《 大学物理 》本科课程教学大纲

一、课程基本信息

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称 | （中文）大学物理 |
| （英文）University Physics |
| 课程代码 | 1130038 | 课程学分 | 3 |
| 课程学时  | 48 | 理论学时 | 48 | 实践学时 | 0 |
| 开课学院 | 教育学院（通识教育学院） | 适用专业与年级 | 理工类本科专业，一年级或二年级 |
| 课程类别与性质 | 公共基础课 | 考核方式 | 考试 |
| 选用教材 | 《大学物理学》王少杰等ISBN9787040606300，高等教育出版社，第五版 | 是否为马工程教材 | 否 |
| 先修课程 | 高等数学（1）理工类2100013（6） |
| 课程简介 | 物理学是研究物质基本结构、基本运动形式、相互作用及其转化规律的自然科学。它的基本理论渗透在自然学科的各个领域，应用于生产技术的各个方面，是其他自然科学和工程技术的基础。《大学物理》课程系统地阐述了物理学中力学和电磁学的基本概念、基本理论和基本方法。力学包括质点运动学、牛顿定律、动量定理和能量守恒定律、刚体转动；电磁学包括电荷与电场、电流与磁场。通过本课程的学习，使学生掌握力学和电磁学的基本概念、基本理论和基本规律，能运用物理学知识解释自然科学问题，通过进一步深入学习能够分析和解决专业工程中的遇到的物理问题。教学中同时把课程思政有效地融入其中，培养学生建立辨证唯物主义世界观，使学生在学习物理学知识的同时,逐步建立正确的思想方法和研究方法；培养学生 探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。 |
| 选课建议与学习要求 |  适合理工类本科并且培养计划中大学物理只上一个学期的专业，建议在一年级第二学期或二年级第一学期学习，要求有高中物理和高等数学的基础。 |
| 大纲编写人 | 3004da98d5f78f00443c9ab3344b8c3（签名） | 制/修订时间 | 2024年3月16日 |
| 专业负责人 | 6a41f0e00fa9a721881a16de5e4e58d6a41f0e00fa9a721881a16de5e4e58d6a41f0e00fa9a721881a16de5e4e58d（签名） | 审定时间 | 2024年3月18日 |
| 学院负责人 | （签名） | 批准时间 |  |

二、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 序号 | 内容 |
| 知识目标 | 1 | **掌握力学和电磁学的基本概念、基本理论和基本方法。**使学生对力学和电磁学的基本概念、基本原理和基本规律有较全面系统地认识，了解各种运动形式之间的联系以及物理学的近现代发展和成就。 |
| 技能目标 | 2 | **进行科学思维方法和运算能力的训练。** 使学生在运算能力、抽象思维能力和对世界的认识能力等方面受到初步训练；熟悉研究物理学的基本思想和基本方法；培养学生判断、推理、归纳的逻辑思维 能力；细致、敏锐、准确的观察能力、想象创造力，逐步建立科学思维方法和运算能力。 |
| 3 | **应用物理学基本原理对工程问题建模和解决问题。** 培养学生分析问题和解决问题的能力，使学生在学习物理学知识的同时,能够具有运用物理学原理处理、解决实际问题的能力。 |
| 素养目标(含课程思政目标) | 4 | **结合辩证唯物主义培养学生的科学精神和科学素质。** 充分发挥本课程在培养学生辩证唯物主义世界观方面的作用,进行课程思政教育。作为处在当今科学、社会高速发展阶段的大学生，不仅应通过学习中国古人的物理学智慧培养学生的民族自豪感，同时应通过学习老一辈物理学家的爱国奉献精神，树立正确的人生观，坚定共产主义信念和社会主义核心价值观。 |

（二）课程支撑的毕业要求

|  |
| --- |
| L01品德修养①爱党爱国，坚决拥护党的领导，热爱祖国的大好河山、悠久历史、灿烂文化，自觉维护民族利益和国家尊严。 |
| L02专业能力①具有专业所需的人文科学素养。 |
| L04自主学习②能搜集、获取达到目标所需要的学习资源，实施学习计划、反思学习计划、持续改进，达到学习目标。 |

（三）毕业要求与课程目标的关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 支撑度 | 课程目标 | 对指标点的贡献度 |
| L01 | 1 | M | 4、结合辩证唯物主义培养学生的科学精神和科学素质。 | 100% |
| L02 | 1 | H | 1、掌握力学和电磁学的基本概念、基本理论和基本方法。 | 60% |
| 3、应用物理学基本原理对工程问题建模和解决问题。 | 40% |
| L04 | 2 | M | 2、进行科学思维方法和运算能力的训练。 | 100% |

