成辩证唯物主义世界观，形成科学的学科观。	1.材料学发展过程中做出杰出贡献的科学家及贡献内容。	课堂考勤，随堂练习，章节测试，期中测试，课后作业，期末考试
课程目标 2： 掌握必要的材料学基础知识，掌握基本的表征手段及其物理原理，认识一些材料学基本原理在现代科学技术中的应用，了解物理学科与材料学的交叉联系及逻辑关系。	1.材料学的基本知识； 2.材料学研究动态及实践应用。	课堂考勤，随堂练习，章节测试，期中测试，课后作业，期末考试

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	课程论文	20	20	50	30	20	10
课程目标 2	课程论文	80	80	50	70	80	90
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格

课程目标 1	非常熟悉材料学发展过程中做出杰出贡献的科学家。	熟悉材料学发展过程中做出杰出贡献的科学家。	基本熟悉材料学发展过程中做出杰出贡献的科学家。	不熟悉材料学发展过程中做出杰出贡献的科学家。
课程目标 2	熟练掌握必要的材料学基础知识,掌握基本的表征手段极其物理原理,了解物理学科与材料学的交叉联系及逻辑关系。	掌握必要的材料学基础知识,掌握基本的表征手段极其物理原理,了解物理学科与材料学的交叉联系及逻辑关系。	基本掌握必要的材料学基础知识,掌握基本的表征手段极其物理原理,了解物理学科与材料学的交叉联系及逻辑关系。	未能掌握必要的材料学基础知识,掌握基本的表征手段极其物理原理,了解物理学科与材料学的交叉联系及逻辑关系。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 雷源源, 张晓燕. 材料科学概论[M], 北京:北京大学, 2013.
- [2] 冯端, 师昌绪, 刘治国. 材料科学导论[M], 北京:化学工业出版社, 2002.
- [3] 胡赓祥. 材料科学基础[M], 上海:上海交通大学出版社, 2006.
- [4] 陶杰, 姚正军, 薛烽. 材料科学基础(第二版)[M], 北京:化学工业出版社, 2018.
- [5] 石德珂. 材料科学基础[M], 北京:机械工业出版社, 2003.

(二) 网络教学资源

- [1] 北京化工大学材料导论慕课
<https://www.icourse163.org/course/BUCT-1002577002>
- [2] 江苏大学材料导论慕课
<https://www.icourse163.org/course/UJS-1206818806>

撰写人: 冯亚敏, 孙现科

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《中学物理课程与教学论》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：中学物理课程与教学论 (Middle school physics curriculum and teaching theory)

课程代码：20050120001

课程类别：专业必修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时 (2 学时/周)，2 学分

考核方式：平时考核 (30%) + 过程考核 (40%) + 期末考试 (30%)

先修课程：物理专业基础课、教育学、心理学、青少年发展与教育心理学、现代教育技术等课程

选用教材：中学物理新课程教学概论，阎金铎，郭玉英主编，北京师范大学出版社，2009 年

二、课程简介

该课程是在研究运用教育学、心理学的原理和现代教育技术基础上，将物理学基础知识系统地、有效地传授给中学学生的一门应用学科。结合新课程改革的理念，使学生明确中学物理教学的目的和任务，了解中学物理教学方法，熟悉中学物理教材体系，中学物理实验技术；初步掌握中学物理的教学规律和原则，培养分析、处理中学物理教材和选择教学方法的能力与现代化教学手段的能力。使学生系统地掌握中学物理课程与教学论的基本知识与理论，基本教学规律、原理和基本技能，具备中学物理教学的基础知识和基本能力，培养初步的教学研究能力和科学思维方法，树立正确的世界观、人生观和价值观。

三、课程目标

(一) 课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：掌握新课程改革的基本理念，理解课标的精神与内容；熟悉中学物理教学的目的和任务、中学物理学科内容和结构；了解物理课程资源的内涵，知道课程资源开发的途径，具有初步物理教学资源开发的能力。（支撑毕业要求 2.1）

课程目标 2：了解先进的教育理念，熟悉中学物理教学过程的规律、原则、教育教学方法和教学手段等教学基本理论。知道物理学科特点和中学生学习心理，掌握中学物理教学设计的基本环节与内容，并具有初步应用于中学物理教学设计与实施的能力。（支撑毕业要求 4.1）

课程目标 3：掌握初中物理实验教学、概念教学、规律教学、复习教学、教师备课等具

体教学问题的规律、特点和要求，能对完成具体教学课题的教学设计，具有一定的理论和实践相结合的能力，再通过课堂教学技能运用把所学知识应用于教育实习和今后的教学活中。

（支撑毕业要求 4.3）

课程目标 4：掌握正确的思想方法和研究问题的方法，不断提高方法论水平。具有专业发展意识，做反思型教师。同时通过本课程培养学生爱国情怀和物理科学素养，培养辩证唯物主义的世界观和方法论。（支撑毕业要求 7.2）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学								学会发展		
	2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力				7.学会反思		
	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	7.1	7.2	7.3
中学物理课程与教学论	H							M			H			H
课程目标 1	H													
课程目标 2								M						
课程目标 3										H				
课程目标 4													H	

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 掌握新课程改革的基本理念，理解课标的精神与内容；熟悉中学物理教学的目的和任务、中学物理学科内容和结构；了解物理课程资源的内涵，知道课程资源开发的途径，具有初步物理教学资源开发的能力。	通过讲授，问题讨论，资料查阅等方式掌握新课程改革的基本理念，理解课标的精神与内容；熟悉中学物理教学的目的和任务、中学物理学科内容和结构；非常了解物理课程资源的内涵，知道课程资源开发的途径，具有初步物理教学资源开发的能力。
课程目标 2： 了解先进的教育理念，熟悉中学物理教学过程的规律、原则、教育教学方法和教学手段等教学基本理论。知道物理学科特点和中学生学习心理，掌握中学物理教学设计的基本环节与内容，并具有初步应用	通过讲授，问题讨论，资料查阅等方式掌握新课程改革的基本理念，熟练掌握了解先进的教育理念，熟悉中学物理教学过程的规律、原则、教育教学方法和教学手段等教学基本理论。非常熟悉物理学科特点和中学

于中学物理教学设计与实施的能力。	生学习心理，掌握中学物理教学设计的基本环节与内容，并具有初步应用于中学物理教学设计与实施的能力。
课程目标 3： 掌握初中物理实验教学、概念教学、规律教学、复习教学、教师备课等具体教学问题的规律、特点和要求，能对完成具体教学课题的教学设计，具有一定的理论和实践相结合的能力，掌握中学物理教学的基本教学技能，并能灵活运用到教学过程中。	通过课堂讲授，课堂讨论，案例分析、资料查阅等方式熟练掌握初中物理实验教学、概念教学、规律教学、复习教学、教师备课等具体教学问题的规律、特点和要求，能对完成具体教学课题的教学设计，完全具有一定的理论和实践相结合的能力。
课程目标 4： 掌握正确的思想方法和研究问题的方法，不断提高方法论水平。具有专业发展意识，做反思型教师。同时通过本课程培养学生爱国情怀和物理科学素养，培养辩证唯物主义的世界观和方法论。	通过课堂讲授，课堂讨论，案例分析、资料查阅等方式掌握正确的思想方法和研究问题的方法，不断提高方法论水平。具有专业发展意识，做反思型教师。同时通过本课程培养学生爱国情怀和物理科学素养，培养辩证唯物主义的世界观和方法论。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第0章 绪论	课堂讲授，自主学习	课程目标 1, 2	2
第1章 中学物理新课程简介	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4
第2章 中学物理课程资源	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	2
第3章 中学物理教学过程	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	2
第4章 物理教学方法	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	2
第5章 中学物理教学设计	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	2
第6章 中学物理实验教学	课堂讲授，小组讨论，案例分析、示范观摩	课程目标 1, 2, 3	4
第7章 物理概念教学	课堂讲授，小组讨论，案例分析、示范观摩	课程目标 1, 2, 3	4
第8章 物理规律教学	课堂讲授，小组讨论，案例分析、示范观摩	课程目标 1, 2, 3	4
第9章 物理练习教学	课堂讲授，小组讨论，案例分析、示范观摩	课程目标 1, 2, 3	3
第10章 物理复习教学	课堂讲授，小组讨论，案例分析	课程目标 1, 2, 3	3

第 11 章 物理教学评价	课堂讲授, 小组讨论, 案例分析	课程目标 1, 2, 3, 4	2
第 12 章 物理教师的教学研究	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习 反思总结	课程目标 1, 2, 3, 4	2
总学时			36

(二) 课程具体内容

第 0 章 绪论

教学内容:

- 0.1 物理教学论的研究对象和性质特点
- 0.2 学习物理教学论的基本任务
- 0.3 物理教学论的意义和方法

教学目的和要求:

1. 了解物理教学论的研究对象和性质特点;
2. 知道物理教学论的基本任务;
3. 理解学习物理教学论的意义和方法。

本章思政目标:

通过绪论学习, 热爱中学教育事业, 愿意投身于中学物理教育事业。

重点: 物理教学论的性质特点和教学论的基本任务;

难点: 理解学习物理教学论的意义和方法。

第 1 章 中学物理新课程简介

教学内容:

- 1.1 中学自然科学课程的目标和结构
- 1.2 中学物理课程的性质和理念
- 1.3 中学物理课程目标
- 1.4 初中物理新课程标准

教学目的和要求:

1. 掌握中学物理课程目标;
2. 掌握中学物理课程的性质和理念;
3. 熟悉中学物理课程的目标和结构;
4. 理解科学探究的内涵。

本章思政目标:

通过本章学习, 了解新课程内容, 理解新课程理念, 培养学生团结协作的意识和探究精神。

重点: 掌握中学物理课程目标和中学物理新课程理念;

难点: 理解初中物理新课程标准和初中物理新教材。

第 2 章 中学物理课程资源

教学内容：

- 2.1 新课程物理教学与课程资源
- 2.2 文本课程资源
- 2.3 实验室课程资源
- 2.4 社会课程资源
- 2.5 尝试开发中学物理课程资源（实践）

教学目的和要求：

- 1.熟悉物理课程资源的内涵；
- 2.了解物理课程资源的分类；
- 3.掌握物理课程资源的开发途径。

本章思政目标：

通过本章学习进一步体会如何贯彻新课程理念。培养学生开发课程资源的意识和创新精神。

重点：掌握物理课程资源的开发途径；

难点：掌握物理课程资源的开发途径。

第3章 中学物理教学过程

教学内容：

- 3.1 物理教学过程
- 3.2 物理教学原则

教学目的和要求：

- 1.熟悉物理教学过程；
- 2.掌握教学过程的规律；
- 3.掌握物理教学原则。

本章思政目标：

通过本章学习，培养学生团结协作的意识和创新精神，提高教材分析能力，树立新的教师观、学生观。

重点：掌握初中物理教学原则；

难点：理解教学过程的规律性。

第4章 物理教学方法

教学内容：

- 4.1 教学方法概述
- 4.2 中学物理教学中常用的教学方法
- 4.3 教学方法的选择与运用
- 4.4 掌握物理学科的特点和学生的心理特点

教学目的和要求：

- 1.了解教学方法的概念；
- 2.知道教学方、法教学方式、教学模式的区别；
- 3.掌握教学方法的选择和应用；
- 4.掌握物理学科的特点和学生的心理特点。

本章思政目标：

根据本章内容特点，培养学生的方法论意识和团结协作的意识。

重点：明确学情分析的意义，掌握学情分析的内容和方法；

难点：学情分析的方法；初、高中生的心理特点。

第5章 中学物理教学设计

教学内容：

- 5.1 物理课堂教学设计的原则
- 5.2 物理教学设计的具体环节
- 5.3 中学物理教材的分析方法

教学目的和要求：

- 1.物理课堂教学设计的原则；
- 2.熟悉物理教学设计的具体环节；
- 3.中学物理教材的分析方法。

本章思政目标：

通过本章学习，明确教学设计的意义。使得教学目标更加明确，结果得以优化，活动更加科学。

重点：理解中学物理教学设计的具体环节；

难点：掌握中学物理教材的分析方法。

第6章 物理实验教学

教学内容：

- 6.1 物理实验教学概述
- 6.2 物理实验能力及其培养
- 6.3 以教师为主的实验教学
- 6.4 以学生为主的实验教学
- 6.5 物理实验教学案例分析

教学目的和要求：

- 1.了解物理实验教学的功能；
- 2.熟悉实验教学培养学生的各种能力；
- 3.掌握实验教学的类型；
- 4.掌握实验教学的类型与方法；
- 5.掌握演示实验的观察指导及基本要求。

本章思政目标：

通过本章学习，培养学生实事求是的科学态度和科学家的科学探索精神。

重点：掌握演示实验教学的基本要求及观察指导；

难点：掌握边教学实验特点及基本要求。

第7章 中学物理物理概念教学

教学内容：

7.1 物理概念的特点

7.2 中学生学习物理概念中常见的问题

7.3 物理概念教学的一般过程

7.4 物理概念教学案例分析

教学目的和要求：

1.了解物理概念的特点；

2.熟悉中学生学习物理概念中常见的问题；

3.掌握物理概念教学的基本环节。

本章思政目标：

通过本章学习，培养学生理论联系实际意识，运用科学的教育理论进行教学设计。

重点：熟悉物理概念教学的基本环节；

难点：掌握物理概念的教学要求。

第8章 物理规律教学

教学内容：

8.1 物理规律教学的重要性

8.2 物理规律的特点

8.3 物理规律教学

8.4 物理规律教学案例与评析

教学目的和要求：

1.了解物理规律教学的重要性；

2.熟悉物理规律的特点；

3.掌握重点物理规律的教学要求；

4.掌握物理规律教学教学的基本环节。

本章思政目标：

通过本章学习，培养学生团结协作意识和克服困难探索规律的精神。

重点：熟悉物理规律教学教学的基本环节；

难点：掌握物理规律的教学要求。

第9章 物理练习教学

教学内容：

- 9.1 物理练习的形式
- 9.2 物理练习教学
- 9.3 物理练习教学案例与评析

教学目的和要求：

- 1.了解物理练习的作用；
- 2.掌握物理练习的形式；
- 3.掌握物理练习教学的要求和策略。

本章思政目标：

通过本章学习，培养学生理论联系实际意识和学以致用理念。

重点：掌握物理练习的形式和物理练习教学的程序；

难点：掌握物理练习教学的要求和策略。

第 10 章 物理复习教学

教学内容：

- 10.1 物理复习的作用
- 10.2 物理复习教学
- 10.3 物理复习教学案例与评析

教学目的和要求：

- 1.了解物理复习的作用；
- 2.掌握物理复习的种类与方法。

本章思政目标：

通过本章学习，让学生明白温故而知新的道理。

重点：掌握物理复习教学的种类和方法；

难点：掌握物理复习教学的要求。

第 11 章 中学物理学科教学评价

教学内容：

- 11.1 教育测量与评价的基本问题
- 11.2 中学物理学科教学评价的内容
- 11.3 中学物理学科教学评价方法

教学目的和要求：

- 1.知道教育测量与评价的基本问题；
- 2.明确中学物理学科教学评价的内容；
- 3.掌握中学物理学科教学评价方法。

本章思政目标：

通过本章学习培养学生用先进的教育理念进行教育评价的意识。

重点：掌握教学评价的内容教学评价方法；

难点：掌握中学物理学科教学评价方法。

第 12 章 物理教师的教学研究

教学内容：

12.1 中学物理教学研究的过程

12.2 掌握调查报告和教育教学论文的撰写格式

教学目的和要求：

1.熟悉中学物理教学研究的过程；

2.掌握调查报告和教育教学论文的撰写格式。

本章思政目标：

通过本章学培养学生教学研究的意识和探究精神。

重点：教学设计的行为呈现方式；

难点：学案的设计。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 掌握新课程改革的基本理念，理解课标的精神与内容；熟悉中学物理教学的目的和任务、中学物理学科内容和结构；了解物理课程资源的内涵，知道课程资源开发的途径，具有初步物理教学资源开发的能力。	1.新课程改革的基本理念； 2.课标的精神与内容； 3.中学物理教学的目的和任务； 4.中学物理学科内容和结构； 5.物理教学资源开发的能力。	课堂考勤，课程作业， 课堂参与，小组讨论， 教学设计，期末考试
课程目标 2： 了解先进的教育理念，熟悉中学物理教学过程的规律、原则、教育教学方法和教学手段等教学基本理论。知道物理学科特点和中学生学习心理，掌握中学物理教学设计的基本环节与内容，并具有初步应用于中学物理教学设计与实施的能力。	1.中学物理教学过程的规律原则； 2.教学基本方法等教学基本理论； 3.中学物理教学设计的基本环节与内容。	课堂考勤，课程作业， 课堂参与，小组讨论， 教学设计，期末考试
课程目标 3： 明确初中物理实验教学、概念教学、规律教学、复习教学、教师备课等具体教学问题的规律、特点	1.中学物理实验教学； 2.物理概念教学； 3.物理规律教学；	课堂考勤，课程作业， 课堂参与，小组讨论， 教学设计，期末考试

和要求,能对完成具体教学课题的教学设计,具有一定的理论和实践相结合的能力,掌握中学物理教学的基本教学技能,并能灵活运用到教学过程中。	4.物理复习教学; 5.物理练习教学。	
课程目标 4: 掌握正确的思想方法和研究问题的方法,不断提高方法论水平。具有专业发展意识,做反思型教师。同时通过本课程培养学生爱国情怀和物理科学素养,培养辩证唯物主义的世界观和方法论。	1.物理备课的方法步骤; 2.物理教学研究问题的方法。	课堂考勤,课程作业,课堂参与,小组讨论,教学设计,期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	期末考试 (30%)		过程考核 (40%)		平时考核 (30%)		
	题型	分值	教学设计 (20%)	微课 (20%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	说课	30	25	20	25	25	30
课程目标 2	说课	10	15	15	25	12	12
课程目标 3	说课	30	30	35	25	38	30
课程目标 4	说课	30	30	30	25	25	28
总分		100	100	100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	熟练掌握新课程改革的基本理念,理解课标的精神	掌握新课程改革的基本理念,理解课标的精神与内	基本掌握新课程改革的基本理念,理解课标的精神	不能掌握新课程改革的基本理念,理解课标的精神

	与内容;熟悉中学物理教学的目的和任务、中学物理学科内容和结构;非常了解物理课程资源的内涵,知道课程资源开发的途径,具有初步物理教学资源开发的能力。	容;熟悉中学物理教学的目的和任务、中学物理学科内容和结构;了解物理课程资源的内涵,知道课程资源开发的途径,具有初步物理教学资源开发的能力。	与内容;基本熟悉中学物理教学的目的和任务、中学物理学科内容和结构;基本了解物理课程资源的内涵,基本知道课程资源开发的途径,具有初步物理教学资源开发的能力。	与内容;不熟悉中学物理教学的目的和任务、中学物理学科内容和结构;不了解物理课程资源的内涵,不知道课程资源开发的途径,具有初步物理教学资源开发的能力。
课程目标 2	熟练掌握了解先进的教育理念,熟悉中学物理教学过程的规律、原则、教育教学方法和教学手段等教学基本理论。非常熟悉物理学科特点和中学生学习心理,掌握中学物理教学设计的基本环节与内容,并具有初步应用于中学物理教学设计与实施的能力。	掌握熟练掌握了解先进的教育理念,熟悉中学物理教学过程的规律、原则、教育教学方法和教学手段等教学基本理论。熟悉物理学科特点和中学生学习心理,掌握中学物理教学设计的基本环节与内容,并具有初步应用于中学物理教学设计与实施的能力。	基本掌握熟练掌握了解先进的教育理念,熟悉中学物理教学过程的规律、原则、教育教学方法和教学手段等教学基本理论。基本熟悉物理学科特点和中学生学习心理,基本掌握中学物理教学设计的基本环节与内容,基本具有初步应用于中学物理教学设计与实施的能力。	不能掌握熟练掌握了解先进的教育理念,熟悉中学物理教学过程的规律、原则、教育教学方法和教学手段等教学基本理论。不知道物理学科特点和中学生学习心理,不能掌握中学物理教学设计的基本环节与内容,不具有初步应用于中学物理教学设计与实施的能力。
课程目标 3	熟练掌握初中物理实验教学、概念教学、规律教学、复习教学、教师备课等具体教学问题的规律、特点和要求,能对完成具体教学课题的教学设计,完全具有一定的理论和实践相结合的能力。	掌握初中物理实验教学、概念教学、规律教学、复习教学、教师备课等具体教学问题的规律、特点和要求,能对完成具体教学课题的教学设计,具有一定的理论和实践相结合的能力。	基本掌握初中物理实验教学、概念教学、规律教学、复习教学、教师备课等具体教学问题的规律、特点和要求,能对完成具体教学课题的教学设计,基本具有一定的理论和实践相结合的能力。	没有掌握初中物理实验教学、概念教学、规律教学、复习教学、教师备课等具体教学问题的规律、特点和要求,能对完成具体教学课题的教学设计,不具有一定的理论和实践相结合的能力。

<p>课程目标 4</p>	<p>熟练掌握教学论正确的思想方法和研究问题的方法,不断提高方法论水平。非常具有具有专业发展意识和爱国情怀和物理科学素养,培养辩证唯物主义的世界观和方法论。</p>	<p>掌握教学论正确的思想方法和研究问题的方法,不断提高方法论水平。具有专业发展意识和爱国情怀和物理科学素养,培养辩证唯物主义的世界观和方法论。</p>	<p>基本掌握教学论正确的思想方法和研究问题的方法,不断提高方法论水平。基本具有专业发展意识和爱国情怀和物理科学素养,培养辩证唯物主义的世界观和方法论。</p>	<p>不能掌握教学论正确的思想方法和研究问题的方法,不断提高方法论水平。不具有专业发展意识和爱国情怀和物理科学素养,培养辩证唯物主义的世界观和方法论。</p>
----------------------	--	--	--	---

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 魏华, 王运淼, 杨清源. 中学物理教材分析(第一版)[M], 北京:高等教育出版社, 2016.
- [2] 阎金铎. 中学物理教法(第一版)[M], 北京:北京师范大学出版社, 1998.
- [3] 高中物理新课程 中学物理课程标准与教材分析[M], 北京:科学出版社, 2012.
- [4] 人教版新教材解读与教学[M], 北京:科学出版社, 2012.
- [5] 许国梁. 中学物理教学法(第一版)[M], 北京:高等教育出版社, 1996.
- [6] 安忠, 刘炳升. 中学物理实验教学研究(第一版)[M], 北京:高等教育出版社, 1985.
- [7] 封小超, 王力邦. 物理课程与教学论(第二版)[M], 北京:科学出版社, 2006.
- [8] 魏日升, 张宪魁. 新课程中学物理教教材教法与实验(第三版)[M], 北京:北京师范大学出版社, 2006.

(二) 网络教学资源

- [1] 北京师范大学慕课网址
<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002012029>
- [2] 陕西师范大学慕课网址
<https://www.icourse163.org/course/SNNU-1206635809>
- [3] 上海师范大学慕课网址
<https://www.icourse163.org/course/SHNU-1003382019>

撰写人: 王莉华, 王霄萍

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《电工原理》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：电工原理（Principles of electrotechnics）

课程代码：20050111001

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末开卷考试（60%）

先修课程：高等数学、大学物理

选用教材：《电工学》，秦曾煌主编，高等教育出版社，2009 年

二、课程简介

《电工原理》是物理学专业的专业选修基础课程，涵盖了电工学科的基本知识、基础理论和基本的实践技能。其主要内容包括：电路的基本概念与基本定律、电路的分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、磁路与铁心线圈电路、交流电动机等。通过对《电工学》的学习，一方面可以为学习《模拟电子技术》等后续课程准备必要的基础知识，另一方面也对电工技术的应用和发展概况有一个比较全面的了解，为今后从事相关的工程技术工作和科学研究打下一定的理论基础和实践基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解电工学的发展历史和相关物理学家的生平事迹，学习电工学研究者不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解电工学最新研究动态及应用前景，理解电工学在生产实践中的重要应用。系统掌握电工学的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决以后工作中的电路的基本问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：深刻理解电工学的知识体系结构，熟练应用电工学分析方法等工具分析和研究电工学问题，掌握应用电工学知识解决物理学科问题的方法。（支撑毕业要求 3.3）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学			
	1.师德规范			3.学科素养			
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4
电工原理	L			M		M	
课程目标 1	L						
课程目标 2				M			
课程目标 3						M	

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解电工学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉电工学的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 了解电工学最新研究动态及应用前景，理解电工学在生产实践中的重要应用。系统掌握电工学的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决实际生活中的电工学的基本问题。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生了解电工学的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对电工学基本知识的掌握和理解，培养学生解决中学物理教学中的基本电磁问题的能力。
课程目标 3： 深刻理解电工学的知识体系结构，熟练应用电工学分析方法等工具分析和研究电工学问题，掌握应用电工学知识解决物理学科问题的方法。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环节强化学生处理电工学中一些基本问题的能力，进而掌握解决电工学学科问题的方法。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 电路的基本概念与基本定律	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	4
第2章 电路的分析方法	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2	7
第3章 电路的暂态分析	课堂讲授，自主学习	课程目标 2	5

第4章 正弦交流电路	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	8
第5章 三相电路	课堂讲授, 课下调研, 自主学习	课程目标 3	4
第6章 磁路与铁心线圈电路	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目 1, 2, 3	5
第7章 交流电动机	课堂讲授, 课下调研	课程目标 1, 3	3
总学时			36

(二) 课程具体内容

第1章 电路的基本概念与基本定律

教学内容:

- 1.1 电路的作用与组成部分
- 1.2 电路模型
- 1.3 电压和电流的参考方向
- 1.4 欧姆定律
- 1.5 电源有载工作、开路与短路
- 1.6 基尔霍夫定律
- 1.7 电路中电位的概念及计算

教学目的和要求:

- 1.了解电路的作用与组成;
- 2.理解电路模型的概念以及理想电路元件的电压电流关系;
- 3.理解电压与电流参考方向的意义, 能对元件的电源或负载性质进行判断;
- 4.理解电路基本定律(基尔霍夫定律)并能正确应用;
- 5.了解电源的有载工作、开路与短路状态, 理解电功率和额定值的概念及意义;
- 6.掌握分析与计算简单直流电路和电路中各点电位的方法。

本章思政目标:

通过讲解基尔霍夫发现基尔霍夫定律, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 电路模型的概念, 理想元件的电压电流关系; 电压电流的参考方向及电位参考点的概念; 基尔霍夫电流定律(KCL)与电压定律(KVL)及其适应性; 功率吸收与发出及元件电源与负载性质的判断; 电位的计算;

难点: 基尔霍夫电流定律(KCL)与电压定律(KVL); 电位的计算。

第2章 电路的分析方法

教学内容:

- 2.1 电阻串并联连接的等效变换
- 2.2 电阻星形联结与三角形联结的等效变换
- 2.3 电源的两种模型及其等效变换

- 2.4 支路电流法
- 2.5 结点电压法
- 2.6 叠加定理
- 2.7 戴维宁定理与诺顿定理
- 2.8 受控电源电路的分析*
- 2.9 非线性电阻电路的分析*

教学目的和要求:

- 1.掌握支路电流法、结点电压法、叠加定理、等效电源定理（戴维宁定理、诺顿定理）分析电路的方法；
- 2.理解实际电源的两种电路模型及其等效变换；
- 3.了解受控源的概念及含受控源电路的分析方法；
- 4.了解非线性电阻元件的伏安特性及其静态电阻与动态电阻的概念，了解简单非线性电阻电路的图解分析法。

重点: 电路分析常用的分析方法：支路电流法、结点电压法、等效变换法；线性电路的基本定理：叠加定理、等效电源定理（戴维宁定理、诺顿定理）；实际电源两种电路模型间的等效变换；

难点: 叠加定理；戴维宁定理；实际电源两种电路模型的等效变换。

第3章 电路的暂态分析

教学内容:

- 3.1 电感元件与电容元件
- 3.2 储能元件和换路定则
- 3.3 RC 电路的响应
- 3.4 一阶线性电路暂态分析的三要素法
- 3.5 微分电路与积分电路
- 3.6 RL 电路的响应*

教学目的和要求:

- 1.理解电阻元件是耗能元件，而电感元件和电容元件是储能元件；
- 2.理解电路暂态过程产生的原因和换路定则的理论依据；
- 3.会用换路定则确定 RC 电路和 RL 电路的响应的初始值；
- 4.会分析计算 RC、RL 电路的响应；
- 5.会用三要素法分析计算 RC 电路和 RL 电路的响应；
- 6.理解利用电容器充放电原理，在一定条件下使 RC 电路成为微分电路和积分电路，并把矩形脉冲变换为尖顶波和锯齿波。

重点: 换路的概念、电路暂态过程产生的原因；换路定则，初始值与稳态值的计算；RC、RL电路的零输入响应、零状态响应及全响应；一阶线性电路暂态分析的三要素法；微分电

路与积分电路；

难点：换路定则，初始值与稳态值的计算；一阶线性电路暂态分析的三要素法。

第4章 正弦交流电路

教学内容：

- 4.1 正弦电压与电流
- 4.2 正弦量的相量表示法
- 4.3 单一参数的交流电路
- 4.4 电阻、电感与电容元件串联的交流电路
- 4.5 阻抗的串联与并联
- 4.6 复杂正弦交流电路的分析与计算*
- 4.7 谐振电路
- 4.8 功率因素的提高
- 4.9 非正弦周期电压和电流*

教学目的和要求：

- 1.理解正弦交流电的基本概念；
- 2.掌握 RLC 单一元件交流电路及其串联交流电路的分析计算方法；
- 3.理解用相量形式的欧姆定律和基尔霍夫定律分析计算简单交流电路的方法；
- 4.了解谐振电路；
- 5.了解功率因素提高的意义和简单方法；
- 6.了解非正弦周期信号电路的分析方法。

本章思政目标：

通过介绍物理学家基尔霍夫的科学研究经历，培养学生的科学创新意识。

重点：正弦交流电的几种不同表示方法；RLC单一元件交流电路及串联交流电路的电压与电流的关系，功率与能量的关系；RLC串联与并联电路的谐振条件和谐振特征；

难点：RLC 串联交流电路的电压与电流的关系，功率与能量的关系；RLC 串联与并联电路的谐振条件和谐振特征。

第5章 三相电路

教学内容：

- 5.1 三相电压
- 5.2 负载星形联结的三相电路
- 5.3 负载三角形联结的三相电路
- 5.4 三相功率

教学目的和要求：

- 1.了解三相对称电源的基本概念；
- 2.掌握三相四线制电路中单相负载及三相负载的连接方法，了解中性线的作用；

3.掌握相电压与线电压、相电流与线电流在对称和不对称三相电路中的相互关系；

4.掌握对称和不对称三相电路电压、电流和功率的计算方法。

重点：三相对称电源线电压与相电压大小与相位的关系，三相负载对称的概念及负载的连接方式，三相对称负载电路的特点及其分析计算方法；三相功率的计算方法；

难点：三相对称电源线电压与相电压大小与相位的关系。

第6章 磁路与铁心线圈电路

教学内容：

6.1 磁路及其分析方法

6.2 交流铁心线圈电路

6.3 变压器

6.4 电磁铁*

教学目的和要求：

1.了解磁性材料的磁性能以及磁路中几个基本物理量的意义和单位；

2.了解分析磁路的基本定律；

3.理解铁心线圈电路中的电磁关系、电压电流关系以及功率与能量问题；

4.了解变压器的基本构造、工作原理、铭牌数据、外特性和绕组的同极性端，掌握其电压、电流、阻抗的变换功能；

5.了解电磁铁的吸力以及交流电磁铁与直流电磁铁的同异。

本章思政目标：

通过讲解中国古代的四大发明之一指南针“司南”，培养学生的爱国情怀和民族自豪感。

重点：磁性材料的特性；磁路的分析方法；交流铁心线圈电路；变压器的电压变换、电流变换和阻抗变换的作用；变压器的绕组极性及其同极性端的判别方法；

难点：磁路的分析方法。

第7章 交流电动机

教学内容：

7.1 三相异步电动机的构造

7.2 三相异步电动机的转动原理

7.3 三相异步电动机的电路分析

7.4 三相异步电动机的转矩与机械特性

7.5 三相异步电动机的起动、调速、制动

7.6 三相异步电动机的铭牌数据

7.7 三相异步电动机的选择

7.8 单相异步电动机*

教学目的和要求：

1.了解三相异步电动机的基本构造、转动原理和机械特性，掌握起动和反转的方法，了解

调速和制动的的方法；

- 2.理解三相异步电动机的铭牌数据的意义；
- 3.了解单相异步电动机的构造、原理和用途。

本章思政目标：

通过讲解电磁感应的发现历史和发现过程，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：三相异步电动机的转动原理、机械特性、起动；

难点：三相异步电动机的转动原理。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 了解电工学的发展历史和相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	1.电工学的发展历程； 2.电工学发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤，随堂练习，章节测试，期末考试
课程目标 2： 了解电工学最新研究动态及应用前景，理解电工学在生产实践中的重要应用。系统掌握电工学的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决实际生活中的电工学的基本问题。	1.电工学的基本知识，基本概念，基本理论； 2.应用基本知识解决中学物理中基本问题； 3.电工学最新研究动态及实践应用。	课堂考勤，随堂练习，章节测试，期末考试
课程目标 3： 深刻理解电工学的知识体系结构，熟练应用电工学分析方法等工具分析和研究电工学问题，掌握应用电工学知识解决物理学科问题的方法。	1.电工学的知识体系框架； 2.应用电工学知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤，课后作业，期末考试

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)		
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤(10%)	作业(10%)	其它测评 (20%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		10

	选择题	2				
课程目标 2	填空题	18	46	25	100	90
	选择题	18				
	判断题	10				
课程目标 3	计算题	30	50	50	100	
	综合题	20				
总分		100	100	100	100	100

备注：其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解电工学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	了解电工学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	基本了解电工学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。	不了解电工学的发展历史和 Related 物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握电工运动的基本知识, 基本规律, 能非常熟练应用电工学知识解决中学电工基本问题。	系统掌握电工运动的基本知识, 基本规律, 能熟练应用电工学知识解决中学电工基本问题。	基本掌握电工运动的基本知识, 基本规律, 能够应用电工学知识解决中学电工基本问题。	没有掌握电工运动的基本知识, 基本规律, 不能应用电工学知识解决中学电工基本问题。
课程目标 3	深刻理解电工学知识体系结构, 扎实掌握电工学知识解决物理学科问题的方法。	理解电工学知识体系结构, 掌握电工学知识解决物理学科问题的方法。	基本理解电工学知识体系结构, 基本掌握电工学知识解决物理学科问题的方法。	不能理解电工学知识体系结构, 没有掌握电工学知识解决物理学科问题的方法。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 郭木森. 电工学(第三版)[M], 北京:高等教育出版社, 2010.
- [2] 方厚辉. 电工技术(电工学 I)[M], 北京:北京邮电大学出版社, 2010.
- [3] 邱关源. 电路(第五版)[M], 北京:高等教育出版社, 2009.
- [4] 唐介. 电机与拖动(第三版)[M], 北京:高等教育出版社, 2014.
- [5] 许晓峰. 电机与拖动基础[M], 北京:高等教育出版社, 2012.

（二）网络教学资源

[1] 中南大学电工学慕课

<https://www.icourse163.org/course/CSU-1002481001>

[2] 哈尔滨工业大学电工学慕课

<https://www.icourse163.org/course/HIT-1001998009>

[3] 东北大学电工学慕课

<https://www.icourse163.org/course/NEU-1002083015>

撰写人：张松峰，张立恒

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《电工原理实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称： 电工原理实验（Electrical principle experiments）

课程代码： 20050111002

课程类别： 专业选修

适用专业： 物理学

学时学分： 18 学时（1 学时/周），0.5 学分

考核方式： 过程性考核（60%）+期末考试（40%）

先修课程： 普通物理实验、电工原理

选用教材： 《电工实验指导书讲义》，自编

二、课程简介

《电工原理实验》是一门面向理科物理类专业开设的选修基础实验课，电工原理实验作为科学实验的基础实验，其研究方法、观察和分析手段、及各种仪器设备均已被广泛地应用在自然科学和工程技术的各个领域。因此作为基础实验课，它既能让学生通过实验学习到科学实验的基础知识，又能使学生在实验方法的考虑、测量仪器的选择、实验误差的分析中受到训练，并为学生进行后续实验打下基础。

三、课程实验目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1： 养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2： 熟练掌握实验仪器设备及基本仪表的使用，并培养学生观察、操作及创造等基本实验能力，提高学生发现问题、分析问题及解决问题能力，养成严肃认真、实事求是的科学态度和严谨的工作作风。（支撑毕业要求 3.4）

课程目标 3： 具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。（支撑毕业要求 8.1）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展		
	1.师德规范			3.学科素养				8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3

电工原理实验	L						M	M		
课程目标 1	L									
课程目标 2							M			
课程目标 3								M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	通过课堂讲授、学生查阅资料、实验操作等环节使学生养成辩证唯物主义世界观，良好的工作作风和实验习惯。
课程目标 2： 熟练掌握实验仪器设备及基本仪表的使用，并培养学生观察、操作及创造等基本实验能力，提高学生发现问题、分析问题及解决问题能力，养成严肃认真、实事求是的科学态度和严谨的工作作风。	通过学生预习、课堂讲授、学生操作、实验数据处理等环节强化学生对电工原理实验的基本知识、基本原理、测量手段、测量方法，掌握和理解有效数字的运算和数据的处理的方法的能力。
课程目标 3： 具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	通过实验操作、学生讨论等环节培养学生沟通技巧及合作意识。

四、课程实验教学内容

（一）实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	每组人数	支撑的课程目标
1	电路元件伏安特性的测绘	3	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 1、2、3
2	电位、电压的测定及电路电位图的绘制	1.5	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
3	基尔霍夫定律的验证	1.5	验证性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
4	戴维南定理和诺顿定理的验证	3	验证性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
5	RC 一阶电路的响应测试	3	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 1、2、3

6	用三表法测量电路等效参数	3	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
7	三相交流电路电压、电流的测量	3	综合性	专业基础	1-2 人	课程目标 1、2、3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他。

（二）实验内容和基本要求

实验一 电路元件伏安特性的测绘

教学内容：

- 1.测定线性电阻的伏安特性
- 2.测定非线性元件（白炽灯泡、半导体二极管、稳压二极管）的伏安特性

教学目的和要求：

- 1.学会识别常用电路元件的方法；
- 2.掌握线性电阻、非线性电阻伏安特性的测绘；
- 3.掌握直流电工仪表和设备的使用方法。

本章思政目标：

理论联系实际，通过电路元件伏安特性的测定方法，自己动手设计实验了解并能解决生活中遇到的电路问题，培养学生的创新意识和工匠精神。

重点：测定线性电阻的伏安特性；测定非线性元件（白炽灯泡、半导体二极管、稳压二极管）的伏安特性；

难点：伏安特性曲线的绘制。

实验二 电位、电压的测定及电路电位图的绘制

教学内容：

- 1.选定参考点，测量各点的电位值及相邻点之间的电压值
- 2.绘制电位图

教学目的和要求：

- 1.验证电路中电位的相对性、电压的绝对性；
- 2.掌握电路电位图的绘制方法。

重点：测量各点的电位值及相邻点之间的电压值，电路电位图的绘制；

难点：电路电位图的绘制。

实验三 基尔霍夫定律的验证

教学内容：

- 1.根据电路图连接电路，调整电压值
- 2.测量电路支路电流值及各元件两端电压值

教学目的和要求：

- 1.验证基尔霍夫定律的正确性，加深对基尔霍夫定律的理解；
- 2.学会用电流插头、插座测量各支路电流。

重点：测量电路支路电流值及各元件两端电压值；

难点：测量电路支路电流值及各元件两端电压值。

实验四 戴维南定理和诺顿定理的验证

教学内容：

- 1.测定电路的开路电压、短路电流，计算等效内阻
- 2.验证戴维南定理和诺顿定理

教学目的和要求：

- 1.验证戴维南定理和诺顿定理的正确性，加深对该定理的理解；
- 2.掌握测量有源二端网络等效参数的一般方法。

重点：验证戴维南定理和诺顿定理的正确性；

难点：验证戴维南定理和诺顿定理的正确性。

实验五 RC 一阶电路的响应测试

教学内容：

- 1.观察方形波信号激励，并记录电压值
- 2.连接电路，观察响应信号，得出时间常数
- 3.通过改变参数，观察波形图变化并记录

教学目的和要求：

- 1.测定 RC 一阶电路的零输入响应、零状态响应及完全响应；
- 2.掌握电路时间常数的测量方法；
- 3.掌握有关微分电路和积分电路的概念；
- 4.进一步学会用示波器观测波形。

本章思政目标：

了解实验设计的巧妙性和严谨性，培养严谨的工匠精神。

重点：电路时间常数的测量方法；观测波形变化的规律；

难点：电路时间常数的测量方法。

实验六 用三表法测量电路等效参数

教学内容：

- 1.测量白炽灯、电感线圈和电容器的电压、电流和功率值
- 2.测量电感线圈和电容器串、并联的电压、电流和功率值
- 3.用串、并试验电容法判别负载性质的正确性

教学目的和要求：

- 1.学会用交流电压表、交流电流表和功率表测量元件的交流等效参数的方法；
- 2.学会功率表的接法和使用。

重点：用交流电压表、交流电流表和功率表测量元件的交流等效参数；

难点：用交流电压表、交流电流表和功率表测量元件的交流等效参数。

实验七 三相交流电路电压、电流的测量

教学内容：

- 1.三相负载作星形连接，测定线、相电压和电流以及中线电流和电压
- 2.三相负载作三角形联接，测定线、相电压及电流

教学目的和要求：

- 1.掌握三相负载作星形联接、三角形联接的方法，验证这两种接法下线、相电压及线、相电流之间的关系；
- 2.充分理解三相四线供电系统中中线的作用。

本章思政目标：

掌握测量线、相电压和电流的方法，了解中国发电、输电的能力及发展前景，培养学生的民族自豪感和爱国主义精神。

重点：三相负载作星形连接，测定线、相电压和电流以及中线电流和电压；三相负载作三角形联接，测定线、相电压及电流；

难点：三相负载作星形连接，测定线、相电压和电流以及中线电流和电压；三相负载作三角形联接，测定线、相电压及电流。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	1.实验操作习惯； 2.实验态度。	实验报告，期末考试
课程目标 2： 熟练掌握电工实验技能，即培养安装、调试和操作实验装置的技能，设计实验步骤、独立操作、正确测量、分析现象、判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	1.学生的实际动手能力； 2.学生安装、调试和操作实验装置的能力； 3.学生设计实验步骤、分析实验现象、判断实验故障判断能力。	实验报告，期末考试，实验操作

课程目标 3: 具有团队合作意识, 具有良好的合作精神, 掌握团队合作技巧, 能够有效与团队成员沟通。	1.学生的实际操作中合作能力; 2.学生实验操作中沟通能力。	实验操作
--	-----------------------------------	------

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定				
	操作测试 (40%)			平时成绩 (60%)	
	题型	分值	期末考试(40%)	实验操作 (30%)	实验报告 (30%)
课程目标 1	实验操作	10	10		20
课程目标 2	简答题	10	90	50	80
	实验操作	65			
	数据处理	15			
课程目标 3				50	
总分		100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	具备非常正确的辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和的实验习惯。	具备正确的辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和的实验习惯。	基本具备正确的辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和的实验习惯。	不具备辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 工作作风和的实验习惯。
课程目标 2	非常熟练掌握常用基本电工仪器的基本测量方法。非常熟练掌握有效数字的运	熟练掌握常用基本电工仪器的基本测量方法。熟练掌握有效数字的运算和数据的	基本熟练掌握常用基本电工仪器的基本测量方法。基本掌握基本的	不熟练掌握常用基本电工仪器的基本测量方法。不能掌握基本的有效数字

	算和数据的处理的方法。	处理的方法。	有效数字的运算和数据的处理的方法。	的运算和数据的处理的方法。
课程目标 3	熟练掌握电工实验技能，熟练掌握安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。	掌握电工实验技能，熟练掌握安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。	基本掌握电工实验技能，熟练掌握安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。	未能掌握电工实验技能，熟练掌握安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 程耕国. 电路实验指导书[M], 武汉:武汉理工大学出版社, 2001.
 [2] 秦曾煌. 电工学(上册)[M], 北京:高等教育出版社, 2000.
 [3] 王瑜节. 电子技术实验指导书[M], 贵阳:贵州科技出版社, 2004.

