

# 《物理学原理及工程应用 1》课程教学大纲

课程英文名	Principle of physics and its application 1				
课程编号	A0715051	课程类别	通识教育课	课程性质	必修
学 分	3.0	总学时数	48		
开课学院	理学院	开课基层教学组织	物理系		
面向专业	理工科相关专业	开课学期	第 2 学期		

注：理工科相关专业是指电子信息类、计算机类、电气与自动化类、光电技术与物理类、信息与通信工程类、经济类、网络工程、信息安全等

## 一、课程目标

物理学是研究物质、能量和它们相互作用的学科，它是一切自然科学和工程技术的理论基础。以物理学基础为内容的《物理学原理及工程应用 1》课程，是与《大学物理 1》并行设置的理工科专业学生的通识性的必修基础课。该课程所教授的基本概念、基本理论和基本方法是学生科学素养的重要组成部分，也是是一个科学工作者和工程技术人员所必备的科学素养。

通过传授大学物理知识框架体系内的力学、热学、电磁学的理论和实验知识，达到本课程的课程目标：

(1) **课程目标1**：对课程中的基本概念、基本原理、基本方法能够有比较全面和系统的认识和正确的理解，并具有初步应用的能力，具有独立获取知识的能力，培养学生的科学素养；

(2) **课程目标2**：树立科学的世界观，具有科学观察和思维的能力，能解决日常及工程应用中的简单问题；

(3) **课程目标3**：，具有分析问题和解决问题的能力，能对科学及工程问题进行分析、讨论和研究方案制订；

(4) **课程目标4**：具有探索精神和创新意识，实现知识、能力、素质的协调发展；

(5) **课程目标5**：能够通过物理史及物理家故事，树立正确的世界观、人生观、价值观，增强抵制拜金主义、享乐主义、极端个人主义等腐朽思想侵蚀的能力。

## 二、课程目标与毕业要求对应关系

《物理学原理及工程应用 1》支撑毕业要求(1)的指标点 1-1 和毕业要求(2)的指标点 2-2,课程目标与相关毕业要求及其指标点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与专业毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 1. 工程知识：能够将数学与自然科学、工程学科的基础知识用于解决复杂工程问题。	1-1 能够将数学和自然科学的基础知识、逻辑思维分析方法，用于工程问题的描述。	目标 1：0.5 目标 2：0.5

毕业要求 2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。	2-2 能运用数学、自然科学等基本原理，识别和判断工程问题的典型环节。	目标 3：0.4 目标 4：0.3 目标 5：0.3
---	-------------------------------------	----------------------------------

### 三、 课程内容与基本要求

《物理学原理及工程应用 1》课程目标与教学内容、教学方法的对应关系如表 2 所示。

表 2 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
第 1 章 质点力学	讲授法、研讨法、演示实验法、线上线下混合式	•	•	•	•	•
第 2 章 刚体力学	讲授法、研讨法、演示实验法、线上线下混合式教学	•	•		•	•
第 3 章 热学	讲授法、研讨法、线上线下混合式教学	•	•			
第 4 章 静电学的基本规律及其应用	讲授法、研讨法、线上线下混合式教学	•	•	•		•
第 5 章 稳恒磁场	讲授法、研讨法、线上线下混合式教学	•	•			•
第 6 章 电磁感应和电磁场	讲授法、研讨法、演示实验法	•	•	•	•	•

该课程详细目标与内容如下所述。

#### (一) 质点力学

##### 1. 质点运动学

###### (1) 主要内容

- 位置矢量、位移、速度、加速度、角速度和角加速度等物理量。
- 圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度。
- 相对运动。

###### (2) 教学方法与要求

通过讲授、启发式提问与研讨等教学方法，使学生能掌握位置矢量、位移、速度、加速度、角速度和角加速度等描述质点运动和运动变化的物理量。能计算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，掌握运动学中角量与线量之间的转换关系。会分析简单的相对运动。