三、课程内容与教学设计

（一）各教学单元预期学习成果与教学内容

|  |
| --- |
| **第一单元：力学****第一章 质点运动学 (6 学时)** **章节内容要点:** 1-1 运动 时空 测量 1-2 质点运动的描述 1-3 质点运动变化的描述 **预期学习成果:** 1、运动学方程、位移、速度、加速度：了解质点模型及参考系和坐标系的概念；掌握位置矢量、运动方程和轨迹方程的概念及其计算；掌握位移和路程、速度和速率的区别，以及位移、速度等物理量的意义和计算；理解加速度等描述质点运动变化的物理量的概念；熟练掌握已知运动学方程求解位移、速度、加速度；已知加速度求解速度和运动方程的方法。 2、圆周运动的线量、角量表示：掌握质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度的表示，并能进行基本问题计算。 **思政要点：** 1、通过讲述物理学史、力学史,使大学生热爱科学、热爱物理、勇于创新。 2、建立正确的物质观、运动观、相互作用观和能量观,逐步形成正确的世界观。 **第二章 质点动力学 (8 学时)** **章节内容要点:** 2-1 动量 动量守恒定律 2-2 角动量 角动量守恒定律 2-3 能量 能量守恒定律 **预期学习成果：** 1、熟练应用微积分方法求解一维变力作用下基本的质点动力学问题。2、 动量、冲量、动量定理：理解动量、冲量的概念，掌握变力的冲量的计算；熟练掌握质点和质点系的动量定理及其应用。 3、 动能、动能定理、功、变力的功：正确理解功的概念，熟练计算变力的功；掌握动能定理，能运用它分析解决动力学问题。 4、 势能、保守力与势能的关系、功能原理、机械能守恒定律：理解保守力做功的特点及势能的概念，会计算重力、弹性力势能；掌握功能原理及机械能守恒定律，能运用它们分析解决动力学问题。 **思政要点：** 通过牛顿定律所涉及的科学概念、定律以及思维方式，培养学生形成正确的世界观和认识自然界的方法，让学生掌握自然科学知识，培养学生的科学素养。通过动量定理和能量守恒定律对火箭或导弹进行动力学分析，使学生对动量定理和能量守恒定律加深理解，从而培养学生应用物理学知识解决工程实际问题的能力，结合我国两弹一星元勋在艰苦条件下作出的重大贡献，增强学生的爱国主义精神和新时代的使命感。 **第三章 刚体力学基础（10 学时)** **章节内容要点：** 3-1 刚体运动的基本形式 3-2 定轴转动刚体的角动量 转动惯量 3-3 刚体定轴转动定律 3-4 刚体的角动量定理和角动量守恒定律 3-5 刚体定轴转动的动能定理 **预期学习成果：** 1、 刚体的定轴转动：了解刚体平动、转动的特点；掌握刚体定轴转动的角量表示及其与线量的关系。 2、角动量、转动惯量：了解定轴转动刚体的角动量表示；理解转动惯量的概念，掌握应用取微元法计算具有简单几何形状的刚体的转动惯量的方法。 3、力矩、转动定律：掌握刚体定轴转动的力矩表示；熟练掌握刚体定轴转动的转动定律，能应用其分析刚体的定轴转动、求解有关定轴转动的问题。 4、 角动量定理、角动量守恒定律：掌握刚体的角动量定理及其应用；熟练掌握刚体的角动量守恒定律，并应用其求解有关问题。 5、刚体定轴转动的动能定理：掌握刚体转动动能和势能的表示；掌握刚体定轴转动的动能定理的应用。 **思政要点：** 以物体对轴的角动量守恒定律为例，通过回转仪在军事、航天、汽车领域的应用，向学生传达科技兴国的重要性，培养学生热爱科学、积极探索的精神；通过跳水及花样滑冰运动员的事迹，培养学生勤奋刻苦、不畏艰难、不怕失败的优秀品质。以寓教于乐的方式，结合视频播放，通过讲解人物与历史故事、科技进展，将大学物理课程与学生的思想政治教育相结合，发挥大学老师在教书和育人两方面的双重作用。**教学重点、难点：**1. 两类运动学问题和圆周运动。
2. 牛顿运动定律的应用，动量定理和动量守恒定律、动能定律和功能原理与机械能守恒定律的意义及应用。

