

《中学物理教学法实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

英文名称	Experimental Course of Teaching Methods of Secondary Physics.	课程代码	PHYE1011
课程性质	专业必修课程	授课对象	物理学（师范）
学 分	1 学分	学 时	36 学时
主讲教师	韩琴	修订日期	2023 年 9 月
指定教材			

二、课程目标

（一）总体目标：

本课程为技能训练型课程，主要培养学生的中学物理实验技能，要求学生掌握中学物理的基础知识、基本实验方法和实验技能，具有运用物理实验方法分析解决实际问题的能力。做到熟练掌握基本的实验操作要领，知道实验成功的条件和技巧，学会中学物理实验工作的设计与创新。培养学生严谨求实的科学态度，运用物理知识分析问题和解决问题的能力。

（二）课程目标：

课程目标 1：理解和掌握中学物理的基本实验方法和实验技能。通过自行阅读实验教材和相关资料，能正确概括出实验内容、方法和要求，做好实验前的准备；能够借助教材和仪器说明书，正确调整和使用仪器；安排实验操作顺序，把握主要实验技能，排除实验故障；掌握常规物理实验仪器的使用，掌握数据处理方法和实验报告的撰写。

课程目标 2：运用物理学理论与方法，对实验现象进行分析，探讨实验结果的可靠性，解决实验中遇到的问题。

课程目标 3：掌握课堂演示实验、学生分组实验、探究性实验等实验教学策略，将中学实验系统化、模块化比较分析，培养学生初步的实验教学设计和评价能力以及实验教学研究能力。

（三）课程目标与毕业要求、课程内容的对应关系

表 1：课程目标与课程内容、毕业要求的对应关系表

课程目标	对应课程内容	对应毕业要求
------	--------	--------

课程目标 1	实验基本技能	毕业要求 3：学科素养：掌握物理学基础知识、基本实验方法和实验技能，具有运用物理学理论和方法解决实际问题的能力。具有良好的教育学、心理学基础知识和较高的人文与科学素养。具有良好的中学物理教学的相关知识。
	打点计时器的调节和使用	
	静电仪器与静电实验研究	
	充磁、退磁和电磁力的演示	
	数字化实验平台	
	光路的显示和光的干涉	
	教学示波器及其配套仪器的应用	
	演示电表和可调内阻电池的使用	
	学生分组实验	
	力学综合实验研究	
	道尔顿板及其应用	
电磁感应和变压器的演示实验		
课程目标 2	打点计时器的调节和使用	毕业要求 3：学科素养：掌握物理学基础知识、基本实验方法和实验技能，具有运用物理学理论和方法解决实际问题的能力。具有良好的教育学、心理学基础知识和较高的人文与科学素养。具有良好的中学物理教学的相关知识。
	静电仪器与静电实验研究	
	充磁、退磁和电磁力的演示	
	数字化实验平台	
	光路的显示和光的干涉	
	教学示波器及其配套仪器的应用	
	演示电表和可调内阻电池的使用	
学生分组实验		

	力学综合实验研究	
	道尔顿板及其应用	
	电磁感应和变压器的演示实验	
课程目标 3	学生分组实验	毕业要求 3：学科素养：掌握物理学基础知识、基本实验方法和实验技能，具有运用物理学理论和方法解决实际问题的能力。具有良好的教育学、心理学基础知识和较高的人文与科学素养。具有良好的中学物理教学的相关知识。
	数字化实验平台	
	力学综合实验研究	
	多媒体数码设备在物理实验中的应用	
	课堂教学技能	

三、教学内容

实验项目 1：打点计时器的调节和使用

1. 教学内容

- (1) 电磁计时器的检验与调整；
- (2) 电磁打点频率稳定性的调整；
- (3) 打点质量的检验与调整；
- (4) 打点阻力大小的检验与调整

2. 教学目标

- (1) 了解打点计时器的结构、原理，掌握其检验、调整和使用方法；
- (2) 掌握处理打点计时器纸带数据的方法；
- (3) 掌握使用打点计时器研究匀变速运动的规律、测定重力加速度、验证机械能守恒定律等实验的方法和技巧。