（二）网络教学资源

- [1] 哈尔滨工业大学电工学实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/HIT-1206326801>
 [2] 北京理工大学电工电子技术实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/BIT-1002843010>

撰写人：张松峰，张立恒

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《模拟电子技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：模拟电子技术（Analogy electronic technology）

课程代码：20050111004

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：54 学时（3 学时/周），3 学分

考核方式：过程性考核（30%）+期末闭卷考试（70%）

先修课程：高等数学、电路

选用教材：《模拟电子技术》(第六版)，童诗白主编，高等教育出版社，2018 年，“十三五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《模拟电子技术》是物理学专业的专业选修基础课程，是研究模拟信号、模拟电路、在模拟电路中如何处理模拟信号的基础课程，主要内容包括常用半导体器件、基本放大电路、多级放大电路、集成运算放大电路、放大电路中的反馈、信号的运算和处理、波形的发生和信号的转换、功率放大电路、直流电源。学好《模拟电子技术》，为学习后续其它相关课程和专业知识以及毕业后从事工程技术工作打下理论与实践基础。学生在学习完本课程后，初步具有读懂电子设备的电气原理图并对主要环节进行定性和定量的分析和估算的能力。同时也了解和熟练使用一些常用的电工电子设备和电路仿真的基本技能。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解模拟电子技术的发展历史和相关电子领域科学家的生平事迹，学习电子领域科学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解模拟电子技术最新研究动态及应用前景，理解模拟电子技术在生产实践中的重要应用。系统掌握电子技术的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中相关基本问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：深刻理解模拟电子技术的知识体系结构，熟练应用微观理论和微积分等工具分析和研究模拟电子技术问题，掌握应用模拟电子技术知识解决问题的方法。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4: 激发学生探索电子技术问题的热情, 培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。(支撑毕业要求 3.4)

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
模拟电子技术	L						M		M	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3									M					
课程目标 4										L				

说明: H(高)、M(中)、L(低)表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级, 空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 了解模拟电子技术的发展历史和相关电子领域科学家的生平事迹, 学习电子领域科学家不畏艰险, 追求真理的钻研精神, 培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授, 课下调研, 查阅资料等环节使学生熟悉模拟电子技术的发展历史, 并了解相关电子领域科学家的生平事迹。
课程目标 2: 了解模拟电子技术最新研究动态及应用前景, 理解模拟电子技术在生产实践中的重要应用。系统掌握电子技术的基本知识、基本概念和基本理论, 熟练应用所学知识解决中学物理教学中相关基本问题。	通过课堂讲授, 课下调研, 随堂测试, 期中测试等环节, 使学生了解模拟电子技术的最新研究动态和生产实践中的应用, 强化学生对电子技术基本知识的掌握和理解, 培养学生解决中学物理教学中的基本电子技术问题的能力。
课程目标 3: 深刻理解模拟电子技术的知识体系结构, 熟练应用微观理论和微积分等工具分析和研究模拟电子技术问题, 掌握应用模拟电子技术知识解决问题的方法。	通过课堂讲授, 作业训练, 期中测试等环节强化学生应用微观理论和微积分等工具处理模拟电子技术中一些基本问题的能力, 进而掌握解决问题的方法。
课程目标 4: 激发学生探索电子技术问题的热情, 培养学生的科学思维方法、创新意识	通过课堂讲授, 课下调研, 查阅资料等环节激发学生探索电子技术问题的热情, 进而

和初步的科学研究能力。	培养学生科学思维方法，创新意识和初步的科学探究能力。
-------------	----------------------------

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
绪论	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	2
第 1 章 常用半导体器件	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 4	7
第 2 章 基本放大电路	课堂讲授, 课下调研	课程目标 2, 4	9
第 3 章 多级放大电路	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	6
第 4 章 集成电路运算放大器	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	2
第 5 章 放大电路的频率响应	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	2
第 6 章 放大电路中的反馈	课堂讲授, 自主学习	课程目标 2, 4	7
第 7 章 信号的运算与处理	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2, 4	6
第 8 章 波形发生和信号的转换	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	6
第 9 章 功率放大电路	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	4
第 10 章 直流电源	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	3
总学时			54

(二) 课程具体内容

绪论

教学内容:

- 0.1 电信号
- 0.2 电子信息系统
- 0.3 模拟电子技术基础课程

教学目的和要求:

1. 了解什么是电信号、模拟和数字信号;
2. 了解电子系统有哪些部分组成, 各部分的作用;
3. 了解模拟电子技术基础课程的特点。

本章思政目标:

通过讲解电子领域科学家图灵发明图灵机, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 电子系统的组成;

难点：电子系统的组成。

第 1 章 常用半导体器件

教学内容：

- 1.1 半导体的特性
- 1.2 半导体二极管
- 1.3 双极性三极管
- 1.4 场效应管三极管

教学目的和要求：

1.了解这些器件的基本结构，理解它们的工作原理和主要参数，掌握它们的外特性，能正确选择和使用这些器件。

本章思政目标：

通过介绍中国古代的“烽火”传递信号，培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点：二极管、三极管、N 沟道结型和绝缘栅型增强型场效应管的外特性、主要参数的物理意义；

难点：半导体中载流子的运动以及由载流子的运动而阐述的半导体二极管、晶体管和场效应管的工作原理。

第 2 章 基本放大电路

教学内容：

- 2.1 放大的概念
- 2.2 单管共发射极放大电路
- 2.3 放大电路的主要技术指标
- 2.4 放大电路的基本分析方法
- 2.5 工作点的稳定问题
- 2.6 放大电路的三种基本组态
- 2.7 场效应管放大电路
- 2.8 多级放大电路
- 2.9 放大电路的频率响应（介绍）

教学目的和要求：

- 1.理解共射极单管放大电路的基本结构和工作原理；
- 2.掌握静态工作点的估算方法和动态分析时利用简化微变等效电路的分析方法，能正确理解电压放大倍数、输入电阻、输出电阻的概念和对它们进行计算；
- 3.理解射极输出器的基本特点。了解场效应管放大电路的组成、工作原理、静态和动态分析。

重点：基本放大电路的工作原理、分析计算方法、特点和应用；

难点：放大电路的图解分析法。

第3章 多级放大电路

教学内容:

- 3.1 多级放大电路的耦合方式
- 3.2 多级放大电路的动态分析（简介）
- 3.3 直接耦合放大电路

教学目的和要求:

- 1.掌握以下基本概念和定义：零点漂移与温度漂移，共模信号与共模放大倍数，差模信号与差模放大倍数，共模抑制比；
- 2.掌握各种耦合方式的优缺点，能够正确估算多级放大电路的 A_u 、 R_i 和 R_o ；
- 3.掌握双端输入差动放大电路静态工作点和放大倍数的计算方法，理解单端输入放大电路静态工作点和放大倍数的计算方法，了解共模抑制比的意义及计算方法。了解互补输出级的组成、工作原理；
- 4.了解交越失真和消除交越失真的互补输出级的工作原理。

本章思政目标:

通过讲解中国古代的四大发明之一指南针“司南”，培养学生的爱国情怀和民族自豪感。

重点: 多级放大电路的耦合方式及其特点，多级放大电路的动态参数与组成它的各级电路的关系，差分放大电路工作原理及动态参数的计算；

难点: 组成多级放大电路的各级电路的输入电阻和输出电阻对多级放大电路动态参数的影响；差分放大电路静态工作点及动态参数的计算。

第4章 集成电路运算放大器

教学内容:

- 4.1 集成放大电路的特点
- 4.2 集成运放的基本组成部分（简介）
- 4.3 集成运放的典型电路
- 4.4 集成运放的主要技术指标（介绍）
- 4.5 理想集成运放
- 4.6 各类集成运放的性能特点（介绍）
- 4.7 集成运放使用中的问题

教学目的和要求:

1.了解集成放大电路的特点、通用型集成运放的四个组成部分及集成运放的电压传输特性；

理解电流源电路的组成、工作原理及其在集成运放中的应用；

- 2.学会读懂集成运放电路的主要部分；
- 3.了解集成运放主要性能指标的物理意义；
- 4.学会根据需求选用合适的集成运放。

本章思政目标：

通过讲解集成电路的发展历史和发展过程，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：通用型集成运放的四个组成部分及其作用、集成运放的主要性能指标及其物理意义、根据需求合理选用集成运放；

难点：电流源电路的组成、工作原理及其在集成运放中的应用。

第 5 章 放大电路的频率响应

教学内容：

5.1 频率响应概述

5.2 单管放大电路频率响应

5.3 多级放大电路频率响应

教学目的和要求：

1.掌握下限频率、上限频率、通频带定义，了解晶体管的高频等效电路，会计算单极管共射放大电路的 f_H 、 f_L ，学会从放大倍数的表达式求解其波特图和由波特图求解放大倍数的方法；

2.了解多级放大电路的频率响应与组成它的各级放大电路频率响应的关系和求解多级放大电路截止频率的方法。

本章思政目标：

通过讲解科学家贝尔的伟大贡献，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：分析放大电路的频率响应，把放大电路等效为 RC 高通和 RC 低通电路的过程；

难点：RC 高通电路和 RC 低通电路的频率响应的分析方法。

第 6 章 放大电路中的反馈

教学内容：

6.1 反馈的基本概念

6.2 负反馈对放大电路性能的影响

6.3 负反馈放大电路的分析计算

6.4 负反馈放大电路的自激振荡（介绍）

教学目的和要求：

1.掌握“三会”：会判断交流负反馈种类；

2.会根据放大电路的要求连线；

3.会计算闭环电压放大倍数；

4.掌握负反馈对放大电路性能的影响，了解多级负反馈放大器的稳定问题。

重点：四种反馈放大电路的性质和类型的判断、深度负反馈条件下的放大倍数；

难点：估算深度负反馈条件下的放大倍数。

第 7 章 信号的运算与处理

教学内容：

- 7.1 比例运算电路
- 7.2 求和电路
- 7.3 积分和微分电路
- 7.4 有源滤波器

教学目的和要求：

- 1.掌握运算电路的特征；
- 2.能够运用“虚短”和“虚地”的概念分析各种运算电路输入电压和输出电压的运算关系，能够根据需要合理选择电路；
- 3.掌握比例、加减、积分电路的工作原理及运算关系，了解微分、乘除、对数和指数电路的工作原理及运算关系；
- 4.了解有源滤波器的工作原理和分析方法，学会识别有源滤波电路。

本章思政目标：

通过讲解科学家弗莱明的伟大贡献，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：掌握比例、加减、积分运算电路的工作原理和运算关系。利用“虚短”和“虚断”的概念分析各种运算电路输出电压和输入电压运算关系的方法；

难点：低通、高通、带通和带阻滤波电路的基本组成和主要性能指标的意义。

第 8 章 波形发生和信号的转换

教学内容：

- 8.1 正弦波振荡电路的分析方法
- 8.2 电压比较器

教学目的和要求：

- 1.掌握电路产生正弦波振荡的幅值和相位条件，并能够根据相位平衡条件正确判断电路是否可能产生正弦波振荡；
- 2.掌握 RC 桥式正弦波振荡电路的组成、起振条件和振荡频率 f_0 ，了解变压器反馈式、电容反馈式、电感反馈式和石英晶体正弦波振荡电路；
- 3.掌握过零比较器、单限电压比较器、滞回比较器的工作原理和电压传输特性；
- 4.理解矩形波发生器、三角波发生器及锯齿波发生器的工作原理及电路组成。

本章思政目标：

通过讲解科学家麦克斯韦的伟大贡献，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：正弦波振荡的条件、正弦波振荡电路的组成及电路产生正弦波振荡可能性的判断方法，桥式正弦波振荡电路的工作原理、振荡频率和起振条件；电压比较器电压传输特性的分析方法；

难点：正弦振荡电路的组成、工作原理、振荡频率及应用；电压比较器的结构和工作原理。

第 9 章 功率放大电路

教学内容：

- 9.1 功率放大电路的主要特点
- 9.2 互补对称式功率放大电路

教学目的和要求：

- 1.掌握下列概念：晶体管的甲类、乙类和甲乙类工作状态，最大输出功率，转换效率；
- 2.了解功率放大电路的组成原则，掌握 OCL、OTL 电路的工作原理，并了解其它类型功率放大电路的特点；
- 3.正确估算 OCL、OTL 功率放大电路的最大输出功率和效率，了解功放管的选择方法；
- 4.了解集成功率放大电路的工作原理。

本章思政目标：

通过讲解科学家雅可比的伟大贡献，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：乙类、甲乙类互补对称功率放大电路的输出功率和效率的计算；

难点：功率放大电路的工作原理及计算分析。

第 10 章 直流电源

教学内容：

- 10.1 小功率整流滤波电路
- 10.2 串联反馈式稳压电路
- 10.3 串联开关式稳压电路

教学目的和要求：

- 1.理解直流电源的组成及各部分的作用；
- 2.理解单相半波整流电路和桥式整流电路的工作原理、波形分析、输出电压和电流平均值的估算、整流二极管的选择；
- 3.理解滤波电路工作原理，能够估算电容滤波电路输出电压平均值；
- 4.掌握稳压管稳压电路的工作原理，能够合理选择限流电阻；
- 5.理解串联型稳压电路的工作原理，能够估算输出电压的调节范围；
- 6.了解集成稳压器的的工作原理及使用方法。

本章思政目标：

通过讲解中国现代青年科学家曹阳的伟大贡献，培养学生的爱国情怀和民族自豪感。

重点：整流、滤波及稳压电路的工作原理、重要参数的计算；

难点：整流二极管、滤波电容、稳压二极管的参数计算以及输出电压调节范围的计算。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
------	------	------

<p>课程目标 1: 了解模拟电子技术的发展历史和相关电子领域科学家的生平事迹,学习电子领域科学家不畏艰险,追求真理的钻研精神,培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。</p>	<p>1.模拟电子技术的发展历程; 2.模拟电子技术发展史中相关电子领域科学家的贡献内容。</p>	<p>课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试</p>
<p>课程目标 2: 了解模拟电子技术最新研究动态及应用前景,理解模拟电子技术在生产实践中的重要应用。系统掌握电子技术的基本知识、基本概念和基本理论,熟练应用所学知识解决中学物理教学中相关基本问题。</p>	<p>1.模拟电子技术的基本知识,基本概念,基本理论; 2.模拟电子技术最新研究动态及实践应用。</p>	<p>课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试</p>
<p>课程目标 3: 深刻理解模拟电子技术的知识体系结构,熟练微观理论和微积分等工具分析和研究模拟电子技术问题,掌握应用模拟电子技术知识解决物理学科问题的方法。</p>	<p>1.模拟电子技术的知识体系框架; 2.应用模拟电子技术知识分析和解决物理学科问题的方法。</p>	<p>课堂考勤,课后作业,期中测试,期末考试</p>
<p>课程目标 4: 激发学生探索电子技术问题的热情,培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。</p>	<p>1.模拟电子技术的知识体系框架; 2.应用模拟电子技术知识分析和解决问题的方法。</p>	<p>课堂考勤,期中测试,期末考试</p>

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	25		46	90
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	
	综合题	20					

课程目标 4	问答题	10	10	25		10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解模拟电子技术的发展历史和相关电子领域科学家的生平事迹。	了解模拟电子技术的发展历史和有关电子领域科学家的生平事迹。	基本了解模拟电子技术的发展历史和相关电子领域科学家的生平事迹。	不了解模拟电子技术的发展历史和相关电子领域科学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握电子技术的基本知识，基本规律，能非常熟练应用模拟电子技术知识解决中学基本问题。	系统掌握电子技术的基本知识，基本规律，能熟练应用模拟电子技术知识解决中学基本问题。	基本掌握电子技术的基本知识，基本规律，能够应用模拟电子技术知识解决中学基本问题。	没有掌握电子技术的基本知识，基本规律，不能应用模拟电子技术知识解决中学基本问题。
课程目标 3	深刻理解模拟电子技术知识体系结构，扎实掌握模拟电子技术知识解决物理学科问题的方法。	理解模拟电子技术知识体系结构，掌握模拟电子技术知识解决物理学科问题的方法。	基本理解模拟电子技术知识体系结构，基本掌握模拟电子技术知识解决物理学科问题的方法。	不能理解模拟电子技术知识体系结构，没有掌握模拟电子技术知识解决物理学科问题的方法。
课程目标 4	具备很强的探索热情，科学思维方法，创新意识和很强的科学研究能力。	具备较强的探索热情，科学思维方法，创新意识和较强的科学研究能力。	具备一定的探索热情，科学思维方法，创新意识和一定的科学研究能力。	不具备探索热情，科学思维方法，创新意识和科学研究能力。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 康华光. 电子技术基础(模拟部分)(第六版)[M], 北京:高等教育出版社, 2016.
- [2] 孙肖子, 张企民. 模拟电子技术基础[M], 西安:西安电子科技大学出版社, 2015.
- [3] 华成英. 模拟电子技术基础教师手册(第六版)[M], 北京:高等教育出版社, 2018.

- [4] 李雅轩. 模拟电子技术(第四版)[M], 西安:西安电子科技大学出版社, 2016.
- [5] 周良权. 模拟电子技术[M], 北京:高等教育出版社, 2014.
- [6] 秦曾煌. 电工学(下册)[M], 北京: 高等教育出版社, 2016.
- [7] 杨素行. 模拟电子技术基础简明教程[M], 北京:高等教育出版社, 2016.

(二) 网络教学资源

- [1] 北京交通大学模拟电子技术慕课
<https://www.icourse163.org/course/NJTU-1001949007>
- [2] 华中科技大学模拟电子技术慕课
<http://www.icourse163.org/course/hust-481015>
- [3] 中南大学模拟电子技术慕课
<http://www.icourse163.org/course/CSU-1003509005>

撰写人：张鸿辉，李向东

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《模拟电子技术实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：模拟电子技术实验（Analog electronic technology experiment）

课程代码：20050111004

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：18 学时（1 学时/周），0.5 学分

考核方式：过程性考核（60%，其中实验操作 30%，实验报告 30%）+期末考试(40%)

先修课程：电路分析基础、模拟电子技术

选用教材：《电子电路实验教程》（第一版），吴定允、郭荣艳主编，河北教育出版社，2006 年

二、课程简介

《模拟电子技术实验》是理工科大学生必修的一门重要基础实验课程。其研究方法、观察和分析手段、及各种仪器设备均已被广泛地应用在自然科学和工程技术的各个领域。因此作为基础实验课，它既能让学生通过实验学习到科学实验的基础知识，又能使学生在实验方法的设计、测量仪器的选择、实验误差的分析方面受到训练。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：提升科学素养，养成辩证唯物主义世界观和方法论，实事求是、严谨认真的科学态度，具备科学思维能力和创新能力，具有正确的世界观、人生观和价值观。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：巩固、加深和验证所学模拟电子技术理论知识，熟悉常用电子元器件的性能及使用注意事项，熟练掌握实验技能，即培养电子电路的调整、测量和故障检测及其排除的基本技能，学会正确处理实验数据、分析实验结果，正确编写实验报告，培养严谨、实事求是的工作作风。（支撑毕业要求 3.4）

课程目标 3：具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。（支撑毕业要求 8.1）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德	学会教学	学会发展
------	------	------	------

	1.师德规范			3.学科素养				8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3
模拟电子技术实验	L						M	M		
课程目标 1	L									
课程目标 2							M			
课程目标 3								M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 提升科学素养，养成辩证唯物主义世界观和方法论，实事求是、严谨认真的科学态度，具备科学思维能力和创新能力，具有正确的世界观、人生观和价值观。	通过课堂讲授、学生查阅资料、实验操作等环节使学生养成辩证唯物主义世界观，具备科学思维能力和创新能力，具有正确的世界观、人生观和价值观。
课程目标 2： 巩固、加深和验证所学模拟电子技术理论知识，熟悉常用电子元器件的性能及使用注意事项，熟练掌握实验技能，即培养电子电路的调整、测量和故障检测及其排除的基本技能，学会正确处理实验数据、分析实验结果，正确编写实验报告，培养严谨、实事求是的工作作风。	通过学生预习、课堂讲授、学生操作、实验数据处理等环节强化学生对电子电路的调整、测量、故障检测及其排除、处理实验数据和分析实验结果的能力，培养严谨、实事求是的工作作风。
课程目标 3： 具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	通过实验操作、学生讨论等环节培养学生沟通技巧及合作意识。

四、课程实验教学内容

（一）实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	每组人数	支撑的课程目标
1	常用电子仪器的使用	3	验证性	基础	1-2 人	课程目标 1、2、3
2	晶体管共射级单管放大器	3	验证性	基础	1-2 人	课程目标 2、3
3	射极跟随器	3	设计研究性	基础	1-2 人	课程目标 2、3

4	负反馈放大电路	3	设计研究性	基础	1-2 人	课程目标 2、3
5	模拟运算电路	3	设计研究性	基础	1-2 人	课程目标 1、2、3
6	RC 正弦波振荡器	3	设计研究性	基础	1-2 人	课程目标 2、3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他。

（二）实验内容和基本要求

实验一 常用电子仪器的使用

教学内容：

- 1.复习示波器、信号发生器、毫伏表、万用表、稳压电源的正确使用
- 2.认识常用电子元件，用万用表测试二极管的好坏、判别三极管的三个电极

教学目的和要求：

- 1.学习电子电路实验中常用的电子仪器的主要技术指标、性能及正确使用方法；
- 2.初步掌握用双踪示波器观察正弦信号波形和读取波形参数的方法。

本章思政目标：

理论联系实际，通过学生自己动手测试使用二极管、三极管等常用电子器件，巩固、加深和验证所学理论知识，养成辩证唯物主义世界观和方法论。

重点：常用电子元件的认识及使用；

难点：双踪示波器、信号发生器的使用。

实验二 晶体管共射级单管放大器

教学内容：

- 1.晶体管静态工作点的调整与测试
- 2.电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的测量与计算
- 3.分析 RC 变化对静态工作点、电压放大倍数及波形失真的影响

教学目的和要求：

- 1.学会放大器静态工作点的调试方法，分析静态工作点对放大器性能的影响；
- 2.掌握放大器电压放大倍数、输入电阻、输出电阻及最大不失真输出电压的测试方法；
- 3.进一步熟悉常用电子仪器及模拟电路实验设备的使用。

重点：放大器静态工作点、电压放大倍数等的测量方法；

难点：放大器电压放大倍数、输入电阻、输出电阻及最大不失真输出电压的测试方法。

实验三 射极跟随器

教学内容：

- 1.设计具有射级跟随特性的实验电路
- 2.测量静态工作点、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻，测试电压跟随特性

教学目的和要求：

- 1.掌握射极跟随器的特性及测试方法；
- 2.进一步学习放大器各项参数测试方法。

重点：射极跟随器的特性；

难点：射极跟随器各项参数的测试方法。

实验四 负反馈放大电路

教学内容：

- 1.设计电压串联负反馈电路
- 2.测量静态工作点，测定基本放大器及负反馈放大器的性能

教学目的和要求：

- 1.加深理解放大电路中引入负反馈的方法和负反馈对放大器各项性能指标的影响；
- 2.掌握放大电路开环与闭环特性的测试方法。

重点：放大电路开环与闭环特性的测试方法；

难点：负反馈放大器的性能。

实验五 模拟运算电路

教学内容：

- 1.设计反相比例、比例积分、反相比例加减和减法运算电路

教学目的和要求：

- 1.掌握集成运算放大器的正确使用方法；
- 2.掌握集成运算放大器构成的基本运算电路的方法；
- 3.进一步学习正确使用示波器 DC、AC 输入方式观察波形的的方法。

本章思政目标：

了解实验设计的巧妙性和严谨性，培养严谨的工匠精神。

重点：反相比例、比例积分、反相比例加减和减法运算电路的测量和描绘方法；

难点：积分器输入、输出波形的测量和描绘方法。

实验六 RC 正弦波振荡器

教学内容：

- 1.设计 RC 文氏电桥正弦波振荡器、迟滞比较器以及方波-三角波产生器

教学目的和要求：

- 1.通过实验进一步理解文氏电桥式 RC 振荡器的工作原理，研究负反馈强弱对振荡的影响；
- 2.学习用示波器测量正弦波振荡器频率、开环幅频特性和相频特性的方法；
- 3.学习用运放组成迟滞比较器，观察其输入输出波形；
- 4.观测方波-三角波产生器的波形、幅值和频率。

重点：文氏电桥式 RC 振荡器的工作原理；

难点：电路的正确连接。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 提升科学素养, 养成辩证唯物主义世界观和方法论, 实事求是、严谨认真的科学态度, 具备科学思维能力和创新能力, 具有正确的世界观、人生观和价值观。	1.实验操作习惯; 2.实验态度。	实验报告, 期末考试
课程目标 2: 巩固、加深和验证所学模拟电子技术理论知识, 熟悉常用电子元器件的性能及使用注意事项, 熟练掌握实验技能, 即培养电子电路的调整、测量和故障检测及其排除的基本技能, 学会正确处理实验数据、分析实验结果, 正确编写实验报告, 培养严谨、实事求是的工作作风。	1.学生的实际动手能力; 2.学生对电路调整、测量和故障检测及其排除的能力; 3.学生设计实验步骤、处理实验数据、分析实验结果、编写实验报告的能力。	实验操作, 实验报告, 期末考试
课程目标 3: 具有团队合作意识, 具有良好的合作精神, 掌握团队合作技巧, 能够有效与团队成员沟通。	1.学生的实际操作中合作能力; 2.学生实验操作中沟通能力。	实验操作

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定				
	操作测试 (40%)			平时成绩 (60%)	
	题型	分值	期末考试(40%)	实验操作 (30%)	实验报告 (30%)
课程目标 1	实验操作	10	10		20
课程目标 2	实验操作	70	90	50	80
	数据处理	20			

课程目标 3			50	
总分	100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	具备非常正确的辩证唯物主义世界观和方法论，实事求是、严谨认真的科学态度，正确的世界观、人生观和价值观。	具备正确的辩证唯物主义世界观和方法，实事求是、严谨认真的科学态度，正确的世界观、人生观和价值观。	基本具备正确的辩证唯物主义世界观和方法论，实事求是、严谨认真的科学态度，正确的世界观、人生观和价值观。	不具备辩证唯物主义世界观和方法论，实事求是、严谨认真的科学态度，正确的世界观、人生观和价值观。
课程目标 2	非常熟练掌握常用电子元器件的性能及使用注意事项。非常熟练掌握实验技能和数据处理的方法。	熟练掌握常用电子元器件的性能及使用注意事项。熟练掌握实验技能和数据处理的方法。	基本掌握常用电子元器件的性能及使用注意事项。基本掌握实验技能和数据处理的方法。	未能掌握常用电子元器件的性能及使用注意事项。不能掌握基本的实验技能和数据处理的方法。
课程目标 3	具有强烈的团队合作意识，良好的合作精神，掌握优秀的团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	具有良好的团队合作意识，良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	基本具有团队合作意识，合作精神，掌握团队合作技巧，能够与团队成员沟通。	不具有团队合作意识，合作精神，不能掌握团队合作技巧，不能够有效与团队成员沟通。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 康华光. 电子技术基础 (模拟部分)[M], 北京:高等教育出版社, 2002.
- [2] 冼月萍. 电子技术实验[M], 广州:华南理工大学出版社, 2005.
- [3] 孙义芳. 电子技术基础实验指导书[M], 北京:高等教育出版社, 1993.
- [4] 陈大钦. 电子技术基础实验[M], 北京:高等教育出版社, 2003.

[5] 王春兴. 电子技术实验教程[M], 山东:山东大学出版社, 2005.

[6] 章继涛. 电工电子技术实验教程[M], 北京:北京理工大学出版社, 2007.

(二) 网络教学资源

[1] 三江学院模拟电子技术实验慕课

<https://www.icourse163.org/course/SJU-1206627826?tid=1206959247>

[2] 东北大学模拟电子技术实验慕课

<https://www.icourse163.org/course/NEU-1206693834>

撰写人：牛启凤，张鸿辉

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《C 语言程序设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：C 语言程序设计（C Language Programming）

课程代码：20050111005

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：72 学时（4 学时/周），3 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：大学计算机基础

选用教材：《C 语言程序设计教程》，王娟勤主编，清华大学出版社，2017 年

二、课程简介

《C 语言程序设计》课程是物理学专业的专业选修课程，本课程在专业人才培养体系中起到了承上启下的作用，主要学习 C 语言的基本语法、顺序结构程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计、数组、函数、指针等知识。通过本课程的学习使学生掌握结构化程序设计的方法，确立程序设计的思维方式，并为本专业的后继课程打下程序设计和算法设计基础，培养学生的编程能力、创新思维能力以及分析、解决实际问题的基本能力。

三、课程目标

（一）课程具体目标

计算机程序设计课程具体要求达到的特定教学目标包括：

课程目标 1：能够熟知 C 语言的基本语法、三种基本结构化程序设计结构、数组、函数、指针等知识，使学生了解物理与计算机学科的逻辑关系。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 2：对于上机实验任务，能够熟练使用 C 语言集成开发环境进行程序编写、编译与调试，培养学生的信息技术应用能力。（支撑毕业要求 4.2）

课程目标 3：能够根据课程实验任务需求在算法设计、代码编写、运行调试等环节中运用信息技术进行课程设计能力。（支撑毕业要求 4.3）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	学会教学							
	3.学科素养				4.教学能力			
	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4

C 语言程序设计		L				M		
课程目标 1		L						
课程目标 2						M		
课程目标 3							L	

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 能够熟知 C 语言的基本语法、三种基本结构化程序设计结构、数组、函数、指针等知识，使学生了解物理与计算机学科的逻辑关系。	通过讲授和随堂提问、讨论等环节进行课堂强化学习；利用中国大学慕课在线平台资源自主学习，并参与问题讨论。
课程目标 2： 对于上机实验任务，能够熟练使用 C 语言集成开发环境进行程序编写、编译与调试，培养学生的信息技术应用能力。	通过讲授和随堂提问、讨论等环节进行课堂强化学习；利用中国大学慕课在线平台资源自主学习，并参与问题讨论；通过课内实验培养学生实践能力；通过期末考试进行学习总结。
课程目标 3： 能够根据课程实验任务需求在算法设计、代码编写、运行调试等环节中运用信息技术进行课程设计能力。	通过综合类实验，让 3-5 名学生自由结合成组，通过讨论和合作学习的方式，完成相关的试验任务，培养学生的团队协作能力。

四、课程内容

（一）理论课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 C 语言程序设计概述	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 3	2
第 2 章 数据类型、运算符与表达式	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 3	8
第 3 章 选择结构	课堂讲授，课下调研	课程目标 2, 3	4
第 4 章 循环结构	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 3	8
第 5 章 数组	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2	6
第 6 章 函数	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3	6

第7章 指针	课堂讲授，自主学习	课程目标 2, 3	2
总学时			36

(二) 理论课程具体内容

第1章 C 语言程序设计概述

教学内容:

- 1.1 C 语言程序的基本组成
- 1.2 C 语言程序设计的一般步骤
- 1.3 C 语言程序的上机执行过程
- 1.4 C 语言学习方法

教学目的和要求:

- 1.了解程序设计的含义、C 语言的特点;
- 2.理解 C 语言程序的基本组成;
- 3.掌握 C 语言程序集成开发环境的使用方法;
- 4.掌握运行一个 C 程序的基本步骤。

重点: 程序设计的含义, C 语言编译环境的使用;

难点: C 语言编译环境的使用。

第2章 数据类型、运算符与表达式

教学内容:

- 2.1 数据的存储和 C 语言的基本数据类型
- 2.2 常量与变量
- 2.3 各种类型数据的输入和输出
- 2.4 数据类型转换方法
- 2.5 常用运算符及其表达式
- 2.6 顺序结构程序设计

教学目的和要求:

- 1.了解程序设计的含义、C 语言的特点;
- 2.理解 C 语言程序的基本组成;
- 3.掌握 C 语言程序集成开发环境的使用方法;
- 4.掌握运行一个 C 程序的基本步骤。

重点: C 语言基本数据类型, 各种类型数据的输入输出方法, 各种运算符及各类表达式求解规则;

难点: 类型转换, 运算符的优先级和结合性。

第3章 选择结构

教学内容:

3.1 选择结构及作用

3.2 if 语句和 switch 语句实现选择结构的方法及区别

教学目的和要求:

- 1.了解选择结构及其作用;
- 2.掌握 if 语句和 switch 语句的语法格式;
- 3.理解 switch 语句中的 break 的作用、if 语句的嵌套实现方法;
- 4.理解选择结构程序设计方法。

重点: If 语句和 switch 语句的使用;

难点: if 语句嵌套的层次结构。

第 4 章 循环结构

教学内容:

4.1 使用 while、do...while

4.2 for 语句实现循环结构

4.3 while 和 do...while 的区别

4.4 循环嵌套

4.5 break 和 continue 语句的使用

教学目的和要求:

- 1.了解循环的概念和作用;
- 2.掌握三种循环语句实现循环结构程序设计;
- 3.了解 while 和 do-while 语句的区别;
- 4.掌握 break 语句和 continue 的使用方法;
- 5.理解循环嵌套的含义,掌握循环嵌套的实现方法。

重点: 三种循环语句,两种跳转语句,循环嵌套;

难点: 循环嵌套。

第 5 章 数组

教学内容:

5.1 一维数组

5.2 二维数组

5.3 多维数组以及字符数组

教学目的和要求:

- 1.掌握一维数组的定义、引用和初始化以及在内存中存放的方式;
- 2.掌握二维数组的定义、引用和初始化以及在内存中存放的方式;
- 3.掌握字符数组的定义、引用和初始化以及在内存中存放的方式;
- 4.了解字符串、字符串的存储,掌握字符串的操作;
- 5.了解多维数组;

6.掌握使用数组解决实际问题的方法。

重点：数组的定义和引用，字符串及其操作；

难点：字符串及其操作。

第6章 函数

教学内容：

6.1 函数的定义和调用

6.2 函数的参数传递、函数嵌套

6.3 函数递归、变量作用域、变量存储类别

6.4 内部函数与外部函数、数组作为函数参数

教学目的和要求：

1.掌握函数的定义与调用；

2.掌握函数的参数及参数传递方式；

3.了解变量存储类型的概念及各种存储类型变量的生存期和有效范围；

4.掌握使用函数嵌套和函数递归求解复杂的问题；

5.了解内部函数与外部函数的概念和区别；

6.掌握数组作为函数参数的使用方法。

重点：数组的定义和引用，字符串及其操作；

难点：字符串及其操作。

第7章 指针

教学内容：

7.1 指针的概念与定义

7.2 指针变量及其运算

教学目的和要求：

1.理解并掌握指针的概念与定义；

2.掌握指针变量的定义方法、指针指向的含义、指针的取内容运算、取地址运算、赋值运算、关系运算、算术运算，以及各种运算的含义；

3.掌握通过指针来指向变量、访问变量的方法。

重点：指针的概念与定义，指针变量及其运算；

难点：指针变量及其运算。

(三) 实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	每组人数	支撑的课程目标
1	熟悉 C 语言程序运行环境	2	验证型	专业基础	1 人	课程目标 1、2、3
2	顺序结构程序设计	8	验证型、设计型	专业基础	1 人	课程目标 2、3

3	选择结构程序设计	4	验证型、 设计型	专业基础	1人	课程目标 2、3
4	循环结构程序设计	8	验证型、 设计型	专业基础	1人	课程目标 2、3
5	数组	6	验证型、 设计型	专业基础	1人	课程目标 2、3
6	函数	6	验证型、 设计型	专业基础	1人	课程目标 1、2、3
7	指针	2	验证型、 设计型	专业基础	1人	课程目标 1、2

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他。

(四) 实验内容和基本要求

实验一 熟悉 C 语言程序运行环境

教学内容：

- 1.学习 C 语言程序的基本组成和书写格式
- 2.使用 Visual C++ 2010 学习版和 Dev-Cpp 集成开发环境运行 C 语言程序

教学目的和要求：

- 1.熟悉 C 语言的运行环境，了解和使用 Visual C++ 2010 学习版（简称 VC++学习版）或 Dev-Cpp 集成开发环境；
- 2.熟悉 VC++学习版环境（或 Dev-Cpp）的基本命令和功能键；
- 3.熟悉常用的功能菜单命令；
- 4.掌握 C 语言程序的书写格式和 C 语言程序的基本组成；
- 5.掌握 C 语言上机步骤，掌握运行一个 C 程序的方法。

重点：在 Visual C++ 2010 学习版和 Dev-Cpp 集成开发环境中运行 C 语言程序；

难点：在 Visual C++ 2010 学习版和 Dev-Cpp 集成开发环境中运行 C 语言程序。

实验二 顺序结构程序设计

教学内容：

- 1.各种类型数据的输入与输出
- 2.各种类型常量、变量的正确使用和常用运算符及其表达式的应用

教学目的和要求：

- 1.了解 C 语言中数据类型的意义；
- 2.掌握输入、输出函数的基本使用；
- 3.掌握常量、变量、数据类型的正确使用；
- 4.掌握算术运算符、赋值运算符、逻辑运算符、关系运算符等运算符与表达式的应用；
- 5.通过程序设计训练，掌握顺序结构的程序设计方法。

重点：输入输出函数的基本使用，变量的定义、赋值、使用，运算符和表达式的使用；

难点：运算符和表达式的使用。

实验三 选择结构程序设计

教学内容：

- 1.if 语句和 switch 语句的语法格式
- 2.if 语句的嵌套实现方法
- 3.if 语句和 switch 语句的应用

教学目的和要求：

- 1.掌握 if 语句和 switch 语句的语法格式和应用；
- 2.理解 if 语句的嵌套实现方法；
- 3.掌握选择结构程序设计方法。

重点：if 语句和 switch 语句的应用；

难点：if 语句和 switch 语句的应用。

实验四 循环结构程序设计

教学内容：

- 1.for、while 和 do-while 语句实现循环程序设计的方法，循环结构的实际应用

教学目的和要求：

- 1.掌握使用 for、while 和 do-while 语句实现循环程序设计；
- 2.掌握 break 和 continue 语句的使用；
- 3.掌握循环结构的程序设计方法；
- 4.掌握较复杂结构程序的编写；
- 5.掌握程序调试的方法。

重点：循环结构的使用；循环语句的嵌套；循环结构程序设计；

难点：循环结构的使用；循环语句的嵌套；循环结构程序设计。

实验五 数组

教学内容：

- 1.一维数组、二维数组、字符数组编程的方法，排序算法的应用

教学目的和要求：

- 1.掌握使用一维数组编程的方法；
- 2.掌握常用排序算法的应用；
- 3.掌握使用二维数组、字符数组编程的方法。

重点：一维数组编程的方法；排序算法的应用；二维数组、字符数组编程的方法；

难点：排序算法的应用；二维数组、字符数组编程的方法。

实验六 函数

教学内容：

1.定义和调用函数的方法，使用函数嵌套和函数递归求解复杂的问题

教学目的和要求：

- 1.掌握定义和调用函数的方法；
- 2.掌握函数实参与形参的对应关系以及“值传递”的方式；
- 3.掌握使用函数嵌套和函数递归求解复杂的问题。

重点：定义和调用函数的方法；函数实参与形参的“值传递”的方式；使用函数嵌套和函数递归求解复杂的问题；

难点：函数的嵌套调用和递归调用的方法。

实验七 指针

教学内容：

1.通过指针指向变量、访问变量的方法

教学目的和要求：

- 1.掌握指针变量的定义方法；
- 2.掌握通过指针指向变量、访问变量的方法。

重点：通过指针指向变量、访问变量；

难点：通过指针指向变量、访问变量。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 能够熟知 C 语言的基本语法、三种基本结构化程序设计结构、数组、函数、指针等知识，使学生了解物理与计算机学科的逻辑关系。	C 语言的基本语法、三种基本结构化程序设计结构、数组、函数、指针	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 2： 对于上机实验任务，能够熟练使用 C 语言集成开发环境进行程序编写、编译与调试，培养学生的信息技术应用能力。	使用 C 语言集成开发环境进行程序编写、程序编译与调试	课堂考勤，课后作业，随堂练习，期中测试，课程实验，期末考试
课程目标 3： 能够根据课程实验任务需求在算法设计、代码编写、运行调试等环节中运用信息技术进行课程设计能力。	算法设计、代码编写、运行调试	课堂考勤，课后作业，随堂练习，期中测试，课程实验，期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)		
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	期中测试 (10%)	实验测评 (20%)
课程目标 1	填空题	2	4	30	4	10
	选择题	2				
课程目标 2	填空题	18	46	30	46	40
	选择题	18				
	判断题	10				
课程目标 3	计算题	20	50	40	50	50
	综合题	30				
总分		100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解计算机 C 语言的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	了解计算机 C 语言的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	基本了解计算机 C 语言的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	不了解计算机 C 语言的发展历史和相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握计算机 C 语言的基本知识,能非常熟练应用计算机 C 语言知识解决中学的物理基本问题。	系统掌握 C 语言程序运动的基本知识,能熟练应用 C 语言程序知识解决中学的物理基本问题。	基本掌握 C 语言程序运动的基本知识,能够应用 C 语言程序知识解决中学物理的基本问题。	没有掌握 C 语言程序运动的基本知识,不能应用 C 语言程序知识解决中学物理的基本问题。
课程目标 3	深刻理解 C 语言程序知识体系结构,扎实掌握 C 语言程序知识解	理解 C 语言程序知识体系结构,掌握 C 语言程序知识解决物理学科	基本理解 C 语言程序知识体系结构,基本掌握 C 语言程序知识解	不能理解 C 语言程序知识体系结构,没有掌握 C 语言程序知识解

	决物理学科问题的方法。	问题的方法。	决物理学科问题的方法。	决物理学科问题的方法。
--	-------------	--------	-------------	-------------

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 谭浩强. 《C 程序设计》(第 3 版) [M], 北京:清华大学出版社, 2014.
(参考章节: 一、二、三、四、五、六、七、八、九)
- [2] 谭浩强. 《C 程序设计题解与上机指导》[M], 北京:清华大学出版社, 2014.
(参考章节: 三、四、五、六、七、八、九)
- [3] 甘勇. 《C 语言程序设计》[M], 北京:中国铁道出版社, 2015.
(参考章节: 三、四、五)
- [4] [美]Gary J. Bronson, 单先余等译. 《标准 C 语言基础教程》(第 4 版) [M], 北京:电子工业出版社, 2006. (参考章节: 三、四、五、六、七)
- [5] [美]Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, 徐宝文等译. 《C 程序设计语言》[M], 北京:机械工业出版社, 2006. (参考章节: 六、七、八、九)

(二) 网络教学资源

- [1] <https://www.icourse163.org/learn/ZKNU-1002124023#/learn/announce>

撰写人: 许留洋、王高亮

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020 年 8 月 31 日

《数字电子技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：数字电子技术（Digital electronic technology）

课程代码：20050111006

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：45 学时（2.5 学时/周），2.5 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：高等数学、模拟电子技术

选用教材：《数字电子技术》(第六版)，闫石主编，高等教育出版社，2016 年，“十三五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《数字电子技术》是物理学专业的专业选修基础课程，是研究数字信号、数字电路、在数字电路中如何处理数字信号的基础课程，主要内容包括数制与编码、逻辑代数基础、逻辑门电路、组合逻辑电路、集成触发器、时序逻辑电路、集成存储器、可编程逻辑器件、时钟产生与整形电路、A/D 和 D/A 转换器。学好《数字电子技术》，使学生比较系统地掌握数字电路基础知识，并能结合实际电路问题加以运用，为进一步学习其它技术基础课程奠定坚实的基础。使学生了解数字电路的设计方法，培养学生独立分析与解决问题的能力。使学生可以初步分析一些生产、生活中的数字电路问题。有能力根据实际问题设计实用电路。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解数字电子技术的发展历史和 Related 电子技术领域科学家的生平事迹，学习电子技术领域科学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解数字电子技术最新研究动态及应用前景，理解数字电子技术在生产实践中的重要应用。系统掌握数字电子技术的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中数字电子技术的基本问题。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：深刻理解数字电子技术的知识体系结构，熟练应用真值表和卡诺图等工具分析和研究数字电子技术问题，掌握应用数字电子技术知识解决问题的方法。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 4：激发学生探索数字电子技术方面问题的热情，培养学生的科学思维方法、

创新意识和初步的科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
数字电子技术	L						M		M	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3									M					
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解数字电子技术的发展历史和相关电子技术领域科学家的生平事迹，学习电子技术领域科学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉数字电子技术的发展历史，并了解相关电子技术领域科学家的生平事迹。
课程目标 2： 了解数字电子技术最新研究动态及应用前景，理解数字电子技术在生产实践中的重要应用。系统掌握数字电子技术的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中数字电子技术的基本问题。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生了解数字电子技术的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对数字电子技术基本知识的掌握和理解，培养学生解决中学物理教学中的基本数字电子技术问题的能力。
课程目标 3： 深刻理解数字电子技术的知识体系结构，熟练应用真值表和卡诺图等工具分析和研究数字电子技术问题，掌握应用数字电子技术知识解决物理学科问题的方法。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环节强化学生应用真值表和卡诺图等工具处理数字电子技术中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学科问题的方法。
课程目标 4： 激发学生探索数字电子技术问题的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生探索数字电子技术问题的热情，进而培养学生科学思维方法，创新意识和初

	步的科学探究能力。
--	-----------

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 数制和码制	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	3
第2章 逻辑代数基础	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 4	7
第3章 门电路	课堂讲授, 课下调研	课程目标 2, 4	3
第4章 组合逻辑电路	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	10
第5章 触发器	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	6
第6章 时序逻辑电路	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	10
第7章 脉冲波形的产生和整形	课堂讲授, 自主学习	课程目标 2, 4	4
第10章 数-模和模-数转换	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2, 4	2
总学时			45

(二) 课程具体内容

第1章 数制和码制

教学内容:

- 1.1 数字量和模拟量, 数制和码制, 算术运算和逻辑运算
- 1.2 几种常用的数制、不同数制间的转换、二进制算术运算
- 1.3 二进制算术运算的特点, 反码、补码和补码运算
- 1.4 几种常用的编码

教学目的和要求:

- 1.掌握二、八、十、十六进制的表示方法及相互转换;
- 2.了解常用二进制码, 熟悉 8421BCD 码、余 3 码的意义及表示方法。

本章思政目标:

通过讲解科学家冯诺意曼提出电子计算机, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 二、八、十、十六进制的相互转换; 8421 码、常用编码;

难点: 各种数制之间的关系及相互转换规律。

第2章 逻辑代数基础

教学内容:

- 2.1 概述: 数制和编码

- 2.2 逻辑代数的基本运算：基本逻辑运算与复合逻辑运算
- 2.3 逻辑代数的基本公式和常用公式
- 2.4 逻辑代数的基本定理
- 2.5 逻辑函数及其表示方法
- 2.6 逻辑代数的公式化简法
- 2.7 逻辑代数的卡诺图化简法
- 2.8 具有无关项的逻辑函数及其化简

教学目的和要求：

- 1.掌握数制与编码，主要是二进制、十进制、BCD 码、原码、反码、补码，以及不同数制间的相互转换方法；
- 2.掌握逻辑代数的基本定理、定律和运算方法；
- 3.掌握代数法与卡诺图法化简逻辑函数的方法，了解由简单命题建立逻辑函数的方法。

本章思政目标：

通过讲解科学家肖克莱发明晶体三极管，培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点：逻辑代数的基本公式和基本定理；

难点：逻辑函数的公式化简法和卡诺图化简法。

第 3 章 门电路

教学内容：

- 3.1 概述
- 3.2 半导体二极管和三极管的开关特性：半导体二极管和三极管的开关特性
- 3.3 最简单的与、或、非门电路：分立元件门电路、正逻辑和负逻辑
- 3.4 TTL 门电路：TTL 反相器的工作原理及特性
- 3.5 其它类型的双极型数字集成电路：其他类型的 TTL 门电路
- 3.6 CMOS 门电路
- 3.7 其它类型的 MOS 集成电路：MOS 管的开关特性
- 3.8 TTL 电路与 CMOS 电路的接口

