

“大学物理实验”课程质量标准

课程编号	010202	课程名称	大学物理实验	授课学期	第 2、3 学期
课程类别	公共基础课	总学时	48	学分	3
适用专业	土木工程专业				
课程性质	专业必修	先导课	高等数学 大学物理	后续课	电工技术 工程测量
学习目标	知识目标	支撑的可考核指标点	1.1.2 熟悉大学物理、化学和信息科学的基本知识； 1.1.3 了解自然环境的可持续发展知识；了解当代科学技术发展的基本情况。		
		知识目标具体内容	1. 掌握实验误差理论与数据处理基本方法，掌握测量结果不确定度的评定方法； 2. 掌握物理实验中基本测量方法和常用测量仪器使用； 3. 掌握拉伸法测量金属丝杨氏模量的方法，掌握各种材料微小改变量的光学测量方法； 4. 掌握刚体转动惯量的测量方法； 5. 掌握机械受迫振动的幅频特性和相频特性的测量方法，了解在道路、桥梁及建筑中的共振现象； 6. 掌握落球法测定液体的黏滞系数，了解黏滞系数的测定在工程中的应用； 7. 掌握不良导体导热系数的测量方法，熟悉热电偶测温度的方法，了解工程中不良导体导热性能的应用； 8. 掌握示波器的工作原理和使用方法，了解在仪器检修方面示波器的应用； 9. 掌握电桥测量电阻的原理和方法； 10. 掌握电位差计测电动势的原理和方法，了解电子电位差计在各种自动检测和自动控制系统的应用； 11. 掌握静电场的描绘的原理和方法，了解高密度电法在工程和水文地质中的应用； 12. 掌握光学干涉、衍射相关实验，了解等厚干涉在检测工件表面光洁度和平整度方面的应用； 13. 掌握超声波的传播、反射和测量原理，了解超声波在土木工程中的应用； 14. 掌握太阳能电池伏光效应原理，了解新材料新能源在当今社会的发展现状。		
	专业能力目标	支撑的可考核指标点	2.1.2 能应用物理学和化学的基本原理分析工程问题，具有物理、化学实验的基本技能。 2.2.3 能应用测量学基本原理、较熟练使用测量仪器进行一般工程的测绘和施工放样； 2.3.1 实验和计算分析能力		
		专业能力	1. 具备独立操作的动手能力、分析与研究的能力； 2. 能够运用所学知识，创新设计实验的能力；		

		目标具体内容	3. 具备使用基本仪器、灵活运用基本实验方法、基本实验操作技术的能力； 4. 具备分析实验误差、评价测量结果的能力； 5. 能够在实验过程中理论联系实际解决出现的问题，具有一定科技创新能力。 6. 具备测量多种物理量的能力，如金属丝的杨氏模量、光学干涉测量表面平整度等。
	方法能力目标	支撑的可考核指标点	2.4.4 能正确理解土木工程与相关专业之间的关系，具有与相关专业人员良好的沟通与合作能力； 2.4.5 具备较强的人际交往能力，协调处理项目建设各方关系；
		方法能力目标具体内容	1. 具备独立学习能力，能够独立完成实验的设计、操作和后续数据处理分析能； 2. 能够理解物基础课与专业课的关系；； 3. 具备撰写实验报告的能力。
	社会能力目标	支撑的可考核指标点	3.2.1 具有严谨求实的科学态度； 3.2.3 具有科学思维的方式和方法； 3.2.3 具有创新意识和创新思维。 3.3.2 具有终身学习和解决问题的能力；积极推广应用新技术，紧跟行业发展。 3.3.2 具有良好的质量和安全意识，注重环境保护、生态平衡和可持续发展的社会责任感。
		社会能力目标具体内容	1. 具备良好的实验素质，能够保持实事求是，严肃认真的科学态度； 2. 具备积极主动、团结协作的精神； 3. 具备一定的创新精神和创新思维； 4. 具备良好的安全意识； 5. 具备终身学习和成长能力。
学习成果要求		1. 掌握实验数据处理的基本方法，掌握实验测量的基本原理和方法、常用仪器的基本调节技能，学会常用实验手段的运用，知道一些常见物理量的测量技术。 2. 能够具备较强的独立操作动手能力。具备初步的分析与研究能力，能融合实验原理、设计思想、实验方法对实验结果进行判断、归纳与分析。 3. 可以参加挑战杯等国家知名大学生课外学术科技活动。	
对先修课应知应会的要求		先修课《高等数学》完成后应知应会 1. 熟练计算简单函数的微分、积分； 2. 掌握全微分的概念及其应用； 3. 能够将微分的概念应用到具体物理实验的误差处理中。	
本课程完成后学生应知应会具体要求		单元一 实验误差理论与数据处理 应知应会 1. 测量误差的基本概念； 2. 误差评定测量结果的方法； 3. 测量结果不确定度的概念及其评定方法；	

