

物理学（师范）专业  
主干课课程教学大纲

# 目 录

《物理专业导论》课程大纲.....	1
《力学》课程大纲.....	10
《热学》课程大纲.....	20
《电磁学（双语）》课程大纲.....	28
《理论力学》课程大纲.....	37
《光学》课程大纲.....	44
《数学物理方法》课程大纲.....	53
《电动力学》课程大纲.....	61
《原子物理学（双语）》课程大纲.....	70
《量子力学》课程大纲.....	78
《热力学与统计物理》课程大纲.....	87
《概率与数理统计》课程大纲.....	95
《线性代数》课程大纲.....	102
《中学物理教学设计》课程大纲.....	107
《中学物理实验创新技能训练》课程大纲.....	114
《物理学实验 I》课程大纲.....	122
《物理学实验 II》课程大纲.....	130
《物理学实验 III》课程大纲.....	138
《习近平总书记教育重要论述讲义》课程大纲.....	146
《劳动教育（二）》课程大纲.....	154

《教育见习》课程大纲.....	158
《教育实习》课程大纲.....	163
《教育研习》课程大纲.....	170
《毕业设计（论文）》课程大纲.....	174
《教育研究方法》课程大纲.....	178
《物理学史》课程大纲.....	185
《固体物理》课程大纲.....	191
《量子力学 II》课程大纲.....	199
《师范生教学基本功强化训练》课程大纲.....	205
《乡村校本课程开发》课程大纲.....	211
《乡土文化与教育》课程大纲.....	215
《信息光学基础》课程大纲.....	219

# 《物理专业导论》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00903061	课程类型	必修
课程名称（中文）	物理专业导论		
课程名称（英文）	Introduction to Physics		
面向专业	物理师范专业		
学 分	2	总学时	32
理论学时	32	实践学时	
线上学时		先修课程	
任课教师	闫海涛	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

本课程以独特的视角向学生展示了物理学的逻辑体系、发展历程及应用范畴。对于刚进入大学的新生来说，通过物理学导论课程的学习，可以帮助更为顺利地完成了从初等物理知识的了解到高等物理理论学习的过渡，更好地理解大学物理学的逻辑体系、思维特点及学习方法。通过课堂讲授，使学生理解物理学科之美，演绎文明的道理，增强学习兴趣，培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力，为学习后续专业课程打下坚实的基础。

## 三、课程目标（根据课程特点和对毕业要求的贡献，确定课程目标，制作支持矩阵图）

### 目标 1：

了解物理学的研究内容和发展历史；了解物理学研究方法以及和其他学科的关系；使学生对物理学及教育学科的发展规律及知识要点有所了解。

### 目标 2：

具备一定的观察和独立思考的能力；能够分析解决更多生产、生活实际中的物理学问题；能够深入浅出地分析中学物理教材中的有关物理问题。同时对教育学学科的特点，对教学论也有初步的认识。

### 目标 3：

通过课程学习，认识到科学发展的曲折性，以及科学发展对人类文明的巨大推动作用；培养学生科学的世界观与方法论，培养学生对未知的物理世界的求知欲望和探究精神；树立为祖国科技发展奉献终身的崇高理想。

### 目标 4：

在自主线上学习、小组合作、同伴讨论、主题汇报等学习活动中，具有一定的问题意识和创新能力，具有初步的批判性逻辑思维和反思意识，具备一定的倾听与表达能力，能展现出较强的团队意识和协作精神并表现出较强的主动发展意愿与职业发展能力。

课程目标	毕业要求 1	毕业要求 2	毕业要求 3	毕业要求 n
------	--------	--------	--------	--------

目标 1	3.1【学科素养】，系统了解物理学科基本知识、基本思想、基本理论。			
目标 2		6.2【学科育人】理解物理学科和教学论的育人功能与价值，掌握课程思政的途径与方法，能够引导学生形成正确的世界观、人生观和价值观。		
目标 3			7.3【反思研究】能在日常学习和实践过程中积累所学所思所想，运用创新思维和批判性思维，发现、分析和解决教育教学问题。	8.1【团队意识】理解学习共同体的特点与价值，具有团队合作精神，积极开展协作与交流。能积极投入小组合作学习和团队工作及研究活动。
目标 4				8.2【沟通技能】具备较好的交流沟通能力，能解决教育实践中遇到的问题。

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	力、热、光、电磁等普通物理内容	√			√
		教学论	√			
2	目标2	物理学研究方法	√			√
		物理学实验方法	√			
3	目标3	近现代物理发展	√			√
4	目标4	教育及师范的新时代要求	√			√

#### 五、教学内容及要求（参考示例如下）

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标题	绪论	
	基本要求	了解物理学的基础概念，研究内容等	
	重点难点	物理学规律的实用性概述	
	教学方法	讲授；	
	第一节	1.物理学研究内容分类 2.物理学规律逻辑关系概述	物理学的研究方法及探究、发现的执着精神。
	第二节	3.物理学分领域科学家及研究方法概述 4.物理学规律的实用性概述 5.物理学导论的演示化资源概	
第二章	标题	机械运动	
	基本要求	了解力学及基本运动规律，与高中物理的区别和学科联系。	
	重点难点	机械运动规律逻辑扩展概述	
	教学方法	讲授；	
	第一节	1.1 机械运动规律的逻辑性概述 1.1.1 机械运动规律逻辑初步概述 ★ 1.1.2 机械运动规律逻辑扩展概述	
	第二节	1.2 机械运动规律发展历程概述 1.2.1 天体观测规律 1.2.2 地面实验规律 1.2.3 天地合一的理论规律	
	第三节	1.2.4 理论规律的能动作用 1.2.5 理论规律的进一步完善和发展 1.3 力学相关基本规律及应用案例	

	第四节	1.3.1 质点基本规律 1.3.2 运动定理与守恒定律 1.3.3 刚体基本规律 1.3.4 流体基本规律 1.3.5 振动基本规律 1.3.6 波动基本规律
第三章	标 题	热运动
	基本要求	了解热学规律，与力学研究对象的区别
	重点难点	★ 2.1.2 热运动规律逻辑扩展概述
	教学方法	讲授；
	第一节	2.1 热运动规律的逻辑性概述 2.1.1 热运动规律逻辑初步概述 ★ 2.1.2 热运动规律逻辑扩展概述 2.2 热运动基本规律发展历程概述 2.2.1 宏观规律 2.2.2 微观理论 2.3 热学相关基本规律及应用案例 2.3.1 宏观规律 2.3.2 微观理论
第四章	标 题	电磁现象
	基本要求	了解电磁学基础知识和发展规律
	重点难点	★3.1.2 电磁规律的逻辑扩展概述。
	教学方法	讲授；
	第一节	3.1 电磁规律的逻辑性概述 3.1.1 电磁规律的逻辑初步概述 ★3.1.2 电磁规律的逻辑扩展概述
	第二节	3.2 电磁基本规律发展历程概述 3.2.1 静电与静磁 3.2.2 稳恒电流产生稳恒磁场 3.2.3 线性变化的磁通量产生稳恒电场
	第三节	3.2.4 电磁场统一理论 3.3 电磁学相关基本规律及应用案例
第四节	3.3.1 静电场与稳恒磁场的产生及其电磁力 3.3.2 电场与磁场的耦合 3.3.3 电路	
第五章	标 题	光现象
	基本要求	了解光现象

	重点难点	★4.1.2 光现象规律的逻辑扩展概述
	教学方法	讲授；
	第一节	4.1 光现象规律的逻辑性概述 4.1.1 光现象规律的逻辑初步概述 ★4.1.2 光现象规律的逻辑扩展概述 4.2 光现象基本规律发展历程概述 4.2.1 几何光学
	第二节	4.2.2 波动光学 4.2.3 光的波粒二象性 4.3 光学相关基本规律及应用案例 4.3.1 几何光学 4.3.2 波动光学 4.3.3 量子光学
第六章	标 题	<b>教学论</b>
	基本要求	中学教学论的主要内容及概述
	重点难点	教学原理
	教学方法	讲授；
	第一节	5.1 是研究教学一般规律的科学。在基础理论方面着重探讨知识与教学、教学过程、教学与发展等内容。
	第二节	5.2 教学论既是一门理论科学又是一门应用科学。教学原理部分阐明了基础理论和教学的一般理论。
第七章	标 题	<b>新时代物理师范的主要要求</b>
	基本要求	了解物理师范的专业特点，交叉学科，新的国家教育教师政策
	重点难点	新的国家教育教师政策
	教学方法	讲授；
	第一节	6.1 全面深化新时代教师队伍建设改革的意见
	第二节	6.2 教育部关于实施国家优秀中小学教师培养计划的意见

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准
过程性考	自主线上学习 (A)	0.1	线上任务点完成率、线上互动、主题讨论参与程度等
	小组合作学习 (B)	0.2	小组课堂讨论结果分享、汇报等

核	平时作业 (C)	0.1	完成线上和线下的各项作业任务
	阶段性考试 (D)	0.2	课堂测验、章节测试、期中考试等
期末考试		0.4	期末考试

**非考试环节评价标准**

课程目标	考核构成	评价标准			
		优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
课程目标1	自主线上学习	通过自主学习线上授课视频, 力学概念、规律等基础性知识掌握程度佳。	通过自主学习线上授课视频, 对力学概念、规律等基础性知识掌握程度较好	过自主学习线上授课视频, 力学概念、规律等基础性知识掌握程度尚可。	过自主学习线上授课视频, 力学概念、规律等基础性知识掌握程度不好。
	小组合作学习	在小组学习和讨论中, 基本概念和规律等基础性知识掌握得很好。	在小组学习中, 基本概念和规律等基础性知识掌握得较好。	在小组学习中, 基本概念和规律等基础性知识掌握得尚可。	在小组学习中, 基本概念和规律等基础性知识掌握得不理想。
	平时作业	作业无错误, 对力学概念、规律等一般性知识掌握程度佳。	作业错误少, 对力学概念、规律等一般性知识掌握程度较好。	作业错误较多, 对力学概念、规律等一般性知识掌握程度尚可。	作业错误多, 对力学概念、规律等一般性知识掌握程度欠佳。
课程目标2	自主线上学习	能够运用自主学习的线上知识很好地解决与力学相关的问题; 章节测试问题回答无误。	能够运用自主学习的线上知识较好地解决与力学相关的问题; 章节测试问题回答基本正确。	运用自主学习的线上知识解决问题的能力尚可; 章节测试问题回答错误不多。	很难运用自主学习的线上知识解决与力学相关的问题; 章节测试问题回答错误较多。
	小组合作学习	能够紧扣主题, 在小组中扮演重要角色, 能够灵活应用力学知识高效地完成小组任务。	能够紧扣主题, 在小组中扮演重要角色, 能够应用力学知识较好地完成小组任务。	基本能够聚焦问题, 应用力学知识解决小组任务的能力尚可。	不能聚焦问题, 无法应用所学的力学知识去完成小组的任务。
	平时作业	运用数理分析处理相关力学内容的能力强; 作业中展现出学生很强的知识综合应用能力。	运用数理分析处理相关力学内容的能力较强; 作业中展现出学生较强的知识综合应用能力。	运用数理分析处理相关力学内容的能力尚可; 作业中展现出学生的知识综合应用能力尚可。	运用数理分析处理相关力学内容的能力欠佳; 作业中难以展现出学生知识综合应用能力。

课程目标3	自主线上学习	视频学习反刍比超过100%，及时完成线上各项任务点，从未在线上发表不良言论。	视频学习反刍比大于80%，完成线上各项任务点较为及时，从未在线上发表不良言论。	视频学习反刍比大于60%，完成线上各项任务点的准时性上课，少有在线上发表不良言论。	视频反刍反刍比小于60%，不能按时完成线上各项任务点，常在线上发表不良言论。
	小组合作学习	积极客观表达自己的观点；在小组学习中孜孜不倦、努力探索；能够在汇报环节中脱稿讲演，展示出非常好的人生观、态度观和价值观。	在小组学习中孜孜不倦、努力探索；能够在汇报环节中展示出较好的人生观、态度观和价值观。	在小组合作学习中经常努力探索；能够在汇报环节中展示出不错的人生观、态度观和价值观。	在小组合作学习中不太喜欢探索；在汇报环节中，展示出的人生观、态度观和价值观与社会主义核心价值观不太相符。
	平时作业	从不拖欠作业，作业总是干净整洁，作业中无不良言论。	基本不拖欠作业，作业整洁度较好，作业中无不良言论。	拖欠作业次数较少，作业整洁度尚可，作业中少有不良言论。	经常拖欠作业，作业书写不认真，作业中常有不良言论。
课程目标4	自主线上学习	在线讨论环节中，积极留言，展现出很强的问题意识和反思精神。	常常在线讨论环节中，积极留言，展现出一定的问题意识和反思精神。	在线讨论环节中，留言次数尚可，展现出一定的问题意识。	在线讨论环节中，几乎不参与。
	小组合作学习	在小组学习中，能从不同角度提出创新性观点，对自己的观点能充分深刻的论证和说明其正确性、合理性；表现自我、主动发展的意愿强烈。	在小组学习中，能提出一些创新性观点，对自己的观点能充分的论证和说明其正确性、合理性；表现自我、主动发展的意愿较强。	能提出少量自己的观点，对自己的观点能简单说明其正确性、合理性；表现自我、主动发展的意愿一般。	没有自己的观点；表现自我、主动发展的意愿不强。
	平时作业 C <sub>4</sub>	作业中解决问题的方式具有创新性，解决具体问题能够体现出明晰批判性逻辑思维。	作业中解决问题的方式有一定的创新性，解决具体问题能够体现出一定的批判性逻辑思维。	作业中解决问题的方式偶有创新性，解决具体问题时偶能表现出批判性逻辑思维。	作业中难以发现解决问题的创新性，也难以看出学生的批判性逻辑思维和反思意识。

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计
	平时过程（作业、考勤 自主学习、合作） %	期中测试 %	期末考试%		
目标1： 1、了解物理学的研究内容和发 展历史；了解物理学研究方法以 及其他学科的关系； 2、使学生对物理学科及教育学 科的发展规律及知识要点有所 了解。	30	20	50		100%
目标2： 1 学生是否一定的物理（力、 热、光、电磁）知识综合应用 能力。	30	20	50		100%
目标3： 1、认识到科学发展的曲折性， 以及科学发展对人类文明的巨 大推动作用； 2、树立为祖国科技发展奉献 终身的崇高理想。	30	20	50		100%
目标4： 1 学生是否在线上学习、主题 讨论、课堂交流、小组讨论等 教学环节中展现出一定的自学、 观察和独立思考的能力。 2 学生在解决学科问题和具体 任务时，是否表现出一定的问题 意识和创新思维。 3 学生在同伴讨论、小组合作、 研究汇报中，是否积极主动并 耐心倾听别人的观点，展现出 较强的团队意识和协作精神。	30	20	50		100%
合计	30	20	50		100%

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为0分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

高等教育出版社出版，张汉壮与倪牟翠主编，《物理学导论》

制定者：闫海涛

课程负责人：闫海涛

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023年10月20日

# 《力学》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00903018	课程类型	必修
课程名称(中文)	力学		
课程名称(英文)	mechanics		
面向专业	物理师范专业		
学 分	3.5	总学时	56
理论学时	56	实践学时	
线上学时		先修课程	高等数学(微积分)
任课教师	闫海涛、徐小兵	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明(说明课程性质和课程对人才培养的贡献)

### (一) 课程的性质

力学与人类生活密不可分,与自然科学的发展密切相关。在传统意义上,力学是物理学的一个主要分支;现代意义下,力学则是整个物理科学的理论基础,是物理学专业的一门专业核心课程。主要讲授质点运动学、质点动力学、刚体力学、振动和波动等方面的基础理论、基本方法和典型力学系统的实例和应用。通过对本门课程的教学,应使学生系统地掌握力学的基本原理和基本知识,对宏观机械运动基本概念和基本规律有比较系统的理解,能比较灵活的加以应用;使学生了解物理学研究方法,培养学生分析问题、解决问题的能力;使学生比较深刻地理解中学力学教材并能独立解决今后教学中所遇到的一般力学问题;通过对力学领域前沿科学技术的介绍,激发学生的求知欲。本课程的先修课程为:高等数学、线性代数。本课程一般宜在第二学期开设,为更好地适应后续专业课程的学习打好较坚实的基础。

### (二) 设计理念与开发思路

结合培养目标,本课程通过课堂教学,系统阐述力学的基本概念、理论及研究方法,逐步培养学生物理思维能力(即观察和实验,进而抽象、概括物理本质,以及运用数学知识解决物理问题等方面的能力),使他们在较短的时间内对力学课程的内容有一个尽可能整体的理解,从总体上把握现代科学技术的潮流。通过多样化的教学手段和合作学习方式,加强学生学习兴趣、合作意识及物理学科核心素养的培养。

## 三、课程目标(根据课程特点和对毕业要求的贡献,确定课程目标,制作支持矩阵图)

通过本课程的学习,学生应达到以下几方面的目标:

### 目标 1:

了解力学研究内容和发展历史;了解力学研究方法以及和其他学科的关系;使学生对物质的机械运动规律有比较全面、系统和深刻的认识,掌握矢量和矢量方程;状态量和过程量;动量、能量和角动量概念以及它们的守恒定律;掌握刚体运动的动力学特征;掌握振动和波动的一般描述。能运用这些规律,把实际对象抽象为理想模型,从而掌握解决力学问题的一般方法。

**目标 2:**

具备一定的观察和独立思考的能力；，提高运用数学工具分析、综合解决力学问题的能力；能够分析解决更多生产、生活实际中的力学问题；能够深入浅出地分析中学物理教材中的有关力学问题。

**目标 3:**

通过力学课程学习，认识到科学发展的曲折性，以及科学发展对人类文明的巨大推动作用；培养学生科学的世界观与方法论，培养学生对未知的物理世界的求知欲望和探究精神；树立为祖国科技发展奉献终身的崇高理想。

**目标 4:**

在自主线上学习、小组合作、同伴讨论、主题汇报等学习活动中，具有一定的问题意识和创新能力，具有初步的批判性逻辑思维和反思意识，具备一定的倾听与表达能力，能展现出较强的团队意识和协作精神并表现出较强的主动发展意愿与职业发展能力。

课程目标	毕业要求 3	毕业要求 6	毕业要求 7	毕业要求 8
目标 1	3.1 【学科素养】，系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论。3.2 【实验技能】扎实掌握物理实验方法与技能。			
目标 2	3.1 【学科素养】，系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论。3.2 【实验技能】扎实掌握物理实验方法与技能。	6.2 【学科育人】理解物理学科的育人功能与价值，掌握课程思政的途径与方法，能够引导学生形成正确的世界观、人生观和价值观。		
目标 3			7.3 【反思研究】能在日常学习和实践过程中积累所学所思所想，运用创新思维和批判性思维，发现、分析和解决教育教学问题。	8.1 【团队意识】理解学习共同体的特点与价值，具有团队合作精神，积极开展协作与交流。能积极投入小组

			题。	合作学习和团队工作及研究活动。
目标 4				8.2【沟通能力】具备较好的交流沟通能力，能解决教育实践中遇到的问题。

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	了解物理学与其它学科的关系；	√			
		了解物理学的结构、概貌及其发展状况；	√			
		了解力学的研究内容及力学在物理学中的地位；	√			
		掌握物理学基本内容：时间和长度的计量、单位制和量纲、参考系和坐标系。	√			√
2	目标2	质点运动学、质点动力学	√			√
		力的作用在时间和空间上的累计	√			√
		动能和势能	√			√
3	目标3	物理与力学的关系，力学对物理体系的基础支撑	√			
4	目标4	力学所有课程	√			√

#### 五、教学内容及要求（参考示例如下）

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标题	物理学和力学；	
	基本要求	力学的研究对象和发展简史；	
	重点难点	参考系、坐标系与时间坐标轴；	
	教学方法	讲授；	
	第一节	力学发展简史，参考系、坐标系与时间坐标轴；	
第二章	标题	<b>质点运动学</b>	
	基本要求	质点的运动方程，位置矢量，位移；速度矢量和加速度矢量；质点的直线运动；平面直角坐标系 抛体运动；自然坐标 切向和法向加速度；伽利略变换。	
	重点难点	质点的运动方程，切向和法向加速度；伽利略变换。	

	教学方法	讲授；
	第一节	质点的运动方程
	第二节	位置矢量，位移；速度矢量和加速度矢量；
	第三节	平面直角坐标系 抛体运动；
	第四节	自然坐标 切向和法向加速度；伽利略变换。
第三章	标 题	质点动力学
	基本要求	牛顿运动定律；惯性质量和动量；主动力和被动力；牛顿运动定律的运用；非惯性系中的动力学；用冲量表示的动量定理；质点系动量定理和质心运动定理；动量守恒定律；火箭的运动。
	重点难点	非惯性系中的动力学；质点系动量定理和质心运动定理；
	教学方法	讲授；
	第一节	牛顿运动定律；惯性质量和动量；
	第二节	主动力和被动力；牛顿运动定律的运用；非惯性系中的动力学；用冲量表示的动量定理；质点系动量定理和质心运
	第三节	非惯性系中的动力学；用冲量表示的动量定理；
	第四节	质点系动量定理和质心运动定理；动量守恒定律；火箭的运动。
第四章	标 题	动能和势能
	基本要求	能量与功；质点和质点系动能定理；保守力与非保守力；功能原理与机械能守恒定律；对心与非对心碰撞；质心参考系。
	重点难点	<b>重点：</b> 功能原理和机械能守恒定律。 <b>难点：</b> 势能的相对性。
	教学方法	讲授；
	第一节	理解能量是一个状态函数； 理解元功的定义，掌握用线积分表示功的方法；
	第二节	掌握势能的相对性和势能差的绝对性，要理解势能是物体相对位置的函数；
	第三节	掌握机械能守恒的条件，明确能的转化和守恒定律是自然界的一条普遍规律；
	第四节	掌握二体碰撞的处理方法，能熟练解决一维问题，适当掌握二维问题。
第五章	标 题	角动量 对称性
	基本要求	掌握角动量的矢量定义，建立质点转动的基本规律； 掌握质点与质点系的角动量定理及其守恒定律的运用； 了解对称性

	重点难点	重点：角动量定理与角动量守恒定律。 难点：角动量的矢量定义。
	教学方法	讲授；
	第一节	系的角动量定理及角动量守恒定律；
	第二节	质点系对质心的角动量定理和守恒定理；对称性
第六章	标 题	万有引力
	基本要求	了解万有引力定律的建立过程； 掌握惯性质量与引力质量在概念引入上的区别以及二者的统一性； 了解重力的产生和影响重力的因素； 掌握宇宙速度、人造地球卫星的轨道、潮汐现象。
	重点难点	重点：万有引力定律。 难点：引力质量与惯性质量。
	教学方法	讲授；
	第一节	开普勒定律； 万有引力定律；
	第二节	引力势能； 潮汐。
第七章	标 题	刚体力学
	基本要求	熟练掌握角速度、角加速度、转动惯量等概念； 明确角量和线量的关系； 熟练掌握刚体定轴转动的转动定律和动能定理； 了解一些较复杂的转动惯量的计算； 理解质心的特殊性以及与重心的异同； 掌握刚体转动的角动量及其守恒定律
	重点难点	重点：刚体运动的动力学方程的建立。 难点：平面平行运动。
	教学方法	讲授；
	第一节	刚体运动的描述；刚体的动量和质心运动定理；。
	第二节	刚体定轴转动的角动量、转动惯量；
	第三节	刚体定轴转动的动能定理；开普勒定律； 万有引力定律；
第四节	刚体平面运动的动力学；刚体的平衡	
第八章	标 题	振动

	基本要求	熟练掌握角速度、角加速度、转动惯量等概念； 明确角量和线量的关系； 熟练掌握刚体定轴转动的转动定律和动能定理； 了解一些较复杂的转动惯量的计算； 理解质心的特殊性以及与重心的异同； 掌握刚体转动的角动量及其守恒定律
	重点难点	重点：简谐振动的动力学方程和运动学方程的建立。 难点：阻尼振动与受迫振动的求解。
	教学方法	讲授；
	第一节	简谐振动的动力学特征；
	第二节	简谐振动的运动学特征；
	第三节	简谐振动的能量转化； 简谐振动的合成与分解；
	第四节	阻尼振动； 受迫振动
第九章	标 题	波动和声
	基本要求	充分理解振动与波动的区别与联系； 掌握平面简谐振动的规律并能熟练地进行有关计算； 了解声波与声强级的概念； 熟练掌握波的叠加、干涉和衍射理论；
	重点难点	重点：简谐波方程的建立与波的叠加。 难点：相位差概念，多普勒效应的应用
	教学方法	讲授；
	第一节	波的基本概念； 平面简谐波方程；
	第二节	波动方程与波速； 平均能流密度；
	第三节	声强与声压； 波的叠加和干涉、驻波；
	第四节	多普勒效应

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准
过程性考核	自主线上学习 (A)	0.1	线上任务点完成率、线上互动、主题讨论参与程度等
	小组合作学习 (B)	0.2	小组课堂讨论结果分享、汇报等

核	平时作业 (C)	0.1	完成线上和线下的各项作业任务
	阶段性考试 (D)	0.2	课堂测验、章节测试、期中考试等
期终考试		0.4	期末考试

非考试环节评价标准

课程目标	考核构成	评价标准			
		优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
课程目标1	自主线上学习	通过自主学习线上授课视频, 力学概念、规律等基础性知识掌握程度佳。	通过自主学习线上授课视频, 对力学概念、规律等基础性知识掌握程度较好	过自主学习线上授课视频, 力学概念、规律等基础性知识掌握程度尚可。	过自主学习线上授课视频, 力学概念、规律等基础性知识掌握程度不好。
	小组合作学习	在小组学习和讨论中, 基本概念和规律等基础性知识掌握得很好。	在小组学习中, 基本概念和规律等基础性知识掌握得较好。	在小组学习中, 基本概念和规律等基础性知识掌握得尚可。	在小组学习中, 基本概念和规律等基础性知识掌握得不理想。
	平时作业	作业无错误, 对力学概念、规律等一般性知识掌握程度佳。	作业错误少, 对力学概念、规律等一般性知识掌握程度较好。	作业错误较多, 对力学概念、规律等一般性知识掌握程度尚可。	作业错误多, 对力学概念、规律等一般性知识掌握程度欠佳。
课程目标2	自主线上学习	能够运用自主学习的线上知识很好地解决与力学相关的问题; 章节测试问题回答无误。	能够运用自主学习的线上知识较好地解决与力学相关的问题; 章节测试问题回答基本正确。	运用自主学习的线上知识解决与力学相关问题的能力尚可; 章节测试问题回答错误不多。	很难运用自主学习的线上知识解决与力学相关的问题; 章节测试问题回答错误较多。
	小组合作学习	能够紧扣主题, 在小组中扮演重要角色, 能够灵活应用力学知识高效地完成小组任务。	能够紧扣主题, 在小组中扮演重要角色, 能够应用力学知识较好地完成小组任务。	基本能够聚焦问题, 应用力学知识解决小组任务的能力尚可。	不能聚焦问题, 无法应用所学的力学知识去完成小组的任务。
	平时作业	运用数理分析处理相关力学内容的能力强; 作业中	运用数理分析处理相关力学内容的能力较强; 作业中展现	运用数理分析处理相关力学内容的能力尚可; 作业中展现	运用数理分析处理相关力学内容的能力欠佳; 作业中难以

		展现出学生很强的知识综合应用能力。	出学生较强的知识综合应用能力。	出学生的知识综合应用能力尚可。	展现出学生知识综合应用能力。
课程目标3	自主线上学习	视频学习反刍比超过100%，及时完成线上各项任务点，从未在线上发表不良言论。	视频学习反刍比大于80%，完成线上各项任务点较为及时，从未在线上发表不良言论。	视频学习反刍比大于60%，完成线上各项任务点的准时性上课，少有在线上发表不良言论。	视频反刍反刍比小于60%，不能按时完成线上各项任务点，常在线上发表不良言论。
	小组合作学习	积极客观表达自己的观点；在小组学习中孜孜不倦、努力探索；能够在汇报环节中脱稿讲演，展示出非常好的人生观、态度观和价值观。	在小组学习中孜孜不倦、努力探索；能够在汇报环节中展示出较好的人生观、态度观和价值观。	在小组合作学习中经常努力探索；能够在汇报环节中展示出不错的人生观、态度观和价值观。	在小组合作学习中不太喜欢探索；在汇报环节中，展示出的人生观、态度观和价值观与社会主义核心价值观不太相符。
	平时作业	从不拖欠作业，作业总是干净整洁，作业中无不良言论。	基本不拖欠作业，作业整洁度较好，作业中无不良言论。	拖欠作业次数较少，作业整洁度尚可，作业中少有不良言论。	经常拖欠作业，作业书写不认真，作业中常有不良言论。
课程目标4	自主线上学习	在线讨论环节中，积极留言，展现出很强的问题意识和反思精神。	常常在线讨论环节中，积极留言，展现出一定的问题意识和反思精神。	在线讨论环节中，留言次数尚可，展现出一定的问题意识。	在线讨论环节中，几乎不参与。
	小组合作学习	在小组学习中，能从不同角度提出创新性观点，对自己的观点能充分深刻的论证和说明其正确性、合理性；表现自我、主动发展的意愿强烈。	在小组学习中，能提出一些创新性观点，对自己的观点能充分的论证和说明其正确性、合理性；表现自我、主动发展的意愿较强。	能提出少量自己的观点，对自己的观点能简单说明其正确性、合理性；表现自我、主动发展的意愿一般。	没有自己的观点；表现自我、主动发展的意愿不强。
	平时作业 C <sub>4</sub>	作业中解决问题的方式具有创新性，解决具体问题能够体现出	作业中解决问题的方式有一定的创新性，解决具体问题能够体现出一定的	作业中解决问题的方式偶有创新性，解决具体问题能够表现出批判性逻辑	作业中难以发现解决问题的创新性，也难以看出学生的批判性逻辑思维和反

		明晰批判性逻辑思维。	批判性逻辑思维。	思维。	思意识。
--	--	------------	----------	-----	------

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节			合计
	平时表现 %	期中测试 %	期末考试%	
目标1： 学生是否掌握大纲中要求的基础知识、基本概念和相关规律。	30	20	50	100%
目标2： 1 学生是否具有运用数理分析处理相关力学内容的能力： 2 是否具有一定的力学知识综合应用能力。	30	20	50	100%
目标3： 1 学生是否具有科学的人生观、价值观、世界观与方法论。 2 学生是否对给定的学习主题表现出较强的求知欲望和探究精神。 3 学生是否能够在力学知识学习中，得到综合素质的提升和人格发展的滋养。	30	20	50	100%
目标4： 1 学生是否在线上学习、主题讨论、课堂交流、小组讨论等教学环节中展现出一定的自学、观察和独立思考的能力。 2 学生在解决学科问题和具体任务时，是否表现出一定的问题意识和创新思维。 3 学生各个环节学习、交流中，是否表现出运用批判性思维方法发现、分析和解决教育教学问题。 4 学生在同伴讨论、小组合作、研究汇报中，是否积极主动并耐心倾听别人的观点，展现出较强的团队意识和协作精神。	30	20	50	100%

合计	30	20	50		100%
----	----	----	----	--	------

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1、教材

[1] 漆安慎、杜婵英.力学（第四版）.北京：高等教育出版社，2021.

### 2. 主要参考书：

[1] 梁昆淼.力学（上、下册）（第 3 版）.北京：高教出版社，2009.

[2] 顾建中.力学教程.北京：人民教育出版社，1979

[3] 赵凯华.新概念力学.北京：高等教育出版社，1998

[4] 张汉壮.力学（第 3 版）.高教出版社，2015.

[5] C.基特尔等著.陈秉乾等译.力学（伯克利物理学教程第一卷）.北京:科学出版社，1979.

制定者：徐小兵

课程负责人：闫海涛

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 10 月 12 日

# 《热学》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00905003	课程类型	专业基础
课程名称（中文）	热学		
课程名称（英文）	Thermodynamics		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	3	总学时	48
理论学时	48	实践学时	
线上学时		先修课程	高等数学
任课教师	邵云，苏欢欢	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

### （一）课程的性质

《热学》是四年制本科物理师范专业学生必修的一门专业基础课程，是普通物理学系列基础课程之一。它对于物理师范生的专业核心素养的培养，以及将来的升学与就业都十分重要。热学是研究有关物质热运动以及与热现象相关的各种规律的科学。它系统地介绍了热力学和分子动理论的基础知识，是后续的《热力学与统计物理学》、《固体物理学》课程的知识基础。通过本课程的教学，应使学生掌握从微观和宏观两个方面分析、研究热现象的方法与能力；认识到物质世界的共性（简单性）和个性（复杂性）；掌握与运用热力学诸定律，同时能够了解热学发展史的曲折性，以及热学对科技进步的推动作用。

本课程需要有一定的力学和微积分知识基础，一般宜在第二或第三学期开设，为期一学期。

### （二）设计理念与开发思路

#### 1. 以物理师范专业本科生的培养目标设计课程

物理师范专业本科生的培养目标为：培养传承“行知精神”，具备高尚的师德风貌，深厚的教育情怀，扎实的物理素养，熟练的教学技能，有效的班级管理，全面的育人能力，持续的自我发展意识，良好的沟通合作本领，能够在初中从事物理教学、研究和管理工作的德智体美劳全面发展的物理学科优秀教师。

结合培养目标，本课程以理想气体为主要的研究对象，从微观和宏观两个角度分别研究了热现象的规律性，同时阐述了热学的基本概念、基本定律及相关应用。教学过程中应掌握“简单、形象、易懂”的教学原则，力求给同学们一个鲜明的图像观，便于学生对热现象本质的认识；在兼顾中学物理相关知识和后续课程的前提下，应加强对学生学习兴趣及物理学科核心素养的培养，这将有利于师范生未来及终生的学习，以及终生所从事的物理教学事业或其他工作。

#### 2. 以毕业要求以及《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》开发课程

尊重物理专业知识体系的认知脉络，夯实专业基础，着眼于学生的可持续学习与发展。为此，在教学过程中应强调基础知识的理解与掌握，在为学生布置充分的课后习题作业的同时，教师应加强与学生

的及时沟通，给学生及时地答疑解惑，保持其学习兴趣与动力；努力尝试多种平时考查方式，充分利用学生的闲暇时间，激发其学习潜能与兴趣；严把考试关，保证培养质量。

另外，在教学过程中努力做到因材施教。由于热学中存在不少半经验性理论和多变量问题，鉴于学生的理解能力，教师在授课时应掌握“度”的原则，这些问题的展开与讨论不宜过细，应以结论为主。另外，受课时所限，作为基础知识的第一章至第六章作为教学重点。

### 三、课程目标（根据课程特点和对毕业要求的贡献，确定课程目标，制作支持矩阵图）

#### 1. 认知目标

见下文教学内容与要求。

#### 2. 能力目标

2-1 理解和掌握从微观和宏观这两个方面研究和分析热学问题的思路与方法，并培养从这两方面分析物理问题的思维与能力。

2-2 认识到物质世界的共性（简单性）和个性（复杂性），认识到从缤纷多彩的热现象中提炼出简洁的热力学定律。

2-3 了解热学的发展历史及各定律、定理的由来，掌握其推理过程及彼此间的逻辑关系。

2-4 学会唯象、半定量的分析与推理方法，并运用之分析一些物理问题。

2-5 能够运用所学知识求解相关的习题，并解释一些日常生活中的热现象。

2-6 结合普物实验，如不良导体的导热系数测定、空气的比热容比测定、固体的比热容测定、水的表面张力系数测定、冰的熔解热测定等，培养学生一定的科研素质和能力。

#### 3. 情感态度价值观目标

3-1 从热学发展史中认识到科学发展的曲折性，以及科学发展对人类文明的巨大推动作用。

3-2 培养学生科学的世界观与方法论，为将来从事科研、教学工作打下坚实的思想意识基础。

3-3 提高专业认同感，热爱基础物理教育事业，增强学生终生从教的信念、信心与责任感。

3-4 培养学生对未知的物理世界的求知欲望和探究、批判精神。

课程目标	毕业要求 3	毕业要求 7
1. 认知目标	3.1 【学科素养】系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论。（H）	
2. 能力目标	3.3 【科学素养】具有物理学科前沿研究的专业知识基础，理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学本质观。（M）	
3. 情感态度价值观目标		7.3 【反思研究】能在日常学习和实践过程中积累所学所思所想，运用创新思维和批判性思维，发现、分析和解决教育教学问题。（M）

### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	绪论	√			
		第一章 温度	√			√
		第二章 气体分子动理论的基本概念	√			√
	目标2	第三章 气体分子热运动的速率和能量的统计分布律	√			√
	目标3	第四章 气体内的输运过程	√			√
		第五章 热力学第一定律	√			√
		第六章 热力学第二定律	√			√

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第零章	标 题	<b>绪论（3学时）</b>	
	基本要求	1、了解热学的研究对象和研究方法以及热学在近代科学技术和日常生活中的应用；理解热运动与机械运动的区别，了解热力学系统的宏观描述和微观描述方法。 2、了解热学发展简史，认识生产力的发展与热学发展之间的关系。	
	教学方法	讲授法	
第一章	标 题	<b>温度（9学时）</b>	
	基本要求	1、掌握平衡态的概念以及平衡态的成立条件；理解热力学平衡与力学平衡之间的区别；能够区分平衡态与稳恒态。 2、理解从热力学第零定律引入温度的概念。掌握建立经验温标和理想气体温标的方法，其中着重介绍理想气体温标；理解经验温标对测量物质及测温属性的依赖性；了解热力学温标与理想气体温标的一致性，以便能够在本课程一开始就能使用热力学温标；了解几种常用的温度计。 3、在中学物理知识的基础上，复习气体的实验定律，建立理想气体模型；根据玻意耳定律、理想气体温标和阿佛伽德罗定律建立理想气体物态方程；通过例题加深对理想气体物态方程的认识。 4、初步认识和了解非理想气体的物态方程：范德瓦耳斯方程和昂内斯方程。	
	重点难点	重点：理想气体温标和理想气体物态方程。 难点：温标的建立。	
	教学方法	讲授法	
	第一节	平衡态 状态参量	热力学温标具有理论上的指导意义，正如共产主义理想。 江苏乃至地球的气候、环境宜居，应该热爱家乡，保护地球环境。
	第二节	温度	
	第三节	气体的物态方程	

第二章	标 题	气体分子动理论的基本概念 (6 学时)	
	基本要求	<p>1、了解物质的微观模型：三个基本观点。掌握几种常见的分子力简化模型及其对应的气体模型。</p> <p>2、从微观的角度理解气体压强的起因，掌握应用统计概念和统计方法导出理想气体压强公式和借助于理想气体物态方程导出气体分子平均平动动能公式；理解压强和温度的统计意义；理解宏观量与微观量平均值之间的联系；理解道尔顿分压定律的微观本质。</p> <p>3、从微观的角度理解范德瓦耳斯方程中两个修正项的由来；理解理想气体与真实气体的区别。</p>	
	重点难点	<p>重点：理想气体压强公式、气体分子平均平动动能公式（也即温度的统计表达式）。</p> <p>难点：气体微观模型及统计概念的建立。</p>	
	教学方法	讲授法	
	第一节	物质的微观模型	从分子论即分子假说的逐渐成功，逐渐被事实所验证，看到唯物主义科学信仰的伟大。
	第二节	理想气体的压强	
	第三节	温度的微观解释	
	第四节	分子力	
第五节	范德瓦耳斯气体的压强		
第三章	标 题	气体分子热运动的速率和能量的统计分布律 (9 学时)	
	基本要求	<p>1、理解分布律和分布函数的概念，引出麦克斯韦速度和速率的分布律，理解分布函数的物理意义和归一化条件。掌握麦克斯韦速率和速度分布函数的数学表达式及其中各因子的意义，理解分布曲线所含的物理意义；掌握运用麦克斯韦速率分布函数求出三种特征统计速率并理解其意义，熟记其表达式并比较它们之间的大小关系；运用麦克斯韦分布律求出给定区间范围内的分子数或分子数比率，其中会遇到误差函数，须掌握其数学表达式。</p> <p>2、掌握玻耳兹曼分布律；掌握重力场中微粒按高度的分布规律；熟练掌握等温大气压强公式。</p> <p>3、理解和掌握自由度的概念和能量按自由度均分定理。理解气体内能的微观意义，导出理想气体内能按分子运动自由度的表达式。了解经典的能量均分定理的局限性，了解转动和振动自由度对温度的依赖性；熟练掌握常温下几种刚性气体分子的平均能量、摩尔内能及定体摩尔热容表达式。</p>	
	重点难点	<p>重点：麦克斯韦分布律的意义及其应用；能量按自由度均分定理。</p> <p>难点：运用麦克斯韦分布律求解一些问题；经典的能量均分定理的局限性。</p>	
	教学方法	讲授法	
	第一节	气体分子的速率分布律	从分子速率的麦克斯韦分布看到人类群体内
第三节	玻耳兹曼分布律 重力场中微粒按高度的分布	某一时刻分配的不均性；从分子的能量均分	

	第四节	能量按自由度均分定理	定理看到人类社会长远分配的公平性。
第四章	标 题	气体内的输运过程 (3 学时)	
	基本要求	1、理解与掌握运用分子刚球模型引入分子平均碰撞频率及平均自由程的概念；重点掌握同种分子间的平均碰撞频率、平均自由程。对分子间平均相对速度大小不作严格推导。 2、掌握气体内黏性现象、热传导现象和扩散现象的宏观规律。	
	重点难点	重点：同种气体分子间的平均碰撞频率、平均自由程。 难点：分子间平均相对速度。	
	教学方法	讲授法	
	第一节	气体分子的平均自由程	
	第二节	输运过程的宏观规律	
第五章	标 题	热力学第一定律 (10 学时)	
	基本要求	1、理解准静态过程的概念，理解做功和传热是系统与外界交换能量的两种方式。 2、从焦耳热功当量实验引入物质内能的概念；理解做功和传热均与系统进行的过程有关，而内能是一个与过程无关的态函数；理解和熟练掌握热力学第一定律的数学表达式和物理意义。 3、理解和掌握物质的热容量、比热容、摩尔热容、焓、摩尔焓等物理量的概念；重点掌握定体、定压（摩尔）热容的导数计算公式。 4、了解焦耳-汤姆孙实验，理解真实气体的内能不但与温度有关，而且还与气体压强或体积有关；理解和掌握节流过程、焦汤节流系数的概念；比较理想气体与诸真实气体节流系数的差异。 5、掌握理想气体内能与焓的热力学计算公式；掌握理想气体摩尔热容的迈耶关系式。 6、将热力学第一定律熟练地应用于理想气体的等体、等压、等温、绝热和多方过程，计算其中的热、功、内能变化以及它们之间的相互转化问题，认识各个过程各自的特点。掌握理想气体绝热过程方程的三种不同形式；掌握多方过程的摩尔热容公式；理解其他四个过程实际上是多方过程的四个特例。 7、推导和掌握卡诺热机循环的效率公式，以及卡诺制冷机的制冷系数公式；了解汽油机的奥拓循环效率公式；能够运用热力学第一定律计算其他一些基本循环过程的效率。	
	重点难点	重点：理想气体内能变化、焓变的计算；热力学第一定律在理想气体具体过程中的应用；卡诺热机的效率、卡诺制冷机的制冷系数。 难点：循环过程效率的计算。	
	教学方法	讲授法	
	第一节	热力学过程	第一类永动机的失败批判了不劳而获的资产阶级思想，同时事件中也揭示了资本主
	第二节	功	

	第三节	热量	义的贪婪。 从能量守恒定律的建立、热机和制冷机的发明，看到了人类认识自然、改造自然、追求幸福的动力与能力，同时也看到人类的生产活动对于科技发展的巨大推动作用。
	第四节	热力学第一定律	
	第五节	热容 焓	
	第六节	气体的内能 焦耳-汤姆孙实验	
	第七节	热力学第一定律对理想气体的应用	
	第八节	循环过程和卡诺循环	
第六章	标 题	<b>热力学第二定律（8学时）</b>	
	基本要求	<p>1、理解与掌握热力学第二定律的开尔文表述和克劳修斯表述；论证两种表述的一致性；指出第二类永动机是不可能造成的。</p> <p>2、理解与掌握可逆过程、不可逆过程的概念；通过摩擦生热、热传导、气体自由膨胀、扩散现象等实例认识到与热现象有关的实际宏观过程的不可逆性；通过各种不可逆过程之间内在的联系认识到热力学第二定律的本质：自发的宏观热过程具有方向性（即不可逆性）；通过不可逆过程的共性理解可逆过程条件：准静态、无耗散。</p> <p>3、通过分析气体自由膨胀的微观过程引入微观状态数（即热力学概率）的概念，从而揭示了实际宏观过程不可逆的原因，进而阐明热力学第二定律的微观统计意义。</p> <p>4、掌握卡诺定理及其证明。理解热力学温标，突出其不依赖于任何测温物质，明确热力学温标与理想气体温标的一致性。</p> <p>5、由克劳修斯等式引出态函数熵；熟练掌握熵变（尤其是不可逆过程熵变）的计算方法和条件，深刻理解熵的态函数性质；熟记理想气体熵变公式。</p> <p>6、掌握熵增加原理的内容，理解它指明了孤立系统内部自发过程（不可逆过程）进行的方向。</p> <p>7、掌握熵与热力学概率的玻耳兹曼关系式——玻耳兹曼熵公式，理解熵的微观意义，理解熵是系统无序性的量度；理解熵增加原理与热力学第二定律的微观统计意义的等价性；明确玻耳兹曼统计熵与克劳修斯热力学熵的等价性。</p>	
	重点难点	<p>重点：热力学第二定律的两种表述；可逆过程条件；熵变的计算方法；理想气体熵变公式；熵增加原理；玻耳兹曼熵公式。</p> <p>难点：熵变的计算方法；熵的微观意义即玻耳兹曼熵公式。</p>	
	教学方法	讲授法	
	第一节	热力学第二定律	改造自然就是一个熵减少的过程，需要做功，这就揭示出只有劳动才能创造价值。
	第二节	热现象过程的不可逆性	
	第三节	热力学第二定律的统计意义	
第四节	卡诺定理		
第五节	热力学温标		

	第七节	熵	
	第八节	熵增加原理	
	第九节	熵与热力学概率	

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准（以标准分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	课堂出勤与表现（包括课堂笔记）	10	基本满勤，听课认真，积极做笔记，回答问题积极主动，回答问题基本正确，跟教师形成良好的互动。理解能力强，有物理思想，能提出建设性的意见或建议。有科学的世界观，有师范生基本素养，有求知欲望，有批判精神。	有少量无故缺勤现象，听课偶有不认真，笔记做得少，回答问题不够主动，回答问题不太正确，跟教师互动不多。提问不够积极，理解能力不够强，物理思想有欠缺，无建设性意见或建议。稍有师范生基本素养，有点求知欲望，无批判精神。	有较多无故缺勤现象，听课多有不认真，不做笔记，回答问题不主动，回答问题错误，跟教师无互动。理解能力一般，物理思想欠缺，无建设性意见或建议。欠缺师范生基本素养，无求知欲望，无批判精神。	有大量无故缺勤现象，上课做其他事，不做笔记，拒绝回答问题，大声喧哗，影响课堂秩序。理解能力差，无物理思想，观点低级或错误，显示出对于本专业的厌恶。无师范生基本素养，无求知欲望，无批判精神。
	习题作业	20	字迹工整，过程清晰完整，结论正确，无漏缺现象，方法有原创性和建设性。作业态度端正，无抄袭嫌疑。题后有小结，错题有订正。主动向教师请教，额外多做题。	字迹欠工整，过程欠清晰、欠完整，结论正确，无漏缺现象，但方法普通。作业态度尚端正，无抄袭嫌疑。题后无小结，错题无订正。不向教师请教，无额外做题。	字迹潦草，过程欠缺，思路不清晰，结论欠正确，存在漏缺现象，且方法普通。作业态度不够端正，勉强完成作业，存在抄袭嫌疑。	明显抄作业，或者无故大量不交作业。
	小论文	20	论文与热学教学内容联系紧密，水平较高，格式规范，内容丰富，具有原创性和启发性。物理原理清晰，推理缜密，语句通顺易懂，图表丰富，计算机软件使用熟练，实验探究成功，能有新的发现并能加以解释。具有探究精神，对于物理教育专业有显著的启发价值，值得发表或推广。	论文与热学教学内容联系不够紧密，水平一般，格式欠规范，内容简略，尚具有原创性和启发性。物理原理清晰，推理存在漏缺，语句不够通顺，图表欠丰富，少有计算机软件使用，无实验探究。创新不足，探究精神不足，对于物理教育专业意义不大，无发表或推广价值。	论文与热学教学内容联系不够紧密，水平低下，格式不规范，内容少，原创性不足，无启发性。思路不清晰，语句不够通顺，无图表，无计算机软件使用，无实验探究。无创新，无探究精神，对于物理教育专业无甚价值，更无发表或推广价值。	论文中存在大量的抄袭现象。
期末考试		50	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计（分）
	课堂出勤与表现（包括课堂笔记）%	习题作业 %	小论文%	期终考试%	
目标 1	3	50	30	60	50
目标 2	30	30	30	30	30
目标 3	40	20	40	10	20
合计（分）	10	20	20	50	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

李椿,章立源,钱尚武.热学（第三版）.北京:高等教育出版社,2015.