实验项目 2：静电仪器与静电实验研究

1. 教学内容

- (1) 摩擦起电与电荷守恒实验；
- (2) 验电器带电的两种基本方法；

- (3) 韦氏感应起电机研究；
- (4) 静电感应与静电起电实验；
- (5) 电力线分布形状的演示。

2. 教学目标

- (1) 掌握静电实验的成败关键；
- (2) 了解主要静电仪器的结构原理和主要用途，掌握其使用方法；
- (3) 掌握静电实验的基本实验技术和一些重要实验的操作技术；
- (4) 了解自制若干静电仪器的要求和方法，加深对自制教具及其作用的认识。

实验项目 3：力学综合实验研究

1. 教学内容

- (1) 掌握长度、密度、质量等的测量方法；
- (2) 流体与流线的关系；
- (3) 机械能守恒以及动能、势能的转换；
- (4) 功能原理的演示；
- (5) 抛体运动的研究；
- (6) 浮力与浮力现象的研究。

2. 教学目标

- (1) 了解杠杆平衡原理；
- (2) 了解功能原理；
- (3) 掌握力学演示实验。

实验项目 4：充磁、退磁和电磁力的演示

1. 教学内容

- (1) 充磁、退磁实验；
- (2) 磁体极性的判定及观察磁极位置的分布情况；
- (3) 演示磁场对电流和运动电荷的作用。

2. 教学目标

- (1) 掌握充、退磁技术；
- (2) 正确判定磁体的极性和磁极的位置；
- (3) 演示磁场对电流和运动电荷的作用；
- (4) 掌握电流天平和洛伦兹力演示仪的使用方法。

实验项目 5：电磁感应和变压器的演示实验

1. 教学内容

- (1) 电磁感应规律的演示实验；
- (2) 用变压器原理说明并演示涡流现象；
- (3) 单相变压器工作原理的演示研究；
- (4) 用调压变压器演示“远距离输电”的模拟实验。

2. 教学目标

- (1) 了解变压器原理，结构、性能及使用方法；
- (2) 掌握利用变压器原理做好有关电磁感应和涡流实验的演示技巧；
- (3) 研究相变压器工作原理的演示；
- (4) 利用变压器做好“提高输入电压可以减少输电线路功率损失”的模拟实验。

实验项目 6：道尔顿板及其应用

1. 教学内容

- (1) 用道尔顿板模拟气体分子速率分布；
- (2) 用示波器验证交流电压的最大值和有效值的关系；
- (3) 用示波器及其配套仪器演示电磁波的调制和发射。

2. 教学目标

- (1) 了解气体分子运动的特点；
- (2) 掌握分子速率分布；
- (3) 分析实验误差的来源以及改进实验。

实验项目 7：数字化实验平台

1. 教学内容

- (1) 验证牛顿第二定律：
 - 1.1 掌握气垫轨的调节和使用技能；
 - 1.2 掌握斜面上摩擦的平衡方法；
 - 1.3 学会用所给仪器设计验证牛顿第二定律的方案并进行实验，能改进实验思

路。

- (2) 声波的研究：

- 2.1 掌握声波传感器的使用，并能进行声波图形的采集和分析；

2.2 掌握不同频率声波的图形采集和分析的基本方法、声波合成研究波的叠加和拍的研究。

2. 教学目标

- (1) 掌握气垫轨的调节和使用技能；
- (2) 掌握斜面上摩擦的平衡方法；
- (3) 学会用所给仪器设计验证牛顿第二定律的方案并进行实验，能改进实验思路；
- (4) 学会对实验数据和结果进行深入分析，改进实验方案；
- (5) 掌握声波传感器的使用，并能进行声波图形的采集和分析；
- (6) 掌握不同频率声波的图形采集和分析的基本方法；
- (7) 声波合成研究波的叠加和拍的研究。