###### (3) 重点难点

**重点：**位置矢量、位移、速度、加速度的概念，运动方程；圆周运动中的角速度、角加速度、切向加速度、法向加速度，线量与角量之间的关系。

**难点：**位置矢量、位移、速度、加速度等物理量具有矢量性、瞬时性、叠加性、相对性；计算平

面运动时法向加速度、切向加速度、角速度和角加速度。

## 2. 质点动力学

### (1) 主要内容

- 牛顿三定律及其适用条件, 介绍牛顿定律的时候引入悖论论证方法。
- 功的概念, 直线运动情况下变力的功, 掌握动能定理, 保守力做功及势能。
- 重力、弹性力和万有引力势能。功能原理和机械能守恒定律。冲量、质点动量概念、动量定理和动量守恒定律。

### (2) 教学方法与要求

通过讲授、启发式提问与研讨等教学方法, 使学生掌握牛顿三定律及其适用条件。介绍牛顿定律的时候引入悖论论证方法, 悖论一种物理学论证方法, 培养学生科学思维能力。能用微积分方法求解一维变力作用下的简单质点动力学问题。掌握功的概念, 能计算直线运动情况下变力的功。掌握动能定理。理解保守力做功的特点及势能的概念, 会计算重力、弹性力和万有引力势能。掌握功能原理和机械能守恒定律。掌握冲量、质点动量概念、动量定理和动量守恒定律。能综合运用上述定律分析、解决质点在平面内运动时的力学问题。

思政融合点 1: 布置作业—从火箭发射的动量迁移问题, 培养学生独立思考能力。

思政融合点 2: 采用线上线下混合式学习方式, 通过牛顿定律学习让学生了解并掌握悖论论证方法, 培养其辩证及批判性思维。

### (3) 重点难点

**重点:** 三个牛顿运动定律, 牛顿运动定律的应用; 功、动能、势能、冲量、动量等概念, 功能原理, 动量、机械能守恒定律。

**难点:** 物体的受力分析; 求解变力作用下质点的一维动力学问题; 应用微积分求解变力的功; 动量守恒定律中的平面问题矢量处理; 势能的概念; 守恒定律的应用。

## (二) 刚体力学

### (1) 主要内容

- 刚体模型。力矩概念和刚体绕定轴转动的转动定律。转动动能和转动惯量的概念。力矩的功和刚体定轴转动中的动能定理, 角动量概念。
- 力矩、角动量概念, 刚体绕定轴转动的情况下的角动量概念和角动量守恒定律。
- 质心的运动定理(选讲)。

### (2) 教学方法与要求

通过讲授、启发式提问与研讨等教学方法, 使学生理解刚体模型。理解力矩概念和刚体绕定轴转动的转动定律。了解转动动能和转动惯量的概念。了解力矩的功和刚体定轴转动中的动能定理。理解质点在平面内运动的角动量概念, 力矩、角动量概念, 刚体绕定轴转动的情况下的角动量概念和角动量守恒定律, 了解角动量守恒定律的应用(王亚萍在太空舱演示的陀螺仪), 能应用角动量定

律分析、计算刚体系统和质点-刚体系统的有关问题。了解质心的运动定理。

思政融合点 3：通过相关视频讨论：如人在完全没有摩擦的光滑路面无法行走，汽车在光滑路面发动，轮子空转不动，必须要有外力才能使其运动，培养学生辩证分析生活实践中的问题的能力，培养科学探究思维能力。

思政融合点 4：通过“陀螺仪的进动”演示实验，给学生留下课后思考讨论题目，让学生加深理解力矩矢量方向的定义。

### （3）重点难点

**重点：**力矩、角动量等概念；刚体定轴转动运动学；刚体定轴转动定理；包含定轴转动刚体的系统的功能原理；刚体定轴转动的角动量原理和角动量守恒定律。

**难点：**力矩的概念；刚体定轴转动定律的应用；角动量；机械能、动量和角动量守恒定律满足的条件判定与区分。

## （三）热学

### 1. 气体动理论

#### （1）主要内容

- 气体分子热运动的图像；态参量与理想气体的状态方程；理想气体的压强和温度的统计意义；
- 能均分定理、内能；麦克斯韦分子速率分布律及分布函数和速率曲线的意义。

#### （2）教学方法与要求

通过讲授、启发式提问与研讨等教学方法，使学生了解气体分子热运动的图像；理解态参量与理想气体的状态方程；理解理想气体的压强和温度的统计意义；理解能均分定理，会计算理想气体的内能；理解麦克斯韦-玻尔兹曼分布律，理解分布函数和速率曲线的意义，会计算三种统计速率及一些简单的应用。