### 2.主要参考书

[1] 李洪芳.热学.北京:高等教育出版社,2001.

[2] 范宏昌.热学.北京:科学出版社,2003.

[3] 秦允豪.热学（第四版）.北京:高等教育出版社,2018.

[4] 赵凯华,罗蔚茵.热学（第二版）.北京:高等教育出版社,2005.

[5] 黄淑清,聂宜如,申先甲.热学教程（第三版）.北京:高等教育出版社,2011.

[6] 刘玉鑫.热学.北京:北京大学出版社,2016.

[7] 宋峰,常树人.热学习题分析与解答.北京:高等教育出版社,2010.

[8] 秦允豪.热学（第三版）习题思考题解题指导.北京:高等教育出版社,2012.

### 3. 其他学习资源

（1）本课程属于传统课程，在各综合性大学和师范院校的网站上有或《热学》精品课程资源可供免费在线观看和下载，同学们可自行百度。此外，在国家精品课程网站上有本课程资源（例如兰州大学高崇伊老师的热学课程）可供在线观看和下载。另外，本院邵云老师的精品课件也可供学习参考。

（2）知网上相关文章及邵云老师文章。

制定者：邵云，苏欢欢

课程负责人：邵云

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月

# 《电磁学（双语）》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00903045	课程类型	专业必修课程
课程名称（中文）	电磁学		
课程名称（英文）	Electromagnetism		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	4	总学时	64
理论学时	64	实践学时	0
线上学时	0	先修课程	高等数学、大学英语、力学
任课教师	石远美、闫海涛	开课学院	电工学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

电磁学课程是物理学专业学生的一门重要的基础理论课，它是经典物理的重要组成部分，与近代物理的许多领域有着密切的联系，因此课程的目的就是让学生为后继课程的学习打下坚实的物理基础，提高学生的科学素养，开阔思路，激发其探索和创新精神，增强学生自我更新知识的能力，以适应飞速发展的科技时代的种种要求。另外，因为有高中相关知识的铺垫，本课程内容相对浅显易懂，比较适合采用双语教学。学生接受双语教育，有利于开拓学生的视野，有利于培养具有创新能力的优秀人才。

本课程与毕业要求中的“掌握物理学学科的基本知识、基本原理和基本技能，及相关数学知识”、“掌握从事物理教学和研究工作所必需的外语知识”、“具有较为宽阔的人文科学、社会科学和自然科学等方面的知识素养”、“能够阅读本专业的外文教材和相关文献”等有密切的对应关系；与毕业要求中的“初步掌握反思和批判性思维方法，具有一定创新意识和职业发展学习能力”、“了解人类文明发展、中国优秀传统文化，具备一定的国际视野”等有中度的对应关系。

## 三、课程目标（根据课程特点和对毕业要求的贡献，确定课程目标，制作支持矩阵图）

具体课程目标如下：

**目标 1：**全面地系统地掌握电磁运动的基本现象、基本概念和基本规律；具有一定的分析和解决电磁问题的能力；为后继课程奠定必要的基础。了解电磁学发展史上某些重大发现和发明过程中的物理思想和实验方法；了解电磁学的发展与其它学科的关系。掌握电磁学方面基本的专业英语词汇及相关英语语法。

**目标 2：**具有分析、处理与讲授中学物理中电磁学部分知识的能力。在课堂教学、演示实验、习题课和课外作业等各个教学环节中培养学生自学、观察和独立思考的能力。能够熟练运用微积分等数学知识求解相关电磁学习题，并解释一些日常生活中的电磁现象。结合电磁学实验，培养一定的科学思维和研究能力。通过双语教学，培养学生一定的专业文献阅读和表达能力。

**目标 3：**培养学生科学的世界观与方法论，为将来从事科研、教学工作打下坚实的思想意识基础。培养学生对未知的物理世界的求知欲望和探究、批判精神。

**目标 4：**通过小组合作、主题研究与演讲等活动，让学生加强沟通与合作，提高团队合作意识；提

升外语知识水平，培养国际化意识。

课程目标	毕业要求 3.1	毕业要求 7.2
目标 1	系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论。(H)	
目标 2	系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论。(H)	
目标 3		了解教师专业素养的核心内容，了解教师专业发展的阶段与途径，了解教师专业发展的影响因素，熟悉教师专业发展规划的一般方法。(M)
目标 4		了解教师专业素养的核心内容，了解教师专业发展的阶段与途径，了解教师专业发展的影响因素，熟悉教师专业发展规划的一般方法。(M)

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	绪论	√			√
		第一章静电场的基本规律	√			√
		第二章有导体时的静电场	√			√
		第三章静电场中的电介质	√			√
2	目标2	第四章恒定电流和电路	√			√
		第五章恒定电流的磁场	√			√
		第六章电磁感应与暂态过程	√			√
3	目标3	第七章顺磁质	√			√
4	目标4	第九章时变电磁场和电磁波	√			√

#### 五、教学内容及要求

章节分布	教学内容与学时分配	课程思政提要
绪论	电磁学的研究内容和方法；电磁学的发展简史。	
第一章 标题	静电场的基本规律	

	基本要求	<p>1、掌握库仑定律、场强、高斯定理、电势等物理量的定义和相关公式。</p> <p>2、能识记物质的电结构、电荷的量子化、电荷守恒定律等基本概念。</p> <p>3、能简单应用点电荷的场强公式，和叠加原理，并根据叠加原理计算点电荷系和连续分布带电体的场强分布；</p> <p>4、利用点电荷的电势公式和叠加原理计算带电体系的电势分布；利用场强积分法计算电势分布。</p> <p>5、能进行电场力和电场力作功的计算、利用场强和电势梯度的关系计算场强分布；</p> <p>6、能综合应用高斯定理、利用高斯定理计算场强和电势分布，能进行电势能和静电力的功的计算。</p>
	重点难点	<p>重点：点电荷系和连续分布带电体的场强分布；利用高斯定理计算场强和电势分布</p> <p>难点：场强和电势梯度的关系计算场强分布</p>
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等
	第一节	电荷 Electric charge
	第二节	库仑定律 Coulomb's law
	第三节	静电场 Electric field
	第四节	高斯定理 Gauss's theorem
	第五节	电场线 Lines of force of electric field
	第六节	电势 Electric potential
		<p>1、通过点电荷模型的认识，培养学生的创新精神；</p> <p>2、通过库仑定律的理解，使学生认识到实验对物理学和科学发展的重要性；3、通过对电场性质的教学，培养学生的科学思维能力和创新精神。</p>
第二章	标 题	<b>有导体时的静电场</b>
	基本要求	<p>1、识记导体的电结构。</p> <p>2、领会导体的静电平衡条件及性质、电容器电容的计算。</p> <p>3、会简单分析空腔导体的电荷分布与场分布；电容器储能的计算、电压、电量、电容之间的关系；</p> <p>4、电容器串、并联的计算。综合计算电容变化时功能关系。</p>
	重点难点	<p>重点：静电平衡条件和性质</p> <p>难点：电场能的理解与计算</p>
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等
	第一节	静电场中的导体 Conductors in electrostatic field
	第二节	封闭金属壳内外的静电场 Field of confining conductor shells
		<p>1、通过对静电感应、静电平衡的认识，激发学生的创新思维；2、通过对电容器和电场能的认识，培养他们在解决实际问题时勇于探索、敢于创新的精神。</p>

	第三节	电容器及其电容 Condenser and its capacity	
	第四节	带电体系的静电能 Electrostatic energy of charged bodies	
第三章	标 题	<b>静电场中的电介质</b>	
	基本要求	<p>1、识记电介质的电结构及极化现象。</p> <p>2、领会有极分子与无极分子、电介质对电容的影响、体极化电荷密度和面极化电荷密度的表示式、电位移矢量及其与场强的关系。</p> <p>3、简明计算有介质时高斯定理的应用；电场能量和能量密度。</p> <p>4、综合计算有电介质时场强分布和电势分布；电容变化时功能关系。</p>	
	重点难点	<p>重点：电位移矢量；有介质时高斯定理</p> <p>难点：有电介质时场强分布和电势分布的计算</p>	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	前言 Preface	<p>1、通过对电介质极化的认识，激发学生的创新思维；2、通过对有介质高斯定理和真空高斯定理的对比，培养他们在解决实际问题时勇于探索、敢于创新的精神。</p>
	第二节	偶极子 Electric dipoles	
	第三节	电介质的极化 Polarization of Dielectrics	
	第四节	极化电荷 Polarized charges	
	第五节	有电介质时的高斯定理 Gauss's theorem in dielectrics	
	第六节	有电介质时的静电场方程 Equations of electrostatic field in dielectrics	
第七节	电场的能量 Energy of electric field		
第四章	标 题	<b>恒定电流和电路</b>	
	基本要求	<p>1、识记稳恒条件、电阻的计算公式。领会电流密度的概念及其与场强、电阻率的关系；电源的电动势与非静电场强的关系；静电场与稳恒电场的异同。</p> <p>2、简明应用欧姆定律、闭合电路欧姆定律和一段含源电路欧姆定律解决简单电路中的电流、电压、电功等计算问题；用基尔霍夫定律解复杂电路问题。</p>	
	重点难点	<p>重点：闭合电路欧姆定律</p> <p>难点：非静电力和电动势；复杂电路</p>	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	

	第一节	恒定电流 Steady current	1、强调科学研究的严谨性和准确性；2、通过对电动势和非静电力的理解，引导学生理解物理概念的精确定义和分类方法，培养他们在学习和研究中严谨的科学态度和严格的科学作风。
	第二节	直流电路 Direct current circuit	
	第三节	欧姆定律和焦耳定律 Ohm's law and Joule's law	
	第四节	电源和电动势 Source and electromotive force	
	第五节	基尔霍夫方程组 Kirchoff's equations	
第五章	标题	恒定电流的磁场	
	基本要求	<p>1、识记安培分子电流概念、电流元。</p> <p>2、领会磁场的高斯定理，磁感线的性质；直流电动机、磁电式电流计、回旋加速器、荷质比测量原理；霍尔效应及其经典理论解释。</p> <p>3、简明应用毕奥—萨伐尔定律和叠加原理计算载流回路的磁场分布；载流平面线圈的磁矩及其在均匀磁场中的受力计算；带电粒子在磁场中的受力和运动方程。</p> <p>4、综合应用安培环路定理计算磁场分布；磁场分布和闭合回路的磁通量的计算。</p>	
	重点难点	<p>重点：毕奥—萨伐尔定律和叠加原理计算磁场；应用安培环路定理计算磁场；安培力与安培力矩；洛伦兹力</p> <p>难点：安培力矩；应用安培环路定理计算磁场分布</p>	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	磁现象及其与电现象的联系 The relationship between magnetic and electric phenomena	1、了解人类文明发展、中国传统文化，培养学生的国际视野和对中华璀璨文明的自豪感；2、通过毕奥—萨伐尔定律的理解，使学生认识到实验对物理学和科学发展的重要性；3、通过对磁场性质的教学，培养学生的科学思维能力和创新精神。
	第二节	毕奥—萨伐尔定律 Biot-Savart's law	
	第三节	磁场的高斯定理 Gauss's theorem of magnetic field	
	第四节	安培环路定理 Ampere's circulation theorem	
第五节	带电粒子在电磁场中的运动 The motion of charged particles in electromagnetic field		
第六节	磁场对载流导体的作用 Forces on conductors carrying currents		

	第七节	用磁矩表示载流线圈的磁场，磁偶极子 Magnetic dipole	
第六章	标题	电磁感应与暂态过程	
	基本要求	<p>1、识记电磁感应现象、自感现象、互感现象、涡流及涡流损失。</p> <p>2、领会楞次定律的意义和应用、交流发电机、电子感应加速器的工作原理、灵敏电流计的工作原理、动生电动势和感生电动势的机制。</p> <p>3、用法拉第电磁感应定律计算闭合回路中的感应电动势、感应电流；计算直导线在磁场中运动时的感应电动势；会做自感系数和互感系数的计算。</p> <p>4、综合进行两线圈间的互感与各自的自感间的关系的计算；动生和感生都存在时的感应电动势的计算；R-L 电路和 R-C 电路的暂态过程中，电流、电压、电量的计算。</p>	
	重点难点	<p>重点：法拉第电磁感应定律</p> <p>难点：感生电场；暂态过程的理解与计算</p>	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	电磁感应 Electromagnetic induction	<p>1、引导学生思考辩证思维在科学发展中的重要作用；</p> <p>2、通过法拉第电磁感应定律的认识，提高学生的抽象思维能力，让他们认识到物理学、数学等自然科学的美；</p> <p>3、理解电和磁的整体性。</p>
	第二节	楞次定律 Lenz's law	
	第三节	动生电动势 Motional electromotive force	
	第四节	感生电动势和感生电场 Induced emf and induced electric field	
	第五节	自感 Self-inductance	
	第六节	互感 Mutual inductance	
	第七节	涡电流 Eddy current	
	第八节	RL 电路和的暂态过程 Transient process of RL circuit	
第九节	RC 电路的暂态过程 Transient process of RC circuit		
第十节	RLC 电路的暂态过程 Transient process of RLC circuit		
第十一节	磁能 Magnetic energy		
第七章	标题	顺磁质	

	基本要求	1、识记分子电流与分子磁矩、顺磁质与抗磁质的特性、磁畴。 2、领会磁化强度的定义及其与磁化电流的关系；磁化率、磁导率的定义及相互关系；铁磁质的磁化特性及分类、应用、铁磁质的磁滞回线与磁滞损失。 3、简单计算有磁介质时磁感应强度（对称性形）；永磁棒或永磁环内磁场分布。
	重点难点	重点：磁化强度的定义及其与磁化电流的关系；铁磁质的磁滞回线 难点：铁磁质的磁化特性及分类、应用、铁磁质的磁滞回线
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等
	第一节	磁介质存在时静磁场的基本规律 The basic laws of magnetostatic field with magnetic materials
	第二节	顺磁性和抗磁性 Paramagnetism and diamagnetism
	第三节	铁磁性和铁磁质 Ferromagnetism and ferromagnetic materials
	第五节	磁路及其计算 Magnetic currents and calculations
	第六节	磁场的能量 Magnetic energy of magnetic field
		1、强调科学研究的道德要求和学术诚信的重要性； 2、引导学生了解科学研究的伦理规范，如数据的真实性和准确性、引用他人成果的正确方式等，培养他们遵守学术规范、诚实守信的科研态度。
第九章	标题	<b>时变电磁场和电磁波</b>
	基本要求	1、识记涡旋电场和位移电流假说、电磁能流密度的定义和意义。 2、领会位移电流与传导电流的异同、简谐平面电磁波的性质、光的电磁本性。 3、会简单计算位移电流密度。
	重点难点	重点：涡旋电场和位移电流假说 难点：位移电流与传导电流的异同；电磁能流密度的意义
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等
	第一节	位移电流与麦克斯韦方程组 Displacement current and Maxwell equations
	第二节	平面电磁波 Plane electromagnetic wave
	第三节	电磁场的能量密度和能流密度 The energy density and energy flux density of electromagnetic field
		1、通过位移电流假说的诞生培养学生的创新能力；2、探讨电磁波、电磁辐射在科学领域的应用。培养他们的社会责任感和可持续发展意识。

	第四节	电偶极辐射与赫兹实验 Electric dipole radiation and Hertz's experiment	
--	-----	---	--

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评价标准			
			优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
过程性考核	习题作业 (A)	20	作业无错误，对概念、规律等一般性知识掌握程度佳。运用数理分析处理相关内容的能力强；作业中展现出学生很强的知识综合能力。	作业错误少，对概念、规律等一般性知识掌握程度较好。运用数理分析处理相关内容的能力较强；作业中展现出学生较强的知识综合能力。	作业错误较多，对概念、规律等一般性知识掌握程度尚可。运用数理分析处理相关内容的能力尚可；作业中展现出学生的知识综合能力尚可。	作业错误多，对概念、规律等一般性知识掌握程度欠佳。运用数理分析处理相关内容的能力欠佳；作业中难以展现出学生知识综合能力。
	平时表现 (B)	10	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于98%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度95%以上； (3) 积极有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于96%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度85-95%； (3) 较积极有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于92%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度70-84%； (3) 较少有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）低于92%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度低于70%； (3) 很少有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。
	阶段测验 (C)	20	每次测验得分			
期末考试 (D)		50	考试得分			

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计 (分)
	习题作业 (A) %	平时表现 (B) %	阶段测验 (C) %	期末考试 (D) %	
目标 1	10	20	30	30	25
目标 2	10	30	50	60	45

目标 3	40	30	20	0	15
目标 4	40	20	0	10	15
合计	20	10	20	50	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材 Textbook

梁灿彬, 等. 《电磁学》. 北京: 高等教育出版社, 2004 年 5 月第 2 版

### 2. 主要参考书 Main reference books

- [1] 李成金 英文版《电磁学》 东北大学出版社, 2004 年第 1 版
- [2] 赵凯华, 陈熙谋. 《电磁学》上、下册. 北京: 高等教育出版社, 1985.6 第 2 版.
- [3] 赵凯华, 陈熙谋. 《电磁学》(新概念物理教程). 北京: 高等教育出版社, 2003.4 第 2 版.
- [4] 贾起民, 等. 《电磁学》. 北京: 高等教育出版社, 2001.1 第 2 版.
- [5] 胡友秋, 等. 《电磁学》. 北京: 高等教育出版社, 1994.5 第 2 版.
- [6] 徐游. 《电磁学》. 北京: 科学出版社, 2004.4 第 2 版.
- [7] [美] 珀塞尔. 《电磁学》(佰克利物理学教程) 第二卷. 北京: 科学出版社, 1979.6 第 1 版.
- [8] [美] 《西尔斯物理学》(下册). 北京: 机械工业出版社, 2005.3 第 1 版.
- [9] [美] 《Lectures on Physics Volume II》. 北京: 世界图书出版公司, 2004 第 1 版.
- [10] 张三慧. 《电磁学》. 北京: 清华大学出版社, 1999.12 第 2 版.

### 3. 其他学习资源

B 站、MOOC 等平台关于《电磁学》课程方面的授课和学习资料。

制定者: 石远美、闫海涛

课程负责人: 石远美

专业负责人: 闫海涛

教学院长: 吴海勇

2023 年 11 月 20 日

# 《理论力学》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00205578	课程类型	专业必修课
课程名称（中文）	理论力学		
课程名称（英文）	Theoretical Mechanics		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	3	总学时	48
理论学时	48	实践学时	
线上学时		先修课程	高等数学（包括常微分方程基础）、线性代数、力学
任课教师	邵云, 王海军	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

### （一）课程的性质

1. 本课程是本科物理学（师范）专业的专业必修课程，也是该专业的一门核心课程，它是在普通物理力学课程的基础上，运用高等数学工具对宏观机械运动的普遍规律进行更深入的研究。本课程也是学生接触到的第一门理论物理课程，与普通物理力学相比，它的推理更严密，理论性更强，处理问题也更加规范。通过本课程的学习，可使学生受到理论物理研究方法方面的初步训练，有助于对学生逻辑推理能力、抽象思维能力和运用高等数学知识解决力学问题能力的培养，同时为后续的理论物理课程打下思想与方法基础。此外，力学是中学物理最重要的内容之一，本课程的学习将会对物理师范生将来所从事的中学物理教学工作产生深远的影响。

2. 本课程的先修课程为：普通物理学·力学、高等数学（包括常微分方程基础）、线性代数。本课程一般宜在第三或第四学期开设，为周一学期。

### （二）设计理念与开发思路

#### 1. 以物理师范专业本科生的培养目标设计课程

物理师范专业本科生的培养目标为：培养适应新时代基础教育改革发展需求，具备良好的思想品质，高尚的师德风貌，深厚的教育情怀，扎实的物理专业技能，良好的职业素养，能够在中学从事教育教学工作的高素质物理教育人才。

结合培养目标，本课程以牛顿运动定律为基础，以高等数学等为工具，通过严密的逻辑推理，深入地阐述了宏观物体机械运动的基本概念和基本规律。通过教学应使学生达到：一、对宏观机械运动的基本概念、基本规律有较全面深入的认识，能系统地掌握处理一般力学问题的惯常方法，培养严密的逻辑思维、抽象思维能力，为学习后续的理论物理课程在理念和方法上打下良好的基础；二、深刻认识到数学和物理的密切联系，提高运用数学工具分析、解决物理问题的能力；三、在熟练掌握本课程理论知识的基础上，能够分析解决一些生产、生活中的力学问题，并能深入浅出地分析中学物理教材中的有关力

学问题。此外，在教学过程中，还应加强对学生学习兴趣及物理学科核心素养的培养，这将有利于师范生未来及终生的学习，以及终生所从事的物理教学事业或其他相关工作。

## 2. 以毕业要求以及《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》开发课程

尊重物理专业知识体系的认知脉络，夯实专业基础，着眼于学生的可持续学习与发展。为此，在教学过程中应强调基础知识的理解与掌握，在为学生布置充分的课后习题作业的同时，教师应加强与学生的及时沟通，给学生及时地答疑解惑，保持其学习兴趣与动力；努力尝试多种考查方式，充分利用学生的闲暇时间，激发其学习潜能与兴趣；严把考试关，保证培养质量。

理论力学是学生接触到的第一门理论物理课程，与普通物理力学相比，它在理论上和解决问题的方法上都有较大的提升，因此在教学过程中应遵循循序渐进的原则：选择难度合适的典型题目讲解和布置作业，并及时反馈；多辅以图片、视频教学以降低本课程的抽象感；等等。另外，应重点讲授与后续课程或中学物理有关联的内容。

### 三、课程目标（根据课程特点和对毕业要求的贡献，确定课程目标，制作支持矩阵图）

#### 1. 认知目标

对经典力学（包括牛顿力学、分析力学）的理论体系、内容、方法有较为全面的掌握。详见下文教学内容与要求。

#### 2. 能力目标

2-1 系统地掌握处理一般力学问题的惯常方法，培养严密的逻辑思维和抽象思维能力。

2-2 能够运用所学知识求解相关力学学习题，提高运用数学工具分析、解决物理问题的能力。

2-3 能够分析解决更多生产、生活实际中的力学问题；能够深入浅出地分析中学物理教材中的有关力学问题。

#### 3. 情感态度价值观目标

3-1 了解力学的发展历史及其对人类社会的巨大贡献。

3-2 培养科学的世界观和方法论，培养严谨的科学态度和严密的物理逻辑思维能力，为后续课程及将来的工作和研究打下良好的素质基础。

3-3 提高专业认同感，热爱基础物理教育事业，增强学生终生从教的信念、信心与责任感。

3-4 培养学生对未知的物理世界的求知欲望和探究、批判精神。

课程目标	毕业要求 3	毕业要求 7
1. 认知目标	3.1 【学科素养】系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论。（H）	
2. 能力目标	3.3 【科学素养】具有物理学科前沿研究的专业知识基础，理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学本质观。（H）	
3. 情感态度价值观目标		7.3 【反思研究】能在日常学习和实践过程中积累所学所思所想，运用创新思维和批判性思维，发现、分

		析和解决教育教学问题。(M)
--	--	----------------

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	第一章 质点力学	√			√
		第二章 质点组力学	√			√
	目标2	第三章 刚体力学	√			√
	目标3	第四章 转动参照系	√			√
	第五章 分析力学	√			√	

#### 五、教学内容及要求

章节分布	教学内容与学时分配	课程思政提要	
	<b>质点力学（16学时）</b>		
标题			
基本要求	1、掌握在直角坐标系、平面极坐标系、自然坐标系表示质点速度、加速度及牛顿第二定律分量方程的方法；掌握轨迹曲率半径的几种求法。 2、掌握平动参照系的伽利略变换并应用于实际；掌握功在不同坐标系的计算方法以及判断保守力的方法；掌握质点、质点系的动量、角动量、动能、势能、机械能的概念及相应的定理内容。 3、掌握在平方反比引力场下质点轨道的分类及相关特征。		
重点难点	掌握在直角坐标系、平面极坐标系、平面自然坐标系建立质点动力学微分方程（组）并进行求解的方法；掌握比耐公式的具体应用及椭圆轨道有关参量的表达式。		
教学方法	讲授法		
第一章	第一节	运动的描述方法	从太阳系有心力看任何组织都需要有一个核心领袖，否则组织就会分崩离析。
	第二节	速度、加速度的分量表示	
	第三节	平动参照系	
	第四节	质点运动定律	
	第五节	质点运动微分方程	
	第六节	非惯性系动力学（一）	
	第七节	功与能	
	第八节	质点动力学的基本定理与基本守恒定律	
	第九节	有心力	
第二章	<b>质点组力学（8学时）</b>		
标题			

	基本要求	1、掌握质点组在基本惯性系、质心系中基本定律的形式；掌握质点组在基本惯性系、质心系中角动量之间的关系，以及外力矩之间的关系和动能之间的关系，并理解这种“叠加”关系的本质。 2、掌握在两体问题中引入折合质量描述相对运动的方法；掌握并理解两体运动动能、功、动能定理、相对运动动力学方程的折合质量表示法；理解内力、质心系中惯性力的作用特点。
	重点难点	掌握运用质点组的基本定理求解一些相关的力学问题；熟练运用变质量物体动力学方程求解一些变质量的力学问题。
	教学方法	讲授法
	第一节	质点组
	第二节	动量定理与动量守恒律
	第三节	动量矩定理与动量矩守恒
	第四节	动能定理与机械能守恒
	第五节	两体问题
	第六节	质心坐标系与实验室坐标系
	第七节	变质量物体的运动
		从变质量运动中的火箭运动谈我国航天技术振奋人心的快速发展。
第三章	标题	<b>刚体力学（12学时）</b>
	基本要求	1、掌握刚体运动的描述，欧拉角的几何图像；共点、共面、空间力系的简化办法；刚体作一般运动的动力学方程；平面力系作用下刚体静力平衡的一、二、三矩式判据及条件。 2、熟练掌握惯量张量中各系数的定义及计算方法；运用惯量张量来表示定点转动刚体的角动量、动能、轴转动惯量；在惯量主轴本体坐标系下诸物理量的表达式与具体计算；均质对称刚体惯量主轴的几种判别方法；求解刚体平面运动问题的一般思路。 3、理解刚体的有限转动不是矢量；本体坐标系位置就代表作定点转动刚体的空间位置，而本体坐标系位置又是由三个欧拉角所代表；选择本体坐标系的原因以及惯量主轴本体坐标系的优势；惯量椭球的由来及其价值；描述刚体定点转动的欧拉动力学方程与欧拉运动学方程的衔接，即求解刚体定点转动问题的一般思路。
	重点难点	刚体的定点转动相关。
	教学方法	讲授法
	第一节	刚体运动的描述
	第二节	角速度矢量
	第三节	欧勒角
第四节	刚体运动方程与平衡方程	
第五节	转动惯量	
		从刚体力学联想到我国工程力学的长足发展和大基建的国家工程。

第四章	标 题	转动参照系（4学时）		
	基本要求	理解科氏加速度的概念及其产生原因；掌握各种惯性力的存在条件和计算公式。		
	重点难点	利用非惯性参考系中质点的动力学方程求解一些具体问题，如地球转动参考系中地面附近质点的运动问题。		
	教学方法	讲授法		
	第三节	非惯性系动力学（二）	从季风谈全球大气的一体性及大气保护。	
	第四节	地球自转所产生的影响		
第五章	标 题	分析力学（8学时）		
	基本要求	1、理解分析力学的特点、本质，及其与牛顿力学的差别；理解和掌握约束的概念以及各种分类；理解与掌握广义坐标的概念及选择的多样性；理解和掌握自由度（数）的概念，认识到自由度数可能会小于广义坐标数的原因；理解虚位移、虚功的实质；掌握虚位移与实位移的区别与联系；掌握广义力的计算式；理解虚功原理就相当于在广义坐标系下系统（看作质点）的受力为零——诸广义力（看作分量）为零。 2、掌握广义速度、广义动量、拉格朗日力的概念；理解拉格朗日函数作为广义能量的概念和特性函数的意义；理解虚功原理和拉氏方程的使用前提是完整约束和理想约束。		
	重点难点	熟练掌握虚功的具体计算方法和表示形式；熟练掌握虚功原理的具体内容，并应用于具体静力学问题的求解；熟练掌握将系统动能、势能、拉格朗日函数用广义坐标、广义速度来表示的方法；熟练掌握基本形式的拉格朗日方程和保守力系下的拉格朗日方程，并应用于具体动力学问题的求解。		
	教学方法	讲授法		
	第一节	约束与广义坐标	从分析力学看到人类智慧的进步和生产的发展。	
	第二节	虚功原理		
第三节	拉格朗日方程			

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准（以标准分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	课堂出勤与表现（包括课堂笔记）	10	基本满勤，听课认真，积极做笔记，回答问题积极主动，回答问题基本正确，跟教师形成良好的互动。理解能力强，有物理思想，能提出建设性的意见或建	有少量无故缺勤现象，听课偶有不认真，笔记做得少，回答问题不够主动，回答问题不太正确，跟教师互动不多。提问不够积极，理解能力不够强，物理思	有较多无故缺勤现象，听课多有不认真，不做笔记，回答问题不主动，回答问题错误，跟教师无互动。理解能力一般，物理思想欠缺，无建设性意见或建议。	有大量无故缺勤现象，上课做其他事，不做笔记，拒绝回答问题，大声喧哗，影响课堂秩序。理解能力差，无物理思想，观点低级或错误，显示出对于本专业

			议。有科学的世界观，有师范生基本素养，有求知欲望，有批判精神。	想有欠缺，无建设性意见或建议。稍有师范生基本素养，有点求知欲望，无批判精神。	欠缺师范生基本素养，无求知欲望，无批判精神。	的厌恶。无师范生基本素养，无求知欲望，无批判精神。
	习题作业	20	字迹工整，过程清晰完整，结论正确，无漏缺现象，方法有原创性和建设性。作业态度端正，无抄袭嫌疑。题后有小结，错题有订正。主动向教师请教，额外多做题。	字迹欠工整，过程欠清晰、欠完整，结论正确，无漏缺现象，但方法普通。作业态度尚端正，无抄袭嫌疑。题后无小结，错题无订正。不向教师请教，无额外做题。	字迹潦草，过程欠缺，思路不清晰，结论欠正确，存在漏缺现象，且方法普通。作业态度不够端正，勉强完成作业，存在抄袭嫌疑。	明显抄作业，或者无故大量不交作业。
	小论文	20	论文与理论力学教学内容联系紧密，水平较高，格式规范，内容丰富，具有原创性和启发性。物理原理清晰，推理缜密，语句通顺易懂，图表丰富，计算机软件使用熟练，实验探究成功，能有新的发现并能加以解释。具有探究精神，对于物理教育专业有显著的启发价值，值得发表或推广。	论文与理论力学教学内容联系不够紧密，水平一般，格式欠规范，内容简略，尚具有原创性和启发性。物理原理清晰，推理存在漏缺，语句不够通顺，图表欠丰富，少有计算机软件使用，无实验探究。创新不足，探究精神不足，对于物理教育专业意义不大，无发表或推广价值。	论文与理论力学教学内容联系不够紧密，水平低下，格式不规范，内容少，原创性不足，无启发性。思路不清晰，语句不够通顺，无图表，无计算机软件使用，无实验探究。无创新，无探究精神，对于物理教育专业无甚价值，更无发表或推广价值。	论文中存在大量的抄袭现象。
	期终考试	50	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计（分）
	课堂出勤与表现（包括课堂笔记）%	习题作业 %	小论文%	期终考试%	
目标 1	30	50	30	60	50
目标 2	30	30	30	30	30
目标 3	40	20	40	10	20
合计（分）	10	20	20	50	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写

出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

周衍柏.理论力学教程（第 4 版）.北京:高等教育出版社,2018.

### 2. 主要参考书

[1] 梁昆淼. 力学（上、下册）（第 3 版）. 北京:高教出版社, 2009.

[2] 朱照宣. 理论力学. 北京:北京大学出版社, 1982.

[3] 苏云荪. 理论力学. 北京:高等教育出版社, 1990.

[4] 肖士珣. 理论力学简明教程. 高等教育出版社, 1983.

[5] 卢圣治. 理论力学基本教程. 北京:北师大出版社, 2004.

[6] 张汉壮. 力学（第 3 版）. 高教出版社, 2015.

[7] 管靖, 杨晓荣, 涂展春. 理论力学教程（第 3 版）学习指导书. 北京:高等教育出版社, 2012.

### 3. 其他学习资源

（1）本课程属于传统课程，在各综合性大学和师范院校的网站和国家精品课程网站上或有《理论力学》精品课程资源可供在线观看和下载，例如哈尔滨工业大学物理学院制作的理论力学 mooc 课程：

<https://www.icourse163.org/course/HIT-1206323802> 或者 <https://www.bilibili.com/video/BV1xJ411s78q?p=1>，

等等。此外，本院邵云老师的精品课件及部分视频素材也可供学习参考。

（2）知网上的相关文章及邵云老师撰写的相关文章，等等。

制定者：邵云，王海军

课程负责人：邵云

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月

# 《光学》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	905049	课程类型	专业课
课程名称（中文）	光学		
课程名称（英文）	Optics		
面向专业	物理学师范		
学 分	3	总学时	48
理论学时	48	实践学时	0
线上学时	48（计划外）	先修课程	高等数学、力学、电磁学
任课教师	李洪敬、张颖颖	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

### （一）课程的性质

光学是自然科学中发展最早的学科之一，它与人类生活密不可分，与自然科学的发展密切相关。光学是一门古老的学科，又是一门正在蓬勃发展的学科。它是研究光的本性、光的产生、传播接收及其与物质相互作用基本规律的基础科学。

本课程是物理学专业的一门专业核心课程，主要讲授几何光学、波动光学和量子光学等方面的基础理论、基本方法和典型光学系统的实例和应用。通过对本门课程的教学，应使学生系统地掌握光学的基本原理和基本知识，培养学生分析问题、解决问题的能力，还通过对光学领域前沿科学技术的介绍，激发学生的求知欲。本课程宜在《高等数学》、《电磁学》课程之后开设，为后续《原子物理学》《量子力学》《信息光学》课程打下坚实的基础。

### （二）设计理念与开发思路

结合培养目标，本课程通过课堂教学，系统阐述光学的基本概念、理论及研究方法，逐步培养学生物理思维能力（即观察和实验，进而抽象、概括物理本质，以及运用数学知识解决物理问题等方面的能力），使他们在较短的时间内对光学课程的内容有一个尽可能整体的理解，从总体上把握现代科学技术的潮流。通过多样化的教学手段和合作学习方式，加强学生学习兴趣、合作意识及物理学科核心素养的培养。

## 三、课程目标

具体课程目标如下：

**目标 1：**了解光学研究内容和发展历史；了解光学研究方法以及和其他学科的关系；知道几何光学中的一些基本概念和规律；理解简单光学原理在光学仪器中的应用；理解有关干涉、衍射、偏振等现象的一些基本原理和规律，理解光的波动本性；了解光与物质相互作用的典型现象；知道光的量子性，了解现代光学发展的新趋势及新成就。具有运用数理分析处理相关实际问题的能力；具有一定的光学知识

综合应用能力。

**目标 2:** 在线上学习、主题讨论、课堂交流等环节中, 思维活跃, 具有一定的问题意识和创新能力, 具有初步的批判性逻辑思维和反思意识, 并表现出较强的主动发展意愿与职业发展能力。

**目标 3:** 在同伴讨论、小组合作、主题汇报等学习活动中, 积极主动, 具备一定的倾听与表达能力; 能够积极参与团队的合作学习和主题任务, 并展现出较强的团队意识和协作精神。

课程目标	毕业要求 3	毕业要求 7	毕业要求 8
目标 1	【学科素养】: 掌握扎实的物理学科基本知识、基本理论和基本技能, 能综合理解物理学科的知识体系、基本思想、方法及其独特性。明确物理学与其他学科的关联, 具有一定的学科交叉融合的能力, 理解物理学科与社会实践的相互关联与作用, 具备一定的学习科学相关知识。(H)		
目标 2		【学会反思】: 养成终身学习习惯, 具有专业发展的意识与能力。了解国内外基础教育物理学科教育教学改革发展动态, 依据时代和教育发展需求, 进行学习和职业生涯规划。初步掌握反思方法和技能, 具备一定的创新思维和批判性思维, 学会发现、分析和解决教育教学问题。(M)	
目标 3			【沟通合作】: 理解学习共同体的重要性, 理解团队合作的意义, 具有团队协作精神, 掌握沟通合作技巧, 具备良好的沟通能力, 在理论学习与实践中实施团队协作。(M)

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	第一章 光的干涉	√	√		√
		第二章 光的衍射	√	√		√
		第三章 几何光学的基本原理	√	√		√
		第四章 光学仪器	√	√		√
		第五章 光的偏振	√	√		√

		第六章 光的吸收、散射和色散	√	√		√
		第七章 光的量子性	√	√		√
2	目标2	第一章 光的干涉	√	√		
		第二章 光的衍射	√	√		
		第三章 几何光学的基本原理	√	√		
		第四章 光学仪器	√	√		
		第五章 光的偏振	√	√		
		第六章 光的吸收、散射和色散	√	√		
		第七章 光的量子性	√	√		
3	目标3	第一章 光的干涉	√	√		
		第二章 光的衍射	√	√		
		第三章 几何光学的基本原理	√	√		
		第四章 光学仪器	√	√		
		第五章 光的偏振	√	√		
		第六章 光的吸收、散射和色散	√	√		
		第七章 光的量子性	√	√		

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	光的干涉（14 学时）	
	基本要求	1、了解光学的发展简史，知道光学的研究内容和方法； 2、了解光的干涉现象，理解光波的时空特性及其表达式，分析光波的叠加性和相干性的物理图像，重点掌握相干条件及其实现的方法。掌握光程差这个重要概念。 3、以杨氏双缝干涉为重点，分析双光束干涉形成的条件以及光强分布的特征。 4、了解从实验引出半波损失的概念。 5、了解菲涅尔公式。 6、分析薄膜干涉的规律，理解等倾干涉、等厚干涉区别。掌握等厚干涉的规律及其应用。理解增透膜的原理及作用。 7、掌握迈克尔逊干涉仪和法布里波罗干涉仪的基本原理及其应用。	
	重点难点	重点：相干条件，分振幅和分波面干涉装置及干涉光强分布。 难点：菲涅尔公式，薄膜干涉和多光束干涉。	
	教学方法	讲授法，讨论法	
	第一节	光的电磁理论	光的干涉条件联系到→

	第二节	波动的独立性、叠加性和相干性	<p>爱国教育；民族团结、社会和谐才能凝聚能量，绽放光彩。</p> <p>光本性的认识联系到→</p> <p>使学生感受科学发现的艰辛与曲折，培养克服困难的信心和决心；使学生接受科学家科学精神的熏陶，培养学生的创新意识和科学精神。</p>
	第三节	由单色波叠加所形成的干涉图样	
	第四节	分波面双光束干涉	
	第五节	干涉条纹的可见度 光波的时间相干性和空间相干性	
	第六节	菲涅尔公式	
	第七节	分振幅薄膜干涉（一）——等倾干涉	
	第八节	分振幅薄膜干涉（二）——等厚干涉	
	第九节	迈克耳孙干涉仪	
	第十节	法布里-珀罗干涉仪 多光束干涉	
第二章	标 题	<b>光的衍射（10 学时）</b>	
	基本要求	<p>1、知道半波带法，分析菲涅耳圆孔衍射，了解波带片的原理及应用。</p> <p>2、知道夫琅禾费单缝衍射的特征和它的衍射光强公式。</p> <p>3、理解光栅衍射的特征、衍射光强公式和光栅方程，知道光栅的分辨本领。</p>	
	重点难点	<p>重点：惠更斯-菲涅耳原理的物理意义、夫琅禾费单缝衍射、平面衍射光栅。</p> <p>难点：用菲涅耳积分公式定量计算光强分布。</p>	
	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法	
	第一节	光的衍射现象、惠更斯-菲涅耳原理	<p>惠更斯菲涅尔原理联系到→</p> <p>惠更斯菲涅尔原理的提出经过，强化实验在物理学科中的重要性。</p> <p>衍射的反比定律联系到→</p> <p>矛盾的辩证统一的哲学思想，助力“后进生”人生和职业规划。</p>
	第二节	菲涅耳半波带	
	第三节	菲涅耳衍射（圆孔和圆屏）	
	第四节	夫琅禾费单缝衍射	
第五节	夫琅禾费圆孔衍射		
第六节	平面衍射光栅		
第三章	标 题	<b>几何光学的基本原理（10 学时）</b>	

	基本要求	1、理解光线，折射率、光程、光学系统、理想成像、实物、虚物、实像和虚像等物理概念。 2、了解费马原理的物理思想。 3、掌握平面反射和折射成像的规律，重点掌握球面镜反射成像、球面折射成像规律，薄透镜成像的成像公式法以及成像作图法，培养学生的计算和作图能力。 4、掌握逐次成像法在简单光学系统中的应用。
	重点难点	重点：费马原理、符号法则、薄透镜物像公式和作图求像法。 难点：符号法则的正确使用、逐次成像法在简单光学系统中的应用。
	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法
	第一节	几何光学的基本定律
	第二节	光在平面界面上的反射和折射 光导纤维
	第三节	光在球面上的反射和折射
	第四节	近轴物近轴光线成像的条件
	第五节	光连续在几个球面界面上的折射
	第六节	薄透镜的近轴成像
	第七节	共轴理想光具组的基点与基面
		光的全反射、华裔科学家“光纤之父”高锟获得诺贝尔物理学奖联系到→ 分析高锟的科学思想和方法：基于问题的思考，超越逻辑的灵感，独树一帜的思维，追求溪径的探索。教育学生既放飞梦想，又求真务实。
第四章	标 题	<b>光学仪器的基本原理（4学时）</b>
	基本要求	1、认识人眼的结构，懂得非正常眼形成的原因和矫正的方法。 2、重点掌握放大镜、目镜、显微镜和望远镜的放大本领。 3、掌握助视仪器的成像分辨本领，分光仪器的色分辨本领。
	重点难点	重点：望远镜、显微镜的原理、放大本领和分辨本领。 难点：助视仪器的分辨本领。
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法
	第一节	人的眼睛
	第二节	助视仪器的放大本领
	第三节	目镜
	第四节	显微镜
	第五节	望远镜
		光学望远镜联系到→ 介绍中国“天眼”和南仁东，激发学生的爱国热情，诠释社会主义核心价值观中的“爱国、敬业、诚信、友善”。
第五章	标 题	<b>光的偏振（10学时）</b>

	基本要求	1、理解自然光、平面偏振光、部份偏振光、圆偏振光和椭圆偏振光的概念及其检验方法。 2、了解由反射、折射和二向色性晶体所产生的偏振。 3、掌握布儒斯特定律和马吕斯定律。 4、了解单轴晶体的双折射现象和特点，运用惠更斯双层波面作图法解释双折射现象。 5、了解偏振片、尼科耳棱镜和沃拉斯顿棱镜的构造和作用。 6、理解 $1/4$ 、 $1/2$ 波晶片的作用，掌握平行平面偏振光干涉的条件及其实现的方法。
	重点难点	重点：各种偏振光的产生及鉴别方法。 难点：各种光通过波片偏振态的变化，椭圆偏振光的形成及鉴别。
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法
	第一节	光的偏振和偏振态
	第二节	偏振片 马吕斯定律
	第三节	反射和折射光的偏振 布儒斯特定律
	第四节	光通过单轴晶体时的双折射现象
	第五节	光在晶体中的波面和传播方向
	第六节	偏振器件
	第七节	椭圆偏振光 偏振态的检验
	第八节	偏振光的干涉
		光的偏振性联系到→ 让学生感受科学发现的艰辛与曲折，学习科学家们锲而不舍的探究精神。 人工偏振的发明者故事和事迹联系到→ 让学生意识到：青年时期是精力最充沛、思维最活跃的黄金时期，树立努力学习，不断探索，敢于创新的强烈愿望。
第六章	标 题	光的吸收、散射和色散（线上）
	基本要求	了解光的吸收、散射和色散的成因。 知道光的相速度与群速度。
	重点难点	重点：光的吸收、散射和色散的现象分析。 难点：光的相速度与群速度。
	教学方法	讲授法，案例分析法（录课）
	第一节	光与介质相互作用的经典理论
	第二节	光的吸收
	第三节	光的散射
	第四节	光的色散
		电磁波的光速统一性联系到→ 矛盾的辩证统一的哲学思想，阐释“天生我材必有用”；爱国主义和文化自信。
第七章	标 题	光的量子性（线上）
	基本要求	1、了解普朗克能量量子化的假设； 2、知道光电效应和爱因斯坦的光子说； 3、知道光子的质量、动量和光压以及现代的应用进展。

重点难点	重点：光电效应。 难点：波粒二象性的理解。	
教学方法	讲授法，案例分析法（录课）	
第一节	经典辐射定律	光的量子性联系到→ “墨子号”命名世界首颗量子卫星，引导学生学习墨子的科学匠人精神，增加中华民族的文化自信，助力中国梦的实现和中华民族的伟大复兴。 光的波粒二象性联系到→ “易经”中“阴”、“阳”转化及其辩证的“对立统一”思想。弘扬了中华文化的精髓，增加了学生的文化自信和爱国情怀。
第二节	普朗克辐射公式	
第三节	光电效应	
第四节	爱因斯坦的量子解释	
第五节	康普顿效应	
第六节	光的波粒二象性	

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评价标准（以100分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	自主线上学习	10	能自主学习线上授课视频，光学概念、规律等，基础性知识掌握程度佳。能够运用自主学习的线上知识很好地解决与光学相关的问题。	能自主学习线上授课视频，对光学概念、规律等，基础性知识掌握程度较好。能够运用自主学习的线上知识较好地解决与光学相关的问题。	能自主学习线上授课视频，光学概念、规律等，基础性知识掌握程度尚可。运用自主学习的线上知识解决与光学相关问题的能力尚可。	能自主学习线上授课视频，光学概念、规律等，基础性知识掌握程度不好。很难运用自主学习的线上知识解决与光学相关问题。
	小组合作学习及课堂交流	20	在小组学习和讨论中，基本概念和规律等基础性知识掌握得很好。能够紧扣主题，在小组中扮演重要角色，能够灵活应用光学知识高效地完成小组任务。	在小组学习中，基本概念和规律等基础性知识掌握得较好。能够紧扣主题，在小组中扮演重要角色，能够应用光学知识较好地完成小组任务。	在小组学习中，基本概念和规律等基础性知识掌握得尚可。基本能够聚焦问题，应用光学知识解决小组任务的能力尚可。	在小组学习中，基本概念和规律等基础性知识掌握得不理想。不能聚焦问题，无法应用所学的光学知识去完成小组的任务。

	平时作业	10	作业无错误，对光学概念、规律等一般性知识掌握程度佳。运用数理分析处理相关光学内容的能力强；作业中展现出学生很强的知识综合应用能力。	作业错误少，对光学概念、规律等一般性知识掌握程度较好。运用数理分析处理相关光学内容的能力较强；作业中展现出学生较强的知识综合应用能力。	作业错误较多，对光学概念、规律等一般性知识掌握程度尚可。运用数理分析处理相关光学内容的能力尚可；作业中展现出学生的知识综合应用能力尚可。	作业错误多，对光学概念、规律等一般性知识掌握程度欠佳。运用数理分析处理相关光学内容的能力欠佳；作业中难以展现出学生的知识综合应用能力。
	阶段性考试	20	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
	期末考试	40	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节					合计（分）
	自主线上学习 %	小组合作学习 及课堂交流 %	平时作业 %	阶段性考试 %	期末考试 %	
目标 1	50	25	70	50	70	55
目标 2	20	15	30	50	30	30
目标 3	30	60				15
合计（分）	10	20	10	20	40	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

【1】 《光学教程》（第六版），姚启钧，高等教育出版社，2019 年 3 月。

### 2. 主要参考书

【1】 《光学》（第二版），母国光等，高等教育出版社，2009 年 7 月

【2】 《光学原理》（第七版），波恩，电子工业出版社，2011。

- 【3】 《光学》,E. 赫克特、A. 赞斯著, 秦克诚等译, 高等教育出版社, 1979
- 【4】 《光学》, 赵凯华、钟锡华, 北京大学出版社, 1995。
- 【5】 《光学》, 郭永康, 高等教育出版社, 2005。
- 【6】 《光学》(第三版), 蔡履中, 科学出版社, 2007。

### 3. 其他学习资源

(1) 南京晓庄学院课程中心《光学》课程平台内相关资料和素材。

(<https://mooc1.chaoxing.com/course/203323234.html>)

(2) 中国期刊网相关电子文献。

制定者: 张颖颖

课程负责人: 李洪敬

专业负责人: 闫海涛

教学院长: 吴海勇

2023年11月10日

# 《数学物理方法》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	05494008	课程类型	专业必修
课程名称（中文）	数学物理方法		
课程名称（英文）	Methods of Mathematical Physics		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	4	总学时	64
理论学时	64	实践学时	
线上学时		先修课程	高等数学、力学、电磁学
任课教师	陈立安、张霞萍	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