3、刚体定轴转动的转动定律、角动量守恒定律的意义及应用。**第二单元电磁学****第六章 电荷与电场（12 学时）**  **章节内容要点：** 6-1 库仑定律与电场强度 6-2 电场强度通量与高斯定理 6-3 静电场的环路定理与电势 6-4 静电场中导体 **预期学习成果：** 1、库仑定律、电场强度：掌握库仑定律的表示及意义；理解电场强度的定义。 2、电场强度叠加原理：理解电场强度叠加原理，熟练掌握用电场强度叠加原理求解带电系统电场强度的计算方法。3、电场强度通量、真空中的高斯定理：掌握电场强度通量的概念及计算；熟练掌握高斯定理及用高斯定理计算简单几何形状的带电体的电场强度的条件和方法。 4、电场力的功、静电场的环路定理、电势能、电势、电势差、电势叠加原理：掌握静电场的环路定理及其意义；理解电势能、电势、电势差的概念；熟练掌握用电势叠加原理（电势与电场强度的积分关系）和电势的定义式求解带电系统电势的方法。 5、静电平衡时导体上的电荷分布及电场强度和电势分布：正确理解导体的静电平衡条件，熟练计算静电平衡时导体的电荷分布及电场强度与电势的分布；了解尖端放电与静电屏蔽现象。 6、电容器的电容：了解电容器的性质，了解电容器电容的概念。 **思政要点：** 工匠精神是一种职业精神，是职业道德、职业能力、职业品质的体现。将工匠精神融入大学物理课程思政教学，努力培养学生精益求精、执着、专注的专业素质。从静电学的基础内容出发，结合生活中静电应用与防护实例，通过学习老一辈科学家为振兴中华而刻苦专研、奋发图强的先进事迹，增强学生的爱国责任感和使命感，对建设有中国特色社会主义道路的信心和决心更加坚定信念。 **第七章 电流与磁场 (12 学时）** **章节内容要点：** 7-1 恒定电流和恒定电场 电动势 7-2 恒定磁场和磁感应强度 7-3 毕奥-萨伐尔定律7-4 磁场中的高斯定理 7-5 真空中恒定磁场的安培环路定理 7-6 磁场对运动电荷和载流导线的作用 **预期学习成果：** 1、磁感强度、毕奥-萨伐尔定律：正确理解磁感强度的定义；理解毕奥-萨伐尔定律的内容和物理意义；应用毕奥-萨伐尔定律计算磁感强度。2、磁通量、磁场的高斯定理：掌握磁通量的概念和计算方法；了解恒定磁场中高斯定理的数学表达式及其物理意义。 3、安培环路定理：熟练掌握应用安培环路定理计算具有一定对称性磁场的磁感强度的方法。 4、带电粒子在外磁场中受到的力及其运动、磁场对载流导体的作用：掌握洛仑兹力的应用，能分析点电荷在均匀电场和均匀磁场中的受力和运动；掌握安培定律的计算方法，能熟练计算简单几何形状载流导体在均匀磁场中和在无限长直载流导线产生的非均匀磁场中所受的力。 **思政要点：** 主要围绕培养学生政治认同、国家意识、文化自信和公民人格。让学生能够认识和理解自己祖国的历史、文化、国情等，逐渐积淀成主人翁责任感、自豪感和归属感，有效引导学生树立正确的国家观、社会观和世界观。 **教学重点、难点：**1. 静电场的高斯定理、电场强度和电势的计算。

2、安培环路定理、磁力的计算。 |

（二）教学单元对课程目标的支撑关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标教学单元 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 力学 | √ | √ | √ | √ |
| 电磁学 | √ | √ | √ | √ |

（三）课程教学方法与学时分配

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学单元 | 教与学方式 | 考核方式 | 学时分配 |
| 理论 | 实践 | 小计 |
| 力学 | 1、讲授法：授课教师口授结合板书直接向学生传授物理知识，帮助学生理解大学物理中的基本概念，掌握物理学基本定律，同时理解基本定理演绎过程。 2、演示法：授课教师通过 PPT 等多媒体工具将经典的物理现象和规律以图文并茂的形式展示给学生，使学生对物理概念有一个直观的认识。 3、案例教学法：以案例为基础的教学法，通过提出没有特定解决方法的问题，鼓励学生积极参与讨论，并就自己和他人的方案发表见解，使学生的学习变被动为主动。 4、同伴教学法：利用一些引导学生深入探究的概念测试题等，引导学生参与教学过程，变传统单一的讲授为基于剖析概念的自主学习和合作探究。 5、练习法：通过大量的例题讲解和课后习题的练习，使学生对教学大纲要求的知识点快速掌握，同时掌握应用物理概念和基本定理解题的技巧。 | 期末考试作业习题课堂表现调查报告 | 24 | 0 | 24 |
| 电磁学 | 24 | 0 | 24 |
| 合计 | 48 |  | 48 |

四、课程思政教学设计

|  |
| --- |
| 1、使学生在学习物理学知识的同时,逐步建立正确的思想方法和研究方法,充分发挥本课程在培养学生辩证唯物主义世界观方面的作用, 将马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来，进行科学素质教育。 2、通过应用物理学原理对国家红色工程和大科学装置的分析，对学生进行科学思维方法训练，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生 探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。 3、中国古代科学思想的挖掘和古代科技背后的物理学原理分析，培养学生的民族自豪感和文化自信；同时通过学习老一辈物理学家的爱国奉献精神，树立正确的人生观，坚定共产主义信念和社会主义核心价值观。  |

五、课程考核

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 总评构成 | 占比 | 考核方式 | 课程目标 | 合计 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |  |
| 1 | 50% | 期末闭卷考试 | 45 | 40 | 10 | 5 | 100 |
| X1 | 20% | 作业习题 | 40 |  | 60 |  | 100 |
| X2 | 20% | 课堂表现 | 80 |  |  | 20 | 100 |
| X3 | 10% | 调查报告 |  | 80 |  | 20 | 100 |