#### （3）重点难点

**重点：**气体的压强及温度公式的理解及应用；麦克斯韦速率分布率及三种速率；理想气体的内能。

**难点：**气体压强形成的微观本质；麦克斯韦速率分布率的理解及分布曲线的特点；气体分子的自由度及能量均分定理的理解及应用。

### 2. 热力学基础

#### （1）主要内容

- 功、热量、内能等概念及相应的计算方法；
- 热力学第一定律，理想气体各等值过程和绝热过程中的功、热量、内能、卡诺循环；
- 热机循环效率；制冷系数；热力学第二定律的两种表述及其统计意义；熵和熵增加原理。

#### （2）教学方法与要求

通过讲授、启发式提问与研讨等教学方法，使学生掌握功、热量、内能等概念及相应的计算方法；掌握热力学第一定律，会计算理想气体各等值过程和绝热过程中的功、热量、内能；理解循环

过程的意义，掌握卡诺循环，能熟练计算热机循环效率；了解制冷系数；理解热力学第二定律的两种表述及其统计意义；理解熵和熵增加原理。

### （3）重点难点

**重点：**理想气体等容、等温、等压和绝热过程中的吸热、做功及内能改变量的计算；卡诺循环及简易循环过程的热机效率和制冷系数的计算。

**难点：**摩尔热容的概念理解和计算；可逆过程和不可逆过程概念辨析；熵函数的概念及熵增加原理。

## （四）静电场的基本规律及其应用

### 1. 真空中的静电场

#### （1）主要内容

- 电场强度的概念、电场强度叠加原理。静电场力的功。
- 电势能、电势的概念和电势叠加原理。电势和电场强度的矢量积分关系。
- 电场强度和电势。高斯定理和环路定理。电场强度的条件和方法。

#### （2）教学方法与要求

通过讲授、启发式提问与研讨等教学方法，使学生掌握静电场的电场强度的概念、电场强度叠加原理。理解静电场力的功。掌握电势能、电势的概念和电势叠加原理。掌握电势和电场强度的矢量积分关系。能计算一些简单问题中的电场强度和电势。理解静电场的规律：高斯定理和环路定理。理解用高斯定理计算电场强度的条件和方法。

#### （3）重点难点

**重点：**两个基本概念——电场强度和电势；高斯定理和环路定理；电场强度和电势的计算方法；电场力的功及电势能的概念。

**难点：**用积分法求带电体内、外任一点的电场强度及电势；对高斯定理意义的理解及应用高斯定理求具有一定对称性的电场的场强的方法。

### 2. 导体和电介质中的静电场

#### （1）主要内容

- 导体的静电平衡、导体上的电荷分布和静电屏蔽。电介质的极化及其微观解释、电极化强度、电位移矢量的概念。
- 各向同性介质中  $\mathbf{D}$  和  $\mathbf{E}$  之间的关系和区别。电介质中的高斯定理。电容的概念和简单电容器的计算。
- 静电场的能量、电场能量密度的概念。阅读材料：驻极体。

#### （2）教学方法与要求

通过讲授、启发式提问与研讨等教学方法，使学生了解导体的静电平衡、导体上的电荷分布和静电屏蔽。了解电介质的极化及其微观解释、电极化强度、电位移矢量的概念。了解各向同性介质中  $D$  和  $E$  之间的关系和区别。理解电介质中的高斯定理，掌握电介质中电场强度的计算方法。了解电介质中的高斯定理。了解电容的概念和简单电容器的计算。利用“手机触摸屏互动”小实验引入电容的概念，并留下课后视频作业，让学生尝试用不同的物体去操作触摸屏，并解释原理。了解静电场的能量、电场能量密度的概念。了解其工程上的应用，如驻极体。