《数学物理方法》是物理专业开设的一门衔接数学与物理学的重要专业基础课程，通过在高等数学、普通物理学的基础上讲述物理学中常用的古典数学方法，使得学生获得应用数学语言表达物理问题以及应用数学方法解决实际物理问题的能力，为后续课程《电动力学》、《量子力学》、《固体物理》和从事相关工程技术工作提供必要的数学基础。由于它不仅对学生的数学基础知识如微积分、常微分方程要求颇高，而且对学生的普通物理知识也有较高的要求，同时它的解题过程较为复杂，因此它也是一门公认的难度较大的课程之一。通过该门课程系统的学习与严格的训练，使得学生能够全面掌握数学物理方法的思想与方法，并能够激发学生热爱专业，增强建设祖国的事业心、责任感和使命感。

## 三、课程目标（根据课程特点和对毕业要求的贡献，确定课程目标，制作支持矩阵图）

理论物理课程对数学知识的要求比普通物理高很多，尤其会碰到很多广义积分和二阶偏微分方程的求解问题，因此在学完高等数学和普通物理知识后学习本课程，通过将物理定解问题转化为数学问题的求解，首先掌握了求解物理定解问题的一般方法，其次通过高等数学知识在物理学中的实际应用，既巩固了已学的高等数学知识，同时也加深了对普物知识的理解和深化。

数学物理方法课程注重逻辑推理，具有一定的系统性和严谨性，但与其他数学课程有所不同，本课程内容有很广泛的物理背景，实用性很强，在本课程的教学过程中不能单纯追求理论上的完美、严谨而忽视其应用，学生学习过程中不必过分追求一些定理的严格证明、复杂公式的精确推导，应重视及应用技巧和处理方法。本课程内容是数代数学家与物理学家进行长期创造性研究的结果，处处闪耀着创新精神。教学过程中，应提示学生注意在概念建立、定理提出的过程中所用的创新思维方法，在课堂教学中应尽可能的体现历史的创造过程，提高学生的创造性思维能力。

具体课程目标如下：

**目标1：** 培养问题意识、创新思维和抽象思维能力。通过对数学物理方法的学习，培养学生的分析和抽象思维能力，问题意识和创新思维，运用批判性思维方法发现、分析和解决问题，为他们在物理学领域、教育教学时解决复杂问题打下基础。

**目标2：** 理解复变函数的基本概念和性质。了解复变函数的定义、解析性等基本概念，掌握复变函

数的性质，如解析函数的柯西-黎曼方程和柯西定理等；掌握复变函数的分析和计算方法，包括复变函数的积分、级数展开、留数定理等，学会应用这些方法解决物理问题。

**目标 3：**“数学物理方程”作为联系高等数学和物理专业课程的重要桥梁，把实际物理过程用数学定解问题进行描述，求解，掌握求定解问题的多种方法，达到对物理过程对深入了解：培养利用物理定律将物理问题翻译成数学问题并能求解该数学问题，再将所得的数学结果翻译成物理，即讨论所得结果的物理意义的能力。掌握部分偏微分方程的求解方法如分离变数法、傅里叶级数法、幂级数解法、积分变换法等，并能用勒让德多项式、贝塞尔函数等常见特殊函数表达物理问题。

课程目标	毕业要求 3.1	毕业要求 7.3
目标 1		能在日常学习和实践过程中积累所学所思所想，运用创新思维和批判性思维，发现、分析和解决教育教学问题。(M)
目标 2	系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论。(H)	
目标 3	系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论。(H) H	

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	第一章解析函数	√			√
		第二章解析函数积分	√			√
		第三章复变函数级数	√			√
		第五章留数定理	√			√
		第六章定解问题	√			√
		第八章分离变量法	√			√
		第九章积分变换法	√			√
		第十章格林函数法	√			√
		第十一章特殊函数 勒让德多项式	√			√
		第十二章贝塞尔函数	√			√
2	目标2	第一章解析函数	√			√
		第二章解析函数积分	√			√
		第三章复变函数级数	√			√
		第五章留数定理	√			√
3	目标3	第六章定解问题	√			√

	第八章分离变量法	√			√
	第九章积分变换法	√			√
	第十章格林函数法	√			√
	第十一章特殊函数 勒让德多项式	√			√
	第十二章贝塞尔函数	√			√

## 五、教学内容及要求（参考示例如下）

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	<b>解析函数</b>	
	基本要求	1、熟练掌握复数的各种表示方法及运算规则；熟练掌握复数的模、共轭复数的概念及其有理运算规则。 2、掌握复变函数及其极限、连续、可导的概念。 3、掌握邻域、区域等概念，理解复变函数的几何意义。 4、理解解析函数的定义，熟练掌握判断函数的可导性、解析性的方法，熟练掌握并运用 C-R 条件。 5、熟练掌握根据解析函数实部（或虚部）求解析函数虚部（或实部）的诸方法。 6、理解解析函数与调和函数的关系及有关复势的基本概念。 7、掌握初等函数的定义、性质和解析性。 8、了解多值函数有关支点、支割线、黎曼面和单值分支的概念。	
	重点难点	复变函数的运算，柯西-黎曼条件，解析函数	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	§ 1.1 复数及其运算	引导学生思考复数的应用和意义。通过讨论复数、复变函数在几何、物理、信号处理等领域中的应用案例，激发学生的创新思维。
	第二节	§ 1.2 复变函数	
	第三节	§ 1.3 微商及解析函数	
	第四节	§ 1.4 初等解析函数	
第二章	标 题	<b>解析函数的积分</b>	
	基本要求	1、掌握复变函数积分的定义、性质及诸计算方法。 2、理解解析函数积分的原函数的意义。 3、牢固地掌握单、复连通域的 Cauchy 定理和 Cauchy 积分公式；熟练掌握和运用解析函数的任意阶导数的积分表达式。 4、熟练地运用 Cauchy 定理、Cauchy 公式和解析函数的导数公式计算一些复变函数的围道积分。	
	重点难点	柯西定理，柯西公式、高阶导数公式。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	§ 2.1 复变函数的积分	强调科学研究的道德要求和学术诚信的

	第二节	§ 2.2 Cauchy 定理	重要性。引导学生了解科学研究的伦理规范，如数据的真实性和准确性、引用他人成果的正确方式等，培养他们遵守学术规范、诚实守信的科研态度。
	第三节	§ 2.3 Cauchy 积分公式	
第三章	标 题	无穷级数	
	基本要求	1、了解在复数范围内级数的收敛、发散、绝对收敛、一致收敛的概念及相关性质，掌握并使用有关收敛判据。 2、理解并掌握有关幂级数收敛性的阿贝尔定理，熟练掌握幂级数收敛半径的计算方法。 3、熟练掌握解析函数在其解析点邻域内进行 Taylor 展开的方法，理解其收敛半径与孤立奇点的关系。 4、熟记几个基本初等函数在 $z = 0$ 邻域内的 Taylor 展开式并加以运用。 5、掌握 Laurent 级数与函数奇点的关系及函数的 Laurent 展开方法。理解其收敛环与孤立奇点的位置关系。 6、正确地判断孤立奇点的类型。	
	重点难点	幂级数，比值判别法，泰勒级数，罗朗级数、收敛圆，收敛环，函数按幂级数展开技巧；孤立奇点的分类	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	§ 3.1 复级数	通过介绍级数在物理、工程、计算机科学等领域的实际案例，激发学生的创新思维，培养他们在解决实际问题时勇于探索、敢于创新的精神。
	第二节	§ 3.2 幂级数	
	第三节	§ 3.3 泰勒级数	
	第四节	§ 3.4 罗朗级数	
	第五节	§ 3.5 单值函数的孤立奇点	
第五章	标 题	留数	
	基本要求	1、正确理解留数的概念，熟练掌握计算各类型孤立奇点留数的方法。 2、熟练地掌握留数定理、Jordan 引理及小圆弧引理，并能正确应用于计算复变函数的围道积分。 3、熟练掌握用留数定理计算广义实定积分的一般方法，学会根据具体情况选择适当的辅助函数和积分围道来计算。 4、熟记物理问题中的几个常见实积分结果。	
	重点难点	$\infty$ 远点留数的计算方法；留数定理及其在闭路积分、定积分计算上的应用；函数的零点与极点的关系。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	§ 5.1 留数定理	强调科学研究的严谨性和准确性。引导学生理解数学概念的精确定义和分类方法，培养他们在学习和研究中严谨的科学态度和严格的科学作风。
	第二节	§ 5.2 利用留数定理计算实积分	
第三节	§ 5.3 物理问题中的几个积分		
第六章	标 题	定解问题	
	基本要求	1、掌握用数理方程描绘研究物理问题的一般步骤。 2、理解和掌握三类典型数理方程的推导过程和建立（导出）数理方程的一般方法、步骤。 3、熟练掌握一些典型定解问题的泛定方程和定解条件。	

	重点难点	定解问题，定解条件，边界条件，初始条件，泛定方程。		
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等		
	第一节	§ 6.1 引言	培养利用物理定律将物理问题翻译成数学问题的能力，培养学生的创新思维和问题意识。	
	第二节	§ 6.2 三类数理方程的导出		
	第三节	§ 6.3 定解条件		
第八章	标 题	<b>分离变量法</b>		
	基本要求	1、熟练掌握求解有界齐次方程的分离变量法的精神、解题步骤。 2、记住二阶常微分方程的几类常见本征值问题的本征值和本征函数。 3、了解本征函数展开法（即常数变易法）求解非齐次方程的思路。 4、重点掌握冲量原理法求解带有零初值、齐次边界的非齐次波动方程。 5、了解将具有非齐次边界条件的定解问题转化为具有齐次边界条件的定解问题来求解的方法。 6、记住在柱坐标系和球坐标系中对 Helmholtz' z 方程、Laplace 方程分离变量时会分别得到哪些方程，特别是哪几个特殊函数微分方程。 7、重点掌握圆内外狄氏问题的求解方法。		
	重点难点	分离变数法的步骤，本征值问题，非齐次边界条件的处理。		
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等		
	第一节	§ 8.1 有界弦的自由振动	通过掌握求定解问题方法，达到对物理过程对深入了解，再将所得的数学结果翻译成物理，即讨论所得结果的物理意义的能力。	
	第二节	§ 8.2 非齐次方程-纯强迫振动		
	第三节	§ 8.3 非齐次边界条件的处理		
第四节	§ 8.4 正交曲线坐标系			
第五节	§ 8.5 正交曲线坐标系中的分离变量			
第九章	标 题	<b>积分变换法</b>		
	基本要求	1、理解傅里叶积分，傅里叶变换和逆变换，会运用傅里叶变换性质求傅里叶变换和逆变换，理解卷积的概念。 2、了解傅里叶变换法的应用。 3、理解拉普拉斯变换和逆变换，会运用拉普拉斯变换性质求拉普拉斯变换和逆变换。 4、了解拉普拉斯变换法的应用。		
	重点难点	非周期函数的傅里叶积分的概念，傅里叶变换的定义。拉普拉斯变换的定义、表达式和性质。		
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等		
	第一节	§ 9.1 傅里叶变换	引导学生思考积分变换等数学方法在科学研究和工程实践中的应用。通过介绍这些方法在信号处理、图像处理、通信系统等领域的实际案例，激发学生的爱国情怀，让他们认识到掌握积分变换（法）对国家科技创新和科学发展的重要性。	
	第二节	§ 9.2 傅里叶变换法		
	第三节	§ 9.3 拉普拉斯变换		
第四节	§ 9.4 拉普拉斯变换法			
第十章	标 题	<b>格林函数法</b>		

	基本要求	掌握 $\delta$ 函数(点源函数)的定义、性质和诸等价表示式。	
	重点难点	泊松方程的基本积分公式；用电像法求格林函数。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	§ 10.1 $\delta$ 函数	通过 $\delta$ 函数诞生历史、性质和各领域的应用，培养学生的创新思维和问题意识。
第十一章	标 题	<b>勒让德多项式</b>	
	基本要求	<p>1、正确地判断二阶常微分方程的常点，掌握在其常点邻域的级数解法。</p> <p>2、记住标准的 Legendre 方程、缔合 Legendre 方程的形式。</p> <p>3、记住 Legendre 多项式的定义式、微分式及前几个 Legendre 多项式：<math>P_0(x)</math>、<math>P_1(x)</math>、<math>P_2(x)</math> 和 <math>P_3(x)</math> 的具体表示式。</p> <p>4、掌握 Legendre 多项式的各项性质（如递推公式、母函数关系、正交归一性、展开定理等）及其应用。</p> <p>5、掌握缔合 Legendre 函数、球函数的定义及它们的正交归一性和展开定理。其中重点掌握 <math>P_l^m(x)</math> 与 <math>P_l(x)</math> 的关系式。</p> <p>6、重点掌握 Laplace 方程 <math>\Delta u = 0</math> 在球坐标系中的分离变量解（其中分轴对称和非轴对称两种情形），并用之于具体的边值问题。</p>	
	重点难点	勒让德多项式及其微分形式，勒让德多项式函数族的正交性、模和展开理论。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	§ 11.1 Legendre 多项式	引导学生思考对称性在模型中的重要地位，提高学生的抽象思维能力，让他们认识到物理学、数学等自然科学的美。
	第二节	§ 11.2 Legendre 多项式的性质	
	第三节	§ 11.3 球函数	
第十二章	标 题	<b>贝塞尔函数</b>	
	基本要求	<p>1、正确地判断二阶常微分方程的正则奇点，了解在正则奇点邻域的级数解法。</p> <p>2、记住 Bessel 方程形式；了解第一类柱函数 <math>J_\nu(x)</math>、<math>J_{-\nu}(x)</math> 的一般表达式；理解当 <math>\nu</math> 非整数时 <math>J_\nu(x)</math> 与 <math>J_{-\nu}(x)</math> 线性无关，而当 <math>\nu = n</math> 为整数时，<math>J_n(x)</math> 与 <math>J_{-n}(x)</math> 线性相关（仅相差一个因子），了解与 <math>J_n(x)</math> 对应的线性无关解是 <math>N_n(x)</math>；熟练掌握整数阶贝塞耳函数 <math>J_n(x)</math> 的级数表达式；掌握 <math>J_0(x)</math>、<math>J_1(x)</math> 大致的函数图像，理解 <math>J_n(x)</math> 零点的概念。</p> <p>3、理解整数阶贝塞耳方程所适用的对象，以及此时本征值与本征函数的表达式。</p> <p>4、了解 Bessel 函数的母函数关系、积分表达式；重点掌握主要的递推公式、正交归一性、广义傅氏展开的系数计算式。</p> <p>5、掌握 Laplace 方程 <math>\Delta u = 0</math> 在柱坐标系中的分离变量的解，并应用于相应的边值问题。</p>	
	重点难点	贝塞尔函数的模，傅立叶—贝塞尔级数，贝塞尔函数的应用。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	§ 12.1 Bessel 函数	引导学生思考对称性在模型中的重要地位，提高学生的抽象思维能力，让他们认识到物理学、数学等自然科学抽象的美。
第二节	§ 12.2 Bessel 函数的性质		

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评价标准			
			优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
过程性考核	平时表现 (A)	20	作业无错误，对概念、规律等一般性知识掌握程度佳。运用数理分析处理相关内容的能力强；作业中展现出学生很强的知识综合能力。	作业错误少，对概念、规律等一般性知识掌握程度较好。运用数理分析处理相关内容的能力较强；作业中展现出学生较强的知识综合能力。	作业错误较多，对概念、规律等一般性知识掌握程度尚可。运用数理分析处理相关内容的能力尚可；作业中展现出学生的知识综合能力尚可。	作业错误多，对概念、规律等一般性知识掌握程度欠佳。运用数理分析处理相关内容的能力欠佳；作业中难以展现出学生知识综合能力。
	习题作业 (B)	10	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于98%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度95%以上； (3) 积极有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于96%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度85-95%； (3) 较积极有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于92%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度70-84%； (3) 较少有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）低于92%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度低于70%； (3) 很少有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。
	阶段测验 (C)	20	每次测验得分			
期末考试 (D)		50	考试得分			

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计 (分)
	习题作业 (A) %	平时表现 (B) %	阶段测验 (C) %	期末考试 (D) %	
目标 1	30	60	15	30	30
目标 2	30	20	35	30	30
目标 3	40	20	50	40	40
合计 (分)	20	10	20	50	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材：

姚端正，《数学物理方法》，科学出版社，2021 年第四版

### 2. 主要参考书：

梁昆淼《数学物理方法》，高等教育出版社，2010 年第四版；

吴崇试《数学物理方法》，高等教育出版社，2019 年第三版；

彭芳麟《数学物理方程的 MATLAB 解法与可视化》，清华大学出版社，2004 年；

姚端正《数学物理方法学习指导》，科学出版社，2001 年；

顾樵《数学物理方法》，科学出版社，2012 年；

邵惠民《数学物理方法》，科学出版社，2010 年第二版。

### 3. 其他学习资源

本课程属传统课程，在各大院校《数学物理方法》精品课程网站上有相应的教辅资源供下载（爱课程网 <http://www.icourses.cn/home/>；武汉大学姚端正、北京大学吴崇试、华中师范大学李高翔等），随着计算机技术的深入运用和互联网的发展，本课程与仿真软件的结合有了更大、更广的用处，建议学习之余，利用可视化语言（如 MATLAB\Maple\Mathematica）求解、处理本课程中相关问题。

制定者：张霞萍

课程负责人：陈立安

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 20 日

# 《电动力学》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00905083	课程类型	专业必修
课程名称（中文）	电动力学		
课程名称（英文）	Electrodynamics		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	3.5	总学时	56
理论学时	56	实践学时	
线上学时		先修课程	电磁学、矢量分析、数学物理方法
任课教师	张霞萍、石远美	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

电动力学是高等学校本科应用专业理论物理课程之一，为专业必修课。是普通物理电磁学的后继课。通过本课程的学习，不仅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，而且要学习理论物理学处理问题的方法，提高在本课程领域分析、解决实际问题的能力。为学习应用物理和相关课程打好基础。

## 三、课程目标（根据课程特点和对毕业要求的贡献，确定课程目标，制作支持矩阵图）

结合培养目标，本课程通过课堂教学，系统阐述电动力学的基本概念、理论及研究方法，逐步培养学生物理思维能力（即观察和实验，进而抽象、概括物理本质，以及运用数学知识解决物理问题等方面的能力），使他们在较短的时间内对电动力学课程的发展历史和内容有一个整体的理解，从总体上把握现代科学技术的潮流。通过多样化的教学手段和合作学习方式，加强学生学习兴趣、合作意识及物理学科核心素养的培养具体课程目标如下：

### 1、认知目标

理解矢量场的基本概念及场论分析运算；理解电动力学中的一些基本理论和规律；掌握真空和介质中的麦克斯韦方程组、边值关系以及电磁场的能量和动量；理解静电场的标势引入，掌握唯一性定理和各种静电场的求解方法；理解静磁场的矢势，了解磁标势的条件；掌握时谐平面电磁波的基本性质；掌握谐振腔和波导的传播原理。了解电磁波与物质相互作用的经典解释，理解推迟势的意义；掌握爱因斯坦狭义相对论的新时空观理论。

### 2、能力目标

通过电动力学课程学习，认识到科学发展的曲折性，以及科学发展对人类文明的巨大推动作用；培养学生科学的世界观与方法论，培养学生对未知的物理世界的求知欲望和探究精神；树立为祖国科技发展奉献终身的崇高理想。了解电动力学研究内容和发展历史；了解电动力学研究方法以及和其他学科的关系；理解电动力学中的一些基本概念，并能加以运用；并培养和提高学生分析问题和解决问题的能

力，使学生具有初步科学研究的能力。培养学生的科学思维能力和创新精神，具备一定的自学、观察和独立思考的能力。

### 3、情感态度价值观目标

通过对电动力学发展历史的学习，培养学生的爱国热情和民族自信心，并培养学生辩证唯物主义方法论和世界观，让他们认识到科学发展、科技进步对人类文明的重要性。对相对论问题的探讨培养学生初步的批判性逻辑思维和反思意识，并表现出较强的主动发展意愿与职业发展能力。

### 4、学科之间融合性目标

用数理分析处理相关电动力学内容的能力；具有一定的电动力学知识综合应用和开发能力。善于将学科间知识进行融合，特别是能够运用先进的科学计算软件 MATLAB 进行电动力学的计算和仿真。使得电动力学内容中枯燥乏味的计算和理论具有生动性。

课程目标	毕业要求（3.3）	毕业要求 2（7.2）
1 认知目标	3.3【科学素养】具有物理学科前沿研究的专业知识基础，理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学本质观。（M）	
2 能力目标	(H)	
3 情感态度价值观目标		7.2【专业发展】了解国内外基础教育物理学科教育教学改革动态，掌握开展物理教育教学研究的基本方法，并具备基本的研究能力（M）
4 学科之间融合性目标		(M)

## 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	1 认知目标	绪论	√			√
		第一章 电磁现象的普遍规律	√			√

2	2能力目标	第二章 静电场	√		√
		第三章 静磁场	√		√
		第四章 电磁波的传播	√		√
		第五章 电磁波的辐射	√		√
		第六章 狭义相对论	√		√
3	3情感态度价值观目标	全过程			

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
绪论	标 题	<b>绪论</b>	
	基本要求	(1) 了解电动力学的研究内容和方法；(2) 了解电动力学的发展简史。	
	重点难点	无	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第0节	电动力学的研究内容和方法；电动力学的发展简史。	引导学生电动力学在科学研究和工程实践中的应用。通过介绍电动力学的发展简史激发学生的爱国情怀，让他们认识到科学发展、科技进步对人类文明的重要性。
第0章	标 题	预备知识 矢量分析与场论	
	基本要求	(1) 理解矢量场的基本概念；(2) 掌握 $\nabla$ 算符（矢量微分算符）与函数的运算；(3) 了解并矢和张量概念及运算	
	重点难点	本章重点:1、标量场的梯度，矢量场的散度和旋度等基本概念及其矢量场之间的运算。2、正确地使用矢量微分算符与标量场。 本章难点:梯度、散度和旋度的数学概念理解和公式推导。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	0.1 矢量代数	强调科学研究的道德要求和学术诚信的重要性。引导学生了解科学研究的伦理规范，如数据的真实性和准确性、引用他人成果的正确方式等，培养他们遵守学术规范、诚实守信的科研态度。
	第二节	0.2 梯度、散度和旋度的概念及性质	
	第三节	0.3 关于散度和旋度的一些定理	
	第四节	0.4 $\nabla$ 算符运算公式	
第五节	0.5 曲线正交坐标系		
第一章	标 题	电磁现象的普遍规律	

	基本要求	(1) 理解描述宏观电磁场的物理量, 描述宏观电磁场的麦克斯韦方程组; (2) 掌握真空、介质中的麦克斯韦方程组及其麦克斯韦方程组满足的边界条件; 还要掌握电磁场的能量、动量表达式, 以及能量、动量守恒定律; (3) 了解描述电磁场能量密度和麦克斯韦应力张量等概念。	
	重点难点	本章重点: 从特殊到一般, 由一些重要的实验定律及一些假设总结出麦克斯韦方程。 本章难点: 电磁场的边值关系、电磁场能量	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	1.1 电荷和电场 库仑定律, 高斯定理, 电场的散度和旋度	强调科学研究的严谨性和准确性。引导学生理解物理概念、物理结论的精确定义和分类方法以及一些物理概念的提出, 培养他们在学习和研究中严谨的科学态度和严格的科学作风以及创新思维。
	第二节	1.2 电流和磁场 电荷守恒定律, 毕奥—萨伐尔定律, 磁场的散度和旋度, 磁场旋度和散度公式的证明	
	第三节	1.3 麦克斯韦方程组 电磁感应定律, 位移电流, 麦克斯韦方程组和洛仑兹力公式	
	第四节	1.4 介质的电磁性质 介质的概念, 介质的极化和磁化, 介质中的麦克斯韦方程组	
	第五节	1.5 电磁场的边值关系 法向分量的跃变, 切向分量的跃变	
	第六节	1.6 电磁场的能量 电磁能量守恒定律的一般形式, 能量密度和能流密度表示式, 电磁能量的传输	
第二章	标题	静电场	
	基本要求	(1) 理解静电场的标势引入的物理意义、唯一性定理; (2) 掌握求解方程的分离变量法、镜像法; (3) 了解电多极矩法和格林函数法。	
	重点难点	本章重点: 静电势及其特性、分离变量法、镜像法。 本章难点: 运用数理知识来求解各类边界条件下的静电场方程, 电多极矩的概念。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	2.1 静电势及其微分方程 静电场的标势, 泊松方程和边值关系, 静电场的能量	通过介绍电场在物理、工程、空间科学、电子技术等领域的实际案例, 激发学生的创新思维, 培养他们在解决实际问题时勇

	第二节	2.2 静电唯一性定理 一般形式的唯一性定理, 有导体存在时的唯一性定理	于探索、敢于创新的精神。
	第三节	2.3 拉普拉斯方程 分离变量法	
	第四节	2.4 镜像法	
	第五节	* 格林函数法 点电荷密度的 $\delta$ 函数表示, 格林函数, 格林公式和边值问题的解	
	第六节	2.6 电多极矩 静电势的多极展开, 电偶极矩和电四极矩, 电荷体系在外场中的能量	
第三章	标 题	静磁场	
	基本要求	(1) 理解静磁场的矢势及其物理意义、微分方程;(2) 理解磁标势概念, 及其能引入磁标势的条件;(3) 掌握磁标势满足的微分方程, 并能够类似于电标势通过镜像法和分离变量法进行求解。	
	重点难点	本章重点:1. 矢势的引入和它满足的微分方程; 2. 静磁场的能量; 3 引入磁标势的条件及磁标势满足的方程与静电势方程的比较 本章难点: 1. 利用磁标势解决具体问题; 2. 势的边值关系	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	3.1 矢势及其微分方程 矢势的定义及泊松方程, 矢势的边值关系, 静磁场的能量	通过介绍磁场在物理、工程、空间科学、电子技术等领域的实际案例, 激发学生的创新思维, 培养他们在解决实际问题时勇于探索、敢于创新的精神。
	第二节	3.2 磁标势	
	第三节	* 磁多极矩 矢势的多极展开, 磁偶极矩的场和磁标势, 小区域内电流分布在外磁场中的能量	
第四节	* 阿哈罗诺夫—波姆效应		
第四章	标 题	电磁波的传播	
	基本要求	(1) 理解平面电磁波与时谐电磁波满足的微分方程;(2) 掌握平面时谐电磁波满足的微分方程, 及其求解方法和边界条件; 并掌握有导体存在时的电磁波的边界条件, 及其谐振腔、波导中电磁波满足的表达式;(3) 了解电磁波在介质界面上的反射与折射定律和菲涅耳公式等。(4) 掌握理想导体边界条件下的谐振腔中电磁波的特性, 理解截止频率。(5) 掌握矩形波导中电磁波的传播特性以及截止频率。	

	重点难点	本章重点:1. 电磁场波动方程、亥姆霍兹方程和平面电磁波; 2. 反射和折射定律的导出、振幅的位相关系、偏振; 3. 导体内的电磁波特性、良导体条件、趋肤效应; 本章难点:1. 振幅的位相关系; 2 导体内电磁波的运动; 3 波导管中电磁波解的过程; 4 电磁波在线性绝缘介质和导体中以及在边界面上的传播规律和传播特性。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	4.1 平面电磁波 电磁场的波动方程, 时谐波满足的亥姆霍兹方程, 平面电磁波, 平面波的能量和能流	引导学生思考不同数学方法在物理学研究和实践中的应用。通过介绍这些方法的实际案例, 激发学生的爱国情怀, 让他们认识基础科学对国家科技创新和科学发展的重要性。
	第二节	4.2 电磁波在介质界面上的反射和折射 反射和折射定律, 振幅关系, 菲涅尔公式, 全反射	
	第三节	4.3 有导体存在时电磁波的传播 导体内的自由电荷, 导体内的电磁波, 趋肤效应和穿透深度, 导体表面的反射	
	第四节	* 谐振腔 有界空间中的电磁波, 理想导体的边界条件, 谐振腔	
	第五节	* 波导 高频电磁能量的传输, 矩形波导中的电磁波, 截止频率, TE <sub>10</sub> 波的电磁场和管壁电流	
	第六节	* 电磁波在等离子体中的传播	
	标题	电磁波的辐射	
第五章	基本要求	(1) 理解电磁场的矢势与标势的物理意义, 推迟势的物理意义; (2) 掌握电磁场的矢势和标势在不同规范下所满足的微分方程, 并能根据电多极矩来计算矢势和标势的表达式; (3) 了解衍射问题和基尔霍夫公式还有辐射压力的表达式, 并且要了解库仑规范和洛仑兹规范中对矢势不同的限定。	
	重点难点	本章重点: 电磁场的势, 规范变换和达朗贝尔方程, 方程的解—推迟势及电磁场的动量, 计算电偶极矩辐射公式。 本章难点: 两种规范对电磁场矢势的不同限定, 还有电磁场的能量密度和动量密度的表达式。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	5.1 电磁场的矢势和标势 势的定义, 势描述电磁场, 规范变换和规范不变性, 达朗贝尔方程	通过对电磁场的矢势和标势和规范变换、规范不变性的介绍, 引导学生思考在科学研究和教育教学中合理思考问题, 探究解决办法, 培养学生的科学思维能力和创新精
	第二节	5.2 推迟势	

	第三节	电偶极辐射 计算辐射场的一般公式，矢势的展开式，偶极辐射，* 辐射能流角分布，* 辐射功率，* 短天线的辐射，* 辐射电阻	神。
	第四节	* 电磁波的衍射 衍射问题 基尔霍夫公式 小孔衍射	
第六章	标题	狭义相对论	
	基本要求	(1) 理解爱因斯坦的两个假设，伽利略变换； (2) 掌握洛仑兹变换，及其在一些系统中的应用； (3) 了解电动力学的相对论不变性重点：相对论的基本原理，洛仑兹变换，相对论的时空理论，质能关系式。	
	重点难点	本章重点:狭义相对论的基本原理以及时空理论。 本章难点:狭义相对论的时空理论	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	第一节	6.1 相对论的实验基础 相对论产生的历史背景，相对论的实验基础，迈克尔孙—莫来实验	1、由于相对论的时空观与人们日常生活中低速运动下的经验相矛盾，培养学生的创新意识和科学思维能力；2、为了帮助学生牢固树立时间、空间与物质运动密切联系的新时空观，应适当加大时空理论的习题训练。
	第二节	6.2 相对论的基本原理 洛仑兹变换，相对论的基本原理，间隔不变性，洛仑兹变换	
	第三节	6.3 相对论的时空理论 相对论的时空结构，因果律和相互作用的最大传播速度，同时的相对性，运动时钟延缓，运动尺度缩短，速度变换公式	
	第四节	* 相对论的四维形式 三维空间中的正交变换，物理量按空间变换性质的分类，洛仑兹变换的四维形式，四维协变量，物理规律的协变性	
	第五节	* 相对论电动力学 四维电流密度矢量，四维势矢量，电磁场张量，电磁场的不变量	
	第六节	* 相对论力学 * 能量—动量四维矢量，质能关系，* 相对论力学方程	
* 表示的章节为较高要求，供学有余力的同学自学，课堂依据学生基础情况有选择的讲授。			

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评价标准			
			优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
过程性考核	习题作业 (A)	20	作业无错误，对概念、规律等一般性知识掌握程度佳。运用数理分析处理相关内容的能力强；作业中展现出学生很强的知识综合应用能力。	作业错误少，对概念、规律等一般性知识掌握程度较好。运用数理分析处理相关内容的能力较强；作业中展现出学生较强的知识综合应用能力。	作业错误较多，对概念、规律等一般性知识掌握程度尚可。运用数理分析处理相关内容的能力尚可；作业中展现出学生的知识综合应用能力尚可。	作业错误多，对概念、规律等一般性知识掌握程度欠佳。运用数理分析处理相关内容的能力欠佳；作业中难以展现出学生知识综合应用能力。
	平时表现 (B)	10	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于98%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度95%以上； (3) 积极有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于96%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度85-95%； (3) 较积极有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于92%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度70-84%； (3) 较少有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）低于92%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度低于70%； (3) 很少有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。
	阶段测验 (C)	20	每次测验得分			
期末考试 (D)		50	考试得分			

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计
	习题作业 (A) %	平时表现 (B) %	阶段测验 (C) %	期末考试 (D) %	
目标 1	10	20	30	30	25
目标 2	10	30	50	60	45
目标 3	40	30	20	0	15
目标 4	40	20	0	10	15

合计(分)	20	10	20	50	100
-------	----	----	----	----	-----

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

《电动力学》郭硕鸿等 高等教育出版社 2022（第四版）

### 2. 主要参考书

【1】《电动力学》蔡圣善等 高等教育出版社 2002（第二版）

【2】《经典电动力学》(Classical Electrodynamics Third Edition) John David Jackson 高等教育出版社（影印版）

【3】《电动力学》尹真 科学出版社 2005（第二版）

【4】《电动力学》汪德新 科学出版社 2005

【5】《电动力学》罗春荣 西安交通大学出版社 2000（第三版）

【6】《电动力学》刘成国 科学出版社 2022

### 3. 其他学习资源

本课程属传统课程，在各大院校《电动力学》精品课程网站上有相应的教辅资源供下载（慕课网 <https://www.icourse163.org/course>），随着计算机技术的深入运用和互联网的发展，本课程与仿真软件的结合有了更大、更广的用处，建议学习之余，利用可视化语言（如 MATLAB\Maple\Mathematica）求解、处理本课程中相关问题。

制定者：张霞萍、石远美

课程负责人：张霞萍

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 15 日

# 《原子物理学（双语）》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00903046	课程类型	专业课
课程名称（中文）	原子物理学		
课程名称（英文）	Atomic Physics		
面向专业	物理学师范		
学 分	4	总学时	64
理论学时	64	实践学时	0
线上学时	0	先修课程	高数、力学、热学、电磁学
任课教师	储海峰	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

### （一）课程的性质

《原子物理学》是物理学专业一门重要的专业基础课程。它上承经典物理，下接量子力学，属于近代物理学范畴。在内容体系的描述上，原子物理学采用了普通物理的描述风格，讲述量子物理的基本概念和物理图像以及支配物质运动和变化的基本相互作用，并在此基础上，利用量子力学的思想和结论，讨论物质在原子结构层次的性质、特点和运动规律。本课程与毕业要求中的“掌握物理学科的基本知识、基本原理和基本技能”、“具有较为宽阔的人文科学、社会科学和自然科学等方面的知识素养”等有密切的对应关系；与毕业要求中的“初步掌握反思和批判性思维方法，具有一定创新意识和职业发展学习能力”、“了解人类文明发展、中国优秀传统文化，具备一定的国际视野”等有中度的对应关系。

本课程的先修课程为：力学、热学、电磁学等。本课程一般宜在第四或第五学期开设，为期一学期。

### （二）设计理念与开发思路

#### 1. 以物理师范专业本科生的培养目标设计课程

物理师范专业本科生的培养目标为：培养德智体美劳全面发展的，热爱学生和基础物理教育事业的，具有健全的人格、较好的人文和科学素养、扎实的物理教育专业知识和专业实践技能的，能够在中学、教育单位及教育机构等专业领域从事物理教学、教研及管理等相关工作的物理师范专业本科毕业生。

结合培养目标，原子物理学课程要求学生熟悉原子的基本状况，原子的能级与辐射，外磁场对原子的作用，原子和原子核的结构等知识，使学生逐步掌握原子物理学中的实验事实和基本规律、基本原理及研究有关问题的思路和方法，培养学生发现和提出问题、建立物理模型、定性分析与定量计算的能力，理论联系实际的能力和独立获取知识的能力，开阔学生的思路，激发学生的探索和创新精神。通过本课程的学习，力图使学生初步建立描述微观世界的物理图像，理解适应微观世界的新概念，掌握处理微观世界物理问题的新方法。

#### 2. 以毕业要求以及《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》开发课程

原子物理学课程可开发为三个层次：第一是成熟、已有定论的基本内容，要求学生掌握并能运用；第二是目前已取得最新研究成果，要求学生掌握其物理概念和物理图象；第三对于前沿研究课题内容，要求学生了解其研究方向，因此在教学过程中应遵循循序渐进的原则，要强化原子体系的基本模型假设和研究方法的教学，并选择难度合适的典型题目讲解和布置作业，并及时反馈，多辅以图片、视频教学以降低本课程的抽象感等等。另外，应重点讲授与后续课程或中学物理有关联的内容，着眼于学生的可持续学习与发展。严把考试关，保证培养质量。

### 三、课程目标

双语教学的基本目标是通过教学，使学生掌握一定的专业英语知识和技能，使学生能够胜任一定国际化的学习、研究与工作。更高层次的目标是通过双语教学，使学生具有国际化思维，提升自主学习和转化国外知识的能力，培养具有创新能力和国际视野的、适应新的发展形势的师范生。课程目标需支撑毕业要求的相关内容，具体关系如表 1。

#### 课程目标 1：知识目标

通过本课程的学习，学生能够理解原子结构的重要实验，掌握原子的基本结构、原子的能级和基本规律；理解并掌握原子的量子态、电子角动量及自旋、轨道贯穿与极化、泡利不相容原理、塞曼效应、X 射线衍射等基本概念及原理；能够熟练分析及掌握氢原子、类氢离子、多电子原子、碱金属原子以及外磁场原子下的光谱或精细光谱的特征和规律。熟悉科技英语常用表述结构及原子物理方面基本的专业英语词汇。

#### 课程目标 2：能力目标

强化原子物理学假说、实验及理论的逻辑自洽和基本方法的训练，培养学生科学思维方法，增强其分析问题和解决问题的能力；引导学生关注跟前沿相关的基础问题，培养学生的探索精神、创新意识等科学素养；结合原子物理学在生产生活实际和工程技术中的应用，为培养基础扎实、实践能力和适应能力强、富有创新精神的高素质中学物理师资打下坚实的基础。

#### 课程目标 3：情感态度、价值观目标

通过逻辑阐述原子物理建立、发展过程中所遇到的各种困难、假说的提出，相关精巧实验的设计到最后实验支撑了假说、解决了困难这一闭环过程，培养学生对未知物理世界的求知欲望和探究、批判精神；培养学生科学的世界观和方法论；培养学生严谨、不气馁的科学态度和严密的物理逻辑思维能力，为后续课程及将来的工作和研究打下良好的素质基础。原子物理学的发展史及其对人类社会的巨大贡献，帮助学生提高专业认同感，使其更热爱基础物理教育事业，增强终生从教的信念、信心与责任感。

课程目标	毕业要求 3.1	毕业要求 3.3	毕业要求 6.2
目标 1	系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论 (H)		
目标 2		具有物理学科前沿研究的专业知识基础，理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学	

		本质观 (M)	
目标 3			理解物理学科的育人功能与价值, 掌握课程思政的途径与方法, 能够引导学生形成正确的世界观、人生观和价值观 (M)

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	第一章 原子结构的理论	√			√
		第二章、第三章 量子力学基础及氢原子光谱量子力学解释	√			√
		第四章 碱金属光谱	√			√
		第五章 多电子原子	√			√
		第六章 元素周期表及原子壳层结构	√			√
		第七章 外场下的原子光谱	√			√
		第八章 Xray	√			√
2	目标2	第一章 原子结构的理论	√			√
		第三章、第三章 量子力学基础及氢原子光谱量子力学解释	√			
		第四章 碱金属光谱	√			√
		第五章 多电子原子	√			√
		第六章 元素周期表及原子壳层结构	√			
		第七章 外场下的原子光谱	√			√
		第八章 Xray	√			
3	目标3	第一章 原子结构的理论	√			
		第四章、第三章 量子力学基础及氢原子光谱量子力学解释	√			
		第四章 碱金属光谱	√			
		第五章 多电子原子	√			
		第六章 元素周期表及原子壳层结构	√			
		第七章 外场下的原子光谱	√			
		第八章 Xray	√			

#### 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	原子结构的理论 (12 学时)	
	基本要求	掌握原子的核式模型及实验基础、卢瑟福散射公式及散射截面；了解对两种主要的原子模型的定性半定量分析、核式模型的意义及经典物理在其中遇到的困难；掌握氢原子及类氢离子光谱规律；掌握玻尔理论的要点，会画能级跃迁图；理解弗兰克-赫兹实验和史特恩-盖拉赫实验的原理、方法及结论；一般了解索末菲量子化条件及应用；了解玻尔理论创建的历史背景，玻尔理论的意义及其困难。	
	重点难点	重点：氢原子及类氢离子光谱规律。 难点：量子化假设的引入及相关结论的物理实质。	
	教学方法	讲授法，讨论法	
	第一节	原子的经典结构模型；	原子模型的曲折发展：(1) 正确的科学观 (2) 科学探索的精神
	第二节	经典物理困难及量子诞生；	
	第三节	原子光谱的波尔轨道理论解释；	
	第四节	概念补充玻尔理论总结及例题；	
第五节	类氢离子光谱及弗兰克赫兹实验。		
第二、 三章	标 题	量子力学基础及氢原子光谱量子力学解释 (12 学时)	
	基本要求	了解量子力学的几个基本概念，了解对微观粒子体系描述的理论出发点与方法；理解量子化是薛定谔方程和波函数物理意义的自然结果。	
	重点难点	重点：氢原子的严格求解。 难点：量子力学若干假设的物理考虑、算符本征值的求解及与实验观测值的物理对应。	
	教学方法	讲授法，案例分析法	
	第一节	量子力学假设及薛定谔方程；	量子力学的各种假设提出以及科学家的故事： 科学研究的各个阶段的重要性
	第二节	定态薛定谔方程及一维无限深势阱；	
	第三节	力学量本征值方程（动量、角动量 z 分量）；	
	第四节	角动量算符本征值及例子；	
	第五节	简并、有心力场初步；	
第六节	角动量复习；		
第七节	有心力场及氢原子初步；		
第八节	氢原子及量子数简并概念。		

第四章	标 题	碱金属光谱（12 学时）	
	基本要求	掌握碱金属能级和光谱的一般特性；理解原子实极化与轨道贯穿的作用；掌握电子自旋概念与自旋量子数的意义；掌握角动量的耦合方法，理解电子自旋与轨道的相互作用；掌握碱金属原子光谱精细结构形成的物理本质；掌握单电子原子态符号描述。	
	重点难点	重点：碱金属光谱（含精细光谱）。 难点：自旋的引入、角动量的合成。	
	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法	
	第一节	碱金属光谱实验推论量子亏损及 $E_{nl}$ ；	斯特恩盖拉赫实验及自旋概念的提出：基于问题的思考，超越逻辑的灵感，独树一帜的思维，追求溪径的探索。
	第二节	极化及贯穿、精细光谱；	
	第三节	自旋、斯特恩盖拉赫实验；	
	第四节	总角动量、自旋轨道耦合对能级的修正；	
第五节	碱金属（氢原子）精细光谱解释及多电子角动量合成。		
第五章	标 题	多电子原子（8 学时）	
	基本要求	掌握两个价电子的耦合方法，氦和碱土金属原子态的推求，并能熟练画出能级跃迁图；掌握泡利不相容原理和辐射跃迁的选择定则；了解多电子原子光谱的一般规律。	
	重点难点	重点：He 光谱特点及解释。 难点：两种耦合方式及选择定则。	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	多电子角动量合成 LS 和 jj 耦合；	
第二节	He 光谱特点、He 光谱解释泡利不相容原理、同科电子同科电子原子态；		
第三节	一般多电子原子光谱及氦氖激光器。		
第六章	标 题	元素周期表及原子壳层结构（4 学时）	
	基本要求	了解元素周期表的结构；掌握波尔对元素周期表的物理解释；理解并掌握电子填充原子壳层的原则；能正确写出原子基态的电子组态和基态原子态符号；了解电子填充壳层时出现交错的原因。	
	重点难点	重点：电子填充壳层的原则及周期表。 难点：简并的概念及跟量子数的关系。	
	教学方法	讲授法，讨论法	
	第一节	元素周期表及壳层结构。	波尔理论预测元素周期表：科学的创造性思维对社会发展、科技进步的推动作用

第七章	标 题	外场下的原子光谱（10 学时）		
	基本要求	掌握原子磁矩概念和有关计算；掌握在外磁场中附加能量公式，并用此解释原子能级在外磁场中的分裂现象；正确解释史特恩-盖拉赫实验的结果；会用量子理论解释塞曼效应。		
	重点难点	重点：外磁场下的能级劈裂、塞曼效应。 难点：外磁场下的能级劈裂。		
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法		
	第一节	LS 耦合复习朗德 g 因子有效磁矩及在外磁场下的能级劈裂；		
	第二节	塞曼效应、额外选择定则及偏振光特征；		
	第三节	Na 反常塞曼效应 Cd 正常塞曼效应；		
第四节	帕邢贝克效应。			
第八章	标 题	Xray（4 学时）		
	基本要求	了解 x 射线的性质；掌握 x 射线的连续谱与标识谱的特征和产生的机制；掌握 x 射线标识谱、相关的原子能级结构；了解物质对 x 射线的吸收规律；掌握康普顿效应；掌握 x 射线对晶体的衍射。		
	重点难点	重点：x 射线标识谱的特征及产生机制。 难点：x 射线标识谱反映相关的原子能级结构。		
	教学方法	讲授法，案例分析法		
	第一节	xray 特点及韧致辐射；	康普顿效应中中国科学家的工作：科学家的名利观；增加学生的文化自信和爱国情怀。	
	第二节	D-H 极限特征辐射及莫塞莱定律。		
				复习及考试（2 学时）

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评价标准（以 100 分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程	签到	5	每次课都能够提前来到课堂，并积极跟老师交流。	每次课都能够来到课堂，偶有迟到现象。	偶尔有缺席课堂情况，但能请假说明情况。	无故缺席课堂，无故迟到次数较多。

性 考 核	课堂表现	25	<p>(1) 课堂点名提问, 回答问题正确迅速; 随机课堂测试中正确率极高。</p> <p>(2) 积极参与课堂发起的任何问题的讨论及抢答, 且答案准确无误; 开放性问题的随机课堂测试中正确率极高。</p> <p>(3) 课堂回答问题积极主动, 且对自己的观点能充分深刻的论证和说明其正确性、合理性; 讨论环节中, 表现自我、主动发展的意愿强烈, 并展现出逻辑性、思辨性及批判性, 展示出非常好的人生观、态度观和价值观。</p>	<p>(1) 课堂点名提问, 回答问题基本符合要求; 随机课堂测试中正确率良好。</p> <p>(2) 愿意参与课堂发起的大部分问题的讨论及抢答, 且答案基本触及问题关键; 开放性问题的随机课堂测试中正确率良好。</p> <p>(3) 能主动参与课堂回答问题, 能提出一些创新性观点, 对自己的观点能较充分的论证和说明其正确性、合理性; 讨论环节中, 愿意表现自我、主动发展, 并展现出思辨性, 展示出较好的人生观、态度观和价值观。</p>	<p>(1) 课堂点名提问, 在老师的提示下, 回答问题基本符合要求; 随机课堂测试中正确率尚可。</p> <p>(2) 能参与课堂发起的一些问题的讨论及抢答, 且答案基本符合要求; 开放性问题的随机课堂测试中正确率尚可。</p> <p>(3) 愿意参与课堂回答问题, 能提出少量自己的观点, 对自己的观点能简单说明其正确性、合理性; 表现自我、主动发展的意愿一般, 展示出不错的人生观、态度观和价值观。</p>	<p>(1) 课堂点名提问, 反复提示下, 回答问题效果不尽如人意; 随机课堂测试中表现不佳。</p> <p>(2) 不太主动能参与课堂发起的任何问题的讨论及抢答, 且答案不够准确; 开放性问题的随机课堂测试中不佳。</p> <p>(3) 没有自己的观点; 表现自我、主动发展的意愿不强, 展示出的人生观、态度观和价值观与社会主义核心价值观不太相符。</p>
	平时作业	10	<p>(1) 作业无错误, 对原子物理概念、规律等一般性知识掌握程度佳。运用数理分析处理相关内容的能力强;</p> <p>(2) 作业中展现出很强的知识综合能力, 且很多问题的解决体现独特性或逻辑性极强。</p>	<p>(1) 作业错误少, 对原子物理概念、规律等一般性知识掌握程度较好。运用数理分析处理相关内容的能力较强;</p> <p>(2) 作业中展现出学生较强的知识综合能力, 且部分问题的解决方式体现创新及逻辑。</p>	<p>(1) 作业错误较多, 对原子物理概念、规律等一般性知识掌握程度尚可。运用数理分析处理相关原子物理内容的能力尚可;</p> <p>(2) 作业中展现出知识综合能力尚可, 且部分问题的解决方式体现学生自己的思考。</p>	<p>(1) 作业错误多, 对原子物理概念、规律等一般性知识掌握程度欠佳。运用数理分析处理相关内容的能力欠佳;</p> <p>(2) 作业中难以展现出学生知识综合能力。</p>
	科技论文考试	10	优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
	期末考试	50	优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节					合计 (分)
	签到 (%)	课堂表现 (%)	平时作业 (%)	科技论文考试 (%)	期终考试 (%)	
目标 1	0	60	90	10	80	65
目标 2	0	20	10	70	10	18
目标 3	100	20	0	20	10	17
合 计 (分)	5	25	10	10	50	100

## 七、学术诚信规定

所有考试都应独立完成，考试应遵守考场纪律，服从考场工作人员的安排与要求。以论文形式完成的考核，需直接引用或同义表述他人观点的，必须做出正确的引用说明。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 教材的选用

[1] 褚圣麟. 原子物理学. 北京: 高等教育出版社, 1979

### 2. 主要参考书: Reference books

[1] 杨福家. 原子物理学 (第 4 版). 北京: 高教出版社, 2008.

