

实验课程信息：大学物理实验

《大学物理实验》教学计划

（一）课程的性质与任务

物理实验作为我校独立开设的一门基础实验课，是学生进入大学后受到系统的实验技能训练的开端，是后续课程实验的基础，其教学目的是：

1. 通过系统的物理实验训练，使学生具有一定的物理实验基础知识和基本技能，通过实验要求学生做到：弄清实验原理，了解一些物理量的测量方法，熟悉常用仪器的基本原理和性能，掌握其使用方法；能够正确记录、处理实验数据，分析判断实验结果，并能写出比较完备的实验报告。

2. 培养和提高学生的观察与分析实验现象的能力以及理论联系实际的独立工作能力。通过实验中的观察、测量和分析，加深对物理概念、物理规律的理解。

3. 培养安装、调整实验装置的技能，培养设计实验方案和实验步骤、选取实验条件、分析实验故障等方面的能力，逐步建立创新意识。

4. 培养学生严肃认真的工作作风与实事求是的科学态度。

（二）课程教学基本要求

1. 通过物理实验的基本训练，要求学生做到：

(1) 能够自行完成预习、进行实验和撰写实验报告等主要实验程序。

(2) 能够调整常用实验装置，并基本掌握常用的操作技术。例如：零位调整；水平、铅直调整；简单光路调整；电气仪表调整以及根据给定的电路图正确接线等。

(3) 掌握常用的物理实验方法。例如：比较、放大、转换、模拟、补偿、平衡和干涉等方法。

(4) 能够进行常用物理量的一般测量。例如：长度、温度、电流、电压、电动势、电阻、电场强度等。

(5) 了解常用仪器的性能，并学会使用方法。例如：变阻器、电表、电桥、电位差计、示波器、信号发生器、分光计、稳压电源、光源等。

2. 要求学生了解测量误差及不确定度的基本知识，具有正确进行实验数据处理的初步能力。其中包括对测量误差和不确定度的计算、实验数据处理的一些基

本方法，如：列表法、图示法、图解法、逐差法以及用计算机进行实验数据处理的方法等。

3. 创造条件开设一定数量的近代物理实验和提高性实验，帮助学生理解近代物理学的概念，了解物理实验技术的应用，开设一定数量的设计性实验以提高学生的综合实验的能力。

4. 创造条件在实验教学中适当引入计算机模拟实验的内容，以开拓学生的知识面。

5. 规范实施开放实验教学模式，促进学生主动性学习，有效提高实验教学质量。

(三) 课程教学内容

1. 绪论

实验课的基本要求及学习方法，误差分析、不确定度及数据处理基本知识，基本仪器安全使用规则等。教学方法采用“传授法”，教学时数 9 学时左右。

2. 预备实验

正式实验之前开设。物理实验课开始时，要先用 2~3 周时间讲实验理论或绪论等，这期间，实验室采用开放实验室的形式有次序地组织学生进行预备实验训练，让学生熟悉、理解测量与数据记录等基本实验规范，重点让学生掌握基本仪器的使用方法，为后面正式实验打下基础。这部分实验对写实验报告不作要求。教学时数不占计划教学学时。

3. 必修实验

该部分内容属“基本实验”，一般选 10—12 个实验题目。教学目的是把刚进大学的学生从不会做实验培训到会做实验。教学方法主是是“传授法”。教学时数 30 学时左右。

4. 必选实验

该部分内容属“提高性实验”和“综合性实验”，是学生通过预备实验和必修实验打下一定基础后，所做的实验内容。采用实验室全面开放的教学形式。采用多元化的教学方法。教学时数大多不占计划学时。

5. 选修实验

该部分内容涉及面很广，有必修实验的拓宽内容、有与现代科技相关的实验，有演示实验展览、有与日常生活关联的实验等，实验项目宜选 30 项以上，学生

可根据专业特点及个人需要自由选题。采用全面开放实验室的教学形式。教学目的在于培养和提高学生科学实验的综合能力及拓宽学生知识面。采用多元化的教学方法，重视分层次教学：差生强化基本训练，优生综合提高技能。教学时数不占计划学时。