教学目的和要求：

- 1.掌握 TTL、CMOS 基本逻辑门的功能和主要外特性；
- 2.掌握分立元件门电路的功能特性；
- 3.掌握双极型晶体管和 MOS 管工作区域的划分及相应的等效电路，了解其开关工作过程及有关参数。

重点：分立元件门电路、正逻辑和负逻辑；

难点：TTL 门电路和 CMOS 门电路的工作原理及特性。

第 4 章 组合逻辑电路

教学内容：

4.1 概述

4.2 组合逻辑电路的分析方法和设计方法：组合逻辑电路的特点和逻辑功能描述，组合逻辑电路的分析方法和设计方法

4.3 若干常用的组合逻辑电路：编码器和译码器，加法器和数值比较器，数据选择器和分配器

4.4 组合逻辑电路中的竞争-冒险现象

教学目的和要求：

- 1.掌握组合逻辑电路的分析和设计方法；
- 2.了解常用组合逻辑电路的原理及应用；
- 3.掌握利用中规模器件设计组合逻辑电路的方法。

本章思政目标：

通过介绍科学家弗莱明发明真空二极管的科学研究经历，培养学生的科学创新意识。

重点：组合逻辑电路的分析方法和设计方法；

难点：编码器和数据选择器。

第5章 触发器

教学内容：

5.1 概述：基本 RS 触发器，同步触发器，主从触发器，边沿触发器，触发器的逻辑功能表示方法，触发器的转换

5.2 触发器的电路结构与动作特点

5.3 触发器的逻辑功能及其描述方法

5.4 触发器的动态特性

教学目的和要求：

- 1.掌握集成触发器的逻辑功能及应用；
- 2.掌握触发器之间的转换。

本章思政目标：

通过介绍科学家马可尼实现无线电通讯的科学研究经历，培养学生的科学创新意识。

重点：主从触发器和边沿触发器；

难点：编码器和数据选择器。

第6章 时序逻辑电路

教学内容：

6.1 概述

6.2 时序逻辑电路的分析方法

6.3 若干常用的时序逻辑电路：计数器和寄存器

6.4 时序逻辑电路的设计方法

6.5 时序逻辑电路中的竞争-冒险现象

教学目的和要求：

- 1.熟悉同步时序电路的设计过程；
- 2.掌握同步时序电路的分析方法；
- 3.了解常用时序电路芯片的功能及应用。

本章思政目标：

通过讲解中国量子通信科学家潘建伟的伟大贡献，培养学生的爱国情怀和民族自豪感。

重点：时序逻辑电路的分析方法；

难点：同步时序逻辑电路的设计方法。

第 7 章 脉冲波形的产生和整形

教学内容：

- 7.1 概述
- 7.2 施密特触发器
- 7.3 单稳态触发器
- 7.4 多谐振荡器
- 7.5 555 定时器及其应用

教学目的和要求：

1.掌握单稳态触发器、施密特触发器、自激多谐振荡器、555 定时器电路的工作原理，了解它们在时钟系统中的应用；

2.了解自激多谐振荡器、555 定时器电路它们在时钟系统中的应用。

重点：施密特触发器；

难点：555 定时器及其应用。

*第 8 章 半导体存储器

教学内容：

- 8.1 概述
- 8.2 只读存储器（ROM）
- 8.3 随机存储器（RAM）
- 8.4 存储器容量的扩展
- 8.5 用存储器实现组合逻辑函数
- 8.6 串行存储器

教学目的和要求：

1.了解 MOS 存储单元电路的基本工作原理；

2.了解集成存储器的原理及容量的扩展方法。

重点：只读存储器；

难点：存储器容量的扩展。

*第9章 可编程逻辑器件

教学内容:

- 9.1 概述
- 9.2 现场可编程逻辑阵列 (FPLA)
- 9.3 可编程阵列逻辑 (PAL)
- 9.4 通用阵列逻辑 (GAL)
- 9.5 可擦除的可编程逻辑器件 (EPLD)
- 9.6 现场可编程门阵列 (FPGA)
- 9.7 PLD 的编程
- 9.8 在系统可编程逻辑器件 (ISP-PLD)

教学目的和要求:

- 1.了解可编程阵列逻辑 (PAL) ;
- 2.了解 PLD 的编程。

重点: 可编程阵列逻辑 (PAL) ;

难点: PLD 的编程。

第10章 数-模和模-数转换

教学内容:

- 10.1 概述: D/A 转换器 (DAC), A/D 转换器 (ADC), 采样保持电路
- 10.2 D/A 转换器
- 10.3 A/D 转换器

教学目的和要求:

- 1.掌握 A/D 与 D/A 转换的基本原理;
- 2.了解常用 A/D 及 D/A 转换器芯片的结构、工作原理及使用方法。

本章思政目标:

通过讲解中国现代 5G 通信技术的发展, 培养学生的爱国情怀和民族自豪感。

重点: 只读存储器 D/A 转换器和 A/D 转换器;

难点: 采样保持电路。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解数字电子技术的发展历史和相关电子技术领域科学家的生平事迹, 学习电子技术领域科学	1.数字电子技术的发展历程; 2.数字电子技术发展史中相关电子技术领域科学家的贡	课堂考勤, 随堂练习, 期中测试, 章节测试, 期末考试

家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	献内容。	
课程目标 2: 了解数字电子技术最新研究动态及应用前景，理解数字电子技术在生产实践中的重要应用。系统掌握数字电子技术的基本知识、基本概念和基本理论，熟练应用所学知识解决中学物理教学中数字电子技术的基本问题。	1.数字电子技术的基本知识，基本概念，基本理论； 2.应用基本知识解决中学物理中电磁基本问题； 3.数字电子技术最新研究动态及实践应用。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 3: 深刻理解数字电子技术的知识体系结构，熟练应用真值表和卡诺图等工具分析和研究数字电子技术问题，掌握应用数字电子技术知识解决问题的方法。	1.数字电子技术的知识体系框架； 2.应用数字电子技术知识分析和解决问题的方法。	课堂考勤，课后作业，期中测试，期末考试
课程目标 4: 激发学生探索数字电子技术问题的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。	1.数字电子技术的知识体系框架； 2.应用数字电子技术知识分析和解决问题的方法。	课堂考勤，期中测试，期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	25		46	90
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	
	综合题	20					
课程目标 4	问答题	10	10	25		10	
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解数字电子技术的发展历史和相关电子技术领域科学家的生平事迹。	了解数字电子技术的发展历史和有关电子技术领域科学家的生平事迹。	基本了解数字电子技术的发展历史和相关电子技术领域科学家的生平事迹。	不了解数字电子技术的发展历史和相关电子技术领域科学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握数字电子技术的基本知识，基本规律，能非常熟练应用数字电子技术知识解决中学数字电子技术基本问题。	系统掌握数字电子技术的基本知识，基本规律，能熟练应用数字电子技术知识解决中学数字电子技术基本问题。	基本掌握数字电子技术的基本知识，基本规律，能够应用数字电子技术知识解决中学数字电子技术基本问题。	没有掌握数字电子技术的基本知识，基本规律，不能应用数字电子技术知识解决中学数字电子技术基本问题。
课程目标 3	深刻理解数字电子技术知识体系结构，扎实掌握数字电子技术知识解决问题的方法。	理解数字电子技术知识体系结构，掌握数字电子技术知识解决问题的方法。	基本理解数字电子技术知识体系结构，基本掌握数字电子技术知识解决问题的方法。	不能理解数字电子技术知识体系结构，没有掌握数字电子技术知识解决问题的方法。
课程目标 4	具备很强的探索热情，科学思维方法，创新意识和很强的科学研究能力。	具备较强的探索热情，科学思维方法，创新意识和较强的科学研究能力。	具备一定的探索热情，科学思维方法，创新意识和一定的科学研究能力。	不具备探索热情，科学思维方法，创新意识和科学研究能力。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 王毓银. 数字电路逻辑设计[M], 北京:高等教育出版社, 2015.
- [2] 冯根生. 数字电子技术[M], 北京:中国科学技术大学出版社, 2009.
- [3] 余孟偿. 数字电子技术基础简明教程(第三版)[M], 北京:高等教育出版社, 2008.
- [4] 康华光. 电子技术基础(数字部分)(第六版)[M], 北京:高等教育出版社, 2017.
- [5] 张建华. 数字电子技术[M], 北京:机械工业出版社, 2016.

（二）网络教学资源

- [1] 北京交通大学数字电子技术慕课
<https://www.icourse163.org/course/NJTU-1002105006>
- [2] 国防科技大学数字电子技术慕课
<https://www.icourse163.org/course/NUDT-206001>
- [3] 中南大学数字电子技术慕课
<https://www.icourse163.org/course/CSU-1001907006>

撰写人：张鸿辉，李向东

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《数字电子技术实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：数字电子技术实验（Digital electronic technology experiments）

课程代码：20050111007

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：17 学时（1 学时/周），0.5 学分

考核方式：过程性考核（60%，其中实验操作 30%，实验报告 30%）+期末考试(40%)

先修课程：电路分析基础、数字电子技术

选用教材：《电子电路实验教程》（第一版），吴定允、郭荣艳主编，河北教育出版社，2006 年

二、课程简介

《数字电子技术实验》是理工科大学生必修的一门重要基础实验课程。其研究方法、观察和分析手段、及各种仪器设备均已被广泛地应用在自然科学和工程技术的各个领域。因此作为基础实验课，它既能让学生通过实验学习到科学实验的基础知识，又能使学生在实验方法的设计、测量仪器的选择、实验误差的分析方面受到训练。通过本课程，学生不仅能学到模拟电子技术实验的基本知识、基本方法、基本技能，加深对电子学基本概念和基本规律的理解和掌握，还能培养学生的实际操作技能，为后续实验打下基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：熟练掌握数字电子技术实验技能，熟悉常用电子仪器的性能及使用方法；培养数字电子电路的设计、调整、测量和故障检测及其排除的基本技能；学会正确处理实验数据、分析实验结果；掌握运用数字电子技术相关知识对电路设计和数据的处理的方法。（支撑毕业要求 3.4）

课程目标 3：具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。（支撑毕业要求 8.1）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展		
	1.师德规范			3.学科素养				8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3
数字电子技术实验	L						M	M		
课程目标 1	L									
课程目标 2							M			
课程目标 3								M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	通过课堂讲授、学生查阅资料、实验操作等环节培养学生辩证唯物主义世界观,严肃认真、实事求是的科学态度；培养学生科学实验研究的素养，运用科学方法解决实际问题的能力。
课程目标 2： 熟练掌握数字电子技术实验技能，熟悉常用电子仪器的性能及使用方法；培养数字电子电路的设计、调整、测量和故障检测及其排除的基本技能；学会正确处理实验数据、分析实验结果；掌握运用数字电子技术相关知识对电路设计和数据的处理的方法。	通过学生预习、课堂讲授、学生操作、实验数据处理等环节强化学生对数字电子技术实验的基本知识、基本原理、测量手段、测量方法掌握和理解及有效数字的运算和数据的处理的方法的能力。
课程目标 3： 具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	通过实验操作、学生讨论等环节培养学生沟通技巧及合作意识。

四、课程实验教学内容

(一) 实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	每组人数	支撑的课程目标
1	门电路的逻辑功能及参数	1	验证性	专业基础	1-2 人	课程目标 1、2、3

	测试					
2	组合逻辑电路的设计与测试	2	设计研究性	专业基础	1-2 人	课程目标 1、2、3
3	译码器、数据选择器及其应用	2	设计研究性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
4	全加器应用	2	设计研究性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
5	触发器及其应用	2	设计研究性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
6	移位寄存器及其应用	2	设计研究性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
7	时序逻辑电路设计----计数器的应用	2	设计研究性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
8	555 定时器应用	2	设计研究性	专业基础	1-2 人	课程目标 1、2、3
9	模/数和数/模转换器	2	设计研究性	专业基础	1-2 人	课程目标 1、2、3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他。

（二）实验内容和基本要求

实验一 门电路的逻辑功能及参数测试

教学内容：

1. TTL 集成与非门的逻辑功能与参数的测试

教学目的和要求：

1. 熟悉电子学综合电路实验台的结构、基本功能和使用方法；
2. 掌握 TTL 集成与非门的逻辑功能和主要参数的测试方法。

本章思政目标：

理论联系实际，通过 TTL、门电路的逻辑功能与参数的测试，自己动手设计实验解决实际生活中遇到的们门电路问题，培养学生的创新意识和工匠精神。

重点：理解 TTL 集成与非门的逻辑功能和主要参数的测试方法；

难点：或非门和异或门的逻辑功能。

实验二 组合逻辑电路的设计与测试

教学内容：

1. 用与非门设计保密锁的逻辑电路
2. 试用 TTL 与非门电路，设计 3 位奇校验电路

教学目的和要求：

- 1.掌握组合逻辑电路的一般设计方法；
- 2.掌握基本门电路在组合逻辑电路中的作用；
- 3.掌握各种逻辑门的应用。培养学生的解决实际问题的科学素养。

本章思政目标：

了解实验设计的巧妙性和严谨性，培养严谨的工匠精神。

重点：基本门电路在组合逻辑电路中的作用；

难点：组合逻辑电路的一般设计方法。

实验三 译码器、数据选择器及其应用

教学内容：

- 1.验证 74LS138 和 74LS151 的逻辑功能
- 2.用译码器 74LS138 设计车间电机启动电路
- 3.用 8 选 1 数据选择器 74LS151 设计 3 输入多数表决电路
- 4.用 4 选 1 数据选择器 74LS153 实现一个裁判电路
- 5.用 74LS153 设计一个监视交通信号灯工作状态的电路

教学目的和要求：

1.掌握采用中规模集成器件（译码器、数据选择器）进行组合逻辑电路设计、电路连接及测试的方法；

2.用实验验证所设计电路的逻辑功能。

重点：组合逻辑电路设计、电路连接及测试的方法；

难点：译码器和数据选择器的应用。

实验四 全加器应用

教学内容：

- 1.用二片 4 位二进制加法器实现 8 位二进制加法
- 2.实现码组转换
- 3.实现两个 4 位二进制数的减法

教学目的和要求：

1.掌握 74LS283 全加器的逻辑功能和特点；

2.了解算术运算电路的结构；

3.学习全加器的应用。

重点：74LS283 全加器的逻辑功能和特点；

难点：全加器的应用。

实验五 触发器及其应用

教学内容：

- 1.基本 RS 触发器逻辑功能的测试

2.双 J-K 触发器 74LS112 逻辑功能的测试

3.双 D 触发器 74LS74 逻辑功能的测试

教学目的和要求:

1.了解并掌握基本 RS、JK、D 和 T 触发器的逻辑功能及触发特性;

2.掌握集成触发器的逻辑功能及用方法;

3.熟悉触发器之间相互转换的方法。

重点: 基本 RS、JK、D 和 T 触发器的逻辑功能及触发特性;

难点: 触发器之间相互转换的方法。

实验六 移位寄存器及其应用

教学内容:

1.数据的存储和移动

2.移位计数器

教学目的和要求:

1.掌握 74LS194 移位寄存器的逻辑功能;

2.学习中规模移位寄存器的应用。

重点: 74LS194 移位寄存器的逻辑功能;

难点: 中规模移位寄存器的应用。

实验七 时序逻辑电路设计——计数器的应用

教学内容:

1.四位二进制同步计数器 74LS161 的逻辑功能测试

(1) 用二片 74LS194 及适当门电路实现八位串/并转换, 记录结果

(2) 用二片 74LS194 及适当门电路实现八位并/串转换, 记录结果

2.设计七进制、八进制和十进制计数器

(1) 用一片 74LS194 及适当门实现伪随机序列

(2) 用 74LS194 及适当门实现 M=4 的环形计数器, 记录指示灯结果

教学目的和要求:

1.熟悉常见的中规模计数器的逻辑功能及使用方法;

2.了解计数器的应用。

重点: 中规模计数器的逻辑功能及使用方法;

难点: 计数器的应用。

实验八 555 定时器应用

教学内容:

1.用 555 定时器构成多谐振荡器进行测试

2.用 555 定时器构成单稳态触发器进行测试

教学目的和要求:

- 1.熟悉 555 定时器工作原理;
- 2.掌握用 555 定时器组成的常用脉冲单元;
- 3.学习用示波器测量脉冲参数。

本章思政目标:

掌握 555 定时器工作原理,了解定时器的原理与应用,激发学生的好奇心、创造力与求知欲。

重点: 555 定时器工作原理;

难点: 555 定时器工作原理。

实验九 模/数和数/模转换器

教学内容:

- 1.实现 A/D 与 D/A 转换

教学目的和要求:

- 1.了解 A/D、D/A 转换器的工作原理;
- 2.通过实验了解 ADC0809、DAC0832 的性能及使用方法。

本章思政目标:

通过讲解 A/D 与 D/A 转换的区别,培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: A/D、D/A 转换器的工作原理;

难点: A/D、D/A 转换器的工作原理。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 养成辩证唯物主义世界观,实事求是、严谨认真的科学态度,克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	1.实验操作习惯; 2.实验态度。	实验报告, 期末考试
课程目标 2: 熟练掌握数字电子技术实验技能,熟悉常用电子仪器的性能及使用方法;培养数字电子电路的设计、调整、测量和故障检测及其排除的基本技能;学会正确处理实验数据、分析实验结果;掌握运用数字电子技术相关知识对电路	1.学生的实际动手能力; 2.学生电路的设计、连接、调试和操作实验装置的能力; 3.学生设计实验步骤、分析实验现象、判断实验故障判断能力。	实验操作, 实验报告, 期末考试

设计和数据的处理的方法。		
课程目标 3: 具有团队合作意识, 具有良好的合作精神, 掌握团队合作技巧, 能够有效与团队成员沟通。	1.学生的实际操作中合作能力; 2.学生实验操作中沟通能力。 3.实验态度	实验操作

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定				
	操作测试 (40%)			平时成绩 (60%)	
	题型	分值	期末考试(40%)	实验操作 (30%)	实验报告 (30%)
课程目标 1	实验操作	10	10		20
课程目标 2	简答题	10	90	50	80
	实验操作	65			
	数据处理	15			
课程目标 3				50	
总分		100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	具备非常正确的辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和实验习惯。	具备正确的辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和实验习惯。	基本具备正确的辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和实验习惯。	不具备辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 工作作风和实验习惯。

课程目标 2	非常熟练掌握常用基本电子仪器的基本测量方法。非常熟练掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	熟练掌握常用基本电子仪器的基本测量方法。熟练掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	基本熟练掌握常用基本电子仪器的基本测量方法。基本掌握基本的有效数字的运算和数据的处理的方法。	不能熟练掌握常用基本电子仪器的基本测量方法。不能掌握基本的有效数字的运算和数据的处理的方法。
课程目标 3	熟练掌握物理实验技能，熟练掌握电路设计、连接、安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。	掌握物理实验技能，熟练掌握电路设计、连接、安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。	基本掌握物理实验技能，熟练掌握电路设计、连接、安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。	未能掌握物理实验技能，熟练掌握电路设计、连接、安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 吴定允, 郭荣艳. 电子电路实验教程[M], 河北教育出版社, 2006.
- [2] 王春兴. 电子技术实验教程[M], 山东大学出版社, 2005.
- [3] 章继涛. 电工电子技术实验教程[M], 北京理工大学出版社, 2007.
- [4] 张国云. 电子技术基础实验教程[M], 中南大学出版社, 2006.

（二）网络教学资源

- [1] 东北大学电工电子技术试验（数字电子技术部分）慕课
<https://www.icourse163.org/course/NEU-1206689824>
- [2] 西南石油大学电子技术实验慕课
<https://www.icourse163.org/course/SWPU-1003777007>

撰写人：桑晓丹，韩金辉

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《专业英语 I》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：专业英语 I (Specialty English I)

课程代码：20050111008

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：17 学时（1 学时/周），1 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：大学英语

选用教材：《Advanced Physics》，Stephen Pople 主编，上海教育出版社，2011 年

二、课程简介

本课程是物理学专业学生的专业选修课程之一。英语教学对于学生提高思想素质和科学文化素质，掌握职业技能，形成综合职业能力，以及今后的学习和发展具有重要作用。专业英语课程教学的目标是在大学英语教学的基础上，经过 17 个学时的教学，使学生巩固基础知识的同时提高专业词汇的掌握及科技文章的翻译能力，注重培养学生运用英语结合实际进行交流的能力，借助词典阅读和翻译相关英语业务资料的能力，培养学生在涉外交际的日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流，并为今后进一步提高英语的交流能力打下基础。本课程是在大学英语的基础上，通过英语方式对现在的物理知识进行进一步了解和认识以及对原有物理知识的扩展。它使学生初步掌握力学、热学和声学等学科中的英语词汇，学会阅读本专业英语资料的技巧与方法。它有助于拓展本专业学生的知识面，增强国际交流与沟通的能力。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解物理学科的国外发展动态，学习国内外物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：掌握物理学科中基本概念、基本原理的英语表述方法，能熟练利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些基本问题。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 3：了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法，理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势，培养学生专业发展意识和终身学习理念。（支撑毕业要求 7.1）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学				学会发展		
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				7.学会反思		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	7.1	7.2	7.3
专业英语 I	L							L			M		
课程目标 1	L												
课程目标 2								L					
课程目标 3											M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解物理学科的国外发展动态，学习国内外物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉物理的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 掌握物理学科中基本概念、基本原理的英语表述方法，能熟练利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些基本问题。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节，使学生了解物理中基本知识、基本原理的英语表述方法，培养学生解决中学物理教学中的基本物理英语表达相关问题。
课程目标 3： 了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法，理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势，培养学生专业发展意识和终身学习理念。	通过课堂讲授，课后论文等环节讲解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法，介绍国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势，培养学生制定专业发展规划的能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
UNIT 1 PHYSICS: HEAT	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	6
UNIT 2 MECHANICS	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	7
UNIT 3 ACOUSTICS	课堂讲授，小组讨论	课程目标 1, 2, 3	4

(二) 课程具体内容**UNIT 1 PHYSICS: HEAT****教学内容:**

- 1.1 PHYSICS
- 1.2 SOLID-STATE PHYSICS
- 1.3 NUCLEAR PHYSICS;
- 1.4 THERMODYNAMICS
- 1.5 HEAT
- 1.6 THERMODYNAMICS
- 1.7 TEMPERATURE
- 1.8 SCALES OF TEMPERATURE
- 1.9 SPECIFIC HEAT CAPACITY, BRITISH THERMAL UNIT, CALORIE
- 1.10 HEAT CONDUCTION, INVERSE SQUARE LAW
- 1.11 CONVECTION
- 1.12 INSULATION
- 1.13 EXPANSION, EVAPORATION
- 1.14 CRYOGENICS
- 1.15 ABSOLUTE ZERO, SUPERCOOLING

教学目的和要求:

- 1.了解物理学的几个重要分支,掌握各分支的英语专用词汇;
- 2.了解固体物理学的研究内容,熟悉固体物理学领域内的常见词汇;
- 3.了解核物理学的研究内容,熟悉物理基本知识的专业词汇;
- 4.了解热力学的研究内容;
- 5.理解热量、热源、热运动等物理概念,掌握热学领域内的常见词汇;
- 6.理解潜热的概念及相关的物理现象;
- 7.理解温度的概念及相关的物理现象;
- 8.了解摄氏温标和华氏温标;
- 9.理解比热及其单位,掌握与比热相关的专业词汇;
- 10.理解热传导及平方反比定律;
- 11.理解对流现象;
- 12.了解绝缘体材料的性质及其应用,掌握与绝缘体相关的部分主要词汇;
- 13.理解膨胀、蒸发现象;
- 14.了解低温学的研究内容;
- 15.了解绝对零度、过冷等物理现象。

本章思政目标:

通过介绍第二次工业革命中蒸汽机的发展理论,联系热学知识在实际生活中的应用,培养学生认真学习,奉献祖国的爱国主义情怀和唯物主义世界观。

重点:掌握热学领域内的常见词汇;

难点:掌握热学领域内的常见词汇。

UNIT 2 MECHANICS

教学内容:

2.1 MECHANICS, DYNAMICS

2.2 MASS, WEIGHT, WEIGHTLESSNESS

2.3 GRAVITY

2.4 HYDROSTATICS

2.5 ELASTICITY

2.6 PRESSURE

2.7 STRESS AND STRAIN

2.8 FRICTION

2.9 ACCELERATION

2.10 CENTRIPETAL FORCE, CENTRIFUGE

2.11 ENERGY

2.12 POTENTIAL, INERTIA, KINETIC ENERGY

2.13 CONSERVATION OF ENERGY, IDEAL MECHANICAL ADVANTAGE

2.14 EFFICIENCY

2.15 PERPETUAL MOTION

2.16 SOLAR ENERGY

教学目的和要求:

- 1.了解力学的研究对象,理解牛顿运动三定律;
- 2.掌握运动力学中的相关词汇;
- 3.了解失重及其物理现象;
- 4.理解万有引力定律;
- 5.了解流体静力学的研究内容,理解流体静力学中的三定律;
- 6.掌握流体静力学中的相关词汇;
- 7.理解胡克定律,了解胡克定律的应用;
- 8.理解固体、液体、气体不同物质对压强的反应和波义耳定律;
- 9.了解应力、张力和剪应变;
- 10.理解摩擦力的形成机理,了解其在工程实践中的应用;
- 11.理解加速度的概念;

- 12.理解向心力、离心力的概念及其应用；
- 13.理解动能、势能概念和能量转换定律；
- 14.理解电势能、惯性等物理概念，掌握相关专业名词；
- 15.理解能量守恒原理及其应用；
- 16.理解机械效率概念；
- 17.理解热力学第一定律和第二定律；
- 18.了解太阳能的开发及应用。

本章思政目标：

通过介绍力学知识在实际生活中的应用，培养学生一切从实际出发，理论联系实际的唯物主义世界观。

重点：掌握运动力学中的相关词汇；

难点：掌握运动力学中的相关词汇。

UNIT 3 ACOUSTICS

教学内容：

- 3.1 OSCILLATION
- 3.2 SIMPLE HARMONIC MOTION
- 3.3 FREQUENCY
- 3.4 RESONANCE
- 3.5 INTERFERENCE
- 3.6 ACOUSTICS
- 3.7 SOUND
- 3.8 WAVE
- 3.9 ULTRASOUND
- 3.10 LOUDSPEAKER
- 3.11 SONAR

教学目的和要求：

- 1.了解振动的物理概念；
- 2.理解简谐振动的物理概念，掌握与简谐振动相关的专用名词；
- 3.理解各种光波、射线之间的频率差异；
- 4.理解共振的物理概念及其应用；
- 5.理解干涉的形成机理；
- 6.了解声学在建筑、音乐及通信方面的应用；
- 7.掌握声学方面常见的专用名词；
- 8.了解声音的各种属性；
- 9.理解惠更斯原理，了解波动的应用；

10.了解超声波及其应用;

11.了解声呐及其应用。

本章思政目标:

通过介绍声学知识在实际生活中的应用,培养学生一切从实际出发,理论联系实际的唯物主义世界观。

重点: 掌握声学方面常见的专用名词;

难点: 掌握声学方面常见的专用名词。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解物理学科的国外发展动态,学习国内外物理学家不畏艰险,追求真理的钻研精神,培养学生的辩证唯物主义世界观和方法论。	1.物理学的发展历程; 2.物理发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤, 章节测试, 期中测试, 期末测试
课程目标 2: 掌握物理学科中基本概念、基本原理的英语表述方法,能熟练利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些基本问题。	1 物理学科中基本概念、基本原理的英语表述方法; 2.应用基本知识解决物理一些基本问题。	课堂考勤, 章节测试, 期中测试, 期末测试
课程目标 3: 了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法,理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势,培养学生专业发展意识和终身学习理念。	1.物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法; 2.国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势。	课堂考勤, 课后作业, 章节测试, 期中测试, 期末测试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	4	8	30		8	10
	选择题	4					
课程目标 2	填空题	16	52	30		52	80
	选择题	16					
	问答题	20					

课程目标 3	问答题	40	40	40	100	40	10
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评为章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解为物理发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	了解为物理发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	基本了解为物理学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	不了解为物理发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握物理中基本概念、基本原理和基本方法的英语表达,能熟练利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些现象。	掌握物理中基本概念、基本原理和基本方法基本方法的英语表达,能利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些现象题。	基本掌握物理中基本概念、基本原理和基本方法基本方法的英语表达,能利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些现象。	没有掌握物理中基本概念、基本原理和基本方法基本方法的英语表达,不能利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些现象。
课程目标 3	扎实掌握国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法,深入理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势,具有专业发展意识和终身学习理念。	了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法,理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势,具有专业发展意识和终身学习理念。	基本了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法,基本理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势,初步具有专业发展意识和终身学习理念。	不了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法,不理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势,不具有专业发展意识和终身学习理念。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 徐锦凤. 科技英语阅读教程[M], 北京:国防工业出版社, 2004.
- [2] D. C. Giancoli. Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (Third Edition)[M], 北京:高等教育出版社出版, 2004.

（二）网络教学资源

[1] 北京信息大学专业英语慕课

<https://www.icourse163.org/spoc/course/BISTU-1450314436>

[2] 吉林师范大学专业英语慕课

<https://www.icourse163.org/spoc/course/JLSF-1452253204?tid=1452743469>

撰写人：王韩奎，毛文娟

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《专业英语 II》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：专业英语 II (Specialty English II)

课程代码：20050111009

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：18 学时（1 学时/周），1 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：大学英语

选用教材：《Advanced Physics》，Stephen Pople 主编，上海教育出版社，2011 年

二、课程简介

本课程是物理学专业学生的专业选修课程之一，本课程是在大学英语和专业英语 I 的基础上，通过英语方式对现在的物理知识进行进一步了解和认识以及对原有物理知识的扩展。它使学生初步掌握光学、电磁学和粒子物理等学科中的英语词汇，学会阅读本专业英语资料的技巧与方法。通过英语方式对现在的物理知识进行进一步了解和认识以及对原有物理知识的扩展。它使学生初步掌握力学、热学和声学等学科中的英语词汇，学会阅读本专业英语资料的技巧与方法。它有助于拓展本专业学生的知识面，增强国际交流与沟通的能力。本课程主要包括光学、电磁学和粒子物理等学科中的专业英语表达，培养学生通过对专业英语文献的学习，逐步掌握阅读专业外文资料的常用技巧与方法，能达到独立阅读、理解和初步翻译外文资料的目的。通过学习英语与汉语的文化差异，有助于学生理解有中国特色的社会主义国情，树立正确的信仰与价值观，为将来投身于社会主义现代化建设作准备。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解物理学科的国外发展动态，学习国内外物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：掌握物理学科中基本概念、基本原理的英语表述方法，能熟练利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些基本问题。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 3：了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法，理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势，培养学生专业发展意识和终身学习理念。（支撑毕业要求 7.1）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学				学会发展		
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				7.学会反思		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	7.1	7.2	7.3
专业英语 II	L							L			M		
课程目标 1	L												
课程目标 2								L					
课程目标 3											M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解物理学科的国外发展动态，学习国内外物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉物理的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 掌握物理学科中基本概念、基本原理的英语表述方法，能熟练利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些基本问题。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节，使学生了解物理中基本知识、基本原理的英语表述方法，培养学生解决中学物理教学中的基本物理英语表达相关问题。
课程目标 3： 了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法，理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势，培养学生专业发展意识和终身学习理念。	通过课堂讲授，课后论文等环节讲解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法，介绍国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势，培养学生制定专业发展规划的能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
UNIIT 1 OPTICS	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	6
UNIIT 2 ELECTRICITY AND MAGNETISM	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	7

UNIT 3 ACOUSTICS	课堂讲授, 小组讨论	课程目标 1, 2, 3	5
总学时			18

(三) 课程具体内容

UNIT 1 OPTICS

教学内容:

- 1.1 INTRODUCTION
- 1.2 LIGHT
- 1.3 SPECTRUM
- 1.4 INFRARED RAY AND ULTRAVIOLET LIGHT
- 1.5 COHERENT LIGHT AND LASER
- 1.6 PHOTOELECTRIC EFFECT
- 1.7 LENS
- 1.8 PHOTOGRAPHY

教学目的和要求:

- 1.了解光学的研究内容, 理解反射、折射和干涉等物理现象;
- 2.掌握光学中的常见专用名词;
- 3.了解光的各种特性, 理解光的波动理论, 掌握相关专用名词;
- 4.理解光谱的形成机理;
- 5.了解红外线、紫外线的特性及应用;
- 6.掌握相干光的物理概念, 理解激光的形成机理和特性;
- 7.了解激光的工程应用, 掌握相关专用名词;
- 8.理解光电效应原理, 了解其在工程技术中的应用;
- 9.掌握透镜的基本性质, 了解透镜的应用和光学缺陷;
- 10.掌握与透镜相关的专业名词;
- 11.了解摄影的原理和相关知识。

本章思政目标:

通过介绍光学的发展历史和我国光学技术发展现状, 培养学生认真学习, 奉献祖国的爱国主义情怀和唯物主义世界观。

重点: 掌握光学领域内的常见词汇;

难点: 掌握光学领域内的常见词汇。

UNIT 2 ELECTRICITY AND MAGNETISM

教学内容:

- 2.1 ELECTRICITY
- 2.2 ELECTROSTATICS

2.3 CAPACITOR AND CAPACITANCE

2.4 BATTERY

2.5 ELECTRIC CURRENT, ELECTRIC CIRCUIT

2.6 ELECTRICAL RESISTANCE

2.7 CONDUCTION OF ELECTRICITY, SEMICONDUCTOR, SUPERCONDUCTIVITY

2.8 ELECTROMAGNETISM

2.9 ELECTRICAL GENERATOR, ELECTRIC MOTOR

教学目的和要求:

- 1.了解电磁学的发展历史及研究内容;
- 2.掌握电磁学领域内的常见专用名词;
- 3.了解静电学的研究内容,理解静电场的基本属性;
- 4.了解电容器的种类及特性;
- 5.了解电池的种类及原理;
- 6.理解交流电和直流电的区别,掌握不同电路的基本性质;
- 7.理解电阻与材料及几何尺寸的关系;
- 8.理解导体、半导体和超导之间的关系,了解它们的应用;
- 9.理解电和磁的基本概念及相互关系;
- 10.了解电磁学的各种应用,掌握相关专用名词;
- 11.理解发电机和电动机的工作原理。

本章思政目标:

通过介绍电磁学知识在实际生活中的应用,培养学生一切从实际出发,理论联系实际的唯物主义世界观。

重点:掌握运动电磁学中的相关词汇;

难点:掌握运动电磁学中的相关词汇。

UNIT 3 PARTICLE PHYSICS

教学内容:

3.1 PARTICLE PHYSICS

3.2 ATOM

3.3 PROTON, NEUTRON

3.4 QUACK, NEUTRINO

教学目的和要求:

- 1.了解粒子物理学的研究内容及发展历史;
- 2.掌握粒子物理学中的基本词汇;
- 3.了解原子结构及其属性;
- 4.了解中子和质子的结构及其属性;

5.了解夸克和微中子的基本特性。

本章思政目标:

通过介绍声粒子物理知识在实际生活中的应用和我国核技术的发展,培养学生认真学习,奉献祖国的爱国情怀。

重点:掌握粒子物理学方面常见的专用名词;

难点:掌握粒子物理方面常见的专用名词。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解物理学科的国外发展动态,学习国内外物理学家不畏艰险,追求真理的钻研精神,培养学生的辩证唯物主义世界观和方法论。	1.物理学科的发展历程; 2.物理发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤, 章节测试, 期中测试, 期末测试
课程目标 2: 掌握物理学科中基本概念、基本原理的英语表述方法,能熟练利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些基本问题。	1 物理学科中基本概念、基本原理的英语表述方法; 2.应用基本知识解决物理一些基本问题。	课堂考勤, 章节测试, 期中测试, 期末测试
课程目标 3: 了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法,理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势,培养学生专业发展意识和终身学习理念。	1.物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法; 2.国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势。	课堂考勤, 课后作业, 章节测试, 期中测试, 期末测试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	4	8	30		8	10
	选择题	4					
课程目标 2	填空题	16	52	30		52	80
	选择题	16					
	问答题	20					

课程目标 3	问答题	40	40	40	100	40	10
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评为章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解为物理发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	了解为物理发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	基本了解为物理学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	不了解为物理发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握物理中基本概念、基本原理和基本方法的英语表达,能熟练利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些现象。	掌握物理中基本概念、基本原理和基本方法基本方法的英语表达,能利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些现象题。	基本掌握物理中基本概念、基本原理和基本方法基本方法的英语表达,能利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些现象。	没有掌握物理中基本概念、基本原理和基本方法基本方法的英语表达,不能利用这些基本概念和原理来解释、分析、处理一些现象。
课程目标 3	扎实掌握国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法,深入理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势,具有专业发展意识和终身学习理念。	了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法,理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势,具有专业发展意识和终身学习理念。	基本了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法,基本理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势,初步具有专业发展意识和终身学习理念。	不了解国内外物理教师专业核心内容、发展阶段与路径方法,不理解国内、外中学物理教育课程改革前沿动态和发展趋势,不具有专业发展意识和终身学习理念。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 徐锦凤. 科技英语阅读教程[M], 北京:国防工业出版社, 2004.
- [2] D. C. Gancol. Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (Third Edition)[M], 北京:高等教育出版社出版, 2004.

（二）网络教学资源

[1] 扬州大学专业英语慕课

<https://www.icourse163.org/spoc/course/YZU-1449839163>

[2] 广西大学专业英语慕课

<https://www.icourse163.org/spoc/course/GXU-1206408803>

撰写人：王韩奎，毛文娟

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《普通物理专题》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：普通物理专题（General physics theme）

课程代码：20050111010

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（50%）+期末测评（50%）

先修课程：高等数学、力学、电磁学、热学、光学

选用教材：《普通物理学》（第六版），程守洙主编，高等教育出版社，2006 年，“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《普通物理专题》是物理学专业的专业选修课程，本课程为已经学习过普通物理学各课程和部分理论物理课程，学生已经掌握和了解了物理学的主要规律，并且已经具备了一定的物理学方法和思维的素养。但受限于普通物理学课程严密的体系性和知识的完整性，学生大部分精力是对所学课程的理解和掌握，缺乏进一步的独立和深入的思考。这种状态对于培养学生的科学探索精神和创新意识有不利的一面。本课程则采取开放和宽松的学习方式，着力于引导学生利用已经掌握的物理学规律深入讨论一些具体的问题，培养学生对物理学及其应用的兴趣，从而对培养学生的科学探索精神和创新意识起到积极作用。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解物理学发展历史和做关键贡献的物理学家和贡献内容，培养学生爱国情怀和物理科学素养，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解并阅读相当于大学物理课程层次的教材、参考书和文献资料，并能理解其主要内容。了解物理学的基本知识、基本概念和基本理论。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：理解各种理想物理模型的建立，对所研究对象进行合理简化。逐步培养学生抽象思维的能力和理论联系实际的能力。掌握一般问题的分析处理方法。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 4：了解普通物理专题知识解决物理学科的综合交叉问题，培养学生综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
普通物理专题	L						L	M		L				
课程目标 1	L													
课程目标 2							L							
课程目标 3								M						
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解物理学发展历史和做关键贡献的物理学家和贡献内容，培养学生爱国情怀和物理科学素养，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉普通物理学的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 了解并阅读相当于大学物理课程层次的教材、参考书和文献资料，并能理解其主要内容。掌握物理学的基本知识、基本概念和基本理论。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生了解普通物理学的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对物理学基本知识的掌握和理解。
课程目标 3： 理解各种理想物理模型的建立，对所研究对象进行合理简化。逐步培养学生抽象思维的能力和理论联系实际的能力。掌握一般问题的分析处理方法。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环节强化学生应用物理模型等工具处理物理学中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学问题的方法。
课程目标 4： 了解普通物理专题知识解决物理学科的综合交叉问题，培养学生综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生探索物理问题的热情，进而培养学生科学思维方法，创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 力学	课堂讲授, 小组讨论	课程目标 1, 2, 3	10
第2章 热学	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3	6
第3章 电磁学	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3, 4	10
第4章 光学	课堂讲授, 小组讨论	课程目标 3、4	6
第5章 近代物理	课堂讲授, 自主学习, 课下调研	课程目标 4	4
总学时			36

(二) 课程具体内容

第1章 力学

教学内容:

- 1.1 力和运动以及相关物理学家介绍
- 1.2 运动的守恒量和守恒定律
- 1.3 刚体

教学目的和要求:

- 1.了解力和运动的基本概念和规律;
- 2.掌握质点系的运动定理和守恒定律;
- 3.掌握刚体的定轴转动定律和角动量守恒定律;
- 4.熟练功能原理和质点的角动量守恒。

本章思政目标:

通过讲解物理学家牛顿发现牛顿定律, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 力学模型的建立原则和处理方法;

难点: 功和势能概念的扩展。

第2章 热学

教学内容:

- 2.1 理想气体
- 2.2 能量均分定理和麦克斯韦分布
- 2.3 热力学定律和循环过程
- 2.4 熵和玻尔兹曼关系

教学目的和要求:

- 1.了解热力学第一定律的微观机理以及与力学规律的关联;
- 2.掌握理想气体的状态方程;
- 3.掌握准静态过程和卡诺循环;
- 4.了解熵的概念和应用。

重点：准静态过程和热力学定律；

难点：熵的理解。

第3章 电磁学

教学内容：

3.1 静电场的高斯定理

3.2 静电场中的导体和介质

3.3 稳恒磁场和安培环路定律

3.4 磁场中的磁介质

3.5 电磁感应

教学目的和要求：

1.掌握电场中的高斯定理求电场强度；

2.理解电场中导体和介质的性质；

3.掌握利用磁场中的安培环路定律求磁场强度；

4.理解磁场中介质的分类和特点。

重点：高斯定理和安培环路定律；

难点：铁磁性物质和概念。

第4章 光学

教学内容：

4.1 谐振动及其合成

4.2 机械波及其波函数

4.3 波的衍射、干涉、折射和叠加

4.4 光的双缝干涉和光程差

4.5 光栅衍射

4.6 光的偏振

教学目的和要求：

1.了解机械波的特点和应用；

2.理解波基本性质；

3.掌握光的干涉和衍射规律；

4.掌握光的偏振特点。

重点：光程差的概念，干涉和衍射定律，光的偏振的应用；

难点：衍射规律和偏振概念的理解。

第5章 近代物理

教学内容：

5.1 早期量子论和量子力学基础

5.2 激光和固体的量子理论

5.3 原子核物理和粒子物理简介

教学目的和要求:

- 1.了解量子论和量子力学的基本思想;
- 2.了解激光原理;
- 3.了解原子核物理的基本性质。

重点: 量子力学的基本思想, 激光原理;

难点: 原子核物理的基本模型。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 熟悉物理学发展历史和做关键贡献的物理学家和贡献内容, 培养学生爱国情怀和物理科学素养, 养成辩证唯物主义的世界观和方法论。	1.物理学的发展历程; 2.物理学发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤, 课后作业, 其他测评, 期末测评
课程目标 2: 能够独立地阅读相当于大学物理课程层次的教材、参考书和文献资料, 并能理解其主要内容。掌握物理学的基本知识、基本概念和基本理论。	1.普通物理学的基本知识, 基本概念, 基本理论; 2.应用基本知识解决大学物理中的基本问题; 3.普通物理专题最新研究动态及实践应用。	课堂考勤, 课后作业, 其他测评, 期末测评
课程目标 3: 熟练各种理想物理模型的建立, 对所研究对象进行合理简化。逐步培养学生抽象思维的能力和理论联系实际的能力。掌握一般问题的分析处理方法。	1.普通物理的知识体系框架; 2.应用普通物理知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤, 课后作业, 其他测评, 期末测评
课程目标 4: 熟练掌握运用普通物理专题知识解决物理学科的综合交叉问题, 培养学生综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。	1.普通物理学的交叉问题; 2.应用普通物理知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤, 课后作业, 其他测评, 期末测评

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	小论文测评 (50%)			平时成绩 (50%)		
	题型	分值	期末测评 (50%)	考勤 (20%)	作业 (20%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	小论文	10	10	25	10	50
课程目标 2	小论文	20	20	25	30	10
课程目标 3	小论文	30	30	25	30	20
课程目标 4	小论文	40	40	25	30	20
总分		100	100	100	100	100

备注：其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解普通物理学的发展历史和和相关物理学家的生平事迹。	了解普通物理学的发展历史和和相关物理学家的生平事迹。	基本了解普通物理学的发展历史和和相关物理学家的生平事迹。	不了解普通物理学的发展历史和和相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握物理学的基本知识,基本规律,能非常熟练应用普通物理学知识解决生活中问题。	系统掌握物理学的基本知识,基本规律,能非常熟练应用普通物理学知识解决生活中问题。	基本掌握物理学的基本知识,基本规律,能非常熟练应用普通物理学知识解决生活中问题。	没有掌握物理学的基本知识,基本规律,能非常熟练应用普通物理学知识解决生活中问题。
课程目标 3	深刻理解普通物理学知识体系结构,扎实掌握普通物理学知识解决物理学科问题的方法。	理解普通物理学知识体系结构,扎实掌握普通物理学知识解决物理学科问题的方法。	基本理解普通物理学知识体系结构,扎实掌握普通物理学知识解决物理学科问题的方法。	不能理解普通物理学知识体系结构,扎实掌握普通物理学知识解决物理学科问题的方法。
课程目标 4	具备很强的探索热情,科学思维方法,创新意识和很强的科学研究能力。	具备较强的探索热情,科学思维方法,创新意识和较强的科学研究能力。	具备一定的探索热情,科学思维方法,创新意识和一定的科学研究能力。	不具备探索热情,科学思维方法,创新意识和科学研究能力。

	力。	力。	力。	
--	----	----	----	--

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 胡盘新. 普通物理学学习指导(第七版)[M], 北京:高等教育出版社, 2017.
- [2] 马文蔚. 物理学[M], 北京:高等教育出版社, 2006.
- [3] 王殿元. 普通物理学[M], 上海:同济大学出版社, 2003.