[2] C. J. Foot. Atomic Physics. Oxford University Press. 1st Edition. 2005

[3] P. A. Tipler. 近代物理基础及其应用, 上海: 上海科技出版社 1981 年

[4] Walter R. Johnson. Lectures on Atomic Physics. Department of Physics, University of Notre Dame. USA.

### 3. 其他学习资源

(1) 南京晓庄学院课程中心《原子物理学 (双语)》课程平台内相关资料和素材。

(<https://mooc1.chaoxing.com/mooc-ans/course/236410124.html>)

(2) 中国期刊网相关电子文献。

制定者: 储海峰

课程负责人: 储海峰

专业负责人: 闫海涛

教学院长: 吴海勇

2023 年 11 月 1 日

# 《量子力学》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	05494009	课程类型	专业课
课程名称(中文)	量子力学		
课程名称(英文)	Quantum Mechanics		
面向专业	物理学师范		
学 分	4	总 学 时	64
理论学时	64	实践学时	0
线上学时	32(计划外)	先修课程	理论力学、原子物理学、电动力学、统计力学、数学物理方法
任课教师	储海峰	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

### (一) 课程的性质

量子力学是现代物理学两大支柱之一，是现代科学技术的重要理论基础，是四年制本科物理学师范生必修的专业核心课程，是反映微观粒子运动规律的理论。近代物理学事实上是研究微观粒子和微观过程的物理学，原子结构，物质结构，固体理论，半导体，超导体等都是量子力学作为其理论基础。另外，许多边缘学科，前沿学科，如量子化学、激光、量子信息学、量子测量、宇宙学等也都牢固建立在量子力学理论基础之上。

本课程需要有一定的理论力学、原子物理学、电动力学、统计力学和数学物理方法等知识基础，一般宜在第六学期开设。

### (二) 设计理念与开发思路

结合培养目标，本课程通过多样化的教学手段和合作学习方式，系统阐述量子力学的基本概念、理论及研究方法，在体系上精细传统的教学内容，增加现代物理学前沿的重大研究成果和前沿课题研究介绍，引入量子力学原理在量子通讯和量子计算中的新应用、新发现，即“墨子号”卫星和我国在非局域可观测方面的贡献，让学生体会到量子力学基本理论不是空洞的、没用的纯理论，是现代科学技术发展的基础理论和科技创新的关键变量，可以引起学生的学习兴趣，提升学生的学习动力，使他们产生强烈的求知欲，学生就会以饱满的热情投入学习，并充分发挥主观能动性，出色地完成学习任务。从而培养学生不畏艰难险阻，永攀科学高峰的精神。另一方面在量子力学的教学工作中，通过介绍中国科学家在量子力学基础理论、前沿性量子科学技术领域的重大进展和突破性贡献，潜移默化地引导学生信仰中国共产党、增强学生的民族意识和国家意识，使学生具有国家和民族的自豪感，培养学生的民族自信心。

## 三、课程目标

课程目标需支撑毕业要求的相关内容，具体关系如表 1。通过本课程的学习，学生应达到以下几方面

的目标:

### 课程目标 1

通过本课程的学习,使学生了解量子力学研究内容和发展历史;了解量子力学研究方法;掌握薛定谔方程的建立、力学量的厄米算符表达、力学量随时间的演化、一维问题与中心力场问题的解算、电磁场中粒子的运动、表象理论、近似方法、电子自旋、散射等;了解微观世界矛盾的特殊性和微观粒子运动规律,初步掌握量子力学的原理和一些重要方法,深化和扩大在普通物理学中学过的有关内容。

### 课程目标 2

了解量子力学和其他学科的关系,了解量子力学发展的新趋势及其在现代科学技术中的广泛应用;具备一定的自学、观察和独立思考的能力;掌握描述微观粒子运动的方法即量子力学的数学框架,具有一定的量子力学理论知识综合应用能力。

### 课程目标 3

量子力学创立之时,各种新思想、新观点层出不穷,它从根本上动摇了经典物理学的基础,形成新的物理图像,由此发展起来的量子力学理论体系有力地推动了现代科技的发展,在整个量子理论体系中,贯穿和蕴含着科学精神、科学思想和科学方法。通过本课程学习,提高学生的科学素养,培养学生的科学创新精神和唯物辩证地认识世界的科学思想;认识到科学发展的曲折性,以及科学发展对人类文明的巨大推动作用;培养学生对未知的物理世界的求知欲望和探究精神;培养严格的逻辑思维和反思意识,使学生养成终身学习习惯,并具有主动发展意愿及职业发展能力,树立为祖国科技发展奉献终身的崇高理想。

课程目标	毕业要求 3.1	毕业要求 3.3	毕业要求 6.2	毕业要求 7.3
目标 1	系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论 (H)			
目标 2		具有物理学科前沿研究的专业知识基础,理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征,具有正确的科学本质观 (M)		
目标 3			理解物理学科的育人功能与价值,掌握课程思政的途径与方法,能够引导学生形成正确的世界观、人生观和价值观 (M)	能在日常学习和实践过程中积累所学所思所想,运用创新思维和批判性思维,发现、分析和解决教育教学问题 (M)

## 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	第一章 学情分析及绪论	√	√		
		第二章 波函数和薛定谔方程	√	√		√
		第三章 量子力学中的力学量	√	√		√
		第四章 态和力学量的表象	√	√		√
		第五章 微扰理论	√	√		√
		第六章 散射	√	√		√
		第七章 自旋与全同粒子	√	√		√
2	目标2	第一章 学情分析及绪论	√	√		
		第二章 波函数和薛定谔方程	√	√		√
		第三章 量子力学中的力学量	√	√		√
		第四章 态和力学量的表象	√	√		√
		第五章 微扰理论	√	√		√
		第六章 散射	√	√		√
		第七章 自旋与全同粒子	√	√		√
3	目标3	第一章 学情分析及绪论	√	√		
		第二章 波函数和薛定谔方程	√	√		
		第三章 量子力学中的力学量	√	√		
		第四章 态和力学量的表象	√	√		
		第五章 微扰理论	√	√		
		第六章 散射	√	√		
		第七章 自旋与全同粒子	√	√		

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标题	学情分析及绪论 (6 学时)	
	基本要求	1、了解量子力学的研究对象，量子力学理论产生的历史背景； 2、掌握光的波粒二象性的认识过程； 3、掌握电子的波粒二象性、德布洛意关系和自由粒子的德布洛意平面波；	
	重点难点	重点：电子的波粒二象性、德布洛意关系。 难点：自由粒子的德布洛意平面波表达。	
	教学方法	讲授法，讨论法	

	第一节	电磁辐射的粒子性；	量子力学理论产生的历史背景跟经典物理遇到的困难有关：（1）正确的科学观（2）科学探索的精神
	第二节	能量子和光子论；	
	第三节	原子结构的波尔理论；	
	第四节	微观粒子的波动性；德布罗意波；电子衍射实验；	
	第五节	微粒的波粒二象性。	
第二章	标 题	波函数和薛定谔方程（10 学时）	
	基本要求	1、掌握波函数统计解释； 2、理解态叠加原理的意义； 3、掌握薛定谔方程和定态薛定谔方程的解及波函数的连续性条件； 4、熟悉求解定态薛定谔方程的基本步骤； 5、掌握一维无限深势阱和一维线性谐振子的能级和波函数； 6、掌握方势垒和特殊势垒的贯穿效应	
	重点难点	重点：定态薛定谔方程的解。 难点：态叠加原理的理解。	
	教学方法	讲授法，案例分析法	
	第一节	波函数的统计解释；	量子力学的各种假设提出以及科学家的故事； 科学研究的各个阶段的重要性
	第二节	态叠加原理；	
	第三节	薛定谔方程；	
	第四节	粒子流密度和粒子数守恒；	
	第五节	定态薛定谔方程；	
	第六节	一维无限深方势阱；	
第七节	线性谐振子；		
第八节	势垒贯穿。		
第三章	标 题	量子力学中的力学量（12 学时）	
	基本要求	1、掌握力学量用算符表达的物理涵义； 2、掌握如何计算力学测量值及相应的几率分布； 3、掌握力学量的平均值的计算； 4、掌握动量算符和角动量算符的本征值和本征函数的求解； 5、掌握氢原子的能级和波函数的解算过程； 6、了解力学量完全集的概念、算符的对易关系的计算和力学量守恒的定义等。	

	重点难点	重点：力学量用算符表达的物理涵义。 难点：力学测量值及相应几率的计算。
	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法
	第一节	表示力学量的算符；
	第二节	动量和角动量算符；
	第三节	中心力场问题；
	第四节	氢原子模型；
	第五节	厄米算符本征函数的正交性；
	第六节	算符和力学量的关系；
	第七节	算符的对易关系；
	第八节	力学量期望值随时间的变化；
	第九节	守恒定律。
第四章	标 题	态和力学量的表象 (8 学时)
	基本要求	1、掌握量子态的矩阵表达； 2、掌握力学量算符和量子力学公式在 Q 表象中的矩阵表示； 3、掌握不同表象间的变换关系； 4、初步掌握狄拉克符号； 5、了解占有数表象的意义。
	重点难点	重点：量子态和力学量算符的矩阵表示。 难点：表象变换。
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法
	第一节	态的表象；
	第二节	算符的矩阵表示；
	第三节	量子力学公式的矩阵表示；
	第四节	么正变换；
	第五节	狄拉克符号；
	第六节	线性谐振子与占有数表象。
第五章	标 题	微扰理论 (12 学时)
	基本要求	1、掌握运用定态微扰论的公式计算能级和波函数； 2、掌握与时间有关的微扰即跃迁几率的解算； 3、掌握光的自发发射、受激发射和吸收的几率表达； 4、掌握偶极跃迁的选择定则的推导。

	重点难点	重点：运用定态微扰论的公式计算能级。 难点：含时微扰计算。
	教学方法	讲授法，讨论法
	第一节	非简并定态微扰理论；
	第二节	简并情况下的微扰理论；
	第三节	氢原子的一级斯塔克效应；
	第四节	变分法；
	第五节	氦原子基态；
	第六节	与时间有关的微扰理论；
	第七节	跃迁概率；
	第八节	光的发射和吸收；
	第九节	选择定则。
第六章	标 题	散射（4 学时）
	基本要求	1、了解中心力场中的弹性散射； 2、掌握散射截面的概念； 3、掌握低能散射与高能散射截面的计算
	重点难点	重点：分波法与玻恩散射。 难点：分波法。
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法
	第一节	散射截面；
	第二节	中心力场中的弹性散射（分波法）；
	第三节	方形势阱与势垒所产生的散射；
	第四节	玻恩近似。
第七章	标 题	自旋与全同粒子（10 学时）
	基本要求	1、掌握自旋算符和自旋态的表述； 2、掌握两个角动量的不同耦合方法； 3、掌握泡利不相容原理； 4、掌握两个电子体系的自旋纠缠态函数（自旋单态与自选三重态）； 5、掌握全同粒子体系的波函数的特点； 6、掌握费米子体系和玻色子体系波函数。

重点难点	重点：自旋算符和自旋态的表述。 难点：两个角动量的耦合。		
教学方法	讲授法，案例分析法		
第一节	电子的自旋算符和自旋函数；	斯特恩盖拉赫实验及自旋概念的提出： 基于问题的思考，超越逻辑的灵感，独树一帜的思维，追求溪径的探索。	
第二节	简单塞曼效应；		
第三节	两个角动量的耦合；		
第四节	光谱的精细结构；		
第五节	全同粒子的特征；全同粒子体系的波函数		
第六节	泡利原理；		
第七节	两个电子的自旋函数；		
第八节	氦原子（微扰法）。		
复习及考试（2学时）			

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评价标准（以100分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	签到	5	每次课都能够提前来到课堂，并积极跟老师交流。	每次课都能够来到课堂，偶有迟到现象。	偶尔有缺席课堂情况，但能请假说明情况。	无故缺席课堂，无故迟到次数较多。
	自主线上学习	5	（1）能自主学习线上授课视频，量子力学概念、规律等，基础性知识掌握程度佳。在线章节测试问题回答无误。 （2）能积极参与问题讨论并运用自主学习的线上知识很好地解决与量子力学相关的问题；在线章节测试问题回答无误。 （3）积极主动参与讨论，留言，跟老师反馈	（1）能自主学习线上授课视频，对量子力学概念、规律等，基础性知识掌握程度较好。在线章节测试问题回答基本正确。 （2）能主动参与问题讨论并运用自主学习的线上知识较好地解决与量子力学相关的问题；在线章节测试问题回答基本正确。 （3）能参与讨论，留言，	（1）能自主学习线上授课视频，量子力学概念、规律等，基础性知识掌握程度尚可。在线章节测试问题回答错误不多。 （2）可以参与问题讨论，运用自主学习的线上知识解决与量子力学相关问题的能力尚可；在线章节测试问题回答错误不多。 （3）偶尔参与讨论，并保	（1）能自主学习线上授课视频，量子力学概念、规律等，基础性知识掌握程度不好。在线章节测试问题回答错误较多。 （2）不太能够参与问题讨论并很难运用自主学习的线上知识解决与量子力学相关的问题；在线章节测试问题回答错误较多。 （3）不愿参与讨论、留言等线上学习活

			学习问题及心得，并持续改进。	跟老师反馈学习问题，并持续改进。	持跟老师交流。	动；跟老师无互动。
课堂表现	20	<p>(1) 课堂点名提问，回答问题正确迅速；随机课堂测试中正确率极高。</p> <p>(2) 积极参与课堂发起的任何问题的讨论及抢答，且答案准确无误；开放问题的随机课堂测试中正确率极高。</p> <p>(3) 课堂回答问题积极主动，且对自己的观点能充分深刻的论证和说明其正确性、合理性；讨论环节中，表现自我、主动发展的意愿强烈，并展现出逻辑性、思辩性及批判性，展示出非常好的人生观、态度观和价值观。</p>	<p>(1) 课堂点名提问，回答问题基本符合要求；随机课堂测试中正确率良好。</p> <p>(2) 愿意参与课堂发起的大部分问题的讨论及抢答，且答案基本触及问题关键；开放问题的随机课堂测试中正确率良好。</p> <p>(3) 能主动参与课堂回答问题，能提出一些创新性观点，对自己的观点能较充分的论证和说明其正确性、合理性；讨论环节中，愿意表现自我、主动发展，并展现出思辩性，展示出较好的人生观、态度观和价值观。</p>	<p>(1) 课堂点名提问，在老师的提示下，回答问题基本符合要求；随机课堂测试中正确率尚可。</p> <p>(2) 能参与课堂发起的一些问题的讨论及抢答，且答案基本符合要求；开放问题的随机课堂测试中正确率尚可。</p> <p>(3) 愿意参与课堂回答问题，能提出少量自己的观点，对自己的观点能简单说明其正确性、合理性；表现自我、主动发展的意愿一般，展示出不错的人生观、态度观和价值观。</p>	<p>(1) 课堂点名提问，反复提示下，回答问题效果不尽如人意；随机课堂测试中表现不佳。</p> <p>(2) 不太主动能参与课堂发起的任何问题的讨论及抢答，且答案不够准确；开放问题的随机课堂测试中不佳。</p> <p>(3) 没有自己的观点；表现自我、主动发展的意愿不强，展示出的人生观、态度观和价值观与社会主义核心价值观不太相符。</p>	
平时作业	10	<p>(1) 作业无错误，对量子力学概念、规律等一般性知识掌握程度佳。运用数理分析处理相关内容的能力强；</p> <p>(2) 作业中展现出很强的知识综合能力，且很多问题的解决体现独到</p>	<p>(1) 作业错误少，对量子力学概念、规律等一般性知识掌握程度较好。运用数理分析处理相关内容的能力较强；</p> <p>(2) 作业中展现出学生较强的知识综合能力，且部分问题的解决方式</p>	<p>(1) 作业错误较多，对量子力学概念、规律等一般性知识掌握程度尚可。运用数理分析处理相关量子力学内容的能力尚可；</p> <p>(2) 作业中展现出知识综合能力尚可，且部分问题</p>	<p>(1) 作业错误多，对量子力学概念、规律等一般性知识掌握程度欠佳。运用数理分析处理相关内容的能力欠佳；</p> <p>(2) 作业中难以展现出学生知识综合能力。</p>	

			性或逻辑性极强。	体现创新及逻辑。	的解决方式体现学生自己的思考。	
	阶段性考试	20	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
	期末考试	40	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节						合计 (分)
	签到 (%)	自主线上学习 (%)	课堂表现 (%)	平时作业 (%)	阶段性考试 (%)	期末考试 (%)	
目标 1	0	70	60	90	80	75	70.5
目标 2	0	20	20	10	10	15	14
目标 3	100	10	20	0	10	10	15.5
合 计 (分)	5	5	20	10	20	40	100

## 七、学术诚信规定

所有考试都应独立完成，考试应遵守考场纪律，服从考场工作人员的安排与要求。以论文形式完成的考核，需直接引用或同义表述他人观点的，必须做出正确的引用说明。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 教材

[1] 周世勋原著、陈灏修订. 量子力学教程（第三版）. 北京: 高等教育出版社, 2017.

### 2. 主要参考书:

[1] 曾谨言. 量子力学（上、下），北京：科学出版社，1981.

[2] 曾谨言. 量子力学导论（第二版），北京：北京大学出版社，1998.

[3] 陈鄂生. 量子力学基础教程（第五版），济南：山东大学出版社，2013.

[4] R. P. 费曼等. 费曼物理学讲义第三卷，上海：上海科学技术出版社，1989.

[5] 吴强、柳盛典. 量子力学习题精解，北京：科学出版社，2003.

### 3. 其他学习资源

(1) 中国期刊网相关电子文献。

制定者：储海峰

课程负责人：储海峰

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 1 日

# 《热力学与统计物理》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00905198	课程类型	专业必修课程
课程名称（中文）	热力学与统计物理		
课程名称（英文）	Thermodynamics and Statistical Physics		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	4	总学时	64
理论学时	64	实践学时	0
线上学时		先修课程	高等数学、热学、数学物理方法
任课教师	陈立安，石远美	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

1. 《热力学与统计物理学》是四年制本科物理师范专业必修的专业课程，是理论物理系列课程之一，是理论物理学中的重要组成部分。它系统地研究了物质世界微观粒子热运动以及与系统热现象相联系规律的科学，它是后续课程《固体物理学》的知识基础。通过本课程的教学，应使学生掌握从微观和宏观两个方面分析、研究热现象的方法与能力，认识到物质世界的共性（简单性）和个性（复杂性）、组织与结构、个体与系统等科学属性与本质，掌握与运用热力学与统计物理学诸定律，同时了解热力学与统计物理学发展史，以及对现代科技进步的推动作用。

2. 本课程与毕业要求中的“掌握物理学科的基本知识、基本原理和基本技能”、“具有较为宽阔的人文科学、社会科学和自然科学等方面的知识素养”等有密切的对应关系；与毕业要求中的“初步掌握反思和批判性思维方法，具有一定创新意识和职业发展学习能力”、“了解人类文明发展、中国优秀传统文化，具备一定的国际视野”等有中度的对应关系。本课程需要有一定的热学和微积分知识基础，一般宜在第6或第7学期开设，为期一学期。

## 三、课程目标（根据课程特点和对毕业要求的贡献，确定课程目标，制作支持矩阵图）

结合物理学师范专业培养目标，本课程以微观粒子与宏观系统为主要的研究对象，从微观和宏观两个角度分别研究了热现象的规律性，同时阐述了热力学与统计物理学的基本概念、基本定律及相关应用。教学过程中应掌握“抽象、形象、逻辑、易懂、世界观、方法论”的教学原则，力求给同学们一个鲜明的统计科学世界观，便于学生对微观粒子本质与宏观系统现象的认识；在兼顾中学物理相关知识和后续课程的前提下，应加强对学生科学学习兴趣及物理学科核心素养以及科学价值观的培养，这将有利于师范生未来及终生的学习，以及终生所从事的物理教学事业或其他工作。以物理学师范专业毕业要求以及《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》开发课程，尊重物理专业知识体系的认知脉络，夯实专业基础，着眼于学生的可持续学习与发展。为此，在教学过程中应强调基础知识的理解与掌握，在为学生布置充分的课后习题作业的同时，教师应加强与学生的及时沟通，给学生及时地答疑解惑，保持其学习兴趣与动力；努力尝试多种考查方式，

充分利用学生的闲暇时间，激发其学习潜能与兴趣；严把考试关，保证培养质量。

具体课程目标如下：

**目标 1：**

系统掌握热力学与统计物理学的基础理论和方法，并能熟练地加以运用；认识和了解热力学系统的物质运动形态、特点、规律和现象；培养学生辩证唯物主义方法论和世界观，并培养和提高学生分析问题和解决问题的能力，使学生具有初步科学研究的能力。

**目标 2：**

理解和掌握从微观和宏观两个方面分析问题、解决问题的思路与方法，培养这两方面的科学思维方法与研究能力；认识到物质世界的共性（简单性）和个性（复杂性）、组织与结构、个体与系统等科学属性与本质，认识到从微观世界的热现象中提炼出简洁的热力学定律和统计规律；了解热学的发展历史及各定律、定理的由来，掌握其推理过程及彼此间的逻辑关系；学会唯象、半定量、统计的分析与推理方法，并运用之分析一些物理问题；能够运用所学知识求解相关的习题，并解释一些自然以及日常生活中的热现象。

**目标 3：**

从热力学与统计物理学发展史中认识到科学发展的曲折性，以及科学发展对人类文明的巨大推动作用，特别是对现代社会发展的全方位影响力；培养学生科学的世界观与方法论，为将来从事科研、教学工作打下坚实的思想意识基础；提高专业认同感，热爱基础物理教育事业，增强学生终生从教的信念、信心与责任感；培养学生对未知的物理世界的求知欲望和探究、批判精神。

课程目标	毕业要求 3.3	毕业要求 6.2
目标 1	具有物理学科前沿研究的专业知识基础，理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学本质观。（M）	
目标 2		理解物理学科的育人功能与价值，掌握课程思政的途径与方法，能够引导学生形成正确的世界观、人生观和价值观。（H）
目标 3	具有物理学科前沿研究的专业知识基础，理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学本质观。（M）	理解物理学科的育人功能与价值，掌握课程思政的途径与方法，能够引导学生形成正确的世界观、人生观和价值观。（M）

**四、课程目标与教学内容的支撑关系**

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	第一章 热力学的基本概念和规律	√	√		√
		第二章 热力学函数及其应用	√	√		√
		第三章 单元系的相平衡	√	√		√
		第四章 多元复相系平衡简介	√	√		√

2	目标2	第五章 热力学系统微观状态理论表述	√	√		√
		第六章 玻耳兹曼统计	√	√		√
		第七章 量子统计物理	√	√		√
3	目标3	第八章 系综理论	√	√		√
		第九章 涨落理论	√	√		√

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章 热力学的 基本概念和 规律	基本要求	<p>(1) 掌握概念以及知识点并加以理解。知识点有：热力学研究的对象以及平衡状态描述；热力学第零定律、温度；物态方程及其相关物理量；准静态过程中的功；内能、热量、热力学第一定律；热容量、焓；气体自由膨胀、理想气体内能；理想气体的绝热过程和多方过程；循环过程、理想气体的卡诺循环；热力学第二定律；卡诺定理；热力学温标；克劳修斯等式和不等式；熵、热力学基本方程；热力学第二定律的数学式、熵增加定理；理想气体的熵；熵差的计算；自由能和吉布斯函数。</p> <p>(2) 熟练掌握以及应用：热力学第零定律、物态方程、准静态过程中的功、内能、热力学第一定律、热容量、焓、气体自由膨胀、内能、绝热过程、多方过程、卡诺循环、热力学第二定律、卡诺定理、热力学基本方程、热力学第二定律、熵增加定理、自由能、吉布斯函数等。</p> <p>(3) 深刻认识知识与理解以及应用：热力学研究的对象以及平衡状态描述、温度、物态方程及其相关物理量、功、内能、热量、热容量、焓、绝热过程、多方过程、循环过程、热力学第二定律、卡诺定理、热力学温标、克劳修斯等式和不等式、熵、自由能、吉布斯函数等重要概念。</p>	
	重点难点	<p>重点：热力学 3 个定律、卡诺循环以及熵。</p> <p>难点：热力学基本方程的建立。</p>	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	1. 1 热力学研究的对象以及平衡状态描述		<p>1. 培养学生的职业理想和敬业精神；2、认识物理学科的基本知识、基本原理和基本技能对未来职业发展的重要性；3、培养学生人文科学、社会科学和自然科学等方面的知识素养及其对学科发展的重要影响；4、培养学生的反思和批判性思维方法。</p>
	1. 2 热力学第零定律 温度		
	1. 3 物态方程及其相关物理量		
	1. 4 准静态过程中的功		
	1. 5 内能 热量 热力学第一定律		
	1. 6 热容量 焓		
	1. 7 气体自由膨胀 理想气体内能		
	1. 8 理想气体的绝热过程和多方过程		
	1. 9 循环过程 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 热力学基本方程			
1. 15 热力学第二定律的数学式 熵增加定理			

	1. 16 理想气体的熵	
	1. 17 熵差的计算	
	1. 18 自由能 吉布斯函数	
第二章 热力学 函数及其 应用	基本要求	<p>(1) 深刻认识与理解知识点：热力学基本方程组；麦克斯韦关系式的简单应用；热力学基本函数形式；特性函数及其简单应用证明；气体的节流过程和绝热膨胀过程；平衡辐射的热力学；磁介质的热力学特性，绝热去磁等。</p> <p>(2) 理解并能解决问题：气体的节流过程和绝热膨胀过程、平衡辐射的热力学、磁介质的热力学特性以及绝热去磁等。</p> <p>(3) 熟练掌握与应用：热力学基本方程组、麦克斯韦关系式的简单应用、热力学基本函数形式、特性函数及其简单应用证明等。</p>
	重点难点	<p>重点：麦克斯韦关系式。</p> <p>难点：微观模型与过程概念的建立。</p>
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等
	2. 1 热力学基本方程组	1、强调科学研究的道德要求和学术诚信的重要性。2、引导学生了解科学研究的伦理规范，如数据的真实性和准确性、引用他人成果的正确方式等，培养他们遵守学术规范、诚实守信的科研态度。
	2. 2 麦克斯韦关系式的简单应用	
	2. 3 热力学基本函数形式	
	2. 4 特性函数及其简单应用证明	
	2. 5 气体的节流过程和绝热膨胀过程	
	2. 6 平衡辐射的热力学	
2. 7 磁介质的热力学特性 绝热去磁		
第三章 单元系 的相平 衡	基本要求	<p>(1) 理解并能够深刻分析知识点：热动平衡判据、开放系统的热力学基本方程、单元两相系的平衡条件、单元复相系的平衡特点、克拉珀龙方程、气-液两相的转变、临界点、液滴的形成与平衡、核心、相变的分类、朗道二级相变理论简介等。</p> <p>(2) 理解并能够分析：热动平衡判据、化学势、开放系统、临界点、液滴的形成与平衡、核心等重要概念。</p> <p>(3) 了解概念：开放系统的热力学基本方程、单元两相系的平衡条件、单元复相系的平衡特点、克拉珀龙方程等。</p>
	重点难点	<p>重点：开放系统的热力学基本方程、朗道二级相变理论。</p> <p>难点：热动平衡判据、化学势、开放系统。</p>
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等
	3. 1 热动平衡判据	1、探讨相平衡在科学领域的应用； 2、培养他们的社会责任感和可持续发展意识。
	3. 2 开放系统的热力学基本方程 化学势	
	3. 3 单元两相系的平衡条件	
	3. 4 单元复相系的平衡特点 克拉珀龙方程	
	3. 5 气-液两相的转变 临界点	
3. 6 液滴的形成与平衡 核心		
3. 7 相变的分类 朗道二级相变理论简介		
第四章 多元复	基本要求	<p>(1) 知识点的理解与掌握以及运用：多元系的热力学函数以及热力学方程、多元复相系的平衡条件、吉布斯相律、热力学第三定律等。</p> <p>(2) 了解：多元系的热力学函数以及热力学方程、多元复相系的平衡条件、吉布斯相律</p>

相系平衡简介		等。	
	重点难点	重点：热力学第三定律。 难点：多元系的热力学函数以及热力学方程。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	4. 1 多元系的热力学函数以及热力学方程		1、探讨多元复相系相平衡在科学领域的应用；2、引导学生思考如何在社会、生产、实践中兼顾经济效益、社会效益和环境可持续性。
	4. 2 多元复相系的平衡条件 吉布斯相律		
	4. 3 混合理想气体的性质		
4. 4 热力学第三定律			
第五章 热力学系统微观状态理论表述	基本要求	(1) 掌握知识点：微观粒子运动状态的经典描述、微观粒子运动状态的量子描述、系统微观运动状态的描述、等概率原理、微观状态及其分布、玻尔兹曼分布、量子系统的最概然分布、经典极限条件等。 (2) 熟练掌握玻尔兹曼分布、量子系统的最概然分布。 (3) 理解微观粒子运动状态的经典描述、微观粒子运动状态的量子描述、系统微观运动状态的描述、等概率原理、微观状态及其分布等。 (4) 了解经典极限条件等。	
	重点难点	重点：微观粒子运动状态的经典描述、微观粒子运动状态的量子描述。 难点：玻尔兹曼分布、量子系统的最概然分布。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	5. 1 微观粒子运动状态的经典描述		1、通过微观状态理论表述在物理、工程、计算机科学等领域的实际案例，激发学生的创新思维；2、培养他们在解决实际问题时勇于探索、敢于创新的精神。
	5. 2 微观粒子运动状态的量子描述		
	5. 3 系统微观运动状态的描述 等概率原理		
	5. 4 微观状态及其分布		
	5. 5 玻尔兹曼分布		
	5. 6 量子系统的最概然分布		
	5. 7 经典极限条件 三种分布关系		
第六章 玻耳兹曼统计	基本要求	(1) 理解与掌握并能够应用的知识点：微观粒子运动状态的经典描述、微观粒子运动状态的量子描述、系统微观运动状态的描述、等概率原理、微观状态及其分布、玻尔兹曼分布、量子系统的最概然分布、经典极限条件等。 (2) 熟练掌握玻尔兹曼分布、量子系统的最概然分布。 (3) 理解微观粒子运动状态的经典描述、微观粒子运动状态的量子描述、系统微观运动状态的描述、等概率原理、微观状态及其分布等。 (4) 了解经典极限条件等。	
	重点难点	重点：热力学量的统计表达式。 难点：理想气体的内能和热容量。	
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等	
	6. 1 热力学量的统计表达式 物理量 $\alpha$ 和 $\beta$ 的确定		1、理解和掌握从微观方面分析问题、解决问题的思路与方法，培养这两方面的科学思维方法与研究能力；2、2、培养他们在解决实际问题时勇于探索、敢于创新的精
	6. 2 单原子理想气体		
	6. 3 麦克斯韦速率分布律		
6. 4 能量均分定理 热容量的估测			
6. 5 理想气体的内能和热容量			

	6. 6 固体的爱因斯坦理论模型	神。
	6. 7 顺磁性固体	
	6. 8 核自旋系统的负绝对温度状态	
	6. 9 引力场中的理想气体	
第七章 量子统计物理	基本要求	(1) 掌握重点知识点: 热力学量的统计表达式、物理量 $\alpha$ 和 $\beta$ 的确定、弱简并理想玻色气体和费米气体、金属中的自由电子气体、光子气体统计理论、玻色-爱因斯坦凝聚现象等。 (2) 熟练掌握公式并能够应用模型分析问题: 热力学量的统计表达式、弱简并理想玻色气体和费米气体、金属中的自由电子气体、光子气体统计理论、玻色-爱因斯坦凝聚现象等。
	重点难点	重点: 热力学量的统计表达式。 难点: 弱简并理想玻色气体和费米气体。
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等
	7. 1 热力学量的统计表达式 物理量 $\alpha$ 和 $\beta$ 的确定	1、认识到物质世界的共性(简单性)和个性(复杂性)、组织与结构、个体与系统等科学属性与本质; 2、认识到从微观世界的热现象中提炼出简洁的热力学定律和统计规律。
	7. 2 弱简并理想玻色气体和费米气体	
	7. 3 金属中的自由电子气体	
	7. 5 光子气体统计理论	
7. 6 玻色-爱因斯坦凝聚现象		
第八章 系综理论	基本要求	(1) 掌握并能够应用的知识点: 统计系综 $\Gamma$ 相空间、刘维尔定律、微正则分布、热力学函数的微正则分布表达、吉布斯正则分布及其热力学量的统计表达式、非理想气体的物态方程、固体的德拜模型、声子、巨正则分布及其热力学量的统计表达式等。 (2) 熟练掌握并应用: 热力学函数的微正则分布表达、吉布斯正则分布及其热力学量的统计表达式、非理想气体的物态方程、巨正则分布及其热力学量的统计表达式等。 (3) 掌握并能够分析问题: 统计系综、 $\Gamma$ 相空间、刘维尔定律、微正则分布固体的德拜模型、声子等基本概念。
	重点难点	重点: 热力学量的统计表达式与应用。 难点: 非理想气体的物态方程。
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等
	8. 1 统计系综 $\Gamma$ 相空间 刘维尔定律	1、学会唯象、半定量、统计的分析与推理方法, 并运用之分析一些物理问题; 2、能够运用所学知识求解相关的习题, 并解释一些自然以及日常生活中的热现象。
	8. 2 微正则分布	
	8. 3 热力学函数的微正则分布表达	
	8. 4 吉布斯正则分布及其热力学量的统计表达式	
8. 5 非理想气体的物态方程		
8. 6 固体的德拜模型 声子		
8. 7 巨正则分布及其热力学量的统计表达式		
第九章 涨落理论	基本要求	(1) 掌握涨落的准热力学理论等。 (2) 了解涨落的准热力学现象等。
	重点难点	重点: 涨落的准热力学理论。 难点: 涨落的准热力学现象的分析。
	教学方法	讲授/讨论/实例教学等
	9. 1 涨落的准热力学理论	引导学生对涨落的思考, 培养

	9. 2 光的散射*	学生对未知的物理世界的求知欲望和探究、批判精神。
	9. 3 布朗运动理论 朗之万方程*	
	9. 4 电路中的电涨落 热噪声*	
注“*”表示由具体时间决定。		

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评价标准			
			优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
过程性考核	平时表现 (A)	20	作业无错误，对概念、规律等一般性知识掌握程度佳。运用数理分析处理相关内容的能力强；作业中展现出学生很强的知识综合能力。	作业错误少，对概念、规律等一般性知识掌握程度较好。运用数理分析处理相关内容的能力较强；作业中展现出学生较强的知识综合能力。	作业错误较多，对概念、规律等一般性知识掌握程度尚可。运用数理分析处理相关内容的能力尚可；作业中展现出学生的知识综合能力尚可。	作业错误多，对概念、规律等一般性知识掌握程度欠佳。运用数理分析处理相关内容的能力欠佳；作业中难以展现出学生知识综合能力。
	习题作业 (B)	10	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于98%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度95%以上； (3) 积极有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于96%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度85-95%； (3) 较积极有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）高于92%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度70-84%； (3) 较少有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。	(1) 由学习通（或学校推荐学习平台）自动统计，出勤率（等于出勤次数/签到总数）低于92%； (2) 由学习通系统自动统计视频或笔记等文档的任务点学习情况完成程度低于70%； (3) 很少有效参与投票、问卷、抢答、选人、讨论、随堂练习等课程活动。
	阶段测验 (C)	20	每次测验得分			
期末考试 (D)		50	考试得分			

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计 (分)
	平时表现 (A) %	习题作业 (B) %	阶段测验 (C) %	期末考试 (D) %	

目标 1	35	30	50	40	40
目标 2	30	30	30	50	40
目标 3	35	40	20	10	20
合计(分)	20	10	20	50	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

建议选用教材为：颜森林. 热力学与统计物理学. 北京:中国水利水电出版社, 2018.

### 2. 主要参考书

- [1] 热力学统计物理学（第六版），汪志诚，高等教育出版社，2019 年
- [2] 热物理概念（第二版），Stephen J. Blundell 等著，鞠国兴 译，清华大学出版社，2015 年
- [3] 龚昌德. 热力学与统计物理学. 第一版. 人民教育出版社. 1982 年
- [4] 钟云霄. 热力学与统计物理. 第一版. 科学出版社. 1988 年
- [5] 许国保. 热力学与统计物理学. 第一版. 华东师范大学出版社. 1982 年
- [6] 李卫. 热力学与统计物理. 第一版. 上海科学技术出版社. 1983 年
- [7] 中国科学技术大学物理辅导班，郑久仁. 美国物理试题与解答，第五卷，热力学与统计物理学. 第一版. 中国科学技术大学出版社. 1986 年
- [8] 李湘如，彭匡鼎. 热力学与统计物理学例题和习题. 第一版. 高等教育出版社. 1988 年
- [9] 林宗涵，热力学与统计物理学（第二版）. 北京大学出版社. 2019 年
- [10] 范建中，董元兴. 热力学与统计物理学. 科学技术文献出版社. 2005 年
- [11] 万发宝，董庆彦. 热力学与统计力学. 陕西人民出版社. 2002 年

### 3. 其他学习资源

(1) 南京晓庄学院课程中心《热力学与统计物理》课程网站：<https://mooc1.chaoxing.com/mooc-ans/course/240827867.html>

(2) 在线开放课程资源，如中国大学 MOOC、各大高校“热力学与统计物理”开放课程。

制定者：陈立安

课程负责人：陈立安

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 20 日

# 《概率与数理统计》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	904034	课程类型	专业基础课
课程名称（中文）	概率与数理统计		
课程名称（英文）	Probability and Statistics		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	2.5	总学时	40
理论学时	40	实践学时	0
线上学时	0	先修课程	高等数学
任课教师	熊志刚、储海峰、李鹏飞、 刘璐璐、王宇、吕婧等	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

《概率与数理统计》是一门重要的专业基础必修课，通过本课程的学习，使学生不但比较系统地掌握概率与数理统计学的基础知识，而且使学生学到随机数学的基础研究技能，另外训练学生严密的科学思维及运用概率统计方法分析问题、解决问题的能力、为学生学习后继课打下良好的基础。

## 三、课程目标（根据课程特点和对毕业要求的贡献，确定课程目标，制作支持矩阵图）

具体课程目标如下：

**目标 1：** 学好基础知识。理解和掌握概率统计课程中的基本概念和基本理论，知道它的思想方法、意义和用途，以及它与其它概念、规律之间的联系。

**目标 2：** 培养思维能力和分析能力。能够对研究的对象进行观察、比较、抽象和概括。能运用课程中的概念、定理及性质进行合乎逻辑的推理。能对计算结果进行合乎实际的分析、归纳和类比。

**目标 3：** 为学习后续课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

课程目标	毕业要求 3	毕业要求 7
目标 1	3.1 【学科素养】 系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论。（H）	
目标 2	3.1 【学科素养】 系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论。（H）	7.2 【专业发展】 了解国内外基础教育物理学科教育教学改革动态，掌握开展物理教育教学研究的基本方法，并具备基本的研究能力。（M）
目标 3	3.1 【学科素养】 系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论。（H）	7.2 【专业发展】 了解国内外基础教育物理学科教育教学改革动态，掌握开展物理教育教学研究的基本方法，并具备基本的研究能力。（M）

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	第一章随机事件	✓			✓
		第二章事件的概率	✓			✓
		第三章条件概率与事件的独立性	✓			✓
		第四章随机变量及其分布	✓			✓
		第五章二维随机变量及其分布	✓			✓
		第六章随机变量的函数及其分布	✓			✓
		第七章随机变量的数字特征	✓			✓
		第八章统计量和抽样分布	✓			✓
		第九章点估计	✓			✓
		第十章区间估计	✓			✓
		第十一章假设检验	✓			✓
2	目标2	第一章随机事件	✓			✓
		第二章事件的概率	✓			✓
		第三章条件概率与事件的独立性	✓			✓
		第四章随机变量及其分布	✓			✓
		第五章二维随机变量及其分布	✓			✓
		第六章随机变量的函数及其分布	✓			✓
		第七章随机变量的数字特征	✓			✓
		第八章统计量和抽样分布	✓			✓
		第九章点估计	✓			✓
		第十章区间估计	✓			✓
		第十一章假设检验	✓			✓
3	目标3	第一章随机事件	✓			✓
		第二章事件的概率	✓			✓
		第三章条件概率与事件的独立性	✓			✓
		第四章随机变量及其分布	✓			✓
		第五章二维随机变量及其分布	✓			✓
		第六章随机变量的函数及其分布	✓			✓
		第七章随机变量的数字特征	✓			✓
		第八章统计量和抽样分布	✓			✓
		第九章点估计	✓			✓
		第十章区间估计	✓			✓

		第十一章假设检验	✓			✓
--	--	----------	---	--	--	---

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	<b>随机事件（4学时）</b>	
	基本要求	1、熟练掌握集合论以及排列组合知识点。 2、了解样本空间和事件的定义。 3、掌握事件之间的运算关系。 4、理解事件运算与集合运算之间的联系。	
	重点难点	1、掌握概率论的基本术语。 2、理解事件和集合的关系，能使用集合论的工具处理概率问题。	
	教学方法	讲授	
	第一节	数学补充	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	样本空间和随机事件	
	第三节	事件关系和运算	
第二章	标 题	<b>事件的概率（4学时）</b>	
	基本要求	1、理解不同概率定义方式的优缺点及适用范围。 2、理解概率的公理系统。 3、对不同的问题能使用不同的概率定义计算。	
	重点难点	1、古典概型与几何概型的使用条件。 2、结合排列组合和古典概型计算相对复杂的概率问题。 3、理解公理化在数学中的意义	
	教学方法	讲授	
	第一节	概率的概念	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	古典概型	
	第三节	几何概型	
第四节	概率的公理化定义		
第三章	标 题	<b>条件概率与事件的独立性（4学时）</b>	
	基本要求	1、掌握条件概率的定义及基本计算。 2、掌握乘法公式、全概率公式、贝叶斯公式的意义及使用。 3、理解独立性及在概率计算中的应用。 4、掌握伯努利公式的条件及应用。	
	重点难点	1、结合古典概型和条件概率公式计算较复杂的概率问题。 2、条件概率三个公式的意义与使用情境 3、事件独立性的判据 4、伯努利公式的使用条件	
	教学方法	讲授	
	第一节	条件概率	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
第二节	全概率公式		

	第三节	贝叶斯公式	际问题的能力。
	第四节	事件的独立性	
	第五节	伯努利试验和二项概率	
第四章	标 题	<b>随机变量及其分布（6学时）</b>	
	基本要求	1、理解随机变量及分布函数的概念，能熟练地将问题抽象为随机变量。 2、掌握离散型随机变量分布律的概念及与分布函数、事件概率的关系。 3、掌握连续型随机变量概率密度函数的概念及与分布函数、事件概率的关系。 4、掌握六种常见的分布：0-1 分布、二项分布、泊松分布、均匀分布、指数分布、正态分布。	
	重点难点	1、离散型变量和连续型变量的区别和联系。 2、分布函数、分布律、概率密度、事件的概率四者之间的关系。 3、六种常见分布的性质与应用。	
	教学方法	讲授	
	第一节	随机变量及分布函数	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	离散型随机变量	
	第三节	连续型随机变量	
第五章	标 题	<b>二维随机变量及其分布（4学时）</b>	
	基本要求	1、掌握二维随机变量的含义。 2、掌握二维随机变量分布函数、分布律、概率密度、事件概率的计算。 3、掌握二维随机变量边缘分布的计算方式。 4、理解边缘分布、联合分布、独立性三者之间的联系。	
	重点难点	1、二维随机变量分布函数、分布律、概率密度之间的关系以及相关事件概率的计算。 2、通过边缘分布的计算证明两个随机变量是否独立。	
	教学方法	讲授	
	第一节	二维随机变量及分布函数	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	二维离散型随机变量	
	第三节	二维连续型随机变量	
第四节	边缘分布		
第五节	随机变量的独立性		
第六章	标 题	<b>随机变量的函数及其分布（4学时）</b>	
	基本要求	1、学会一维随机变量函数的分布律与概率密度的计算。 2、学会二维随机变量函数的分布律与概率密度的计算	
	重点难点	1、离散型随机变量函数的分布律的计算。 2、连续型随机变量函数的概率密度函数的计算。	
	教学方法	讲授	
	第一节	一维随机变量的函数及其分布	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	多元随机变量的函数的分布	

第七章	标 题	<b>随机变量的数字特征（6学时）</b>	
	基本要求	1、掌握离散型随机变量与连续型随机变量数学期望值、方差、相关系数的定义和计算。 2、掌握数学期望值、方差、相关系数的性质，并能利用这些性质简化计算。 3、掌握切比雪夫不等式及大数律的意义。	
	重点难点	1、六种常见分布的数学期望值与方差的计算。 2、通过数学期望值与方差的性质化简一些函数的数学期望值与方差的计算。 3、二维离散型和连续型随机变量协方差和相关系数的计算。	
	教学方法	讲授	
	第一节	数学期望与中位数	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	方差和标准差	
	第三节	协方差和相关系数	
第四节	切比雪夫不等式及大数律		
第八章	标 题	<b>统计量和抽样分布（2学时）</b>	
	基本要求	1、理解统计学的范畴及处理问题的方式。 2、掌握统计量的定义及常用统计量。 3、掌握抽样分布的意义。	
	重点难点	1、统计学处理问题的方式和结果的特点。 2、统计量的作用、判断一个表达式是否是统计量。 3、样本均值、样本方差、样本 k 阶矩的计算。 4、有限总体样本均值的数学期望值与方差。	
	教学方法	讲授	
	第一节	统计与统计学	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	统计量	
	第三节	抽样分布	
第九章	标 题	<b>点估计（2学时）</b>	
	基本要求	1、理解点估计处理问题的方式。 2、会使用矩估计和最大似然估计计算参量的估计值。 3、了解点估计优良性的判据	
	重点难点	1、点估计处理问题的流程。 2、矩估计和最大似然估计的原理、使用条件。 3、理解两种估计方式的结果可能不一致。 4、常见估计结果是否满足点估计优良性的判据。	
	教学方法	讲授	
	第一节	点估计问题	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	估计方法	
	第三节	点估计的优良性	
第十章	标 题	<b>区间估计（2学时）</b>	
	基本要求	1、理解置信区间的含义及区间估计与点估计的区别。 2、会计算正态总体的置信区间。	

第十一章	重点难点	1、区间估计处理问题的流程。 2、枢轴变量的选择。 3、正态总体方差已知时数学期望值的置信区间公式。			
	教学方法	讲授			
	第一节	置信区间	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。		
	第二节	正态总体下的置信区间			
	标题	<b>假设检验（2学时）</b>			
	基本要求	1、理解假设检验处理问题的方式及意义。 2、会使用显著水平检验方法检验正态总体下的假设。			
重点难点	1、假设检验处理问题的流程。 2、p 值检验和显著水平检验的计算。 3、第一类错误和第二类错误的判定。				
教学方法	讲授				
第一节	检验的基本原理	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。			
第二节	显著性水平检验法与正态总体检验				

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评价标准（以100分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	课堂表现(A)	20	在回答问题过程中，基本概念、性质和规律等掌握得很好；遵守课堂纪律；无故缺课一次扣10分。	在回答问题过程中，基本概念、性质和规律等掌握得较好；基本遵守课堂纪律；无故缺课一次扣10分。	在回答问题过程中，基本概念、性质和规律等掌握得一般；偶尔不遵守课堂纪律；无故缺课一次扣10分。	在回答问题过程中，基本概念、性质和规律等掌握得不理想；课堂有违纪行为；无故缺课一次扣10分。
	习题作业(B)	15	作业态度认真，书写整齐，错误很少，基础知识掌握程度佳。	作业态度认真，书写整齐，错误较少，基础知识掌握程度佳。	作业态度一般，书写一般，错误较多，基础知识掌握程度一般。	作业态度不认真，书写潦草，错误率高，基础知识掌握程度不好。
	阶段性考试(C)	15	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
期末考试(D)		50	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计（分）
	课堂表现（A）%	习题作业（B）%	期中测试（C）%	期终考试（D）%	
目标1	50	33.3	33.3	20	30

目标 2	50	33.3	33.3	60	50
目标 3	0	33.3	33.3	20	20
合计(分)	20	15	15	50	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

- 同济大学数学系.工程数学：概率统计简明教程（第三版）[M].高等教育出版社,2021.