6. 课程总结

全面总结全课程学习过程的实验方法和实验技术。教学时数 2 学时。

7. 实验考试

实行实验综合考试，即理论考试、实验操作考试和面试。实验考试不占计划学时。

(1) 理论考试的内容与要求

物理实验基本理论；物理实验必修项目的基本原理与技术；物理实验的基本方法。采用开卷考试形式。

(2) 实验操作考试与面试的内容与要求

必修实验基本内容；选修实验部分内容；评优考试提高性实验内容。采用抽签选题和指定实验及面试相结合的办法。要求能全面考查学生实验水平，客观评定学生实验成绩。

理论考试与实验操作考试都必须合格，方可参与平时成绩的综合评定。实验不及格者必须进行实验重修。

(四) 教学内容、学时分配与教学形式

1	实验项目	游标卡尺、螺旋测微计和物理天平的使用
	实验类型	预备实验
	教学内容	掌握游标卡尺和螺旋测微计的原理并学会使用；掌握物理天平的使用方法；学习列表记录和处理实验数据；学习直接测量和间接测量的实验结果表示方法。
	学时分配	3 学时（不占计划学时）
	教学形式	开放实验教学
2	实验项目	电学实验基本训练
	实验类型	预备实验

	教学内容	学习稳压电源、滑线变阻器、电阻箱、电流表、电压表、万用表等的使用；学习仪器布置和简单线路的连接方法；学习电路简单故障的诊断方法。
	学时分配	3 学时（不占计划学时）
	教学形式	开放实验教学
3	实验项目	指针式检流计的使用
	实验类型	预备实验
	教学内容	掌握检流计的使用方法；学习简单线路的连接方法。
	学时分配	2 学时（不占计划学时）
	教学形式	开放实验教学
4	实验项目	用拉伸法测金属丝的杨氏弹性模量
	实验类型	基本实验，综合实验
	教学内容	学习用拉伸法测定钢丝的杨氏模量；掌握光杠杆法测量微小变化量的原理；学习用逐差法处理数据；学习对测量结果的不确定度评定；了解望远镜的结构及原理；会用图解法剔除粗差；了解长度测量仪器选择的理论依据；*用计算机绘图及分析和处理数据。
	学时分配	3 学时
	教学形式	常规教学
5	实验项目	电学元件的伏安特性研究
	实验类型	基本实验
	教学内容	掌握伏安法测电阻的方法，能够分析电表的内阻给电阻的测量带来的系统误差；了解仪器、电路和测量条件的选择；测绘电阻和二极管的伏安特性曲线，学会用图线表示实验结果；了解晶体二极管的单向导电特性；*试验二级管的光敏和热敏性。
	学时分配	3 学时
	教学形式	常规教学
6	实验项目	用惠斯登电桥测电阻

	实验类型	基本实验，综合实验
	教学内容	掌握惠斯登电桥的原理和特点；学会用电桥测量电阻的方法(包括正确使用滑线变阻器、电阻箱和检流计等)；了解电桥灵敏度及测量方法；学习电路连线和排除简单线路故障的技能；*电桥法测二极管阻压特性的设计；*电桥法测表头内的设计。
	学时分配	3 学时
	教学形式	常规教学
7	实验项目	电位差计的使用
	实验类型	基本实验
	教学内容	了解电位差计的设计思想、工作原理和结构特点；掌握电位调平衡的技能；掌握补偿法测电位差的原理；学会用电位差计测量电压；了解饱和标准电池的结构性能；*了解热电偶测温原理；*会用电位差计校正电表。
	学时分配	3 学时
	教学形式	常规教学
8	实验项目	示波器的使用
	实验类型	基本实验
	教学内容	了解示波器的结构和工作原理；掌握示波器的基本使用方法，会用示波器观察电信号波形；会用示波器测量电信号的幅度和频率；*用示波器观测二极管特性曲线，光强分布曲线；*了解双踪示波器的基本工作原理；*了解同方向与相互垂直方向双振动合成的机制及现象；*理解相位及相位差的概念及意义。
	学时分配	3 学时
	教学形式	常规教学
9	实验项目	电子束的电偏转和电聚焦
	实验类型	基本实验，综合实验

	教学内容	掌握电子枪工作机制、了解示波管结构；掌握电子束在电场中的运动规律；掌握图解法验证理论公式的实验方法；了解电子和场仪的工作原理；*用电子和场仪改做成简单的示波器；*观察双振动合成现象。
	学时分配	2 学时
	教学形式	常规教学
10	实验项目	偏振现象的实验研究
	实验类型	基本实验，综合实验
	教学内容	设计实验方案观察光的偏振现象，加深对光偏振的认识；掌握产生和检验偏振光的基本原理和方法；根据旋光偏振测定糖溶液的浓度。
	学时分配	3
	教学形式	常规教学
11	实验项目	分光计的调整与使用
	实验类型	基本实验，综合实验
	教学内容	了解分光计各部分构造；学会正确调整分光计；掌握测定棱镜角的方法；掌握游标测读原理和测读方法；掌握最小偏向角的测量方法，并求测棱镜玻璃的折射率；*观察色散现象，测玻璃折射率；*测汞灯光谱分布；*测液体折射率。
	学时分配	3 学时
	教学形式	常规教学
12	实验项目	等厚干涉
	实验类型	基本实验，综合实验
	教学内容	观察等厚干涉现象并研究其特点；用等厚干涉法测透镜的曲率半径、微小直径(或厚度)；进一步掌握隔项逐差法处理数据的技能；了解读数显微镜构造原理，学会正确使用显微镜、钠光灯；*学会光检判断光学表面的形状的方法；*光检法和直测法对头发丝直径测量比较。