	<p>4. 有效数字的运算规则。</p> <p>单元二 物理实验中基本测量方法和常用仪器的使用 应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 实验中基本测量方法：比较法、放大法、平衡法、补偿法、模拟法、转换测量法、光的干涉衍射法； 2. 实验的基本调整和操作技术：零位调整、水平铅直调整、消除视差调整等； 3. 常用基本仪器介绍。 <p>单元三 拉伸法测量金属丝的杨氏模量 应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 金属丝的杨氏模量的测量方法； 2. 微小长度变化的测量方法； 3. 利用逐差法、作图法处理实验数据。 <p>单元四 三线扭摆法测刚体的转动惯量 应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学会用三线扭摆法测量刚体的转动惯量； 2. 熟悉光学计时器的使用； <p>单元五 用玻尔共振仪研究受迫振动 应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解玻尔共振仪中受迫振动的幅频特性和相频特性； 2. 研究不同阻尼力矩对受迫振动的影响，观察共振现象； 3. 掌握用频闪法测定相位差的方法。 <p>单元六 落球法测定液体的黏滞系数 应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、学会利用斯托斯公式测定液体黏滞系数的方法； 2、了解斯托斯公式的修正方法； 3、进一步熟练掌握一些基本物理量的测量方法。 <p>单元七 稳态法测橡胶板的导热系数 应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 热传导的基本原理； 2. 稳态法测定热的不良导体的导热系数的实验方法； 3. 用热电偶测量温度的方法； 4. 从理论和实验曲线上分析并测定最佳实验条件及参量。 <p>单元八 示波器的原理与使用 应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 示波器的结构和显示波形的基本原理； 2. 根据李萨茹图形测定正弦信号的频率； 3. 用示波器观察电信号的波形并测量其电压、周期和频率。 <p>单元九 惠斯通电桥 应知应会</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 惠斯通电桥的结构； 2. 如何精确测量中值电阻的阻值； 3. 如何分析测量电阻时各种因素对测量结果的影响； 4. 调节电桥使之达到平衡。
--	--

	单元十 导体电阻率的测量 应知应会 1、了解开耳文电桥的结构及其测电阻的原理； 2、学会用双臂电桥测低值电阻的方法； 3、学习测量导体的电阻率。			
	单元十一 十一线板式电位差计 应知应会 1. 掌握电位差计的补偿原理； 2. 学会用电位差计测量电池电动势和内阻； 3. 培养分析线路和实验过程中排除故障的能力。			
	单元十二 霍耳效应实验 应知应会 1. 了解霍耳效应现象及产生机理； 2. 学习用霍耳元件测量磁场的原理和方法； 3. 学习用“对称换向测量法”消除副效应的原理。			
	单元十三 超声波的传播和测量 应知应会 1. 超声波的测量原理； 2. 理解超声波反射信息； 3. 了解超声波在土木工程中的应用不仅可以用于混凝土强度的检测，也可对混凝土的内部缺陷、表面裂缝进行检测和描述。			
	单元十四 静电场的描绘应知应会 1. 静电场描绘的原理和方法 2. 了解高密度电法；			
	单元十五 迈克耳孙干涉仪的原理、调节和使用 应知应会 1. 了解迈克耳孙干涉仪的干涉原理； 2. 了解迈克耳孙干涉仪的结构和调节方法； 3. 测量钠光双线的波长差；			
	单元十六 太阳电池伏安特性的测量 应知应会 1. 太阳电池中的光伏效应原理； 2. 太阳电池的伏安特性曲线特点及测量； 3. 太阳电池的输出功率与负载电阻的关系。			
	单元十七 伏安特性曲线的测绘 应知应会 1. 自拟实验步骤绘出电阻的伏安特性曲线； 2. 自拟电路，测量半导体二极管的正、反向伏安特性曲线；			
	评价与考核	考核项目	评分方式	
		平时考核（60%）	实验预习（30%）	提问、预习报告检查
实验操作（50%）			课堂操作过程评价	
期末考核（40%）		实验报告（20%）	数据处理及思考题评价	

		知识应用性试卷； 实验操作考试；	第 2 学期： 笔试 ，实验误差基本理论、基本实验仪器使用、基本实验方法等 第 3 学期： 操作考试 ，学生抽签确定考试项目，独立完成仪器调整及数据测量，并计算结果。
师资标准条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有物理学、光学、半导体物理学等相关专业硕士研究生及以上学历； 2. 具有高校教师资格证书； 3. 多年从事实验实践教学，能遵循应用型本科的教学规律，正确分析、设计、实施及评价课程。 		
教材编写或选用标准	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本教研室编写的《物理实验教程》已列入“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材并出版。 2. 教材编写充分体现了任务驱动、实践导向的教学思路 3. 教材编写打破了传统的“力、热、电、光、原、近代物理”的实验体系，建立了“由基础实验到近代物理综合实验、设计实验”全新的开放实验新体系。 4. 教材编写突出了实用性、开放性，实验原理讲解清晰、文字表述简明扼要，重点突出。 5. 教材中的工作任务设计要具有可操作性。 		