《 大学物理（2） 》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（2） |
| （英文）University Physics（2） |
| 课程代码 | 2110078 | 课程学分 | 3 |
| 课程学时  | 48 | 理论学时 | 38 | 实践学时 | 10 |
| 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，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）、大学物理（1）2100077（3） |
| 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（2）》课程系统地阐述了物理学中热学、振动波动学和光学的基本概念、基本理论和基本方法。振动波动学包括机械振动、机械波；热学包括气体动理论、热力学；光学包括光的干涉、光的衍射。通过本课程的学习，使学生掌握物理学的基本概念、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上两个学期的专业，建议在二年级学习，要求有大学物理（1）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 | （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 | **掌握振动波动、光学和热学的基本概念、基本理论和基本方法。**使学生对振动波动、光学和热学的基本概念、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

|  |
| --- |
| **第一单元热学****第九章 气体动理论 (3 学时)** **章节内容要点：** 9-1 状态参量 平衡态 准静态过程 9-2 理想气体的物态方程 9-5 理想气体的压强 9-6 温度的微观本质 9-7 能量均分定理 理想气体的内能 **预期学习成果：** 1、物态参量、平衡态：了解气体准静态过程的概念；了解气体的物态参量，理解平衡态的概念。 2、掌握理想气体物态方程。 3、.理想气体的压强公式、温度公式及其统计解释：了解理想气体压强公式的微观本质；了解理想气体温度的微观解释；从宏观和统计意义上理解压强、温度等概念。 4、能量均分定理、理想气体的内能：了解自由度的概念；通过理想气体的刚性分子模型，理解气体分子平均能量按自由度均分定理；熟练掌握理想气体内能公式。 **思政要点：** 通过了解物理学家葛正权的人生经历，让学生认识到学以致用，精忠报国，是每一个公民的责任。培养学生们逐渐建立兢兢业业、艰苦朴素、不畏强权、甘愿与人民共疾苦的奋斗精神。**第十章 热力学基础（9学时)** **章节内容要点：** 10-1 热力学第一定律 10-2 热力学第一定律的应用 10-3 理想气体的绝热过程 10-4 循环过程和卡诺循环 **预期学习成果：** 1、系统的内能、功和热量，气体的摩尔热容量：掌握内能、功、热量的概念；掌握理想气体摩尔热容的表示及意义。 2、热力学第一定律及其对理想气体等体、等压、等温及绝热过程的应用：理解热力学第一定律及其意义；熟练应用热力学第一定律求解理想气体等体、等压、等温过程中的功、热量和内能的改变；熟练应用热力学第一定律和绝热方程求解理想气体绝热过程中功、内能的改变。 3、循环过程、卡诺循环、热机的效率（由等体、等压、等温及绝热过程组成的正循环）：掌握循环过程中能量转换关系，掌握卡诺循环效率的计算；熟练掌握热机的效率（由等体、等压、等温及绝热过程组成的正循环）的计算方法。 **思政要点：** 热力学基础主要是培养学生理解第一次技术革命的历史意义，让学生能够认识和理解自己祖国的能源历史、能源文化、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。注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育，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。 **教学重点、难点：**1、热力学第一定律及其对理想气体等体、等压、等温及绝热过程的应用。2、循环过程、卡诺循环、热机的效率。**第二单元振动、波动、光学****第十一章：振动学基础（6 学时)** **章节内容要点：** 11-1 简谐振动的描述 11-2 简谐振动的动力学特征 11-3 简谐振动的合成 **预期学习成果：** 1、掌握简谐振动的基本特征，理解描述简谐振动的各物理量的意义及其相互联系。 2、 能熟练运用图线法以及旋转矢量法写出简谐振动的表达式。 