思政融合点 5：采用线上学习，了解驻极体的应用如驻极体话筒，了解空气净化器相关工程应用，回答线上讨论题目，培养学生在工程技术上的创新精神。

### （3）重点难点

**重点：** 电场中的导体；有介质时静电场的高斯定理；电容器的电容；静电场的能量。

**难点：** 导体系统静电平衡条件的应用；导体在静电平衡时电荷的分布；有导体和介质存在时，电场强度和电势、电势差的计算。

## （五）稳恒磁场

### （1）主要内容

- 磁感应强度的概念、毕奥-萨伐尔定律、稳恒磁场规律：磁场高斯定理和安培环路定理。● 安培定律和洛伦兹力公式。磁矩的概念。在均匀磁场中或无限长直载流导线产生的非均匀磁场中所受的力和力矩。
- 霍尔效应、带电粒子在电磁场中的受力和运动，带电粒子在电磁场中的应用。介质的磁化现象及其微观解释，磁化强度矢量。
- 铁磁质的特性。各向同性介质中磁场强度  $H$  和磁感应强度  $B$  的关系和区别。电介质中的安培环路定理。
- 永磁体在工程上的应用。

### （2）教学方法与要求

通过讲授、启发式提问与研讨等教学方法，使学生掌握磁感应强度的概念。理解毕奥-萨伐尔定律。能计算一些简单问题中的磁感应强度。理解稳恒磁场的规律：磁场高斯定理和安培环路定理。理解和安培环路定理计算磁感应强度的条件和方法。理解安培定律和洛伦兹力公式。了解磁矩的概念。能计算简单几何形状载流导体和载流平面线圈在均匀磁场中或无限长直载流导线产生的非均匀磁场中所受的力和力矩。了解霍尔效应。能分析和计算带电粒子在电磁场中的受力和运动。了解介质的磁化现象及其微观解释，磁化强度矢量。了解铁磁质的特性。了解各向同性介质中磁场强度  $H$  和磁感应强度  $B$  的关系和区别。了解电介质中的安培环路定理。

思政融合点 6：采用线上线下混合式教学，引导学生完成在线视频内容的学习。使学生通过对视频 1：北京正负电子对撞机相关内容的学习，增强其民族自豪感及自信，通过对视频 2：薛其坤的量子反常霍尔效应，学习薛其坤不怕困难勇于创新的精神，学习他追求极致的精神。

思政融合点 7：通过对视频 3：永磁体视频学习，了解永磁体在工程上的应用，学习中国科研

人员在技术上的创新精神，敬业精神，增强民族自豪感。通过对生活现象的研究使科学活动从经验认识层次上升到理性认识层次的理性精神。

### （3）重点难点

**重点：**毕奥——萨伐尔定律及其应用；安培环路定理及其应用；安培定律及其应用；洛伦兹力公式及其应用。

**难点：**如何判断矢量积的大小和方向；安培环路定理中各物理量的物理意义及相互关系。

## （六）电磁感应与电磁场

### （1）主要内容

- 电动势的概念。法拉第电磁感应定律。动生电动势和感生电动势的本质。
- 自感现象和自感系数、互感现象和互感系数。磁场能量、磁场能量密度的概念。阅读材料：磁悬浮。
- 涡旋电场、位移电流的概念以及麦克斯韦方程组（积分形式）的物理意义。

### （2）教学方法与要求

通过讲授、启发式提问与研讨等教学方法，使学生理解电动势的概念。利用“铜管魔法实验”引入电磁感应现象，用提问和讨论引导学生得到运动的磁铁可以在导体回路中感应出电流，并且引导学生意识到感应电流“阻碍相对运动”的特点，为后面得到法拉第电磁感应定律做铺垫。（铜管魔法实验引入电磁感应现象，时间弹性较大，可在课堂时间允许情况下，演示电磁电灯实验，验证运动磁铁可以在闭合回路中感应出电流）。掌握法拉第电磁感应定律。理解动生电动势和感生电动势的本质。了解自感现象和自感系数、互感现象和互感系数。了解磁场能量、磁场能量密度的概念。通过磁悬浮方面的阅读材料了解相关工程应用。了解涡旋电场、位移电流的概念以及麦克斯韦方程组（积分形式）的物理意义。了解电磁场的物质性。