(二) 网络教学资源

- [1] 同济大学普通物理慕课网址
<https://www.icourse163.org/course/TONGJI-1001691002>
- [2] 苏州大学普通物理学慕课网址
<https://www.icourse163.org/course/SUDA-1002102007>

撰写人：宋宏权，韩金钟

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《理论物理专题》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：理论物理专题（Topics in theoretical physics）

课程代码：20050111011

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：量子力学、数学物理方法、高等数学

选用教材：《量子力学习题与解答》，陈鄂生 李明明主编，科学出版社，2018 年

二、课程简介

《理论物理专题》以量子力学的内容为基础，是量子力学课程的后续部分，为选修内容。使学生进一步较为深入的掌握量子力学的原理和基本方法，为有志于报考研究生或将来从事理论研究的同学进一步学习与钻研打下较扎实的基础。同时可以提升学生的科学素养，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解和学习量子力学学科的发展前沿和研究热点，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：系统掌握理论物理专题所需的数学基础知识，了解理论物理专题与数学等学科的逻辑关系，能够利用数学知识分析和处理一些具体问题。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 3：激发学生创新意识，培养其综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4

理论物理专题	L							M		L			
课程目标 1	L												
课程目标 2								M					
课程目标 3										L			

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解和学习量子力学学科的发展前沿和研究热点，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉量子力学的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 系统掌握理论物理专题所需的数学基础知识，了解理论物理专题与数学等学科的逻辑关系，能够利用数学知识分析和处理一些具体问题。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节，使学生掌握理论物理专题所需的数学基础知识，了解理论物理专题与数学等学科的逻辑关系。
课程目标 3： 激发学生创新意识，培养其综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。	通过课堂讲授，课后论文等环节强化学生对量子力学学科知识体系基本思想和方法的理解，培养学生的科学思维方法和创新意识。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 薛定谔方程与一维定态问题	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	6
第 2 章 力学量算符	课堂讲授，小组讨论	课程目标 1, 2, 3	4
第 3 章 表象	课堂讲授，课下调研，自主学习	课程目标 1, 2, 3	6
第 4 章 三维定态问题	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	4
第 5 章 近似方法	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3	6
第 6 章 自旋	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	4
第 7 章 全同粒子体系	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3	4
第 8 章 散射	课堂讲授，自主学习	课程目标 2, 3	2

(二) 课程具体内容**第 1 章 薛定谔方程与一维定态问题****教学内容：**

- 1.1 量子力学中的波函数
- 1.2 量子力学中的几率
- 1.3 态叠加原理
- 1.4 薛定谔方程
- 1.5 波函数归一化条件
- 1.6 几率流密度

教学目的和要求：

- 1.了解量子力学中的波函数；
- 2.理解量子力学中的几率；
- 3.理解态叠原理；
- 4.掌握薛定谔方程的建立；
- 5.掌握几率流密度。

本章思政目标：

掌握解薛定谔方程的应用，引导学生正确认识人类探索自然界理论的螺旋升华过程，培养学正确的唯物主义世界观。

重点：薛定谔方程的应用；

难点：几率流密度。

第 2 章 力学量算符**教学内容：**

- 2.1 算符的平均值
- 2.2 厄米算符的性质
- 2.3 算符的对易关系
- 2.4 力学量平均值随时间的变化
- 2.5 位力定理
- 2.6 F-H 定理
- 2.7 谐振子升降算符

教学目的和要求：

- 1.掌握力学量算符平均值的常规计算；
- 2.掌握厄米算符的基本性质；
- 3.掌握算符的基本对易关系；

- 4.掌握位力定理和 F-H 定理;
- 5.掌握谐振子升降算符基本计算问题。

本章思政目标:

让学生理解 F-H 定理和位力定理的本质关系, 让学生了解通往科学正确的道路往不只一条, 要敢于创新, 独辟蹊径。

重点: 算符平均值有关的计算;

难点: F-H 定理。

第 3 章 表象

教学内容:

- 3.1 坐标表象的含义
- 3.2 动量表象的含义
- 3.3 坐标和动量表象之间的变换关系
- 3.4 力学量或算符的矩阵表示

教学目的和要求:

- 1.了解坐标表象的含义;
- 2.了解动量表象的含义;
- 3.坐标和动量表象之间的变换关系。

本章思政目标:

力学量或算符的矩阵表示引入是较为抽象, 通过对该问题的理解, 培养学生抽象思维能力, 加强科学辩证思维训练, 提升学生科学素养。

重点: 表象变换;

难点: 力学量算符的矩阵表示。

第 4 章 三维定态问题

教学内容:

- 4.1 中心力场中的薛定谔方程
- 4.2 带电粒子在磁场中运动
- 4.3 三维无限深球方势阱
- 4.4 三维各项异性谐振子
- 4.5 氢原子和类氢原子

教学目的和要求:

- 1.掌握中心力场中的薛定谔方程;
- 2.掌握带电粒子在磁场中的薛定谔方程;
- 3.掌握三维无限深球方势阱有关的计算;
- 4.掌握氢原子和类氢原子有关的。

本章思政目标:

在讲解带电粒子在磁场中运动时，与实际相结合，讲解一些与此有关的重要实验事实，培养学生的科研兴趣。

重点：氢原子有关计算；

难点：粒子在带电磁场中有关的计算。

第5章 近似方法

教学内容：

5.1 定态非简并微扰论

5.2 定态简并微扰论

5.3 变分法

5.4 跃迁速率

教学目的和要求：

- 1.掌握定态微扰论的基本思想和使用方法；
- 2.掌握非简并态微扰论的基本思想和使用方法；
- 3.掌握变分法和跃迁速率；
- 4.了解基本粒子分类。

重点：定态微扰论的基本思想和使用方法；

难点：非简并态微扰论的基本思想和使用方法，跃迁速率。

第6章 自旋

教学内容：

6.1 自旋的含义以及波函数

6.2 自旋算符之间的对易关系

6.3 自旋波函数满足的薛定谔方程

6.4 正常与反常的塞曼效应

6.5 双电子自旋态

教学目的和要求：

- 1.了解自旋的引入；
- 2.掌握对算符之间的对易关系；
- 3.掌握自旋波函数满足的薛定谔方程；
- 4.理解正常与反常的塞曼效应；
- 5.掌握双电子自旋态在具体问题中的应用。

本章思政目标：

自旋是量子力学中新引入的一个自由度，无法直接实验观测的，必须同时实验现象加上具体推理才能得出，让学生在物理学习中体会物理中猜想和推理的重要性。

重点：电子自旋态在具体问题中的应用；

难点：反常的塞曼效应。

第7章 全同粒子体系

教学内容:

- 7.1 全同性原理
- 7.2 全同粒子中玻色子和费米子体系波函数的构造
- 7.3 费米子体系中升算符和降算符满足的对易关系
- 7.4 玻色子体系质管部升算符和降算符满足的对易关系

教学目的和要求:

- 1.了解全同性原理的含义;
- 2.掌握全同粒子中玻色子和费米子体系波函数的构造;
- 3.掌握玻色子和费米子体系中升降算符满足的对易关系。

重点: 全同粒子体系波函数求解有关的计算;

难点: 玻色子和费米子体系中升降算符有关的计算。

第8章 散射

教学内容:

- 8.1 微分散射截面
- 8.2 玻恩近似
- 8.3 分波法

教学目的和要求:

- 1.了解散射截面的定义;
- 2.了解玻恩近似的基本思想;
- 3.掌握散射截面有关的计算。

重点: 散射截面有关的计算;

难点: Coulomb 散射中的球坐标和抛物线坐标解法。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解和学习理论物理学的发展前沿和研究热点,学习物理学家不畏艰险,追求真理的钻研精神,培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	1.量子力学的发展历程; 2.量子力学发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤,章节测试,期中测试,期末测试
课程目标 2: 系统掌握理论物理专题所需的数学基础知识,了解理论物理专题与数学等学科的逻辑关系,能够	1.理论物理中的基本数学知识; 2.利用数学知识来解释和处	课堂考勤,章节测试,课后作业,期中测试,期末测试

利用数学知识分析和处理一些具体问题	理理论物理中的具体问题。	
课程目标 3: 激发学生创新意识, 培养其综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。	1.利用理论物理专题的知识来解决复杂的综合问题; 2.利用理论物理专题的知识来激发学生的科研兴趣, 培养科学研究能力。	课堂考勤, 期中测试, 期末测试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	5	25		5	10
	选择题	2					
	判断题	1					
课程目标 2	填空题	18	79	50	100	79	90
	选择题	18					
	判断题	9					
	证明题	10					
	计算题	24					
课程目标 3	综合题	16	16	25		12	
总分		100	100	100	100	100	100

备注: 期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致, 其它测评为章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	基本了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	不了解为量子力学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握理论物理专题所需	掌握理论物理专题所需的数学基	基本掌握理论物理专题所需的数	没有掌握理论物理专题所需的数

	的数学基础知识,非常了解理论物理专题与数学等学科的逻辑关系,能够利用数学知识分析和处理一些具体问题。	基础知识,了解理论物理专题与数学等学科的逻辑关系,能够利用数学知识分析和处理一些具体问题。	学基础知识,基本了解理论物理专题与数学等学科的逻辑关系,能够利用数学知识分析和处理一些具体问题。	学基础知识,不了解理论物理专题与数学等学科的逻辑关系,不能够利用数学知识分析和处理一些具体问题。
课程目标 3	具备很强的综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。	具备综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。	具备一定的综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。	不具备综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 曾谨言, 量子力学教程[M], 北京:科学出版社, 2017.
- [2] 钱伯初, 曾谨言. 量子力学习题精选与剖析[M], 北京:科学出版社, 2000.
- [3] 史守华, 谢传梅. 量子力学考研辅导(第3版)[M], 北京:清华大学出版社, 2015.

(二) 网络教学资源

- [1] 北京大学量子力学慕课
https://v.youku.com/v_show/id_XMzgyNjMzNDMzMg==.html?spm=a2h0k.11417342.soresults.dtitle
- [2] 清华大学量子力学慕课
<https://v.qq.com/x/page/z019232bidk.html>

撰写人: 韩金钟, 宋宏权

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《核与粒子物理导论》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：核与粒子物理导论（Introduction to nuclear and particle physics）

课程代码：20050111012

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：原子物理、量子力学、高等数学

选用教材：《核与粒子物理导论》，许咨宗主编，中国科学技术大学出版社，2009 年

二、课程简介

《核与粒子物理导论》是关于物质最基本结构和基本相互作用的科学，是物理学的基础前沿。本课程主要讲解核与粒子物理的基本定律、基本物理概念，对重要的理论公式只讲解其隐含的物理图像和重要物理量的含义，同时系统地引导同学了解学科发展现状和主要前沿。通过本课程的学习可以使学生对物质的微观结构有较深入的了解，可以正确地运用该理论公式来理解一些实验现象和规律。同时，可以提升学生的科学素养，提高逻辑推理和抽象思维的能力，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解核与粒子物理学科的发展前沿和研究热点，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：掌握核与粒子物理中所需的数学基础知识，了解核与粒子物理中牵涉的物理与数学学科之间的逻辑关系，能熟练利用高等数学中的知识来理解对称性、夸克结构模型的等具体问题。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 3：激发学生创新意识，培养其综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德	学会教学
------	------	------

	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
核与粒子物理导论	L							M		L				
课程目标 1	L													
课程目标 2								M						
课程目标 3										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解核与粒子物理学科的发展前沿和研究热点，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉核与粒子物理的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 掌握核与粒子物理中所需的数学基础知识，了解核与粒子物理中牵涉的物理与数学学科之间的逻辑关系，能熟练利用高等数学中的知识来理解对称性、夸克结构模型的等具体问题。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节，使学生掌握所需的数学知识，了解该课程与数学学科之间的逻辑关系。
课程目标 3： 激发学生创新意识，培养其综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。	通过课堂讲授，课后论文等环节强化学生对核与粒子物理学科知识体系基本思想和方法的理解，培养学生的科学思维方法和创新意识。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
绪论	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	2
第 1 章 粒子束的获得	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2, 3	2
第 2 章 粒子束与物质相互作用和粒子的探测	课堂讲授，小组讨论	课程目标 2, 3	4
第 3 章 核及粒子的基本特性	课堂讲授，课下调研，自主学习	课程目标 1, 2, 3	4

第4章 核与粒子的非点结构	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3	4
第5章 守恒定律及其应用	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3	4
第6章 分立变换对称性和相乘性量子数	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3	4
第7章 强子结构的夸克模型	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	4
第8章 粒子及其相互作用	课堂讲授, 自主学习	课程目标 2, 3	2
第9章 核素的核子结构	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3	2
第10章 宇宙学中的核与粒子物理	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	4
总学时			36

(四) 课程具体内容

绪论

教学内容:

- 0.1 探索物质微观结构的前沿科学
- 0.2 核及粒子物理研究的对象及内容
- 0.3 核及粒子物理学研究对象的基本特征
- 0.4 自然单位制

教学目的和要求:

1. 了解核与粒子物理发展历史;
2. 了解核及粒子物理研究的对象及内容;
3. 了解核及粒子物理学研究对象的基本特征。

本章思政目标:

通过讲核物理以及粒子物理的发展史, 让学生了解居里夫人、贝克勒尔、汤姆逊、爱因斯坦等物理学家探索核物理以及粒子物理的过程, 让学生了解核与粒子物理的物理发展史, 引导学生正确认识人类认识自然的螺旋升华过程, 传导正确的唯物主义世界观。

重点: 核与粒子物理的发展历史;

难点: 核及粒子物理学研究对象的基本特征。

第1章 粒子束的获得

教学内容:

- 1.1 放射源
- 1.2 反应堆
- 1.3 粒子加速器
- 1.4 宇宙线

教学目的和要求：

- 1.了解核放射源和核反应堆；
- 2.了解目前世界上常规的粒子加速器；
- 3.了解自然界中的宇宙线。

本章思政目标：

让学生了解各种加速器的设计改进过程，引导学生正确认识人类探索自然界在实验方面同理论一样也是螺旋升华过程，培养学生正确的唯物主义世界观。

重点：如何获得粒子束；

难点：核反应堆原理。

第2章 粒子束与物质相互作用和粒子的探测

教学内容：

- 2.1 粒子与物质相互作用
- 2.2 粒子探测器
- 2.3 粒子谱仪系统

教学目的和要求：

- 1.理解粒子与物质如何发生相互作用；
- 2.掌握粒子探测器功能；
- 3.掌握粒子谱仪系统的主要构造和功能。

重点：粒子束与物质相互作用和粒子的探测；

难点：粒子谱仪系统的主要构造和功能。

第3章 核及粒子的基本特性

教学内容：

- 3.1 核及粒子的质量
- 3.2 粒子自旋
- 3.3 粒子的电磁矩

教学目的和要求：

- 1.了解核及粒子的质量；
- 2.掌握粒子的自旋性质；
- 3.掌握粒子的电磁矩。

本章思政目标：

让学生理解粒子的电磁矩以及自旋性质，让学生了解通往科学正确的道路往往不只一条，

是经过不断创新和探索，才形成正确的理论。

重点：核及粒子的基本特性；

难点：粒子的电磁矩。

第 4 章 粒子的非点结构

教学内容：

4.1 相互作用的量子场论的描述

4.2 粒子的分类

4.3 弹性散射——探测粒子“荷”的分布

4.4 轻子是类点粒子

教学目的和要求：

1.掌握互作用的量子场论的描述；

2.了解基本的粒子的分类；

3.知道轻子为何称为类点粒子。

重点：粒子的结构；

难点：如何探测粒子“荷”的分布。

第 5 章 守恒定律及其应用

教学内容：

5.1 对称性与守恒定律

5.2 n - p 对称性和同位旋守恒

5.3 规范变换不变性——相加性量子数守恒

教学目的和要求：

1.理解对称性与守恒定律；

2.掌握 n - p 对称性和同位旋守恒；

3.掌握规范变换不变性的本质。

重点：粒子物理中的对称性与守恒定律；

难点：规范变换不变性的本质。

第 6 章 分立变换对称性和相乘性量子数

教学内容：

6.1 全同粒子交换对称性

6.2 空间反射变换及空间宇称

6.3 电荷共轭变换及 C 宇称

6.4 时间反演变换对称性和 CPT 定理

6.5 中性 K 介子衰变和 CP 破缺

教学目的和要求：

- 1.了解全同粒子交换对称性;
- 2.理解电荷共轭变换及 C 宇称;
- 3.理解时间反演变换对称性和 CPT 定理;
- 4.了解中性 K 介子衰变和 CP 破缺。

重点: 全同粒子交换对称性和时间反演变换对称性;

难点: CPT 定理。

第 7 章 强子结构的夸克模型

教学内容:

- 7.1 强子态的产生
- 7.2 强子谱和强子结构的夸克模型
- 7.3 重子的味 SU(3)多重态
- 7.4 介子的 SU(3)多重态
- 7.5 强子的质量和强子的磁矩
- 7.6 重味夸克的发现和重夸克偶素
- 7.7 含有重味夸克的强子

教学目的和要求:

- 1.掌握强子谱和强子结构的夸克模型;
- 2.了解重子的味 SU(3)多重态;
- 3.了解介子的 SU(3)多重态;
- 4.了解强子的质量和强子的磁矩;
- 5.掌握重味夸克的发现和重夸克偶素。

本章思政目标:

在讲解重味夸克概念时,与实际相结合,讲解正在运行的大型强子对撞机发现多夸克态的实验事实。加强学生理论与实验相结合,了解目前世界主流科研方向之一粒子物理,培养其科研兴趣。

重点: 强子谱和强子结构的夸克模型;

难点: 介子的 SU(3)多重态。

第 8 章 粒子及其相互作用

教学内容:

- 8.1 带有电磁作用荷的粒子的相互作用——量子电动力学(QED)
- 8.2 强作用动力学理论——量子色动力学(QCD)
- 8.3 弱相互作用
- 8.4 弱中性流和电弱统一

教学目的和要求:

- 1.了解量子电动力学;

- 2.了解量子色动力学(QCD);
- 3.了解弱相互作用;
- 4.掌握弱中性流和电弱统一。

重点: 四种相互作用的定义;

难点: 电弱统一的含义。

第 9 章 核素的核子结构

教学内容:

- 9.1 唯象核子-核子作用力
- 9.2 核素核子结构的唯象模型
- 9.3 核素的集体运动

教学目的和要求:

- 1.了解核子作用力;
- 2.掌握核素核子结构的唯象模型;
- 3.掌握核素的集体运动。

重点: 核素核子结构的唯象模型;

难点: 核素核子结构的唯象模型。

第 10 章 宇宙学中的粒子物理

教学内容:

- 10.1 BigBang 宇宙标准模型和粒子物理
- 10.2 天体形成、演化过程中的粒子物理

教学目的和要求:

- 1.了解 BigBang 宇宙标准模型和粒子物理;
- 2.掌握天体形成、演化过程中的粒子物理。

本章思政目标:

BigBang 是天体宇宙学一个美妙的模型,是物理和数学的完美结合,让学生在在学习中体会宇宙演化过程中有关的哲学思想。

重点: BigBang 宇宙标准模型和粒子物理;

难点: 天体形成、演化过程中的粒子的演化。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解核与粒子物理学学科的发展前沿和研究热点,学习物理学	1.核与粒子物理的发展历程; 2.核与粒子物理发展史中相	课堂考勤,随堂练习,章节测试,期中测试,

家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	关物理学家的贡献内容。	期末测试
课程目标 2: 掌握核与粒子物理中所需的数学基础知识，了解核与粒子物理中牵涉的物理与数学学科之间的逻辑关系，能熟练利用高等数学中的知识来理解对称性、夸克结构模型的等具体问题。	1 核与粒子物理的涉及的数学基本知识； 2.应用数学知识来解决核与粒子物理一些基本问题。	课堂考勤，随堂练习，章节测试，期中测试，期末测试
课程目标 3: 激发学生创新意识，培养其综合运用知识能力、科学思维能力、创新意识和科学研究能力。	1.利用核与粒子物理知识来解决复杂的综合问题； 2.利用核与粒子物理知识来激发学生的科研兴趣，培养科学研究能力。	课堂考勤，随堂练习，课后作业，章节测试，期中测试，期末测试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	4	8	30		8	10
	选择题	4					
课程目标 2	填空题	16	52	30		52	80
	选择题	16					
	问答题	20					
课程目标 3	问答题	40	40	40	100	40	10
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解为核与	了解为核与粒子	基本了解为核与	不了解为核与粒

	粒子物理发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	物理发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	粒子物理学发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。	子物理发展作出突出贡献的物理学家和相应事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握核与粒子物理中所需的数学基础知识,并利用这些知识熟练解决和处理一些具体问题。	掌握核与粒子物理中所需的数学基础知识,并利用这些知识熟练解决和处理一些具体问题。	基本掌握核与粒子物理中所需的数学基础知识,并利用这些知识解决和处理一些具体问题。	没有掌握核与粒子物理中所需的数学基础知识,不能利用这些知识解决和处理一些具体问题。
课程目标 3	具备很强的探索热情,扎实掌握解决综合核与粒子物理问题的能力。	具备探索热情,掌握解决综合核与粒子物理问题的能力。	具备一定的探索热情,基本掌握解决综合核与粒子物理问题的能力。	不具备探索热情,没有掌握解决综合核与粒子物理问题的能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 卢希庭, 江栋兴, 叶沿林. 原子核物理(修订版)[M], 北京:原子能出版社, 2001.
- [2] 考汀汉姆, 粒子物理学标准模型导论[M], 北京:世界图书出版公司, 2010.
- [3] 肖振军, 吕才典. 核与粒子物理导论[M], 北京:科学出版社, 2017.

撰写人: 韩金钟, 毛文娟

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《群论初步》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：群论初步（Group theory preliminary）

课程代码：20050111013

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：平时成绩（50%）+期末考试（50%）

先修课程：高等数学、线性代数

选用教材：《应用群论》（第一版），张端明，李小刚主编，科学出版社，2013 年

二、课程简介

本课程主要为同学们讲解群论的基本概念。群论主要研究群的代数结构，在抽象代数中具有基本的重要地位，在自然科学的物理、化学和生物的研究中应用广泛，是必不可少的强有力的数学工具。将辩证思想和社会主义核心价值观融入群论中。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解群的初步概念、表示论的初步基础、物理学中的置换群、空间点群与晶体对称性、李群的初步知识、李群与李代数、了解李群与李代数的表示论、了解李群的若干应用。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：激发学生利用群论解决问题的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
群论初步	L						M			L				

课程目标 1	L												
课程目标 2						M							
课程目标 3									L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解群论的发展历史，养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉群论的发展历史。
课程目标 2： 了解群的初步概念、表示论的初步基础、物理学中的置换群、空间点群与晶体对称性、李群的初步知识、李群与李代数、了解李群与李代数的表示论、了解李群的若干应用。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，等环节，使学生了解群论的最新研究动态和在物理学中的应用，强化学生对群论基本知识的掌握和理解，培养学生利用群论解决物理问题的能力。
课程目标 3： 激发学生利用群论解决问题的热情，培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生探索群论相关问题的热情，进而培养学生科学思维方法，创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 群的初步概念	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4
第 2 章 群表示论的初步基础	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2	4
第 3 章 物理学中的置换群	课堂讲授，课下调研	课程目标 3	2
第 4 章 空间点群与晶体对称性	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3	2
第 5 章 李群的初步知识	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 3	2
第 6 章 李群与李代数	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4
第 7 章 半单李代数	课堂讲授，自主学习	课程目标 2, 3	2
第 8 章 李群与李代数的表示论	课堂讲授，小组讨论，课下调研	课程目标 2, 3	4

第9章 李群的整体性质与同伦群	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 2	4
第10章 李群的若干应用	课堂讲授, 自主学习	课程目标 1, 2	6
第11章 李群与李代数的若干发展	课堂讲授, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	2
总学时			36

(二) 课程具体内容

第1章 群的初步概念

教学内容:

- 1.1 群的概念、群的重排定理及其群的陪集分解
- 1.2 正规子群和商群、群的直积、群的同构、同态与扩张
- 1.3 群函数、群代数和群流形

教学目的和要求:

- 1.掌握群的概念;
- 2.了解群的重排定理及其群的陪集分解;
- 3.掌握正规子群和商群;
- 4.理解群的直积。

本章思政目标:

通过讲解群论的发展史, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 群的概念, 正规子群和商群;

难点: 群的直积。

第2章 群表示论的初步基础

教学内容:

- 2.1 群的表示
- 2.2 舒尔引理, 正交定理及其几何解释
- 2.3 寻找有限群不等价不可约表示
- 2.4 直积与直积群的表示

教学目的和要求:

- 1.了解群的表示;
- 2.掌握表示的可约性与么正性;
- 3.了解舒尔引理, 正交定理及其几何解释;
- 4.掌握正则表示与表示的完备性定理;
- 5.了解有限群不等价不可约表示;
- 6.了解表示的直积与直积群的表示。

重点: 表示的可约性与么正性, 正交定理及其几何解释, 正则表示与表示的完备性定理;

难点: 舒尔引理, 有限群不等价不可约表示, 表示的直积与直积群的表示。

第3章 物理学中的置换群

教学内容:

- 3.1 置换群的概念
- 3.2 置换群的正则表示与维数定理
- 3.3 置换群的分支律与外直积

教学目的和要求:

- 1.了解置换群的概念;
- 2.掌握置换群的正则表示与维数定理;
- 3.了解置换群的分支律与外直积。

重点: 置换群的正则表示;

难点: 置换群的分支律与外直积。

第4章 空间点群与晶体对称性

教学内容:

- 4.1 晶体的对称操作
- 4.2 第一类点群, 第二类点群
- 4.3 晶体点群, 晶体点群的实例

教学目的和要求:

- 1.了解晶体的对称操作;
- 2.了解第一类点群和第二类点群;
- 3.了解晶体点群。
- 4.掌握能应用基尔霍夫方程求解复杂电路的问题。

重点: 第一类点群和第二类点群;

难点: 晶体点群。

第5章 李群的初步知识

教学内容:

- 5.1 李群概念, 李群的无穷小群生成元及其局域性质
- 5.2 交换群及无穷小算子

教学目的和要求:

- 1.掌握李群概念;
- 2.理解李群的无穷小群生成元及其局域性质;
- 3.理解交换群及无穷小算子。

重点: 李群概念, 李群的无穷小群生成元, 交换群的概念;

难点: 李群的无穷小群生成元和交换群的无穷小算子。

第6章 李群与李代数

教学内容:

- 6.1 李群的拓扑性质及其覆盖群性质
- 6.2 抽象李代数及其结构
- 6.3 李代数的基本性质与结构分类

教学目的和要求:

- 1.掌握李群的拓扑性质及其覆盖群性质;
- 2.抽象理解李代数及其结构;
- 3.掌握李代数的基本性质与结构分类。

本章思政目标:

通过讲解利用李代数群来解决物理问题, 培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点: 李群的拓扑性质, 李代数的基本性质;

难点: 李群的拓扑性质。

第 7 章 半单李代数

教学内容:

- 7.1 半单李代数的标准形式, 关于根系的基本定理及其图示法
- 7.2 单纯根系与邓肯图
- 7.3 嘉当矩阵与李代数结构

教学目的和要求:

- 1.掌握半单李代数的标准形式;
- 2.掌握关于根系的基本定理及其图示法;
- 3.了解单纯根系与邓肯图;
- 4.了解嘉当矩阵与李代数结构。

重点: 半单李代数的标准形式, 关于根系的基本定理及其图示法;

难点: 单纯根系与邓肯图, 嘉当矩阵与李代数结构。

第 8 章 李群与李代数的表示论

教学内容:

- 8.1 权与权空间
- 8.2 最高权、不可约表示的分类与维数
- 8.3 权的完全集合的确定
- 8.4 直积表示、基本表示与初等表示
- 8.5 不可约表示的标记方法与权的内积计算

教学目的和要求:

- 1.掌握权与权空间;
- 2.理解最高权、不可约表示的分类与维数;
- 3.掌握直积表示、基本表示与初等表示;

4.理解不可约表示的标记方法与权的内积计算。

重点：权与权空间，最高权、不可约表示的分类与维数，直积表示、基本表示与初等表示；

难点：可约表示的标记方法与权的内积计算。

第9章 李群的整体性质与同伦群

教学内容：

9.1 点集拓扑的若干基本知识

9.2 同伦路径与基本群

9.3 高次同伦群及其初步应用

9.4 相对同伦群与正合序列

9.5 有序介质的缺陷和同伦群

教学目的和要求：

1.掌握点集拓扑的若干基本知识；

2.了解同伦路径与基本群；

3.了解高次同伦群及其初步应用；

4.了解相对同伦群与正合序列；

5.了解有序介质的缺陷和同伦群。

重点：点集拓扑的若干基本知识，同伦路径与基本群，高次同伦群及其初步应用；

难点：相对同伦群与正合序列，有序介质的缺陷和同伦群。

第10章 李群的若干应用

教学内容：

10.1 $SO(3)$ 与 $SU(2)$ 群的同态关系

10.2 $SO(2)$ 与 $SO(3)$ 的不可约表示

10.3 $SO(3)$ 群的直积表示及其约化

10.4 $SU(3)$ 与轻夸克模型

10.5 $SU_c(3) \otimes SU_\omega \otimes U(1)$ 标准模型与 $SU(5)$ 大统一模型

教学目的和要求：

1.掌握 $SO(3)$ 与 $SU(2)$ 群的同态关系；

2.掌握 $SO(2)$ 与 $SO(3)$ 的不可约表示；

3.理解 $SO(3)$ 群的直积表示及其约化；

4.掌握 $SU(3)$ 与轻夸克模型；

5.掌握 $SU_c(3) \otimes SU_\omega \otimes U(1)$ 标准模型与 $SU(5)$ 大统一模型。

本章思政目标：

通过讲解李群在科学研究中的应用，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点： $SO(3)$ 与 $SU(2)$ 群的同态关系， $SO(2)$ 与 $SO(3)$ 的不可约表示， $SO(3)$ 群的直积

表示及其约化, $SU_c(3) \otimes SU_\omega \otimes U(1)$ 标准模型与 $SU(5)$ 大统一模型;

难点: $SO(3)$ 群的直积表示及其约化, $SU(3)$ 与轻夸克模型。

第 11 章 李群与李代数的若干发展

教学内容:

- 11.1 李群在工程技术中的应用大意
- 11.2 20 世纪李群和李代数基础研究的若干问题
- 11.3 超对称性与李超代数大意
- 11.4 讲解近代我国群论的发展

教学目的和要求:

1. 了解李群在工程技术中的应用大意;
2. 了解 20 世纪李群和李代数基础研究的若干问题;
3. 了解超对称性与李超代数大意。
4. 了解近代我国群论的发展主要方向和内容, 培养爱国主义思想。

本章思政目标:

通过讲解李群与李代数群的发展历程及其前景应用, 培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点: 李群在工程技术中的应用大意, 20 世纪李群和李代数基础研究的若干问题;

难点: 超对称性与李超代数。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解群论的发展历史, 养成辩证唯物主义世界观, 实事求是、严谨认真的科学态度, 克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	1. 群论的发展主要方向和内容; 2. 了解李群在工程技术中的应用。	课堂考勤, 期中测试, 期末考试, 随堂练习, 章节测试
课程目标 2: 了解群的初步概念、表示论的初步基础、物理学中的置换群、空间点群与晶体对称性、李群的初步知识、李群与李代数、了解李群与李代数的表示论、了解李群的若干应用。	1. 群论的知识体系框架; 2. 李群的整体性质及其计算与应用; 3. 应用群论知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤, 期中测试, 期末考试, 随堂练习, 章节测试
课程目标 3: 激发学生利用群论解决	1. 群论的知识体系框架;	课堂考勤, 期中测试,

问题的热情,培养学生的科学思维方法、创新意识和初步的科学研究能力。	2.应用群论知识分析和解决物理学科问题的方法。	期末考试,课后作业
-----------------------------------	-------------------------	-----------

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (50%)			平时成绩 (50%)			
	题型	分值	期末考试 (50%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (20%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	5	10	25		10	10
	选择题	5					
课程目标 2	填空题	20	50	50		50	90
	选择题	20					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	40	25	100	40	
	综合题	20					
总分		100	100	100	100	100	100

备注: 期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致, 其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解群论的发展历史和其在工程上的应用。	了解群论的发展历史和其在工程上的应用。	基本了解群论的发展历史和其在工程上的应用。	不了解群论的发展历史和其在工程上的应用。
课程目标 2	系统扎实掌握群论的基本概念、基本运算规律及李群及李代数,能非常熟练应用群论知识解决中学电磁基本问题。	系统掌握群论的基本概念、基本运算规律及李群及李代数,能熟练应用群论知识解决中学电磁基本问题。	基本掌握群论的基本概念、基本运算规律及李群及李代数,能够应用群论知识解决中学电磁基本问题。	没有掌握群论的基本概念、基本运算规律及李群及李代数,不能应用群论知识解决中学电磁基本问题。
课程目标 3	具备很强的探索热情,科学思维方法,创新意识和很	具备较强的探索热情,科学思维方法,创新意识和较	具备一定的探索热情,科学思维方法,创新意识和一	不具备探索热情,科学思维方法,创新意识和科学研

	强的科学研究能力。	强的科学研究能力。	定的科学研究能力。	究能力。
--	-----------	-----------	-----------	------

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 王永昌. 近代物理学[M], 北京:高等教育出版社, 2006.
- [2] 徐克尊, 陈向军, 陈宏芳. 近代物理学(第3版)[M], 合肥:中国科学技术大学出版社, 2015.
- [3] 王正行. 近代物理学(第2版)[M], 北京:北京大学出版社, 2016.
- [4] 宋友林, 姚乾凯. 近代物理专题[M], 郑州:郑州大学出版社, 2010.

(二) 网络教学资源

- [1] 南京大学电磁学慕课
<https://www.icourse163.org/course/NJU-1462062161>
- [2] 北京科技大学电磁学慕课
<https://www.icourse163.org/course/USTB-1206407811>

撰写人: 孙雪健, 王宇杰

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《单片机原理及应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：单片机原理及应用（Introductory microcontroller theory and applications）

课程代码：20050111014

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：54 学时（3 学时/周），3 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：模拟电子技术、数字电子技术、微机原理、C 语言程序设计

选用教材：《单片机原理及应用》（第三版），张毅刚主编，高等教育出版社，2016 年

二、课程简介

《单片机原理及应用》是物理学专业的专业选修课程。本课程以 80C51 单片机为例，系统介绍单片机的内部结构和工作原理、80C51 汇编语言和 C 语言程序设计、单片机各种常用接口技术及单片机应用系统设计案例。本课程具有较强的实践性和实用性，在完成知识性教学的同时突出对学生动手能力的培养是本课程应有特色。整个课程内容分为三大部分。第一部分是单片机的基础部分，主要包括单片机的硬件结构与指令系统，属于知识性部分；第二部分是单片机应用系统的各种接口设计，除了要求学生很好地掌握硬件接口电路设计外，关键还要很好地掌握如何编写控制接口的程序，注意有些指令在执行时，在外部引脚所产生的控制信号；第三部分是应用系统设计，它是前两部分内容的综合。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解单片机的发展历史和相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：掌握 80C51 单片机的内部结构和工作原理；掌握 80C51 汇编语言的指令格式与寻址方式及其指令系统；掌握运用 C51 语言进行单片机程序设计的相关知识；掌握单片机应用系统各种接口设计的技术知识。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：深刻理解单片机的知识体系结构，掌握并应用计算机软硬件知识设计接口电路、编写程序、完成系统调试，掌握对单片机控制系统出现问题的诊断方法。（支撑毕业要求 3.3）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
单片机原理及应用	L						M		M					
课程目标 1	L													
课程目标 2							M							
课程目标 3									M					

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解单片机的发展历史和相关专业物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉单片机的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 掌握 80C51 单片机的内部结构和工作原理；掌握 80C51 汇编语言的指令格式与寻址方式及其指令系统；掌握运用 C51 语言进行单片机程序设计的相关知识；掌握单片机应用系统各种接口设计的技术知识。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生了解单片机的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对单片机基本知识的掌握和理解。
课程目标 3： 深刻理解单片机的知识体系结构，掌握并应用计算机软硬件知识设计接口电路、编写程序、完成系统调试，掌握对单片机控制系统出现问题的诊断方法。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环节强化学生应用 C 语言等工具处理单片机中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学科问题的方法。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 单片机概述	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4
第 2 章 AT89S51 片内硬件结	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3	5

构			
第3章 AT89S51 的指令系统	课堂讲授，课下调研	课程目标 2, 3	5
第4章 AT89S52 单片机的中断系统	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3,	5
第5章 AT89S52 单片机的定时器/计数器	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3,	5
第6章 AT89S52 单片机的串行口	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3,	5
第7章 显示、开关/键盘及微型打印机接口设计	课堂讲授，自主学习	课程目标 2, 3	5
第8章 AT89S52 单片机外部存储器的扩展	课堂讲授，小组讨论，课下调研	课程目标 2, 3,	5
第9章 AT89S52 单片机的 I/O 扩展	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3,	5
第10章 AT89S52 单片机与 DAC、ADC 的接口	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3,	5
第11章 单片机应用系统的串行扩展	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3,	5
总学时			54

(二) 课程具体内容

第1章 单片机概述

教学内容:

- 1.1 单片机的发展历史
- 1.2 单片机的基础知识
- 1.3 单片机的特点和应用
- 1.4 单片机的发展趋势

教学目的和要求:

- 1.掌握单片机的基础知识;
- 2.掌握单片机的主流机型和区别;
- 3.了解单片机的历史及发展概况;
- 4.了解单片机的发展趋势;
- 5.了解单片机的应用领域;
- 6.了解各种与 AT89S51 兼容的增强型和扩展型的 80C51 系列单片机。

本章思政目标:

通过讲解单片机的发展历史和发展趋势，培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 单片机的主流机型和区别;

难点: μ Vision 环境基本操作方法。

第 2 章 AT89S51 片内硬件结构

教学内容:

- 2.1 AT89S51 单片机的硬件组成: AT89S51 片内的硬件结构
- 2.2 AT89S51 的引脚功能: AT89S51 电源、时钟、控制、并行 I/O 引脚
- 2.3 AT89S51 的 CPU: 运算器; 控制器
- 2.4 AT89S51 存储器的结构: 程序存储器空间; 数据存储器空间; 特殊功能寄存器空间
位地址空间
- 2.5 AT89S51 的并行 I/O 口: 4 个并行 I/O 端口 P0、P1、P2、P3
- 2.6 时钟电路与时序时钟电路以及复位电路设计; 机器周期、指令周期与指令时序
- 2.7 复位操作和复位电路: 复位操作, 复位电路设计
- 2.8 AT89S52 单片机的最小应用系统
- 2.9 看门狗定时器 (WDT) 功能简介
- 2.10 低功耗节电模式: 空闲模式, 掉电运行模式, 看门狗电路

教学目的和要求:

- 1.掌握单片机片内的存储器的结构;
- 2.掌握 4 个并行 I/O 端口的使用;
- 3.掌握 CPU 构成;
- 4.掌握时钟电路以及复位电路;
- 5.了解 AT89S51 的引脚。

重点: 单片机片内的存储器的结构, 4 个并行 I/O 端口的使用, CPU 构成;

难点: 4 个并行 I/O 端口的使用。

第 3 章 AT89S51 的指令系统

教学内容:

- 3.1 指令系统概述
- 3.2 指令格式
- 3.3 指令系统的寻址方式
- 3.4 AT89S51 指令系统分类介绍
- 3.5 AT89S51 指令汇总
- 3.6 某些指令的说明
- 3.7 8051 汇编语言程序设计基础
- 3.8 8051 汇编语言程序设计举例

教学目的和要求：

- 1.掌握 AT89S51 的汇编语言的指令格式、指令的寻址方式；
- 2.掌握数据传送类指令、算术操作类指令、逻辑运算类指令、控制转移类指令以及位操作类指令；
- 3.掌握汇编语言源程序的汇编、汇编语言各种程序设计：如子程序设计，查表、关键字查找、数据极值查找、数据排序、分支转移、循环以及码制转换子程序的设计；
- 4.掌握伪指令。

重点：AT89S51 的汇编语言的指令格式、指令的寻址方式、数据传送类指令、算术操作类指令、逻辑运算类指令、控制转移类指令以及位操作类指令；

难点：指令的寻址方式。

第 4 章 AT89S52 单片机的中断系统

教学内容：

- 4.1 单片机中断技术概述
- 4.2 AT89S52 的中断系统结构
- 4.3 中断允许与中断优先级的控制
- 4.4 响应中断请求的条件
- 4.5 外部中断的响应时间
- 4.6 外部中断的触发方式选择：电平触发方式；跳沿触发方式
- 4.7 中断请求的撤销
- 4.8 中断服务子程序的应用设计
- 4.9 多外部中断源系统设计

教学目的和要求：

- 1.理解中断的基本概念；
- 2.熟悉 AT89S52 中断系统的结构；
- 3.掌握中断系统及其设计。

重点：AT89S52 中断系统的结构；

难点：AT89S52 中断服务程序的设计。

第 5 章 AT89S52 单片机的定时器/计数器

教学内容：

- 5.1 定时器/计数器 T0 与 T1 的结构
- 5.2 定时器/计数器 T0 与 T1 的 4 种工作方式
- 5.3 定时器/计数器 T2 的结构与工作方式
- 5.4 对外部输入的计数信号的要求
- 5.5 定时器/计数器的编程和应用

教学目的和要求：

- 1.掌握定时器/计数器的电路结果和功能;
- 2.掌握定时器/计数器的工作方式;
- 3.掌握定时器/计数器的程序设计。

重点: AT89S52 定时器/计数器的结构,相应的工作寄存器,定时器/计数器的程序设计;

难点: AT89S52 定时器/计数器的程序设计;定时器/计数器 T0 与 T1 的 4 种工作方式。

第 6 章 AT89S52 单片机的串行口

教学内容:

- 6.1 串行通信基础
- 6.2 串行口的结构
- 6.3 串行口的 4 种工作方式
- 6.4 多机通信
- 6.5 波特率的制定方法
- 6.6 串行通信接口标准
- 6.7 串行口的应用设计举例

教学目的和要求:

- 1.掌握 AT89S52 单片机串行口结构;
- 2.掌握 AT89S52 单片机串行口的使用方法;
- 3.建立起计算机串行通信应用极为广泛的概念。

重点: AT89S52 单片机串行口接受和发送数据的实现方法; AT89S52 单片机串行通信的格式规定; AT89S52 单片机串行通信的程序设计思想;

难点: AT89S52 串行口的工作方式。

第 7 章 显示、开关/键盘及微型打印机接口设计

教学内容:

- 7.1 单片机控制发光二极管的显示
- 7.2 开关状态检测
- 7.3 单片机控制 LED 数码管的显示
- 7.4 单片机控制 LED 点阵显示器显示
- 7.5 单片机控制 LCD 1602 液晶显示器的显示
- 7.6 键盘接口设计: 键盘接口设计应解决的问题

教学目的和要求:

- 1.掌握单片机控制发光二极管的电路设计和程序设计;
- 2.掌握单片机控制 LED 数码管的显示电路设计和程序设计的思想;
- 3.了解键盘接口设计、LED 点阵显示器接口、LCD 1602 液晶显示器接口的的设计。

重点: 开关状态检测, LED 数码管动态显示设计;

难点: LED 数码管动态显示设计。

第 8 章 AT89S52 单片机外部存储器的扩展

教学内容:

- 8.1 系统并行扩展结构
- 8.2 地址空间分配和外部地址锁存器
- 8.3 静态数据存储器 RAM 的并行扩展
- 8.4 片内 Flash 存储器的编程
- 8.5 E2PROM 的并行扩展

教学目的和要求:

- 1.掌握系统扩展结构与地址空间分配;
- 2.了解程序存储器 EPROM 的扩展;
- 3.了解静态数据存储器 RAM 的扩展;
- 4.了解 EPROM 和 RAM 的综合扩展。

重点: 系统并行扩展结构与地址空间分配;

难点: 存储器地址空间分配。

第 9 章 AT89S52 单片机的 I/O 扩展

教学内容:

- 9.1 I/O 接口扩展概述
- 9.2 AT89S52 扩展 I/O 接口芯片 82C55 的设计
- 9.3 利用 74LS TTL 电路扩展并行 I/O 口
- 9.4 利用 AT89S52 单片机的串行口扩展并行口
- 9.5 利用 I/O 口控制的声音报警接口

教学目的和要求:

- 1.掌握 I/O 端口的功能、编址方式;
- 2.掌握 I/O 数据的传送方式;
- 3.掌握 AT89S51 扩展 I/O 接口芯片 82C55 的设计。

重点: AT89S52 单片机与常用的可编程 I/O 接口芯片 82C55 的扩展接口设计;

难点: I/O 接口扩展。

第 10 章 AT89S52 单片机与 DAC、ADC 的接口

教学内容:

- 10.1 单片机扩展 D/A 转换器概述
- 10.2 单片机扩展并行 8 位 DAC0832 的设计
- 10.3 AT89S52 单片机与 12 位 D/A 转换器 AD667 的接口设计
- 10.4 AT89S51 与串行输入的 12 位 D/A 转换器 AD7543 的接口设计
- 10.5 单片机扩展 A/D 转换器概述
- 10.6 单片机扩展并行 8 位 A/D 转换器 ADC0809

教学目的和要求：

- 1.掌握 D/A、A/D 的硬件接口设计与软件驱动程序设计；
- 2.了解 DAC0832 的设计；
- 3.了解并行 8 位 A/D 转换器 ADC0809。

重点：单片机与 8 位 D/A 转换器 0832 的接口设计，单片机与 ADC0809 的接口设计；

难点：D/A、A/D 的硬件接口设计与软件驱动程序设计。

第 11 章 单片机应用系统的串行扩展

教学内容：

- 11.1 单总线串行扩展
- 11.2 SPI 总线串行扩展
- 11.3 I2C 总线的串行扩展

教学目的和要求：

- 1.了解单总线、SPI 总线、I2C 总线的串行扩展基本概念；
- 2.掌握单总线、SPI 总线、I2C 总线的串行扩展的原理；
- 3.理解并掌握单总线、SPI 总线、I2C 总线的串行扩展的原理的区别和联系。

重点：I2C 总线的串行扩展的原理；

难点：I2C 总线的串行扩展的原理。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 了解单片机的发展历史和相关物理学家的生平事迹，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	1.单片机的发展历程； 2.单片机发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 2： 掌握 80C51 单片机的内部结构和工作原理；掌握 80C51 汇编语言的指令格式与寻址方式及其指令系统；掌握运用 C51 语言进行单片机程序设计的相关知识；掌握单片机应用系统各种接口设计的技术知识。	1.单片机的基本知识，基本概念，基本理论； 2.应用基本知识解决中学物理中单片机基本问题； 3.单片机最新研究动态及实践应用。	课堂考勤，课后作业，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试
课程目标 3： 深刻理解单片机的知识体系结构，掌握并应用计算机软硬件知识设计接口电路、编写程序、完成	1.单片机的知识体系框架； 2.应用单片机知识分析和解	课堂考勤，课后作业，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试

系统调试,掌握对单片机控制系统出现问题的诊断方法。	决物理学科问题的方法。	
---------------------------	-------------	--

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	30		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	18	46	30	50	46	40
	选择题	18					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	20	50	40	50	50	50
	综合题	30					
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解单片机的发展历史和相关专业物理学家的生平事迹。	了解单片机的发展历史和相关专业物理学家的生平事迹。	基本了解单片机的发展历史和相关专业物理学家的生平事迹。	不了解单片机的发展历史和相关专业物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握单片机的基本知识,能非常熟练应用单片机知识解决中学的物理基本问题。	系统掌握单片机运动的基本知识,能熟练应用单片机知识解决中学的物理基本问题。	基本掌握单片机运动的基本知识,能够应用单片机知识解决中学物理的基本问题。	没有掌握单片机运动的基本知识,不能应用单片机知识解决中学物理的基本问题。
课程目标 3	深刻理解单片机知识体系结构,扎实掌握单片机知识解决物理学科	理解单片机知识体系结构,掌握单片机知识解决物理学科问题的方	基本理解单片机知识体系结构,基本掌握单片机知识解决物理学科	不能理解单片机知识体系结构,没有掌握单片机知识解决物理学科

	问题的方法。	法。	问题的方法。	问题的方法。
--	--------	----	--------	--------

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 何立民. MCS-51 系列单片机应用系统设计(第四版)[M], 北京:北京航空航天大学出版社, 2013.
- [2] 李朝青. 单片机原理及接口技术(第五版)[M], 北京:北京航空航天大学出版社, 2017.
- [3] 李全利. 单片机原理及接口技术(第三版)[M], 北京:高等教育出版社, 2017.