3、理解同方向、同频率的两个简谐振动的合成规律；熟练计算同方向、同频率的两个简谐振动合成后的振幅和初相位，正确写出合成后的简谐振动方程。 **思政要点：** 通过弹簧振子模型的学习，培养学生由简入繁地处理实际问题的科学思维方法；结合胡克定律，介绍我国东汉的经学家郑玄在力与形变成正比关系上的贡献，增强学生的民族自豪感和文化自信。 **第十二章 波动学基础 (6 学时)** **章节内容要点:** 12-1 机械波的产生和传播 12-2 平面简谐波的波函数 12-3 惠更斯原理 12-4 波的叠加原理 波的干涉**预期学习成果:** 1、机械波的产生和传播、波速、波长和频率的关系：理解机械波产生的条件和波的传播机理；掌握描述简谐波的各物理量（特别是相位）及各量间的基本关系；理解决定波速的因素及波速与振动速度的区别。 2、 平面简谐波的波函数：深刻理解平面简谐波波函数的物理意义以及各物理量的相互联系；熟练掌握由已知质点的简谐振动方程得出平面简谐波的波函数的基本方法及由波形图线求得波函数的方法；熟练掌握平面简谐波波函数与简谐振动方程的相互换算方法。 3、 波的叠加原理、波的干涉：了解波的叠加原理；理解波的干涉现象、波的相干条件；熟练应用相位差和波程差分析、确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件。 **思政要点:** 从最为人们所熟知的机械波出发，逐渐引入电磁波、物质波、引力波的概念，引导学生了解科学发展的历史与规律，思考发现、解决问题的方法与范式，培养其唯物主义思想与严谨的逻辑及开放的思想。以波的干涉、衍射为例，引导学生自主思考其在实际工程中的可能应用。**第十三章 光学 (14学时）** **章节内容要点：** 13-1 光的相干性 13-2 双缝干涉 13-3 薄膜干涉13-4单缝衍射 13-5 光栅衍射  **预期学习成果：** 1、光的干涉现象、光程和光程差、半波损失：理解光的相干条件及获得相 干光的方法；熟练掌握光程、光程差以及光程差和相位差关系的计算；熟练掌握半波损失的产生条件。 2、双缝干涉、薄膜干涉：能熟练分析、确定杨氏双缝干涉明、暗条纹的位置；计算薄膜上、下表面反射光线的光程差，理解增透膜和增反膜。 3、光的衍射、单缝衍射：了解惠更斯—菲涅耳原理以及它对光的衍射现象的定性解释；了解单缝夫琅和费衍射条纹分布规律。4、衍射光栅：掌握光栅方程及其基本应用，能分析光栅衍射谱线的位置、光栅常数。 **思政要点：** 主要是围绕光学中的波动光学的学习，让学生认识到光具有波粒二重性。让学生体会到事物的双重特性，在不同的层面下表现出不同的性质。通过波动光学的学习，让学生认识到光是一把尺子可以测量微小的东西，测量的精度通常由光的波长决定。通过系统的学习，让学生认识到我国重大科研计划例如“天眼”设计建造的必要性，增加学生对国家的自豪感和归属感。**教学重点、难点：**1、振动和波动方程。2、干涉和衍射。 |

（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 |
| 热学 | √ | √ | √ | √ |
| 振动、波动、光学 | √ | √ | √ | √ |

（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 |
| 热学 | 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 | 12 | 4 | 16 |
| 振动、波动、光学 | 26 | 6 | 32 |
| 合计 | 38 | 10 | 48 |

（四）课内实验项目与基本要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 目标要求与主要内容 | 实验时数 | 实验类型 |
| 1 | 半导体温度计的设计 | 设计半导体温度计，操作仿真系统进行半导体温度计的设计。 | 4 | ③ |
| 2 | 光的等厚干涉 | 测量透镜的曲率半径， 操作仿真系统运用干涉原理测量透镜的曲率半径。 | 3 | ④ |
| 3 | 声速的测量 | 测量超声波的声速，操作仿真系统运用驻波法使用示波器测量超声波的速度。 | 3 | ④ |
| 实验类型：①演示型 ②验证型 ③设计型 ④综合型 |

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 | 60 | 5 | 30 | 5 | 100 |
| X1 | 20% | 作业习题 | 40 |  | 60 |  | 100 |
| X2 | 20% | 实验报告 |  | 80 |  | 20 | 100 |
| X3 | 10% | 课堂表现 | 80 |  |  | 20 | 100 |