### 2.主要参考书

- 同济大学数学系. 概率统计简明教程附册学习辅导与习题全解（第三版）[M].高等教育出版社,2022.
- 茆诗松，程依明，濮晓龙. 概率论与数理统计教程（第 3 版）[M]. 高等教育出版社. 2019.
- 盛骤，谢式千，潘承毅. 概率论与数理统计（第五版）[M]. 高等教育出版社. 2019.
- 米勒 Miller, Steven J.普林斯顿概率论读本[M].人民邮电出版社,2020.

### 3. 其他学习资源

制定者：熊志刚

课程负责人：熊志刚

专业负责人：闫海涛

2023 年 11 月 10 日

# 《线性代数》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	09213002	课程类型	学科平台课
课程名称（中文）	线性代数		
课程名称（英文）	Linear Algebra		
面向专业	物理师范专业		
学 分	2.5	总学时	40
理论学时	40	实践学时	0
线上学时	0	先修课程	无
任课教师	罗青、熊志刚、吕婧、徐小兵、王鹏、王宇、刘璐璐	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

线性代数是一门基础理论课，客观存在于科学技术的各个领域，它是理工科大学生必备的基本知识。本课程基本任务是学习行列式、矩阵、向量的线性相关性，线性方程组，二次型及线性空间和线性变换等理论及其有关知识，使学生能熟练掌握这些基本概念和方法，培养学生的逻辑思维和抽象思维能力及分析问题解决问题的能力，从而为学生学习后继课程及进一步提高打下必要的数学基础。

## 三、课程目标

**目标1：**掌握行列式、矩阵、线性方程组、向量组等基本概念、基本理论及其性质。

**目标2：**熟练运用行列式、矩阵及向量组等运算方法，解决一些实际问题，提高实际应用能力。

**目标3：**为学习后续课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

课程目标	毕业要求 1	毕业要求 2	毕业要求 3	毕业要求 4	毕业要求 5	毕业要求 6	毕业要求 7	毕业要求 8
目标 1			√					
目标 2			√				√	
目标 3			√				√	

## 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	行列式的定义、性质	√			√
		认识各类矩阵及其含义	√			√
		向量、向量组的概念	√			√

2	目标2	行列式的计算	√		√
		矩阵的运算	√		√
		线性方程组的求解	√		√
3	目标3	向量空间	√		√
		特征值与特征向量	√		√
		矩阵对角化	√		√

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	行列式（8学时）	
	基本要求	了解行列式的定义；掌握行列式的性质；熟练掌握行列式的计算	
	重点难点	$n$ 阶行列式的定义的理解；利用行列式性质计算行列式；行列式展开定理的运用；	
	教学方法	理论讲授+练习	
	第一节	二阶与三阶行列式	根据行列式的特点，各任课教师自主选择相关思政素材
	第二节	全排列和对换	
	第三节	$n$ 阶行列式的定义	
	第四节	行列式的性质	
	第五节	行列式按行（列）展开	
第二章	标 题	矩阵及其运算（8学时）	
	基本要求	掌握矩阵的概念及运算；了解分块矩阵的概念及运算；利用伴随矩阵求矩阵的逆矩阵；利用克莱姆法则求解线性方程组。	
	重点难点	矩阵的运算；逆矩阵	
	教学方法	理论讲授+练习	
	第一节	线性方程组和矩阵	根据矩阵的特点，各任课教师自主选择相关思政素材
	第二节	矩阵的运算	
	第三节	逆矩阵	
第四节	克拉默法则		
第五节	矩阵分块法		
第三章	标 题	矩阵的初等变换与线性方程组（6学时）	
	基本要求	掌握矩阵的初等变换和初等矩阵的关系，学会利用矩阵的初等变换求解矩阵的逆矩阵和解矩阵方程，学会利用矩阵的初等变换来判断线性方程组是否有解，并求线性方程组的解。	
	重点难点	初等变换化行最简形矩阵，初等矩阵的性质	
	教学方法	理论讲授+练习	

	第一节	矩阵的初等变换	根据初等变换的特点，各任课教师自主选择相关思政素材
	第二节	矩阵的秩	
	第三节	线性方程组的解	
第四章	标 题	向量组的线性相关性（8学时）	
	基本要求	掌握向量、向量组的线性组合以及向量的线性相关性的概念；掌握矩阵的秩与向量组的秩之间的关系；理解线性方程组解的结构；会求齐次线性方程组的基础解系以及非齐次线性方程组的一般解；	
	重点难点	向量组的秩；线性方程组的解的结构	
	教学方法	理论讲授+练习	
	第一节	向量组及其线性组合	根据向量组的特点，各任课教师自主选择相关思政素材
	第二节	向量组的线性相关性	
	第三节	向量组的秩	
第四节	线性方程组的解的结构		
第五节	向量空间		
第五章	标 题	相似矩阵及二次型（10学时）	
	基本要求	了解向量的内积、长度、正交、标准正交基、正交矩阵的概念；理解方阵的特征值与特征向量的概念；掌握施密特正交化方法；掌握方阵的特征值与特征向量的求法；掌握利用正交矩阵将实对称矩阵化为对角阵的方法；会用配方法和正交变换法将二次型化为标准形。	
	重点难点	求方阵的特征值与特征向量；化二次型为标准形	
	教学方法	理论讲授+练习	
	第一节	向量的内积、长度及正交性	对应特征值特征向量，各任课教师自主选择相关思政素材
	第二节	方阵的特征值与特征向量	
	第三节	相似矩阵	
	第四节	对称矩阵的对角化	
第五节	二次型及其标准形		
第六节	用配方法化二次型成标准形		
第七节	正定二次型		

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

考核方式	分值	评分标准			
		优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）

过程性考核	考勤	10	全勤此项满分，每缺课一学时扣考勤分5分。缺勤不超过3次。	缺勤4-5次。	缺勤6-8次。	缺勤超过8次。
	课堂表现	10	基本概念、性质和规律等掌握得很好。语言简练，重点突出，逻辑表达清晰，能独立思考，回答完全正确，逻辑性强，有创新意识，主动学习意愿强烈，展现出很好的学习状态。	基本概念、性质和规律等掌握得较好。语言简练，重点不突出，逻辑表达尚可，能独立思考，回答基本正确，逻辑性较强，有主动学习意愿，学习状态良好。	基本概念、性质和规律等掌握得一般。语言比较简练，重点不够突出，逻辑表达不够清晰，回答部分正确，逻辑性一般，没有创新意识，没有主动学习意愿，学习状态一般。	基本概念、性质和规律等掌握得不理想。语言不够简练，没有重点，不能独立思考，回答不正确，缺乏逻辑性，没有创新意识，没有主动学习意愿，学习状态较差。
	习题作业	10	作业态度认真，书写整齐，错误较少，基础知识掌握程度佳。  计算能力强；运用线性代数知识解决实际问题的能力较强；展现出较强的知识综合应用能力。  对待难题不退缩，爱思考研究，主动查找资料，能够积极主动找老师答疑，作业完成出色。	作业态度认真，书写整齐，错误较少，基础知识掌握程度佳。  计算能力尚可；运用线性代数知识解决实际问题的能力较强；能展现出对知识的少量综合应用能力。  对待难题不退缩，能够主动找老师答疑，在老师的指导下能基本完成作业，按时提交。	作业态度一般，书写一般，错误较多，基础知识掌握程度一般。  计算能力一般；运用线性代数知识解决实际问题的能力一般；不能展现出对知识的综合应用能力  遇到难题有畏难情绪，解决问题不够积极主动，也不找老师答疑，作业按时完成。	作业态度不认真，书写潦草，错误率高，基础知识掌握程度不好。  计算能力弱；运用线性代数知识解决实际问题的能力欠佳；不能展现出对知识的综合应用能力。  遇到不会的题目，偷懒不解决，也不找老师答疑，抄袭作业。
	期中测试 (平时测试)	20	优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
期终考试	50	优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)	

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节					合计 (分)
	考勤%	课堂表现%	习题作业%	期中测试 %	期末测试%	
目标 1	80	30	30	30	20	30
目标 2	20	30	50	50	60	50
目标 3		40	20	20	20	20

合计(分)	10	10	10	20	50	100
-------	----	----	----	----	----	-----

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为0分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

同济大学数学系编，《线性代数》第六版，北京：高等教育出版社，2021

### 2. 主要参考书

张天德，《线性代数辅导与习题精解》，浙江：浙江教育出版社，2021

张天德 孙钦福，《线性代数精选精解700》，北京：高等教育出版社，2020

刘剑平、施劲松、曹宵临，《线性代数》，上海：华东理工大学出版社，2020

刘剑平、曹宵临，《线性代数精析与精练》，上海：华东理工大学出版社，2020

### 3. 其他学习资源

课程组自建题库、网课视频等

制定者：罗青

课程负责人：罗青

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023年11月16日

# 《中学物理教学设计》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00205579	课程类型	专业基础课
课程名称（中文）	中学物理教学设计		
课程名称（英文）	Instructional Design for Middle School Physics		
面向专业	物理学师范		
学 分	3	总 学 时	48
理论学时	30	实践学时	18
线上学时	0	先修课程	物理课程与教学论
任课教师	张亮 张敏	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

### （一）课程的性质

“中学物理教学设计”是一门以学习心理学、教学理论、教学技术和物理学的研究成果为基础，寻求解决中学物理教学问题、优化中学物理教学效果的应用性学科，旨在培养和提高未来中学物理教师的教学专业能力，是一门综合性和实践性都很强的专业必修课程。

本课程探讨了现代教育理念下中学物理教学的全过程，注重理论和实践的有机结合，使师范生了解中学物理教学的基本形式和典型课型的教学设计；通过观摩、实践和体验以及训练，逐步掌握中学物理教学的方法和技巧，自我构建对中学物理教学的理解和认识，掌握中学物理课堂教学的规范，为学生将来从事中学物理教学及物理教学研究打下坚实的基础。

### （二）设计理念与开发思路

本课程以学生发展为本，以创新精神和实践能力培养为重点。以实践为导向，以任务为驱动，努力实现理论和实践的真正对话：

（1）贯彻“学生为本”、“能力为重”等理念，坚持“实践取向”，关注实际问题，体现当前教育改革与发展对教师的新要求，引导学生参与和研究基础教育改革，发现和解决实际问题，主动建构教育知识，发展实践能力。

（2）突出“核心内容”，强调“案例示范”，加强“实践训练”、“成果交流”，改变理论脱离实际的倾向，激发学生的理论兴趣和实践兴趣，落实“研究性与教学”、“做上教、做中学”。

（3）反映相关领域的研究新进展，联系近几年来任课教师的教学实践，尊重和吸纳任课教师自身的实践经验、研究成果和学生的学习特殊性、学习要求。

（4）加强教学反思意识，以利于师范生未来及终生的学习以及终生所从事的物理教学事业。

## 三、课程目标

具体课程目标如下：

### 目标 1：物理教学信念与责任

(1) 具有先进的具有时代特征的物理教学的理念，具有正确的学生观、教师观、教学观及相应的教学行为。

(2) 有参与中学物理教学训练的热情，进行反思学习。

(3) 乐于通过网络、书籍、教育期刊等途径了解优秀的中学物理教学方法，获取中学物理教学资料。

(4) 关心国内外中学物理教育现状和发展方向，有振兴物理教育的使命感和责任感，有热爱物理教育事业的意识。

### 目标 2：物理教学知识与能力

(1) 了解中学物理教师面临中学物理课程改革所带来的挑战以及中学物理教师专业发展的方向。

(2) 掌握中学物理教学的基本理论和设计要求。

(3) 掌握常见中学物理课型的教学设计及实施能力，并具有专业自我发展的知识与能力。

(4) 关注中学物理教学与物理学、心理学、教育学以及多媒体应用技术的关系，能设计有效的和高效的中学物理教学方案。

### 目标 3：物理教学实践与体验

(1) 通过教学案例，感知教学设计具体步骤和方法，进行模拟中学物理课堂的教学训练，获得参与中学物理教学实践的经历与体验。

(2) 在有指导的情况下，根据中学物理教学课型和学生特点，设计与实施教学方案，进行小组和自我训练，不断反思，提高教学实践能力，获得对中学物理教学的真实感受和初步经验。

(3) 针对某种教学现象进行研究，进一步提高自己的教学水平。

课程目标	毕业要求 1.3	毕业要求 2.1	毕业要求 4.1	毕业要求 6.2	毕业要求 7.1
目标 1	<b>【师德准则】</b> 铭记并遵守职业道德规范，爱祖国、爱学生、爱真理、爱教育，立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的“四有”好教师。	<b>【职业认同】</b> 热爱中学教育事业，具有坚定的从教信念、职业理想、敬业精神；具有积极投身物理教育教学的热情和意愿；具有对教育工作朴素而诚挚的情怀；具有服务社会的使命感和责任感。			
目标 2			<b>【教育理论】</b> 能够掌握教育	<b>【学科育人】</b> 理解物	

			教学理论知识和学科认知特点, 准确把握中学物理课程标准的内涵和要点, 进行科学的教材分析和合理的教学设计。	理学科的育人功能与价值, 掌握课程思政的途径与方法, 能够引导学生形成正确的世界观、人生观和价值观。	
目标 2					【发展规划】了解教师专业素养的核心内容, 了解教师专业发展的阶段与途径, 了解教师专业发展的影响因素, 熟悉教师专业发展规划的一般方法。

### 三、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实践	作业
1	目标1 目标3	第二章: 学习中学物理课程标准	√		√	√
2	目标2 目标3	第三章: 物理教学目标设计	√		√	√
		第四章: 物理教学过程设计	√		√	√
		第五章: 物理教学方案的开发与实施	√		√	√
		第六章: 教学评价设计	√		√	√

### 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	教学设计概述（4 课时）	
	基本要求	1. 了解教学设计的发展历程。 2. 理解教学设计的概念。 3. 了解教学设计的理论基础。 4. 了解教学设计的层次。 5. 知道课堂教学设计及其操作流程。 6. 增进对教学设计的认知和情感	
	重点难点	教学设计的理论基础	
	教学方法	讲授法，讨论法	
	第一节	绪论、教学设计的相关概念（2 课时）	我国古代的教育思想分析：“育人”先“育德”，注重传道授业解惑、育人育才的有机统一。
	第二节	教学设计的发展历程及理论基础（2 课时）	
第二章	标 题	物理教学设计的前期分析（14 课时）	
	基本要求	1. 知道物理课程的性质 2. 理解物理课程的目标。 3. 了解物理课程的内容。 4. 理解物理课程的基本理念。 5. 了解不同版本物理教科书的共同特点。 6. 掌握读物理教科书的一般方法。	
	重点难点	物理课程标准的解读	
	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法	
	第一节	学习课程标准（6 课时）	当前国际教育改革趋势下我国的物理教育的价值和课程目标的分析，确立立德树人的教学理念。
	第二节	学习教科书（4 课时）	
第三节	学情分析（4 课时）		
第三章	标 题	物理教学目标设计（4 课时）	
	基本要求	1. 知道什么是教学目标。 2. 理解设计教学目标的作用和依据。 3. 了解《课程标准》中对部分行为动词的界定。 4. 知道设计教学目标的基本要求。 5. 能运用“ABCD 法”表述教学目标。	
	重点难点	ABCD法表达教学目标	

	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法	
	第一节	教学目标的作用、依据与要求（2课时）	科学态度与责任维度中的我国传统文化资源的开发和民族自信的树立。
	第二节	教学目标的实践（2课时）	
第四章	标 题	物理教学过程设计（12课时）	
	基本要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道物理教学过程的主要特点和基本环节。</li> <li>2. 理解组织物理教学内容的目的、依据和基本要求。</li> <li>3. 知道什么是自主学习、合作学习、探究学习。</li> <li>4. 知道什么是教学方法，了解常用的物理教学方法。</li> <li>5. 知道教学模式及其构成要素，了解三种有代表性的物理教学模式。</li> <li>6. 知道多媒体课件的设计原则、制作过程和注意事项。</li> <li>7. 知道课堂管理的两种基本类型，知道课堂纪律管理的基本策略。</li> </ol>	
	重点难点	教学内容的组织	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法，读书指导法	
	第一节	物理教学过程的主要特点和环节（2课时）	基于立德树人的教育理念，学生学会教学方法论。
	第二节	组织教学内容（4课时）	
	第三节	选择教学模式和教学方法（4课时）	
第四节	多媒体、课堂管理（2课时）		
第五章	标 题	物理教学方案的开发与实施（10课时）	
	基本要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道课堂提问的功能、类型和设计原则，会设计课堂提问。</li> <li>2. 了解导入的作用、途径和注意事项；会设计导入。</li> <li>3. 知道训练的目标定位、内容、题型和设计原则，会设计训练。</li> <li>4. 了解课堂结课的作用、方法和基本要求；会设计课堂结课。</li> <li>5. 知道课堂板书的作用、类型和设计策略，会设计课堂板书。</li> <li>6. 知道教案的作用、内容和类型；会写条目式、表格式教案。</li> <li>7. 知道试讲的作用和注意事项；会根据教案进行试讲。</li> </ol>	
	重点难点	教学情境设计	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法，读书指导法	
	第一节	提问设计和导入设计的实践训练和指导（2课时）	践行我国中学物理教学核心素养，立德树人的教学理念
	第二节	板书设计和结课设计的实践训练和指导（2课时）	
第三节	教案设计实践训练和指导（2课时）		
第四节	教学设计说课（4课时）		

第六章	标 题	物理教学设计的评价设计（4课时）	
	基本要求	1. 了解评价教学设计过程和结果的目的、步骤。 2. 了解教学评价的功能、类型和步骤。 3. 理解课堂教学评价的总体要求和基本着眼点；知道量表评价。 4. 理解物理学习评价的总体要求和基本着眼点，能使用纸笔测验进行学习评价。 5. 增进对教学设计的和反思意识和改进意识。	
	重点难点	使用纸笔测验进行学习评价	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	教学评价的设计（2课时）	践行我国中学物理教学核心素养，立德树人的教学理念
	第二节	教学评价的实施（2课时）	

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准（以标准分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	自主线上学习	10	及时完成线上各项任务达100%，在线讨论环节中，积极留言，展现出很强的教学信念与责任。	完成线上各项任务达80%，在线讨论环节中，积极留言，展现出一定的教学信念与责任。	完成线上各项任务达60%，在线讨论环节中，留言次数尚可，展现出一定的教学信念与责任。	完成线上各项任务不足60%，在线讨论环节中，不参与留言。
	教学实践	30	教学活动目标比较明确，活动设计比较合理，教态自然、注重目光交流；语言规范，实现有效师生互动；能够合理地分析、评价自己和小组中其他同学的模拟授课；能对自己反思和小组研讨中发现的问题，找到较好的解决方案。	教学活动目标基本明确，活动设计基本合理，教态基本自然、有目光交流；语言基本规范，有一定师生互动；能够分析、评价自己和小组中其他同学的模拟授课，但不够准确；能尝试对自己反思和小组研讨中发现的问题寻找基本合理的解决方案。	教学活动目标不够明确，活动设计不够合理，教态不够自然、缺乏目光交流；语言不够准确，师生互动较少；能够尝试分析、评价自己和小组中其他同学的模拟授课，但不够准确；不能尝试对自己反思和小组研讨中发现的问题寻找解决方案。	教学活动目标不明确，活动设计不合理，教态不自然、没有目光交流；语言不规范，没有师生互动；不能够分析、评价自己和小组中其他同学的模拟授课；不能尝试对自己反思和小组研讨中发现的问题，寻找到基本合理的解决方案。
	平时作业	20	从不拖欠作业，且作业涵盖所有重要内容，重点突出，层次分明，条理清晰，图文并茂，模板简洁高雅。	基本不拖欠作业，基本涵盖重要内容，重点突出，层次分明，条理清晰，基本清晰，做到图文并茂，模板简洁。	拖欠作业次数较少，重要内容有较多遗漏，重点不够突出，层次不够分明，条理不够清晰，模板不够简洁。	经常拖欠作业，作业书写不认真，重点不突出，没有层次，缺乏条理，模板杂乱。
期终考试		40	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计 (分)
	自主线上学习%	教学实践%	平时作业%	期终考试%	
目标 1	60	20	20	10	20
目标 2	20	40	40	70	50
目标 3	20	40	40	20	30
合 计(分)	10	30	20	40	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材：

窦瑾. 中学物理教学设计[M]. 东北师范大学出版社，2018

### 2.主要参考书：

[1]孙芝莲. 中学物理教学设计[M]. 北京师范大学出版集团 安徽大学出版社，2014

[2]窦瑾等. 物理教学论[M]. 河海大学出版社，2018

### 3.其他学习资源

- (1) 在线开放课程资源，如陕西师范大学李贵安教授“中学物理教学设计”开放课程。
- (2) 知网上相关文章。
- (3) 相关网络资源。

制定者： 张亮

课程负责人： 张亮

专业负责人： 闫海涛

教学院长： 吴海勇

2023 年 11 月 15 日

# 《中学物理实验创新技能训练》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00907200	课程类型	通识选修
课程名称（中文）	中学物理实验创新技能训练		
课程名称（英文）	Innovation Skill Training in Middle School Physics Experiments		
面向专业	物理学师范		
学 分	1.5	总学时	36
理论学时	4	实践学时	32
线上学时	0	先修课程	中学物理教学设计
任课教师	张亮 张敏	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

本课程是以提高物理学（师范）专业学生实验素养为目标的专业基础课程。与毕业要求中的知识整合、教学能力有强对应关系；与师德规范、综合育人有中度对应关系；与教育情怀、反思研究有弱对应关系。

本课程一方面要求学生熟悉掌握中学物理实验的基本方法和基本原则，要求学生掌握基本的设计实验、选择器材、组装装置、观察现象、测量数据、处理数据、得出结论、分析误差、改进实验等方面的技能；另一方面要求学生设计和制作各类创新实验为主，让学生体验创新物理实验设计的全过程，开展探索性研究，培养学生的创新精神的动手能力。

## 三、课程目标

具体课程目标如下：

**目标 1：** 了解实验在物理学中的重要意义，掌握中学物理实验的教育内涵和教育价值，理解具体中学物理实验的设计、实施及评价等基本的实验知识；

**目标 2：** 掌握中学物理实验技能，理解中学物理实验设计的基本步骤与流程，能针对具体问题设计出科学的、可行的、完整的实验方案，能够解决实验中遇到应急问题，及时反思与修改实验方案；能够搜集资料，获取需要的信息。能够提出问题、并解决问题。能够正确地观察、描述、记录实验现象利用数学方法、图表处理实验数据。能够对实验数据作出合理判断，用准确的术语、图表阐明实验结果；

**目标 3：** 激发科学兴趣，感受实事求是的科学态度，养成合作交流的习惯，树立“怀疑、创新、进取”的科学精神，并形成科学的世界观、人生观。

课程目标	毕业要求 3.2	毕业要求 4.4	毕业要求 7.3	毕业要求 8.1
目标 1	<b>【教学技能】具备</b>			

	扎实的“三字一话”等各类教学基本技能，具备在教学实践中发现问题与解决问题的能力，具有一定的物理教学科研能力。			
目标 2		<b>【实验技能】</b> 扎实掌握物理实验方法与技能。		
目标 3			<b>【反思研究】</b> 能在日常学习和实践过程中积累所学所思所想，运用创新思维和批判性思维，发现、分析和解决教育教学问题。	<b>【团队意识】</b> 理解学习共同体的特点与价值，具有团队合作精神，积极开展协作与交流。能积极投入小组合作学习和团队工作及研究活动。

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实践	作业
1	目标1 目标2	<b>理论部分：</b> 实验分类及相关仪器的使用与规范 中学的物理实验方法综述 中学物理实验创新案例研究	√		√	√
2	目标3	<b>实验操作部分：</b> 中学物理必做实验（16个） DIS数字实验技能训练 教具设计与制作			√	√

#### 五、教学内容及要求

章节分布	教学内容与学时分配	课程思政提要
------	-----------	--------

理论部分 (4 课时)	标 题	中学物理实验概述	
	基本要求	1. 了解中学物理实验的分类 2. 了解中学物理实验仪器的操作规范 3. 理解中学物理实验方法 4. 理解中学物理实验的设计与创新	
	重点难点	中学物理实验实验的改进与创新	
	教学方法	讲授法，案例分析法	
	第一节	实验分类及相关仪器的使用与规范（2 课时）	信息时代的教育创新
	第二节	中学物理实验教学基础（2 课时）	
实验一 (2 课时)	标 题	静电疑难实验研究	
	基本要求	1. 理解静电实验的高压特点； 2. 掌握实验改进的基本方法和流程。	
	重点难点	静电实验改进	
	教学方法	讲授法、讨论法	
	实验类型	研究性实验	
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做	
实验二 (2 课时)	标 题	测量做直线运动物体的瞬时速度 验证机械能守恒定律	
	基本要求	1.熟悉打点计时器使用 2.利用纸带读出相关运动信息	
	重点难点	减少机械能守恒实验中的摩擦力	
	教学方法	讲授法、讨论法	
	实验类型	研究性实验	
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做	
实验三 (2 课时)	标 题	探究加速度与物体受力、物体质量的关系	
	基本要求	1. 掌握运动学实验技巧 2. 掌握图像法分析处理实验数据技巧	
	重点难点	在运动过程平衡实验摩擦力，实现运动直线运动	
	教学方法	讲授法、讨论法	
	实验类型	研究性实验	
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做	

实验四 (2 课时)	标 题	1. 探究弹簧弹力与形变量的关系 2. 探究两个互成角度的力的合成规律
	基本要求	1. 掌握误差分析方法 2. 改进实验设备, 提高实验精度的技巧
	重点难点	分析实验物理, 提出改进方案
	教学方法	讲授法、讨论法
	实验类型	研究性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验五 (2 课时)	标 题	探究平抛运动的特点
	基本要求	掌握信息技术实验技巧
	重点难点	信息技术的利用
	教学方法	讲授法、讨论法
	实验类型	研究性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验六 (2 课时)	标 题	验证动量守恒定律
	基本要求	掌握气垫导轨平台操作方法
	重点难点	气垫导轨的使用
	教学方法	讲授法、讨论法
	实验类型	研究性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验七 (2 课时)	标 题	用多用电表测量电学中的物理量
	基本要求	熟悉万用表的使用
	重点难点	万用电表测电阻
	教学方法	讲授法、讨论法
	实验类型	研究性实验
	实验性质	<input type="checkbox"/> 必做 <input checked="" type="checkbox"/> 选做
实验八 (6 课时)	标 题	万用电表的设计与校准
	基本要求	1. 熟悉万用电表相关理论 2. 掌握产品设计流程 3. 掌握焊接等实验技能
	重点难点	产品设计过程, 焊接技能

	教学方法	讲授法、讨论法
	实验类型	研究性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验九 (2 课时)	标 题	测量金属丝的电阻率 测量电源的电动势和内阻
	基本要求	掌握电学实验仪器的使用
	重点难点	电路故障排查
	教学方法	讲授法、讨论法
	实验类型	研究性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验十 (2 课时)	标 题	测量玻璃的折射率
	基本要求	掌握误差分析技巧
	重点难点	误差分析
	教学方法	讲授法、讨论法
	实验类型	研究性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验十一 (2 课时)	标 题	用油膜法估测油酸分子的大小
	基本要求	掌握累积法测量技巧
	重点难点	实验提高成功率
	教学方法	讲授法、讨论法
	实验类型	研究性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验十二 (4 课时)	标 题	DIS 数字实验（力学，电学）
	基本要求	熟悉 DIS 数字实验仪器的使用
	重点难点	DIS 实验的设计
	教学方法	讲授法、讨论法
	实验类型	研究性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验十三 (2 课时)	标 题	创新案例分析
	基本要求	掌握物理创新技能
	重点难点	实验设计

	教学方法	讲授法、讨论法
	实验类型	研究性实验
	实验性质	<input type="checkbox"/> 必做 <input checked="" type="checkbox"/> 选做
课外	标 题	教具设计与制作
	基本要求	掌握电学实验仪器的使用
	重点难点	电路故障排查
	教学方法	讲授法、讨论法
	实验类型	研究性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准（以标准分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	自主线上学习	10	及时完成线上各项任务达100%，在线讨论环节中，积极留言，展现出很强的教学信念与责任。	完成线上各项任务达80%，在线讨论环节中，积极留言，展现出一定的教学信念与责任。	完成线上各项任务达60%，在线讨论环节中，留言次数尚可，展现出一定的教学信念与责任。	完成线上各项任务不足60%，在线讨论环节中，不参与留言。
	实验操作	30	能够准确无误地执行实验操作步骤；能够精确采集实验数据，并正确记录在实验记录表中；能够熟练掌握仪器操作技术，准确调整和读取仪器的参数和测量值；能够正确处理实验数据，包括计算、绘制图表和分析等。	能够较为准确地执行实验操作步骤；能够较为精确采集实验数据，并正确记录在实验记录表中；能够较为熟练掌握仪器操作技术，较为准确地调整和读取仪器的参数和测量值；能够较为正确处理实验数据，包括计算、绘制图表和分析等。	基本能够执行实验操作步骤；基本能够采集实验数据，并记录数据；基本掌握仪器操作技术；基本能够处理实验数据，包括计算、绘制图表和分析等。	不能执行实验操作步骤；不能采集并记录实验数据；不能掌握仪器操作技术；不能能够处理实验数据，包括计算、绘制图表和分析等
	实验报告	15	能够按照规定的结构和格式撰写实验报告；能够清晰、准确地陈述实验结果，包括数据、图表和分析；能够明确、清晰地总结实验结果，并对实验结果进行讨论和思考；能使用准确、清	能够按照规定的结构和格式撰写实验报告；能够较清晰、准确地陈述实验结果，包括数据、图表和分析；能够较明确、清晰地总结实验结果，并对实验结果进行讨论和思考；能使用较为	基本能够按照规定的结构和格式撰写实验报告；基本能够陈述实验结果，包括数据、图表和分析；基本能够总结实验结果；基本能使用专业术语	不能够按照规定的结构和格式撰写实验报告；不能够陈述实验结果，包括数据、图表和分析；不能够总结实验结果；不能使用专业术语

			晰, 专业术语。	准确、清晰, 专业术语		
	平时测试	15	优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
	创新作品 (综合汇报)	30	作品构思巧妙, 设计新颖, 符合物理原理, 能正确反映物理现象和规律。作品符合课改理念, 有利于突出重点和突破难点问题。作品安全简单, 实用方便, 现象明显, 造价低廉, 坚固耐用等, 可重复性强。	作品符合物理原理, 能正确反映物理现象和规律。作品较为符合课改理念, 有利于突出重点和突破难点问题。作品使用较为方便, 现象较为明显, 造价较为低廉, 较为坚固耐用等, 可重复性强。	作品符合物理原理, 基本能正确反映物理现象和规律。作品基本符合课改理念, 基本能突出重点和突破难点问题。作品使用基本方便, 现象基本明显。	作品不符合物理原理, 不能正确反映物理现象和规律。作品不符合课改理念, 不利于突出重点和突破难点问题。作品使用现象不明显。

\*创新作品 (综合汇报) 考察形式如下:

式样:

题目: 基于某一物理主题设计一组创新实验, 包括以下要求:

- 1、分析该实验的物理原理、特色
- 2、分析该实验在物理教学中的应用
- 3、应用 STSE 理念, 探讨该实验在生活社会的作用。

评判要求:

- 1、整体设计合理 (40 分)
- 2、体现设计实验内容的相关联性, 概念解释的一惯性 (15 分)
- 3、实验能探求学生的科学解释能力 (10 分)
- 4、创新设计, 针对上面实验谈谈对概念转变理论的认识 (15 分)
- 5、探讨其在生活社会的作用 (20 分)

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节					合计 (分)
	自主线上学习(%)	实验操作	实验报告	平时测试	创新作品	
目标 1	50	16.6	33.3	33.3	33.3	30
目标 2	50	66.6	33.3	33.3	50	50
目标 3		16.6	33.3	33.3	16.7	20
合计(分)	10	30	15	15	30	100分

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭, 粗制滥造, 提交全部或部分由他人替代完成的作业, 课程小论

文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1.教材

[1]刘炳昇等.物理实验.江苏凤凰科学技术出版社，2012

[2]彭涛等.高中实验物理实验报告册.江苏人民出版社，2012

### 2.参考书目

[1]李为.中学物理教学论实验指导书（自编讲义）.2010

[2]刘炳升.中学物理教师专业技能训练.北京:高等教育出版社,2004

[3]许国梁.中学物理教学法.北京:高等教育出版社,1981

[4]刘炳升.初中物理教师实验技能训练.北京:高等教育出版社,1989

[5]郭子正，王河. 中学物理实验技能及教学技能训练. 北京：高等教育出版社 1995

[6]罗星凯. 中学物理疑难实验专题研究. 桂林：广西师范大学出版社，1998

[7]张德启等.物理实验教学研究.北京:科学出版社，2005

### 3.其他学习资源

（1）在线开放课程资源，如陕西师范大学李贵安教授“中学物理教学设计”开放课程。

（2）知网上相关文章。

（3）相关网络资源。

制定者：张亮

课程负责人：张亮

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 15 日

# 《物理学实验I》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00907079	课程类型	专业实践
课程名称(中文)	物理学实验 I		
课程名称(英文)	Experiment for General Physics I		
面向专业	物理学师范		
学 分	1.5	总学时	36
理论学时	6	实践学时	32
线上学时	0	先修课程	
课程负责人	刘璐璐	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

### (一) 课程的说明

1. 《物理学实验 I》是物理师范专业的一门独立设课的专业必修实验课程,也是该专业第一门实验课程,主要做的是力学、热学部分验证性实验。通过该实验课程的教学,使学生能掌握力学、热学实验的基本操作技能;学会正确使用一些常用的基本仪器来测量实验数据,正确地处理数据和表达实验结果;使学生获得直接的感性认识,巩固和扩大课堂上获得的知识,从而对力学、热学的基本理论有更深入的理解。另外,通过实验可培养学生科学的思维能力、严谨的科学态度、良好的实验习惯和动手操作能力,为学生学习后续的理论及实验课程、参加将来的物理教学工作及科学研究工作打下良好的素质基础。

2. 本课程与毕业要求中的“掌握物理学的基本知识、基本原理和基本技能;掌握从事物理教学和教育研究工作所必需计算机、互联网等相关知识”等有密切的对应关系;与毕业要求中的“热爱教育事业,认同中学教育工作的价值和专业性,做学生锤炼品格、学习知识、创新思维、奉献祖国的引路人”、“初步掌握反思和批判性思维方法,具有一定创新意识和职业发展学习能力”等有中度的对应关系。

3. 本课程的先修课程为:高等数学、力学、热学。本课程一般宜在第三学期开设,为期一学期。

### (二) 设计理念与开发思路

1. 以物理师范专业本科生的培养目标设计课程

物理师范专业本科生的培养目标为:培养德智体美劳全面发展的,热爱学生和基础物理教育事业的,具有健全的人格、较好的人文和科学素养、扎实的物理教育专业知识和专业实践技能的,能够在中学、教育管理及教育机构等专业领域从事物理教学、教研及管理等相关工作的物理师范专业本科毕业生。

根据培养目标,本课程所选择的实验:1)与理论课程中的基础知识结合紧密;2)贴近生活实际,兼顾中学物理;3)属操作性强且误差小的传统实验,贴近省师范生大赛要求;4)具有趣味性,能激发学生的学习兴趣;5)有助于培养学生的动手能力、思维能力和物理学科核心素养。

2. 以毕业要求以及《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》开发课程

在学生进入实验室后，留一定的时间让学生预习实验内容，同时观察实验装置，阅读实验仪器说明书。然后提问考查学生的预习情况；结合 PPT 和板书给学生讲授实验原理、实验装置、实验步骤和注意事项。接下来让学生按步骤进行实验，着重强调先思后行，不要轻举妄动，严格按照规定步骤进行实验；在实验中不断补充讲解实验的关键环节和特别注意事项，密切关注学生的操作过程，发现问题，及时地解决问题，及时地纠正错误，防微杜渐。操作完成后，让学生在实验室大致处理数据，得到结果，如出现明显较大的误差，应令其重做。最后，实验仪器须整理归位，做好清洁工作，同时教师当场对学生的实验表现进行考核反馈。

原则上一人一组仪器进行实验，至多两人一组。及时向实验中心反映仪器破损情况、工作不正常情况，以便及时维修或更新。严格实验室纪律，严格过程考核，保证培养质量。

### 三、课程目标

#### (一) 认知目标

##### 熟练掌握：

1-1 了解实验课的任务；熟悉实验课的各环节流程、实验报告内容及实验室规则；熟悉测量及误差的概念；掌握误差理论及不确定度的表示方法；掌握实验数据有效数字的具体确定；掌握常用的数据处理方法。

1-2 熟练掌握物理天平的构造原理、调整步骤和使用方法；掌握测定固体和液体密度的两种方法（静力称衡法和比重瓶法）。理解这两种方法的本质都是对比法——与水的密度对比。

1-3 掌握使用三线摆测量圆盘、圆环、圆柱绕对称轴转动惯量的步骤与方法，并验证平行轴定理。

1-4 掌握使用惯性称的步骤与方法，熟悉掌握计算称台的有效质量，和劲度系数的方法。

1-5 掌握用光杠杆法测量微小长度的原理和方法；掌握利用杨氏弹性模量仪用拉伸法测定金属丝的杨氏弹性模量的实验方法；学会用逐差法处理实验数据。

1-6 掌握斯托克斯黏滞力公式的基本原理，及其在实际情况下的修正方法；掌握用光电门测量落球收尾速度的方法步骤。深刻领会斯托克斯一次方黏滞力的要求是落球速度要足够小，这是落球不能大的原因。熟练掌握螺旋测微器的使用方法，并对落球直径进行多次测量取平均。

1-7 学会液体表面张力系数测量仪的称量定标；掌握用拉脱法测量液体表面张力的原理与方法；熟练掌握游标卡尺的正确使用方法。

1-8 掌握用稳态平板法测量橡皮盘导热系数的原理及步骤，学会用 EXCEL 作图求冷却速率；能够对结果进行误差分析。

1-9 掌握利用金属小球的振动频率测量空气比热容比的原理与方法；理解玻璃管上的小孔的意义所在。

1-10 掌握测声波的三种方式，以及原理。

1-11 学会用混合法测定冰的熔解热，掌握修正散热的方法

1-12 熟悉实验中的量热和计温，掌握电热法中的做功与传热的关系。

1-13 掌握测量重力加速度  $g$  的方法。

1-14 学会验证碰撞过程中动量守恒和机械能守恒。

##### 一般掌握：

1-15 用交换臂法并取几何或算术平均值以抵消天平不等臂或摩擦力矩影响的原理。

1-16 三线摆测转动惯量的原理推导。

1-17 液体粘滞系数与液体性质及温度有关。

1-18 理解液体表面张力与液体（面）中的杂质及温度有关。

1-19 橡胶板的热传导系数与橡胶板的杂质以及老化程度有关；教科书及厂家说明书中的测量方案存在一定的缺陷。

## （二）能力目标

2-1 阅读、理解实验教材的能力。

2-2 观察实验现象、分析和解决问题的能力。

2-3 正确、科学、合理地操作实验仪器装置的能力。

2-4 科学规范地撰写实验报告的能力。

2-5 对结果的科学分析与实验创新的能力。

2-6 合作能力。

## （三）情感态度价值观目标

3-1 在实验中理解理论的由来、价值，以及理论的准确性与近似性。

3-2 培养实事求是、严谨的实验态度。

3-3 培养良好的实验操作习惯，先动脑后动手！

3-4 培养学习兴趣，提高物理学科核心素养。

3-5 培养安全意识和环境意识。

3-6 培养团队意识和协作精神。

3-7 培养科学精神和辩证唯物主义世界观与方法论。

表 1 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求指标	毕业要求指标点	课程目标
师范专业精神 (中度关联)	1. 具有职业理想和敬业精神；热爱教育事业，认同中学教育工作的价值和专业性，做学生锤炼品格、学习知识、创新思维、奉献祖国的引路人。	情感态度价值观目标全部
专业知识与能力 (强关联)	2. 掌握物理学科的基本知识、基本原理和基本技能；掌握从事物理教学和教育研究工作所必需的计算机、互联网等相关知识。	认知目标全部， 能力目标全部
师范专业素养 (中度关联)	6. 初步掌握反思和批判性思维方法，具有一定创新意识和职业发展学习能力。	能力目标全部， 情感态度价值观目标全部

## 四、课程目标与教学内容的支撑关系

表 2 课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业

1	认知目标	固体和液体密度的测定、用三线摆测量刚体的转动惯量、惯性称、杨氏模量的测定（拉伸法）、用落球法测定液体的粘性系数、液体表面张力系数的测定（拉脱法）、不良导体导热系数的测定、空气比热容比的测定、空气中声速的测定、冰的溶解热、热功当量测量实验、牛顿第二定理、动量守恒定理	√	√	√	√
---	------	--	---	---	---	---

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
实验一	标 题	<b>绪论（4学时）</b>	
	基本要求	了解物理学实验的一般流程；完成线上作业	
	重点难点	不确定度的计算方法	
	教学方法	自学法、讨论法	
	实验类型		
	实验性质		
实验二	标 题	<b>固体和液体密度的测定（2学时）</b>	
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告	
	重点难点	掌握固体、液体密度测定的力学原理；了解实验仪器的使用方式	
	教学方法	自学法、实验法、讨论法	
	实验类型	验证型	
	实验性质	■必做 □选做	
实验三	标 题	<b>用三线摆测量刚体的转动惯量（2学时）</b>	
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告	
	重点难点	不同几何物体转动惯量的计算推导	
	教学方法	自学法、实验法、讨论法	
	实验类型	验证型	
	实验性质	■必做 □选做	
实验四	标 题	<b>惯性称（2学时）</b>	
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告	
	重点难点	振动法测量物体质量的原理	
	教学方法	自学法、实验法、讨论法	

	实验类型	验证性
	实验性质	■必做 □选做
实验五	标 题	杨氏模量的测定（拉伸法）（2学时）
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	光杠杆观察线材伸长量
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	验证型
	实验性质	■必做 □选做
实验六	标 题	用落球法测定液体的粘性系数（2学时）
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	落体球的运动轨迹控制
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	验证型
	实验性质	■必做 □选做
实验七	标 题	液体表面张力系数的测定（拉脱法）（2学时）
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	控制金属圆环与液面平行
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	验证型
	实验性质	■必做 □选做
实验八	标 题	不良导体导热系数的测定（4学时）
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	实验参数的实时记录
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	验证型
	实验性质	■必做 □选做
实验九	标 题	空气比热容比的测定（2学时）
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	理想气体方程的计算过程
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	验证型

	实验性质	■必做 □选做
实验十	标 题	音叉受迫振动与共振实验仪（2学时）
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	共振的原理
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	验证型
	实验性质	■必做 □选做
实验十一	标 题	冰的溶解热（2学时）
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	实验操作（搅拌）；温度的实时记录
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	基础型
	实验性质	■必做 □选做
实验十二	标 题	热功当量测量实验（4学时）
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	外在温度计影响的修正
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	验证型
	实验性质	■必做 □选做
实验十三	标 题	牛顿第二定理（2学时）
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	逐差法计算加速度
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	验证型
	实验性质	■必做 □选做
实验十四	标 题	动量守恒定理（2学时）
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	多种 $m_1$ 与 $m_2$ 的质量关系
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	验证型
	实验性质	■必做 □选做

## 六、课程考核与评价

### 1. 课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准（以标准分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	预习（A）	20%	课前预习任务达100%，观看预习视频，掌握实验原理及仪器操作过程。	课前预习任务达80%，观看预习视频，来了解实验原理及仪器操作过程。	课前预习任务达60%，观看预习视频，基本了解实验原理及仪器操作过程。	课前预习任务不足60%，未观看完整预习视频，不了解实验原理及仪器操作过程。
	实验过程表现（B）	20%	能正确回答出老师提出的问题，准确掌握实验原理。可以正确连接实验仪器，熟练并准确的操作仪器，完成实验数据的测量。能运用合适的软件对数据进行处理。	基本能正确回答出老师提出的问题，掌握实验原理。可以正确连接实验仪器，能准确的操作仪器，基本可以完成实验数据的测量。运用合适的软件对数据的处理基本正确。	可以回答老师提问的问题，但不完整，实验原理掌握不好。可以连接实验仪器，小组合作基本可以操作仪器，完成实验数据的测量，但测量不准确。不能选取合适的软件对数据进行处理。	不能回答出老师提问的问题，没有掌握实验原理。可以连接实验仪器，操作仪器不熟练，实验数据的测量不准确。不会使用合适的软件对数据进行处理。
	实验报告（C）	40%	实验目的明确，原理描述准确，实验步骤条理清晰，版面整洁。实验数据表格规范，数据处理准确无误。	实验目的明确，原理描述基本准确，实验步骤基本清晰，版面基本整洁。实验数据表格基本规范，数据处理基本准确。	实验目的不够明确，原理描述不完整，实验步骤并不清晰，版面不够整洁。实验数据表格不规范，数据处理不准确。	实验目的不明确，原理描述不准确，实验步骤杂论无章，版面不整洁。实验数据表格不规范，数据处理有错误。
期末考试（D）		20%	笔试是对学生全面掌握实验知识的检验，其效果是操作考试难以达到的。笔试的内容主要包括：实验目的、原理、仪器、步骤、注意事项、方法的改进与设计、不确定度的分析、数据处理等。题型主要通过填空、选择、判断、设计、计算等来实现。通过笔试，促使了学生注重平时学习和期末复习，也促使了学生对实验知识的全面总结和系统归纳。			

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计 (分)
	实验预习（A） %	实验操作（B） %	实验报告（C） %	期末考试（D） %	
目标 1	50	20	30	40	30
目标 2	0	40	40	10	30
目标 3	50	40	30	50	40
合计（分）	10	40	30	20	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为0分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

建议选用教材为：《大学物理实验教程（上册）》（第二版），江美福，方建兴 主编，高等教育出版社，2013 年出版；《大学物理实验讲义》，南京晓庄学院电子工程学院大学物理教研室编。

### 2. 主要参考书

[1] 《普通物理实验（1）力学、热学部分》（第五版），杨述武等 主编，高等教育出版社，2015 年出版。

[2] 《普通物理实验教程》，南京师范大学普通物理实验室 主编，南京师范大学出版社，1997 年出版。

[3] 部分仪器生产厂家的《使用说明书》。

### 3. 其他学习资源

（1）本课程属于传统课程，在各综合性大学和师范院校的网站、国家精品课程网站、或其他网络，或有《普通物理实验》资源可供在线观看和下载，同学们可自行百度。此外，本院大学物理实验绪论课件也可供学习参考。

（2）知网上相关文章。

制定者：刘璐璐

课程负责人：刘璐璐

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 20 日

# 《物理学实验II》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00907082	课程类型	专业必修课程
课程名称（中文）	物理学实验 II		
课程名称（英文）	Physics Experiment II		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	1.5	总学时	36
理论学时		实践学时	
线上学时		先修课程	高等数学
任课教师	陈立安，李鹏飞	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

1. 《物理学实验 II》是物理师范专业的一门独立设课的专业必修实验课程，主要做的是电磁学部分验证性实验。通过该实验课程的教学，使学生能掌握电磁学实验的基本操作技能；学会正确使用一些常用的基本仪器来测量实验数据，正确地处理数据和表达实验结果；使学生获得直接的感性认识，巩固和扩大课堂上获得的知识，从而对电磁学的基本理论有更深入的理解。另外，通过实验可培养学生科学的思维能力、严谨的科学态度、良好的实验习惯和动手操作能力，为学生学习后续的理论与实践课程、参加将来的物理教学工作及科学研究工作打下良好的素质基础。

2. 本课程与毕业要求中的“掌握物理学科的基本知识、基本原理和基本技能；掌握从事物理教学和教育研究工作所必需计算机、互联网等相关知识”等有密切的对应关系；与毕业要求中的“热爱教育事业，认同中学教育工作的价值和专业性，做学生锤炼品格、学习知识、创新思维、奉献祖国的引路人”、“初步掌握反思和批判性思维方法，具有一定创新意识和职业发展学习能力”等有中度的对应关系。

## 三、课程目标（根据课程特点和对毕业要求的贡献，确定课程目标，制作支持矩阵图）

基于学校教师教育特色鲜明的办学定位，立足“学生中心，目标导向，持续改进”OBE教育理念、结合学科特点与专业人才培养目标达成，确定以下几个方面的目标：

具体课程目标如下：

### 目标 1：

能根据物理实验目的和特定研究对象，选用合理的研究方法，查阅相关资料等设计实验，能针对研究问题选择合适的方法，组织并实施实验，获得有效实验数据，并将实验结果与理论或者模型进行比较。

### 目标 2：

团队合作完成相关实验，主动承担或积极配合解决实验过程中出现的情况，基于实验结果，有条理，有逻辑地表达，完成实验报告。

### 目标 3：

培养学生分析实验数据和图表，提取信息，得出结论的能力。同时培养学生对实验安全的重视和遵守实验

室规章制度的意识，提高学生的实验室安全意识和操作技能。

课程目标	毕业要求 3.2	毕业要求 8.1
目标 1	扎实掌握物理实验方法与技能。(H)	
目标 2		理解学习共同体的特点与价值，具有团队合作精神，积极开展协作与交流。能积极投入小组合作学习和团队工作及研究活动。(H)
目标 3	扎实掌握物理实验方法与技能。(M)	