（二）网络教学资源

- [1] 北京化工大学单片机原理及应用慕课
<https://www.icourse163.org/course/BUCT-1205804839>
- [2] 东北大学单片机原理及应用慕课
<https://www.icourse163.org/course/NEU-1003530008>
- [3] 北京交通大学单片机原理及应用慕课
<https://www.icourse163.org/course/NJTU-1001729006>

撰写人：陈园园，李晓莉

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《单片机原理及应用实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：单片机原理及应用实验（Introductory microcontroller theory and application experiments）

课程代码：20050111015

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：18 学时（1 学时/周），0.5 学分

考核方式：过程性考核（60%，其中实验操作 30%，实验报告 30%）+期末考试(40%)

先修课程：单片机原理及应用、C 语言编程

选用教材：《51 单片机项目教程》，吴险峰主编，人民邮电出版社，2016 年

二、课程简介

《单片机原理及应用实验》是一门面向理科物理类专业开设的选修实验课，内容包括单片机软件实验、接口技术实验和单片机应用试验三部分。通过实验教学，使学生加深对课堂讲授内容的理解，并形成一定的专业认知能力和动手能力；通过软件实验，应使学生熟悉 80C51 的指令系统，掌握汇编语言程序设计的方法，为单片机的开发应用打基础；通过接口技术实验，使学生掌握单片机系统的扩展及 I/O 口的设计方法，同时了解软、硬件联合调试的一般方法；单片机应用实验是在前两部分实验的基础上进行的，目的在于开发学生对单片机技术的实际运用能力。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解软、硬件联合调试的一般方法，理解 51 单片机的寄存器和 80C51 的指令系统，熟练掌握汇编语言程序和单片机系统的扩展及 I/O 口的设计方法。（支撑毕业要求 3.4）

课程目标 3：具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。（支撑毕业要求 8.1）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展		
	1.师德规范			3.学科素养				8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3
单片机原理及应用实验	L						M	M		
课程目标 1	L									
课程目标 2							M			
课程目标 3								M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	通过课堂讲授、学生查阅资料、实验操作等环节使学生养成辩证唯物主义世界观，良好的工作作风和实验习惯。
课程目标 2： 了解软、硬件联合调试的一般方法，理解 51 单片机的寄存器和 80C51 的指令系统，熟练掌握汇编语言程序和单片机系统的扩展及 I/O 口的设计方法。	通过学生预习、课堂讲授、学生操作、实验数据处理等环节强化学生对单片机实验的基本知识、基本原理、测量手段、测量方法掌握和理解及有效数字的运算和数据的处理的方法的能力。
课程目标 3： 具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	通过实验操作、学生讨论等环节培养学生沟通技巧及合作意识。

四、课程实验教学内容

（一）实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	每组人数	支撑的课程目标
1	LED 流水灯实验	3	验证性	专业基础	1-2 人	课程目标 1、2、3
2	LED 点阵显示实验	3	验证性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
3	LCD1602 液晶显示实验	3	验证性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
4	定时器实验	3	验证性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3

5	中断优先级实验	3	验证性	专业基础	1-2 人	课程目标 2、3
6	串口通信实验	3	验证性	专业基础	1-2 人	课程目标 1、2、3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他。

（二）实验内容和基本要求

实验一 LED 流水灯实验

教学内容：

- 1.设计使 LED 按照一定的方式点亮和熄灭，并反复循环
- 2.连接电路并编写程序实现用单片机的 IO 端口控制 8 个 LED 的显示状态

教学目的和要求：

- 1.熟悉单片机实验箱与 PC 机的正确联机；
- 2.掌握使用相关指令编程及调试方法；
- 3.掌握单片机的 IO 端口 1 位和 8 位的控制方法；
- 4.掌握程序调试的技巧。

本章思政目标：

理论联系实际，通过 LED 流水灯的设计介绍和应用，培养学生的辩证唯物主义世界观。

重点：实验箱与 PC 机的正确联机、程序的设计和调试方法；

难点：程序设计和调试方法。

实验二 LED 点阵显示实验

教学内容：

- 1.使用单片机的 IO 端口输出功能控制 8×8 或 16×16 的 LED 点阵以显示字符或动画
- 2.连接电路并编写程序实现用单片机控制 LED 点阵的显示状态

教学目的和要求：

- 1.掌握 LED 点阵的显示原理；
- 2.掌握使用数组控制 LED 点阵的方法；
- 3.熟悉单片机控制显示器件中影响视觉感官的因素。

重点：程序中数组的使用方法；

难点：LED 点阵显示原理。

实验三 LCD1602 液晶显示实验

教学内容：

- 1.编写 C 程序或汇编程序，利用单片机的 IO 端口控制 LCD1602 液晶模块，使液晶屏显示字符

教学目的和要求：

- 1.熟悉字符型液晶显示模块 LCD1602 的显示原理;
- 2.熟悉 LCD1602 的引脚功能;
- 3.掌握通过单片机向 LCD1602 模块写入命令实现初始化、读、写、光标设置、显示数据指针设置的方法;
- 4.熟悉 LCD1602 模块各命令字的功能;
- 5.掌握控制 LCD1602 模块常用程序段的编写方法。

重点: 各种设置的命令写入方法;

难点: 控制 LCD1602 模块常用程序段编写方法, LCD1602 模块控制程序设计和调试方法。

实验四 定时器实验

教学内容:

1.设计电路并编写程序并利用单片机内的定时器资源实现从单片机的 P1.0 引脚上输出一个频率为 500Hz 的方波

教学目的和要求:

- 1.掌握单片机定时器 TO 方式初值的计算方法;
- 2.熟悉定时器控制 AT89C51 单片机 P1.0 引脚上输出周期 2ms 方波的电路原理;
- 3.会使用虚拟示波器显示观察 2ms 方波;
- 4.掌握相关指令编程及调试方法。

重点: AT89C51 单片机 P1.0 引脚输出周期 2ms 方波的电路原理;

难点: 相关程序设计和调试方法。

实验五 中断优先级实验

教学内容:

1.编写程序实现对外部中断的计数和利用外部中断控制 LED

教学目的和要求:

- 1.熟悉外部中断的触发方式等有关概念及中断函数的使用方法;
- 2.掌握 TMOD 寄存器的设置;
- 3.掌握定时器 TO 计数初值的计算方法;
- 4.掌握定时器 TO 的启动和停止设置;
- 5.熟悉方式 1 定时中断控制 LED 闪亮的电路原理。

重点: 定时器方式 1 定时中断控制 LED 闪亮的电路原理;

难点: 中断系统控制的程序设计。

实验六 串口通信实验

教学内容:

1.利用单片机的串行口资源实现两个单片机系统的全双工通信

教学目的和要求:

- 1.熟悉 RS-232C 双机通信的接口标准；
- 2.串行口方式 1 全双工通信设计的电路原理；
- 3.掌握波特率的定义与定时器 T1 产生波特率的计算方法；
- 4.掌握相关程序的设计编写方法。

本章思政目标：

通过介绍我国通讯技术的发展现状和通讯行业的激烈竞争，培养学生刻苦钻研的学习精神和爱国主义情怀。

重点： 串口通信接口标准； 串口方式 1 全双工通信的电路原理；

难点： 波特率的计算与配置。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	1.实验操作习惯； 2.实验态度。	实验报告、期末考试
课程目标 2： 了解软、硬件联合调试的一般方法，理解 51 单片机的寄存器和 80C51 的指令系统，熟练掌握汇编语言程序和单片机系统的扩展及 I/O 口的设计方法。	1.学生的实际动手能力； 2.学生安装、调试和操作实验装置的能力； 3.学生设计实验步骤、分析实验现象、判断实验故障判断能力。	实验操作、实验报告、 期末考试
课程目标 3： 具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	1.学生的实际操作中合作能力； 2.学生实验操作中沟通能力。	实验操作

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定				
	操作测试 (40%)			平时成绩 (60%)	
	题型	分值	期末考试(40%)	实验操作 (30%)	实验报告 (30%)

课程目标 1	实验操作	10	10		20
课程目标 2	简答题	10	90	50	80
	实验操作	65			
	数据处理	15			
课程目标 3				50	
总分		100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	具备非常正确的辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，优秀的工作作风和的实验习惯。	具备正确的辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，优秀的工作作风和的实验习惯。	基本具备正确的辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，优秀的工作作风和的实验习惯。	不具备辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，工作作风和的实验习惯。
课程目标 2	非常熟练掌握常见单片机的设计 and 应用方法。非常熟练掌握 C 语言程序设计和数据的处理的方法。	熟练掌握常见单片机的设计 and 应用方法。熟练掌握 C 语言程序设计和数据的处理的方法。	基本熟练掌握常见单片机的设计 and 应用方法。基本熟练掌握 C 语言程序设计和数据的处理的方法。	不熟练掌握常见单片机的设计 and 应用方法。不熟练掌握 C 语言程序设计和数据的处理的方法。
课程目标 3	非常熟练掌握实验操作过程中的团队合作方法，非常熟练掌握实验操作过程中解决问题的沟通技巧。	熟练掌握实验操作过程中的团队合作方法，熟练掌握实验操作过程中解决问题的沟通技巧。	基本掌握实验操作过程中的团队合作方法，基本掌握实验操作过程中解决问题的沟通技巧。	没有掌握实验操作过程中的团队合作方法，没有掌握实验操作过程中解决问题的沟通技巧。

六、课程资源

(一) 参考书目

[1] 张毅刚. 单片机原理及应用—C51 编程+Proteus 仿真[M], 北京:高等教育出版社, 2012.

[2] Muhammad Ali Mazidi. 深入理解 8051 单片机系统[M], 北京:机械工业出版社, 2016.

[3] 宋雪松. 手把手教你学单片机—C 语言版[M], 北京:清华大学出版社, 2015.

(二) 网络教学资源

[1] 电子科技大学单片机原理及应用实验慕课

<https://www.icourse163.org/course/UESTC-1002484009>

[2] 河南理工大学单片机原理与应用实例仿真实验慕课

<https://www.icourse163.org/course/HPU-1449724166>

撰写人：陈园园，冯亚敏

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020 年 8 月 31 日

《激光原理与技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：激光原理与技术（Laser principle and technology）

课程代码：20050111016

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：54 学时（3 学时/周），3 学分

考核方式：过程性考核（30%）+期末开卷考试（70%）

先修课程：高等数学、普通物理、理论物理导论

选用教材：《激光原理及应用》（第 3 版），陈家壁主编，电子工业出版社，2010 年

二、课程简介

《激光原理与技术》是物理学专业的专业选修课程，研究激光的准直性、高亮度、单色性等区别于普通光源的特征，以及具有这些特征的物理原理、和激光的产生机制。主要介绍激光的产生、激光的特性和激光的应用。主要内容包括工作物质线性函数、粒子数翻转、增益饱和、腔内高斯光场分布、等效腔理论和激光技术理论等。通过本课程的学习，为学习光电检测、光纤与光纤通讯、激光光谱学等课程准备必要的知识基础，另一方面又有助于探讨微观和宏观世界的联系与规律，并把这些规律应用于指导工程实践，为光信息理论和从事光学研究打下坚实的基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解物理学家（相关激光光学）生平事迹，学习他们追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风，树立正确的人生观、价值观，养成辩证唯物主义的世界观和方法论（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：系统扎实掌握激光理论中的基本知识，特别是工作物质线性函数、速率方程理论、增益饱和、等价腔理论、激光技术的应用，对激光放大及与普通光源的区别有较为深刻的认识。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 3：了解激光发展的历史、前沿和最新研究成果，了解激光与物理数学、数学等其他学科的逻辑联系以及激光在科研、生产和实践中的应用。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 4：激发探索热情、创新意识和创新精神，掌握科学思维方法，提升科学研究能力，能够综合应用激光理论知识和规律解决实际问题。（支撑毕业要求 3.4）

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
激光原理与技术	L						M		M	L				
课程目标 1	L													
课程目标 2									M					
课程目标 3							M							
课程目标 4										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解物理学家（相关激光光学）生平事迹，学习他们追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风，树立正确的人生观、价值观，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉激光技术发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 系统扎实掌握激光理论中的基本知识，特别是工作物质线性函数、速率方程理论、增益饱和、等价腔理论、激光技术的应用，对激光放大及与普通光源的去别有较为深刻的认识。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生了解激光技术的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对基本知识的掌握和理解。
课程目标 3： 了解激光发展的历史、前沿和最新研究成果，了解激光与物理数学、数学等其他学科的逻辑联系以及激光在科研、生产和实践中的应用。	通过课堂讲授、作业等环节强化学生应用作图、等价等思维方式处理课程中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学科问题的方法。
课程目标 4： 激发探索热情、创新意识和创新精神，掌握科学思维方法，提升科学研究能力，能够综合应用激光理论知识和规律解决实际问题。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节激发学生探索激光原理的热情，进而培养学生科学思维方法，创新意识和初步的科学探究能力。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 辐射理论概要与激光产生的条件	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	10
第2章 激光器的工作原理	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 4	11
第3章 激光器的输出特性	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3, 4	8
第4章 激光的基本技术	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	8
第5章 典型激光组的介绍	课堂讲授, 自主学习	课程目标 1, 2, 3,	6
第6章 激光在加工技术中的应用	课堂讲授, 自主学习	课程目标 1, 2, 3,	5
第7章 激光在科学技术前沿中的应用	课堂讲授, 自主学习	课程目标 2, 3	6
总学时			54

(二) 课程具体内容

第1章 辐射理论概要与激光产生的条件

教学内容:

- 1.1 光的波粒二象性
- 1.2 原子的能级和辐射跃迁
- 1.3 光谱线增宽
- 1.4 激光形成的条件

教学目的和要求:

- 1.了解光波、光子、原子能级和简并度、状态原子的标记;
- 2.理解波尔兹曼分布、辐射跃迁非辐射跃迁、黑体热辐射、光和物质的相互作用、自发辐射, 受激辐射和受激吸收之间的关系、自发辐射光功率与受激辐射光功率、光谱线;
- 3.线型和光谱线宽度、自然增宽、碰撞增宽、多谱勒增宽、均匀增宽和非均匀增宽线型、综合增宽、介质中的受激辐射放大、光学谐振腔和阈值条件。

本章思政目标:

通过讲解华人物理学家高锟发现光纤, 培养学生爱国主义情怀和增强民族自豪感。

重点: 光子, 波尔兹曼分布, 光和物质的作用, 谱线的增宽, 阈值条件;

难点: 光与物质的作用, 谱线的增宽。

第2章 激光器的工作原理

教学内容:

- 2.1 光学谐振腔结构与稳定性
- 2.2 速率方程组与粒子数反转
- 2.3 均匀增宽介质的增益系数和增益饱和
- 2.4 非均匀增宽介质的增益饱和
- 2.5 激光器的损耗与阈值条件

教学目的和要求:

1.理解共轴球面谐振腔的稳定性条件、共轴球面腔的稳定图及其分类、三能级系统和四能级系统速率方程组;

2.稳态工作时的粒子数密度反转分布、小信号工作时的粒子数密度反转分布、均匀增宽型介质的粒子数密度反转分布、均匀增宽型介质粒子数密度反转分布的饱和效应、均匀增宽介质的增益系数、均匀增宽介质的增益饱和;

3.介质在小信号时的粒子数密度反转分布值(非均匀增宽介质)、非均匀增宽介质在小信号时的增益系数、非均匀增宽型介质,稳态粒子数密度反转分布、非均匀增宽介质,稳态情况下的增益饱和、激光器的损耗、激光谐振腔内形成稳定光强的过程、阈值条件、对介质能级选取的讨论。

本章思政目标:

通过讲解物理学家巴普洛夫发现微波振荡器,培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 稳定图的应用, 粒子数反转, 不同物质的增益饱和, 激光器的损耗与阈值;

难点: 稳定图的应用, 增益饱和。

第3章 激光器的输出特性

教学内容:

- 3.1 光学谐振腔的衍射理论
- 3.2 对称共焦腔内外的光场分布
- 3.3 高斯光束的传播特性
- 3.4 稳定球面腔的光束传播特性
- 3.5 激光器的输出功率

教学目的和要求:

1.理解菲涅尔—基尔霍夫衍射公式、光学谐振腔的自再现模积分方程;

2.激光谐振腔的谐振频率和激光纵模、共焦腔镜面上的场分布、共焦腔中的行波场与腔内外的光场分布、高斯光束的振幅和强度分布、高斯光束的相位分布、高斯光束的远场发散角、高斯光束的高亮度;

3.稳定球面腔的等价共焦腔、稳定球面腔的光束传播特性、均匀增宽型介质激光器的输出功率、非均匀增宽型介质激光器的输出功率、激光器的线宽极限。

重点: 光学谐振腔的衍射理论, 高斯光束的传播特性, 稳定球面腔的等价共焦腔, 输出功率;

难点: 高斯光束传输特性, 稳定球面腔的等价共焦腔。

第4章 激光的基本技术

教学内容:

- 4.1 激光器输出的选模
- 4.2 激光器的稳频
- 4.3 激光束的变换
- 4.4 激光调制技术
- 4.5 激光偏转技术
- 4.6 激光调 q 技术
- 4.7 激光锁模技术*

教学目的和要求:

- 1.理解激光学纵模的选取、激光单横模的选取、影响频率稳定的因素、稳频方法概述;
- 2.理解兰姆凹陷法稳频、饱和吸收法稳频、高斯光束通过薄透镜时的变换、高斯光束的聚焦、高斯光束的准直、激光的扩束;
- 3.理解激光调制的基本概念、电光强度调制、电光相位调制、机械偏转、电光偏转、声光偏转、激光谐振腔的品质因数、调 Q 原理、电光调 Q、声光调 Q、染料调 Q;
- 4.锁模原理、主动锁模、被动锁模。

本章思政目标:

通过讲解物理学家兰姆的事迹,培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 选模, 稳频, 薄透镜对光束的变换, 调边技术, 锁模技术, 偏转技术, 调制技术;

难点: 调 Q 技术, 锁模技术, 调制技术, 稳频。

第5章 典型激光组的介绍

教学内容:

- 5.1 固体激光器
- 5.2 气体激光器
- 5.3 染料激光器
- 5.4 半导体激光器
- 5.5 其他激光器*

教学目的和要求:

- 1.了解固体激光器的基本结构与工作物质、固体激光器的泵浦系统、固体激光器的输出特性;
- 2.新型固体激光器、氦氖(He-Ne)激光器(气体)、三氧化碳 CO₂、激光器、Ar⁺氩离子的光器、染料激光器的激发机理、染料激光器的泵浦、染料激光器的调谐,理解半导体的能带和产生受激辐射的条件;
- 3.PN 结和粒子数反转半导体激光器的工作原理和阈值条件、同质结和异质结半导体激光器、准分子激光器、自由电子激光器、化学激光器。

本章思政目标:

通过讲解物理学家爱因斯坦发现受激辐射,培养学生辩证唯物主义世界观和对自然世界研究的热情。

重点: 半导体激光组;

难点: 半导体激光组。

第 6 章 激光在加工技术中的应用

教学内容:

- 6.1 激光热加工原理
- 6.2 激光表面改性技术
- 6.3 激光去除材料技术
- 6.4 激光焊接
- 6.5 激光快速成型技术

教学目的和要求:

- 1.了解激光加工中的激光加工的原理,表面熔凝和表面熔覆技术;
- 2.了解激光打孔、焊接、切割和快速成型技术的应用。

本章思政目标:

通过讲解激光在现代生产中的应用,培养学生正确的生产发展观,只要抓住这次契机,我国工业完全可以实现超越。

重点: 表面改性技术的应用和打孔切割使用;

难点: 激光快速成型技术。

第 7 章 激光在科学技术前沿中的应用

教学内容:

- 7.1 激光核聚变
- 7.2 激光冷却
- 7.3 激光操纵微粒
- 7.4 激光诱导化学过程
- 7.5 激光光谱学

教学目的和要求:

- 1.了解激光核聚变、受控核聚变、磁力约束 MCF 和惯性约束 ICF 的控制方法;
- 2.激光压缩点燃核聚变的原理、激光冷却、光捕获、微粒操纵。

重点: 托卡马克装置; MCF 与 ICF 两种受控核聚变的原理及条件; 激光冷却, 激光操纵微粒;

难点: 激光操纵微粒。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解物理学家(相关激光光学)生平事迹,学习他们追求真理、百折不挠的科学精神、一丝不苟的科学态度和求真务实的科学作风,树立正确的人生观、价值观,养成辩证唯物主义的世界观和方法论。	1.激光原理与技术的发展历程; 2.激光原理与技术发展史中相关物理学家的贡献内容。	课堂考勤,随堂练习,课程总结,章节测试,期末考试
课程目标 2: 系统扎实掌握激光理论中的基本知识,特别是工作物质线性函数、速率方程理论、增益饱和、等价腔理论、激光技术的应用,对激光放大及与普通光源的去别有较为深刻的认识。	1.激光原理与技术的基本知识,基本概念,基本理论; 2.应用基本知识解决激光理论基本问题; 3.激光原理与技术最新研究动态及实践应用。	课堂考勤,期末考试
课程目标 3: 了解激光发展的历史、前沿和最新研究成果,了解激光与物理数学、数学等其他学科的逻辑联系以及激光在科研、生产和实践中的应用。	1.激光原理与技术的知识体系框架; 2.应用激光原理与技术知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤,随堂练习,课程总结,章节测试,期末考试,课后作业
课程目标 4: 激发探索热情、创新意识和创新精神,掌握科学思维方法,提升科学研究能力,能够综合应用激光理论知识和规律解决实际问题。	1.激光原理与技术的知识体系框架; 2.应用激光原理与技术知识分析和解决物理学科问题的方法。	课堂考勤,随堂练习,课程总结,章节测试,期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)		
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	其它测评 (20%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		40
	选择题	2				
课程目标 2	填空题	28	58	25		
	选择题	18				

	计算题	12				
课程目标 3	计算题	23	23	25	100	50
课程目标 4	问答题	15	15	25		10
总分		100	100	100	100	100

备注：其它测评包括随堂练习、课程总结和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了激光原理与技术的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	了解激光原理与技术的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	基本了解激光原理与技术的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	不了解激光原理与技术的发展历史和相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握激光原理基本知识,基本规律,能非常熟练应用这些知识解决光电基本问题。	系统掌握激光原理基本知识,基本规律,能熟练应用这些知识解决光电基本问题。	基本掌握激光原理基本知识,基本规律,能够应用这些知识解决光电基本问题。	没有掌握激光原理基本知识,基本规律,不能应用这些知识解决光电基本问题。
课程目标 3	深刻理解激光原理知识体系结构,扎实掌握激光原理知识解决物理学科问题的方法。	理解激光原理知识体系结构,掌握激光原理知识解决物理学科问题的方法。	基本理解激光原理知识体系结构,基本掌握激光原理知识解决物理学科问题的方法。	不能理解激光原理知识体系结构,没有掌握激光原理知识解决物理学科问题的方法。
课程目标 4	具备很强的探索热情,科学思维方法,创新意识和很强的科学研究能力。	具备较强的探索热情,科学思维方法,创新意识和较强的科学研究能力。	具备一定的探索热情,科学思维方法,创新意识和一定的科学研究能力。	不具备探索热情,科学思维方法,创新意识和科学研究能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 周炳琨. 激光原理[M], 北京:国防工业出版社, 2009.
- [2] 冯启元, 冯璐. 激光物理学[M], 内蒙古:内蒙古教育出版, 1995.
- [3] 闫吉祥. 激光原理与技术[M], 北京:高等教育出版社, 1975.

（二）网络教学资源

[1] 厦门大学激光原理与技术慕课

<https://www.icourse163.org/course/XMU-1002851002>

[2] 电子科技大学激光原理与技术慕课

<https://www.icourse163.org/course/UESTC-1003660001>

撰写人：周思华，杨静

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《激光原理实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：激光原理实验（Principle experiment of laser）

课程代码：20050111017

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：18 学时（1 学时/周），0.5 学分

考核方式：过程性考核（60%）+期末考试（40%）

先修课程：激光原理、大学物理、大学物理实验

选用教材：《激光原理实验讲义》，自编

二、课程简介

《激光原理实验》是一门面向理科物理类专业开设的选修实验课，它与激光原理理论课既有紧密联系，又相互独立。激光原理实验研究方法、观察和分析手段、及各种仪器设备广泛地应用在自然科学和工程技术的各个领域。通过本课程，学生不仅能学到实验的基本知识、基本方法、基本技能，加深对激光原理基本概念和基本规律的理解和掌握，还能培养学生的实际操作技能。

三、课程实验目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：熟练掌握激光原理实验技能，即培养安装、调试和操作实验装置的技能，设计实验步骤、独立操作、正确测量、分析现象和综合应用分析能力、应用实践能力和一定的科学研究能力。（支撑毕业要求 3.4）

课程目标 3：具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。（支撑毕业要求 8.1）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展		
	1.师德规范			3.学科素养				8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3
激光原理实验	L						M	M		

课程目标 1	L								
课程目标 2						M			
课程目标 3							M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 养成辩证唯物主义世界观，实事求是、严谨认真的科学态度，克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	通过课堂讲授、学生查阅资料、实验操作等环节使学生养成辩证唯物主义世界观，良好的工作作风和实验习惯。
课程目标 2： 熟练掌握激光原理实验技能，即培养安装、调试和操作实验装置的技能，设计实验步骤、独立操作、正确测量、分析现象和综合分析能力、应用实践能力和一定的科学研究能力。	通过学生预习、课堂讲授、学生操作、实验数据处理等环节强化学生对激光原理实验的基本知识、基本原理、测量手段、测量方法掌握和理解及有效数字的运算和数据的处理的方法的能力。
课程目标 3： 具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	通过实验操作、学生讨论等环节培养学生沟通技巧及合作意识。

四、课程实验教学内容

（一）实验项目与课程目标的对应关系

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验类别	每组人数	支撑的课程目标
1	实验理论	3	理论	基础	2人	课程目标 1, 2
2	半导体泵浦固体激光器综合实验	5	验证性	基础+技能	2人	课程目标 1, 2, 3
3	He-Ne 激光器谐振腔调整及外参数测量	5	验证性	基础+技能	2人	课程目标 2, 3
4	半导体激光器的参数测量	5	验证性	基础+技能	2人	课程目标 2, 3

备注：实验类型包括演示性、验证性、综合性、设计研究性、其他；实验类别包括基础、专业基础、专业、其他。

（二）实验内容和基本要求

实验一 实验理论课

教学内容：

- 1.进入实验室注意事项
- 2.实验的基本要求
- 3.正确的使用实验仪器和实验仪器的整理
- 4.常用实验方法和数据处理方法

教学目的和要求：

- 1.掌握正确的使用实验仪器和实验仪器的整理；
- 2.掌握常用实验方法和数据处理方法；
- 3.熟悉物理实验的基本要求；
- 4.引导学生分析调整光路的原则、分析改变圆环大小的因素，引导学生努力寻找和探索实验的最佳方法，激发独立进行实验操作的浓厚兴趣，充分发挥创新思维和创新能力，自主完成实验的全部流程，使实验的实践升华为理论，进而巩固和加深对理论知识的理解和深化。

本章思政目标：

理论联系实际，通过实验理论讲解，达到培养学生的实事求是、认真分析问题的精神。

重点：掌握正确的使用实验仪器和实验仪器的整理；

难点：物理实验的基本要求；常用实验方法和数据处理方法。

实验二 半导体泵浦固体激光器综合实验

教学内容：

- 1.半导体泵浦固体激光器的工作原理和调试方法
- 2.激光器阈值测量及功-功转换效率
- 3.研究腔长和不同透过率对固体激光器效率的影响
- 4.研究激光器的倍频效应及其测量

教学目的和要求：

- 1.掌握半导体泵浦固体激光器的工作原理和调试方法；
- 2.掌握固体激光器被动调 Q 实验、激光倍频匹配角选择实验、Nd:YAG 激光器的横模模式判别；
- 3.引导学生分析调整光路的原则、分析影响准直的因素，引导学生努力寻找和探索实验的最佳方法，激发独立进行实验操作的浓厚兴趣，充分发挥创新思维和创新能力，自主完成实验的全部流程，使实验的实践升华为理论，进而巩固和加深对理论知识的理解和深化。

本章思政目标：

理论联系实际，通过半导体泵浦固体激光器的调试和测量，培养学生的创新意识和动手能力。

重点：半导体泵浦固体激光器的工作原理和调试方法；

难点：掌握固体激光器被动调 Q 实验；激光倍频匹配角选择实验。

实验三 He-Ne 激光器谐振腔调整及外参数测量

教学内容：

1. 氦氖激光器谐振腔的观察及调整
2. 氦氖激光器功率稳定性测量
3. 氦氖激光器发散角的测量
4. 氦氖激光器模式观察与测量
5. 氦氖激光器偏振特性的测量
6. 氦氖激光高斯光束参数测量（束腰位置，高斯光强分布，质心位置，瑞利长度，远场发散角）
7. 氦氖激光横模（单横模，多横模）变换与光束测量
8. 高斯光束变换（准直，扩束，聚焦）与测量

教学目的和要求：

1. 掌握氦氖激光器谐振腔的观察及调整，氦氖激光器模式观察与测量，氦氖激光高斯光束参数测量；

2. 掌握氦氖激光横模（单横模，多横模）变换与光束测量，高斯光束变换（准直，扩束，聚焦）与测量。

重点：掌握氦氖激光器谐振腔的观察及调整；氦氖激光器模式观察与测量；氦氖激光高斯光束参数测量；

难点：掌握氦氖激光横模变换与光束测量；高斯光束变换与测量。

实验四 半导体激光器的参数测量

教学内容：

1. 半导体激光器调整，偏振特性观察以及伏安特性参数测量
2. 半导体激光器的发散角测量
3. 半导体的光谱分析

教学目的和要求：

1. 掌握半导体激光器调整，偏振特性观察以及伏安特性；

2. 掌握半导体激光器的发散角测量；

3. 掌握半导体的光谱分析方法。

重点：掌握半导体激光器偏振特性观察以及伏安特性参数测量；

难点：光谱分析与发散角测量。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 养成辩证唯物主义世界观, 实事求是、严谨认真的科学态度, 克服困难的坚韧不拔的工作作风和良好的实验习惯。	1.实验操作习惯; 2.实验态度。	实验报告, 期末考试
课程目标 2: 熟练掌握激光原理实验技能, 即培养安装、调试和操作实验装置的技能, 设计实验步骤、独立操作、正确测量、分析现象和综合应用分析能力、应用实践能力和一定的科学研究能力。	1.学生的实际动手能力; 2.学生安装、调试和操作实验装置的能力; 3.学生设计实验步骤、分析实验现象、判断实验故障判断能力。	实验操作, 实验报告, 期末考试
课程目标 3: 具有团队合作意识, 具有良好的合作精神, 掌握团队合作技巧, 能够有效与团队成员沟通。	1.学生的实际操作中合作能力; 2.学生实验操作中沟通能力。	实验操作

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定				
	操作测试 (40%)			平时成绩 (60%)	
	题型	分值	期末考试(40%)	实验操作 (30%)	实验报告 (30%)
课程目标 1	实验操作	10	10		20
课程目标 2	简答题	10	90	50	80
	实验操作	65			
	数据处理	15			
课程目标 3				50	
总分		100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59

	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	具备非常正确的辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，优秀的工作作风和的实验习惯。	具备正确的辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，优秀的工作作风和的实验习惯。	基本具备正确的辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，优秀的工作作风和的实验习惯。	不具备辩证唯物主义世界观，严谨认真的科学态度，工作作风和的实验习惯。
课程目标 2	非常熟练掌握常用基本仪器的基本测量方法。非常熟练掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	熟练掌握常用基本仪器的基本测量方法。熟练掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	基本熟练掌握常用基本仪器的基本测量方法。基本掌握基本的有效数字的运算和数据的处理的方法。	不熟练掌握常用基本仪器的基本测量方法。不能掌握基本的有效数字的运算和数据的处理的方法。
课程目标 3	熟练掌握实验技能，熟练掌握安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。	掌握实验技能，熟练掌握安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。	基本掌握实验技能，熟练掌握安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。	未能掌握实验技能，熟练掌握安装、调试和操作实验装置的技能及判断故障、审查数据、总结实验结果等方面的能力。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 燕山大学信息科学与工程学院, 激光原理实验指导书.
- [2] 中北大学信息与通信工程学院, 激光原理实验指导书.
- [3] 信阳师范学院物理与电子工程学院, 激光原理实验指导书.

(二) 网络教学资源

- [1] 厦门大学激光原理与技术慕课
<https://www.icourse163.org/course/XMU-1002851002>
- [2] 电子科技大学激光原理与技术慕课
<https://www.icourse163.org/course/UESTC-1003660001>

撰写人：周思华，杨静

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《中学物理教育评价》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：中学物理教育评价（Evaluation of physics education in middle school）

课程代码：20050111018

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：36 学时（2 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（50%）+期末闭卷考试（50%）

先修课程：青少年发展与教育心理学、现代教育技术

选用教材：《教学机制论》（第三版），刘微主编，华东师范大学出版社，2008 年

二、课程简介

《中学物理教育评价》以培养师范生教学设计能力为核心，展示了先进教学设计的理论和方法，反映了物理教学最新研究成果，体现了基于核心素养导向的基础教育物理课程教学改革对中学物理教师教学能力培养和专业发展的需要。课程的授课方式灵活，基于案例分析，问题启迪、交流研讨、观点碰撞、理论阐述、观摩实践、经验分享等多种方式，将中学物理教学的理论学习和中学物理典型课型的教学结合起来，使师范生了解中学物理教学的基本形式。通过观摩、实践、体验和训练，逐步掌握中学物理教学的方法和技巧，并为形成自己独特而有效的教学风格打下基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：培养学生正确的思想方法和研究问题的方法，不断提高方法论水平。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：具有综合运用物理学科知识和学习科学知识分析解决中学物理教学内容问题的能力。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：具有育人为本理念，了解中学生身心发展的一般规律与世界观、人生观和价值观形成特点，了解中学生思想品德培育、人格塑造、行为习惯养成的过程与方法。（支撑毕业要求 6.1）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会育人		
	1.师德规范			3.学科素养				6.综合育人		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	6.1	6.2	6.3
中学物理教育评价	L			L				M		
课程目标 1	L									
课程目标 2				L						
课程目标 3								M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 培养学生正确的思想方法和研究问题的方法，不断提高方法论水平。	课堂教学中，注重创设课堂教学情景，师生互动，双边交流，适时提问，启迪学生思维，锻炼表达能力、应变能力、归纳提炼和分析问题的能力。
课程目标 2： 具有综合运用物理学科知识和学习科学知识分析解决中学物理教学内容问题的能力。	调动学生主动学习的积极性，培养学生良好的学习习惯和科学的思维方法，根据本门课程的性质与特点，注重在系统性讲授课程内容、夯实专业基础的过程中，充分考虑学生接受新知识、认知新事物的规律性，注重启发式教学，发挥学生的主体作用。
课程目标 3： 具有育人为本理念，了解中学生身心发展的一般规律与世界观、人生观和价值观形成特点，了解中学生思想品德培育、人格塑造、行为习惯养成的过程与方法。	设计并组织主题教育和社团活动，对中学生进行教育和引导，获得综合育人的积极体验。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 基于核心素养的物理课程改革	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 3	4
第 2 章 物理概念规律课教学	课堂讲授，小组讨论，	课程目标 3	4

	自主学习		
第3章 中学物理学习需要分析	课堂讲授, 课下调研	课程目标 2, 3	6
第4章 中学物理教学目标	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 3	6
第5章 中学物理教学策略	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2	4
第6章 中学物理教学评价	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3	6
第7章 中学物理规律教学	课堂讲授, 自主学习	课程目标 2, 3	6
总学时			36

(二) 课程具体内容

第1章 基于核心素养的物理课程改革

教学内容:

- 1.1 物理课程的性质
- 1.2 我国高中物理课程改革历程
- 1.3 高中物理课程标准主要有哪些变化
- 1.4 物理核心素养, 概念与理解

教学目的和要求:

- 1.理解初中物理课程的性质、目标和基本理念;
- 2.认识物理教学过程的基本特点及其规律。

本章思政目标:

注重教学目标的多元开发。

重点: 物理课程标准, 物理核心素养的概念与理解;

难点: 物理核心素养。

第2章 物理概念规律课教学

教学内容:

- 2.1 物理概念与物理规律教学的基本理论知识
- 2.2 物理概念与物理规律教学的重要性以及教学中应注意的问题
- 2.3 物理概念与物理规律的教学要求
- 2.4 建立物理概念的几种方法以及教学的重要环节

教学目的和要求:

- 1.掌握物理专业知识、技能以及所使用的实验手段和思维方法;
- 2.理解初中物理课程的性质和基本理念。

重点：物理概念与物理规律教学的基本理论知识；

难点：物理概念与物理规律的教学要求。

第3章 中学物理学习需要分析

教学内容：

3.1 学习需要分析的目的意义

3.2 物理学习者分析

3.3 物理教材分析的基本依据

3.4 物理教材分析的基本方法

3.5 物理教材分析的主要方面

教学目的和要求：

1.能对学生的学习活动进行正确评价，促进学生的发展；

2.能运用多样化的评价方法，激发学生的学习兴趣，帮助学生了解物理学习状况、养成良好的学习习惯、改进学习方法。

重点：物理教材分析的基本依据；

难点：物理学习者分析。

第4章 中学物理教学目标

教学内容：

4.1 中学物理教学目标设计概述

4.2 中学物理教学目标设计过程

4.3 中学物理教学目标设计中常见的问题

教学目的和要求：

1.能运用教学反思的基本方法和策略对教学过程进行反思，并针对存在的问题提出改进思路；

2.能根据教学实际合理选择、利用和开发教学资源。

本章思政目标：

拓展了学生主动探究、自主学习空间。

重点：中学物理教学目标设计过程；

难点：中学物理教学目标设计中常见的问题。

第5章 中学物理教学策略

教学内容：

5.1 中学物理教学策略设计概述

5.2 中学物理教学策略设计过程

5.3 中学物理教学策略设计案例分析

教学目的和要求：

- 1.能根据教学目标、教学内容和初中生特点，选择合适的教学策略和教学方法；
- 2.能结合初中生的认知水平、已有知识与技能基础分析教材，确立教学重点与难点。

重点：中学物理教学策略设计过程；

难点：中学物理教学策略设计案例分析。

第6章 中学物理教学评价

教学内容：

- 6.1 中学物理教学评价及其功能
- 6.2 中学物理教学评价的理念
- 6.3 中学物理教学评价的基本原则
- 6.4 中学物理教学评价的类型
- 6.5 中学物理教学评价的主要形式

教学目的和要求：

- 1.了解中学物理教学评价及其功能；
- 2.理解中学物理教学评价的主要形式。

重点：中学物理教学评价的基本原则，中学物理教学评价的主要形式；

难点：中学物理教学评价的理念。

第7章 中学物理规律教学

教学内容：

- 7.1 物理规律含义及特点
- 7.2 物理规律的呈现形式
- 7.3 物理规律形成的主要途径
- 7.4 物理规律教学设计要点

教学目的和要求：

- 1.了解物理规律教学设计要点；
- 2.掌握物理规律的呈现形式。

重点：物理规律形成的含义及特点、主要途径以及形成的主要途径；

难点：物理规律教学设计要点。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 培养学生正确的思想方法和研究问题的方法，不断提高方法论水平。	1.本课程的目标； 2.本课程与其它课程关系。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试

课程目标 2: 具有综合运用物理学科知识和学习科学知识分析解决中学物理教学内容问题的能力。	1.物理学科的育人价值的理解; 2.对学校文化和教育活动的育人内涵和方法的了解。	课堂考勤, 课后作业, 随堂练习, 期中测试, 章节测试, 期末考试
课程目标 3: 具有育人为本理念, 了解中学生身心发展的一般规律与世界观、人生观和价值观形成特点, 了解中学生思想品德培育、人格塑造、行为习惯养成的过程与方法。	1.反思能力; 2.教育教学能力。	课堂考勤, 课后作业, 随堂练习, 期中测试, 章节测试, 期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (50%)			平时成绩 (50%)			
	题型	分值	期末考试 (50%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (20%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	2	4	25		4	10
	选择题	2					
课程目标 2	填空题	10	30	25	20	30	50
	选择题	10					
	判断题	10					
课程目标 3	计算题	26	66	50	80	66	40
	综合题	30					
	问答题	10					
总分		100	100	100	100	100	100

备注: 期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致, 其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常熟练掌握物理教学评价的基本方法, 能恰当地对学生的评价。	熟练掌握物理教学评价的基本方法, 能恰当地对学生的评价。	基本掌握物理教学评价的基本方法, 能恰当地对学生的评价。	不能掌握物理教学评价的基本方法, 能恰当地对学生的评价。

课程目标 2	具有很强的综合运用物理学科知识和学习科学知识分析解决中学物理教学内容问题的能力。	具有较强的综合运用物理学科知识和学习科学知识分析解决中学物理教学内容问题的能力。	具有基本的综合运用物理学科知识和学习科学知识分析解决中学物理教学内容问题的能力。	不具备综合运用物理学科知识和学习科学知识分析解决中学物理教学内容问题的能力。
课程目标 3	非常了解中学生身心发展的一般规律与世界观、人生观和价值观形成特点,了解中学生思想品德培育、人格塑造、行为习惯养成的过程与方法。	了解中学生身心发展的一般规律与世界观、人生观和价值观形成特点,了解中学生思想品德培育、人格塑造、行为习惯养成的过程与方法。	基本了解中学生身心发展的一般规律与世界观、人生观和价值观形成特点,了解中学生思想品德培育、人格塑造、行为习惯养成的过程与方法。	不了解中学生身心发展的一般规律与世界观、人生观和价值观形成特点,不了解中学生思想品德培育、人格塑造、行为习惯养成的过程与方法。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 魏日升, 张宪魁. 新课程中学物理教教材教法与实验(第 3 版)[M], 北京:北京师范大学出版社, 2006.
- [2] 封小超, 王力邦. 物理课程与教学论(第 2 版)[M], 北京:科学出版社, 2006.
- [3] 阎金铎. 中学物理教法(第 1 版)[M], 北京:北京师范大学出版社, 1998.
- [4] 裴新宁. 面向学习者的教学设计(第 1 版)[M], 北京:教育科学出版社, 2005.

