## 《物理学实验（2）》课程教学大纲

Course Outline

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程基本信息（Course Information） | | | | | | | |
| 课程代码  （Course Code） | PH117 | \*学时  （Credit Hours） | 26 | \*学分  （Credits） | | 1.5 | |
| \*课程名称  （Course Title） | （中文）物理学实验（2） | | | | | | |
| （英文）Physics experiment（2） | | | | | | |
| \*课程性质  （Course Type） | 专业实验课 | | | | | | |
| 授课对象  （Target Audience） | 数学、化学、生命、计算机（致远荣誉计划） | | | | | | |
| \*授课语言  (Language of Instruction) | 中/英双语 | | | | | | |
| \*开课院系  （School） | 物理与天文系 | | | | | | |
| 先修课程  （Prerequisite） | 物理学实验（1） | | | | | | |
| 授课教师  （Instructor） | 叶曦 | | 课程网址  (Course Webpage) | |  | |
| \*课程简介（Description） | 通过本课程的学习，复习并巩固常用仪器的使用、实验的实现方法和数据处理方法。了解物理实验的设计思想，能够根据实验目的和仪器简单设计出合理的实验方案，确定实验参数。对实验结果进行误差分析的基本方法，评价实验结果。  通过实验，学生应具有对物理现象的观察能力、分析能力和判断能力。培养学生进行科学实验研究的素养，具有初步的科学实验研究能力。 | | | | | | |
| \*课程简介（Description） |  | | | | | | |
| 课程教学大纲（course syllabus） | | | | | | | |
| \*学习目标(Learning Outcomes) | 1. 基本技能的进一步巩固：常用仪器各功能的进一步熟悉使用，并学习新的功能。进一  步学习使用各类物理实验仪器。对实验操作技术，实验、测量方法进行进一步训练。  2. 简单的设计能力：根据实验目的，制定简单可实施的实验方案、确定实验参数。  3. 数据处理：进一步培养数据处理能力。 | | | | | | |
| \*教学内容、进度安排及要求  (Class Schedule  &Requirements) | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 教学  内容 | 时间 | 教学方式 | 作业及要求 | 基本要求 | 考查方式 | | RLC电路特性的研究 | 4学时 | 实验指导 | 各串联电路时间常数的各种方法测量；各串联电路幅频特性、相频特性研究；RLC电路谐振频率测量并求Q值。 | 熟练使用数字存储示波器。搭建RC,RL,RLC串联电路，研究其暂态特性、稳态特性和谐振特性 | 预习+操作+实验报告 | | 用非线性电路研究混沌现象 | 4学时 | 实验指导 | 有源非线性电阻的伏安特性分析；混沌吸引子等研究。 | 学习示波器使用；非线性电路搭建；研究简单的非线性电路、混沌现象及产生的原因。 | 预习+操作+实验报告 | | 弗兰克-赫兹实验中弱电流的测量 | 4小时 | 实验指导 | 绘出*I*P～*V*G2K曲线，求氩的第一激发电位。 | 实验测定氩管的*I*P～*V*G2K曲线，观察原子能量量子化情况。 | 预习+操作+实验报告 | | 全息干涉技术 | 4小时 | 实验指导 | 全息拍摄参数记录，悬臂梁变形时各点的挠度分布的测量；理论形变量的计算并进行比对。 | 全息光路搭建；显影定影；全息像再现，测量悬臂梁上暗条纹各级次所对应的位置值。 | 预习+操作+实验报告 | | 非平衡电桥的应用 | 4小时 | 实验指导 | 利用Origin拟合铂电阻和热敏电阻温度特性并求出特性参数。 | 设计利用非平衡电桥测量铂电阻和热敏电阻传感器随温度变化特性。 | 预习+操作+实验报告 | | 光栅特性的研究 | 4小时 | 实验指导 | 利用已知绿光波长计算光栅的光栅常数并以此计算汞灯其它谱线的波长，钠光双黄线的波长差。 | 掌握分光计的调整与使用方法；测量光栅的特性参数以及汞灯和钠灯光谱波长。 | 预习+操作+实验报告 | | 硅光电池特性的研究 | 4学时 | 实验指导 | 硅光电池的开路电压和短路电流随照度变化；无偏和反偏条件下伏安特性曲线。 | 了解光伏效应原理；设计电路参数自建测量电路并进行测量。 | 预习+操作+实验报告 | | 迈克尔逊干涉仪的调整与使用 | 4学时 | 实验指导 | 用逐差法进行数据处理；计算钠光的平均波长；计算钠双线的波长差。 | 掌握迈克尔逊干涉仪的调整与使用方法；测量钠光的平均波长和波长差；观察白光干涉和激光非定域干涉。 | 预习+操作+实验报告 | | 磁性材料基本特性的研究 | 4学时 | 实验指导 | 利用Origin作出磁滞回线和磁化曲线；求矫顽力等磁性参数；求磁性材料的居里温度。 | 观察电路参数对实验结果的影响并选取合适的电路参数；进一步熟悉示波器的使用，利用示波器观察并记录磁滞回线；搭建交流电桥并用其测定给定材料的居里温度。 | 预习+操作+实验报告 | | 用光学多通道分析器研究发光二极管光谱 | 4学时 | 实验指导 | 绘制各种颜色发光二极管发光光谱；峰值波长及半波宽；研究发光强度与正向电流关系。 | 了解光学多通道分析仪的原理及使用方法；利用汞灯进行分段定标；各色光源光谱测定。 | 预习+操作+实验报告 | | 液氮比汽化热与固体材料放热的测量 | 4学时 | 实验指导 | 固体材料放热三种 方法计算；液氮比汽化热计算。 | Labview编制数据采集软件；称重传感器标定；液氮汽化质量测量。 | 预习+操作+实验报告 | | 偏振光学实验 | 4学时 | 实验指导 | 验证马吕斯定律；线偏振光通过1/2波片时的现象记录分析；用1/4波片产生圆偏振光和椭圆偏振光。 | 观察光的偏振现象，验证马吕斯定律；了解1 / 2波片、1 / 4波片的作用；掌握椭圆偏振光、圆偏振光的产生与检测． | 预习+操作+实验报告 | | 傅里叶综合实验 | 4学时 | 实验指导 | 同频率的正弦波的叠加；不同频率的正弦波的叠加；傅立叶分析；吉布斯现象分析；李萨如图。 | 学习傅里叶合成与分解的原理；深入了解李莎如图形与频率及相位的对应关系；.了解吉布斯现象；研究多波束叠加现象；学习数字示波器的数学运算功能。 | 预习+操作+实验报告 | | 用波尔共振仪研究受迫振动 | 4学时 | 实验指导 | 测定阻尼系数*β*；绘制受迫振动的幅频特性与相频特性曲线。 | 研究波尔共振仪中弹性摆轮受迫振动的幅频特性和相频特性； 研究不同阻尼矩对受迫振动的影响，观察共振现象； 学习相位差的测量。 | 预习+操作+实验报告 | | 真空镀膜 | 4学时 | 实验指导 | 记录真空获得的方法和步骤；干涉法测量膜厚。 | 了解和学习真空获得和测量的基本方法；学习蒸发镀膜的基本原理和方法。 | 预习+操作+实验报告 | | X射线晶体衍射 | 4学时 | 实验指导 | 绘制并分析X射线通过NaCl单晶的布拉格衍射曲线；计算钼靶Kα和Kβ的一级、二级和三级衍射峰对应的波长； | 了解X射线的基本性质；学习X射线晶体衍射的原理和实验方法；测量X射线通过NaCl单晶的布拉格衍射曲线。 | 预习+操作+实验报告 | | 研究型学习基地A | 4学时 | 实验自学+实验指导 | 根据基地操作手册，完成实验项目，测量实验数据。 | 独立设计实验方案，搭建实验装置 | 预习+操作+实验报告 | | 研究型学习基地B | 4学时 | 实验自学+实验指导 | 根据基地操作手册，完成实验项目，测量实验数据。 | 独立设计实验方案，搭建实验装置 | 预习+操作+实验报告 | | 研究型学习基地C | 4学时 | 实验自学+实验指导 | 独立设计实验方案，搭建实验装置，完成实验项目，测量实验数据。 | 独立设计实验方案，搭建实验装置。 | 预习+操作+实验报告 | | 研究型学习基地D | 4学时 | 实验自学+实验指导 | 独立阅读实验讲义，学习Sciworkshop数字化测量软件，搭建实验装置并准确获取实验数据。 | 学习Sciworkshop数字化测量软件，搭建实验装置 | 预习+操作+实验报告 | | | | | | | |
| \*考核方式  (Grading) | 各实验项目的平均。每个实验项目评分由预习、操作、实验报告三部分组成，其中预习10分、操作40分，报告50分 | | | | | | |
| \*教材或参考资料  (Textbooks & Other Materials) | 无 | | | | | | |
| 其它  （More） |  | | | | | | |
| 备注  （Notes） |  | | | | | | |