思政融合点 8：采用线上学习，完成讨论题目，了解磁悬浮技术的发展与应用，尤其是关于中国攻破难关，成功应用时速 600 公里的磁悬浮列车，学习中国科研人员在技术上的创新精神，敬业精神，增强民族自豪感，培养学生爱国情怀。

### （3）重点难点

**重点：**楞次定律和法拉第电磁感应定律的理解及应用；感生电场和感生电动势。位移电流的产生根源、特性；麦克斯韦方程组的物理意义。

**难点：**感生电场产生的条件、感生电场的方向判断、大小计算，感生电场与静电场的异同点；感应电动势的计算；位移电流的计算；全电流的概念。

## 四、 实践环节及要求

本课程没有实践环节，与本课程相关的实践课程为《大学物理实验》。

## 五、 与其它课程的联系

先修课程：高等数学。

后续课程：大学物理实验、各专业课程。

## 六、 学时分配

总学时 48 学时，其中讲课 34 学时，讨论、习题及课程思政 14 学时。如表 3 所示。

表 3 学时分配表

教 学 内 容	讲 课 时 数	实 验 时 数	实 践 学 时	上 机 时 数	自 学 时 数	习 题 课	讨 论 时 数	课 程 思 政
绪论	1							
第 1 章.质点力学	5					1	1.5	0.3
第 2 章. 刚体力学	4					1	1	0.3
第 3 章.热学	3							
第 4 章.静电场的基本规律及其应用	6					1	1.5	0.3
第 5 章.稳恒磁场	8					1	2.5	0.3
第 6 章.电磁感应与电磁场	7						2	0.3
合 计	34					4	8.5	1.5
总 计	48							

## 七、 课程目标达成途径及学生成绩评定方法

### 1. 课程目标和达成途径

表 4 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1---对课程中的基本概念、基本理论、基本方法能够有比较全面和系统的认识 and 正确的理解，并具有初步应用的能力，具有独立获取知识的能力，培养学生的科学素养；	由课堂讲授与讨论环节共同支撑，通过对基本概念原理的讲解、通过大量练习、实践与反思，帮助学生理解物理学的体系、基本原理与概念、掌握分析解决简单工程问题的一般思路。培养学生具备学习专业课所需的基础知识和基本的科学素养。
课程目标 2---树立科学的世界观，具有科学观察和思维的能力，能解决日常及工程应用中的简单问题；	由课堂讲授、研讨、线上线下混合式教学等环节共同支撑，通过对基本原理、概念的讲解、指导学生开展分组研讨，使学生理解物理原理与概念、并尝试发现、分析和解决相关工程问题。训练、培养学生解决问题的思路和解决实际问题的能力。
课程目标 3---具有分析问题和解决问题的能力，能对科学及工程问题进行分析、讨论和研究方案制订；	由研讨、讲授、线上线下混合式教学等环节共同支撑，指导学生开展分组研讨，使学生在理解物理原理与概念的基础上，发现新的问题，并尝试进行分析、讨论得到结论。培养学生主动思考、产生知识外延、学习科学研究的思维方法，掌握解决工程问题的一般思路。



课程目标 4---具有探索精神和创新意识，实现知识、能力、素质的协调发展。	由小组学习、课堂研讨环节共同支撑，通过研讨命题的分配、研讨内容的组织、讨论、分析和实际问题的解决、汇报，训练学生进行分工协作、PPT 口头展示，提升学生团队协作能力、表达能力、知识技能整合能力，通过提问、组间讨论，培养学生批判思维能力，激发学生创新意识。
课程目标 5---能够通过物理史及物理家故事，树立正确的世界观、人生观、价值观，增强抵制拜金主义、享乐主义、极端个人主义等腐朽思想侵蚀的能力。	由课堂讲授、课外作业及课堂讲评等环节共同支撑，通过师生共同阅读和观看文献资料视频、课堂互动讨论等，引导学生坚持正确的政治方向，坚持正确的价值追求。

