《大学物理实验C》教学大纲

一、课程基本信息

|  |  |
| --- | --- |
| 英文名称 | College Physics Experiment B |
| 课程代码 | 0713003S | 课程类型 | 学科基础必修 |
| 课程学分 | 0.5 | 课程学时 | 16 |
| 适用专业 | 机械设计及其自动化、电气工程及其自动化、飞行器制造工程等 |
| 先修课程 | 《大学物理C》 |
| 后修课程 | 理工科各专业课 |
| 课程负责人 | 陈庆东 | 课程组成员 | 高倩倩，刘慧，周彦，张晓菲，任振忠，赵荣霞 |

二、课程性质与定位

《大学物理实验》是理工科大学生入校之后开设的第一门基础实验课程，是理工科专业的一门公共必修基础课，是对学生进行科学实验方法和实验技能的基本训练、培养和提高学生科学实验素养以及分析和解决实际问题的能力的实践性课程。本课程的具体任务是：通过对实验现象的观察、分析和对物理量的测量，使学生学习物理实验知识和基本实验方法，并加深对物理原理的理解；培养与提高学生的科学实验能力，包括自学能力、动手能力、分析能力、表达能力、初步设计能力；培养与提高学生的科学实验素养。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程目标 | 支撑的毕业要求指标点 | 支撑的毕业要求 |
| **知识目标1：**主要内容包括实验的数据、误差处理理论和6个主要实验项目，涉及力学、光学、电磁学三个方面，其中：光学实验项目2个，力实学验项目2个，电磁学实验项目2个。能够通过阅读实验教材、查询有关资料，掌握实验原理及方法、做好实验前的准备；正确使用仪器及辅助设备、独立完成实验内容、撰写合格的实验报告。 | 1. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
2. 知识整合：扎实掌握学科知识体系、思想与方法，重点理解和掌握学科核心素养内涵；了解跨学科知识；对学习科学相关知识能理解并初步运用，能整合形成学科教学知识。初步习得基于核心素养的学习指导方法和策略。
3. 实验和实践能力：具备较强的实验和实践能力。能够使用现代实验设备进行观测、测试和分析，具有在实践中发现、认识和解决问题的能力。
 | 工程教育类专业：4.研究师范专业中学教育三级： 3.知识整合其他专业类：3.实验和实践能力 |
| **能力目标2：**能够融合实验原理、设计思想、实验方法及相关的理论知识对实验现象和结果进行判断、归纳与分析。增强学生勇于探索的创新精神，能够在实验中发现问题、分析问题并学习解决问题；培养与提高学生的科学实验能力，包括自学能力、动手能力、分析能力、表达能力、初步设计能力；培养与提高学生的科学实验精神。 | 1. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
2. 知识整合：扎实掌握学科知识体系、思想与方法，重点理解和掌握学科核心素养内涵；了解跨学科知识；对学习科学相关知识能理解并初步运用，能整合形成学科教学知识。初步习得基于核心素养的学习指导方法和策略。

3.实验和实践能力：具备较强的实验和实践能力。能够使用现代实验设备进行观测、测试和分析，具有在实践中发现、认识和解决问题的能力。 | 工程教育类专业：4.研究师范专业中学教育三级： 3.知识整合其他专业类：3.实验和实践能力 |

四、课程教学内容、教学方法及其对课程目标的支撑

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学时分配** | **教学方法** | **支撑课程目标** |
| 理论 | 实验实训 | 其他 |
| 1 | 单摆测量重力加速度：内容：1.测量单摆的摆长；2.测量单摆的摆动周期；3.计算重力加速度。要求：1.学习使用计时仪器（光电计时器）；1. 学习在直角坐标纸上正确作图及处理数据；
2. 学习用最小二乘法作直线拟合

重点难点：单摆的摆动周期的测定。 | 0 | 3 | 0 | 学生自主实验为主，教师讲解为辅 | 目标1目标2 |
| 2 | 简谐振动与弹簧劲度系数测量内容：1. 用伸长法测量弹簧劲度系数，验证胡克定律；2. 测量弹簧作简谐振动的周期，求得弹簧的劲度系数。3.研究弹簧振子作谐振动时周期与振子的质量、弹簧劲度系数的关系。要求：1.通过实验理解并掌握胡克定律；1. 学会测量弹簧劲度系数的方法。