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	报告
1	目标1	引言	√			
		实验一----实验十八	√		√	√
2	目标2	实验一----实验十八	√		√	√
3	目标3	实验一----实验十八	√		√	√

#### 五、教学内容及要求

章节分布	教学内容与学时分配	课程思政提要
绪论	标 题	电磁学实验的基本知识、要求、规范
	基本要求	熟悉电磁学实验室的规范和要求；学习电磁学实验的基本操作技能；学习物理学实验数据处理方法
	重点难点	电磁学实验室的规范和要求；电磁学实验的基本操作技能；物理学实验数据处理方法
	教学方法	参观实验室；讲授
		认识科学发展的曲折性，培养学生科学严谨，实事求是的科学态度，学习科学家们追求真理，不断探索的科学精神，激励学生善于动脑，勤于动手，自主探索，激发学生对未知世界的求知欲望和探究精神。
实验一	标 题	万用电表的使用
	基本要求	了解万用电表的结构原理；学会正确使用万用电表测量电阻，电压和电流；掌握使用万用电表初步判断二极管和电容器的性能。
	重点难点	注意表笔的正负极的正确连接方式。
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	观察性实验
	实验性质	■必做 □选做
实验二	标 题	示波器的工作原理及应用

	基本要求	掌握示波器和信号发生器的基本使用方法；掌握用示波器观察各种波形信号，并用示波器测量正弦波的电压幅度和频率；了解李萨如图形。
	重点难点	注意示波器衰减倍数的调节。
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	观察性实验
	实验性质	■必做 □选做
实验三	标 题	多用电表的改装与校正
	基本要求	掌握一种测定电流表表头内阻的方法（半偏法或替代法）；掌握将微安表表头改装成电流表、电压表、欧姆表的方法；熟练掌握分压电路的使用；熟练掌握电表的正确使用与读数；掌握对改装后电表进行校准的方法；掌握电表等级的计算方法
	重点难点	确保线路的正确性
	教学方法	讨论实验法
	实验类型	控制性实验
	实验性质	■必做 □选做
实验四	标 题	模拟法测绘静电场
	基本要求	掌握用稳恒的平面电流场来模拟平面静电场的原理与方法；作出等势线和电场线；通过作出 $U(r) \sim \ln(b/r)$ 直线图来评价实验误差。会模拟两平行的无限长带等量异号电荷的直导线间的等位线。
	重点难点	注意实验过程中电源使用的安全性
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	观察性实验
	实验性质	■必做 □选做
实验五	标 题	惠斯通电桥测中值电阻
	基本要求	掌握惠斯通电桥测中值电阻的原理；学会自己组合惠斯通电桥测电阻；学会电阻箱的正确、合理使用；学会灵敏检流计的使用与保护；学会测量电桥灵敏度的方法，并了解提高电桥灵敏度的途径；掌握箱式惠斯通电桥的使用方法。能对电桥灵敏度的理论分析。
	重点难点	1 连线的正确性，2 检流计的正确使用
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	控制性实验
	实验性质	■必做 □选做
实验六	标 题	双臂电桥测低电阻

	基本要求	了解双臂电桥的结构原理和消除接线电阻及接触内阻的方法，明白电桥平衡的条件，掌握用双臂电桥测量低电阻的方法，以及双臂电桥和单臂电桥的异同点。
	重点难点	双臂电桥的调节
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	控制性实验
	实验性质	<input type="checkbox"/> 必做 <input checked="" type="checkbox"/> 选做
实验七	标 题	线性电阻和非线性电阻的伏安特性
	基本要求	掌握用伏安法测电阻的两种方法；测量半导体二极管的正、反向伏安特性；能结合理论知识对伏安法测电阻的理论修正。
	重点难点	正确掌握实验原理，按照待测电阻类型，选取合适的方案进行实验
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	综合实验法
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验八	标 题	电位差计测量电源的电动势及内阻
	基本要求	掌握电位差计的结构和工作原理，正确使用电位差计；掌握线式电位差计测量电池电动势和内阻的原理与方法；深刻领会电位差计定标的含义。
	重点难点	1 补偿法的理解，2 电势差计的正确使用
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	观察性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验九	标 题	霍尔效应测螺线管线圈磁感应强度分布
	基本要求	了解霍尔效应现象，掌握其测量磁场的原理；掌握霍尔电势差与螺线管内磁感应强以及霍尔工作电流之间的关系，并学会用霍尔效应测量长直通电螺线管轴向磁场分布的方法。。
	重点难点	作图软件的使用，以及数据分析处理
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	观察性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验十	标 题	霍尔效应测电磁铁空气隙中磁场分布
	基本要求	加深霍尔效应的理解；掌握电磁铁磁化曲线变化趋势；深刻领会霍尔电势差与电磁铁空气隙内磁感应强度关系；进一步实现对电磁铁空气隙磁场分布的测量
	重点难点	1 线路的连接，2 实验操作的规范性

	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	观察行实验
	实验性质	<input type="checkbox"/> 必做 <input checked="" type="checkbox"/> 选做
实验 十一	标 题	RLC 电路暂态特性研究
	基本要求	掌握 RLC 串联电路暂态特性；加深对电容充、放电规律，电感特性的认识；加深对阻尼振荡的理解；进一步熟悉示波器的使用，能用示波器定量描绘三种不同阻尼振荡的波形；掌握对实验数据的分析比较。
	重点难点	时间常数的测量，阻尼状态的观察，临界电阻的测量
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	观察行实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验 十二	标 题	RLC 电路的稳态过程研究
	基本要求	掌握 RLC 电路的稳态过程研究：研究交流信号在 RC、RL 和 RLC 串联电路中的相频和幅频特性；学习使用双踪示波器测量相位差；复习巩固交流电路中的矢量图解法和复数表示法。
	重点难点	1 测量 RLC 串联电路的幅频和相频特性； 2 利用示波器测量相位差
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	观察性实验
	实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必做 <input type="checkbox"/> 选做
实验 十三	标 题	RLC 电路的谐振特性研究
	基本要求	了解交流电路的串、并联谐振的特点，掌握测量谐振曲线的方法，实现对并联谐振电路的 Q 值测，比较并联谐振频率与串联谐振频率对电路的影响。
	重点难点	Q 值的计算
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	观察性实验
	实验性质	<input type="checkbox"/> 必做 <input checked="" type="checkbox"/> 选做
实验 十四	标 题	PN 结正向伏安特性的测量及应用
	基本要求	掌握正向电压随电流的变化关系；估算被测 PN 结材料的禁带宽度；掌握指数函数的曲线回归的方法，并计算出波尔兹曼常数。
	重点难点	1 需要温度稳定后进行数据记录； 2 波尔兹曼常数的计算。
	教学方法	小组合作实验法

	实验类型	控制实验法
	实验性质	■必做 □选做
实验十五	标 题	铁磁材料的磁化曲线测量
	基本要求	掌握铁磁材料的磁化曲线：掌握磁滞、磁化曲线的概念，加深对铁磁材料的主要物理量：矫顽力、剩磁和磁导率的理解；学会用示波法测绘基本磁化曲线。
	重点难点	磁化曲线，铁磁材料的特性
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	观察实验法
	实验性质	■必做 □选做
实验十六	标 题	铁磁材料的磁滞曲线测量
	基本要求	掌握铁磁材料的磁滞回线：掌握磁滞、磁滞回线的概念，学会用示波法测绘基本磁滞回线；并研究不同频率下动态磁滞回线的区别。
	重点难点	磁滞回线
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	观察实验法
	实验性质	□必做 ■选做
实验十七	标 题	交流电桥的原理和应用
	基本要求	1-17 理解交流电桥的平衡原理，学会调节交流电桥平衡的方法；用串联电容电桥电路测量电容器的容值及损耗因数；用并联电容电桥电路测量电容器的容值及损耗因数；用海氏电桥电路测量电感器的感值及品质因数；用麦克斯韦电桥电路测量电感器的感值及品质因数。
	重点难点	交流电桥的调节平衡的方法
	教学方法	小组合作实验
	实验类型	综合实验法
	实验性质	■必做 □选做
实验十八	标 题	热电偶定标和测温
	基本要求	掌握点位差计的工作原理及使用方法，了解热电偶的原理及制作，用电位差计测热电偶的温差电系数。
	重点难点	1 用固定点法对热电偶进行定标，2 用逐差法求出定标曲线
	教学方法	小组合作实验法
	实验类型	综合实验法

实验性质	<input type="checkbox"/> 必做 <input checked="" type="checkbox"/> 选做
认识科学发展的曲折性，培养学生科学严谨，实事求是的科学态度，学习科学家们追求真理，不断探索的科学精神，激励学生善于动脑，勤于动手，自主探索，激发学生对未知世界的求知欲望和探究精神。	

## 六、课程考核与评价

### 1. 课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准（以标准分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	预习（A）	10%	课前预习任务达100%，观看预习视频，掌握实验原理及仪器操作过程。	课前预习任务达80%，观看预习视频，了解实验原理及仪器操作过程。	课前预习任务达60%，观看预习视频，基本了解实验原理及仪器操作过程。	课前预习任务不足60%，未观看完整预习视频，不了解实验原理及仪器操作过程。
	实验过程表现（B）	40%	能正确回答出老师提出的问题，准确掌握实验原理。可以正确连接实验仪器，熟练并准确的操作仪器，完成实验数据的测量。能运用合适的软件对数据进行处理。	基本能正确回答出老师提出的问题，掌握实验原理。可以正确连接实验仪器，能准确的操作仪器，基本可以完成实验数据的测量。运用合适的软件对数据的处理基本正确。	可以回答老师提出的问题，但不完整，实验原理掌握不好。可以连接实验仪器，小组合作基本可以操作仪器，完成实验数据的测量，但测量不准确。不能选取合适的软件对数据进行处理。	不能回答出老师提出的问题，没有掌握实验原理。可以连接实验仪器，操作仪器不熟练，实验数据的测量不准确。不会使用合适的软件对数据进行处理。
	实验报告（C）	30%	实验目的明确，原理描述准确，实验步骤条理清晰，版面整洁。实验数据表格规范，数据处理准确无误。	实验目的明确，原理描述基本准确，实验步骤基本清晰，版面基本整洁。实验数据表格基本规范，数据处理基本准确。	实验目的不够明确，原理描述不完整，实验步骤并不清晰，版面不够整洁。实验数据表格不规范，数据处理不准确。	实验目的不明确，原理描述不准确，实验步骤杂论无章，版面不整洁。实验数据表格不规范，数据处理有错误。
	期末考试（D）	20%	笔试是对学生全面掌握实验知识的检验，其效果是操作考试难以达到的。笔试的内容主要包括：实验目的、原理、仪器、步骤、注意事项、方法的改进与设计、不确定度的分析、数据处理等。题型主要通过填空、选择、判断、设计、计算等来实现。通过笔试，促使了学生注重平时学习和期末复习，也促使了学生对实验知识的全面总结和系统归纳。			

### 2. 课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计（分）
	实验预习（A） %	实验操作（B） %	实验报告（C） %	期末考试（D） %	
目标 1	50	20	30	40	30
目标 2	0	40	40	10	30
目标 3	50	40	30	50	40
合计（分）	10	40	30	20	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各

种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

建议选用教材为：《大学物理实验教程（上册）》（第三版），江美福，方建兴 主编，高等教育出版社，2020 年出版；

《大学物理实验讲义》，南京晓庄学院电子工程学院大学物理教研室编。

### 2. 主要参考书

- [1] 《普通物理实验（II）电磁学部分》（第五版），杨述武等 主编，高等教育出版社，2015 年出版。
- [2] 《普通物理实验教程》，南京师范大学普通物理实验室 主编，南京师范大学出版社，1997 年出版。
- [3] 部分仪器生产厂家的《使用说明书》。

### 3. 其他学习资源

- （1）在线开放课程资源，如中国大学 MOOC、各大高校“大学物理实验”开放课程。
- （2）知网上相关文章。
- （3）相关网络资源。

制定者：李朋飞

课程负责人：陈立安

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 10 月 10 日

# 《物理学实验 III》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	904023	课程类型	专业实践
课程名称(中文)	物理学实验III		
课程名称(英文)	Experiment for General Physics III		
面向专业	物理学师范		
学 分	1.5	总学时	36
理论学时	4	实践学时	32
线上学时	4	先修课程	电磁学、光学等
任课教师	李洪敬、张颖颖	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

### (一) 课程的说明

《物理学实验III》是物理师范专业的一门专业必修实验课程，主要内容为光学、现代光学的基础性、综合性和设计性实验。通过该实验课程的教学，使学生能掌握光学实验的基本操作技能；学会正确使用一些常用的基本仪器来测量实验数据，正确地处理数据和表达实验结果；使学生获得直接的感性认识，巩固和扩大课堂上获得的知识，从而对光学和信息光学的基本理论有更深入的理解。另外，通过实验可培养学生科学的思维能力、严谨的科学态度、良好的实验习惯和动手操作能力，为学生学习后续的理论课程、参加将来的物理教学工作及科学研究工作打下良好的素质基础。

本课程先修课程为：力学、热学、电磁学、光学、物理学实验 I、物理学实验 II。本课程一般宜在第四或第五学期开设，为期一学期。

### (二) 设计理念与开发思路

#### 1. 以物理师范专业本科生的培养目标设计课程

物理师范专业本科生的培养目标为：适应新时代基础教育改革发展需求，立足南京，面向江苏，辐射全国，培养传承“行知精神”，具备良好的思想品质，高尚的师德风貌，深厚的教育情怀，扎实的物理专业知识，较强的教师职业素养，突出的育人能力和持续的自我发展能力，能够在中学从事物理教学、研究和管理工作的德智体美劳全面发展的高素质人才。

根据培养目标，本课程所选择的实验：1) 与理论课程中的基础知识结合紧密；2) 贴近生活实际，兼顾中学物理；3) 属操作性强且误差小的传统实验，贴近省师范生大赛要求；4) 具有趣味性，能激发学生的学习兴趣；5) 有助于培养学生的动手能力、思维能力和物理学科核心素养。

#### 2. 以毕业要求以及《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》开发课程

在学生进入实验室后，留一定的时间让学生预习实验内容，同时观察实验装置，阅读实验仪器说明书。然后提问考查学生的预习情况；结合线上平台和板书给学生讲授实验原理、实验装置、实验步骤和注意事项。接下来让学生按步骤进行实验，着重强调先思后行，不要轻举妄动，严格按照规定步骤进行实

验；在实验中不断补充讲解实验的关键环节和特别注意事项，密切关注学生的操作过程，发现问题，及时地解决问题，及时地纠正错误，防微杜渐。操作完成后，让学生在实验室大致处理数据，得到结果，如出现明显较大的误差，应令其重做。最后，实验仪器须整理归位，做好清洁工作，同时教师当场对学生的实验表现进行考核反馈。

原则上一人一组仪器进行实验，至多两人一组。及时向实验中心反映仪器破损情况、工作不正常情况，以便及时维修或更新。严格实验室纪律，严格过程考核，保证培养质量。

### 三、课程目标

**目标 1：**熟悉实验原理和实验仪器，学会设计实验方案，能够按照实验目的完成实验操作、数据记录、数据处理及其分析；具有科学规范地撰写实验报告和对结果进行科学分析的能力。

**目标 2：**养成良好的实验操作习惯、安全意识和实事求是的实验态度；具有小组合作精神，能积极投入小组合作实验，积极开展协作与交流。

课程目标	毕业要求 3	毕业要求 8
目标 1	【学科素养】：掌握扎实的物理学科基本知识、基本理论和基本技能，能综合理解物理学科的知识体系、基本思想、方法及其独特性。明确物理学与其他学科的关联，具有一定的学科交叉融合的能力，理解物理学科与社会实践的相互关联与作用，具备一定的学习科学相关知识。(H)	
目标 2		【沟通合作】：理解学习共同体的重要性，理解团队合作的意义，具有团队协作精神，掌握沟通合作技巧，具备良好的沟通能力，在理论学习与实践实施团队协作。(H)

### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	光路的调节与应用；薄透镜焦距的测定；透镜组节点和焦距的测定；分光计的调节与使用；用分光计测定三棱镜的折射率；望远镜的设计及放大率测定；显微镜的设计及放大率测定；杨氏双缝干涉实验；菲涅耳双棱镜干涉；迈克耳孙干涉仪的工作原理	√	√	√	√

		理与使用；牛顿环的实验研究；光栅的特性分析和应用；夫琅禾费单缝实验；偏振光的观察与分析；全息照相；阿贝成像原理和空间滤波； $\theta$ 调制				
2	目标2	光路的调节与应用；薄透镜焦距的测定；透镜组节点和焦距的测定；分光计的调节与使用；用分光计测定三棱镜的折射率；望远镜的设计及放大率测定；显微镜的设计及放大率测定；杨氏双缝干涉实验；菲涅耳双棱镜干涉；迈克耳孙干涉仪的工作原理与使用；牛顿环的实验研究；光栅的特性分析和应用；夫琅禾费单缝实验；偏振光的观察与分析；全息照相；阿贝成像原理和空间滤波； $\theta$ 调制			√	

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
实验一	标 题	光路的调节与应用（2学时）	
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告	
	重点难点	掌握光路调整、共轴调节和平行光调节方法和技巧。	
	教学方法	自学法、实验法、讨论法	
	实验类型	综合型	
	实验性质	■必做 □选做	
实验二	标 题	薄透镜焦距的测定（2学时）	
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告	
	重点难点	掌握光路调整的基本方法；学习几种测量薄透镜焦距的实验方法。	
	教学方法	自学法、实验法、讨论法	
	实验类型	基础型	
	实验性质	■必做 □选做	
实验三	标 题	牛顿环的实验研究（2学时）	
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告	
	重点难点	逐差法处理实验数据	
	教学方法	自学法、实验法、讨论法	
	实验类型	基础型	
	实验性质	■必做 □选做	

实验四	标 题	分光计的工作原理和使用 (2 学时)
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	各半调节法
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	基础型
	实验性质	■必做 □选做
实验五	标 题	用分光计测定三棱镜的折射率 (2 学时)
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	用最小偏向角法测三棱镜的折射率
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	基础型
	实验性质	■必做 □选做
实验六	标 题	光栅的特性与分析 (2 学时)
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	用透射光栅测定光栅常量、光谱线的波长
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	基础型
	实验性质	■必做 □选做
实验七	标 题	杨氏双缝干涉实验 (2 学时)
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	干涉条纹获得和测量
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	基础型
	实验性质	■必做 □选做
实验八	标 题	菲涅耳双棱镜干涉 (2 学时)
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	菲涅耳双棱镜获得双光束干涉的方法
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	基础型
	实验性质	■必做 □选做
实验九	标 题	光的单缝衍射 (2 学时)

	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	干涉条纹获得和测量
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	基础型
	实验性质	■必做 □选做
实验十	标 题	<b>迈克耳孙干涉仪的工作原理与使用（2学时）</b>
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	迈克耳孙干涉仪的结构、调节和使用方法
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	基础型
	实验性质	■必做 □选做
实验十一	标 题	<b>干涉法测气体的折射率（2学时）</b>
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	测气体折射率的原理及其方法
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	基础型
	实验性质	■必做 □选做
实验十二	标 题	<b>偏振光的观察与检验（2学时）</b>
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	产生和检验偏振光的原理和方法
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	基础型
	实验性质	■必做 □选做
实验十三	标 题	<b>望远镜的设计及其放大率测定（2学时）</b>
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	设计组装望远镜；测量望远镜的视觉放大率
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	设计型
	实验性质	■必做 □选做
实验十四	标 题	<b>显微镜的设计及其放大率测定（2学时）</b>
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告

	重点难点	设计组装显微镜；测量显微镜的视觉放大率
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	设计型
	实验性质	■必做 □选做
实验十五	标 题	<b>全息照相（4学时）</b>
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	光路的布置与调整；全息照片的拍摄及光化学处理
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	设计型和综合型
	实验性质	■必做 □选做
实验十六	标 题	<b>透镜组基点的测定（2学时）</b>
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	对光具组基点的理解和认识；学会利用测节器及平行光测定光具组的主点及焦距。
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	基础型
	实验性质	□必做 ■选做
实验十七	标 题	<b>阿贝成像原理与空间滤波（2学时）</b>
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	傅里叶光学基本原理的物理意义；空间频谱和空间滤波等概念的理解
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	综合型
	实验性质	□必做 ■选做
实验十八	标 题	<b>0 调制（2学时）</b>
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	特殊滤波器控制像面色彩分部的分光滤波方法；假彩色编码的理解
	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	综合型
	实验性质	□必做 ■选做
实验十九	标 题	<b>全息光栅的设计与制作（4学时）</b>
	基本要求	完成线上预习、完成预习测试；实验操作规范，完成操作任务；整理仪器，课后完成报告
	重点难点	用全息方法制作光栅的基本原理；全息照片的拍摄及光化学处理

	教学方法	自学法、实验法、讨论法
	实验类型	设计型和综合型
	实验性质	<input type="checkbox"/> 必做 <input checked="" type="checkbox"/> 选做

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准（以标准分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	线上自主预习	10	及时完成线上各项任务达100%，在线讨论环节中，积极留言，展现出很强的科学思维。	完成线上各项任务达80%，在线讨论环节中，积极留言，展现出较好的科学思维。	完成线上各项任务达60%，在线讨论环节中，留言次数尚可，展现出一定的科学思维。	完成线上各项任务不足60%，在线讨论环节中，不参与留言。
	实验操作	30	目标比较明确，实验设计比较合理，操作非常规范，分工明确、合作交流意识很强，能在小组研讨中发现的问题，找到较好的解决方案。实验结果准确、合理。	目标基本明确，实验设计基本合理，操作较为规范，分工明确、合作交流意识较强，能在小组研讨中发现的问题，找到较好的解决方案。实验结果基本准确、合理。	目标不够明确，实验设计不够合理，操作非常规范，分工明确、有合作交流意识，能在小组研讨中发现的问题。实验结果准确、合理。	目标不明确，实验设计不合理，操作不太规范，分工不明确、合作交流意识不强。实验结果不准确、不合理。
	实验报告	40	报告结构完整、排版规整美观、语句通顺；实验数据处理规范、准确合理；有必要的计算过程和误差分析；能对实验进行总结和反思。	报告结构完整、排版较为规整美观、语句通顺；实验数据处理较为规范、准确合理；有必要的计算过程和误差分析；能对实验进行总结和反思。	报告结构完整、排版基本规整、语句通顺；实验数据处理较为规范、准确合理；但没有必要的计算过程和误差分析。	报告结构不完整、排版不规整、语句欠通顺；实验数据处理不规范、不准确；不能对实验进行总结和反思。
期末考试		20	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				
	自主线上学习	教学实践	平时作业	期终考试	合计 (分)
目标 1	100%	30%	70%	100%	67
目标 2		70%	30%		33
合计(分)	10	30	40	20	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为0分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

《物理学实验III讲义》，南京晓庄学院电子工程学院物理学教研室编。

### 2. 主要参考书

[1] 《大学物理实验教程》（第三版），江美福，方建兴 主编，高等教育出版社，2020年出版。

[2] 《普通物理实验教程》，南京师范大学普通物理实验室 主编，南京师范大学出版社，1997年出版。

### 3. 其他学习资源

(1) 南京晓庄学院课程中心《物理学实验III》<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/214606429>。

(2) 知网上相关文章。

制定者：张颖颖

课程负责人：张颖颖

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023年11月1日

# 《习近平总书记教育重要论述讲义》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00903058	课程类型	人文社会与科学素养课程
课程名称（中文）	习近平总书记教育重要论述讲义		
课程名称（英文）	Study of the Important Education Speeches Made By Secretary General Xi Jinping		
面向专业	物理学师范		
学 分	2	总 学 时	32
理论学时	32	实践学时	0
线上学时	32（计划外）	先修课程	马克思主义基本原理、思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中学教育基础等
任课教师	李洪敬	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

《习近平总书记教育重要论述讲义》是思想政治教育专业必修课程，该课程在将师范生培养成为合格的中学思想政治课教师中发挥着重要作用。本课程是对中国特色社会主义教育发展规律的认识，核心是“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这个根本问题，重点论述教育在国家民族发展中的地位与作用，与实现中华民族伟大复兴中国梦的人力支撑和智力支持，体现了充分的社会价值取向。

课程教学内容主要包括两个部分：第一部分是导言；第二部分是习近平总书记关于教育重要论述的“九个坚持”，是习近平总书记就教育改革发展提出的新理念新思想新观点，是对我国教育事业规律性认识的深化。

本课程在前期学习的基础上，主要对学生进行习近平总书记关于教育重要论述的宣讲、学习与研讨，使学生深刻理解，习近平新时代教育新理念新思想新观点是习近平新时代中国特色社会主义思想的重要组成部分，是新时代建设教育强国的行动指南。

通过学习，明确加快教育强国建设是建设社会主义现代化强国和实现中华民族伟大复兴中国梦的必然要求：教育是国之大计、党之大计；教育兴则国家兴，教育强则国家强；强国必强教，强国先强教。明确准确把握新时代加快教育强国建设的着力点：着力提高人才培养质量，转变教育发展方式；着力完善教育体系，努力建成高水平的人才培养体系；着力深化教育体制机制改革，加快教育治理体系和治理能力现代化；着力推进教育公平，促进教育均衡发展；着力建设高水平的教师队伍。

通过课程系统教学，使学生自觉坚持社会主义办学方向，坚持走中国特色社会主义教育发展道路，彰显中国特色社会主义道路自信；自觉坚持以马克思主义为指导，培育和践行社会主义核心价值观，彰显中国特色社会主义理论自信；自觉坚持教育为巩固和发展中国特色社会主义制度服务，彰显中国特色社会主义制度自信；自觉坚持中国特色社会主义文化发展道路，建设社会主义文化强国，彰显中国特色社会主义文化自信。

### 三、课程目标

《习近平总书记教育重要论述讲义》是思想政治教育专业必须课程。该课程是一门综合性理论课程，同时又兼有显著的实践性。通过对中国教育的根本任务、中国教育发展的战略定位、中国教育发展的政治方向、中国教育发展的文化底色、中国教育的服务宗旨、中国教育的发展路径、把服务中华民族伟大复兴作为教育的重要使命、中国教育的质量保障等方面的学习，帮助学生把握“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这个根本问题，深刻理解习近平总书记教育重要论述的方向性、根本性、全局性、战略性，掌握新时代中国特色社会主义教育事业发展方向，立志为建设教育强国、培养时代新人努力奉献，为成长为合格的思想政治教师奠定基础。具体目标确定为：

**课程目标 1：**学生从“政治性、人民性、方向性、系统性、实践性、科学性”等 6 个方面领会习近平总书记关于教育重要论述的核心要义，理解做好教育工作最大的政治，就是坚持党的全面领导，明确社会主义办学方向是我国教育最鲜亮的底色，树立正确的政治立场，立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的“四有”好教师。

**课程目标 2：**通过学习，学生深刻理解、准确把握加强党对教育事业全面领导的根本要求、立德树人的根本任务、优先发展教育事业的战略部署、坚持社会主义办学方向的政治原则、扎根中国大地办教育的坚定自信、坚持以人民为中心发展教育的价值追求、深化教育改革的鲜明导向、服务中华民族伟大复兴的使命担当、加强队伍建设的基础作用，学深悟透，树立德育为先的育人理念，培养未来中学德育工作的能力。

**课程目标 3：**通过课程的系统性、资料性、通识性，学生更好理解习近平总书记关于教育的重要论述，全面贯彻党的教育方针，坚持马克思主义指导地位，坚持中国特色社会主义教育理论体系，坚持中国特色社会主义教育发展道路，遵循教育规律，坚持改革创新，努力培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和可靠接班人，为加快推进教育现代化、办好人民满意的教育作出贡献，形成对自然界和人类社会的正面认识。

课程目标	毕业要求 1.3	毕业要求 5.1	毕业要求 6.3
目标 1	H		
目标 2		H	
目标 3			M

### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实践	作业
1	目标1	导言：新时代建设教育强国的根本遵循	√	√		√
		第一讲 教育事业发展的“定海神针”：坚持党对教育事业的全面领导	√	√		√

		第二讲 培养担当民族复兴大任的时代新人：坚持把立德树人作为根本任务	√	√		√
		第三讲 推动党和国家各项事业发展的重要先手棋：坚持优先发展教育事业	√	√		√
		第四讲 我国教育最鲜亮的底色：坚持社会主义办学方向	√	√		√
		第五讲 教育发展要走自己的路：坚持扎根中国大地办教育	√	√		√
		第六讲 增强人民的教育获得感：坚持以人民为中心发展教育	√	√		√
		第七讲 充分激发教育事业生机活力：坚持深化教育改革创新	√	√		√
		第八讲 实现中国梦归根到底靠人才靠教育：坚持把服务中华民族伟大复兴作为教育的重要使命	√	√		√
		第九讲 好老师是民族的希望：坚持把教师队伍建设作为基础工作	√	√		√
		导言：新时代建设教育强国的根本遵循	√	√		
2	目标2	第一讲 教育事业发展的“定海神针”：坚持党对教育事业的全面领导	√	√		√
		第二讲 培养担当民族复兴大任的时代新人：坚持把立德树人作为根本任务	√	√		√
		第三讲 推动党和国家各项事业发展的重要先手棋：坚持优先发展教育事业	√	√		√
		第四讲 我国教育最鲜亮的底色：坚持社会主义办学方向	√	√		√
		第五讲 教育发展要走自己的路：坚持扎根中国大地办教育	√	√		√
		第六讲 增强人民的教育获得感：坚持以人民为中心发展教育	√	√		√
		第七讲 充分激发教育事业生机活力：坚持深化教育改革创新	√	√		√
		第八讲 实现中国梦归根到底靠人才靠教育：坚持把服务中华民族伟大复兴作为教育的重要使命	√	√		√
		第九讲 好老师是民族的希望：坚持把教师队伍建设作为基础工作	√	√		√
		导言：新时代建设教育强国的根本遵循	√	√		
3	目标3	第一讲 教育事业发展的“定海神针”：坚持党对教育事业的全面领导	√	√		√
		第二讲 培养担当民族复兴大任的时代新人：坚持把立德树人作为根本任务	√	√		√
		第三讲 推动党和国家各项事业发展的重要先手棋：坚持优先发展教育事业	√	√		√
		第四讲 我国教育最鲜亮的底色：坚持社会主义办学方向	√	√		√
		第五讲 教育发展要走自己的路：坚持扎根中国大地办教育	√	√		√
		第六讲 增强人民的教育获得感：坚持以人民为	√	√		√

		中心发展教育				
		第七讲 充分激发教育事业发展生机活力：坚持深化教育改革创新	√	√		√
		第八讲 实现中国梦归根到底靠人才靠教育：坚持把服务中华民族伟大复兴作为教育的重要使命	√	√		√
		第九讲 好老师是民族的希望：坚持把教师队伍建设作为基础工作	√	√		√

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
导言	标 题	<b>新时代建设教育强国的根本遵循（2 学时）</b>	
	基本要求	通过学习，了解习近平总书记教育重要论述产生的时代背景、科学内涵和重大意义。	
	重点难点	了解习近平总书记教育重要论述的科学内涵和重大意义。	
	教学方法	讲授法，讨论法	
	第一节	习近平总书记教育重要论述的时代背景	教育的社会服务功能；宏观、大局意识
	第二节	习近平总书记教育重要论述的科学内涵	
	第三节	习近平总书记教育重要论述的重大意义	
第一讲	标 题	<b>教育事业发展的“定海神针”：坚持党对教育事业的全面领导（4 学时）</b>	
	基本要求	通过学习，把握坚持党对教育事业的全面领导是办好教育的根本保证，要全面加强和改进教育系统党的建设。	
	重点难点	理解坚持党对教育事业的全面领导是办好教育的根本保证。	
	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法	
	第一节	坚持党对教育工作的全面领导是办好教育的根本保证	坚持党的全面领导
	第二节	思想政治工作是学校各项工作的生命线	
	第三节	全面加强和改进教育系统党的建设	
第二讲	标 题	<b>培养担当民族复兴大任的时代新人：坚持把立德树人作为根本任务（4 学时）</b>	
	基本要求	通过学习，理解教育是立德树人的事业，坚持把社会主义核心价值观融入国民教育体系，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。	
	重点难点	理解教育是立德树人的事业。	
	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法	
	第一节	教育是立德树人的事业	立德树人
	第二节	把培育和践行社会主义核心价值观融入国民教育体系	

	第三节	培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人	
第三讲	标 题	<b>推动党和国家各项事业发展的重要先手棋：坚持优先发展教育事业（2学时）</b>	
	基本要求	通过学习，明确教育决定着人类的今天和未来，明确教育是国之大计、党之大计，要始终把教育放在优先发展的战略地位。	
	重点难点	明确教育是国之大计、党之大计，要始终把教育放在优先发展的战略地位。	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	教育决定着人类的今天和未来	“为国育人、为党育才”的认识观
	第二节	教育是国之大计、党之大计	
	第三节	始终把教育摆在优先发展的战略位置	
第四讲	标 题	<b>我国教育最鲜亮的底色：坚持社会主义办学方向（2学时）</b>	
	基本要求	通过学习，理解我们办的是社会主义教育，必须坚持马克思主义为指导，坚持教育的“四为服务”。	
	重点难点	理解坚持教育的“四为服务”。	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	我们办的是社会主义教育	人民为中心的理念
	第二节	坚持以马克思主义为指导	
	第三节	坚持教育的“四为服务”	
第五讲	标 题	<b>教育发展要走自己的路：坚持扎根中国大地办教育（4学时）</b>	
	基本要求	通过学习，坚定必须按中国的特点和实际办中国的教育，坚持走中国特色社会主义教育发展道路，发展具有中国特色、世界水平的现代教育。	
	重点难点	坚定发展具有中国特色、世界水平的现代教育。	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	中国的教育必须按中国的特点和中国的实际办	坚持“四个自信”
	第二节	坚持中国特色社会主义教育发展道路	
	第三节	发展具有中国特色、世界水平的现代教育	
第六讲	标 题	<b>增强人民的教育获得感：坚持以人民为中心发展教育（4学时）</b>	
	基本要求	通过学习，把握坚持教育的人民立场，促进教育发展成果更多更公平惠及全体人民，以教育公平促进社会公平正义。	
	重点难点	把握教育发展成果要更多更公平惠及全体人民。	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	坚持教育的人民立场	坚持人民立场

	第二节	不断促进教育发展成果更多更公平惠及全体人民	
	第三节	以教育公平促进社会公平正义	
第七讲	标 题	<b>充分激发教育事业发展生机活力：坚持深化教育改革创新（4 学时）</b>	
	基本要求	通过学习，充分理解改革是教育事业发展的根本动力，明了深化教育领域综合改革，以扩大教育开放提升中国教育的世界影响力。	
	重点难点	明了深化教育领域综合改革，以扩大教育开放提升中国教育的世界影响力。	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	改革是教育事业发展的根本动力	创新观念
	第二节	深化教育领域综合改革	
	第三节	以扩大教育开放提升我国教育世界影响力	
第八讲	标 题	<b>实现中国梦归根到底靠人才靠教育：坚持把服务中华民族伟大复兴作为教育的重要使命（2 学时）</b>	
	基本要求	通过学习，了解教育强国是实现中华民族伟大复兴的基础性工程，增强学生服务中华民族伟大复兴的使命感。	
	重点难点	了解教育强国是实现中华民族伟大复兴的基础性工程。	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程	大局意识、民族复兴的使命感
	第二节	增强教育服务中华民族伟大复兴的使命感	
	第三节	提升教育服务经济社会发展能力	
第九讲	标 题	<b>好老师是民族的希望：坚持把教师队伍建设作为基础工作（4 学时）</b>	
	基本要求	通过学习，明确教师是立教之本、兴教之源，在未来自觉做党和人民满意的好老师。	
	重点难点	明确自觉做党和人民满意的好老师。	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	教师是立教之本、兴教之源	奉献精神、家国情怀
	第二节	做党和人民满意的好老师	
	第三节	建设一支宏大的高素质专业化教师队伍	

## 六、课程考核与评价

基于产出导向的OBE教学理念，创建过程性和终结性考核（期末考试）相结合的多元化评价方式。

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准
过程性考核	线上课前学习	10	能自主学习线上授课视频，视频反台率高。章节预习测试准确率高。
	平时作业	10	不拖欠作业，表达准确，条理清晰，能够体现创新性思维。
	主题学习汇报	20	汇报主题内容符合课程标准；汇报内容详略得当，重点突出，时间掌握合理；内容整体性强，逻辑结构严谨，对问题有创新性见解；表达能力强，汇报材料书写规范；汇报 PPT 制作规范。
期末考试		60	优（100-85）；良（84-75）；中（74-60）；不及格（59-0）

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计（分）
	线上课前学习 10%	平时作业 10%	主题学习汇报 20%	期末考试 60%	
目标 1	40%	40%	40%	40%	40
目标 2	40%	40%	40%	40%	40
目标 3	20%	20%	20%	20%	20
合计	100%	100%	100%	100%	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1.选用教材：

本书编写组，《习近平总书记教育重要论述讲义》，高等教育出版社，2021 年 1 月第 22 次印刷。

### 2.学习参考书：

【1】本书编写组：《习近平总书记教育重要论述》，高等教育出版社，2021 年 1 月

【2】教育学原理编写组：《教育学原理》，高等教育出版社，2021 年 2 月

【3】王海明著，《伦理学原理》，北京大学出版社，2006 年 12 月

### 3.教学文件与资料：

- (1) 中国共产党十九届六中全会，《中共中央关于党的百年奋斗重大成就和历史经验的决议》
- (2) 习近平，《思政课是落实立德树人根本任务的关键课程》
- (3) 中共中央办公厅、国务院办公厅，《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》

#### 4.其他学习资源

- (1) 南京晓庄学院课程中心《习近平总书记教育重要论述讲义》课程资料及其超星平台内相关素材。<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/218890070>
- (2) 中国期刊网相关数字化资源。

制定者：李洪敬

课程负责人：李洪敬

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 18 日

# 《劳动教育（二）》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00904095	课程类型	专业实践
课程名称（中文）	劳动教育（二）		
课程名称（英文）	Labour Education (2)		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	1	总学时	24
理论学时	0	实践学时	24
线上学时	0	先修课程	
任课教师	张敏 张亮	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

### 1 课程地位、作用

劳动教育课是物理学（师范）专业人才培养的必修课，是新时代大学生德智体美劳教育体系的重要组成部分，对大学生的智力开发、人格形成、个性发展及综合素质的全面提高具有重要作用。

通过本课程的学习，可以提高学生的全面综合素质，树立学生的劳动观念，培养学生的劳动技能和文明行为的养成，增强学生的团结协作、自我管理和自我服务意识，保持艰苦奋斗吃苦耐劳的优良传统，引导和帮助学生树立正确的人生观、价值观和世界观具有积极作用和重大意义。

### 2 课程理念

针对大学生不珍惜劳动成果、不想劳动、不会劳动的现象，本课程实施的重点是结合专业特点，有目的、有计划地组织学生参加日常生活劳动、生产劳动和服务性劳动，让学生动手实践、出力流汗，接受锻炼、磨练意志，培养学生正确劳动价值观和良好劳动品质，使学生增强诚实劳动意识，积累职业经验，提升专业能力。

## 三、课程目标

**课程目标1：**通过劳动实践，让学生进一步加深对所学知识的理解，让学生在实践中掌握一定劳动技能，提高动手能力，通过出力流汗，接受锻炼、磨练意志，感受劳动带来的收获乐趣，形成尊重劳动、热爱劳动、珍惜劳动成果的真挚情感。

**课程目标2：**通过专业内容与劳动教育有机融合的实践活动，提倡自学拓展，结合实际问题进行思考和展开讨论，并在此基础上，锻炼动手能力，解决实际问题，切实提高创造性劳动的能力。

**课程目标3：**在劳动实践中，获得团队合作体验，掌握沟通合作技巧。

表 1 课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求 2	毕业要求 3	毕业要求 8
目标 1	2.2【自身修养】具有正确的世界观、人生		

	观和价值观；富有大爱奉献、坚韧不拔、求真务实、开拓创新的“行知精神”；了解传统文化，具有人文底蕴和科学探究精神。		
目标 2		3.4 【学科融合】具有一定的人文素养，具有良好的文化素养、艺术素养、现代意识、全球意识。明确物理学与其他学科之间的关系，理解物理学科对现代科技发展、工程实践、社会生活的影响，具有一定的学习科学相关知识，具有一定的学科交叉融合的能力。	
目标 3			8.1 【团队意识】理解学习共同体的特点与价值，具有团队合作精神，积极开展协作与交流。能积极投入小组合作学习和团队工作及研究活动。 8.2 【沟通技能】具备较好的交流沟通能力，能解决教育实践中遇到的问题。

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1、3	实验室管理			√	
2	目标2、3	科普活动、教具开发			√	

#### 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一部分 (8课时)	标题	物理实验室管理	
	基本要求	1、了解相关实验室功能，实验项目，实验原理，设备功能或使用。 2、核查资产，根据实验室和仪器设备使用要求，有序整洁摆放，通电开机测试，对有问题设备，有条件可适当维修，统计汇总问题。 3、全面整理实验室，保持设备、物品有序、分类摆放，无卫生死角等。	
	教学方法	课程实践	
	实验类型		
	实验性质	■必做 □选做	

第二部分 (8课时)	标 题	教具开发制作
	基本要求	1、自制教具（材料自备） 2、实验报告（原理、器材、应用等） 3、公开展示，并制作 PPT 交流汇报。 4、制作实验微课
	教学方法	课程实践
	实验类型	探究性实验
	实验性质	■必做 □选做
第三部分 (8课时)	标 题	科普活动
	基本要求	1、参观南京科技馆 2、弄清楚一个展品的原理 3、制作讲解词（原理、应用等） 4、制作科普视频
	教学方法	课程实践
	实验类型	探究性实验
	实验性质	■必做 □选做

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准				
			90-100	80-89	70-79	60-69	<60
			优	良	中	合格	不合格
过程性考核	实验室管理	20	能准确描述实验室功能，实验项目，实验原理，设备功能或使用。能准确有序摆放仪器，整理仪器。实验室干净、整洁。	能较准确描述实验室功能，实验项目，实验原理，设备功能或使用。能有序摆放仪器，整理仪器。实验室较干净、整洁。	能基本描述实验室功能，实验项目，实验原理，设备功能或使用。整理仪器基本到位。实验室卫生情况一般。	能基本描述实验室功能，实验项目，实验原理，设备功能或使用。整理仪器、实验室卫生情况一般。	不能描述实验室功能，实验项目，实验原理，设备功能或使用。整理仪器、实验室卫生情况较差。
	教具开发制作	40	自制教具设计科学，教具成品具备创造性、教育性、安全性、简易性、直观性。实验微课设计科学合理、目标明确，阐述清楚。	自制教具设计科学，教具成品具备较好的教育性、安全性、简易性、直观性。实验微课设计科学合理、目标明确，阐述清楚。	自制教具设计较科学，教具成品具备一定的教育性、安全性、简易性、直观性。实验微课设计和阐述较一般。	自制教具设计较合理，教具成品具备较少的创造性、教育性、安全性、简易性、直观性不够。实验微课目标不太明确，阐述不清楚。	自制教具设计不合理，教具成品的创造性、教育性、安全性、简易性、直观性均不合格。实验微课设计不合理、内容太空泛，太简单。
	科普活动	40	能深入科技馆，详细了解相关展品的原	能去科技馆，了解相关展品的原理、应用	能去科技馆，了解相关展品的原理、应用	能去科技馆，了解相关展品的原理、应用	没有去科技馆，科普视频制作粗糙，内

			理、应用等。科普视频制作有创意，阐述科学、合理，展示生动有趣。有心得体会、有创意，有自己的个人见解和想法。	等。科普视频制作较科学，阐述较合理，展示较清楚。有心得体会、有创意，自己的个人见解和想法较少。	等。科普视频制作较科学，阐述和展示一般。有心得体会，但没有自己的个人见解和想法。	等。科普视频制作粗糙，展示简单。有一点心得体会。	容太空泛，太简单。
--	--	--	---	---	--	--------------------------	-----------

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节			合计
	实验室管理 (%)	教具开发 (%)	科普活动 (%)	
目标 1	60	10	10	20分
目标 2	20	70	70	60分
目标 3	20	20	20	20分
合计 (分)	20	40	40	100分

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

1. 丁晓昌, 顾建军. 新时代大学生劳动教育. 上海交通大学出版社, 2021.
2. 赵鑫全, 张勇. 新时代大学生劳动教育. 机械工业出版社, 2020.

制定者：张敏

课程负责人：张敏

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 20 日

# 《教育见习》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00904094	课程类型	专业必修
课程名称（中文）	教育见习		
课程名称（英文）	Educational Probation		
面向专业	物理学师范		
学 分	1	总 学 时	2 周
理论学时	0	实践学时	2 周
线上学时	0	先修课程	中学物理课程标准与教材分析 中学物理教学设计 物理课程与教学论
任课教师	见习学校的指导老	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

### 1. 课程性质

物理教育见习是物理教育专业教学计划规定的必修课程，是物理师范专业学生从学习教育理论、学科知识到教育实习之间的过渡环节，是教学计划的重要组成部分。本课程旨在让学生对中学校园文化以及中学物理教育有初步的了解，是师范专业教育贯彻理论与实践相结合的体现，对提高师范院校的教育教学质量，培养合格教师有着重要的意义和作用。

### 2. 设计理念与开发思路

通过前阶段的课程学习，学生基本已经具备了从事教学的各种学科知识和教学理论。通过本次教育见习的课程教学，学生能够初步了解中学校园文化以及中学物理教育现状；了解备课、课堂教学组织、作业批改等教学环节，加深对学科教育理论学习的理解；了解班主任工作的内容与要求，了解现代中学生的学习特点；通过调研，了解中学物理课程改革的基本要求和见习学校开展新课程改革的基本情况。

## 三、课程目标

通过本课程的学习，学生应达到以下几方面的目标：

**课程目标 1：**通过教育见习，加深认识教师职业的光荣使命，认同教师工作的意义和专业性，热爱中学物理教育事业，认识并铭记在教学与班级管理中的职业道德规范。

**课程目标 2：**通过教育见习，学会反思自身的物理学科素养知识体系，及时查漏补缺知识、技能和能力水平方面的不足。

**课程目标 3：**通过班主任工作见习，了解班主任工作的任务和要求，了解并学习中学班级管理的基本方法，了解现代中学生的学习特点及思想实际，学习对中学生品德行为进行心理分析教育和引导的方法。

**课程目标 4：**通过教育见习，提升交流表达能力，掌握与双向指导老师、学生及小组成员间的沟通技巧，获得积极体验。

课程目标	毕业要求 1.3	毕业要求 2.1	毕业要求 4.2	毕业要求 5.2	毕业要求 6.3	毕业要求 8.2
目标 1	<b>【师德准则】</b> 铭记并遵守职业道德规范,爱祖国、爱学生、爱真理、爱教育,立志成为有理想信念、道德情操、扎实学识和仁爱之心的“四有”好教师。(M)	<b>【职业认同】</b> 热爱中学教育事业,具有坚定的从教信念、职业理想、敬业精神,具有积极投身物理教育教学的热情和意愿,具有对教育工作朴素而诚挚的情怀,具有服务社会的使命感和责任感。(H)				
目标 2			<b>【学情研究】</b> 了解青少年儿童身心和认知发展特点,对学生的学习与发展情况进行合理设计和评价。(H)			
目标 3				<b>【班级管理】</b> 掌握班级建设的基本规律与原则,掌握班级管理的基本方法与技巧。(H)	6.3 <b>【育人实践】</b> 掌握学校文化的育人内涵和方法,能够利用主题教育和社团活动传递正能量、引导学生正面认识自然界和人类社会。(M)	
目标 4						<b>【沟通技能】</b> 具备较好的交流沟通能力,能解决教育实践中遇到的问题。(M)

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实践	作业

1	目标1	了解校园			√	
2	目标2	了解教学			√	
3	目标3 目标4	了解班级			√	

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
模块一	标 题	校园文化	
	了解校园	<b>校园文化：</b> 通过观察校园建筑特色、校园文化、班级文化建设了解校园总体概况。理解其设计特点和教育功能，理解学校办学理念。	<b>要求：</b> 见习学生必须认真聆听报告，做好笔记，认真思考和讨论校园建筑布局、功能区划的特点及其功能。
		<b>校园管理：</b> 了解中学的组织机构和管理体系，了解学校管理运作特点作息安排。了解中学日常工作运作的一般流程。	<b>要求：</b> 在全面了解中学管理体系的基础上，着重了解教师或者学生的一日作息安排，可以从时序的角度对师生的一日活动做结构划分。
模块二	标 题	物理教学	
	了解教学	<b>课堂观摩：</b> 深入了解教师的课堂教学行为，深入中学物理课堂教学与管理，了解课堂教学的组织形式与特点，结合自己的专业知识对该现象进行分析。学习和理解教师口头语言、教师书面语言、师生互动行为的特点；了解和理解教师经常使用的课堂管理方式；理解教师的教学内容呈现方式；观察和了解课堂教学的基本环节和基本结构，获得对教学设计的感性认识。熟悉中学物理课堂教学的结构和环节，对中学生学习的特点有初步的认识。了解中学学生的学习准备情况；了解学生在课堂认知、课堂交往方面的特点；了解学生在课堂教学中的情感参与。	<b>要求：</b> 课堂观摩不少于 10 节，学生必须有教师课堂教学的记录，撰写课堂教学观察报告。
模块三	标 题	班级管理	
	了解班级	<b>班级管理：</b> 通过观察和了解中学班级管理的实际运作过程，初步掌握中学班级常规管理的基本内容和方法。深入了解中学的班级管理，获得班级常规管理、师生沟通、班队活动、家校联系等感性认识，并运用班级管理的知识进行理论分析。	<b>要求：</b> 撰写班级基本情况分析；或者就班级管理中的现象进行观察和分析，撰写心得体会。

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

考核方式	分值	评分标准（以标准分计算）			
		优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）

过程性考核	校园文化调查报告	10	调查内容非常全面；结构非常合理；数据非常丰富可；表述非常清楚。对校园文化有很好的理解。	调查内容较全面；结构较合理；数据较丰富可靠；表述较清楚对校园文化有较好的理解。。	调查内容一般；结构一般合理；数据一般丰富可靠；表述一般清楚。对校园文化有一定的理认识。	调查内容缺失；结构非常不合理；数据非常不丰富可靠；表述非常不清楚。对校园文化没有形成初步的认识。
	听课记录	20	记录详细，思考深刻、有合理的建议和科学的评价，能体现完全能够初步掌握中学物理教学的一般规律和方法	记录较详细，思考较深刻、有较合理的建议和较科学的评价。能够初步掌握中学物理教学的一般规律和方法	记录详细一般，有初步思考、有简单建议和简单评价；能够基本掌握中学物理教学的一般规律和方法	记录非常简单，缺乏思考、评价和建议等相关环节。没有掌握中学物理教学的一般规律和方法
	班级管理材料	20	能够很好地学会处理师生关系，清晰地知晓班主任工作重点与难点，并勤于思考相关工作中的问题和改进方式	能够较好地学会处理师生关系，知晓班主任工作重点与难点，并勤于思考相关工作中的问题和改进方式	学会处理师生关系，知晓班主任工作重点与难点，并乐于思考相关工作中的问题和改进方式	不能很好地处理师生关系，对班主任工作重点与难点不甚了解
	指导老师评定	50	对教育教学和班级管理，学生沟通具有整体、深刻性的认识和思考，能以身示范。	对教育教学和班级管理，学生沟通具有较为深刻的认识和思考，能以身示范。	对教育教学和班级管理，学生沟通具有初步的认识和思考，能以身示范。	对教育教学和班级管理，学生沟通没有认识和思考，且不能能以身示范。

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计（分）
	校园文化调查报告 （%）	听课记录 （%）	班级管理 （%）	实习基地指导教师评 定（%）	
目标 1	100				10
目标 2		100		60	50
目标 3			100	20	30
目标 4				20	10
合计（分）	10	20	20	50	100分

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

参考书目

[1] 中学物理教材与教学参考书.