## 2. 学生成绩评定方法

在教学计划中该课程列为考试课，考试方式是闭卷。

课程成绩评分办法实行如下方案：总评成绩=平时成绩（20%）+研讨成绩（30%）+期末考试成绩（50%）。各部分的具体评价环节、关联课程目标、评价依据及方法和在总评成绩中的占比，如表5所示。

表 5 课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	考核关联的课程目标	考核依据与方法	占总评成绩的比重
平时成绩	课堂思政实践	(5)	对思政资料汇报或书面作业质量进行评价，5%左右	5%
	课堂表现（课堂练习、讨论、汇报等）；作业情况（课后布置、课外自己练习等）	(1)(2)(3)(4)	对解答、汇报、反馈情况等进行评价；作业答题情况、反馈等综合评价，15%左右	15%
研讨成绩	研讨式学习情况	(1)(2)(3)(4)	根据研讨学习、研讨内容的汇报展示、研讨文档的撰写、研讨讨论的表现等综合考虑	30%
期末考核	课程内容综合	(1)(2)(3)(4)	闭卷考试，考试成绩	50%
总评成绩		(1)(2)(3)(4)(5)	总评成绩=平时成绩（20%）+研讨成绩（30%）+期末考试成绩（50%）	100%

表 6 考核内容详细评分标准

考核内容	评分标准			
	90-100	75-90	60-75	<60

课程思政实践	报告内容完整且材料丰富，体现良好的辩证思维和科学素养，强烈责任心与民族自豪感；条理清晰，文字流畅，字数 $\geq 1000$ ，参考文献数量 $\geq 5$ 且相关性较强。	报告内容完整，材料不够丰富，能体现学生辩证思维和科学素养，责任心与民族自豪感；条理清晰，字数 $\geq 800$ ，参考文献数 $\geq 3$ 且相关性较好。	报告内容基本完整但材料较少，能体现学生的辩证思维和科学素养；有一定条理，字数 $\geq 500$ ，参考文献数量 $\geq 2$ 且基本相关。	报告内容少，或有抄袭现象，体现不出学生的辩证思维和科学素养；字数 $< 500$ ，参考文献数量 $< 2$ 。
平时作业	标准作业（包括线上线下作业，课前课后作业）：按照作业题目准确性评分标准据实评价。			
在线作业 (线上线下教学模式选用指标)	在线观看视频量及阅读课程资料量，以及在线测验和在线讨论等，按照学期所定标准系统自动据实评价。			
课堂表现 (现场练习、讨论和汇报)	标准练习题、讨论题：按照题目准确率评分标准据实评价。			
	非标讨论题：小组结论合理，分析准确，能完整回答问题或满足问题全部要求。	非标讨论题：小组结论较合理，分析较正确，能基本回答问题。	非标讨论题：小组思路基本合理，能接近解答或满足问题大部分要求。	非标讨论题：小组结论不够合理或者没有解答思路。
	小组或个人汇报：内容完整准确、PPT制作精良、表达清晰板书认真，推理演算逻辑性强，结论正确。	小组或个人汇报：内容比较完整、PPT制作良好、表达清晰，板书认真推理演算有逻辑性，结论基本正确。	小组或个人汇报：内容不完整、有PPT制作、表达比较清晰，有板书有推理演算，结论不明确。	小组或个人汇报：内容不准确、有PPT或者没有PPT、表达不清晰，推理没有逻辑，演算错误，结论不正确。
研讨式学习情况	1) 选题与课程内容密切相关，有一定的深度和难度，具有前沿性，能结合实际，理论意义或实际价值明显；2) 能熟练掌握和运用物理学的基本理论和基本实验技能，表述概念清楚、正确；3) 有创新之处，研究结论有一定学术价值；4) 研讨内容完整逻辑性强，内容详实，论述层次清晰，结论正确；5) ppt制作精良，展示内容或形式有特色；6) 查阅	1) 选题与课程内容相关，有一定的深度和难度，能结合实际，有理论意义或实际价值；2) 能掌握和运用物理学的基本理论和基本实验技能，表述概念清楚、正确；4) 研讨内容完整，内容详实，论述层次清晰，结论基本正确；5) ppt制作良好；6) 查阅文献、网上视频等资料，了解论文主题相关领域的进展动	1) 选题与课程内容相关，能结合实际，有理论意义或实际价值；2) 能掌握和运用物理学的基本理论和基本实验技能，表述概念比较清楚、基本正确；4) 研讨内容较完整，论述层次较清晰，结论不明确；5) 有ppt制作；6) 查阅文献、网上视频等资料，了解论文主题相关领	1) 选题与课程内容相关性不强；2) 物理学的基本理论和基本实验技能运用不当，表述概念不清楚或不正确；4) 研讨内容较少，或有抄袭现象，结论不正确；5) 有ppt但表达不清晰，或者没有ppt；6) 参考文献数量 $< 2$ ，或参考文献与研究内容无