重点难点：弹簧振子作谐振动时周期与振子的质量、弹簧劲度系数的关系。 | 0 | 3 | 0 | 学生自主实验为主，教师讲解为辅 | 目标1目标2 |
| 3 | 夫琅禾费双缝衍射内容：1. 观测双缝干涉的光强分布；2. 处理测量数据生成 双缝衍射光强分布图。要求：1. 观测双缝衍射的实验现象；2.研究激光通过双缝形成的干涉图样的光强分布规律。重点难点：干涉图样的光强分布规律。 | 0 | 3 | 0 | 学生自主实验为主，教师讲解为辅 | 目标1 目标2 |
| 4 | 光的偏振实验内容： 1.验证马吕斯定律；2.了解波片的作用 。要求：1. 验证光学马吕斯定律；2. 掌握波片的作用。重点难点：验证光学马吕斯定律。 | 0 | 3 | 0 | 学生自主实验为主，教师讲解为辅 | 目标1目标2 |
| 5 | 静电场模拟描绘实验内容：1.测量并描绘同轴圆柱（或同轴电缆）的模拟电场；2.测量并描绘平行长直导线的模拟电场；3.测量并描绘尖端到平板的模拟电场，掌握避雷针的物理原理。要求：1.掌握静电场模拟描绘的依据和原理；2.学习测量稳恒电流场中电位分布的方法。重点难点：同轴圆柱的电场模拟。 | 0 | 2 | 0 | 学生自主实验为主，教师讲解为辅 | 目标1目标2 |
| 6 | 变压器特性实验内容：1.开路下，次级电压的测量；2.短路时，次级电流的测量；3.带载下，初级电流的测量；4.带载下，变压器的输出特性测量。要求：1.掌握变压器的基本结构和工作原理；2.研究变压器的电压、电流变换特性；3.研究变压器的运行特性。重点难点：研究变压器的电压、电流变换特性。 | 0 | 2 | 0 | 学生自主实验为主，教师讲解为辅 | 目标1目标2 |

五、课程思政设计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学内容/模块 | 思政案例 | 教学方法 | 思政元素与目标 |
| 1 | 单摆测量重力加速度 | 1.伽利略发现单摆的历史。2.重力加速度测量准确性的研究。 | 讲授法学生自主实验 | 价值塑造专业素养 |
| 2 | 简谐振动与弹簧劲度系数测量 | 1.简谐振动在生活中的应用。2.严谨求实的科学实验态度。 | 讲授法学生自主实验 | 科技强国专业素养 |
| 3 | 夫琅和费双缝衍射 | 1.马吕斯定律提出的背景。2归纳与演绎的科学思维方法。 | 讲授法学生自主实验 | 科技强国专业素养 |
| 4 | 光的偏振实验 | 1.偏振在生活中的应用。2.团队合作精神的培养。 | 讲授法学生自主实验 | 科技强国专业素养 |
| 5 | 静电场模拟描绘实验 | 1.现实生活中的应用。2.归纳的科学思维方法。 | 讲授法学生自主实验 | 科技强国团队合作 |
| 6 | 变压器特性实验 | 1.变压器的发现历史。2．严谨求实的科学态度。 | 讲授法学生自主实验 | 价值塑造专业素养 |

六、课程考核

**（一）针对课程目标的考核环节设置**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程目标序号 | 支撑考核环节及分值 | 课程目标分值 |
| 过程考核（占70%） | 期末考核（占30%） |
| 1 | 28 | 9 | 37 |
| 2 | 42 | 21 | 63 |
| 考核环节在总成绩分值 | 70 | 30 | 100 |

**（二）针对课程目标的评分标准**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程目标序号 | 评分标准 |
| 优秀 | 良好 | 及格 | 不及格 |
| 1 | 1. 能够通过阅读实验教材、查询有关资料，掌握实验原理及方法、做好实验前的准备；
2. 正确使用仪器及辅助设备、独立完成实验内容、撰写合格的实验报告；
3. 具有独立实验的能力。
 | 1. 能够通过阅读实验教材，掌握实验原理及方法、做好实验前的准备；
2. 能够正确使用仪器及辅助设备、和同学配合完成实验内容、撰写合格的实验报告；
3. 基本具有独立实验的能力。
 | 1. 能够通过阅读实验教材，掌握实验原理及方法、做好实验前的准备；
2. 能够正确使用仪器及辅助设备、和同学配合完成实验内容、撰写合格的实验报告。
 | 1. 不能够通过阅读实验教材，掌握实验原理及方法、做好实验前的准备；
2. 不能够正确使用仪器及辅助设备、和同学配合完成实验内容、撰写合格的实验报告。
 |
| 2 | 1. 通过对实验现象的观察、分析和对物理量的测量，掌握物理实验知识和基本实验方法；
2. 能够融合实验原理、设计思想、实验方法及相关的理论知识对实验现象和结果进行判断、归纳与分析；
3. 能够在实验中发现问题、分析问题并学习解决问题。
 | 1. 通过对实验现象的观察、分析和对物理量的测量，基本掌握物理实验知识和基本实验方法；
2. 能够融合实验原理、设计思想、实验方法及相关的理论知识对实验现象和结果进行判断、归纳；
3. 能够在实验中发现问题、分析问题。
 | 1. 通过对实验现象的观察、分析和对物理量的测量，基本掌握物理实验知识和基本实验方法；
2. 能够融合实验原理、设计思想、实验方法及相关的理论知识对实验现象和结果进行判断、归纳。
 | 1. 不能够通过阅读实验教材，掌握实验原理及方法、做好实验前的准备；
2. 不能够正确使用仪器及辅助设备、和同学配合完成实验内容、撰写合格的实验报告。
 |