[2] 中学物理教学法，许国梁编著，高等教育出版社，1993.

[3] 物理课程论，郑军，余国祥著，广西教育出版社，1996.

[4] 物理教学论，李新乡等编著，科学出版社，2005.

制定者：张亮

课程负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 17 日

# 《教育实习》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00904123	课程类型	专业必修
课程名称（中文）	教育实习		
课程名称（英文）	Educational Practice		
面向专业	物理学师范		
学 分	3	总 学 时	6 周
理论学时	0	实践学时	6 周
线上学时	0	先修课程	中学物理课程标准与教材分析 中学物理教学设计 物理课程与教学论
任课教师	闫海涛 李洪敬 白秀丽 张亮 张敏 徐小兵 陈立安 等	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

### 1. 课程性质

物理教育实习是物理教育专业教学计划规定的必修课程，是物理学师范生训练不可或缺的教学环节，旨在让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。

### 2. 设计理念与开发思路

通过前阶段的教育实践、课程学习、和教学技能的积累、教学研究探讨，学生已经具备了从事教学的各种要素。通过本次教育实习的课程教学，师范生除了能够锻炼教学能力以外，能更深度融入到当地的教育实践活动中。通过教育反思、团队合作完成本阶段的教学任务，提升自己的教育情怀和师德规范。

## 三、课程目标

具体课程目标如下：

目标 1：学生在备课、听课与上课中初步形成物理学科的教学能力；

目标 2：在班级活动中了解中学生心理特点并掌握班级管理方法；

目标 3：掌握课堂观察和学生访谈等基本技能，具备初步的教学研究能力；

目标 4：在教学与班级管理中铭记并遵守职业道德规范，具有积极的从教意愿和教育情感。

课程目标	毕业要求 1.3	毕业要求 2.1	毕业要求 4.1	毕业要求 5	毕业要求 6	毕业要求 7	毕业要求 8
目标 1			【教育理论】能够掌握教育教学理论知识和学科认知特点，准确把握中学物理课程标准的内涵和要点，进行科学的教材分析和合理的教学设计。 (H)			【发展规划】了解教师专业素养的核心内容，了解教师专业发展的阶段与途径，了解教师专业发展的影响因素，熟悉教师专业发展规划的一般方法。 (M)	
目标 2				【班级管理】掌握班级建设的基本规律与原则，掌握班级管理的基本方法与技巧。 (H)			
目标 3					6.3【育人实践】掌握学校文化的育人内涵和方法，能够利用主题教育和社团活动传递正能量、引导学生正面认识自然界和人类社会。 (M)		【沟通技能】具备较好的交流沟通能力，能解决教育实践中遇到的问题。 (M)
目标 4	【师德准则】铭记并遵守职业道德规范，爱祖国、爱学生、爱真	【职业认同】热爱中学教育事业，具有坚定的从教信					

	理、爱教育, 立志成为有理想信念、道德情操、扎实学识和仁爱之心的“四有”好教师。(M)	念、职业理想、敬业精神, 具有积极投身物理教育教学的热情和意愿, 具有对教育工作朴素而诚挚的情怀, 具有服务社会的使命感和责任感。(H)					
--	---	--	--	--	--	--	--

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实践	作业
1	目标1 目标4	听课 备课 编写教案 试讲 课堂教学			√	
2	目标2 目标4	班主任工作 班级管理 主题活动 个别教育			√	
3	目标3 目标4	教育调查			√	

#### 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
模块一	标题	中学物理教学	
	基本要求	1. 备课。物理实习教学备课应根据实习内容的教学目的展开。	(1) 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; (2) 充分了解教学对象的物理智能水平和学习习惯, 恰当确定教学的重点; (3) 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。

		<p>2. 编写教案。编好教案是实习生课堂教学成功的重要保证。</p>	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 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。</p> <p><b>(3) 每周编写教案不少于 1 篇</b></p>
		<p>3. 试讲。试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, 还能发现备课及教案的不足, 以利事前纠偏救失。</p>	<p>(1) 试讲要依案施教, 并有教师临场指导和实习生评议。</p> <p>(2) 预试讲应以小组试讲为主, 并加强个别试讲。</p> <p><b>(3) 试讲每周不少于 1 次</b></p>
		<p>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。</p>	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 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。</p> <p><b>(3) 每周听课次数不少于 5 次</b></p>
		<p>5. 课堂教学。这是整个教育实习的核心环节, 课堂试教原则上每人承担一个班的教學任务。</p>	<p>(1) 实习生要尽可能实习各种类型的课, 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。</p> <p>(2) 注意教学的预设性与生成性的矛盾, 妥善处理“意外”情况。</p> <p>(3) 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。</p> <p>(4) 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。</p> <p><b>(5) 课堂教学每周不少于一次。</b></p>
		<p>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。</p>	<p>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。</p>
		<p>7. 其他教学环节的实习。主要有物理作业的设计、布置, 作业的指导、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。</p>	<p>(1) 要预先拟出方案, 经指导教师同意后方可实施。</p> <p>(2) 作业的指导、讲评以及测验的讲评应编写较为具体的教案。</p>
模块二	标题	中学班级管理	
	基本要求	<p>1. 拟订班主任工作实习计划。</p>	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 经原班主任审定后依案实施。</p>

		2. 班主任工作见习。	<p>(1) 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；</p> <p>(2) 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；</p> <p>(3) 参加主题班会，协助班主任管理班级，开展班级活动。</p> <p>(4) 撰写班级管理材料（包括班级日志、班会记录、班主任工作计划等）</p>
		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。	<p>(1) 要有敬业精神，耐心细致地开展工作。</p> <p>(2) 遇到特殊情况，应及时请示原班主任。</p>
		4. 组织主题活动。	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 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。</p>
		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，其方式主要有谈话。	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。
模块三	标 题	教育调查	
	基本要求	<p>(1) 调查的程序包括确定专题、制定计划、实施调查、分析调查结果、写出调查报告等五个环节。</p> <p>(2) 撰写调查报告要做到：格式规范，内容真实，数据可靠，分析合乎逻辑，结论明确，建议要具体，语言通畅。</p> <p>(3) 重点观察 1-2 名中学生的课堂学习行为，撰写学生课堂学习行为个案的观察报告；或者对 1-2 名学生进行访谈和分析，撰写教育调查报告 1 份。</p>	

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准（以标准分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	教学材料（含编写教案、听课记录）	20	备课认真负责，对教材理解十分透彻。教学实施与调控能力得到很好的提高。	备课认真，对教材理解透彻。教学实施与调控能力得到提高。	备课较认真，对教材理解全面，但不够透彻。教学实施与调控能力得到一定的提高。	备课不认真，对教材理解不够全面透彻。教学实施与调控能力无任何提高。
	课堂教学	20	讲课认真负责，讲解内容符合大纲要求，基本概念讲解准确科学，教学环节联系自然紧密，教学时间分配合理。	讲课较认真负责，讲解内容符合大纲要求，基本概念讲解较准确科学，教学环节联系自然紧密，教学时间分配较合理。	讲课态度基本认真负责，讲解内容基本符合大纲要求，基本概念讲解基本准确科学，教学环节联系基本自然紧密，教学时间分配基本合理。	讲课态度不认真负责，讲解内容不符合大纲要求，基本概念讲解不准确科学，教学环节联系不自然紧密，教学时间分配不合理。
	班级管理材料	20	能够很好地学会处理师生关系，	能够较好地学会处理师生关系，	学会处理师生关系，知晓班主任	不能很好地处理师生关系，对班

			清晰地知晓班主任工作重点与难点，并勤于思考相关工作中的问题和改进方式	知晓班主任工作重点与难点，并勤于思考相关工作中的问题和改进方式	工作重点与难点，并乐于思考相关工作中的问题和改进方式	主任工作重点与难点不甚了解
	教育调查报告	10	调查内容非常全面；结构非常合理；数据非常丰富可靠；表述非常清楚。对校园文化有很好的理解。	调查内容较全面；结构较合理；数据较丰富可靠；表述较清楚对校园文化有较好的理解。	调查内容一般；结构一般合理；数据一般丰富可靠；表述一般清楚。对校园文化有一定的认识。	调查内容缺失；结构非常不合理；数据非常不丰富可靠；表述非常不清楚。对校园文化没有形成初步的认识。
	教育实习总结	10	具有深厚的教育情怀和高尚的师德规范，对教育具有整体性的认识和思考。	具有较好的教育情怀和较高的师德规范，对教育具有一定的认识和思考。	具有一定的教育情怀和师德规范，对教育具有初步的认识和思考。	不具备教育情怀和师德规范，对教育具有没有初步的认识和思考。
	指导教师评定	20	严格遵守实习基地各项规章制度，文明实习。服从指导教师的实习安排，态度端正。遵守实习纪律，不迟到早退勤学好问，工作积极主动。	较能遵守实习基地各项规章制度，文明实习。较能服从指导教师的实习安排，态度端正。遵守实习纪律，不迟到早退勤学好问，工作较能积极主动。	基本遵守实习基地各项规章制度，文明实习。基本服从指导教师的实习安排，态度端正。基本遵守实习纪律，基本不迟到早退。	不能遵守实习基地各项规章制度，不能做到文明实习。不服从指导教师的实习安排，态度消极。不能遵守实习纪律。

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节						合计 (分)
	教学材料 (%)	课堂教学 (%)	班级管理材料 (%)	教育调查报告 (%)	教育实习总结 (%)	指导教师评定 (%)	
目标 1	75	75			50	25	40
目标 2			75			25	20
目标 3	25	25		50		25	20
目标 4			25	50	50	25	20
合计(分)	20	20	20	10	10	20	100分

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

参考书目

[1] 中学物理教材与教学参考书.

- [2] 中学物理教学法，许国梁编著，高等教育出版社，1993.
- [3] 物理课程论，郑军，余国祥著，广西教育出版社，1996.
- [4] 物理教学论，李新乡等编著，科学出版社，2005.

制定者：张亮

课程负责人：闫海涛

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 15 日

# 《教育研习》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00904123	课程类型	专业必修
课程名称（中文）	教育研习		
课程名称（英文）	Education Research Study		
面向专业	物理学师范		
学 分	2	总学时	4周
理论学时	0	实践学时	4周
线上学时	0	先修课程	中学物理课程标准与教材分析 中学物理教学设计 物理课程与教学论
任课教师	本院指导老师+校外专家	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

### 1. 课程性质

物理教育研习是物理教育专业教学计划规定的必修课程，是物理学师范生训练不可或缺的教学环节，课堂通过现场观课或大量优秀教学案例的学习、分析思考、讲解点评，学生能够熟练掌握课堂教学各个环节的重点难点，为今后的教学实践活动、职业发展打下坚实的基础。

### 2. 设计理念与开发思路

通过前阶段的教育实践、课程学习、和教学技能的积累、教学研究探讨，学生已经具备了从事教学的各种要素。本课程主要通过教育反思、团队合作研讨的返回完成本阶段的教学任务，提升学生课程教学和教育研究的能力。

## 三、课程目标

通过本课程的学习，学生应达到以下几方面的目标：

**课程目标 1：**通过现场观摩或优秀教学案例的学习、分析思考、讲解点评，研究中学物理教学的相关问题，学会教育研究方法。

**课程目标 2：**通过组织学生试讲、无生述课等多种形式的活动，加强学生科学教材分析和合理教学设计的能力，加强师范生教学能力的提高。

**课程目标 3：**组织学生研究课程教学、研究教育改革。通过专题讲座的形式，学生了解目前教育改革的方向，深入研究我国教育改革的文件和教师教育发展的国家规划，树立教育为本、立德育人的教师职业观。

课程目标	毕业要求 1.2	毕业要求 4.1	毕业要求 6.1	毕业要求 7.3
目标 1			【育人理念】了解学生身心特点与发展规律，掌握儿童身心养	【反思研究】能在日常学习和实践过程中积累所学所思所想，

			成教育规律。(H)	运用创新思维和批判性思维,发现、分析和解决教育教学问题。(M)
目标2		【教育理论】能够掌握教育教学理论知识和学科认知特点,准确把握中学物理课程标准的内涵和要点,进行科学的教材分析和合理的教学设计。 (H)		
目标3	【师德准则】铭记并遵守职业道德规范,爱祖国、爱学生、爱真理、爱教育,立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的“四有”好教师。 (M)			

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实践	作业
1	目标1	中学物理课堂教学观察研究			√	
2	目标2	模拟教学			√	
3	目标3	研究教育改革			√	

#### 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
模块一	标 题	课堂研讨	
	中学物理课堂教学观察研究	<p>通过观摩、分析和研讨优质课,学习真正的优质课的课堂是如何开展教学流程的。</p> <p>(1) 观摩优质课: 真实感受优秀教师的教学智慧和基础教育改革的实践氛围,丰富学生的实践体验,拓展学生的实践能力和教育研究能力;</p> <p>(2) 分析优质课: 选择其中一节课重点分析教师的教学设计、教学实施、师生互动等环节;</p> <p>(3) 模仿优质课: 每位同学模仿所分析教师的教学活动进行小组实践,并且进行讨论模仿上课的效果。</p>	
模块二	标 题	课堂教学	

	模拟教学	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 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。</p>
模块三	标题	教育研究
	研究教育改革	通过专题讲座的形式, 学生了解目前教育改革的方向, 深入研究我国教育改革的文件和教师教育发展的国家规划, 树立教育为本、立德育人的教师职业观。

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准 (以标准分计算)			
			优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
过程性考核	研讨表现	40	积极参与教学研讨各项活。	参与教学研讨活动, 能够主动提出一些个人想法。	参与教学研讨活动, 但参与度一般。	教学研讨活动参与度不够。
	模拟教学	40	讲课认真负责, 讲解内容符合大纲要求, 基本概念讲解准确科学, 教学环节联系自然紧密, 教学时间分配合理。	讲课较认真负责, 讲解内容较符合大纲要求, 基本概念讲解较准确科学, 教学环节联系自然紧密, 教学时间分配较合理。	讲课态度基本认真负责, 讲解内容基本符合大纲要求, 基本概念讲解基本准确科学, 教学环节联系基本自然紧密, 教学时间分配基本合理。	讲课态度不认真负责, 讲解内容不符合大纲要求, 基本概念讲解不准确科学, 教学环节联系不自然紧密, 教学时间分配不合理。
	教育改革研究课程论文	20	论文内容非常全面深刻; 结构非常合理; 数据非常丰富可靠; 表述非常清楚。对研究主题有很好的理解	论文内容较全面深刻; 结构较合理; 数据较丰富可靠; 表述较清楚对研究主题有较好的理解。。	论文内容一般; 结构一般合理; 数据一般丰富可靠; 表述一般清楚。对研究主题有一定的理认识。	论文内容缺失; 结构非常不合理; 数据非常不丰富可靠; 表述非常不清楚。对研究主题没有形成初步的认识。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节			合计 (分)
	研讨表现 (%)	模拟教学 (%)	教育改革研究课程论文 (%)	
目标 1	45	20	20	30
目标 2	25	70	60	50
目标 3	30	10	20	20
合计 (分)	40	40	20	100 分

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭, 粗制滥造, 提交全部或部分由他人替代完成的作业, 课程小论

文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 参考书目

- [1] 中学物理教材与教学参考书.
- [2] 中学物理教学法，许国梁编著，高等教育出版社，1993.
- [3] 物理课程论，郑军，余国祥著，广西教育出版社，1996.
- [4] 物理教学论，李新乡等编著，科学出版社，2005.

制定者：张亮

课程负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 15 日

## 《毕业设计（论文）》课程大纲（2023版）

### 一、课程基本信息

课程代码	00912001	课程类型	必修
课程名称（中文）	毕业论文（设计）		
课程名称（英文）	Capstone Thesis（Design）		
面向专业	物理师范专业		
学 分	7	总学时	第 7,8 学期
理论学时		实践学时	
线上学时		先修课程	本专业所有核心专业素养课程，教师教育课程
任课教师	专任教师	开课学院	电子工程学院

### 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

毕业论文是学生在校学习期间最后一个综合性的重要教学环节，是落实物理学（师范）专业培养目标的重要组成部分。目的是培养学生综合运用所学知识和技能，通过理论联系实际、独立分析等方法，解决和研究实际问题的能力。从而加强学生创新意识、创新能力和获取新知识能力；使学生得到从事物理学专业或相近专业科研、教学研究的核课程。

### 三、课程目标（根据课程特点和对毕业要求的贡献，确定课程目标，制作支持矩阵图）

#### 目标 1:

运用所学的物理知识，形成物理学科知识体系，建立物理思维模式。

#### 目标 2:

运用物理学相关知识分析和解决物理问题，具备培养开展物理学研究的能力。

#### 目标 3:

具备基本的物理学科教研意识，初步形成独立开展教育教学研究工作的能力。

#### 目标 4:

具备自我反思及独立思考、科学探索的能力，提高自学能力、创新能力和解决实际问题的能力。

#### 目标 5:

能够与指导教师、毕业论文小组同学和谐相处、交流讨论、相互启发，具备良好的沟通能力。了解物理学的研究内容和发展历史；了解物理学研究方法以及和其他学科的关系；使学生对物理学科及教育学科的发展规律及知识要点有所了解。

具体课程目标如下：

课程目标	毕业要求 3	毕业要求 4	毕业要求 7	毕业要求 8
目标 1	3.1 【学科素养】，系统了解物理学科基本知识、			

	基本思想、基本理论。			
目标 2	3.3 【科学素养】具有物理学科前沿研究的专业知识基础，理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学本质观。			
目标 3		4.1 【教育理论】能够掌握教育教学理论知识和学科认知特点，准确把握中学物理课程标准的内涵和要点，进行科学的教材分析和合理的教学设计。	7.3 【反思研究】能在日常学习和实践过程中积累所学所思所想，运用创新思维和批判性思维，发现、分析和解决教育教学问题。	
目标 4				8.2 【沟通技能】具备较好的交流沟通能力，能解决教育实践中遇到的问题。

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系（无）

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1					
2	目标2					
3	目标3					
4	目标4					

#### 五、教学内容及要求（无）

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题		
	基本要求		

	重点难点		
	教学方法		
	第一节		
	第二节		

## 六、课程考核与评价

### 1、毕业论文考核：

(1)、毕业论文首先要引用维普和中国知网查重数据库进行查重。经由两个系统查重检测，重复率均小于 25% 视为通过检测。

(2)、学校将聘请校外专家进行抽检盲审评审工作，抽检盲审内容为毕业论文（设计）的质量和学术规范，具体包括选题质量、研究内容和成果、能力水平、论文规范和撰写质量等方面。毕业论文（设计）抽检盲审原则上按不低于毕业生人数的 20% 比例随机抽取。

(3)、抽检盲审结果分为“准予答辩”、“一般修改后答辩”、“重大修改后准予答辩”、“重做”等四个等级。

(3.1) 结果为“准予答辩”的论文，经指导教师进一步审核后可直接参加答辩；

(3.2) 结果为“一般修改后准予答辩”和“重大修改后准予答辩”的论文，学校将组织专家对论文修改情况予以重点监控；

(3.3) 结果为“重做”的论文，一般应重新完成“下达任务书”“开题报告”“提交定稿”等工作。未能在规定时间内提交答辩稿的不能参加第一次答辩，所有被抽到的学生毕业设计（论文）按校外专家意见修改后方可参加答辩。

(4)、毕业论文（设计）总评成绩为 100 分，由指导教师综合评定成绩、评阅教师评定成绩、答辩小组集体综合评定成绩组成。其中指导教师综合评定成绩总分为 100 分，占 30%；评阅教师评定成绩总分为 100 分，占 30%；答辩综合评定成绩总分为 100 分，占 40%。

(5)、优秀毕业论文（设计）按总评成绩在前 20% 名单中产生。毕业生参加推优答辩后由答辩小组确认。

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	对应的毕业要求指标点	考核方式及比例			合计
		指导教师评定 %	评阅教师评定 %	答辩综合评定 %	
课程目标 1	3-1 学科素养	20	30	30	27
课程目标 2	3-3 科学素养	20	30	40	31
课程目标 3	4-1 教育理论	20		40	18
课程目标 4	7-3 反思研究	20	40		18
课程目标 5	8-2 沟通技能	20			6

合计		30	30	40	100
----	--	----	----	----	-----

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

1. 推荐教材
2. 主要参考书
3. 其他学习资源

制定者：闫海涛

课程负责人：闫海涛

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 20 日

# 《教育研究方法》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码		课程类型	专业选修课
课程名称（中文）	教育研究方法		
课程名称（英文）	Education Research Methods		
面向专业	物理学师范		
学 分	1	总学时	16
理论学时	10	实践学时	6
线上学时	0	先修课程	儿童发展、中学生认知与学习、物理课程与教学论
任课教师	张敏	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

教育研究意识与能力是从事教育工作者的必备素质，是教师专业成长的必备条件。课程性质属于专业选修课，是后续毕业论文设计与写作的基础。本课程的主要目的是培养学生教育研究意识，让学生掌握教育研究的一般过程，学会运用各种教育研究方法，初步具备教育研究的能力。在该课程的教学过程中要求学生主动参加教育研究实践，并在教育研究实践中，运用所学的基本知识，结合各自的专业兴趣，进行教育研究的选题、设计、实施的实际操作，以提高运用教育研究方法的综合能力

## 三、课程目标

具体课程目标如下：

**课程总目标：**在理解和掌握教育研究的概念、价值、特性、研究对象等基本知识的基础上，从纵向上，系统理解教育研究从选题到研究成果的表述各阶段的基本理论与方法；从横向上，重点掌握教育研究中常用的几种方法的原理、方法、操作技术，以使 学生掌握教育研究的基本技能，初步具备教育研究的能力。

**课程目标 1：识记** 理解并掌握教育研究方法的基本概念、基本原理和基本过程。

**课程目标 2：理解** 理解基本的教育研究方法，重点内容包括：选题、文献检索、研究设计、实验法、调查法（问卷法、访谈法、测量法）、观察法等。

**课程目标 3：掌握** 学会独立进行教育研究的选题和设计，学会运用一种或几种研究方法，进行教育教学研究问题的分析与解决。

课程目标	毕业要求 4.4	毕业要求 7.2
目标 1		【专业发展】了解国内外基础教育物理学科教育教学改革动态，掌握开展
目标 2		

		物理教育教学研究的基本方法，并具备基本的研究能力。
目标3	【教学技能】具备扎实的“三字一话”等各类教学基本技能，具备在教学实践中发现问题与解决问题的能力，具有一定的物理教学科研能力。	

### 三、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实践	作业
1	目标1 目标3	第二章：学习中学物理课程标准	√		√	√
2	目标2 目标3	第三章：物理教学目标设计	√		√	√
		第四章：物理教学过程设计	√		√	√
		第五章：物理教学方案的开发与实施	√		√	√
		第六章：教学评价设计	√		√	√

### 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	教育研究概述（2 课时）	
	基本要求	1. 陈述教育科研的基本特征； 2. 理解教育研究的含义； 3. 能根据给定的问题，指出合适的研究方法； 4. 能够说出教科研的一般程序；正确理解教育科研的原则。	
	重点难点	重点：教育科研的基本特征和一般程序；教育科研的原则 难点：教育科研的基本特征；教育科研的伦理性原则	
	教学方法	讲授法，讨论法	
	第一节	教育科学研究界说	形成“实事求是”“从实求知”的科学研究态度
	第二节	二、教育科研的一般程序	
第二章	标 题	教育研究设计（2 课时）	

	基本要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解选择和确定研究问题的意义；</li> <li>2. 掌握选择研究问题应遵循的原则；</li> <li>3. 了解教育研究课题的来源；</li> <li>4. 掌握研究问题的陈述方法；</li> <li>5. 掌握建立研究假设的方法；</li> <li>6. 掌握课题论证的方法；</li> <li>7. 了解课题论证中需要注意的问题；</li> <li>8. 掌握撰写开题报告的方法。</li> </ol>	
	重点难点	<p>重点：选择研究问题应遵循的原则；研究问题的陈述方法；建立研究假设的方法；撰写开题报告的方法。</p> <p>难点：研究问题的陈述方法；建立研究假设的方法；撰写开题报告的方法</p>	
	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法	
	第一节	<p>研究问题的选择</p> <p>提出研究假设</p>	形成“科学意识”是本次课中落实课程思政的关键点。科学之所以成为科学，就在于它找到了一套有效的方法，可以一步步排除认识过程中从实践活动抽象为理性认知带来的偏差。
	第二节	<p>确定研究对象</p> <p>制定研究方案与课题论证</p>	
第三章	标 题	文献检索（2 课时）	
	基本要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解文献研究法的意义和过程；</li> <li>2. 掌握搜集文献的步骤与方法；</li> <li>3. 掌握整理、分析和运用文献资料的方法；</li> <li>4. 学会撰写文献综述。</li> </ol>	
	重点难点	<p>重点：文献的步骤与方法；整理、分析和运用文献资料的方法；</p> <p>难点：进行书目登记、写摘要的方法；写文献综述的方法。</p>	
	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法	
	第一节	<p>文献研究法概述</p> <p>文献资料的整理、分析与运用</p>	形成工作严谨，诚实守信，实事求是的学术作风，避免学术不端行为。
	第二节	撰写文献综述	
第四章	标 题	调查研究法（2 课时）	
	基本要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解调查研究的含义；</li> <li>2. 掌握调查研究的形式；</li> <li>3. 掌握问卷设计的方法；</li> <li>4. 了解调查研究实施的一般程序；</li> <li>5. 掌握影响问卷回收率、有效率的因素；</li> <li>6. 理解调查研究优势与局限。</li> </ol>	
	重点难点	<p>重点：调查研究的含义；调查研究的形式；问卷设计的原则；问卷设计的步骤；问题的产生；问题的排列；影响问卷回收率、有效率的因素；调查研究优势与局限。</p> <p>难点：问卷设计技术。</p>	

	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	调查研究概述 问卷设计	遵循“实事求是”的科学研究态度
	第二节	问卷调查研究的实施 访谈调查研究的实施 调查研究的评价	
第五章	标 题	实验研究法（2 课时）	
	基本要求	1. 掌握教育实验的概念、逻辑框架； 2. 掌握教育实验研究的特点； 3. 了解教育实验的类型； 4. 掌握影响实验内部效度、外部效度的因素； 5. 掌握真实实验设计的原理与方法	
	重点难点	重点：教育实验的概念、逻辑框架；教育实验研究的特点；影响实验内部效度、外部效度的因素；真实实验设计的原理与方法；准实验设计的原理与方法。 难点：教育实验设计；影响实验内部效度、外部效度的因素。	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	实验研究概述 教育实验的效度	对比自然科学中与教育研究的实验方法，在对比中体会“科学意识”
	第二节	真实实验设计 准实验设计	
第六章	标 题	比较研究法（2 课时）	
	基本要求	1. 理解比较研究的含义； 2. 掌握比较研究的形式； 3. 掌握比较研究实施的一般程序； 4. 掌握比较研究报告的撰写。	
	重点难点	重点：比较研究的基本程序；比较研究报告的撰写。 难点： 比较研究的分析过程。	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	比较研究概述 比较研究的基本程序	遵循“实事求是”的科学研究态度
	第二节	比较研究的理论价值和实践意义	
第七章	标 题	研究资料的整理与分析（2 课时）	
	基本要求	1. 理解研究资料分析和成果形成部分的基本内容； 2. 掌握研究资料分析的定性方法与定量方法。	

	重点难点	重点：掌握资料分析的定量方法与定性方法 难点：掌握对于数据进行描述和分析的基本技能		
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法		
	第一节	教育研究数据分析阶段的任务 定量分析和定性分析	养成“严谨”的科学研究态度	
	第二节	教育研究数据的初步整理 (一) 各类表格 (二) 描述统计和推断统计		
第八章	标 题	教育研究成果的表述与撰写 (2 课时)		
	基本要求	1. 理解研究报告的一般要求； 2. 掌握研究报告的基本结构与撰写技巧； 3. 了解研究报告的评价； 4. 掌握学术论文的撰写方法。		
	重点难点	重点：研究报告的一般要求；研究报告的基本结构与撰写技巧；学术论文的撰写方法。 难点：研究报告的基本结构与撰写技巧；学术论文的撰写方法。		
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法		
	第一节	教育研究成果表述的一般要求 教育研究成果的表述撰写	形成“实事求是”“从实求知”的科学研究态度	
	第二节	教育研究成果的撰写 教育研究成果的评价		

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准 (以标准分计算)			
			优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
过程性考核	自主线上学习	10	及时完成线上各项任务达100%，在线讨论环节中，积极留言，展现出很强的教学信念与责任。	完成线上各项任务达80%，在线讨论环节中，积极留言，展现出一定的教学信念与责任。	完成线上各项任务达60%，在线讨论环节中，留言次数尚可，展现出一定的教学信念与责任。	完成线上各项任务不足60%，在线讨论环节中，不参与留言。
	课程实践	30	理解和掌握教育研究的基本方法，并学会运用所学的方法，解决教育实际问题。	较好地理解和掌握教育研究的基本方法，并学会运用所学的方法，解决教育实际问题。	基本理解和掌握教育研究的基本方法，基本学会运用所学的方法，解决教育实际问题。	没有理解和掌握教育研究的基本方法，不会运用所学的方法，解决教育实际问题。
	平时作业	20	从不拖欠作业，且作业涵盖所有重要内容，重点突出，层次	基本不拖欠作业，基本涵盖重要内容，重点比较突出，层次	拖欠作业次数较少，重要内容有较多遗漏，重点不够突出，	经常拖欠作业，作业书写不认真，重点不突出，没有层次，缺乏条

			分明，条理清晰，图文并茂，模板简洁高雅。	比较分明，条理基本清晰，做到图文并茂，模板简洁。	层次不够分明，条理不够清晰，模板不够简洁。	理，模板杂乱。
期终考试	40	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）	

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计 (分)
	自主线上学习%	课程实践%	平时作业%	期终考试%	
目标 1	60	20	20	10	20
目标 2	20	40	40	70	50
目标 3	20	40	40	20	30
合计(分)	10	30	20	40	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1.主要参考书：

- [1] 马晓春, 李爱娟主编. 教育研究方法[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2010.
- [2] 曲显斌主编. 教育研究方法[M]. 北京: 高等教育出版社, 2010.
- [3] 【美】维尔斯曼著. 教育研究方法导论[M]. 袁振国主译. 北京: 教育科学出版社, 1997.
- [4] 【美】梅雷迪斯·D. 高尔等著. 教育研究方法导论[M]. 南京: 江苏教育出版社, 2002.
- [5] 杨小微. 小学教育研究[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2001.
- [6] 叶澜. 教育研究及其方法[M]. 北: 京中国科学技术出版社, 1990.
- [7] 裴娣娜. 教育研究方法导论[M]. 合肥: 安徽教育出版社, 1994.
- [8] 陈向明. 质的研究方法与社会科学研究[M]. 北京: 教育科学出版社, 2000.
- [9] 郑金洲. 教育研究专题[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2002.
- [10] 董奇. 心理与教育研究方法[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2004.
- [11] Louis Cohen, Lawrence Manion, Keith Morrison. Research Methods in Education 7th Edition[M]. Routledge, 2011.22
- [12] James Arthur, Michael Waring, Robert Coe, Larry V Hedges. Research Methods and Methodologies in Education. Sage. 2012.

### 3.其他学习资源

(1) 知网上相关文章。

(2) 相关网络资源。

制定者：张敏

课程负责人：张敏

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 12 月 15 日

# 《物理学史》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	05495011	课程类型	通识选修课
课程名称(中文)	物理学史		
课程名称(英文)	The History of Physics		
面向专业	物理学师范		
学 分	2	总学时	32
理论学时	32	实践学时	0
线上学时	0	先修课程	
任课教师	张亮 张敏	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明(说明课程性质和课程对人才培养的贡献)

### (一) 课程的性质

物理学史是研究物理学知识、理论和方法的发生与发展规律的历史科学。研究和学习物理学史有助于了解与概括物理学基础知识发展的全貌及总体规律,研究与掌握物理思想和研究方法的发展过程,有利于巩固和加深理解已学的物理知识,便于在教学中抓住来龙去脉,增强学生学习的主动性与自觉性,提高学习兴趣与教学质量。同时,通过对物理学史的学习,可以进一步培养学生的人文素质、创新素质和科学素质。

### (二) 设计理念与开发思路

**教育重演理论**(Recapitulation theory education)认为:现代学生的学习过程是对人类文化发展过程的一种认知意义上的重演,即现代人的认知发展是对其祖先认知水平长期演化过程的浓缩。因此,学习者学习物理的过程与人类研究物理的过程存在一定的相似性,学习者学习物理的过程“重演”着人类研究物理的过程。

在物理教学中,学生对物理概念、规律的理解往往是教学的难点。而这些困难往往是人类在物理研究过程中需要长时间累积、消化、突破的点。学习者探究的活动与人类认识科学世界的活动类似,总是从感性的具体到抽象的规定,并从抽象的规定到思维的具体。人类在认识科学世界过程中所使用的科学方法(归纳—演绎法、假说—演绎法、类比法等)与学习者探究过程中所使用的方法类似,因此追溯物理史,再现前人大师的研究过程,对学习者的物理知识理解,科学方法的掌握、科学精神的熏陶有着重要作用。

本课程以学生发展为本,以科学精神和科学本质观培养为重点。以实践为导向,以任务为驱动,努力实现理论和实践的真正对话:

(1) 贯彻“学生为本”、“能力为重”等理念,落实“研究性学习”,引导学生发现和解决历史上的巨大物理问题,自主学习交流,主动掌握科学方法,发展科学精神。

(2) 突出“大历史”宏观视野,在研究某一历史物理现象时,还充分考虑社会、文化、经济等众多

因素之间彼此的联系，培养学生人文底蕴和科学探究精神，理解物理学科与社会实践的相互关联与作用。

课程开发围绕 6 各问题(W)展开，引导学生思考：

① (why)为什么一个物理学事件的发生，必定有其历史背景和动因？

② (what)该事件有何意义？起了什么作用？

③ (when)在什么时代？有什么时代背景？

④ (who)为什么是这位科学家，而不是另外一些科学家做出的成果？

⑤ (where)为什么在这个国家、在这个地方，而不是在那个国家、那个地方？

⑥ (how)其结果怎么样？包括成功的关键是什么？经过怎样的奋斗历程，受到什么影响？经受哪些阻力？等等。

### 三、课程目标

具体课程目标如下：

**课程目标 1：**了解物理学基本概念、定律和理论的发展，物理学世界图景和物理学研究方法的演变。通过对物理学中重要的基本概念、定律、原理和理论的酝酿、形成和发展的过程，物理学基本概念的变革，物理学研究方法的演化等内容的教学，使学生获得关于物理学的发展过程的基本历史知识。通过对物理学发展过程的具体了解，加深学生对物理学知识和理论的实质、物理学思想、物理学方法、物理学发展动力和矛盾运动的理解和掌握；

**课程目标 2：**了解物理学历次重大突破的实现过程、历史动因和重大意义；了解重要物理学家的科学思想、研究方法和科学精神，给学生以科学创造的启迪，感受科学创造精神的激励，提高学生自身的科学素质和创造素质。使学生了解科学理论的发展与社会历史条件、哲学思想、生产实践和科学实验的关系，提高学生的人文素养。

**课程目标 3：**本课程教学以丰富、准确的史料和文献为基础，挖掘物理科学发展规律，通过对物理学史素质教育功能的揭示和物理学发展史料的掌握，通过合作学习和教学实践拓展师范生物理认知的深度与广度，增强物理教学的思想性和启发性。

课程目标	毕业要求 3.3	毕业要求 6.2	毕业要求 8.1
目标 1	<b>【科学素养】</b> 具有物理学科前沿研究的专业知识基础，理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学本质观。		
目标 2		<b>【学科育人】</b> 理解物理学科的育人功能与价值，掌握课程思政的途径与方法，能够引导学	

		生形成正确的世界观、 人生观和价值观。	
目标 3			【团队意识】理解学习共 同体的特点与价值，具有 团队合作精神，积极开展 协作与交流。能积极投入 小组合作学习和团队工作 及研究活动。

### 三、课程目标与教学内容的支撑关系

序 号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实践	作业
1	目标1	第一章：科学发展简史	√			√
	目标2	第二章：近代物理发展简史	√			√
	目标3	第三章：现代物理发展简史	√			√
		第四章：中国物理发展简史	√			√

### 四、教学内容及要求

#### 五、

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	科学发展简史（8 课时）	
	基本要求	1. 了解科学的起源与发展 2. 理解不同历史时期科学的特点 3. 理解科学发展与社会、文化关系 4. 理解科学的本质	
	重点难点	不同时期科学的特点	
	教学方法	讲授法，讨论法	
	第一节	绪论 古典科学的起源——古希腊科学（2 课时）	科学文化教育提高学生的科学素养和文化 修养，培养创新精神和全球视野，推动学生全 面发展。
	第二节	希腊化时期的文化与科学（2 课时）	
	第三节	古典科学的没落与觉醒（2 课时）	
	第四节	近代科学的产生与发展（2 课时）	

第二章	标 题	经典物理学的发展（14 课时）	
	基本要求	1. 了解物理个学科内容发展的历史与联系 2. 理解物理各学科的研究方法 3. 了解物理各学科发展的文化、经济、政治背景 4. 理解物理各学科的标志性事件和人物 5. 理解物理各学科发展的意义	
	重点难点	各学科发展的文化背景及逻辑	
	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法	
	第一节	近代物理的开端—运动学发展史（2 课时）	从宏观史的视角审视科学本质，从微观史感悟科学家的科学精神，贯彻立德树人的教学理念。
	第二节	万有引力定律的建立与影响（4 课时）	
	第三节	热力学发展简史（2 课时）	
	第四节	电磁学之发展与世界之电化（2 课时）	
	第五节	光学发展史（2 课时）	
	第六节	能量守恒定律的发现历程（2 课时）	
第三章	标 题	现代物理发展（4 课时）	
	基本要求	1. 了解现代物理的学科内容发展的历史与联系 2. 理解现代物理的研究方法 3. 理解现代物理各学科的标志性事件和人物 4. 理解现代物理发展的意义	
	重点难点	广义相对论， 量子力学	
	教学方法	讲授法，讨论法，案例分析法	
	第一节	相对论简史（2 课时）	在相对论、量子力学学习中，扩宽学生对世界本质的进一步深入认识，树立新的世界观。
	第二节	量子力学简史（2 课时）	
第四章	标 题	中国物理的发展（6 课时）	
	基本要求	1. 了解中西文化的差异 2. 理解中国古代科技对世界的影响 3. 了解中国对现代物理发展的贡献 4. 了解中国物理学家	
	重点难点	中西文化差异	
	教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
	第一节	中国古代科技发展（2 课时）	分析中国古代科技的发展以及对世界的影响，进一步了解中国文化，建立文化自信
	第二节	中国物理的发展（2 课时）	

	第三节	随堂测试	感。
--	-----	------	----

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准（以标准分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	自主线上学习	10	及时完成线上各项任务达100%，在线讨论环节中，积极留言，展现出很强的教学信念与责任。	完成线上各项任务达80%，在线讨论环节中，积极留言，展现出一定的教学信念与责任。	完成线上各项任务达60%，在线讨论环节中，留言次数尚可，展现出一定的教学信念与责任。	完成线上各项任务不足60%，在线讨论环节中，不参与留言。
	小组学习汇报	30	完全掌握该课程的基础知识，准确理解物理学史课程的价值与功能，形成了正确的学生观、教学观、教材观。	较好地掌握该课程的基础知识，准确理解物理学史课程的价值与功能，形成了正确的学生观、教学观、教材观。	基本掌握该课程的基础知识，基本理解物理学史课程的价值与功能，形成了基本的正确的学生观、教学观、教材观。	没有掌握该课程的基础知识，没有理解物理学史课程的价值与功能，没有形成了正确的学生观、教学观、教材观
	平时作业	10	从不拖欠作业，且作业涵盖所有重要内容，重点突出，层次分明，条理清晰，图文并茂，模板简洁高雅。	基本不拖欠作业，基本涵盖重要内容，重点突出，层次分明，条理清晰，做到图文并茂，模板简洁。	拖欠作业次数较少，重要内容有较多遗漏，重点不够突出，层次不够分明，条理不够清晰，模板不够简洁。	经常拖欠作业，作业书写不认真，重点不突出，没有层次，缺乏条理，模板杂乱。
	课程论文	10	深刻体会物理学史课程理论体系，理解物理思想方法，如模型建构、分析与综合、推理类比等科学思维方法，能够建构理论分析、解决物理问题。	较好地体会物理学史课程理论体系，较好地理解物理思想方法，如模型建构、分析与综合、推理类比等科学思维方法，能较好建构理论分析、解决物理问题。	基本体会物理学史课程理论体系，基本理解物理思想方法，如模型建构、分析与综合、推理类比等科学思维方法，基本能够建构理论分析、解决物理问题。	没有体会物理学史课程理论体系，没有理解物理思想方法，如模型建构、分析与综合、推理类比等科学思维方法，不能建构理论分析、解决物理问题。
	期末考试	40	优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节					合计 (分)
	自主线上学习 (%)	小组学习汇报 (%)	平时作业 (%)	课程论文 (%)	期末考试 (%)	

目标 1	50	66.6	50		50	50
目标 2	50	16.7	50	50	25	30
目标 3		16.7		50	25	20
合计(分)	10	30	10	10	40	100分

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 教材

《物理学史》郭奕玲，沈慧君编，清华大学出版社，2005 年；

### 2. 参考用书

[1] 《物理学史》弗·卡约里 著，戴念祖 译，范岱年 校，广西师范大学出版社，2002 年；

[2] 《简明物理学史》（第二版）沙振舜，钟伟编，南京大学出版社，2015 年；

[3] 《物理思想史与方法论》何维杰、欧阳玉编著，河南大学出版社，1995 年；

[4] 中学物理教材 人民教育出版社 2019

[5] 《物理学史二十讲》胡化凯编，中国科学技术大学出版社，2009 年；

[6] 《物理学史教程》李艳平、申先甲主编，科学出版社，2003 年；

[7] 《20 世纪物理学史》魏凤文，申先甲编，江西教育出版社，1994 年；

### 3. 其他学习资源

(1) 在线开放课程资源，如陕西师范大学李贵安教授“中学物理教学设计”开放课程。

(2) 知网上相关文章。

(3) 相关网络资源。

制定者：张亮

课程负责人：张亮

专业负责人：闫海涛

教学院长：吴海勇

2023 年 11 月 15 日

# 《固体物理》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	905080	课程类型	专业选修
课程名称（中文）	固体物理		
课程名称（英文）	Solid State Physics		
面向专业	物理学师范		
学 分	4	总 学 时	64
理论学时	64	实践学时	0
线上学时	32（计划外）	先修课程	原子物理学、统计力学、量子力学
任课教师	储海峰	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

### （一）课程的性质

本课程是物理学专业本科生的专业选修课。通过本课程的学习，使学生了解固体物理学发展的基本情况，以及固体物理学对于近代物理和近代科技的发展起的作用，培养学生的科学素质和科学精神；了解固体物理所研究的基本内容和固体物理研究前沿领域的概况，培养学生的现代意识和科学远见；掌握固体物理学的基本概念和基本规律，培养掌握科学知识的方法；掌握应用固体物理学理论分析和处理问题的手段和方法，培养科学研究的方法。

本课程需要有一定的理论力学、原子物理学、量子力学、统计力学和数学物理方法等知识基础，一般宜在第七学期开设。

### （二）设计理念与开发思路

固体物理学是应用物理和物理类各专业的一门必修基础课程，是继四大力学之后的一门基础且关键的课程，它的主要内容是研究固体的结构及组成粒子（原子、离子、电子等）之间的相互作用与运动规律，阐明固体的性能和用途，尤其以固态电子论和固体的能带理论为主要内容。

结合培养目标，本课程通过多样化的教学手段和合作学习方式，系统阐述固体物理的基本概念、理论及研究方法，使学生理解晶体结构的基本描述，固体电子论和能带理论，以及实际晶体中的缺陷、杂质、表面和界面对材料性质的影响等，掌握周期性结构的固体材料的常规性质和研究方法，了解固体物理领域的一些新进展，为以后的专业课学习打好基础。在传统的教学内容基础上，增加现代物理学前沿的重大研究成果和前沿课题研究介绍，让学生体会到固体物理基本理论不是空洞的、没用的纯理论，是现代科学技术发展的基础理论和科技创新的关键变量，可以引起学生的学习兴趣，提升学生的学习动力，使他们产生强烈的求知欲，学生就会以饱满的热情投入学习，并充分发挥主观能动性，出色地完成学习任务，从而培养学生不畏艰难险阻，永攀科学高峰的精神，并增强学生的民族意识和国家意识，使学生具有国家和民族的自豪感，培养学生的民族自信心。

## 三、课程目标

课程目标需支撑毕业要求的相关内容，具体关系如表 1。通过本课程的学习，学生应达到以下几方面的目标：

### 课程目标 1

通过本课程的学习，使学生了解固体物理研究内容和发展历史；了解固体物理研究方法；固体物理的基本概念、理论及研究方法，使学生理解晶体结构的基本描述，固体电子论和能带理论，以及实际晶体中的缺陷、杂质、表面和界面对材料性质的影响等，掌握周期性结构的固体材料的常规性质和研究方法。

### 课程目标 2

了解固体物理和其他学科的关系，了解固体物理发展的新趋势及其在现代科学技术中的广泛应用；具备一定的自学、观察和独立思考的能力。理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学本质观。

### 课程目标 3

通过本课程学习，提高学生的科学素养，培养学生的科学创新精神和唯物辩证地认识世界的科学思想；认识到科学发展的曲折性，以及科学发展对人类文明的巨大推动作用；培养学生对未知的物理世界的求知欲望和探究精神；培养严格的逻辑思维和反思意识，使学生养成终身学习习惯，并具有主动发展意愿及职业发展能力，树立为祖国科技发展奉献终身的崇高理想。