	大量的文献、网上视频等资料，了解论文主题相关领域的进展动态，综合分析能力强。参考文献数量 $\geq 5$ 且相关性较强。	态，综合分析能力较强。参考文献数量 $\geq 3$ 且相关性较好。	域的进展动态，参考文献数量 $\geq 2$ 且基本相关性。	关。
期末闭卷考试	按照期末试卷评分标准据实评价			

## 八、教学资源

表 7 本课程的基本教学资源

资源类型	资源
教材	吴玲等，物理学原理及工程应用（上册），西安电子科技大学出版社，2021.
参考书籍	1. 程守洵，江之永，普通物理学（第六版），高教育出版社，2006. 2. 张三慧等，大学物理学（1、2、3、4册），清华大学出版社，1991. 3. 程守洵等，普通物理学（1、2、3册），高教育出版社，1982. 4. 吴百诗，大学物理（上、下册），西安交通大学出版社，1994. 5. 马文蔚等，物理学（第五版），高教育出版社，2006. 6. 徐江荣等，大学物理教程，科学出版社，2009.
教学文档	无

## 九、课程目标、毕业要求指标点达成度定量评价

### 1.课程目标达成度评价

#### (1) 课程目标达成度的评价环节及支撑课程目标的权重分配

本课程共 5 个课程目标，用  $CG(i)$  表示课程目标  $(i)$  达成度，其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ 。

##### a) 评价环节

- A: 课堂思政实践
- B: 课堂表现及作业情况
- C: 研讨成绩
- D: 期末考试成绩

##### b) 评价环节的权重

- $WA(i)$ : 评价环节 A 支撑课程目标  $(i)$  的权重，其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$
- $WB(i)$ : 评价环节 B 支撑课程目标  $(i)$  的权重，其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$
- $WC(i)$ : 评价环节 C 支撑课程目标  $(i)$  的权重，其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$
- $WD(i)$ : 评价环节 D 支撑课程目标  $(i)$  的权重，其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$

### c) 评价环节的得分

VA: 评价环节 A 的学生平均得分

VB: 评价环节 B 的学生平均得分

VC: 评价环节 C 的学生平均得分

VD: 评价环节 D 的学生平均得分

注: 表 8 中权重和(纵向和)等于成绩评定环节中成绩占比, 分别对应表 5。

表 8 课程目标达成度的评价环节及支撑课程目标的权重分配表

课程目标	评价环节支撑课程目标的权重及符号表示				成绩比例 (T0)
	课堂思政实践	课堂表现及 作业情况	研讨成绩	期末考试成绩	
(1)	WA(1), 0.0	WB(1), 0.07	WC(1), 0.10	WD(1), 0.31	0.48
(2)	WA(2), 0.0	WB(2), 0.03	WC(2), 0.06	WD(2), 0.07	0.16
(3)	WA(3), 0.0	WB(3), 0.03	WC(3), 0.06	WD(3), 0.07	0.16
(4)	WA(4), 0.0	WB(4), 0.02	WC(4), 0.08	WD(4), 0.05	0.15
(5)	WA(5), 0.05	WB(5), 0.0	WC(5), 0.00	WD(5), 0.00	0.05
合计	0.05	0.15	0.30	0.50	1