(二) 网络教学资源

- [1] 陕西师范大学教育教学慕课
<https://www.icourse163.org/course/SNNU-1206635809>
- [2] 华南师范大学教育教学慕课
<https://www.icourse163.org/course/scnu-1207427803>

撰写人: 马慧中, 王宇杰

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020 年 8 月 31 日

《计算物理基础》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：计算物理基础（Fundamentals of computational physics）

课程代码：20050111018

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：32 学时（4 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末开卷考试（60%）

先修课程：普通物理学、计算机应用基础、C 语言、高等数学

选用教材：《计算物理基础》，彭芳麟主编，高等教育出版社，2010 年，“十一五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《计算物理基础》是物理学领域中的一门专业选修课程，是用数值方法求解典型物理问题的一门实用性专业课程。也是自然科学的许多领域和工程技术的基础，具有较强的实用性和技术性。本课程使学生掌握线性代数、常微分方程、逼近与插值、和非线性方程组等常见计算问题的通用数值解法和编程技巧。本课程结合典型物理问题，有选择地介绍若干主要数值方法（如元胞自动机方法、蒙特卡罗模拟方法、密度泛函方法、分子动力学方法等）和软件应用，并结合计算机技术适当介绍计算科学的进展，为学生进一步从事有关的科学和技术研究，以及数值计算方法和软件研发打下基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解相关科学家的生平事迹和科研历程，学习他们刻苦专研、一丝不苟、精益求精的工匠精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：系统掌握物理模型和数学模型的建立方法和数值计算方法的选取原则，学会分析和处理一些物理问题的基本方法，培养逻辑推理和抽象思维能力及解决实际问题能力，为独立解决实际问题打下必要的数学物理基础。（支撑毕业要求 3.3）

课程目标 3：了解相关前沿知识和科研动态，强化科学探究能力和创新意识，提升其就业技能，为科技的发展和进步贡献自己的力量。（支撑毕业要求 4.2）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
计算物理基础	L								M			M		
课程目标 1	L													
课程目标 2									M					
课程目标 3												M		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解相关科学家的生平事迹和科研历程，学习他们刻苦专研、一丝不苟、精益求精的工匠精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉计算物理基础的相关知识，并了解相关科学家的生平事迹。
课程目标 2： 系统掌握物理模型和数学模型的建立方法和数值计算方法的选取原则，学会分析和处理一些物理问题的基本方法，培养逻辑推理和抽象思维能力及解决实际问题能力，为独立解决实际问题打下必要的数学物理基础。	通过课堂讲授，作业训练，随堂测试，期中测试等环节，使学生掌握物理模型和数学模型的建立方法和数值计算方法的选取原则，培养分析和处理一些物理问题的基本方法和解决问题的能力。
课程目标 3： 了解相关前沿知识和科研动态，强化科学探究能力和创新意识，提升其就业技能，为科技的发展和进步贡献自己的力量。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节强化学生科学探究能力和创新意识，提升其就业技能。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 MATLAB 简介	课堂讲授，小组讨论，自主学习，课下调研	课程目标 2, 3	4
第 2 章 迭代-分形图形	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2, 3	2
第 3 章 数值微分与数值积分	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4

第4章 数据处理	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习, 课下调研	课程目标 1, 2, 3	4
第5章 解常微分方程	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	6
第6章 混沌	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2, 3	4
第7章 解偏微分方程	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 2, 3	4
第8章 蒙特卡罗方法	课堂讲授, 小组讨论, 课下调研	课程目标 1, 2, 3	4
总学时			32

(二) 课程具体内容

第1章 MATLAB 简介

教学内容:

- 1.1 MATLAB 的操作界面
- 1.2 数据格式与算符
- 1.3 编程
- 1.4 作图
- 1.5 画物理场的专用指令
- 1.6 图形窗口的编辑功能

教学目的和要求:

- 1.理解画物理场的专用指令;
- 2.掌握数据格式与算符;
- 3.掌握图形窗口的编辑功能;
- 4.掌握简单的 MATLAB 编程;
- 5.拓展学生了解 MATLAB 编程在实际社会工作中的广泛应用。

重点: 用 MATLAB 软件编程;

难点: 图形窗口的编辑功能。

第2章 迭代-分形图形

教学内容:

- 2.1 迭代与分形
- 2.2 复变函数迭代
- 2.3 分形与分形维
- 2.4 练习

教学目的和要求:

- 1.深刻理解迭代与分形;
- 2.掌握复变函数迭代;

3.掌握分形与分形维。

重点：迭代与分形；

难点：分形与分形维。

第3章 数值微分与数值积分

教学内容：

3.1 数值微分与数值积分

3.2 MATLAB 指令

3.3 用符号工具箱计算微积分

3.4 环形电流的磁场——物理场的可视化

3.5 分子振动的半经典量子化

3.6 练习

教学目的和要求：

1.掌握数值微分和数值积分的算法；

2.掌握 MATLAB 软件常用指令；

3.掌握用符号工具箱计算微积分；

4.了解环形电流的磁场。

本章思政目标：

培养学生透过现象看本质的辩证唯物主义思想。

重点：数值微分和数值积分的算法；

难点：用符号工具箱计算微积分。

第4章 数据处理

教学内容：

4.1 插值

4.2 曲线拟合

4.3 曲线拟合工具箱

4.4 求方程的零点

4.5 快速傅里叶变换

教学目的和要求：

1.掌握拉格朗日插值法，分段三次埃尔米特插值，MATLAB 插值指令；

2.掌握求单调连续函数 $f(x)$ 的实数根的算法；

3.掌握快速傅里叶变换的 MATLAB 指令，快速傅里叶变换的算法。

本章思政目标：

培养学生实事求是的态度、一丝不苟、精益求精的工匠精神。

重点：拉格朗日插值法；

难点：傅里叶变换的算法。

第5章 解常微分方程

教学内容:

- 5.1 龙格-库塔法
- 5.2 变步长的龙格-库塔法
- 5.3 常微分方程组的初值问题
- 5.4 用 MATLAB 解常微分方程
- 5.5 刚性问题
- 5.6 事件
- 5.7 误差
- 5.8 性能
- 5.9 物理应用
- 5.10 边值问题和本征值
- 5.11 用指令 bvp4c 解边值问题与本征值问题
- 5.12 练习

教学目的和要求:

- 1.了解龙格-库塔法的基本思想;
- 2.掌握二阶、三阶和四阶龙格-库塔法;
- 3.掌握用 MATLAB 解常微分方程;
- 4.掌握用指令 bvp4c 解边值问题与本征值。

本章思政目标:

培养学生理论联系实际的解决问题的能力。

重点: 用 MATLAB 解常微分方程;

难点: 用指令 bvp4c 解边值问题与本征值。

第6章 混沌

教学内容:

- 6.1 单摆——从周期运动到混沌
- 6.2 倒摆与达芬方程
- 6.3 自激振动——范德波尔方程
- 6.4 洛伦茨方程——奇怪吸引子
- 6.5 练习

教学目的和要求:

- 1.掌握倒摆与达芬方程;
- 2.了解范德波尔方程;
- 3.了解洛伦茨方程。

本章思政目标:

培养理论联系实际的物理精神，举一反三的解决问题能力，以及能用物理的思想和方法解决实际问题的能力。

重点：倒摆与达芬方程；

难点：洛伦茨方程。

第 7 章 解偏微分方程

教学内容：

- 7.1 差分法解热传导方程
- 7.2 差分法解弦振动方程
- 7.3 差分法与松弛法解椭圆型方程
- 7.4 偏微分方程的工具箱(PDETOOL)
- 7.5 特殊函数
- 7.6 练习

教学目的和要求：

- 1.了解差分法解热传导方程和弦振动方程；
- 2.了解差分法与松弛法解椭圆型方程；
- 3.了解偏微分方程的工具箱；
- 4.掌握调用 MAPLE 计算特殊函数。

重点：调用 MAPLE 计算偏微分方程；

难点：勒让德函数，贝塞尔函数。

第 8 章 蒙特卡罗方法

教学内容：

- 8.1 蒙特卡罗方法的发展过程
- 8.2 随机变量、密度函数与分布函数
- 8.3 大数定理与中心极限定理
- 8.4 随机数与随机抽样
- 8.5 计算定积分
- 8.6 热力学的平衡态
- 8.7 麦克斯韦速率分布律
- 8.8 链式反应的模拟
- 8.9 迭代函数系统(IFS)

教学目的和要求：

- 1.了解蒙特卡罗方法的发展过程；
- 2.掌握大数定理与中心极限定理；
- 3.掌握随机数的产生，随机抽样；
- 4.掌握用蒙特卡罗法计算定积分。

本章思政目标:

通过讲解科学家的伟大贡献,培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点: 用蒙特卡罗法计算定积分;

难点: 链式反应的模拟和迭代函数系统。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 了解相关科学家的生平事迹和科研历程,学习他们刻苦钻研、一丝不苟、精益求精的工匠精神,培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	1.计算物理基础的研究历程; 2.计算物理基础研究中相关科学家的贡献内容。	课堂考勤,随堂练习,期中测试,章节测试,期末考试
课程目标 2: 系统掌握物理模型和数学模型的建立方法和数值计算方法的选取原则,学会分析和处理一些物理问题的基本方法,培养逻辑推理和抽象思维能力及解决实际问题能力,为独立解决实际问题打下必要的数学物理基础。	1.掌握物理模型和数学模型的建立方法和数值计算方法的选取原则; 2.计算物理基础的知识体系框架; 3.理论联系实际解决实际问题。	课堂考勤,随堂练习,课后作业,期中测试,章节测试,期末考试
课程目标 3: 了解相关前沿知识和科研动态,强化科学探究能力和创新意识,提升其就业技能,为科技的发展和进步贡献自己的力量。	1.计算物理学的前沿应用; 2.应用计算物理学知识分析和解决物理实际问题的方法。	课堂考勤,随堂练习,课后作业,期中测试,章节测试,期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	4	8	30		8	10
	选择题	4					
课程目标 2	填空题	6	62	40	60	62	70

	选择题	16					
	判断题	10					
	计算题	20					
	综合题	10					
课程目标 3	问答题	20	30	30	40	30	20
	综合题	10					
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解相关科学家的生平事迹和科研历程,很好地学习了他们刻苦专研、一丝不苟、精益求精的工匠精神。	了解相关科学家的生平事迹和科研历程,较好地学习了他们刻苦专研、一丝不苟、精益求精的工匠精神。	基本了解相关科学家的生平事迹和科研历程,学习了他们刻苦专研、一丝不苟、精益求精的工匠精神。	未能了解相关科学家的生平事迹和科研历程,未能学习他们刻苦专研、一丝不苟、精益求精的工匠精神。
课程目标 2	非常熟练系统掌握物理模型和数学模型的建立方法和数值计算方法的选取原则,很好地学会分析和处理一些物理问题的基本方法。	系统掌握物理模型和数学模型的建立方法和数值计算方法的选取原则,学会分析和处理一些物理问题的基本方法。	基本掌握物理模型和数学模型的建立方法和数值计算方法的选取原则,基本学会分析和处理一些物理问题的基本方法。	未能掌握物理模型和数学模型的建立方法和数值计算方法的选取原则,未能学会分析和处理一些物理问题的基本方法。
课程目标 3	非常了解相关前沿知识和科研动态,很好地强化科学探究能力和创新意识,提升其就业技能。	了解相关前沿知识和科研动态,较好地强化科学探究能力和创新意识,提升其就业技能。	基本了解相关前沿知识和科研动态,强化科学探究能力和创新意识,提升其就业技能。	未能了解相关前沿知识和科研动态,未能强化科学探究能力和创新意识,未能提升其就业技能。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 杨请建. 计算物理[M], 上海:上海科学技术出版社, 1988.
- [2] 陈钟贤. 计算物理学[M], 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社, 2003.
- [3] 马文淦. 计算物理学[M], 北京:科学出版社, 2011.
- [4] 朱允伦, 丁培柱, 顾昌鑫. 计算物理学[M], 复旦:复旦大学出版社, 2010.

(二) 网络教学资源

- [1] 南京理工大学计算物理学慕课
<https://www.icourse163.org/course/NJUST-1207363802>
- [2] 北京师范大学计算物理基础慕课
<https://www.icourse163.org/course/BNU-1002842010>

撰写人：孙玲玲，王宇杰

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《当代物理专题》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：当代物理专题（Topics in contemporary physics）

课程代码：20050111020

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：32 学时（4 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：大学物理

选用教材：《大学物理：当代物理前沿专题部分》(第二版)，蔡枢，吴铭磊主编，高等教育出版社，2008 年

二、课程简介

《当代物理专题》是物理学专业的专业选修课程，内容包括了当代物理学的大部分重大课题，与当今和未来的科学技术的发展关系密切，与国民经济和人类发展关系密切，因而既对提高学生的科学素养影响深远，又可为学生将来更新知识和从事高新技术领域方面的工作提供初浅的基础。当代物理专题包含的内容非常生动和丰富，可以极大的开阔学生的视野，激发起对科学研究的兴趣。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：了解当代物理学科的发展前沿和研究热点，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解当代物理专题最新研究动态，掌握当代物理学科的发展与其他学科之间的紧密联系。（支撑毕业要求 3.2）

课程目标 3：理解物理学科知识体系基本思想和方法，培养学生的科学思维方法和创新意识。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德		学会教学	
	1.师德规范	2.教育情怀	3.学科素养	4.教学能力

	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
当代物理专题	L							M		L				
课程目标 1	L													
课程目标 2								M						
课程目标 3										L				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解当代物理学学科的发展前沿和研究热点，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉物理学学科的发展历史，并了解相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2： 了解当代物理专题最新研究动态，理解当代物理学学科的发展与其他学科之间的紧密联系。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节，使学生了解物理学学科的最新研究动态和物理学学科在生产实践中的应用。
课程目标 3： 理解物理学学科知识体系基本思想和方法，培养学生的科学思维方法和创新意识。	通过课堂讲授，课后论文等环节强化学生对物理学学科知识体系基本思想和方法的理解，培养学生的科学思维方法和创新意识。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 半导体技术专题	课堂讲授，小组讨论	课程目标 1， 2， 3	4
第 2 章 激光技术专题	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1， 2， 3	4
第 3 章 超导技术专题	课堂讲授，课下调研	课程目标 1， 2， 3	4
第 4 章 原子能利用技术专题	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1， 2， 3	4
第 5 章 粒子物理技术专题	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1， 2， 3	4
第 6 章 纳米材料技术专题	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1， 2， 3	4
第 7 章 生物物理技术专题	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1， 2， 3	4
第 8 章 计算物理技术专题	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2， 3	4
总学时			32

（二）课程具体内容

第1章 半导体技术专题

教学内容：

- 1.1 半导体技术和半导体物理的发展
- 1.2 半导体的基本概念
- 1.3 半导体器件原理
- 1.4 半导体工艺
- 1.5 半导体科学技术展望

教学目的和要求：

- 1.了解半导体技术和半导体物理的发展和基本概念；
- 2.理解半导体器件原理和半导体工艺；
- 3.了解半导体科学技术展望。

本章思政目标：

通过讲解中国半导体技术的核心技术现状，培养学生爱国主义情怀和社会责任感。

重点： 半导体技术和半导体物理的发展；

难点： 半导体器件原理。

第2章 激光技术专题

教学内容：

- 2.1 激光器简史
- 2.2 激光器的基本原理
- 2.3 激光技术应用
- 2.4 激光技术的发展

教学目的和要求：

- 1.了解激光器简史；
- 2.理解激光器的基本原理；
- 3.了解激光技术应用和发展。

本章思政目标：

通过讲解中国激光技术的核心技术现状，培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点： 激光技术应用；

难点： 激光器的基本原理。

第3章 超导技术专题

教学内容：

- 3.1 超导体的基本性质
- 3.2 传统超导体的微观机制

- 3.3 超导隧道效应
- 3.4 两类超导体的基本特征
- 3.5 超导材料的应用

教学目的和要求:

- 1.了解超导体的基本性质;
- 2.理解传统超导体的微观机制;
- 3.理解超导隧道效应;
- 4.理解两类超导体的基本特征;
- 5.了解超导材料的应用。

本章思政目标:

通过讲解中国超导技术的现状,培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点: 传统超导体的微观机制,超导隧道效应,两类超导体的基本特征;

难点: 传统超导体的微观机制和超导隧道效应。

第4章 原子能利用技术专题

教学内容:

- 4.1 原子的碎裂和原子核的发现
- 4.2 原子核的质子、中子模型
- 4.3 原子能的可能释放模式
- 4.4 核裂变和核聚变
- 4.5 一种新的释放原子能的方式--高能质子的碎裂反应+热中子堆
- 4.6 原子能和能源问题

教学目的和要求:

- 1.了解原子核的质子、中子模型;
- 2.了解原子能的可能释放模式;
- 3.理解核裂变和核聚变的基本原理;
- 4.了解高能质子的碎裂反应+热中子堆。

本章思政目标:

通过讲解中国原子能技术的现状,培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点: 质子、中子模型,核裂变和核聚变,高能质子的碎裂反应+热中子堆;

难点: 质子、中子模型,核裂变和核聚变。

第5章 粒子物理技术专题

教学内容:

- 5.1 粒子物理发展简史
- 5.2 粒子物理的主要研究方法
- 5.3 四种基本相互作用

5.4 基本粒子分类

教学目的和要求:

- 1.了解粒子物理发展简史;
- 2.了解粒子物理的主要研究方法;
- 3.理解四种基本相互作用;
- 4.了解基本粒子分类。

本章思政目标:

通过讲解中国粒子物理技术的现状,培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点: 粒子物理的主要研究方法,四种基本相互作用;

难点: 四种基本相互作用。

第6章 纳米材料技术专题

教学内容:

- 6.1 纳米材料的发展简史
- 6.2 纳米材料的结构和分类
- 6.3 纳米材料的基本性质
- 6.4 纳米材料的制备方法
- 6.5 纳米微粒的基本特性

教学目的和要求:

- 1.了解纳米材料的发展简史;
- 2.了解纳米材料的结构和分类;
- 3.理解纳米材料的基本性质;
- 4.了解纳米材料的制备方法;
- 5.理解纳米微粒的基本特性。

本章思政目标:

通过讲解中国纳米材料技术的现状,培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点: 纳米材料的基本性质,纳米微粒的基本特性;

难点: 纳米微粒的基本特性。

第7章 生物物理技术专题

教学内容:

- 7.1 生物物理学简介
- 7.2 分子生物物理
- 7.3 理论生物物理
- 7.4 膜与细胞生物物理

教学目的和要求:

- 1.了解生物物理学的发展简史;

- 2.了解生物物理学的分类；
- 3.理解分子生物物理的特征；
- 4.了解理论生物物理的常见研究方法。

本章思政目标：

通过讲解生物物理学技术的现状，培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

重点：生物物理学的分类及其基本特征；

难点：分子生物物理的特征。

第 8 章 计算物理技术专题

教学内容：

- 8.1 计算物理发展简介
- 8.2 MATLAB 简介
- 8.3 迭代-分形图形
- 8.4 数据处理
- 8.5 蒙特卡罗方法

教学目的和要求：

- 1.了解计算物理发展历史；
- 2.理解 MATLAB 软件的特点；
- 3.掌握 MATLAB 软件处理数据的步骤；
- 4.理解蒙特卡罗方法特点。

重点： MATLAB 软件处理数据的步骤；

难点： 蒙特卡罗方法。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
<p>课程目标 1： 了解物理学科的发展前沿和研究热点，学习物理学家不畏艰险，追求真理的钻研精神，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.当代物理的发展历程； 2.当代物理发展史中相关物理学家的贡献内容。 	<p>课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试</p>
<p>课程目标 2： 了解当代物理最新研究动态，理解当代物理学科的发展与其他学科之间的紧密联系。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.当代物理专题中涉及热点内容的的基本知识，基本概念； 2.应用基本知识解决中学物 	<p>课堂考勤，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试</p>

	理教学中的基本问题；	
课程目标 3: 理解物理学科知识体系基本思想和方法，培养学生的科学思维方法和创新意识。	1.物理学科的知识体系框架； 2.应用物理知识分析生活物理现象的方法。	课堂考勤，课后作业，随堂练习，期中测试，章节测试，期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	填空题	4	8	30		8	10
	选择题	4					
课程目标 2	填空题	16	52	30		52	80
	选择题	16					
	问答题	20					
课程目标 3	问答题	40	40	40	100	40	10
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解当代物理的研究方向和相关物理学家的生平事迹。	了解当代物理的研究方向和相关物理学家的生平事迹。	基本了解当代的研究方向和相关物理学家的生平事迹。	不了解当代物理的研究方向和相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握当代物理基本知识，能非常熟练应用物理前沿知识解决中学物理基本问题。	系统掌握当代物理基本知识，能熟练应用物理前沿知识解决中学物理基本问题。	基本掌握当代物理基本知识，能够应用物理前沿知识解决中学物理基本问题。	没有基本掌握当代物理基本知识，不能够应用物理前沿知识解决中学物理基本问题。
课程目标 3	深刻理解当代物	理解当代物理知	基本理解当代物	不能理解当代物

	理知识体系结构, 扎实掌握当代物理知识解决物理学科问题的方法。	识体系结构, 掌握当代物理知识解决物理学科问题的方法。	理知识体系结构, 基本掌握当代物理知识解决物理学科问题的方法。	理知识体系结构, 没有掌握当代物理知识解决物理学科问题的方法。
--	---------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	---------------------------------

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 蔡枢, 吴铭磊. 大学物理: 当代物理前沿专题(第2版)[M], 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [2] 徐克尊, 陈向军, 陈宏芳. 近代物理学(第3版)[M], 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2015.
- [3] 王正行. 近代物理学(第2版)[M], 北京: 北京大学出版社, 2016.

(二) 网络教学资源

- [1] 北京理工大学当代物理专题慕课
<https://www.icourse163.org/course/BIT-46001>
- [2] 武汉大学当代物理专题慕课
<https://www.icourse163.org/course/WHU-1003701004>

撰写人: 孙现科, 李晓莉

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《物理学与高新技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：物理学与高新技术（Physics and new technology）

课程代码：20050111021

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：32 学时（4 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末闭卷考试（60%）

先修课程：力学、热学、电磁学、光学、量子力学、固体物理

选用教材：《近代物理与高新技术物理基础》，陈泽民，清华大学出版社，2001 年

二、课程简介

《物理学与高新技术》是物理学专业的专业拓展课。本课程在物理学专业基础上，着重反映前沿，适当联系技术。着重培养学生的科学素质和从物理原理上进行技术创新的意识和能力。

三、课程目标

（一）课程具体目标

本课程的教学目标在于对物理学的基本规律加深理解，并进一步开阔知识面，了解物理原理在高新技术中的应用，掌握物理学基础理论与高新技术的联系，为后续课程的学习打下良好的基础。具体目标如下：

课程目标 1：了解物理学的发展历史和相关高新技术在生产生活实践中的应用，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：培养学生理解物理基础知识，解决实际应用的能力。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
物理学与高新技术	L									M				
课程目标 1	L													
课程目标 2										M				

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 了解物理学的发展历史和 Related 高新技术在生产生活实践中的应用，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节，使学生具备基本的物理修养，能够从通过阅读、分析来获取相关的物理知识，并将其进行应用的能力。
课程目标 2： 培养学生理解物理基础知识，解决实际应用的能力。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试，期中测试等环节，使学生具有较强的理论与实践相结合的意识，具备综合运用所掌握的知识、方法和技术解决实际问题的能力，能够将前沿科技与物理知识相联系。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 新材料技术	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4
第 2 章 信息技术	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4
第 3 章 近代光学	课堂讲授，课下调研	课程目标 1, 2	4
第 4 章 红外辐射与遥感	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4
第 5 章 超声与超声技术	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4
第 6 章 等离子体技术	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1, 2	4
第 7 章 空间技术	课堂讲授，自主学习	课程目标 1, 2	4
第 8 章 新能源	课堂讲授，小组讨论，课下调研	课程目标 1, 2	4
总学时			32

（二）课程具体内容

第 1 章 新材料技术

教学内容：

- 1.1 材料科学的物理基础
- 1.2 纳米材料与技术
- 1.3 超导材料与技术

教学目的和要求:

- 1.掌握固体的能带, 费米能级, 导体、半导体与绝缘体, 本征半导体与杂质半导体;
- 2.了解纳米材料与技术, 纳米材料的物理性能, STM 与纳米加工, 纳米碳管;
- 3.掌握超导材料的基本特性, 超导电性的 BCS 理论, 了解超导技术应用。

本章思政目标:

通过讲解物理学家、尤其是中国物理学家对新材料新技术的贡献, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论, 增强爱国主义情操。

重点: 固体的能带, 费米能级, 导体、半导体与绝缘体; 本征半导体与杂质半导体, 超导材料的基本特性, 超导电性的 BCS 理论;

难点: 纳米材料与技术, 纳米材料的物理性能, STM 与纳米加工, 纳米碳管, 超导技术应用。

第 2 章 信息技术

教学内容:

- 2.1 信息获取——传感器技术
- 2.2 信息传输——光纤传输技术
- 2.3 信息存储——光学存储技术

教学目的和要求:

- 1.信息技术正在改变人类生活方式和社会关系, 激发同学们的学习热情, 掌握现代化技术, 为祖国发展贡献自己的力量;
- 2.掌握传感器的概念, 传感器的分类, 传感器的特性, 光纤传感器, 传感器的物理效应及其应用;
- 3.掌握光纤传输原理, 了解光纤通信, 光纤通信的应用;
- 4.掌握光盘系统的基本原理, 了解光盘的存储特点, 光存储技术的发展方向。

本章思政目标:

通过课程学习, 激发同学们的学习热情, 掌握现代化技术, 为祖国发展贡献自己的力量。

重点: 传感器的概念, 传感器的分类, 传感器的特性, 光纤传感器, 传感器的物理效应及其应用, 光纤传输原理, 光盘系统的基本原理;

难点: 光纤通信, 光纤通信的应用; 光盘的存储特点, 光存储技术的发展方向。

第 3 章 近代光学

教学内容:

- 3.1 激光技术的物理基础
- 3.2 半导体激光器
- 3.3 同步辐射和自由电子激光
- 3.4 全息术

教学目的和要求:

- 1.联系生活中的光学应用实例，培养学生理论联系实际的能力；
- 2.掌握激光产生的基本原理，激光的特性，了解 He-Ne 激光器；
- 3.掌握半导体激光器原理，了解异质结激光器原理，量子阱激光器；
- 4.掌握同步辐射，自由电子激光；
- 5.了解全息术，全息照相的原理，全息图的类型及应用。

本章思政目标：

通过课程学习，使学生了解激光器，包括我国激光器及激光技术的发展历程，激发学生学习热情，掌握现代化技术，为祖国发展贡献自己的力量。

重点：激光产生的基本原理，激光的特性，半导体激光器原理，同步辐射，自由电子激光；

难点：He-Ne 激光器，异质结激光器原理，量子阱激光器，全息术，全息照相的原理，全息图的类型及应用。

第 4 章 红外辐射与遥感

教学内容：

- 4.1 红外技术的物理基础
- 4.2 红外成像与遥感技术
- 4.3 红外技术的军事应用

教学目的和要求：

- 1.掌握红外辐射概念，红外辐射规律，红外辐射的传输特性，了解红外探测器，红外系统；
- 2.掌握红外变像管，热像仪，了解红外热电视，红外遥感技术；
- 3.了解红外夜视技术，红外侦察技术，红外搜索跟踪与红外雷达，红外精确制导技术，红外隐身技术。

本章思政目标：

通过课程学习，激发同学们的学习热情，掌握现代化技术，为祖国发展贡献自己的力量。

重点：红外辐射概念，红外辐射规律；红外辐射的传输特性，红外变像管，热像仪；

难点：红外探测器，红外系统，红外热电视，红外遥感技术；红外搜索跟踪与红外雷达，红外精确制导技术，红外隐身技术。

第 5 章 超声与超声技术

教学内容：

- 5.1 超声波的特性
- 5.2 超声的产生和接收
- 5.3 超声产业
- 5.4 超声马达
- 5.5 声辐射压力与声悬浮

教学目的和要求：

- 1.掌握波速，超声场特征量，超声波的传播特性，超声场对介质的作用；

- 2.掌握超声的产生和接收；
- 3.了解超声清洗，焊接，加工，检测，超声工业测量；
- 4.了解超声马达的运行原理和分类，行波型超声马达，扭纵复合驻波型超声马达；
- 5.了解声悬浮装置，声辐射压力，声辐射技术的应用。

本章思政目标：

通过课程学习，使学生了解超声技术的发展历程，激发学生学习热情，掌握现代化技术，为祖国发展贡献自己的力量。

重点：超声场特征量，超声波的传播特性；超声场对介质的作用，超声的产生和接收；

难点：超声马达的运行原理和分类，行波型超声马达；扭纵复合驻波型超声马达，声悬浮装置，声辐射压力，声辐射技术的应用。

第 6 章 等离子体技术

教学内容：

- 6.1 等离子体技术的物理基础
- 6.2 等离子体的应用

教学目的和要求：

- 1.掌握物质第四态，等离子体特性及其描述，等离子体的电磁性质；
- 2.了解等离子体的应用。

本章思政目标：

通过讲解等离子体物理知识，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：超声场特征量，超声波的传播特性；超声场对介质的作用，超声的产生和接收；

难点：超声马达的运行原理和分类；行波型超声马达，扭纵复合驻波型超声马达；声悬浮装置，声辐射压力，声辐射技术的应用。

第 7 章 空间技术

教学内容：

- 7.1 空间技术概述
- 7.2 空间技术的物理基础
- 7.3 空间技术的军事应用

教学目的和要求：

- 1.了解空间技术的发展，空间及空间资源；
- 2.理解空间运载技术，了解空间飞行技术，空间返回技术；
- 3.了解侦察卫星，通信卫星，导航卫星，测地卫星，反卫星武器。

本章思政目标：

通过课程学习，使学生了解空间科学技术的发展历程，激发学生学习热情，掌握现代化技术，为祖国发展贡献自己的力量。

重点：空间技术的发展，空间及空间资源，超声的产生和接收；

难点：空间运载技术，空间飞行技术，空间返回技术。

第8章 新能源

教学内容：

- 8.1 新能源与新能源技术概述
- 8.2 新能源开发和利用的物理基础
- 8.3 核能在军事上的应用

教学目的和要求：

- 1.通过给学讲解，由于社会快速发展和不合理的开发方式，导致化学能源枯竭和环境污，培养学生的环保意识；
- 2.了解能源的分类，能源的评价，新能源与新能源技术的内涵；
- 3.理解核能，太阳能，风能，海洋能，地热能，氢能；
- 4.了解原子弹，氢弹，中子弹，新兴核武器，核动力。

本章思政目标：

通过讲解能源的转化与利用，使学生掌握新能源相关知识，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点：核能，太阳能，风能，海洋能，地热能，氢能等新能源；

难点：太阳能海洋能，地热能和氢能。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 了解物理学的发展历史和相关高新技术在生产生活实践中的应用，培养学生的爱国情怀及辩证唯物主义世界观和方法论。	物理学发展中相关高新技术的发展及应用。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，课后作业，章节测试，期末考试
课程目标 2： 培养学生理解物理基础知识，解决实际应用的能力。	物理学发展与相关高新技术发展的相互促进及高新技术在生活中的应用。	课堂考勤，随堂练习，期中测试，课后作业，章节测试，期末考试

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)

课程目标 1	填空题	10	40	50	50	40	50
	选择题	10					
	简答题	10					
	论述题	10					
课程目标 2	填空题	10	60	50	50	60	50
	选择题	10					
	简答题	20					
	论述题	20					
总分		100	100	100	100	100	100

备注：期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致，其它测评包括随堂练习和章节测试。

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解物理学的发展历史和有关高新技术在生产生活实践中的应用。	了解物理学的发展历史和有关高新技术在生产生活实践中的应用。	基本了解物理学的发展历史和有关高新技术在生产生活实践中的应用。	不了解物理学的发展历史和有关高新技术在生产生活实践中的应用。
课程目标 2	具备很强的理解物理基础知识，解决实际应用的能力。	具备较强的理解物理基础知识，解决实际应用的能力。	具备基本的理解物理基础知识，解决实际应用的能力。	不具备理解物理基础知识，解决实际应用的能力。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 卢建新. 理论物理及其交叉学科前沿 I[M], 北京:北京大学出版社, 2014.
- [2] 黄祖洽. 现代物理学前沿选讲[M], 北京:科学出版社, 2017.
- [3] 张端明. 物理学与高新技术[M], 湖北:湖北科学技术出版社, 2011.
- [4] 邓一兵. 物理学前沿与高新技术[M], 浙江:浙江科学技术出版社, 2005.
- [5] 龚艳春. 物理学与军事高新技术[M], 北京:国防工业出版社, 2006.

（二）网络教学资源

- [1] 电子科技大学慕课-物理学与社会进步

<https://www.icourse163.org/course/UESTC-1205782811>

[2] 成都理工大学慕课-物理学与现代科技

<https://www.icourse163.org/course/CDLGDX-1461785172>

[3] 哈尔滨工业大学慕课-改变世界的物理学

<https://www.icourse163.org/course/HIT-1206865804>

撰写人：孟明，理记涛

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《工程制图》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：工程制图（Engineering drafting）

课程代码：20050111022

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：40 学时（5 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末考试(60%)

先修课程：平面几何、立体几何

选用教材：工程制图基础（第3版），顾玉坚等主编，高等教育出版社，2011年

二、课程简介

《工程制图》是工程类专业学生必修的一门既有理论又有实践的主干技术基础课程，该课程主要研究在二维平面上表达三维空间形体的方法与技能，研究绘制和阅读工程图样的原理、方法以及计算机绘图。图样和文字一样，是人类借以表达、构思、分析和交流的基本工具，在工程技术上得到广泛的应用。无论是机器、仪表、设备的设计和制造，还是施工过程中，都离不开图样。因此，图样是工程技术中一种重要的技术资料，是进行技术交流不可缺少的工具。所以人们常说工程图样是“工程界的共同语言”。

三、课程实验目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：通过课程学习，培养学生的探索意识和创新精神，科学的思维方法和研究问题的方法，提升学生的科学素养，培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：通过本课程的学习掌握平行投影法（主要是正投影）的基础理论及其应用，培养较强的绘图技能，增强培养空间想象能力，提高计算机绘图的初步能力。应使学生具有绘制和阅读机械图样的基本能力。零件图和装配图要求中等复杂程度，零件图的视图不少于 4 个，并且要求尺寸标注完整、清晰、符合标准、会注写已知的技术要求。装配图的装配体应有非标准零件 15 件左右。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：使学生具有团队协作完成较复杂建模任务的能力。具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。（支撑毕业要求 8.1）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展		
	1.师德规范			3.学科素养				8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	8.1	8.2	8.3
工程制图	L			M				L		
课程目标 1	L									
课程目标 2				M						
课程目标 3								L		

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 通过课程学习，培养学生的探索意识和创新精神，科学的思维方法和研究问题的方法，提升学生的科学素养，培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。	通过课堂讲授、学生查阅资料、绘图操作等环节使学生养成辩证唯物主义世界观，良好的工作作风和实验习惯。
课程目标 2： 通过本课程的学习掌握平行投影法（主要是正投影）的基础理论及其应用，培养较强的绘图技能，增强培养空间想象能力，提高计算机绘图的初步能力。应使学生具有绘制和阅读机械图样的基本能力。零件图和装配图要求中等复杂程度，零件图的视图不少于 4 个，并且要求尺寸标注完整、清晰、符合标准、会写已知的技术要求。装配图的装配体应有非标准零件 15 件左右。	通过学生预习、课堂讲授、学生操作、实物数据处理等环节强化学生对工程制图的基本知识、基本原理、测量手段、测量方法掌握和理解及有效数字的运算和数据的处理的方法的能力。
课程目标 3： 使学生具有团队协作完成较复杂建模任务的能力。具有团队合作意识，具有良好的合作精神，掌握团队合作技巧，能够有效与团队成员沟通。	通过绘制图形、学生讨论等环节培养学生沟通技巧及合作意识。

四、课程实验教学内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	理论学时	实践学时	合计	支撑的课程目标
第零章 绪论	2		2	课程目标 1、2、3

第一章 制图基础知识	2	1	3	课程目标 2、3
第二章 投影原理	3		3	课程目标 2、3
第三章 立体的截切和相贯	3		3	课程目标 2、3
第四章 组合体		6	6	课程目标 1、2、3
第五章 轴测投影	2		2	课程目标 2、3
第六章 机件的常用表达方法		6	6	课程目标 1、2、3
第七章 标准件和常用件	3	3	6	课程目标 2、3
第八章 零件图	4		4	课程目标 1、3
第九章 装配图	3		3	课程目标 1、2、3
*第十章 计算机绘图简介	1		1	课程目标 1、3
第十一章 电气制图简介	1		1	课程目标 1、3
合 计	24	16	40	

(二) 实验内容和基本要求

第零章 绪论

教学内容:

- 0.1 本课程的性质和任务
- 0.2 本课程的学习方法

教学目的和要求:

- 1.掌握工程图样的概念;
- 2.了解本课程的性质和任务。

本章思政目标:

通过介绍中国古代的建筑式样和机械设计,培养学生的爱国情怀和社会荣誉感。

第一章 制图基础知识

教学内容:

- 1.1 技术制图和机械制图国家标准的一般规定
- 1.2 绘图工具及其使用
- 1.3 几何作图
- 1.4 平面图形的分析与画法

教学目的和要求:

- 1.掌握技术制图和机械制图国家标准的一般规定;

2.掌握绘图工具绘制平面图形的方法及其尺寸标注。

重点：技术制图和机械制图国家标准的一般规定；

难点：绘制平面图形的方法及其尺寸标注。

第二章 投影原理

教学内容：

2.1 投影法的概述，正投影法的特性

2.2 三视图形成

2.3 三视图的投影规律

2.4 基本体的投影

2.5 立体表面上点的投影投影及投影规律

2.6 立体表面上直线的投影

2.7 立体表面上平面的投影

教学目的和要求：

1.掌握基本体的投影和立体表面上点、直线及平面的投影；

2.掌握立体表面上如何取点。

重点：投影法的概述，正投影法的特性、三视图形成、三视图的投影规律；

难点：立体表面上点的投影投影及投影规律、立体表面上直线的投影、立体表面上平面的投影。

第三章 立体的截切和相贯

教学内容：

3.1 截交线

3.2 相贯线

教学目的和要求：

1.掌握立体的表面交线截交线、相贯线的画法。

重点：立体的表面交线截交线、相贯线的画法；

难点：立体的表面交线截交线、相贯线的画法。

第四章 组合体

教学内容：

4.1 组合体组合形成及其形体分析

4.2 画组合体视图的方法和步骤

4.3 组合体的尺寸注法

4.4 读组合体视图的基本方法

教学目的和要求：

1.掌握三视图的形成及投影规律；

2.掌握形体分析法，并能正确画图，读图和标注尺寸；

3.掌握线面分析法。

重点：组合体组合形成及其形体分析；

难点：组合体的尺寸注法，画组合体视图的方法和步骤。

第五章 轴测投影

教学内容：

5.1 轴测图的基本知识

5.2 正等轴测图

5.3 斜二等轴测图

教学目的和要求：

1.了解轴测图的基本知识；

2.掌握轴测图正等轴测图、斜二等轴测图、轴测剖视图画法。

重点：正等轴测图；

难点：正等轴测图。

第六章 机件的常用表达方法

教学内容：

6.1 视图

6.2 剖视图

6.3 断面图

6.4 局部放大图和简化画

6.5 表述方法的综合举例

教学目的和要求：

1.掌握各种视图的画法；

2.掌握各种剖视图的画法；

3.掌握断面图的画法；

4.掌握各种规定画法和简化画法。

重点：各种视图的画法；

难点：综合表达。

第七章 标准件和常用件

教学内容：

7.1 螺纹及螺纹紧固件

7.2 键连接和销连接

7.3 齿轮

教学目的和要求：

1.掌握标准件和常用件的表达方法。

重点： 螺纹画法和螺纹连接画法；

难点： 螺纹连接画法和齿轮画法。

第八章 零件图

教学内容：

8.1 零件图的作用和内容

8.2 零件视图选择

8.3 各类典型零件的视图选择

8.4 零件图中尺寸注法

8.5 零件上常见的工艺结构

8.6 表面粗糙度及其注法

8.7 公差和配合及其注法

8.8 形状和位置公差及其注法

8.9 看零件图的方法步骤

教学目的和要求：

1.掌握画零件图的视图选择；

2.掌握零件图的尺寸标注方法；

3.掌握零件图的技术要求；

4.掌握读零件图的方法和步骤。

重点： 画零件图的视图选择，看零件图的方法步骤；

难点： 零件图中尺寸注。

第九章 装配图

教学内容：

9.1 装配图的作用和内容

9.2 装配体的表达方法

9.3 装配图的视图选择

9.4 装配图中的尺寸和技术要求

9.5 装配图中的零部件序号和明细栏

9.6 机器上常见的装配结构

9.7 读装配图的方法和步骤

教学要求：

1.掌握装配图的视图选择和画法；

2.掌握装配图的尺寸标注和技术要求；

3.能正确拆画零件图。

重点： 装配体的表达方法，装配图的视图选择；

难点：装配体的表达方法，读装配图的方法和步骤。

*第十章 计算机绘图简介

教学内容：

- 10.1 Auto CAD2004 软件概述
- 10.2 Auto CAD2004 一般操作
- 10.3 Auto CAD2004 绘图命令
- 10.4 常用的辅助绘图工具
- 10.5 图形显示命令
- 10.6 图形的修改和编辑
- 10.7 在 Auto CAD2004 中进行尺寸标注
- 10.8 作一个符合国家标准的样板图
- 10.9 用 Auto CAD2004 绘制平面图形综合举例

教学要求：

- 1.掌握平面图形的绘图命令和编辑命令；
- 2.正确绘制平面图形并标注平面图形的尺寸；
- 3.简单的三维造型绘制。

重点：掌握平面图形的绘图命令和编辑命令，绘制平面图形并标注平面图形的尺寸；

难点：三维造型绘制。

第十一章 电气制图简介

教学内容：

- 11.1 框图
- 11.2 电路图
- 11.3 接线图
- 11.4 线扎图
- 11.5 印制电路图概述

教学要求：

- 1.掌握框图、电路图、接线图的规定画法。

重点：框图、电路图；

难点：接线图的规定画法。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1：通过课程学习，培养学	1. 制图习惯；	课堂考勤，课后作业，

生的探索意识和创新精神,科学的思维方法和研究问题的方法,提升学生的科学素养,培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。	2. 制图态度。	期中测试,其他测评,期末考试
课程目标 2: 通过本课程的学习掌握平行投影法(主要是正投影)的基础理论及其应用,培养较强的绘图技能,增强培养空间想象能力,提高计算机绘图的初步能力。应使学生具有绘制和阅读机械图样的基本能力。零件图和装配图要求中等复杂程度,零件图的视图不少于4个,并且要求尺寸标注完整、清晰、符合标准、会标注写已知的技术要求。装配图的装配体应有非标准零件15件左右。	1. 考核学生观察实物的能力和动手绘制的能力; 2. 考核学生对工程制图的基本概念、基本规律的掌握情况,着重评价学生综合运用理论分析和解决实际问题的能力。	课堂考勤,课后作业,期中测试,其他测评,期末考试
课程目标 3: 使学生具有团队协作完成较复杂建模任务的能力。具有团队合作意识,具有良好的合作精神,掌握团队合作技巧,能够有效与团队成员沟通。	1. 学生在绘制工程图中的合作能力; 2. 学生在绘制工程图中的沟通能力。	课堂考勤,期中测试 期末测试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定						
	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	改图题	10	10	30	20	10	10
课程目标 2	填空题	10	75	40	80	75	90
	作图题	45					
	标注题	20					

课程目标 3	综合体	15	15	30		15	
总分		100	100	100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	具备正确的辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和制图习惯。	具备辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和制图习惯。	基本具备辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度, 优秀的工作作风和的制图习惯。	不具备辩证唯物主义世界观, 严谨认真的科学态度、工作作风和制图习惯。
课程目标 2	具有很强的徒手绘图和使用软件绘图的能力。非常熟练掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	具有徒手绘图和使用软件绘图的能力。熟练掌握有效数字的运算和数据的处理的方法。	基本具有徒手绘图和使用软件绘图的能力。基本掌握基本的有效数字的运算和数据的处理的方法。	徒手绘图和使用软件绘图的能力较低。不能掌握基本的有效数字的运算和数据的处理的方法。
课程目标 3	具有良好的合作精神, 能够有效与团队成员沟通。	具有良好的合作精神, 能够有效与团队成员沟通。	基本具有良好的合作精神, 能够有效与团队成员沟通。	不具有良好的合作精神, 不能有效与团队成员沟通。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 李爱民. 工程制图(第2版)[M], 北京:高等教育出版社, 2012.
- [2] 胥北澜. 工程制图(第1版)[M], 武汉:华中科技大学出版社, 2003.
- [3] 商庆清. 工程制图(第2版)[M], 北京:科学技术出版社, 2011.