**（三）考核评价细则**

|  |  |
| --- | --- |
| 考核环节 | 考核评价细则 |
| 实验报告 | 由各实验项目成绩按平均评定。每个实验项目由“实验预习”和“实验报告”两部分组成。“实验预习”包含课前准备、预习报告、考勤、态度等；“实验报告”包括目的、仪器、原理、操作步骤、数据记录、数据处理、误差分析、结果表述与分析、问题回答等内容。实验预习报告40分，实验报告60分，总分100分。90-100分，重视实验，课前准备充分，实验操作能力强，有一定的创新意识，或用自己的方法，完成实验质量好，实验记录数据完整、准确、实事求是，自觉遵守实验室规章制度和实验纪律，无抄袭现象。实验报告书写规范、整洁、清楚，报告中各项内容准确详实，实验数据处理科学合理，结论正确，有正确的误差分析、结果分析和问题回答。80-90，重视实验，课前准备比较充分，实验操作能力较强，完成实验较好，实验现象、数据记录较完整，准确，实事求是。能遵守实验室规章制度和实验纪律，无抄袭现象。实验报告书写较为规范，整洁，报告中各项内容准确详实，实验数据处理合理，结论正确，有误差分析、结果分析。70-80分，比较重视实验，能完成预习，实验操作能力一般，能完成实验现象、数据记录。能遵守实验室规章制度和实验纪律，无抄袭现象。实验报告中各项内容基本完整，实验数据处理一般，结论正确。60-70分，基本能正确对待实验，有预习，实验操作能力一般，基本能完成实验，实验现象、数据记录一般。基本能遵守实验室规章制度和实验纪律，无抄袭现象。实验报告书写和各项内容一般，实验数据处理一般，结论无大错。60分以下，不能正确对待实验，预习差或无，实验操作能力差，不能完成实验，实验现象、数据记录差。不能遵守实验室规章制度和实验纪律。实验报告书写差，报告中各项内容不够准确详实，实验数据处理差，结论存在错误，存在抄袭现象。 |
| 期末考核 | 从所做的6个实验项目中抽取任1个实验项目，在1个小时的考试时间内完成相应的实验操作，并处理好实验数据，完成相应的实验问答题。按照百分制，现场实验操作30分，实验数据处理及结论70分。如果期末操作成绩低于40分，则平时成绩不计入期末总成绩。 |

六、教学资源

 **1.** 教材

 1.马国利，郭洪岩，周洪科等. 大学物理实验教程. 东营：中国石油大学出版社，2010.

2.马国利，郭洪岩，赵荣霞等. 大学物理实验教程. 西安： 西安电子科技大学出版社，2015.

 此教材有任课老师及实验室管理人员编写，与学校的仪器设备、资源等紧密结合，保证仪器设备使用率。

 **2.** 参考书

1. 林杼， 龚镇雄. 普通物理实验. 北京：高等教育出版社，1986.

2. 南扬苏. 物理实验. 杭州：浙江大学出版社，2000.

3. 张山彪，桂维玲，孟祥省等.基础物理实验. 北京：科学出版社，2009.

4. 时崇山，江瑞琴. 普通物理实验. 石家庄：河北科学技术出版社，2002.

5. 吕斯骅等. 基础物理实验. 北京：北京大学出版社，2002.

6. 丁慎训等. 物理实验教程. 北京：清华大学出版社，2002.

7. 周殿清. 大学物理实验. 武汉：武汉大学出版社，2002.

**3.学习网站**

在线课程网址: https:/www.wlsys.bzu.edu.cn

执笔人：陈庆东

 审核人（陈庆东/高丽）

 2023年8月1日