课程目标	毕业要求 3.1	毕业要求 3.3	毕业要求 6.2
目标 1	系统掌握物理学科基本知识、基本思想、基本理论 (H)		
目标 2		具有物理学科前沿研究的专业知识基础，理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学本质观 (M)	
目标 3			理解物理学科的育人功能与价值，掌握课程思政的途径与方法，能够引导学生形成正确的世界观、人生观和价值观 (M)

## 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	第一章 晶体的结构	√	√		
		第二章 固体的结合	√	√		√

		第三章 晶格振动与晶体的热学性质	√	√		√
		第四章 能带理论	√	√		√
		第五章 晶体中电子在电场和磁场中的运动	√	√		√
		第六章 金属电子论	√	√		√
2	目标2	第一章 晶体的结构	√	√		
		第二章 固体的结合	√	√		√
		第三章 晶格振动与晶体的热学性质	√	√		√
		第四章 能带理论	√	√		√
		第五章 晶体中电子在电场和磁场中的运动	√	√		√
		第六章 金属电子论	√	√		√
3	目标3	第一章 晶体的结构	√	√		
		第二章 固体的结合	√	√		
		第三章 晶格振动与晶体的热学性质	√	√		
		第四章 能带理论	√	√		
		第五章 晶体中电子在电场和磁场中的运动	√	√		
		第六章 金属电子论	√	√		

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	晶体结构（8学时）	
	基本要求	通过本章的教学，使学生了解晶格结构的一些实例；理解和掌握晶体结构的周期性特征及其描述方法；理解和掌握晶体结构的对称性特征及其描述方法；理解和掌握倒格子的定义及其与正格子的关系。	
	重点难点	重点：晶体结构的周期性特征及其描述方法、晶体结构的对称性特征及其描述方法、倒格子及其与正格子的关系。 难点：倒格子及其与正格子的关系、对称操作与群表示。	
	教学方法	讲授法，讨论法	
	第一节	一些晶格的实例	C <sub>60</sub> 、石墨烯等结构的介绍以及我国科学家的贡献：（1）民族自豪感（2）科学探索的精神
	第二节	晶格的周期性	
	第三节	晶向、晶面和它们的标志	
第四节	倒格子		

	第五节	晶体的宏观对称性	
	第六节	晶体的对称性与晶格点阵分类	
第二章	标 题	<b>固体的结合 (8 学时)</b>	
	基本要求	通过本章的教学,使学生了解晶体结合力的一般性质;掌握晶体的结合类型与特征;理解元素和化合物晶体结合的规律性;掌握离子晶体的结合能、体积弹性模量的计算;掌握范德瓦耳斯晶体的结合能、体积弹性模量的计算。	
	重点难点	重点:晶体结合的一般规律、离子晶体的结合能、范德瓦耳斯晶体的结合能、体积弹性模量 难点:共价结合、体积弹性模量、范德瓦耳斯晶体的结合能	
	教学方法	讲授法,案例分析法	
	第一节	离子性结合	
	第二节	共价结合	
	第三节	金属性结合	
	第四节	范德瓦耳斯结合	
第三章	标 题	<b>晶格振动与晶体的热学性质 (16 学时)</b>	
	基本要求	通过本章的教学,能够使学生理解简谐近似、格波概念、声子概念;理解玻恩-卡曼边界条件;了解三维格波的一般规律、晶格振动的非简谐效应;了解确定晶格振动谱的实验方法;掌握一维单原子、双原子晶格振动的格波解与色散关系;掌握晶格振动模式密度的计算方法;理解晶格热容量的量子理论、掌握爱因斯坦模型与德拜模型;理解格林爱森近似、掌握晶格状态方程。	
	重点难点	重点:格波概念、声子概念、一维单(双)原子晶格的振动及其色散关系、晶格振动模式密度的计算、晶格热容量、晶格状态方程 难点:三维格波的一般规律、色散关系、模式密度、非简谐效应	
	教学方法	讲授法,讨论法,案例分析法	
	第一节	简谐近似和简正坐标	介绍比热容在超导配对机制上的应用,以及我国科学家的重要贡献:(1)民族自豪感(2)正确的科学观
	第二节	一维单原子链	
	第三节	一维双原子链	
	第四节	三维晶格的振动	
	第五节	确定晶格振动谱的实验方法	
	第六节	晶格振动模式密度	
第七节	晶格热容的量子理论		
第八节	晶格的状态方程		

	第九节	晶格振动的非简谐效应	
第四章	标 题	能带理论 (8 学时)	
	基本要求	通过本章的教学, 使学生能够了解晶体能带理论的基本假设和处理问题的基本思路; 理解布洛赫定理及其推论的证明, 掌握晶体能带的基本特征; 熟悉布里渊区、费米面等基本概念; 掌握近自由电子近似方法及其结论; 掌握紧束缚近似方法的运用; 掌握能态密度的计算方法。通过周期势场中单电子布洛赫波的多种求解方法的学习与练习, 使学生具有进一步研究与探索固体电子理论的能力。	
	重点难点	重点: 布洛赫定理与布洛赫波、晶体能带的基本特征、自由电子近似、紧束缚近似、能态密度、布里渊区 难点: 布洛赫定理及其推论、紧束缚近似方法	
	教学方法	讲授法, 案例分析法, 讨论法	
	第一节	布洛赫定理	
	第二节	近自由电子近似 (一维周期场)	
	第三节	近自由电子近似 (三维周期场)	
	第四节	紧束缚近似 (原子轨道线性组合法)	
	第五节	能态密度和费米面	
第五章	标 题	晶体中电子在电场和磁场中的运动 (12 学时)	
	基本要求	通过本章教学, 使学生了解在准经典近似下晶体中的电子在均匀外电场与磁场中的运动规律; 熟悉平均速度、有效质量、准动量、空穴等概念; 理解导体、半导体、绝缘体的能带论解释; 掌握运用电子准经典近似的动力学方程讨论晶体中的电子在电场与磁场中运动问题的方法。	
	重点难点	重点: 电子准经典近似 难点: 波包、有效质量、空穴的特性	
	教学方法	讲授法, 讨论法	
	第一节	准经典运动	能带论的应用、成就, 以及强关联体系能带论的问题: 科学的逻辑思维的重要性
	第二节	恒定电场作用下电子的运动	
	第三节	导体、绝缘体和半导体的能带论解释	
第四节	恒定磁场中电子的运动		
第六章	标 题	金属电子论 (12 学时)	
	基本要求	通过本章的教学, 使学生掌握金属自由电子气的经典与量子理论, 由此理解金属导热与导电的微观机制, 揭示出金属导热与导电等宏观性质的物理实质。	

重点难点	重点：金属自由电子气的量子理论、费米能级、电子容热、热电子发射与功函数 难点：费米能级、电子容热、分布函数与玻耳兹曼方程	
教学方法	讲授法，案例分析法，讨论法	
第一节	金属自由电子气的量子理论	
第二节	功函数与接触电势	

## 六、课程实考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评价标准（以100分计算）			
			优（100-85）	良（84-75）	中（74-60）	不及格（59-0）
过程性考核	签到	5	每次课都能够提前来到课堂，并积极跟老师交流。	每次课都能够来到课堂，偶有迟到现象。	偶尔有缺席课堂情况，但能请假说明情况。	无故缺席课堂，无故迟到次数较多。
	自主线上学习	5	能自主学习线上授课视频，固体物理概念、规律等，基础性知识掌握程度佳。在线章节测试问题回答无误。 能积极参与问题讨论并运用自主学习的线上知识很好地解决与固体物理相关的问题；在线章节测试问题回答无误。 积极主动参与讨论，留言，跟老师反馈学习问题及心得，并持续改进。	能自主学习线上授课视频，对固体物理概念、规律等，基础性知识掌握程度较好。在线章节测试问题回答基本正确。 能主动参与问题讨论并运用自主学习的线上知识较好地解决与固体物理相关的问题；在线章节测试问题回答基本正确。 能参与讨论，留言，跟老师反馈学习问题，并持续改进。	能自主学习线上授课视频，固体物理概念、规律等，基础性知识掌握程度尚可。在线章节测试问题回答错误不多。 可以参与问题讨论，运用自主学习的线上知识解决与固体物理相关问题的能力尚可；在线章节测试问题回答错误不多。 偶尔参与讨论，并保持跟老师交流。	能自主学习线上授课视频，固体物理概念、规律等，基础性知识掌握程度不好。在线章节测试问题回答错误较多。 不太能够参与问题讨论并很难运用自主学习的线上知识解决与固体物理相关的问题；在线章节测试问题回答错误较多。 不愿参与讨论、留言等线上学习活动；跟老师无互动。
	课堂表现	20	(1) 课堂点名提问，回答问题正确迅速；随机课堂测试中正确率极高。 (2) 积极参与课堂发起的任何问题的讨论及抢答，且答案准	(1) 课堂点名提问，回答问题基本符合要求；随机课堂测试中正确率良好。 (2) 愿意参与课堂发起的大部分问题的讨	(1) 课堂点名提问，在老师的提示下，回答问题基本符合要求；随机课堂测试中正确率尚可。 (2) 能参与课堂发起的一	(1) 课堂点名提问，反复提示下，回答问题效果不尽如人意；随机课堂测试中表现不佳。 (2) 不太主动能参与课堂发起的任何问题

			确无误；开放问题的随机课堂测试中正确率极高。 (3) 课堂回答问题积极主动，且对自己的观点能充分深刻的论证和说明其正确性、合理性；讨论环节中，表现自我、主动发展的意愿强烈，并展现出逻辑性、思辨性及批判性，展示出非常好的人生观、态度观和价值观。	论及抢答，且答案基本触及问题关键；开放问题的随机课堂测试中正确率良好。 (3) 能主动参与课堂回答问题，能提出一些创新性观点，对自己的观点能较充分的论证和说明其正确性、合理性；讨论环节中，愿意表现自我、主动发展，并展现出思辨性，展示出较好的人生观、态度观和价值观。	些问题的讨论及抢答，且答案基本符合要求；开放问题的随机课堂测试中正确率尚可。 (3) 愿意参与课堂回答问题，能提出少量自己的观点，对自己的观点能简单说明其正确性、合理性；表现自我、主动发展的意愿一般，展示出不错的人生观、态度观和价值观。	的讨论及抢答，且答案不够准确；开放问题的随机课堂测试中不佳。 (3) 没有自己的观点；表现自我、主动发展的意愿不强，展示出的人生观、态度观和价值观与社会主义核心价值观不太相符。
	平时作业	10	(1) 作业无错误，对固体物理概念、规律等一般性知识掌握程度佳。运用数理分析处理相关内容的能力强； (2) 作业中展现出很强的知识综合能力，且很多问题的解决体现独到性或逻辑性极强。	(1) 作业错误少，对固体物理概念、规律等一般性知识掌握程度较好。运用数理分析处理相关内容的能力较强； (2) 作业中展现出学生较强的知识综合能力，且部分问题的解决方式体现创新及逻辑。	(1) 作业错误较多，对固体物理概念、规律等一般性知识掌握程度尚可。运用数理分析处理相关固体物理内容的能力尚可； (2) 作业中展现出知识综合能力尚可，且部分问题的解决方式体现学生自己的思考。	(1) 作业错误多，对固体物理概念、规律等一般性知识掌握程度欠佳。运用数理分析处理相关内容的能力欠佳； (2) 作业中难以展现出学生知识综合能力。
	阶段性考试	20	优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
	期末考试	40	优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)

## 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节						合计 (分)
	签到 (%)	自主线上学习 (%)	课堂表现 (%)	平时作业 (%)	阶段性考试 (%)	期末考试 (%)	
目标 1	0	70	60	90	80	75	70.5
目标 2	0	20	20	10	10	15	14
目标 3	100	10	20	0	10	10	15.5

合计(分)	5	5	20	10	20	40	100
-------	---	---	----	----	----	----	-----

## 七、学术诚信规定

所有考试都应独立完成，考试应遵守考场纪律，服从考场工作人员的安排与要求。以论文形式完成的考核，需直接引用或同义表述他人观点的，必须做出正确的引用说明。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为0分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 教材

[1] 黄昆, 韩汝琦《固体物理学》, 高等教育出版社(1988)。

### 2. 主要参考书:

[1] 胡安, 章维益《固体物理学》, 高等教育出版社(2005)。

[2] 陆栋, 蒋平《固体物理学》高教出版社(2010)。

[3] 阎守胜《固体物理基础》(第三版)北京大学出版社(2011)。

[4] CHARLES KITTEL 著, 项金钟、吴兴惠 译《固体物理导论》(原著第八版) 化学工业出版社(2011)。

### 3. 其他学习资源

(1) 中国期刊网相关电子文献。

制定者: 储海峰

课程负责人: 储海峰

专业负责人: 闫海涛

教学院长: 吴海勇

2023年11月1日

# 《量子力学 II》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	00905079	课程类型	专业选修课
课程名称（中文）	量子力学 II		
课程名称（英文）	Quantum Mechanics II		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	2	总 学 时	32
理论学时	32	实践学时	0
线上学时	0	先修课程	高等数学、大学物理、统计物理、量子力学
任课教师	熊志刚	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明（说明课程性质和课程对人才培养的贡献）

《量子力学II》是一门专业任选课。在学完《量子力学》课程之后，通过本课程的学习，使学生能深入理解量子力学的概念和理论体系，掌握量子力学处理问题的一般方法，并能处理更加复杂的物理问题。在此基础上，使学生掌握微观体系的物理研究方法和前沿进展，提高解决交叉学科领域量子问题的能力，锤炼科学思维能力和科研创新能力。同时，可帮助学生建立科学的世界观和方法论；培养学生不畏艰难险阻，勇于探索 and 创新的科学精神。

## 三、课程目标（根据课程特点和对毕业要求的贡献，确定课程目标，制作支持矩阵图）

具体课程目标如下：

**目标 1：** 学好基础知识。在《量子力学》的基础上，更加深入理解量子力学的相关概念、理论体系、逻辑结构和处理问题的一般方法。

**目标 2：** 培养思维能力和分析能力。训练学生运用理论公式求解并分析量子系统的能力，培养和提高学生的抽象思维能力和解决复杂量子问题的能力。

**目标 3：** 为学习更高层次的物理课程及进入物理学前沿打下深厚的理论基础。

课程目标	毕业要求 3	毕业要求 7
目标 1	3.3 【科学素养】 具有物理学科前沿研究的专业知识基础，理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学本质观。（H）	

目标 2	3.3 【科学素养】 具有物理学科前沿研究的专业知识基础，理解物理学科的科学思维方法与逻辑特征，具有正确的科学本质观。(H)	7.2【专业发展】 了解国内外基础教育物理学科教育教学改革动态，掌握开展物理教育教学研究的基本方法，并具备基本的研究能力。(M)
目标 3		7.2【专业发展】 了解国内外基础教育物理学科教育教学改革动态，掌握开展物理教育教学研究的基本方法，并具备基本的研究能力。(M)

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标 1	绪论	✓			✓
		第一章 量子力学的基本概念	✓			✓
		第二章 量子力学的数学工具	✓			✓
		第三章 量子力学的假定	✓			✓
2	目标 2	第四章 自旋 1/2 和二能级体系	✓			✓
		第五章 一维谐振子	✓			✓
		第六章 依赖于时间的问题的近似解法	✓			✓
3	目标 3	第四章 自旋 1/2 和二能级体系	✓			✓
		第五章 一维谐振子	✓			✓
		第六章 依赖于时间的问题的近似解法	✓			✓

#### 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
绪论	标 题	<b>绪论（6 学时）</b>	
	基本要求	1、了解量子力学的发展历史以及在现代自然科学中的地位、作用。 2、了解一些常见的量子力学相关现象，如电子显微镜、激光、自旋、超导等。	
	重点难点	1、常见的量子力学相关现象。 2、能定性用量子力学解释激光、超导等物理机理。	
	教学方法	讲授	
	第一节	量子力学介绍	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	量子力学历史介绍	
	第三节	一些常见的量子力学相关现象及解释	
第一章	标 题	<b>量子力学的基本概念（4 学时）</b>	
	基本要求	1、理解量子力学基本概念：波粒二象性、波函数、薛定谔方程、测不准关系、态叠加原理等。 2、掌握薛定谔方程和定态薛定谔方程的解及波函数的连续性条件。 3、掌握常见势阱和势垒的薛定谔方程的求解。 4、掌握波函数的归一化及通过波函数计算某一区间出现粒子的概率。	
	重点难点	一维无限深势阱的边界条件、能级分布、波函数的对称性、正交性、完备性。	
	教学方法	讲授	
	第一节	波粒二象性	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	波函数	
	第三节	薛定谔方程	
	第四节	测不准关系	
第五节	态叠加原理		
第二章	标 题	<b>量子力学的数学工具（4 学时）</b>	
	基本要求	1、掌握波函数空间的性质。 2、理解波函数空间的离散基和连续基。 3、掌握狄拉克符号的使用及态空间的性质。 4、掌握厄米算符的性质。 5、理解表象和表象变换。 6、能用矩阵表示算符和态。 7、掌握算符的本征值和本征态的概念，能求解简单算符的本征值和本征态。	
	重点难点	1、算符和态的概念以及算符本征值和本征态的计算。 2、能用狄拉克符号表示算符和态，及进行表象变换。	

	教学方法	讲授	
	第一节	一个粒子的波函数空间	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	态空间	
	第三节	狄拉克符号	
	第四节	态空间中的表象	
	第五节	本征值方程	
第三章	标 题	<b>量子力学的假定（4 学时）</b>	
	基本要求	1、理解量子力学六条假定的含义。 2、理解经典物理量的量子化规则。 3、能计算算符的平均值和方均根偏差。 4、掌握薛定谔方程的性质。 5、理解算符的对易性和相容性。	
	重点难点	1、量子力学的六条假定。 2、利用波函数计算算符平均值和方均根偏差及计算粒子处于某个态上的概率。	
	教学方法	讲授	
	第一节	量子力学假定的陈述	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	可观测量及其测量的假定的物理解释	
	第三节	薛定谔方程的物理意义	
	第四节	叠加原理	
第四章	标 题	<b>自旋 1/2 和二能级体系（4 学时）</b>	
	基本要求	1、了解施特恩-格拉赫实验。 2、掌握自旋算符的矩阵表示及其本征值和本征态。 3、掌握自旋 1/2 的粒子在磁场中的演变。 4、掌握二能级系统的理论分析，并能计算其本征值和本征态。	
	重点难点	1、自旋算符、二能级系统。 2、二能级系统本征值和本征态的计算，以及耦合作用对本征值和本征态的影响。	
	教学方法	讲授	
	第一节	自旋为 1/2 的粒子	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。
	第二节	角动量的量子化	
第三节	就自旋为 1/2 的情况说明量子学的假定		
第四节	二能级体系的一般研究		

第五章	标 题	一维谐振子 (4 学时)		
	基本要求	1、理解经典谐振子的量子化过程。 2、掌握谐振子的哈密顿算符及本征值和波函数。 3、掌握上升算符和下降算符的性质，并用代数法计算谐振子的本征值和本征态。		
	重点难点	1、谐振子的哈密顿算符、本征值和本征态。 2、上升算符和下降算符的性质。		
	教学方法	讲授		
	第一节	量子谐振子的本征值	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。	
	第二节	量子谐振子的本征态		
	第三节	对谐振子的讨论		
第六章	标 题	依赖于时间的问题的近似解法 (4 学时)		
	基本要求	1、了解微扰问题的表述。 2、基于级数展开求解微扰问题的一级解和跃迁几率。 3、掌握正弦微扰时跃迁几率的计算。		
	重点难点	1、微扰理论求解问题的思路及计算过程。 2、能级跃迁和费米黄金规则。		
	教学方法	讲授		
	第一节	问题的梗概	培养学生唯物主义的世界观、科学精神和谦逊开放的态度。引导学生批判性、探索性、自主性的学习，最终形成创新意识和解决实际问题的能力。	
	第二节	薛定谔方程的近似解		
	第三节	正弦微扰		
复习	标 题	复习 (2 学时)		

## 六、课程考核与评价

### 1. 课程考核环节

	考核方式	分值	评价标准 (以 100 分计算)			
			优 (100-85)	良 (84-75)	中 (74-60)	不及格 (59-0)
过程性考核	课堂表现(A)	20	在回答问题过程中，基本概念、性质和规律等掌握得很好；遵守课堂纪律；无故缺课一次扣 10	在回答问题过程中，基本概念、性质和规律等掌握得较好；基本遵守课堂纪律；无故缺课一次扣	在回答问题过程中，基本概念、性质和规律等掌握得一般；偶尔不遵守课堂纪律；无故缺课一次扣 10	在回答问题过程中，基本概念、性质和规律等掌握得不理想；课堂有违纪行为；无故缺课一次扣 10 分。

			分。	10分。	分。	
	习题作业(B)	15	作业态度认真,书写整齐,错误很少,基础知识掌握程度佳。	作业态度认真,书写整齐,错误较少,基础知识掌握程度佳。	作业态度一般,书写一般,错误较多,基础知识掌握程度一般。	作业态度不认真,书写潦草,错误率高,基础知识掌握程度不好。
	期中测试(C)	15	优(100-85)	良(84-75)	中(74-60)	不及格(59-0)
	期末考试(D)	50	优(100-85)	良(84-75)	中(74-60)	不及格(59-0)

## 2. 课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节				合计(分)
	课堂表现(A)%	习题作业(B)%	期中测试(C)%	期末考试(D)%	
目标1	50	33.3	33.3	20	30
目标2	50	33.3	33.3	60	50
目标3	0	33.3	33.3	20	20
合计(分)	20	15	15	50	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭,粗制滥造,提交全部或部分由他人替代完成的作业,课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为,该课程成绩记为0分,并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材

- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, 等. 量子力学[M]. 高等教育出版社, 2014.

### 2. 主要参考书

- 格里菲斯 Griffiths, David J. 量子力学概论[M]. 机械工业出版社, 2009.
- Л. д. 朗道, Е. М. 栗弗席兹, Л. д. Л а н д а у, 等. 量子力学:非相对论理论[M]. 高等教育出版社, 2008.
- 狄拉克. 狄拉克量子力学原理[M]. 机械工业出版社, 2018.

制定者: 熊志刚

课程负责人: 熊志刚

专业负责人: 闫海涛

教学院长: 吴海勇

2023年11月20日

# 《师范生教学基本功强化训练》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	905066	课程类型	专业方向选修课
课程名称（中文）	师范生教学基本功强化训练		
课程名称（英文）	Intensive Training of Normal Students' Basic Teaching Skills		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	2	总 学 时	32
理论学时	0	实践学时	32
线上学时	0	先修课程	物理课程与教学论、物理教学技能训练
任课教师	李洪敬	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

《师范生教学基本功强化训练》是面向物理师范生开设的一门教师教育类选修课，也是一门专业理论与实践相结合的课程，它以《儿童发展》《中学生认知与学习》《中学教育基础》《中学物理课程标准与教材分析》《教育技术应用》《物理课程与教学论》《中学物理教学设计》《物理教学技能训练》等课程为基础，是教育教学从理论到实践的重要桥梁。

它以培养师范生教育教学能力为核心，对学生有目的、有计划地进行系统的教学基本功和职业技能强化训练，引导他们将专业知识和教育学、心理学、学科教育学的理论与方法转化为具体从师任教的职业行为方式，并使之趋于规范化，促进学生教育教学能力的形成，为学生毕业后胜任教师工作奠定扎实的基础。

## 三、课程目标

具体课程目标如下：

**目标 1：** 形成“以学生为中心的”的正确观念，公正对待每一个学生，为人师表。

**目标 2：** 具备扎实的“三字一话”等各类教学基本技能，了解教师教学基本功和教学技能的基本内容，熟悉课堂教学的基本要求和典型流程；具备采用合适的导入、讲解、提问、演示、板书板画等方式独立进行课堂教学的能力。

**目标 3：** 热爱基础物理教育事业，能够引导学生形成正确的世界观、人生观和价值观。

**目标 4：** 立足学情，能够将传统教学方法和现代信息技术有效融合，运用创新性和批判性的思维，灵活解决教学中的问题。

**目标 5：** 在课堂教学、相互交流和小组评课等环节中具备一定的倾听与表达能力，能积极投入小组合作学习和团队工作及研究活动。

课程目标	毕业要求 1.3	毕业要求 4.4	毕业要求 6.2	毕业要求 7.3	毕业要求 8.1
目标 1	M				
目标 2		H			M
目标 3			M		
目标 4				M	
目标 5					H

#### 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实践	作业
1	目标1	绪言	√		√	√
		钢笔字强化训练	√		√	√
		板书板画强化训练	√		√	√
		课件制作强化训练	√		√	√
		教育技术应用基本功训练	√		√	√
		模拟授课强化训练	√		√	√
		说课强化训练	√		√	√
2	目标2	钢笔字强化训练	√		√	√
		板书板画强化训练	√		√	√
		课件制作强化训练	√		√	√
		教育技术应用基本功训练	√		√	√
		模拟授课强化训练	√		√	√
		说课强化训练	√		√	√
		教学研究初步	√		√	√
3	目标3	绪言	√		√	√
		钢笔字强化训练	√		√	√
		板书板画强化训练	√		√	√
		课件制作强化训练	√		√	√
		教育技术应用基本功训练	√		√	√
		模拟授课强化训练	√		√	√
		说课强化训练	√		√	√
		教学研究初步	√		√	√
4	目标4	绪言	√		√	√
		钢笔字强化训练	√		√	√

		板书板画强化训练	√		√	√
		课件制作强化训练	√		√	√
		教育技术应用基本功训练	√		√	√
		模拟授课强化训练	√		√	√
		说课强化训练	√		√	√
		教学研究初步	√		√	√
5	目标5	绪言	√		√	√
		钢笔字强化训练	√		√	√
		板书板画强化训练	√		√	√
		课件制作强化训练	√		√	√
		教育技术应用基本功训练	√		√	√
		模拟授课强化训练	√		√	√
		说课强化训练	√		√	
		教学研究初步	√		√	

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	序言（2学时）	
	基本要求	掌握本课程的研究任务、主要内容及基本结构，明确学习的基本方法和规律，熟悉常用的参考资料，为本门课程的系统学习奠定基础。	
	重点难点	掌握本课程的研究任务、主要内容及基本结构	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法。	
	第一节	本课程的研究任务、主要内容及基本结构	全局观与大局意识
	第二节	常用的参考资料	
第二章	标 题	钢笔字强化训练（4学时）	
	基本要求	钢笔字和钢笔书法的特点，怎样练好钢笔字	
	重点难点	钢笔字和钢笔书法的特点	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	钢笔字和钢笔书法的特点	持之以恒的观念
	第二节	当代学生的书写现状	
	第三节	怎样练好钢笔字	
	第四节	钢笔字书写注意的问题	
第三章	标 题	板书板画强化训练（4学时）	

	基本要求	知道板书的作用、构成要素和运用要点	
	重点难点	知道板书构成要素和运用要点	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	课堂板书的作用	持之以恒的观念
	第二节	课堂板书的构成要素	
	第三节	板书的类型和功能	
	第四节	板书的运用要点	
	第五节	板画的要求与运用要点	
第四章	标 题	课件制作强化训练（4学时）	
	基本要求	知道优质课件的制作要素和制作方法	
	重点难点	知道优质课件的制作要素和制作方法	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	何为优秀的课件	追求卓越的意识
	第二节	课件制作的捷径	
	第三节	课件谋篇布局的要点	
第四节	好的课件让你与众不同		
第五节	如何制作优质的课件		
第五章	标 题	教育技术应用基本功训练（4学时）	
	基本要求	知道教育技术概念，会将当前教育技术与物理课堂教学融合	
	重点难点	会将当前教育技术与物理课堂教学融合	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	何为教育技术	学科融合
	第二节	教育技术在教育教学中的作用探讨	
	第三节	教育技术与物理课堂教学融合	
	第四节	如何运用教育技术制作微课	
第六章	标 题	模拟授课强化训练（6学时）	
	基本要求	知道上好一节物理优质课的注意事项	
	重点难点	会进行物理优质课的设计和实施	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	如何上好一节物理优质课	学科融合，创新意识
	第二节	如何准备物理优质课	

第七章	标 题	说课强化训练（4学时）	
	基本要求	说课的概念和基本要求	
	重点难点	能创新型进行说课	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	说课的概念	升本意识和创新意识
	第二节	说课的主要内容	
	第三节	创新型说课的要素	
第八章	标 题	教学研究初步（4学时）	
	基本要求	知道中学教学研究现状和研究方法	
	重点难点	知道中学教学研究方法	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	一线中学教师开展学术讲座和交流	批判性思维和创新意识

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准
过程性考核	平时作业	30	不拖欠作业，表达准确，条理清晰，能够体现创新性思维。
	训练实践	40	学生举止谈吐间，是否具有做好老师的意愿和行动。知道课堂教学的基本要求，熟悉课堂教学中常见教学技能的概念、类型、流程和要求。在教学设计和课堂教学中，具有宏观视野的教育观，能够以学生全面发展为中心。在教学设计中，高端备课，具备一定的问题意识和创新思维。学生能与同伴积极开展协作、交流和互助；能够认真倾听别人观点，合理表达自己的评价，体现较好的团队合作精神。
	成果展示	30	优（100-85）；良（84-75）；中（74-60）；不及格（59-0）

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节			合计 (分)
	平时作业 30%	训练实践 40%	成果展示 30%	
目标 1	20%	10%	10%	13
目标 2	20%	30%	20%	24
目标 3	20%	10%	20%	16
目标 4	20%	10%	30%	19

目标 5	20%	40%	20%	28
合计	100%	100%	100%	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1.主要参考书：

【1】《教学技能训练教程》 郭英 张雳主编，科学出版社，2012

【2】《中学物理教师专业技能训练》，刘炳升 仲扣庄主编，高等教育出版社 2004（2017.12 重印）

【3】《教学理论：课堂教学的原理、策略与研究》施良方等，华东师范大学出版社，1999 年 8 月

【4】《教学策略》李晓文等编著，高等教育出版社，2000 年 8 月

### 2.其他学习资源

（1）南京晓庄学院课程中心《师范生教学基本功强化训练》课程资料及其超星平台内相关素材。  
(<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/218890025>)

（2）中国期刊网相关数字化资源。

制定者： 李洪敬

课程负责人： 李洪敬

专业负责人： 闫海涛

教学院长： 吴海勇

2023 年 11 月 3 日

# 《乡村校本课程开发》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	905071	课程类型	专业方向课程
课程名称（中文）	乡村校本课程开发		
课程名称（英文）	Rural school-based curriculum development		
面向专业	物理学（乡村定向）		
学 分	1	总学时	16
理论学时	1	实践学时	0
线上学时	0	先修课程	《物理课程与教学论》
任课教师	李洪敬	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

《乡村校本课程开发》是聚焦于乡村教育条件下校本课程开发的一门学科，是中学教育（乡村定向）专业的一门教师教育选修课，共 16 学时，1 学分。通过本课程的学习，学生将了解校本课程开发的理论基础，掌握课程设计的基本原则和方法，能够针对乡村教育的实际情况，进行校本课程的设计与实施。

## 三、课程目标

具体课程目标如下：

**目标 1：**通过本课程学习，学生能够熟悉乡村教育、乡村中学的特点及与城市教育、城市中学的区别，初步具备挖掘、利用乡土课程资源的能力，初步具备乡土校本课程开发与设计的能力，养成扎根乡村、奉献教育的情怀。

**目标 2：**通过本课程学习，学生能够牢固掌握校本课程开发的理论知识，掌握我国课程实践中课程目标设计、内容设计、方法设计的要求与策略。学会理论联系实际，能利用课程开发相关理论来分析和解决当前我国乡村中学教育实践中的校本课程开发问题，为从事教育工作打下良好的基础。

课程目标	毕业要求 2.1	毕业要求 4.2
目标 1	H	
目标 2		M

## 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	基础教育课程改革的背景、目标与理念	√			√
		乡土校本课程开发的理论	√			√

		课程开发的一般原理	√		√
		校本课程开发的理论	√		√
		乡土校本课程开发的的案例分析	√		√
2	目标2	基础教育课程改革的背景、目标与理念	√		√
		乡土校本课程开发的理论	√		√
		课程开发的一般原理	√		√
		校本课程开发的理论	√		√
		乡土校本课程开发的的案例分析	√		√

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	基础教育课程改革的背景、目标与理念（2学时）	
	基本要求	了解各国基础教育课程改革的现状与共同特点；理解我国基础教育课程改革的背景；掌握现阶段课程改革的总体目标、具体目标；掌握基础教育课程改革的理念。	
	重点难点	现阶段课程改革的总体目标、具体目标	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	我国基础教育课程改革的背景	国家教育政策领悟，家国情怀
	第二节	基础教育课程改革的目标和理念	
第二章	标 题	课程开发的一般原理（2学时）	
	基本要求	了解国家课程开发、地方课程开发、校本课程、课程开发的意义；理解并掌握课程开发的经典模式。	
	重点难点	掌握课程开发的经典模式	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	校本课程开发的基本概念和具体机制	国家教育政策领悟，守正创新意识
	第二节	校本课程开发的几种模式	
第三章	标 题	校本课程开发的理论（4课时）	
	基本要求	系统了解校本课程开发的相关知识；初步具备校本课程开发的能力	
	重点难点	具备校本课程开发的能力	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	校本课程开发的意义、含义	因地制宜，因材施教，扎根乡土办教育
	第二节	校本课程开发的基础和原则	
	第三节	校本课程开发的基本程序和方法	

第四章	标 题	乡土校本课程开发的理论（4 课时）	
	基本要求	了解乡土校本课程开发的新时代背景和现状；具备挖掘与利用乡土校本课程资源的能力；认同乡村教师的专业性与独特性，具有良好的从教意愿。	
	重点难点	具备挖掘与利用乡土校本课程资源的能力	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	乡土校本课程开发的背景分析	职业认同；从教意愿；乡土情怀
	第二节	乡村教育与乡村教师的特点	
	第三节	乡土校本课程开发的支持系统分析	
	第四节	乡土课程资源的挖掘与利用	
第五章	标 题	乡土校本课程开发的的案例分析（4 课时）	
	基本要求	对乡土校本课程开发实践有总体认识；学会理论联系实际，利用课程开发理论分析案例。	
	重点难点	利用课程开发理论分析案例	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	案例分析：学校特色篇	乡土情怀，民族自豪感
	第二节	案例分析：乡土生活篇	
	第三节	案例分析：传统文化篇	

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准
过程性考核	习题作业	30	不拖欠作业，表达准确，条理清晰，能够体现创新性思维。
	期中测试	20	优（100-85）；良（84-75）；中（74-60）；不及格（59-0）
	期终考试	50	优（100-85）；良（84-75）；中（74-60）；不及格（59-0）

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节			合计（分）
	习题作业 30%	期中测试 20 %	期终考试 50%	
目标 1	50%	50%	30%	40
目标 2	50%	50%	70%	60
合 计	100%	100%	100%	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 参考教材

- 【1】徐玉珍著.《校本课程开发的理论与案例》，人民教育出版社，2003 年版。
- 【2】王本陆主编.《课程与教学论》（第 3 版），高等教育出版社，2017 年版。
- 【3】钟启泉、汪霞、王文静编著.《课程与教学论》，华东师范大学出版社，2012 年版。
- 【4】崔允渤、林荣湊主编.《校本课程开发：课程故事》，华东师范大学出版社，2007 年版。
- 【5】曹如军等著.《农村学校变革的理论与实践》，苏州大学出版社，2016 年版。

### 2. 其他学习资源

- (1) 知网相关文献。
- (2) 相关在线开放课程资源。

制定者：李洪敬  
课程负责人：李洪敬  
专业负责人：闫海涛  
教学院长：吴海勇  
2023 年 11 月 1 日

# 《乡土文化与教育》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	905072	课程类型	专业方向课程
课程名称（中文）	乡土文化与教育		
课程名称（英文）	Local Culture and Education		
面向专业	物理学（乡村定向）		
学 分	1	总 学 时	16
理论学时	1	实践学时	0
线上学时	0	先修课程	中学教育基础，习近平总书记教育重要论述
任课教师	张亮、李洪敬	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

《乡土文化与教育》是一门面向乡村教育领域的专业选修课程，共 16 学时，1 学分。通过本课程的学习，学生将了解乡土文化的意义和价值，感知乡土文化传递的情感与智慧，思考乡土文化对教育观念、教学方式的影响以及教育对乡土文化的传承和创新。课程主要内容包括：乡土文化概论、自然演进中的乡土文化、历史发展中的乡村学校教学、文化哲学视野下的乡村教育变迁、国家政策影响下的乡村教育发展。

## 三、课程目标

具体课程目标如下：

**目标 1：** 学生能够理解乡土文化的传承与教育的关系，形成在教育中弘扬和传承乡土文化的信念和自觉。

**目标 2：** 学生能够了解乡土文化的内涵和特点，知道乡土文化的表现形式；能够从政治、经济和社会学的角度，对乡土社会和乡土文化进行多维分析和思考。

**目标 3：** 学生形成关于乡土文化的正确观念，初步具备理解乡土文化、欣赏乡土文化和批判乡土文化的能力。

课程目标	毕业要求 1.1	毕业要求 3.4	毕业要求 7.3
目标 1	M		
目标 2		H	
目标 2			M

## 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序号	课程目标	教学内容	教学环节			
			授课	线上	实验	作业
1	目标1	乡土文化概论	√			√
		历史发展中的乡村学校教学	√			√
		国家政策影响下的乡村教育发展	√			√
2	目标2	自然演进中的乡土文化	√			√
		历史发展中的乡村学校教学	√			√
		文化哲学视野下的乡村教育变迁	√			√
3	目标3	乡土文化概论	√			√
		文化哲学视野下的乡村教育变迁	√			√
		国家政策影响下的乡村教育发展	√			√

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标 题	乡土文化概论（2学时）	
	基本要求	掌握乡土文化的基本概念；理解乡土文化的基本特征；知道乡土文化的表现形式；具有一定的乡土文化的理解与欣赏能力	
	重点难点	理解乡土文化的基本特征	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论等多种教学方法	
	第一节	乡土文化的基本概念和特征	乡土情怀
	第二节	乡土文化的表现形式	
第二章	标 题	自然演进中的乡土文化（2学时）	
	基本要求	了解不同时期我国乡土文化的变化与发展；知道当下我国乡土文化的特点。	
	重点难点	当下我国乡土文化的特点	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论等多种教学方法	
	第一节	不同时期我国乡土文化的变化与发展	忧患意识
	第二节	当下我国乡土文化的特点	
第三章	标 题	历史发展中的乡村学校教学（4课时）	
	基本要求	了解不同时期我国乡村中学的特点；知道乡村生活的发展对乡土文化和乡村学校的影响；领悟乡村学校对乡土文化的传承。	
	重点难点	乡村生活的发展对乡土文化和乡村学校的影响	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论等多种教学方法	

	第一节	不同时期我国乡村中学的特点	批判性思维，坚守和革新的辩证统一关系
	第二节	乡村生活的发展对乡土文化和乡村学校的影响	
	第三节	乡村学校对乡土文化的传承	
第四章	标题	文化哲学视野下的乡村教育变迁（4课时）	
	基本要求	了解乡村教育变迁的历史轨迹；知道乡村教育变迁的实质；了解乡村教育变迁的影响因素	
	重点难点	乡村教育变迁的实质	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论等多种教学方法	
	第一节	乡村教育变迁的历史轨迹探寻	辩证观点看问题，正确的教育发展观
	第二节	乡村教育变迁的实质	
	第三节	乡村教育变迁的影响因素	
第五章	标题	国家政策影响下的乡村教育发展（4课时）	
	基本要求	理解在乡土文化的传承和乡村教育的发展中，乡村学校、乡村家庭和地方政府的三方职责。	
	重点难点	理解乡村学校、乡村家庭和地方政府的责任	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论等多种教学方法	
	第一节	乡村教育发展的政策向度	从教意愿；乡村教育振兴；家国情怀
	第二节	乡村教育发展的中国之维	
	第三节	乡村教育发展的一体两翼	

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准
过程性考核	平时作业	20	按时完成作业，回答问题思路清晰，能够体现批判意识和创新思维；作业书写规范、整洁。
	期中测试	20	优（100-85）；良（84-75）；中（74-60）；不及格（59-0）
	期终考试	60	优（100-85）；良（84-75）；中（74-60）；不及格（59-0）

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节			合计（分）
	平时作业 20%	期中测试 20 %	期终考试 60%	
目标 1	30%	20%	20%	22

目标 2	50%	50%	50%	50
目标 3	20%	30%	30%	28
合计	100%	100%	100%	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 参考教材

- 【1】容中逵.《传统与现代的交锋》，浙江大学出版社，2010 年版。
- 【2】费孝通.《乡土中国》，华东师范大学出版社，2018 年版。
- 【3】钱理群.《乡土中国与乡村教育》，福建教育出版社，2008 年版。

### 2. 其他学习资源

- (1) 知网相关文献。
- (2) 相关在线开放课程资源。

制定者： 李洪敬  
 课程负责人：李洪敬  
 专业负责人：闫海涛  
 教学院长：吴海勇  
 2023 年 10 月 8 日

# 《信息光学基础》课程大纲

## 一、课程基本信息

课程代码	905081	课程类型	专业基础课
课程名称（中文）	信息光学基础		
课程名称（英文）	Basic Knowledge of Information Optics		
面向专业	物理学（师范）		
学 分	3	总学时	48
理论学时	32	实践学时	16
线上学时	0	先修课程	光学
任课教师	李洪敬、张颖颖	开课学院	电子工程学院

## 二、课程说明

信息光学是上世纪中期迅速发展起来的一门新兴学科，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。当前，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，是物理学、光电信息科学与工程等专业的专业课。

本课程设定为物理学（师范）专业的一门专业选修课程，它在经典光学基础上，利用线性系统理论和傅里叶分析方法分析光学问题，从光的物理本质电磁波出发，系统学习现代光学的基础理论,其中包括标量衍射理论，光学成像系统频率特性以及光学全息等；学习空间光调制器、光信息存储、光学信息处理等应用技术原理以及最新技术进展。通过本课程的学习，学生能够系统学习信息光学基础知识，开拓理论用于实践的方法和创新思路，提高解决实际问题的能力，同时，也为提高跨学科实践能力打下基础。

## 三、课程目标

具体课程目标如下：

**目标 1：** 掌握线性系统理论、标量衍射理论和光学成像系统理论，初步掌握全息技术、光信息处理技术，了解数字光计算、光学三维传感等前沿领域的技术原理。

**目标 2：** 开拓理论用于实践的方法和创新思路，提高反思和创新意识，提高解决实际问题的综合能力。

课程目标	毕业要求 3.1	毕业要求 7.3
目标 1	H	
目标 2		M

## 四、课程目标与教学内容的支撑关系

序	课程目标	教学内容	教学环节
---	------	------	------

号			授课	线上	实验	作业
1	目标1	二维线性系统分析	√			√
		标量衍射的角谱理论	√			√
		光学成像系统的频率特性	√			√
		光全息术	√		√	√
		空间光调制器	√			√
		光学信息处理技术	√		√	√
2	目标2	二维线性系统分析	√			√
		标量衍射的角谱理论	√			√
		光学成像系统的频率特性	√			√
		光全息术	√		√	√
		空间光调制器	√			√
		光学信息处理技术	√		√	√

## 五、教学内容及要求

章节分布		教学内容与学时分配	课程思政提要
第一章	标题	二维线性系统分析（4学时）	
	基本要求	（1）掌握二维线性不变系统特点和分析方法。（2）掌握傅里叶变换性质和常用函数的傅里叶变换。	
	重点难点	重点：二维线性不变系统的定义、传递函数以及本征函数 难点：将线性系统理论应用于光学系统分析的条件	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	线性系统	全局观与大局意识
	第二节	二维线性不变系统	
	第三节	二维傅里叶变换	
	第四节	抽样定理	
第二章	标题	标量衍射的角谱理论（6学时）	
	基本要求	（1）掌握平面波空间频率的概念和计算方法。（2）掌握标量衍射的角谱理论（基尔霍夫衍射、菲涅耳衍射和夫琅和费衍射）。（3）掌握夫琅和费衍射与傅里叶变换关系。（4）了解菲涅耳衍射与分数傅里叶变换关系	
	重点难点	重点：平面波空间频率概念和标量衍射角谱理论 难点：（1）基尔霍夫衍射公式的光学物理意义 （2）复振幅分布和标量衍射理论的角谱理论物理意义	

	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法
	第一节	光波数学描述
	第二节	复振幅分布的角谱及角谱传播
	第三节	标量衍射的角谱理论
	第四节	菲涅耳衍射和夫琅和费衍射
	标 题	<b>光学成像系统的频率特性（8 学时）</b>
	基本要求	（1）熟练掌握透镜的傅里叶变换性质。（2）掌握透镜的一般变换特性。（3）掌握光学系统相干传递函数 CTF 和光学传递函数 OTF 概念。（4）典型光瞳 CTF 和 OTF 计算方法。（5）了解相干与非相干成像特性与比较。
	重点难点	重点：透镜的傅里叶变换特性和 CTF、OTF 概念。 难点：相干与非相干成像比较。
第三章	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法
	第一节	透镜的相位变换作用
	第二节	透镜的傅里叶变换性质
	第三节	透镜的一般变换性质
	第四节	衍射受限系统相干传递函数 CTF 和光学传递函数 OTF
	第五节	相干与非相干成像系统的比较
	标 题	<b>光全息术（12 学时）</b>
	基本要求	（1）熟练掌握光学全息原理。（2）掌握基元波带片和基元光栅制作方法和光学作用。（3）掌握菲涅耳全息图、傅里叶变换全息图记录与再现原理。（4）了解计算全息术和数字全息技术。
	重点难点	重点：光学全息原理。 难点：基元波带片、基元光栅制作与光再现与光干涉、衍射关系。
第四章	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法
	第一节	光学全息原理
	第二节	基元全息图分析
	第三节	菲涅耳全息图、傅里叶变换全息
	第四节	计算全息术
	第五节	数字全息简介
		创新意识和观念
第五章	标 题	<b>空间光调制器（6 学时）</b>

	基本要求	(1) 学习空间光调制器基本功能和基本参数。(2) 了解液晶光阀器件工作原理。(3) 学习电光效应原理, 了解电光效应器件工作原理。(4) 学习磁光效应原理, 了解磁光效应器件工作原理。	
	重点难点	重点: 液晶光阀、晶体电光效应和磁光效应。 难点: 晶体电光效应和磁光效应。	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	概述	科技自主, 解决卡脖子问题
	第二节	液晶光阀	
	第三节	电光效应器件	
	第四节	磁光、空间光调制器	
第六章	标 题	光学信息处理技术 (12 学时)	
	基本要求	(1) 熟练掌握光学频谱分析系统和空间滤波系统工作原理。(2) 掌握典型相干光学信息处理方法原理。(3) 掌握典型非相干光学处理方法原理。	
	重点难点	重点: 阿贝-波特实验原理。 难点: 相干与非相干光学信息处理中各种滤波器制作与信息处理原理。	
	教学方法	理论讲授、案例分析、小组讨论、实践操作等多种教学方法	
	第一节	光学频谱分析系统和空间滤波系统	学科融合, 创新意识与批判精神
	第二节	相干光学信息处理	
	第三节	非相干光学处理	

## 六、课程考核与评价

### 1.课程考核环节

	考核方式	分值	评分标准
过程性考核	平时作业	20	不拖欠作业, 表达准确, 条理清晰, 能够体现创新性思维。
	实验报告	20	结构完整, 版面美观, 数据处理规范、实验反思能感受到确为有感而发
	期末考试	60	优 (100-85); 良 (84-75); 中 (74-60); 不及格 (59-0)

### 2.课程目标达成度评价方式

课程目标	考核环节			合计 (分)
	平时作业 20%	实验报告 20%	期末考试 60%	

目标 1	60%	50%	80%	70
目标 2	40%	50%	20%	30
合计	100%	100%	100%	100

## 七、学术诚信规定

学术诚信是指在学术活动中坚持诚实、公平、认真等原则和行为。学术不诚信主要表现为学生的各种作业弄虚作假、伪造篡改、剽窃抄袭，粗制滥造，提交全部或部分由他人替代完成的作业，课程小论文由他人写作或者完全剽窃抄袭。学术诚信要求个人作业、小组作业及课程小论文必须是自己思考而写出的成果。如果发现学术不诚信行为，该课程成绩记为 0 分，并报送学校按相关规章制度予以处理。

## 八、课程教学资源

### 1. 推荐教材：

苏显渝等编 《信息光学》 北京：科学出版社，1999

### 2. 主要参考书：

【1】 陈家璧等编《光学信息技术原理及应用》（第二版），北京：高等教育出版社，2011

【2】 王仕璠编著 《信息光学理论与应用》（第二版），北京邮电大学出版社，2004

【3】 [美] Joseph W. Goodman 《傅里叶光学导论》（第三版） 《Introduction to Fourier Optics》 Third Edition, 秦克诚等译 电子工业出版社 2011

### 3. 其他学习资源

- (1) 知网上相关文章。
- (2) 相关网络资源。

制定者： 张颖颖

课程负责人： 李洪敬

专业负责人： 闫海涛

教学院长： 吴海勇

2023 年 10 月 25 日