(二) 网络教学资源

- [1] 南昌大学《工程制图》慕课
<https://www.icourse163.org/course/NCU-1002081015>
- [2] 重庆大学《工程制图》慕课
<https://www.icourse163.org/course/CQU-1002835007>

撰写人: 王立卫, 刘奎立

审核人: 孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《光电子技术基础》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：光电子技术基础（Photoelectronic technology）

课程代码：20050111023

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：32 学时（4 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末开卷考试（60%）

先修课程：高等数学、大学物理、电磁学、物理光学、电子线路

选用教材：《光电子技术》(第三版)，安毓英，刘继芳，电子工业出版社，2011 年

二、课程简介

《光电子技术基础》是电子技术和光子技术相结合的产物，将原来电子学中有关调制、探测等技术引入光学领域而形成的一门学科。主要研究光的产生、调制、探测、成像、显示等技术，可以认为，光电子技术就是电子技术在光波段的拓展，是一门新兴的综合性交叉学科。它的基本理论已经渗透到自然科学的许多领域，应用于生产技术的很多部门。本课程是光电子技术科学专业学生的一门重要的专业主干课，通过对本门课程的学习，可以为学生以后从事激光技术、光纤技术、光通信技术、光信号探测技术、光信息存储与处理技术、显示技术及光计算等方面的研发工作打下良好的基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：培养学生树立辩证唯物主义世界观和科学的方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：使学生对《光电子技术基础》课程中的基本概念、基本技术和基本器件有比较全面和系统的认识和正确的理解，并具有初步应用的能力。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力 and 培养学生的阅读能力，提高学生的自学能力。（支撑毕业要求 3.3）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学							
	1.师德规范			2.教育情怀			3.学科素养				4.教学能力			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4

光电子技术基础	L						L		M				
课程目标 1	L												
课程目标 2									M				
课程目标 3							L						

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 培养学生树立辩证唯物主义世界观和科学的方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉光电子技术的发展历史，并了解相关科学家的生平事迹。
课程目标 2： 使学生对《光电子技术基础》课程中的基本概念、基本技术和基本器件有比较全面和系统的认识和正确的理解，并具有初步应用的能力。	通过课堂讲授，课下调研等环节，使学生了解光电子技术的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对光电子技术基本知识的掌握和理解。
课程目标 3： 培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力 and 培养学生的阅读能力，提高学生的自学能力。	通过课堂讲授，作业训练，期末论文等环节强化学生自主调研、查看文献的能力和方方法，进而培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 光辐射与发光源	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1、2	2
第 2 章 光辐射的传播	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 1、2	5
第 3 章 光束的调制和扫描	课堂讲授，小组讨论，自主学习	课程目标 2	7
第 4 章 光辐射的探测技术	课堂讲授，课下调研	课程目标 1、2、3	8
第 5 章 光电成像系统	课堂讲授，课下调研	课程目标 1、2、3	5
第 6 章 显示技术	课堂讲授，课下调研	课程目标 1、2、3	4
第 7 章 光电子技术应用实例	课堂讲授，自主学习	课程目标 1、2、3	1
总学时			32

（二）课程具体内容

第 1 章 光辐射与发光源

教学内容：

- 1.1 电磁波谱与光辐射
- 1.2 辐射度学与光度学基本知识
- 1.3 热辐射基本定律
- 1.4 激光原理
- 1.5 典型激光器

教学目的和要求：

- 1.了解光电子技术的含义和发展史；
- 2.掌握辐射度学与光度学基本知识；
- 3.掌握并熟练应用热辐射基本定律；
- 4.了解激光原理并熟悉几种典型的激光器。

本章思政目标：

根据热体辐射定律的发现和推导，培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点：辐射度学与光度学基本知识、热辐射基本定律；

难点：激光原理。

第 2 章 光辐射的传播

教学内容：

- 2.1 光波在大气中的传播
- 2.2 光波在电光晶体中的传播
- 2.3 光波在声光晶体中的传播
- 2.4 光波在磁光介质中的传播
- 2.5 光波在光纤波导中的传播
- 2.6 光波在非线性介质中的传播
- 2.7 光波在水中的传播

教学目的和要求：

- 1.掌握光在大气中的传播特性；
- 2.掌握电光效应，可以计算电光晶体；
- 3.掌握声光效应，能够熟练计算布拉格衍射角和衍射效率；
- 4.熟悉法拉第旋转效；
- 5.了解光在光纤、非线性介质和水中的传播。

本章思政目标：

根据光纤的发现和发明的过程，培养学生科学的思维方法。

重点：光在电光晶体中的传输和光在声光晶体中的传输和；

难点：纵向电光效应和横向电光效应。

第3章 光束的调制和扫描

教学内容：

- 3.1 光束调制原理
- 3.2 电光调制
- 3.3 声光调制
- 3.4 磁光调制
- 3.5 直接调制
- 3.6 光束扫描技术
- 3.7 空间光调制器

教学目的和要求：

- 1.掌握光束调制原理；
- 2.掌握电光效应对光束的强度调制原理和特点；
- 3.掌握声光效应对光束的强度调制原理和特点；
- 4.了解磁光调制效应；
- 5.理解直接调制原理；
- 6.掌握电光扫描技术和声光扫描技术；
- 7.了解空间光调制器。

重点：光束调制原理、电光调制、声光调制、电光扫描和声光扫描；

难点：电光调制原理和声光调制原理。

第4章 光辐射的探测技术

教学内容：

- 4.1 光电探测器的物理效应
- 4.2 光电探测器的性能参数
- 4.3 光电探测器的噪声
- 4.4 光电导探测器—光敏电阻
- 4.5 pn 节光伏探测器的工作模式
- 4.6 硅光电池—太阳能电池
- 4.7 光电二极管
- 4.8 光热探测器
- 4.9 直接探测系统的性能分析
- 4.10 光频外差探测的基本原理

教学目的和要求：

- 1.掌握光子效应和光热效应；
- 2.掌握电探测器的几个性能参数：积分灵敏度、光谱灵敏度、频率灵敏度、量子效率、通

量阈 P_{th} 和噪声等效功率 NEP 和归一化探测度 D^* ;

- 3.掌握探测器的噪声种类和噪声来源;
- 4.掌握光敏电阻的工作原理和伏安特性,并会计算光敏电阻的最佳输出电阻和功率;
- 5.掌握光伏探测器结构和工作原理以及光电转换原理;
- 6.掌握光电池的工作原理和伏安特性,能够熟练计算光电池的输出功率和最佳输出电阻;
- 7.了解几种光电二极管和三级光的工作原理和特性参数;
- 8.掌握光热探测器的工作原理和性能参数;
- 9.理解直接探测系统和光频外差探测的基本原理,了解光频外差探测优点。

本章思政目标:

根据光电池的制作方法和步骤,培养学生严谨的科学态度。

重点: 光电探测器的物理基础、光电探测器的性能参数、光电探测器的噪声、光电导探测器(光敏电阻)和光伏探测器(光电池);

难点: 光敏电阻和光电池的伏安特性、输出功率和最佳电阻设计原理。

第 5 章 光电成像系统

教学内容:

- 5.1 固体摄像器件
- 5.2 光电成像原理
- 5.3 红外成像光学系统
- 5.4 红外成像中的信号处理
- 5.5 红外成像中的综合特性
- 5.6 微光像增强器件

教学目的和要求:

- 1.掌握 CCD 的工作原理和工作过程;
- 2.掌握光电成像的光机扫描和固体扫描;
- 3.熟悉红外成像的理想光学系统,掌握光学系统的主要参数;
- 4.熟悉和了解红外成像的信号处理方法;
- 5.掌握红外成像系统的性能指标:空间分辨率和时间分辨率;
- 6.掌握微光像增强器的工作原理,了解几种像增强器。

本章思政目标:

根据 CCD 的发明和应用意译,强化学生对科技是第一生产力的认识。

重点: 固体摄像器件、红外成像的综合特性和微光像增强器件;

难点: 固体摄像器件。

第 6 章 显示技术

教学内容:

- 6.1 阴极射线管显示

- 6.2 液晶显示
- 6.3 等离子体显示
- 6.4 电致发光显示
- 6.5 其他显示技术

教学目的和要求：

- 1.掌握阴极射线管显示技术；
- 2.掌握液晶显示和等离子显示技术；
- 3.了解电致发光显示和其他显示技术。

本章思政目标：

根据光电显示技术的发展历程，培养学生的科研探究兴趣。

重点：阴极射线管显示、液晶显示和等离子显示；

难点：液晶显示和等离子显示。

第7章 光电子技术应用实例

教学内容：

- 7.1 光纤通信
- 7.2 激光雷达
- 7.3 激光制导
- 7.4 红外遥感
- 7.5 红外跟踪制导
- 7.6 光纤传感

教学目的和要求：

- 1.熟悉光纤通信、红外遥感和光纤传感技术的应用；
- 2.了解激光雷达、激光制导和红外跟踪制导技术的发展应用。

本章思政目标：

根据激光制导和红外遥感在军事上的应用，培养学生的爱国主义情怀。

重点：光纤通信、红外遥感和光纤传感技术的应用；

难点：光纤通信和光纤传感。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 培养学生树立辩证唯物主义世界观和科学的方法论。	1.光电子技术相关领域的发展历程。	课堂考勤，期末考试，随堂练习，章节测试，期中测试

课程目标 2: 使学生对《光电子技术基础》课程中的基本概念、基本技术和基本器件有比较全面和系统的认识和正确的理解,并具有初步应用的能力。	1.光电子技术的基本知识; 2.各种光电器件的基本原理和技术参数; 3.光电子技术最新研究动态及实践应用。	课堂考勤,随堂练习,章节测试,期中测试,期末考试
课程目标 3: 培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力 and 培养学生的阅读能力,提高学生的自学能力。	1.应用光电子技术知识分析和解决问题的方法。	课堂考勤,课后作业,期中测试,期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)			
	题型	分值	期末考试 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	期中测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	课程论文	10	10	35		10	10
课程目标 2		30	30	35		30	90
课程目标 3		60	60	30	100	60	
总分		100	100	100	100	100	100

备注: 期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致,其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	学生有正确的辩证唯物主义世界观和科学的方法论。	学生有较为正确的辩证唯物主义世界观和科学的方法论。	学生能够体现辩证唯物主义世界观和科学的方法论,并有一定的进步。	学生不具备辩证唯物主义世界观和科学的方法论,并且拒绝学习进步。
课程目标 2	对《光电子技术基础》课程中的基本概念、基本技术和基本器件有全面和系统的认识和正确的理解,并具	对《光电子技术基础》课程中的基本概念、基本技术和基本器件有比较全面和系统的认识和正确的理解,	对《光电子技术基础》课程中的基本概念、基本技术和基本器件有一定的认识和理解,并具有初步应用的	对《光电子技术基础》课程中的基本概念、基本技术和基本器件的认识和理解不足,不具有初步应用的能

	有初步应用的能力。	并具有初步应用的能力。	能力。	力。
课程目标 3	学生有很好的提出问题、分析问题、解决问题的能力,很好的阅读能力和自学能力。	学生有较好的提出问题、分析问题、解决问题的能力,较好的阅读能力和自学能力。	学生有一定的提出问题、分析问题、解决问题的能力,一定的阅读能力和自学能力。	学生的提出问题、分析问题、解决问题的能力,阅读能力和自学能力欠佳。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 姚建铨, 于意仲. 光电子技术[M], 北京:高等教育出版社, 2006.
- [2] 石顺祥, 刘继芳. 光电子技术及应用[M], 北京:科学出版社, 2010.
- [3] 陈克香. 光电子技术基础与技能[M], 北京:电子工业出版社, 2011.
- [4] 唐剑兵. 光电技术基础[M], 成都:西南交通大学出版社, 2006.
- [5] 江月松, 李亮, 钟宇. 光电技术基础[M], 北京:北京航空航天大学出版社, 2005.
- [6] 朱京平. 光电子技术基础(第二版)[M], 北京:科学出版社, 2009.

(二) 网络教学资源

- [1] 西南科技大学光电子技术慕课
<https://www.icourse163.org/course/SWUST-1207382801>
- [2] 宁波工程学院光电子技术慕课
<https://www.icourse163.org/spoc/course/NBUT-1450290437>

撰写人: 朱雨, 杨静

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《信息光学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：信息光学（Information optics）

课程代码：20050111024

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：32 学时（4 学时/周），2 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末开卷考试（60%）

先修课程：高等数学、大学物理，数学物理方法，信号与系统

选用教材：《信息光学》(第四版)，王仕璠主编，北京邮电大学出版社，2019 年，“十三五”普通高等教育本科国家级规划教材

二、课程简介

《信息光学》是近 60 多年迅速发展而成为一门独立的新兴学科，它是在全息术、光学传递函数和激光的基础上，从传统的、经典的波动光学中脱颖而出的。与其他形态的信号处理相比，光学信息处理具有高度并行、大容量的特点。信息光学已渗透到科学技术的诸多领域，成为信息科学的重要分支，得到越来越广泛的应用。系统学习信息光学基础知识，培养学生理论联系实际，开拓学生理论用于实践的方法和创新思路，提高学生解决实际问题的能力。为从事光学信息处理工作和近代光学信息处理技术的学习打下基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：培养学生树立辩证唯物主义世界观和科学的方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：使学生对《信息光学》课程中的基本概念、基本技术有比较全面和系统的认识 and 正确的理解，并具有初步应用相关知识解决实际工程问题的能力。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力 and 培养学生的阅读能力，提高学生的自学能力。（支撑毕业要求 3.3）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德		学会教学	
	1.师德规范	2.教育情怀	3.学科素养	4.教学能力

	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4
信息光学	L						L		M					
课程目标 1	L													
课程目标 2							L							
课程目标 3									M					

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 培养学生树立辩证唯物主义世界观和科学的方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生熟悉信息光学的发展历史，并了解相关科学家的生平事迹。
课程目标 2： 使学生对《信息光学》课程中的基本概念、基本技术有比较全面和系统的认识和正确的理解，并具有初步应用相关知识解决实际工程问题的能力。	通过课堂讲授，课下实验等环节，使学生了解信息光学的最新研究动态和生产实践中的应用，强化学生对信息光学基本知识的掌握和理解，培养学生解决实际工程问题的能力。
课程目标 3： 培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力 and 培养学生的阅读能力，提高学生的自学能力。	通过课堂讲授，作业训练，期中测试等环节强化学生应用傅里叶分析等工具处理信息光学中一些基本问题的能力，进而掌握解决物理学科问题的方法。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第 1 章 线性系统分析	课堂讲授，小组讨论	课程目标 1, 3	6
第 2 章 标量衍射理论	课堂讲授，自主学习	课程目标 1, 3	3
第 3 章 光学成像系统的传递函数	课堂讲授，课下实验	课程目标 2	3
第 4 章 光学全息	课堂讲授，自主学习	课程目标 1, 2, 3	6
第 5 章 计算全息	课堂讲授，自主学习	课程目标 1, 2, 3	6

第6章 光学信息处理技术	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3	6
第7章 图像的全息显示	课堂讲授, 自主学习	课程目标 3	2
总学时			32

(二) 课程具体内容

第1章 线性系统分析

教学内容:

- 1.1 几个常用的非初等函数
- 1.2 δ 函数
- 1.3 二维傅立叶变换
- 1.4 卷积和相关

教学目的和要求:

- 1.了解信息光学的发展史;
- 2.掌握常用非初等函数函数;
- 3.应用卷积与相关;
- 4.掌握二维傅立叶变换。

本章思政目标:

通过讲解信息光学的发展史, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 二维傅里叶变换;

难点: 线性系统分析。

第2章 标量衍射理论

教学内容:

- 2.1 基尔霍夫衍射理论
- 2.2 衍射的角谱理论
- 2.3 菲涅耳衍射和夫琅禾费衍射

教学目的和要求:

- 1.掌握基尔霍夫积分定理和基尔霍夫衍射公式;
- 2.掌握菲涅耳衍射;
- 3.掌握夫朗和费衍射。

本章思政目标:

通过讲解基尔霍夫理论和衍射理论, 培养学生的科学思维方法。

重点: 夫琅禾费衍射公式的应用;

难点: 菲涅尔衍射公式。

第3章 光学成像系统的传递函数

教学内容:

- 3.1 相干照明衍射受限系统的点扩展函数
- 3.2 相干照明下衍射受限系统的成像规律
- 3.3 衍射受限系统的相干传递函数

教学目的和要求:

- 1.掌握受限系统的点扩展函数;
- 2.掌握衍射受限系统的成像规律;
- 3.了解相干传递函数, 光学传递函数, 有像差系统的传递函数。

重点: 受限系统的点扩展函数, 衍射受限系统的成像规律;

难点: 有像差系统的传递函数。

第4章 光学全息

教学内容:

- 4.1 光学全息概述
- 4.2 波前记录与再现
- 4.3 同轴全息图和离轴全息图
- 4.4 基元全息图
- 4.5 菲涅尔全息图
- 4.6 傅里叶变换全息图

教学目的和要求:

- 1.掌握光学全息术基本原理;
- 2.理解同轴全息和离轴全息;
- 3.了解各种全息图;
- 4.傅里叶变换全息图。

本章思政目标:

通过光学全息技术的介绍与学习, 培养学生的自主创新能力。

重点: 光学全息术基本原理;

难点: 同轴全息和离轴全息。

第5章 计算全息

教学内容:

- 5.1 计算全息的编码方法
- 5.2 计算傅立叶变换全息
- 5.3 计算像面全息
- 5.4 计算全息干涉图
- 5.5 相息图

5.6 计算全息的应用

教学目的和要求:

- 1.掌握计算全息的理论基础;
- 2.了解计算全息的编码方法;
- 3.了解各种计算全息图;
- 4.了解计算全息的应用。

本章思政目标:

通过计算全息理论的学习及其应用领域,培养学生的爱国情怀。

重点: 计算全息的编码方法;

难点: 各种计算全息图。

第6章 光学信息处理技术

教学内容:

- 6.1 光学频谱分析系统和空间滤波
- 6.2 相干光学信息处理系统
- 6.3 非相干光学信息处理系统
- 6.4 白光信息处理

教学目的和要求:

- 1.掌握空间滤波基本原理;
- 2.了解空间滤波系统与滤波器;
- 3.了解空间滤波应用。

本章思政目标:

通过讲解空间滤波的基本原理与应用,培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点: 空间滤波基本原理;

难点: 空间滤波系统与滤波器。

第7章 图像的全息显示

教学内容:

- 7.1 彩虹全息图
- 7.2 合成全息技术
- 7.3 彩色全息技术

教学目的和要求:

- 1.理解彩虹全息图的制作原理;
- 2.掌握合成全息术的工作流程;
- 3.掌握彩色全息术的工作流程。

重点: 彩虹全息图的制作原理;

难点: 合成全息技术的应用原理。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 培养学生树立辩证唯物主义世界观和科学的方法论。	1.信息光学及相关学科的发展历史与进程。	课堂考勤, 其他测评, 期末考试
课程目标 2: 使学生对《信息光学》课程中的基本概念、基本技术有比较全面和系统的认识和正确的理解, 并具有初步应用相关知识解决实际工程问题的能力。	1.信息光学基本知识, 基本概念, 基本理论; 2.信息光学中的工程实践应用。	课堂考勤, 其他测评, 期末考试
课程目标 3: 培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力 and 培养学生的阅读能力, 提高学生的自学能力。	1.应用信息光学相关知识分析和解决实际工程问题的方法。	课堂考勤, 课后作业, 其他测评, 期末考试

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)			平时成绩 (40%)		
	题型	分值	期末考试	考勤 (10%)	作业 (10%)	其它测评 (20%)
课程目标 1	课程论文	100	100	35		10
课程目标 2				35		90
课程目标 3				30	100	
总分		100	100	100	100	100

备注: 期中测试的题型和分值分布与期末考试相一致, 其它测评包括随堂练习和章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	学生有正确的辩证唯物主义世界观和科学的方法	学生有较为正确的辩证唯物主义世界观和科学的	学生能够体现辩证唯物主义世界观和科学的方法论, 并有一定的进	学生不具备辩证唯物主义世界观和科学的方法论, 并且拒绝学习进

	论。	方法论。	步。	步。
课程目标 2	对《信息光学》课程中的基本概念、基本技术和应用有全面和系统的认识 and 正确的理解,并具有初步应用的能力。	对《信息光学》课程中的基本概念、基本技术和应用有比较全面和系统的认识 and 正确的理解,并具有初步应用的能力。	对《信息光学》课程中的基本概念、基本技术和应用有一定的认识 and 理解,并具有初步应用的能力	对《信息光学》课程中的基本概念、基本技术和应用的认识 and 理解不足,不具有初步应用的能力
课程目标 3	学生有很好的提出问题、分析问题、解决问题的能力,很好的阅读能力和自学能力。	学生有较好的提出问题、分析问题、解决问题的能力,较好的阅读能力和自学能力。	学生有一定的提出问题、分析问题、解决问题的能力,一定的阅读能力和自学能力。	学生的提出问题、分析问题、解决问题的能力,阅读能力和自学能力欠佳。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 王仕璠, 信息光学理论与应用[M], 北京:北京邮电大学出版社, 2019.
- [2] 陈家璧, 苏显渝. 光学信息技术原理及应用[M], 北京:高等教育出版社, 2002.
- [3] 韩昌元, 信息光学基础理论及其应用[M], 长春:长春出版社, 2003.
- [4] 苏显渝, 李继陶. 信息光学[M], 北京:科学出版社, 1999.

(二) 网络教学资源

- [1] 四川大学光信息处理慕课
<https://www.icourse163.org/course/SCU-1003503001>
- [2] 西安电子科技大学信息光学慕课
<https://www.icourse163.org/course/UESTC-1003543118>

撰写人: 韩庆, 杨静

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《科技文献检索与科技论文写作》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：科技文献检索与科技论文写作（Literature retrieval and paper writing）

课程代码：20050111025

课程类别：专业选修

适用专业：物理学

学时学分：16 学时（2 学时/周），1 学分

考核方式：过程性考核（40%）+期末开卷考试（60%）

先修课程：计算机文化基础、大学英语

选用教材：《现代文献信息检索教程》(第三版)，孙桂荣，河南人民出版社，2007 年

二、课程简介

《科技文献检索与科技论文写作》是物理学专业的专业选修课程，是培养学生的情报意识、掌握从文献中及时、准确、快速地获取知识和情报的一门科学方法课，也是提高学生自学能力和独立研究问题能力的一门非常重要的工具课程，主要内容包括国内外数据库（如中国知网、万方数据库、Web of Science 等）和网络信息资源（SCI-hub、百度学术等）的检索方法和技巧，文献及文献检索的基础知识、检索原理、检索途径。学好《科技文献检索与科技论文写作》，一方面为进一步学习《毕业论文》、《学年论文》等后续课程准备必要的基础知识，另一方面有助于进一步增强独立学习和独立研究的能力，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：培养学生的信息意识，信息获取能力、信息分析利用等方面内容，以适应当代多元化丰富的信息环境，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：了解国内外数据库（如中国知网、万方数据库、Web of Science 等）和网络信息资源（SCI-hub、百度学术等）检索方法、检索技巧，掌握文献及文献检索的基础知识、检索原理、检索途径和检索方法。（支撑毕业要求 3.1）

课程目标 3：掌握如何使用文献信息资源来从事科研课题开发、学术研究以及综合分析、筛选信息，撰写研究论文。（支撑毕业要求 7.3）

课程目标 4：培养学生获得和利用文献情报的能力，增强学生独立学习和独立研究的能力，提升学生的科学素养、科学创新意识和探索精神。（支撑毕业要求 3.4）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会教学				学会发展		
	1.师德规范			3.学科素养				7.学会反思		
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	7.1	7.2	7.3
科技文献检索与科技论文写作	L			L			L			M
课程目标 1	L									
课程目标 2				L						
课程目标 3										M
课程目标 4							L			

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 培养学生的信息意识，信息获取能力、信息分析利用等方面内容，以适应当代多元化丰富的信息环境，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节使学生具有信息意识，并适应当代多元丰富的信息环境。
课程目标 2： 了解国内外数据库（如中国知网、万方数据库、Web of Science 等）和网络信息资源（SCI-hub、百度学术等）检索方法、检索技巧，掌握文献及文献检索的基础知识、检索原理、检索途径和检索方法。	通过课堂讲授，课下调研，随堂测试等环节，使学生了解国内外数据库和网络信息资源的检索方法和技巧，培养学生通过文献检索的基本原理、途径来检索相关文献的能力。
课程目标 3： 掌握如何使用文献信息资源来从事科研课题开发、学术研究以及综合分析、筛选信息，撰写研究论文。	通过课堂讲授，作业训练，课堂练习等环节强化学生使用文献信息资源来进行科研课题的开发的的能力，进而掌握解决学术问题的方法。
课程目标 4： 培养学生获得和利用文献情报的能力，增强学生独立学习和独立研究的能力，提升学生的科学素养、科学创新意识和探索精神。	通过课堂讲授，课下调研，查阅资料等环节培养学生获得和利用文献情报的能力，进而增强学生独立研究的能力，提升学生的科学素养。

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时
第1章 学术论文的写作	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	2
第2章 文献信息基础知识	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 4	2
第3章 文献信息检索的基本知识	课堂讲授, 课下调研	课程目标 2, 4	3
第4章 中文全文数据库检索	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	3
第5章 特种文献检索	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	2
第6章 网络信息资源检索	课堂讲授, 小组讨论, 自主学习	课程目标 1, 2, 3, 4	2
第7章 中图分类法和国外文摘检索	课堂讲授, 自主学习	课程目标 2, 4	2
总学时			16

(二) 课程具体内容

第1章 学术论文的写作

教学内容:

- 1.1 学术论文的概念、类型和特点
- 1.2 学术论文的基本格式和写作要求
- 1.3 学术论文的写作程序

教学目的和要求:

- 1.理解学术论文的概念、类型和特点;
- 2.掌握学术论文的基本格式和写作要求;
- 3.掌握学术论文的写作程序。

本章思政目标:

通过讲解学术论文及其写作的基础知识, 培养学生辩证唯物主义世界观和方法论。

重点: 学术论文的写作程序;

难点: 学术论文的基本格式和写作要求。

第2章 文献信息基础知识

教学内容:

- 2.1 信息、知识、文献和情报的关系
- 2.2 文献分类
- 2.3 现代文献发展趋势与特征

2.4 文献检索的意义

教学目的和要求:

- 1.了解信息、知识、文献和情报各自的含义和相互关系;
- 2.理解文献的载体形式、加工层次、出版类型以及公开类型;
- 3.现代文献发展趋势与特征;
- 4.文献检索的意义。

本章思政目标:

通过介绍信息、知识、文献和情报的关系,培养学生的辩证唯物主义的世界观和方法论。

重点: 文献的出版类型;

难点: 信息、知识、文献和情报的关系。

第3章 文献信息检索的基本知识

教学内容:

- 3.1 文献检索语言及类型
- 3.2 文献检索方法及效果评价
- 3.3 文献检索工具和检索系统概述
- 3.4 文献检索工具和检索系统类型

教学目的和要求:

- 1.了解文献检索语言的概念和种类;
- 2.掌握文献信息检索的途径、方法及步骤;
- 3.理解检索工具和检索系统的概念;
- 4.了解检索工具和检索系统的类型。

重点: 文献信息检索的途径、方法及步骤;

难点: 检索工具的概念。

第4章 中文全文数据库检索

教学内容:

- 4.1 CNKI 中国期刊全文数据库
- 4.2 万方数据库资源系统
- 4.3 维普中文科技期刊数据库

教学目的和要求:

- 1.了解 CNKI 中国期刊全文数据库的特点和内容,掌握 CNKI 数据库的检索方法、检索技术及检索结果的处理;
- 2.了解万方数据库资源系统的特点和内容,掌握万方数据库的检索方法、检索技术及检索结果的处理;
- 3.了解维普中文科技期刊数据库的特点和内容,掌握维普数据库的检索方法、检索技术及检索结果的处理。

本章思政目标：

通过介绍中文数据库的特点和内容，扩展学生的视野，培养学生的科学创新意识。

重点： CNKI、万方和维普三大数据库的检索方法；

难点： CNKI、万方和维普三大数据库的检索方法。

第 5 章 特种文献检索

教学内容：

5.1 学位论文检索

5.2 科技报告检索

教学目的和要求：

1.了解学位论文的特点，理解国内学位论文数据库的内容，掌握国内学位论文数据库的检索方法，了解国外学位论文数据库；

2.了解科技报告的特点，理解国内科技报告数据库的内容，掌握国内科技报告数据库的检索方法，了解国外科技报告数据库。

本章思政目标：

通过介绍学位论文和科技报告的内容及特点，培养学生的科学和创新意识。

重点： 学位论文检索和科技报告检索的检索方法；

难点： 学位论文检索和科技报告检索的检索方法。

第 6 章 网络信息资源检索

教学内容：

6.1 网络信息资源检索概述

6.2 网络信息资源检索方法、技术和策略

6.3 网络信息资源检索工具

教学目的和要求：

1.了解网络信息资源的含义；

2.掌握网络信息资源的检索方法、技术和策略；

3.熟悉常用网络信息检索工具。

本章思政目标：

通过讲解信息资源检索概述，培养学生的科学探究意识和创新精神。

重点： 网络信息资源检索的方法和技术；

难点： 网络信息资源检索的策略。

第 7 章 中图分类法和国外文摘检索

教学内容：

7.1 中图分类法简介

7.2 国外著名文摘检索

教学目的和要求：

- 1.了解中图分类法的分类方法和内容；
- 2.了解 EI 和 SCI 的含义和检索方法。

重点： EI 和 SCI 的含义；

难点： EI 和 SCI 的检索方法。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 培养学生的信息意识，信息获取能力、信息分析利用等方面内容，以适应当代多元化丰富的信息环境，养成辩证唯物主义的世界观和方法论。	1.数据库的发展历程； 2.中外数据库发展史中相关物理学家的研究内容。	课堂考勤，随堂测试， 课程作业，章节测试
课程目标 2： 了解国内外数据库（如中国知网、万方数据库、Web of Science 等）和网络信息资源（SCI-hub、百度学术等）检索方法、检索技巧，掌握文献及文献检索的基础知识、检索原理、检索途径和检索方法。	1.数据库的基本知识，基本概念，基本理论； 2.应用检索方法和技巧解决检索文献的基本问题；	课堂考勤，随堂测试， 课程作业，章节测试
课程目标 3： 掌握如何使用文献信息资源来从事科研课题开发、学术研究以及综合分析、筛选信息，撰写研究论文。	1.文献信息的综合分析、筛选信息； 2.应用文献信息知识分析实现撰写研究论文的基本过程。	课堂考勤，随堂测试， 课后作业，课程作业
课程目标 4： 培养学生获得和利用文献情报的能力，增强学生独立学习和独立研究的能力，提升学生的科学素养、科学创新意识和探索精神。	1.文献信息的知识体系框架； 2.应用文献信息知识来提升学习和独立做科学研究的能力。	课堂考勤，随堂测试， 课程作业

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	理论测试 (60%)	平时成绩 (40%)
------	---------------	---------------

	课程作业 (60%)	考勤 (10%)	作业 (10%)	随堂测试 (10%)	其它测评 (10%)
课程目标 1	10	25		10	10
课程目标 2	30	25		40	90
课程目标 3	50	25	100	40	
课程目标 4	10	25		10	
总分	100	100	100	100	100

备注：其它测评为章节测试。

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常了解数据库的发展历程和相关物理学家的研究内容。	了解数据库的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	基本了解数据库的发展历史和相关物理学家的生平事迹。	不了解数据库的发展历史和相关物理学家的生平事迹。
课程目标 2	系统扎实掌握数据库基本知识,基本规律,能非常熟练检索方法和技巧解决检索文献的基本问题。	系统掌握数据库运动的基本知识,基本规律,能熟练应用检索方法和技巧解决检索文献的基本问题。	基本掌握数据库运动的基本知识,基本规律,能够应用检索方法和技巧解决简单的检索文献基本问题。	没有掌握电磁运动的基本知识,基本规律,不能应用检索方法知识解决简单基本文献检索问题。
课程目标 3	深刻理解文献信息的知识体系结构,扎实掌握文献信息知识分析撰写研究论文的基本过程。	理解文献信息知识体系结构,掌握文献信息知识解决物理学问题的方法。	基本理解文献信息知识体系结构,基本掌握文献信息知识解决物理学问题的方法。	不能理解文献信息知识体系结构,没有掌握文献信息知识解决物理学问题的方法。
课程目标 4	具备很强的探索热情,科学思维方法,创新意识和很	具备较强的探索热情,科学思维方法,创新意识和较	具备一定的探索热情,科学思维方法,创新意识和一	不具备探索热情,科学思维方法,创新意识和科学研

	强的科学研究能力。	强的科学研究能力。	定的科学研究能力。	究能力。
--	-----------	-----------	-----------	------

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 孙桂荣, 乔博, 史留功. 现代文献信息检索教程[M], 郑州:河南人民出版社, 2007.
- [2] 黄军左, 周红军, 李锦兰. 文献检索与科技论文写作[M], 北京:中国石化出版社, 2010.
- [3] 陈树年. 大学文献信息检索教程[M], 上海:华东理工大学出版社, 2006.
- [4] 时雪峰. 科技文献信息检索与利用[M], 北京:清华大学出版社, 2005.
- [5] 符绍宏. 信息检索[M], 北京:高等教育出版社, 2003.

（二）网络教学资源

- [1] 西北工业大学文献检索与论文写作慕课
<https://www.icourse163.org/course/NWPU-1206520804>
- [2] 江苏大学科技创新与论文写作慕课
<https://www.icourse163.org/course/UJS-1001753141>
- [3] 武汉大学信息检索慕课
<https://www.icourse163.org/course/WHU-29001>

撰写人：张妍，王宇杰

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《教育见习》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：教育见习（Educational probation）

课程代码：20050141002

课程类别：集中实践

适用专业：物理学

学时学分：1周，1学分

考核方式：教学见习成绩(60%)+班主任见习成绩(30%)+总体表现成绩(10%)

先修课程：普通物理、中学物理教学论、课堂教学技能

选用教材：《普通高中教科书》<物理>（第一、二、三册），物理课程教材研究开发中心，人民教育出版社，2019年

二、课程简介

物理教育见习是物理学专业教学计划规定的必修课程，其目的是使物理学（师范）专业的学生能亲身了解和感受一下教师这一职业的工作机制和工作特点，并初步熟悉教师工作的重点和一般流程。理论要与实践相结合，而教育见习即是将学生所学专业知融汇贯通到教学过程的实践中去。俗话说，授人予鱼不如授人予渔，也是培养师范类专业学生的主要追求目标。通过教育见习将会实现从学生向老师的角色转换，也是将老师所教吸收转化为自己本领和技能的实践手段。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：培养学生不断提高自身专业水平和科学素质的奋斗精神，不断学习不断探索的创新精神，以及认真负责，爱岗敬业的教育精神。（支撑毕业要求 2.1）

课程目标 2：理解物理学科认知的特点，培养学生在中学物理教育工作岗位上的职业道德和专业素养，增强学生立德树人的社会责任感。（支撑毕业要求 4.1）

课程目标 3：具备班级集体建设与管理方面的知识和技能上的储备，为下学期的教育实习工作打好基础，以便实习工作的顺利开展。（支撑毕业要求 5.2）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德	学会教学	学会育人
	2.教育情怀	4.教学能力	5.班级指导

	2.1	2.2	2.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
教育实习	L			H				M	
课程目标 1	L								
课程目标 2				H					
课程目标 3								M	

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 培养学生不断提高自身专业水平和科学素质的奋斗精神，不断学习不断探索的创新精神，以及认真负责，爱岗敬业的教育精神。	随堂听课、班主任工作、参加教研活动、编写教案和说课稿
课程目标 2: 理解物理学科认知的特点，培养学生在中学物理教育工作岗位上的职业道德和专业素养，增强学生立德树人的社会责任感。	随堂听课、班主任工作、参加教研活动、编写教案和说课稿
课程目标 3: 具备班集体建设与管理方面的知识和技能上的储备，为下学期的教育实习工作打好基础，以便实习工作的顺利开展。	随堂听课、班主任工作、参加教研活动、编写教案和说课稿

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标
随堂听课	观摩学习法	课程目标 1、2、3
班主任工作	观摩学习法	课程目标 1、2、3
参加教研活动	观摩学习法	课程目标 2、3
编写教案和说课稿	独立设计法	课程目标 2

（二）见习内容和基本要求

1. 见习内容

物理教育见习主要由随堂听课、班主任工作、参加教研活动、编写教案和说课稿四部分组成。

（1）随堂听课。观摩指导教师的各项教学工作，随堂听课，认真记录教学过程，批改

作业，钻研教科书，写出完整的教案并进行预讲。使学生保持勤于观察、勤于思考、不断学习、不断探索和创新的态度。

(2) 班主任工作。在班主任指导教师的指导下，了解学生的情况，于两日内制订出见习班主任工作计划，交班主任指导教师审查批准签字后，方可实施。根据制定的计划，协助班主任指导教师做好班级的班主任工作，培养学生的自我责任感和敬业精神。以身作则，培养学生爱国主义精神，形成正确的世界观、价值观和人生观。在传授物理知识的同时，也要重视思政教育，以培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义建设者和接班人为奋斗目标。

(3) 参加教研活动。全面观摩并参与见习点物理教研组的有关教研活动。1.请指导教师介绍钻研教材、编写教案、教学改革、提高教学质量等方面的经验；2.请有经验的班主任介绍制订工作计划，开展班主任工作、进行思想政治教育的经验；3.请有经验的教师上一堂教学观摩课。见习生课前钻研教材、课间记录教学过程，课后讨论、评议。

(4) 编写教案和说课稿。每人写出一个教案和一份说课稿，并配有多媒体课件。通过前期的学习、吸收、提高等过程，不断地勇于创新，勇于探索。实现学生的道路自信、专业理论自信、文化自信等方面。

2.基本要求

(1) 随堂听课

1) 了解中学物理教学模式，认真记录教学过程，批改作业，钻研教科书，写出完整的教案。

2) 体验各种教学工作，理解中学教育工作的意义。

(2) 班主任工作

1) 了解学校文化和教育活动的育人内涵。

2) 初步掌握在中学物理教学中育人的途径与方法。

(3) 参加教研活动

1) 进一步熟悉中学教学各项工作。

2) 理解中学教育工作的意义，树立扎根中学教育事业的决心。

(4) 编写教案和说课稿

每人分别写出一个教案和说课稿，并配有多媒体课件。通过前期的学习、理解、专研、提升等过程，不断地勇于创新，勇于探索。实现学生的道路自信、专业理论自信、文化自信等方面。

1) 熟悉教学设计方法和过程。

2) 掌握中学教学基本方法和基础技能。

(三) 教育见习方式和进度安排

物理教育见习过程一般包括三个阶段：

1.熟悉教学任务

熟悉教学任务，时间约1天。主要工作包括：

(1) 学生在指导教师的帮助下熟悉各项教学任务，包括批改作业，撰写教案，教材钻研，教学改革等等。

2.班主任工作

班主任工作阶段，历时2天。

(1) 在指导教师的指导下，开展班主任工作。

(2) 对学生进行思想工作，协助指导教师管理班级学生。

3.撰写教案

撰写教案是教育见习中的主要阶段，历时 4 天

(1) 听一节以上的观摩课。

(2) 在指导教师的指导下，撰写一份教案和一份说课教案。

(3) 指导教师每天要指导每位学生至少 1 次，每次的时间不少于 1 小时。

4.进度安排

第 1 天：随堂听指导教师的讲课，帮助指导教师批改作业，熟悉各项教学任务。

第 2~3 天：在指导教师的帮助下，开展班主任工作，制定班主任工作计划，并与学生进行思想交流。

第 4~5 天：参与见习教研组的教研活动。

第 6~7 天：最后编写一份教案和一份说课内容，指导教师根据学生见习情况给出最后成绩。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1： 培养学生不断提高自身专业水平和科学素质的奋斗精神，不断学习不断探索的创新精神，以及认真负责，爱岗敬业的教育精神。	1.教学思想及教育态度	教育见习，班主任见习，总体表现
课程目标 2： 理解物理学科认知的特点，培养学生在中学物理教育工作岗位上的职业道德和专业素养，增强学生立德树人的社会责任感。	1.教育教学能力 2.班主任工作	教育见习，班主任见习，总体表现
课程目标 3： 具备班级集体建设与管理方面的知识和技能上的储备，为下学期的教育实习工作打好基础，以便实习工作的顺利开展。	1.教研能力 2.反思能力	教育见习，班主任见习，总体表现

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定		
	教学见习(60%)	班主任见习 (30%)	总体表现 (10%)

课程目标 1	20	30	20
课程目标 2	50	50	50
课程目标 3	30	20	30
总分	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常好地培养学生不断提高自身专业水平和科学素质的奋斗精神,极大地提高了学生不断学习不断探索的创新精神,以及认真负责,爱岗敬业的教育精神。	较好地培养学生不断提高自身专业水平和科学素质的奋斗精神,较大地提高了学生不断学习不断探索的创新精神,以及认真负责,爱岗敬业的教育精神。	基本培养学生不断提高自身专业水平和科学素质的奋斗精神,基本提高了学生不断学习不断探索的创新精神,以及认真负责,爱岗敬业的教育精神。	未能培养学生不断提高自身专业水平和科学素质的奋斗精神,未能提高学生不断学习不断探索的创新精神,以及认真负责,爱岗敬业的教育精神。
课程目标 2	非常熟练地理解物理学科认知的特点,非常好地培养学生在中学物理教育工作岗位上的职业道德和专业素养,极大地增强学生立德树人的社会责任感。	熟练地理解物理学科认知的特点,较好地培养学生在中学物理教育工作岗位上的职业道德和专业素养,较大地增强学生立德树人的社会责任感。	基本理解物理学科认知的特点,基本培养学生在中学物理教育工作岗位上的职业道德和专业素养,基本增强学生立德树人的社会责任感。	未能理解物理学科认知的特点,未能培养学生在中学物理教育工作岗位上的职业道德和专业素养,未能增强学生立德树人的社会责任感。
课程目标 3	极大地具备班级集体建设与管理方面的知识和技能上的储备,非常好地为下学期的教育实习工作打好基础,以便实习工作的顺利开展。	较大地具备班级集体建设与管理方面的知识和技能上的储备,较好地地为下学期的教育实习工作打好基础,以便实习工作的顺利开展。	基本具备班级集体建设与管理方面的知识和技能上的储备,基本为下学期的教育实习工作打好基础,以便实习工作的顺利开展。	未能具备班级集体建设与管理方面的知识和技能上的储备,未能地为下学期的教育实习工作打好基础,以便实习工作的顺利开展。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 人民教育出版社. 义务教育教科书 <物理>(八年级上、八年级下、九年级)[M], 北京:人民教育出版社, 2017.
- [2] 阎金铎, 郭玉英. 中学物理新课程教学概论(第2版)[M], 北京:北京师范大学出版社, 2009.
- [3] 阎金铎, 田世昆. 中学物理教学概论(第4版)[M], 北京:高等教育出版社, 2019.
- [4] 邢红军. 物理教学论[M], 北京:北京大学出版社, 2015.
- [5] 李新乡, 张军朋. 物理教学论[M], 北京:科学出版社, 2005.

(二) 网络教学资源

- [1] 河北师范大学中学教育见习与实习慕课
<https://www.icourse163.org/course/HEBTU-1002140002>
- [2] 陕西师范大学中学物理教学设计慕课
<https://www.icourse163.org/course/SNNU-1206635809>

撰写人: 张妍, 王宇杰

审核人: 孙现科

学院分管领导签字:

(公章):

2020年8月31日

《学年论文（设计）》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：学年论文（设计）（Term paper（design））

课程代码：20050141003

课程类别：集中实践

适用专业：物理学

学时学分：1 学分

考核方式：论文选题(10%)+文献调研(10%)+论文写作(80%)

先修课程：物理科研方法训练、科技文献检索与科技论文写作、计算机基础

选用教材：《周口师范学院本科学年论文(设计)工作规程》

二、课程简介

学年论文是物理学专业人才培养方案中一门必修的专业实践课程，是物理学专业教学活动的重要组成部分，是实现物理学本科专业人才培养目标的重要实践教学环节。学年论文是物理学专业本科学生在学习了全部基础课和一部分专业课，并初步掌握了相关专业基本理论、基本知识和基本技能的基础上进行的。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：培养学生自主学习的能力，提升学生独立研究问题的科学素养，树立科学的世界观和方法论。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：学会专业理论和实际问题的研究及论文资料的收集、整理与运用，掌握论文写作的程序与基本规范，获得从事科学研究的初步训练，培养学生科学探究的能力。（支撑毕业要求 7.3）

课程目标 3：学会合作研究，专题探讨，网络资源共享等研究方法，培养用理论结合实际解决问题的能力。（支撑毕业要求 8.2）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德			学会发展					
	1.师德规范			7.学会反思			8.沟通合作		
	1.1	1.2	1.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3

学年论文(设计)	L					H		M	
课程目标 1	L								
课程目标 2						H			
课程目标 3								M	

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 培养学生自主学习的能力，提升学生独立研究问题的科学素养，树立科学的世界观和方法论。	论文选题、论文写作
课程目标 2： 学会专业理论和实际问题的研究及论文资料的收集、整理与运用，掌握论文写作的程序与基本规范，获得从事科学研究的初步训练，培养学生科学探究的能力。	论文选题、文献调研、论文写作
课程目标 3： 学会合作研究，专题探讨，网络资源共享等研究方法，培养用理论结合实际解决问题的能力。	论文选题、文献调研、论文写作

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	支撑的课程目标
论文选题	课程目标 1、2、3
文献调研	课程目标 2、3
论文写作	课程目标 1、2、3

（二）教学内容和基本要求

1. 教学内容

学年论文包括：①封面；②目录；③摘要；④关键词；⑤正文；⑥参考文献。学年论文撰写格式见《周口师范学院本科学年论文(设计)工作规程》。学年论文的形式可以多样化，学术论文、调查报告、案例分析、改革方案研究等均可，但不论采取何种形式，都必须有观点、有材料、有论据、有论证和明确的结论。切忌堆砌材料或空泛议论，严禁抄袭他人成果。

2.基本要求

(1) 学年论文应遵循理论结合实际的原则，反映运用所学的学科基础理论与知识解决实际问题和分析问题的能力。

(2) 学年论文的选题可以多样化，可以研究理论，也可以研究实验，但内容要丰富，要能体现学生的科学探究，要融入辩证唯物主义的思想和方法论。

(3) 学年论文要求达到：主题明确、观点正确、材料翔实、论证有力、层次清楚、文字通顺。每篇学年论文字数一般在 4000 字左右。

(4) 学年论文工作必须循序渐进，符合基本的程序要求或工作步骤。

(5) 按照物理学专业人才培养方案的要求，学生应在第六学期撰写学年论文。

(三) 教学方式和进度安排

1.教学方式

(1) 由学院指定专业教师拟定学年论文参考选题，并组织进行学年论文动员。

(2) 学生在调研的基础上，结合学年论文参考选题，提出初步的选题范围，并将选题报送到学院，再由学院确定学生分组并指定指导教师。经学生与指导教师充分联系与讨论后，将确定的论文选题上报学院。

(3) 确定具体的论文选题后，在进一步调研的基础上拟定写作提纲交给指导教师审核。经指导教师同意，即可开始论文的写作。

(4) 论文初稿完成后，需交指导教师审阅，听取修改意见。修改时，应注意论点是否鲜明准确，结构层次是否严谨合理，文字是否运用恰当，论文格式是否符合学校的要求。

(5) 经过对论文的反复推敲修改，确信无误后即可定稿，按统一要求工整地打印在 A4 纸上，装订成册，连同提纲、初稿及指导教师的修改意见一同上交，存档。

2.进度安排

第 1 天：指导教师确定指导学生名单，向学生推荐学年论文题目，并确定每位学生选题。

第 2 天：以论文题目为核心，进行相关参考文献的收集和阅读。

第 3 天：对已搜集的资料加以整理，论证分析论文的可行性、实际性。

第 4~5 天：整合已有资料、构筑学年论文的大纲，并开始初稿的撰写。

第 6 天：指导教师对初稿进行修改，润色，补充。

第 7 天：学生根据老师的反馈意见进行修改，最终定稿。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1：培养学生自主学习的能力，提升学生独立研究问题的科	论文设计及完成情况。	论文选题，论文写作

学素养，树立科学的世界观和方法论。		
课程目标 2： 学会专业理论和实际问题的研究及论文资料的收集、整理与运用，掌握论文写作的程序与基本规范，获得从事科学研究的初步训练，培养学生科学探究的能力。	论文设计及完成情况。	论文选题，文献调研，论文写作
课程目标 3： 学会合作研究，专题探讨，网络资源共享等研究方法，培养用理论结合实际解决问题的能力。	论文设计及完成情况。	论文选题，文献调研，论文写作

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定		
	论文选题(10%)	文献调研(10%)	论文写作(80%)
课程目标 1	50		10
课程目标 2	30	50	60
课程目标 3	20	50	30
总分	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	非常好地掌握了自主学习的能力，极大地提升了独立研究问题的科学素养。	较好地掌握了自主学习的能力，较大地提升了独立研究问题的科学素养。	基本掌握了自主学习的能力，基本提升了独立研究问题的科学素养。	未能掌握自主学习的能力，未能提升独立研究问题的科学素养。
课程目标 2	非常熟练学会专业理论和实际问题的研究及论文资料的收集、整理	熟练学会专业理论和实际问题的研究及论文资料的收集、整理与运	基本学会专业理论和实际问题的研究及论文资料的收集、整理与运	未能学会专业理论和实际问题的研究及论文资料的收集、整理与运

	与运用,非常熟练掌握论文写作的程序与基本规范很好的获得从事科学研究的初步训练。	用,熟练掌握论文写作的程序与基本规范,较好获得从事科学研究的初步训练。	用,基本掌握论文写作的程序与基本规范,基本获得从事科学研究的初步训练。	用,未能掌握论文写作的程序与基本规范,未能获得从事科学研究的初步训练。
课程目标 3	非常熟练学会合作研究,专题探讨,网络资源共享等研究方法。	熟练学会合作研究,专题探讨,网络资源共享等研究方法。	基本学会合作研究,专题探讨,网络资源共享等研究方法。	未能学会合作研究,专题探讨,网络资源共享等研究方法。

六、课程资源

(一) 参考书目

- [1] 周口师范学院本科毕业论文(设计)工作规程.
[2] 周口师范学院学报.