实验项目 8：多媒体数码设备在物理实验中的应用

1. 教学内容

- (1) 单反照相机的使用以及拍摄技巧；
- (2) 摄像机的使用以及拍摄技巧；
- (3) 图形图像、音频视频等软件的使用。

2. 教学目标

- (1) 学会使用单反照相机，拍出清晰完整的图片，并且运用于物理实验教学中；
- (2) 学会使用摄像机，拍出清晰完整的视频，并且运用于物理实验教学中；
- (3) 学会运用 photoshop、爱剪辑、格式工厂、会声会影等软件进行图形图像、音频视频后期的制作，并且运用于物理实验教学中。

实验项目 9：光路的显示和光的干涉

1. 教学内容

- (1) 光路的显示和控制实验；
- (2) 单缝衍射演示及双缝干涉的投影；
- (3) 实验教具的制作。

2. 教学目标

- (1) 掌握显示光路的几种方法
- (2) 了解光源的调节方法；
- (3) 掌握双缝干涉实验的投影方法；
- (4) 加深对自制教具及其作用的认识，有效调动学生的学习积极性、主动性。

实验项目 10：学生分组实验

1. 教学内容

- (1) 铜的比热容测量；
- (2) 金属电阻率的测量。

2. 教学目标

- (1) 学会根据学生分组实验的要求，设计学生分组实验方案；
- (2) 学会根据误差理论去设计实验方案，选择实验器材和实验条件；
- (3) 学会制定指导中学生进行分组实验时的注意事项

实验项目 11：教学示波器及其配套仪器的应用

1. 教学内容

- (1) 示波器的结构和原理；
- (2) 示波器的调节和使用，学会使用示波器测量电信号。

2. 教学目标

- (1) 了解示波器的结构和原理；
- (2) 掌握使用示波器测量电信号的方法。

实验项目 12：演示电表和可调内阻电池的使用

1. 教学内容

- (1) 演示电表的使用和改装；
- (2) 可调内阻电池的调节和使用。

2. 教学目标

- (1) 掌握演示电表的使用方法和改装演示电表；
- (2) 掌握可调内阻电池的工作原理以及设计方法。

四、学时分配

表 2：实验教学学时分配表

序号	技能训练	学时分配
1	打点计时器的调节和使用	2

2	静电仪器与静电实验研究	2
3	充磁、退磁和电磁力的演示	2
4	数字化实验平台	4
5	光路的显示和光的干涉	2
6	教学示波器及其配套仪器的应用	2
7	演示电表和可调内阻电池的使用	2
8	学生分组实验	4
9	力学综合实验研究	2
10	道尔顿板及其应用	2
11	电磁感应和变压器的演示实验	2
12	多媒体数码设备在物理实验中的应用	2
13	实验基本技能	4
14	课堂教学技能	4

五、教材及参考书目

1. 郭子正 王河，中学物理实验技能及教学技能训练，高等教育出版社，1995.
2. 中学物理教学法实验补充讲义，苏州大学物理教学法实验室编著，2009.
3. 郎海涛，物理演示实验，机械工业出版社，2021.
4. 许国梁 束炳如等，中学物理教学法，高等教育出版社，1993.
5. 张德启 李新乡等，物理实验教学研究，科学出版社，2013.
6. 阴瑞华 田春风，物理实验教学方法与案例，北京师范大学出版社出版，2016.
7. 彭梦华，中学物理实验研究，高等教育出版社，2016.

六、教学方法

1. 讲授法：系统讲解实验的基本技能，实验规范，数据处理方法，实验技巧等。

2. 演示法：对于复杂的实验，想学生演示实验技巧。

3. 实验法：学生在教师指导下，利用一定的仪器设备，进行独立操作，通过观察研究获取知识，培养实验技能和技巧。

4. 讨论法：针对实验现象发起小组讨论，使学生形成良好的互动，彼此取长补短，发挥学生的主动性、积极性，发展学生的思维能力和口头表达能力以及合作解决问题的能力。

八、考核方式及评定方法

(一) 课程考核与课程目标的对应关系

表 4：课程考核与课程目标的对应关系表

课程目标	考核要点	考核方式
课程目标 1	相关教学内容	平时实验考核+教学汇报
课程目标 2	相关教学内容	平时实验考核+教学汇报
课程目标 3	相关教学内容	平时实验考核+教学汇报