	学时分配	2 学时
	教学形式	常规教学
13	实验项目	声速的测量
	实验类型	基本实验, 综合实验
	教学内容	学习用共振干涉法和相位比较法测量空气中和水中的声速; 进一步熟悉示波器和电脑通用计数器及晶体管毫伏表等的使用方法; *了解双踪示波器的使用方法。
	学时分配	3 学时
	教学形式	常规教学
14	实验项目	双踪示波器的使用
	实验类型	必选实验, 综合实验
	教学内容	学习双踪示波器结构原理, 能用双踪示波器观测电信号; *理解相位与相位差的概念; *设计并观测和理解信号叠加现象; *设计并观测和理解相互垂直振动的合成现象。
	学时分配	2 学时
	教学形式	开放实验教学
15	实验项目	电桥法测微安表内阻和二极管正向伏安特性
	实验类型	必选实验, 设计性实验
	教学内容	利用电桥设计实验方案, 测量微安表内阻和二极管正向伏安特性。
	学时分配	2 学时 (不占计划学时)
	教学形式	开放实验教学
16	实验项目	模拟法描绘静电场
	实验类型	必选实验, 综合实验
	教学内容	了解模拟法描绘静电场的依据; 用模拟法测绘同轴圆柱(同轴电缆)的电场; 通过对示波管聚焦电极的模拟实验, 了解聚焦电场的结构。*了解精确测绘静电场的检流法; *用直流法与交流法描绘静电场的比较。

	学时分配	2 学时
	教学形式	开放实验教学
17	实验项目	传感器技术物理实验
	实验类型	选修实验，设计性实验
	教学内容	传感器参数测量，利用各种传感器综合设计各类实验。
	学时分配	6 学时（不占计划学时）
	教学形式	开放实验教学
18	实验项目	其它物理实验
	实验类型	选修实验，设计性、综合性、近物实验
	教学内容	液体表面张力系数的测定，三线摆法测刚体的转动惯量，固体线膨胀系数的测定，高压火花打点计时法测重力加速度，物体密度的测定，平均速度和瞬时速度，牛顿第二定律的验证，验证动量守恒定律，弹簧振子的简谐振动，电子束的磁偏转，空气比热容的测试，密立根油滴仪测荷质比，弗兰克-赫兹实验，RLC 暂态过程研究，真空二极管特性测定，杨氏双缝干涉，透镜焦距测定，迈克耳逊干涉仪的调整与使用，光栅衍射系列实验，全息照相，光电效应法测普朗克常数，传感器技术物理实验，燃料电池综合实验，太阳能电池特性研究
	学时分配	9 学时（不占计划学时）
	教学形式	开放实验教学

大学物理实验项目：

（一）预备实验项目

1. 游标卡尺、螺旋测微计和物理天平的使用
2. 电学实验基本训练
3. 指针式检流计的使用

（二）基本实验项目

1. 用拉伸法测金属丝的杨氏弹性模量
2. 单踪示波器的使用
3. 电学元件的伏安特性研究
4. 电位差计的使用
5. 用惠斯登电桥测电阻
6. 电子束的电偏转和电聚焦
7. 等厚干涉
8. 分光计的调整与使用
9. 双踪示波器的使用和声速的测量
10. 偏振光实验

（三）选修实验项目

1. 液体表面张力系数的测定
2. 三线摆法测刚体的转动惯量
3. 固体线膨胀系数的测定
4. 高压火花打点计时法测重力加速度
5. 物体密度的测定
6. 平均速度和瞬时速度
7. 牛顿第二定律的验证
8. 验证动量守恒定律
9. 弹簧振子的简谐振动
10. 电子束的磁偏转
11. 空气比热容的测试
12. 密立根油滴仪测荷质比
13. 弗兰克-赫兹实验

14. RLC 暂态过程研究
15. 真空二极管特性测定
16. 杨氏双缝干涉
17. 透镜焦距测定
18. 迈克耳逊干涉仪的调整与使用
19. 光栅衍射系列实验
20. 全息照相
21. 光电效应法测普朗克常数
22. 传感器技术物理实验
23. 燃料电池综合实验
24. 太阳能电池特性研究