(二) 网络教学资源

- [1] 中国知网
<https://www.cnki.net/>
[2] 西北工业大学文献检索与论文写作慕课
<https://www.icourse163.org/course/NWPU-1206520804>

撰写人：孙玲玲，王宇杰

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

(公章)：

2020年8月31日

《教育实习》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：教育实习（Educational practice）

课程代码：20050141003

课程类别：集中实践

适用专业：物理学

学时学分：16周，10学分

考核方式：校内试讲成绩(30%)+实习单位成绩(40%)+返校总结成绩(30%)

先修课程：教学论、说课、中学物理微格教学、中学物理常见错误辨析、中学物理教育研究方法

选用教材：《普通高中教科书》<物理>（第一、二、三册），物理课程教材研究开发中心，人民教育出版社，2019年

二、课程简介

物理教育实习是物理学专业教学计划规定的必修课程，是物理学专业毕业生职前训练不可或缺的教学环节，对于培养学生的创新精神和实践能力具有十分重要的意义。物理教育实习是物理学专业学生在本校带队教师和中学指导老师的指导下，运用已经获得的专业知识、教育理论和技能，在中学从事一段时间的物理教育实践活动。通过教育实习，学生将所学基础理论、专业知识和基本技能，综合运用于中学教育教学实践，由此了解物理教学实际，获得教师职业的初步实际知识和能力，进而树立热爱教育事业的责任感和事业心，为今后走上工作岗位打下良好的基础。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：在实习实践中执行党和国家的教育方针政策，树立立德树人的教育思想。

（支撑毕业要求 1.2）

课程目标 2：理解中学教育工作的意义，使学生受到深刻的专业思想教育，树立献身教育事业的理想。（支撑毕业要求 2.1）

课程目标 3：具备课堂教学、学业评价、应用信息技术辅助教学等教学基本技能，能够在教学实践中，形成一定的教学经验，获得教学体验。（支撑毕业要求 4.3）

课程目标 4：掌握中学德育目标、原理、内容与方法，参与、组织、指导中学生德育活动。（支撑毕业要求 5.1）

课程目标 5: 掌握班级组织与建设的基本方法, 具备独立组织及开展各种班级活动的能
力。(支撑毕业要求 5.2)

课程目标 6: 具备发掘物理学科的育人价值的能, 在实习中初步掌握物理学科综合育
人的手段和方法。(支撑毕业要求 6.2)

课程目标 7: 具备初步的综合育人方法, 了解学校文化及教育活动的育人内涵, 能够通
过综合育人对中学生进行教育和引导。(支撑毕业要求 6.3)

(二) 课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德						学会教学				学会育人					
	1. 师德规范			2. 教育情怀			4. 教学能力				5. 班级指导			6. 学会育人		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3
教育实习		L		H					H		H	H			H	H
课程目标 1		L														
课程目标 2				H												
课程目标 3									H							
课程目标 4											H					
课程目标 5												H				
课程目标 6															H	
课程目标 7																H

说明: H(高)、M(中)、L(低)表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级, 空
白表示没有支撑关系。

(三) 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1: 在实习实践中执行党和国家的教育方针政策, 树立立德 树人的教育思想。	物理教学工作实习
课程目标 2: 理解中学教育工作的意义, 使学生受到深刻的专业思想 教育, 树立献身教育事业的理想。	物理教学工作实习、 物理基础教育调查
课程目标 3: 具备课堂教学、学业评价、应用信息技术辅助教学等教 学基本技能, 能够在教学实践中, 形成一定的教学经验, 获得教学体 验。	物理教学工作实习

课程目标 4: 掌握中学德育目标、原理、内容与方法, 参与、组织、指导中学生德育活动。	物理教学工作实习、 班主任工作实习
课程目标 5: 掌握班级组织与建设的基本方法, 具备独立组织及开展各种班级活动的的能力。	物理教学工作实习、 班主任工作实习
课程目标 6: 具备发掘物理学科的育人价值的的能力, 在实习中初步掌握物理学科综合育人的手段和方法。	物理教学工作实习
课程目标 7: 具备初步的综合育人方法, 了解学校文化及教育活动的育人内涵, 能够通过综合育人对中学生进行教育和引导。	物理教学工作实习、 物理基础教育调查、 班主任工作实习

四、课程内容

(一) 课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标
物理教学工作实习	现场教学法, 观摩法	课程目标 1、2、3、4、5、6、7
班主任工作实习	现场教学法	课程目标 4、5、7
物理基础教育调查	项目教学法	课程目标 2、7

(二) 实习内容和基本要求

1. 实习内容

物理教育实习主要由物理教学工作实习、班主任工作实习和物理基础教育调查三部分组成。

(1) 物理教学工作实习。在实习期间, 每个实习生的教学工作实习量应不少于 10 学时新教案 (不含重复班教学量), 包括作业指导、批改、讲评等任务。

(2) 班主任工作实习。在实习期间, 每个实习生都要担任实习班主任, 参与实习班级管理, 学习做中学生思想工作, 组织 1~2 次班级主题活动, 家访 1~2 人次。

(3) 物理教育调查实习。在实习期间, 每个实习生应选择一个具体问题, 进行物理教育调查研究, 写出调查报告。

(4) 教育教学课题研究。师范生从教学实践中选择一些有价值的课题, 通过教育实习开展教育研究, 最终形成带有一定预测性的成果目标亦或是服务于问题解决的一套研究思路。

(5) 教育实习经验交流。交流教学工作的成就与不足、班级管理工作的成就与不足、教育调查研究的成就与不足、小组实习指导与管理的成就与不足。

(6) 教学设计文本研讨。交流教案文本规范性分析、教学思路及理由研讨(导入、展开、强化、收束及过渡语等)、教学重点与难点研讨(重点难点的合理性,突出重难点的方式方法等)、教学目标与理念研讨(目标的预设与生成,理念的运用与体现等)。

(7) 课堂教学观察评议。交流教学技能研讨(语言、板书图示、教态、课件运用、资源运用、课堂提问等技能的合理性)、教学方法研讨(讲授、提问、阅读指导、材料分析、情境创设、问题讨论等教学方法的合理性)、教学策略研讨(教学过渡、方法引导、机智应变、偶发事件处理等策略的合理性)、教学效果研讨(重点难点的解决、教学目标的达成、教学理念的渗透)。

(8) 主题班会评议。讨论班会设计探讨,包括主题班会和课外活动准备。

2.基本要求

(1) 物理教学工作实习

物理教学工作实习,要严格遵循物理教学的理念和原则,按照基础教育课程改革的要求和物理课程标准的精神,认真做好各项教学实习工作。

1) 备课。备课应根据实习内容的教学目的展开,着重做好以下几个方面的工作:一是深入钻研教材,准确把握内容的精要和特点,科学拟订教学目标;二是充分了解教学对象的物理智能水平和学习习惯,恰当确定教学重点、难点;三是坚持现代教育理念,着眼于培养中学生物理能力和自主、合作、探究的学习方式,精心设计教学。

2) 编写教案。实习教案一般要求写详案,并做到教学目标明确、具体,教学内容正确、充实,格式完备、规范。实习生应提前将实习教案送交指导教师审阅,并根据审阅意见认真修改,不断完善。未获指导教师认可的教案不得付诸实施。

3) 预讲。预讲是正式上课之前的练习和预演,目的在于熟悉教学内容和教学预案,锻炼胆量、语言表达和书写技能,同时还能发现备课及教案的不足,以利事前纠偏救失。预讲要依案施教,并有教师临场指导和实习生评议。预讲应以小组预讲为主,并加强个别预讲。

4) 随堂见习。目的是观察学情,学习老师的教学经验,直接补益实习教学。在进入实习学校后的见习阶段,实习生应列席实习班级的全部物理课,现场观摩任课老师的教学,条件许可时,还应听其他物理老师的课(每人听课不少于10节)。听课时,应注意观察教与学的双边活动,认真体会执教老师处理教材的意图、组织教学的方法以及学生的课堂学习活动,并作好听课记录。

5) 上课。这是整个教学工作实习的核心环节,要求切实贯彻落实教学目标,采取合理的教学步骤和有效的教学方法,充分调动学习主体的积极性和主动性,启发学生思维。尤须注意教学的预设性与生成性的矛盾,妥善处理“意外”情况。在教态仪表上,应力求自然大方,亲切和蔼,语速恰当,衣着整洁。课后应反思总结,主动征求指导教师意见,虚心听取同伴的建议和中学生的反馈,不断改进教学。

6) 听课和评课。除随堂见习外,听课还包括实习生之间相互听课,以利互相学习,取长补短,共同提高。评课则主要指评议实习生的课,一般由指导老师组织评议,以帮助实习

生正确评价课堂教学，不断提高教学水平。

7) 其他教学环节的实习。主要有物理作业的设计、布置，批改和讲评，物理测验的命题、批改和讲评，课外活动的设计、组织和指导等内容，同样要预先拟出方案，经指导教师同意后方可实施。

8) 汇报课。指实习队选择有代表性的实习课，在年级或全校范围公开教学，宜安排在教学实习的中后期。汇报课的主要目的是让全体实习生获得更全面、更广泛的指导，因此，课后评议会要精心组织，取得实效。汇报课是全队的集体行为，承担任务的实习生要认真对待，其他实习生要积极参与，做到集思广益，共同提高。

(2) 班主任工作实习

1) 拟订班主任工作实习计划。虽然实习时间较短，也应在了解学生基本状况和班级工作计划的基础上，拟订简明、切实的实习计划，经原班主任审定后依案实施。

2) 班主任工作见习。应在进校初期就向学校主管部门了解班主任工作的要求和规定，并在见习阶段详细了解实习班级的学情，逐步熟悉班主任工作的基本范围、内容和方法，参加主题班会，协助班主任管理班级，开展班级活动。

3) 日常工作。在原班主任老师的指导下，承担班级的日常管理工作，主要包括早读、课间操、课外活动等。要有敬业精神，耐心细致地开展工作。遇到特殊情况，应及时请示原班主任。

4) 组织主题活动。最常见的是主题班会。主题班会是对中学生进行思想品德教育的重要形式，也是班级教育的主要手段。举行主题班会应预拟方案，经原班主任同意后认真准备，精心组织，并特别注意活动的安全。主题要有教育性，形式要新颖、有特色，能激发中学生的参与意愿。

5) 个别教育。即针对具有不同个性特点的学生进行个别教育，其方式主要有个别谈话和家访。谈话应联系学生和班级实际，“动之以情，晓之以理，导之以行”，严禁粗暴态度和体罚行为。家访是加强家校沟通，教育学生的有效方式。家访前，应当就家访的对象、目的、方法与原班主任充分协商。应坚决避免为“告状”的家访。

(3) 物理教育调查实习

物理教育调查，是了解物理教育改革现状，研究教育教学具体问题，体悟物理教学规律的重要方式。该项实习的目的，在于培养实习生的科学精神和深入细致的工作作风，锻炼实习生发现问题、分析问题和解决问题的教研能力，增进对物理教育理论的认识。具体要求如下：

1) 拟定调查计划（既要全面又要有侧重点）送交带队教师审批后执行，必要时可征得实习学校同意。

2) 在充分调查研究、分析整理资料的基础上，撰写一篇调查研究报告。

3) 调查报告的内容要真实，有观点，有典型材料，有分析，文字要简明扼要（一般 3000 字左右）。

4) 教育调查可以与毕业论文结合起来,利用教育实习的时间进行调查研究,写出论文,使教育实习、教育调查研究和毕业论文三者统一于教师教育的人才培养目标之中。

(三) 教育实习方式和进度安排

物理教育实习过程一般包括三个阶段:

1.校内实习阶段

校内实习,时间约5周,安排在第七学期开学后前五周。主要工作包括:

- (1) 实习生研究物理课程标准,编写教案(不少于6节),并由指导教师审阅。
- (2) 实习生分组进行课堂模拟授课(不少于2节),并由教师、同学进行评议。
- (3) 实习生互相听课不少于10节。

2.校外实习阶段

教育实习的主体阶段,历时6周,安排在第七学期6-11周。物理教学工作实习和班主任实习等各项工作都在这一阶段次第进行、全面展开。

(1) 见习:实习生跟班见习,同时在实习学校指导教师的指导下备课、预讲。实习生听课不少于10节,备课不少于10节。

(2) 实教:实习生正式走上讲台上课,授课不少于6节,批改作业,开展班主任工作,指导第二课堂活动,实施物理教育调查。

(3) 小结:实习生总结、反思实习过程,撰写实习小结;整理、分析教育调查数据,撰写研究报告;带队教师写出工作总结,实习学校指导教师(含原班主任)给实习生评定实习成绩并写出评语。

3.返校总结阶段

实习工作的结束阶段,返校后进行。实习生分组进行实习汇报、总结,由校内实习指导老师给实习生评定实习成绩并写出评语。

4.进度安排

第1~5周:在校内指导老师的带领下进行校内实习。

第6周:积极与实习学校领导、班主任和任课老师沟通,深入了解学生思想、学习和纪律情况,并向班主任和任课指导教师积极学习班级管理经验。

第6~11周:积极配合班主任和指导教师进行教育实习,开始撰写教育实习日志和班主任实习心得,组织学生召开主题班会,学会对学生进行思想教育和学习教育。撰写实习报告,任课教师和班主任进行实习生鉴定,初步评出教学和班主任工作的实习成绩。

第11周:召开实习总结座谈会,征求实习学校领导、师生对我校实习工作的意见。

第12-16周:返回学校,进行校内总结汇报实习工作。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 在实习实践中执行党和国家的教育方针政策，树立立德树人的教育思想。	教育实习态度	考勤，校内试讲，教学工作
课程目标 2: 理解中学教育工作的意义，使学生受到深刻的专业思想教育，树立献身教育事业的理想。	教育工作意义的理解	考勤，教案，试讲，教学工作，个人表现，教育调查与研究报告
课程目标 3: 具备课堂教学、学业评价、应用信息技术辅助教学等教学基本技能，能够在教学实践中，形成一定的教学经验，获得教学体验。	教育教学能力	考勤，试讲，听评课，教学工作
课程目标 4: 掌握中学德育目标、原理、内容与方法，参与、组织、指导中学生德育活动。	理解德育工作内涵，参与德育活动	考勤，教案，试讲，教学工作，班主任工作，个人表现，实习材料
课程目标 5: 掌握班级组织与建设的基本方法，具备独立组织及开展各种班级活动的的能力。	组织班级及开展班级活动的的能力	考勤，试讲，听评课，教学工作，班主任工作，实习材料
课程目标 6: 具备发掘物理学科的育人价值的的能力，在实习中初步掌握物理学科综合育人的手段和方法。	发掘物理学科育人价值	考勤，教案，试讲，听评课，教学工作，实习材料
课程目标 7: 具备初步的综合育人方法，了解学校文化及教育活动的育人内涵，能够通过综合育人对中学生进行教育和引导。	综合育人能力	考勤，教案，教学工作，班主任工作，教育调研与研究报告，实习材料

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	校内试讲成绩(30%)				实习单位成绩 (40%)				返校总结成绩(30%)			
	教案 (30分)	试讲 (40分)	听评课 (20分)	考勤 (10分)	教学工作 (50分)	班主任工作 (20分)	教育调查与研 究报告 (20分)	个人表 现 (10分)	实习材料 (30分)	试讲 (40分)	听评课 (20分)	考勤 (10分)
课程目标 1		2		2	2					2		2
课程目标 2	10	5		2	5		10	5		5		2
课程目标 3		13	10	1	13					10	10	1
课程目标 4	10	5		2	5	5		5	5	8		2
课程目标 5		5	5	1	10	10			10	5	5	1
课程目标 6	5	10	5	1	10				5	10		1
课程目标 7	5			1	5	5	10		10		5	1
总分	30	40	20	10	50	20	20	10	30	40	20	10

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	深刻理解并执行党和国家的教育方针政策，树立立德树人的教育思想。	理解并执行党和国家的教育方针政策，树立立德树人的教育思想。	基本理解并执行党和国家的教育方针政策，树立立德树人的教育思想。	不理解执行党和国家的教育方针政策，不能树立立德树人的教育思想。
课程目标 2	深刻理解中学教育工作的意义，树立献身教育事业的理想。	理解中学教育工作的意义，树立献身教育事业的理想。	基本理解中学教育工作的意义，树立献身教育事业的理想。	未理解中学教育工作的意义，未树立献身教育事业的理想。
课程目标 3	熟练掌握教学的基本技能，在教学实践中形成一定的教学经验。	掌握教学的基本技能，在教学实践中形成一定的教学经验。	基本掌握教学的基本技能，在教学实践中形成一定的教学经验。	未掌握教学的基本技能，不能在教学实践中形成一定的教学经验。
课程目标 4	熟练掌握中学德育目标、原理、内容与方法，在教学活动中参与并指导中学生德育活动。	掌握中学德育目标、原理、内容与方法，在教学活动中参与并指导中学生德育活动。	基本掌握中学德育目标、原理、内容与方法，在教学活动中参与并指导中学生德育活动。	未掌握中学德育目标、原理、内容与方法，不能参与并指导中学生德育活动。
课程目标 5	熟练掌握班级组织与建设的基本方法，能够独立开展各种班级活动。	掌握班级组织与建设的基本方法，能够独立开展各种班级活动。	基本掌握班级组织与建设的基本方法，基本能独立开展各种班级活动。	未掌握班级组织与建设的基本方法，不能独立开展各种班级活动。

课程目标 6	熟练具备发掘物理学科的育人价值的能力，熟练掌握物理学科综合育人的手段和方法。	具备发掘物理学科的育人价值的能力，掌握物理学科综合育人的手段和方法。	基本具备发掘物理学科的育人价值的能力，基本掌握物理学科综合育人的手段和方法。	不具备发掘物理学科的育人价值的能力，不能掌握物理学科综合育人的手段和方法。
课程目标 7	熟练具备基本的综合育人方法并对中学生进行教育和引导。	具备基本的综合育人方法并对中学生进行教育和引导。	基本具备基本的综合育人方法并对中学生进行教育和引导。	不具备基本的综合育人方法，不能对中学生进行教育和引导。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 人民教育出版社. 义务教育教科书 <物理>（八年级上、八年级下、九年级）[M], 北京: 人民教育出版社, 2017.
- [2] 阎金铎, 郭玉英. 中学物理新课程教学概论(第 2 版) [M], 北京:北京师范大学出版社, 2009.
- [3] 阎金铎, 田世昆. 中学物理教学概论(第 4 版) [M], 北京:高等教育出版社, 2019.
- [4] 李新乡, 张军册. 物理教学论[M], 北京:科学出版社, 2005.
- [5] 邢红军. 物理教学论[M], 北京:北京大学出版社, 2015.

（二）网络教学资源

- [1] 河北师范大学中学教育见习与实习慕课
<https://www.icourse163.org/course/HEBTU-1002140002>
- [2] 陕西师范大学中学物理教学设计慕课
<https://www.icourse163.org/course/SNNU-1206635809>

撰写人：冯亚敏，孙现科

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020 年 8 月 31 日

《教育研习》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：教育研习（Education and learning）

课程代码：20050141005

课程类别：集中实践

适用专业：物理学

学时学分：2周，1学分

考核方式：教育实习经验交流(10%)+教学设计文本研讨(20%)+课堂教学研讨(20%)+主题班会研讨(20%)+教育教学课题研究(20%)+教育研习总结(10%)

先修课程：教学论、说课、中学物理微格教学、中学物理常见错误辨析、中学物理教育研究方法、教育实习

选用教材：《普通高中教科书》<物理>（第一、二、三册），物理课程教材研究开发中心，人民教育出版社，2019年

二、课程简介

教育研习重在对师范生实习过程的反思与研究，应该结合学科教学的新理念、新思想、新方法、新技术以及新课程的实施要求，通过实习经验交流、教学设计研讨、课堂观察评议、主题班会研讨和教育科研报告研讨等多种途径，对师范生实习过程中的教育教学行为加以分析、探究与评价，以达到经验交流与反思、合作分析与探讨、及时总结与提升的目的，从而在理论与实践的互动中提高师范生的反思能力和研究能力。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：系统掌握中学物理教育研究的常用方法，提高教育科研能力。（支撑毕业要求 4.4）

课程目标 2：熟练掌握班集体建设与管理的策略与技能，积极主动参与班会策划与组织，获得班主任体验。（支撑毕业要求 5.2）

课程目标 3：反思教育实习过程，分享教学设计与课堂教学经验，形成理论知识与实践知识的统一。（支撑毕业要求 7.2）

课程目标 4：积极主动参与小组学习、专题研讨、团队互动等协作学习活动，乐于分享实践经验，共同探讨解决问题，并形成教育研究报告。（支撑毕业要求 8.2）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	学会教学				学会育人			学会发展					
	4.教学能力				5.班级指导			7.学会反思			8.沟通协作		
	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3
教育研习				H		H			H			H	
课程目标 1				H									
课程目标 2						H							
课程目标 3									H				
课程目标 4												H	

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 系统掌握中学物理教育研究的常用方法，提高教育科研能力。	教育实习经验交流、教学设计文本研讨、课堂教学研讨、主题班会研讨、教育教学课题研究、教育研习总结
课程目标 2： 熟练掌握班集体建设与管理的策略与技能，积极主动参与班会策划与组织，获得班主任体验。	教育实习经验交流、课堂教学研讨、主题班会研讨、教育教学课题研究、教育研习总结
课程目标 3： 反思教育实习过程，分享教学设计与课堂教学经验，形成理论知识与实践知识的统一。	教育实习经验交流、教学设计文本研讨、课堂教学研讨、主题班会研讨、教育研习总结
课程目标 4： 积极主动参与小组学习、专题研讨、团队互动等协作学习活动，乐于分享实践经验，共同探讨解决问题，并形成教育研究报告。	教育实习经验交流、教学设计文本研讨、课堂教学研讨、主题班会研讨、教育教学课题研究、教育研习总结

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标
教育实习经验交流	案例分析法，经验总结法	课程目标 1、2、3、4

教学设计文本研讨	案例分析法, 小组合作法	课程目标 1、3、4
课堂教学研讨	案例分析法, 小组合作法	课程目标 1、2、3、4
主题班会研讨	案例分析法, 小组合作法	课程目标 1、2、3、4
教育教学课题研究	案例分析法, 小组合作法	课程目标 1、2、4
教育研习总结	经验总结法	课程目标 1、2、3、4

(二) 研习内容和基本要求

1. 研习内容

(1) 教育实习经验交流

交流教学工作的成就与不足、班级管理工作的成就与不足、教育调查研究的成就与不足、小组实习指导与管理的成就与不足。

(2) 教学设计文本研讨

交流教案文本规范性分析、教学思路及理由研讨(导入、展开、强化、收束及过渡语等)、教学重点与难点研讨(重点难点的合理性, 突出重难点的方式方法等)、教学目标与理念研讨(目标的预设与生成, 理念的运用与体现等)。

(3) 课堂教学研讨

交流课堂教学技能研讨(语言、板书图示、教态、课件运用、资源运用、课堂提问等技能的合理性)、教学方法研讨(讲授、提问、阅读指导、材料分析、情境创设、问题讨论等教学方法的合理性)、教学策略研讨(教学过渡、方法引导、机智应变、偶发事件处理等策略的合理性)、教学效果研讨(重点难点的解决、教学目标的达成、教学理念的渗透)。

(4) 主题班会研讨

讨论班会设计探讨, 包括主题班会和课外活动准备。

(5) 教育教学课题研究

师范生从教学实践中选择一些有价值的课题, 通过教育实习开展教育研究, 最终形成带有一定预测性的成果目标亦或是服务于问题解决的一套研究思路。

(6) 教育研习总结

交流研习工作的成就与不足, 总结并分享收获。

2. 基本要求

(1) 研习指导教师要对实习生的研习情况进行宏观把握, 引导学生观察分析同课同构、同课异构、异课同构等课堂教学的不同效果以及科研报告中同一问题的不同研究方法与效果, 并据此进行一些比较深入的专题研究, 以增进教学研究与科学研究的实效。指导教师必须对每位学生给予一个课时的指导, 工作量以学生数量为单位进行计算。

(2) 研习指导教师可根据学科特点和单位时间, 具体安排所负责小组的研习内容。一般而言, 研习的侧重点在于教学设计文本研讨与课堂教学观察评议两大部分, 即对学生上交

的教案文本与教学视频进行研究。

(3) 研习结束后, 实习生需要上交研习报告一份, 指导教师上交指导纪要一份。

(三) 教育研习模式和进度安排

1. 教育研习模式

(1) 教育研习采用经验交流、观摩研讨、小组讨论等方法进行教学, 强调学生的主动参与、积极反思和有效探究。

(2) 实习经验交流可按照以下模式进行: 个人陈述(如主要的活动, 成功的经验, 深刻的教训, 难忘的经历, 感人的细节, 实践的感悟, 存在的问题与困惑等)→小组讨论(补充说明、质疑问难、反思成败、提供借鉴等)→明确个体专业发展的方向与改进方法(本体性知识、条件性知识与实践性知识等的改进)。

(3) 教学文本分析、案例(包括教案、教学实录、教学录像)观摩、教育科研报告研讨可按以下模式来进行: 观察文本、案例或报告(记录教学思路、教学技能、教学方法、教学策略、教学目标等的表现)→个人说明(教授者对课堂教学或教育科研相关情况进行说明)→合作交流(补充说明、质疑问难、反思成败、提供借鉴等)→反思提高(总结经验教训, 明确改进方向)。

2. 进度安排

第1周: 组织学生小组讨论、交流实习经验, 进行实习总结和反思; 组织学生交流文本教案, 观摩优秀教案, 并交流、总结教学中的不足之处。

第2周: 组织学生交流教学技能、教学方法、教学策略和教学效果, 并进行总结; 组织学生交流主题班会开展情况和课外活动等; 最后指导教师对学生教育研习进行总结和成就考核。

五、课程评定

(一) 课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 系统掌握中学物理教育研究的常用方法, 提高教育科研能力。	1. 团队协作能力 2. 反思能力 3. 教学科研能力	教育实习经验交流、教学设计文本研讨、课堂教学研讨、主题班会研讨、教育教学课题研究、教育研习总结
课程目标 2: 熟练掌握班集体建设与管理的策略与技能, 积极主动参与班会策划与组织, 获得班主任体验。	1. 团队协作能力 2. 反思能力 3. 教育教学能力	教育实习经验交流、课堂教学研讨、主题班会研讨、教育教学课题研究、教育研习总结

课程目标 3: 反思教育实习过程, 分享教学设计与课堂教学经验, 形成理论知识与实践知识的统一。	1.团队协作能力 2.反思能力 3.教育教学能力	教育实习经验交流、教学设计文本研讨、课堂教学研讨、主题班会研讨、教育研习总结
课程目标 4: 积极主动参与小组学习、专题研讨、团队互动等协作学习活动, 乐于分享实践经验, 共同探讨解决问题, 并形成教育研究报告。	1.团队协作能力 2.反思能力	教育实习经验交流、教学设计文本研讨、课堂教学研讨、主题班会研讨、教育教学课题研究、教育研习总结

(二) 课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定					
	教育实习经验交流 (10%)	教学设计文本研讨 (20%)	课堂教学研讨 (20%)	主题班会研讨 (20%)	教育教学课题研究 (20%)	教育研习总结 (10%)
课程目标 1	25	5	5	5	80	25
课程目标 2	25		5	80	5	25
课程目标 3	25	80	80	5		25
课程目标 4	25	15	10	10	15	25
总分	100	100	100	100	100	100

(三) 课程目标与评价标准

课程目标	评价标准			
	90-100	70-89	60-69	0-59
	优秀	良好	及格	不及格
课程目标 1	系统熟练掌握中学物理教育研究的常用方法, 具备很高的教育科研能力。	系统掌握中学物理教育研究的常用方法, 具备较高的教育科研能力。	基本掌握中学物理教育研究的常用方法, 具备基本的教育科研能力。	没有掌握中学物理教育研究的常用方法以及教育科研能力。

课程目标 2	系统熟练掌握班集体建设与管理的策略与技能，积极主动参与班会策划与组织，获得丰富的班主任体验。	系统掌握班集体建设与管理的策略与技能，主动参与班会策划与组织，获得良好的班主任体验。	基本掌握班集体建设与管理的策略与技能，参与班会策划与组织，获得班主任体验。	没有掌握班集体建设与管理的策略与技能，不能主动参与班会策划与组织。
课程目标 3	积极主动反思教育实习过程，乐于分享教学设计与课堂教学经验，形成理论知识与实践知识的高度统一。	主动反思教育实习过程，分享教学设计与课堂教学经验，形成理论知识与实践知识的统一。	反思教育实习过程，分享教学设计与课堂教学经验，形成理论知识与实践知识的统一。	不能主动反思教育实习过程，不能将理论知识与实践知识相统一。
课程目标 4	积极主动参与小组学习、专题研讨、团队互动等协作学习活动，乐于分享实践经验，共同探讨解决问题，并形成教育研究报告。	主动参与小组学习、专题研讨、团队互动等协作学习活动，分享实践经验，共同探讨解决问题，并形成教育研究报告。	参与小组学习、专题研讨、团队互动等协作学习活动，分享实践经验，形成初步的教育研究报告。	不主动参与小组学习、团队互动等协作学习活动，不能形成教育研究报告。

六、课程资源

（一）参考书目

- [1] 人民教育出版社. 义务教育教科书 <物理> (八年级上、八年级下、九年级) [M], 北京人民教育出版社, 2017.
- [2] 邢红军. 物理教学论[M], 北京:北京大学出版社, 2015.
- [3] 阎金铎, 郭玉英. 中学物理新课程教学概论[M], 北京:北京师范大学出版社, 2009.
- [4] 李新乡, 张德启, 张军朋, 王守江. 物理教学论[M], 北京:科学出版社, 2005.
- [5] 阎金铎, 田世昆. 中学物理教学概论(第四版)[M], 北京:高等教育出版社, 2019.

（二）网络教学资源

- [1] 河北师范大学中学教育见习与实习慕课
<https://www.icourse163.org/course/HEBTU-1002140002>
- [2] 西南大学教育研究方法慕课
<https://www.icourse163.org/course/SWU-1002533013?tid=1450357454>

撰写人：王霄萍，王莉华

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日

《毕业论文（设计）》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：毕业论文（设计）（Graduation thesis（design））

课程代码：20050141006

课程类别：集中实践

适用专业：物理学

学时学分：8 学分

考核方式：指导教师评定成绩(40%)+评阅教师评定成绩(20%)+答辩小组评定成绩(40%)

先修课程：学年论文、物理科研方法训练、科技文献检索与科技论文写作、计算机基础

选用教材：无

二、课程简介

毕业论文（设计）是物理学专业本科教学计划的最后一个重要环节，是落实物理学专业教育培养目标的重要组成部分，对于培养学生的创新精神和实践能力具有十分重要的意义。在指导老师的指导下，运用已经获得的专业知识、技能，理论联系实际，分析、解决实际问题。通过毕业论文（设计）使学生得到从事本专业或相近专业科研工作的基本训练。

三、课程目标

（一）课程具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下具体目标：

课程目标 1：具备运用辩证唯物主义的思想 and 初步的科学探究的能力，并在论文设计过程中外化为行为，实现知、信、行的统一。（支撑毕业要求 1.1）

课程目标 2：具备一定的教学研究能力，能够针对中学物理教学中的问题，展开初步研究，获得解决问题或改进教学方案的基本能力。（支撑毕业要求 4.4）

课程目标 3：能够运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题，针对教学设计、教学实施等进行有效改进，获得教学反思并撰写教研论文。（支撑毕业要求 7.3）

课程目标 4：获得观摩互助、合作研究、小组实习体验，乐于与学习伙伴分享交流实践经验，共同探讨解决问题，形成研究论文。（支撑毕业要求 8.2）

（二）课程目标对毕业要求的支撑矩阵

课程目标	践行师德	学会教学	学会发展	
	1.师德规范	4.教学能力	7.学会反思	8.沟通合作

	1.1	1.2	1.3	4.1	4.2	4.3	4.4	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3
毕业论文（设计）	L						M			H		H	
课程目标 1	L												
课程目标 2							M						
课程目标 3										H			
课程目标 4												H	

说明：H（高）、M（中）、L（低）表示课程目标对毕业要求指标点的支撑强度等级，空白表示没有支撑关系。

（三）课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1： 具备运用辩证唯物主义的思想 and 初步的科学探究的能力，并在论文设计过程中外化为行为，实现知、信、行的统一。	选择课题、指导教师、指导过程
课程目标 2： 具备一定的教学研究能力，能够针对中学物理教学中的问题，展开初步研究，获得解决问题或改进教学方案的基本能力。	选择课题、指导过程
课程目标 3： 能够运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题，针对教学设计、教学实施等进行有效改进，获得教学反思并撰写教研论文。	选择课题、指导过程
课程目标 4： 获得观摩互助、合作研究、小组实习体验，乐于与学习伙伴分享交流实践经验，共同探讨解决问题，形成研究论文。	选择课题、指导教师、指导过程

四、课程内容

（一）课程内容与课程目标的对应关系

课程内容	支撑的课程目标
选择课题	课程目标 1、2、3、4
指导教师	课程目标 1、4
指导过程	课程目标 1、2、3、4

（二）教学内容和基本要求

1.选择课题

学生在指导教师的指导下，参照教学学院提供的毕业论文（设计）选题指南，确定自己论文的具体课题。经指导老师同意，学生也可自选与专业密切相关的课题。课题的选择可以多样化，可以研究理论热点，也可动手操作实验，也可选择调查研究等等，但内容要丰富、充实，要能体现科学学生的科学探究，要融入辩证唯物主义的思想和方法论，助于学生树立正确的世界观和价值观。教学学院要对学生选题进行宏观调控，尽量做到每个学生做不同的课题。课题一经落实，不得无故更改。若有正当要求改变题目时，须提前 1 周报告指导教师并获得所在教学学院毕业论文领导小组的批准。

2.指导教师

（1）条件：担任毕业论文（设计）的指导老师应为中级职称以上（含中级）的教师或具备硕士学位以上（含硕士学位）教师。

（2）师生比：教授、副教授指导的论文篇数不超过 10 篇，其他教师不超过 8 篇。

3.指导过程

参加毕业论文（设计）指导工作的教师应严格按照学校颁布的“毕业论文（设计）实施方案”执行。指导教师应做好毕业论文（设计）指导的各项准备工作，对论文的要求、内容、难点以及指导过程中可能遇到的问题，事先都要尽可能有所考虑。

（1）下达任务书

毕业论文（设计）任务书是学生进行毕业论文（设计）的指导性文件，每个学生都必须有自己的任务书。任务书由指导教师填写，交教研室审查，经教学学院批准后方可实施。指导教师根据学生所选定课题和学生实际情况，提出具体要求，为每位学生下达毕业论文（设计）的任务书，并根据课题要求，向学生推荐不少于 5 篇参考文献让学生阅读。

（2）调研收集资料

指导教师指导学生查阅、精读与课题相关的重要文献，在此基础上撰写毕业论文（设计）开题报告。

（3）开题报告

学生在教师指导下完成开题报告。内容包括课题研究的意义和研究现状，研究的主要内容、主要方法和思路，准备情况以及总体安排和进度等。开题报告经指导教师签署意见同意后，方可开始撰写毕业论文（设计）。

（4）论文撰写

学生在指导教师指导下，完成论文初稿交由指导教师审阅和修改；学生根据指导教师的修改意见或建议对论文进行校正和补充，再交指导教师修改。指导教师对学生的论文至少应修改 3 次。毕业论文(设计)各部分撰写要求：

1) 论文题目

论文题目应该简短、明确、有概括性；字数要适当，一般在 20 个汉字以内。如有特殊

要求，可加注副标题。

2) 论文目录

对应到二级标题页码。

3) 论文摘要

论文摘要以浓缩的形式概括研究课题的内容，中文摘要 200 字左右，英文摘要应与中文摘要相对应。

4) 关键词

关键词是表述论文主题内容信息的单词或术语，关键词数量一般不超过 5 个。每一个关键词之间用分号隔开，最后一个关键词后不用标点符号。英文关键词应与中文关键词相对应。

中文题目、内容摘要、关键词应翻译成英文并置于中文摘要和关键词之后。

5) 正文

正文一般包括序言、正文主体两部分。序言应说明本课题的意义、目的、主要研究内容、范围及应解决的问题。正文主体是论文的核心部分，占主要篇幅；正文内容应该实事求是、客观真实、准确完备、合乎逻辑、层次分明、语言流畅、结构严谨、格式规范，符合学科、专业的有关要求；论文中的用语、图纸绘制、表格、插图应规范准确，符合专业国家标准；正文中出现的符号和缩略语应采用本专业学科的权威性机构或学术团体所公布的规定。论文要求 4000 字以上。

6) 注释

正文中如有需要解释的内容，可以加注注释说明。注释采用页末注的方法，置于当前页面下端，每页的注释单独排序号。

7) 参考文献

参考文献是毕业论文(设计)不可缺少的组成部分，也是作者对他人知识成果的承认和尊重。参考文献应按文中引用出现的顺序列全，附于文末。书写格式应符合国家标准（GB/T7717-2005）《文后参考文献著录规则》的要求。毕业论文(设计)的参考文献原则上要求 10 篇以上。

8) 附录

根据论文(设计)的内容要求，确定是否需要附录。包括放在正文内过分冗长的公式推导、以备他人阅读方便所需的辅助性数学工具、重复性的数据图表、论文使用的符号意义、缩写、程序全文、计算程序、框图、结构图、零件图、装配图及有关说明等。

(5) 答辩

答辩是毕业论文的最后“验收”阶段，旨在了解学生对所选择课题研究的深度广度和真实程度。答辩前，指导教师应要求学员端正态度，做好准备，以迎接答辩。

物理学专业的答辩根据实际情况分成若干组，每组答辩时由不少于 3 人的教师组成答辩小组，至少要有 1 名高级职称的教师。教学学院对每小组指定 1 名学术水平高，认真负责的具有高级职称的教师担任组长，负责该小组答辩的全面工作。同时指定 1 名记录员负责答辩

过程的记录。

（三）教学方式和进度安排

1.教学方式:

（1）学生在阅读相关文献、进行专题讨论等方式的基础上结合指导教师的意见或建议初步确定毕业论文（设计）的基本结构框架。

（2）然后在指导教师的指导下，学生根据有关文献资料写出毕业论文（设计）的初稿。

（3）经与指导教师的多次审阅，参考指导教师提出的修改意见或建议，学生逐步修改、完善毕业论文（设计）。

（4）指导教师每周指导每位学生至少1次，每次的时间不少于1小时。

2.进度安排:

第1周：指导教师确定指导学生名单，向学生推荐学年论文题目，并确定每位学生选题。

第2~3周：以论文题目为核心，对相关资料进行收集和翻阅。对已搜集的资料加以整理，论证分析论文的可行性、实际性，将论文题目和大致范围确定下来，进行开题报告。

第4~6周：整合已有资料、构筑论文的大纲。根据查找的数据和相关资料，进行深入详实的论文编写工作，对论文编写过程中所发现的问题，研究其解决方案，推敲整合，并进行修改完善，准备论文中期检查。

第7~8周：完成论文的初稿部分，向指导老师寻求意见，优化论文的结构，润色语句，修改不当之处，补充不足之处。

第9~10周：论文资料整合，最终定稿，为最终的答辩做好各方面准备，熟悉论文内容，增强自己对论文内容的把握，进行一定的思维发散，设计论文答辩。

五、课程评定

（一）课程目标与考核内容及评价依据

课程目标	考核内容	评价依据
课程目标 1: 具备运用辩证唯物主义思想和初步的科学探究的能力，并在论文设计过程中外化为行为，实现知、信、行的统一。	论文设计及完成情况	指导教师评价、评阅教师评价、答辩组评价
课程目标 2: 具备一定的教学研究能力，能够针对中学物理教学中的问题，展开初步研究，获得解决问题或改进教学方案的基本能力。	论文设计及完成情况	指导教师评价、评阅教师评价、答辩组评价
课程目标 3: 能够运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学	论文的设计及完成情况	指导教师评价、评阅教师评价、答辩组评价

中出现的问题，针对教学设计、教学实施等进行有效改进，获得教学反思并撰写教研论文。		
课程目标 4： 获得观摩互助、合作研究、小组实习体验，乐于与学习伙伴分享交流实践经验，共同探讨解决问题，形成研究论文。	论文完成过程中的表现	指导教师评价、评阅教师评价、答辩组评价

（二）课程目标与成绩评定

课程目标	成绩评定		
	指导教师评定成绩 (40%)	评阅教师评定成绩 (20%)	答辩小组评定成绩 (40%)
课程目标 1	20	20	20
课程目标 2	25	25	25
课程目标 3	30	30	30
课程目标 4	25	25	25
总 分	100	100	100

（三）课程目标与评价标准

课程目标	评价标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优秀	良好	中等	及格	不及格
课程目标 1	能非常熟练运用辩证唯物主义思想和初步的科学探究的能力，并在论文设计过程中强烈外化为行为，实现知、信、行的	能熟练运用辩证唯物主义思想和初步的科学探究的能力，并在论文设计过程中强烈外化为行为，实现知、信、行的	能较熟练运用辩证唯物主义思想和初步的科学探究的能力，并在论文设计过程中能外化为行为，实现知、信、行的统	能运用辩证唯物主义思想和初步的科学探究的能力，并在论文设计过程中能外化为行为，实现知、信、行的统一。	不能运用辩证唯物主义思想和初步的科学探究的能力，并在论文设计过程中不能外化为行为，实现知、信、行的统一。

	统一。	统一。	一。		
课程目标 2	具备很强的教学研究能力,能够针对中学物理教学中的问题,行之有效地展开初步研究,获得解决问题或改进教学方案的基本能力。	具备较强的教学研究能力,能够针对中学物理教学中的问题,深入展开初步研究,获得解决问题或改进教学方案的基本能力。	具备一定的教学研究能力,能够针对中学物理教学中的问题,有效地展开初步研究,获得解决问题或改进教学方案的基本能力。	具备基本的教学研究能力,能够针对中学物理教学中的问题,展开初步研究,获得解决问题或改进教学方案的基本能力。	不具备一定的教学研究能力,不能够针对中学物理教学中的问题,展开初步研究,不能获得解决问题或改进教学方案的基本能力。
课程目标 3	能够非常熟练运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题,针对教学设计、教学实施等进行非常有效改进,获得教学反思并撰写教研论文。	能够熟练运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题,针对教学设计、教学实施等进行较为有效改进,获得教学反思并撰写教研论文。	能够较为熟练运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题,针对教学设计、教学实施等进行有效改进,获得教学反思并撰写教研论文。	能够运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题,针对教学设计、教学实施等进行改进,获得教学反思并撰写教研论文。	不能够运用批判性思维方法分析和解决中学物理教育教学中出现的问题,针对教学设计、教学实施等进行改进,不能获得教学反思并撰写教研论文。
课程目标 4	获得观摩互助、合作研究、小组实习体验,非常乐于与学习伙伴分享交流实践经验,非常乐于共同探讨解决问题,形成完善的研究论文。	获得观摩互助、合作研究、小组实习体验,较为乐于与学习伙伴分享交流实践经验,较为乐于共同探讨解决问题,形成完整的研究论文。	获得观摩互助、合作研究、小组实习体验,乐于与学习伙伴分享交流实践经验,乐于共同探讨解决问题,形成完整的研究论文。	获得观摩互助、合作研究、小组实习体验,愿意与学习伙伴分享交流实践经验,愿意共同探讨解决问题,形成完整的研究论文。	未能获得观摩互助、合作研究、小组实习体验,不与学习伙伴分享交流实践经验,不探讨解决问题,形成不完整的研究论文。

六、课程资源

（一）参考书目

[1] 周口师范学院学报.

（二）网络教学资源

[1] 中国知网

<https://www.cnki.net/>

[2] 华南师范大学毕业论文写作与答辩慕课

<https://www.icourse163.org/course/scnu-1206357801>

[3] 西北工业大学文献检索与论文写作慕课

<https://www.icourse163.org/course/NWPU-1206520804>

撰写人：李晓莉，王宇杰

审核人：孙现科

学院分管领导签字：

（公章）：

2020年8月31日