(二) 评定方法

1. 评定方法

根据实验预习、实验操作、实验报告及自由实验汇报，由指导老师对每组实验综合评定每个学生的考核成绩，最后综合总评每个学生的考核成绩。

成绩评定方式：实验成绩 90%， 实验教学汇报 10%。

2. 课程目标的考核占比与达成度分析

表 5：课程目标的考核占比与达成度分析表

考核占比 课程目标	平时	期末	总评达成度
课程目标 1	60%	20%	课程目标 1 达成度 = $\{0.9 \times \text{平时目标 1 成绩} + 0.1 \times \text{期末目标 1 成绩}\} / \text{目标 1 总分}$ 。
课程目标 2	20%	20%	
课程目标 3	20%	60%	

			<p>课程目标 2 达成度 $=\{0.9 \times \text{平时目标 2 成绩} + 0.1 \times \text{期末目标 2 成绩}\} / \text{目标 2 总分}$。</p> <p>课程目标 3 达成度 $=\{0.3 \times \text{平时目标 3 成绩} + 0.7 \times \text{期末目标 3 成绩}\} / \text{目标 3 总分}$。</p>
--	--	--	---

(三) 评分标准

课程 目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
	优	良	中	合格	不合格
	A	B	C	D	F
课程 目标 1	熟练掌握中学物理的基本实验方法和实验技能，对实验数据进行分析处理与误差分析，并根据实验结果，提出实验改进方案，撰写逻辑清楚文字流畅的实验报告。	很好的掌握了中学物理的基本实验方法和实验技能，对实验数据进行分析处理与误差分析，并根据实验结果，提出一定的改进方案，撰写逻辑清楚文字流畅的实验报告。	较好的掌握了中学物理的基本实验方法和实验技能，能够对实验数据进行分析处理与误差分析，实验报告逻辑清楚文字流畅。	基本掌握中学物理的基本实验方法和实验技能，对实验数据能够进行分析处理，实验报告逻辑基本清楚。	对于中学物理的基本实验方法和实验技能不能很好掌握，对实验数据不会分析处理，撰写的实验报告逻辑不清楚。
课程 目标 2	熟练运用物理学知识，对实验现象进行分析，探讨实验结果的可靠性，对物理规律进行定量研究，能够综合运用实验技能独立解决遇到的问题。	很好的运用物理学知识，对实验现象进行分析，探讨实验结果的可靠性，对物理规律进行定量研究，能够运用实验技能解决遇到的部分问题。	运用物理学知识，对实验现象进行分析，探讨实验结果的可靠性，对物理规律进行定量研究，能够在老师的提醒下运用实验技能解决遇到的问题。	基本能够运用物理学知识，对实验现象进行分析，探讨实验结果的可靠性，对物理规律进行初步定量研究，能够在老师的指导下使用实验技巧解决遇到的部分问题。	不能运用物理学知识，对实验现象进行分析，不能确认实验结果的可靠性，对物理规律缺乏定量研究的思路。

课程 目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
	优	良	中	合格	不合格
	A	B	C	D	F
课程 目标 3	熟练掌握课堂演示实验、学生分组实验、探究性实验等实验教学策略，具有初步的实验教学设计和评价能力以及实验教学研究能力。	很好掌握课堂演示实验、学生分组实验、探究性实验等实验教学策略，具有初步的实验教学设计和评价能力以及实验教学研究能力。	较好掌握课堂演示实验、学生分组实验、探究性实验等实验教学策略，具有初步的实验教学设计和评价能力以及实验教学研究能力。	基本掌握课堂演示实验、学生分组实验、探究性实验等实验教学策略，具有初步的实验教学设计和评价能力以及实验教学研究能力。	不熟悉课堂演示实验、学生分组实验、探究性实验等实验教学策略，不具有初步的实验教学设计和评价能力以及实验教学研究能力。