### (2) 课程目标达成度计算

根据上述的符号定义及上表中的权重分配, 课程目标(i)的达成度 CG(i)可计算如下:

$$CG(i) = \frac{VA \times WA(i) + VB \times WB(i) + VC \times WC(i) + VD \times WD(i)}{100 \times T0}$$

其中 T0 是支撑课程目标成绩占总成绩的比例,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ 。

对应到表 8, 课程目标达成度分别计算可得:

$$\text{课程目标(1)的达成度: } CG(1) = \frac{VA \times 0.0 + VB \times 0.07 + VC \times 0.1 + VD \times 0.31}{48}$$

$$\text{课程目标(2)的达成度: } CG(2) = \frac{VB \times 0.03 + VC \times 0.06 + VD \times 0.07}{16}$$

$$\text{课程目标(3)的达成度: } CG(3) = \frac{VB \times 0.03 + VC \times 0.06 + VD \times 0.07}{16}$$

$$\text{课程目标(4)的达成度: } CG(4) = \frac{VB \times 0.02 + VC \times 0.08 + VD \times 0.05}{15}$$

$$\text{课程目标(5)的达成度: } CG(5) = \frac{VA \times 0.05}{5}$$

## 2. 毕业要求指标点达成度评价

### (1) 课程目标支撑毕业要求指标点的权重分配

本课程的 5 个课程目标共同支撑了 2 个毕业要求指标点, 参看表 1, 为便于表示和计算, 本课程还定义了以下符号。

GS(m-n): 毕业要求 m 的第 n 个指标点的达成度。即本课程所支撑的 2 个毕业要求指标点的达成度分别为 GS(1-1)、GS(2-2)。

W(i)(m-n): 课程目标(i)支撑毕业要求(m-n)的权重, 其中  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , 并且对  $i$  求和有

$$\sum_{i=1}^5 W(i)(m-n) = 1, \text{ 其中(m-n)对应毕业要求的指标点(1-1), (2-2)。}$$

详见表 9。

表 9 课程目标支撑毕业要求指标点的权重分配表

毕业 要求	课程目标支撑毕业要求指标点的权重及符号表示				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1-1	W(1)(1-1), 0.5	W(2)(1-1), 0.5	W(3)(1-1), 0	W(4)(1-1), 0	W(5)(1-1), 0
2-2	W(1)(2-2), 0	W(2)(2-2), 0	W(3)(2-2), 0.4	W(4)(2-2), 0.3	W(5)(2-2), 0.3

注: 表 9 中的权重分配要求跟表 1 中第 3 列中课程目标支撑权重保持一致。

## (2) 毕业要求指标点达成度计算

根据上述的符号定义及上表中权重分配, 毕业要求(m-n)的达成度 GS(m-n)可计算如下:

$$GS(m-n) = \sum_{i=1}^5 CG(i) \times W(i)(m-n), \text{ (m-n)对应毕业要求指标点(1-1), (2-2)。}$$

即得:

毕业要求(1-1)的达成度:  $GS(1-1) = CG(1) \times 0.5 + CG(2) \times 0.5$ ,

毕业要求(2-2)的达成度:  $GS(2-2) = CG(3) \times 0.4 + CG(4) \times 0.3 + CG(5) \times 0.3$ 。

## 十、 说明

本大纲规定了杭州电子科技大学理工科相关专业的《物理学原理及工程应用 1》课程的教学要求和教学规范, 承担《物理学原理及工程应用 1》课程的教师须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程, 完成学生学习成果评价、课程目标达成度评价和毕业要求指标点达成度评价。

## 十一、 编制与审核

表 10 大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
编制	物理系	吴玲	2022.02.20
审核	物理系	赵超樱	2022.02.28
审定	理学院教学工作委员会	李源	2022.03.09