

## 《大学物理》课程教学大纲（2020 版）

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	PHY1253	*学时 (Credit Hours)	32	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	(中文) 大学物理				
	(英文) University Physics				
课程类型 (Course Type)	培养计划课程				
授课对象 (Target Audience)	工科院系本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	全中文				
*开课院系 (School)	物理与天文学院				
先修课程 (Prerequisite)	大学物理 A1、A2，高等数学，线性代数	后续课程 (post)			
*课程负责人 (Instructor)	袁晓忠	课程网址 (Course Webpage)	http://phycai.sjtu.edu.cn/		
*课程简介 (中文) (Description)	<p>(中文 300-500 字，含课程性质、主要教学内容、课程教学目标等)</p> <p>物理学是研究物质的基本结构、相互作用和物质运动最基本最普遍的形式(包括机械运动、热运动、电磁运动、微观粒子运动等)及其相互转化规律的科学。</p> <p>物理学研究对象具有极大的普遍性，它的基本理论渗透在自然科学的一切领域，广泛地应用于生产技术的各个部门，它是自然科学和工程技术的基础。以物理学的基础知识为内容的《大学物理》课程，它所包括的经典物理、近代物理及它们在科学技术上应用的初步知识等都是一个高级工程技术人员所必备的。因此，《大学物理》课程是我校各专业学生的一门重要必修基础课。</p> <p>《大学物理》课程的作用，一方面在于为学生较系统地打好必要的物理基础，另一方面，使学生初步学习了科学的思想方法和研究问题的方法。这些都起着开阔思路、激发探求和</p>				

	<p>创新精神、增强适应能力、提高人才素质的重要作用。学好本课程，不仅对学生在校的学习十分重要，而且学生毕业后的工作和进一步学习新理论、新技术，不断更新知识，都将发生深远的影响。由于本课程是在低年级开设的，因而在使学生树立正确的学习态度，掌握科学的学习方法，培养独立获取知识的能力，以尽快适应大学阶段的学习规律等方面也起着重要的作用，此外，学习物理知识、物理思想和物理学研究方法，有助于培养学生建立辩证唯物主义世界观。</p> <p>通过本课程的教学，应使学生对物理学所研究的各种运动形式以及它们之间联系，有比较全面和系统的认识；对本课程中的基本理论、基本知识和基本技能能够正确地理解，并具有初步应用的能力。在本课程的各个教学环节中，应注意对学生进行严肃的科学态度，严格的科学作风和科学思维方法的培养和训练，应重视对学生能力的培养。</p>
<p>*课程简介 (英文) (Description)</p>	<p>(英文 300-500 字)</p> <p>University Physics is one of the basic courses for students who will be the scientists and engineers in future. It is designed for two semesters. Students will learn classical mechanics, electromagnetism, thermal physics, physical optics and modern physics systemically in one year. The mathematics of calculus is required. The goals of this course are to help the students to understand the fundamental physical laws and know how these laws can be applied to solve many problems and how physics is relevant to modern applications in the world around them.</p> <p>The approaches used to achieve these goals involve 1) Lectures: The difficult concepts are explained and discussed usually with the demonstrations and other multimedia teaching resources. 2) Homework and quizzes: Homework problems covering each week's material are designed to test students understanding of the concepts as well as developing problem-solving skills. 3) Online Q &amp; A: Students are encouraged to have active learning and creative thinking. 4) Exams: Students are required to summarize the material they have learned in the past half semester.</p> <p>After taking this physics course students will have a solid foundation of physics and problem-solving skills and not only be able to understand most of the modern technology but also be able to actively contribute to it as scientists or engineers. Their ability of applying calculus is increased. These are important for their studying of the up-coming courses and for their future career.</p>
<p>课程目标与内容 (Course objectives and contents)</p>	
<p>*课程目标 (Course Object)</p>	<p>根据课程性质，着重描述课程教学在培养学生知识、能力、素质等方面的贡献，是课程目标的细化，专业培养计划内课程必须与专业培养目标具体贡献点相对应；其他类型课程请根据课程实际情况从三方面描述。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学习和理解物理学观察、分析和解决问题的思想方法，培养、提高学生的科学素质.激发对科学的求知欲望及创新精神。</li> <li>2. 对物理学的基本概念、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，将微积分知识具体地、灵活地应用于物理问题之中，培养学生分析、解决实际问题的能力，并为后继课程的学习作必要的知识准备。</li> </ol>

	3. 了解各种理想物理模型，并能够根据物理概念、问题的性质和需要，抓住主要因素，略去次要因素，对所研究的对象进行合理的简化。							
毕业要求指标点与课程目标的对应关系 (根据学院要求填写)	课程目标				毕业要求指标点			
	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3				掌握好物理原理，学习好物理方法，提高毕业生的物理素质，灵活运用物理知识解决工程上遇到的困难。			
*教学内容进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)	章节	教学内容(要点)	教学目标	学时	教学形式	作业及考核要求	课程思政融入点	对应课程目标
	示例:							
	前量子力学(1)	黑体辐射(热辐射、单色辐出度、基尔霍夫定律、黑体辐射实验、斯特藩-玻耳兹曼定律、维恩位移定律、普朗克量子假设及普朗克黑体辐射公式、从普朗克公式推导维恩位移公式和斯特藩-玻耳兹曼公式)。	要求学生掌握基本概念，能利用所学知识解决问题。	2	课堂教学	一般每周布置5道左右的习题，要求学生独立完成。通过课堂练习了解学生掌握物理原理的情况。	突破经典模式的束缚才会有创新，才会有美好的明天	课程目标 1-3
	前量子力学(2)	光电效应(光电效应实验、爱因斯坦的光量子假设、爱因斯坦光电效应方程、光的波粒二象性)、康普顿散射(康普顿散射实验、康普顿散射公式、相对论动量守恒和能量守恒方程的应用)、玻尔理论(里得堡公	要求学生掌握基本概念，能利用所学知识解决问题。	4	课堂教学	同上	在讲解康普顿散射实验时，介绍我国著名物理学家吴有训对科学的贡献，激励学生树立勇攀科学高峰的远大目标。同时，通过对卢瑟福模型和波尔模型的讲解，使学生深刻体会从具体到抽	课程目标 1-3

		式、氢原子和类氢离子的玻尔理论、玻尔理论的局限性)					象的过程,掌握辩证唯物主义的科学方法,提升思维能力。	
	量子力学入门 (1)	德布罗意物质波波长、驻波理论、自由粒子的波函数、玻恩波函数统计解释、波函数的标准条件、归一化条件、微观粒子的波粒二象性、不确定关系的启发式推导、能量和时间的不确定关系、原子中激发态的平均寿命、电子双缝衍射、态叠加原理。	要求学生掌握基本概念,能利用所学知识解决问题。	2	课堂教学	同上	德布罗意假设粒子也具有波动性这一思想,充分体现了哲学中类比、假说——演绎这一科学研究方法的基本思想。通过介绍波尔和爱因斯坦著名的论战,强调实践是检验真理唯一标准这一观点的重要性。	课程目标 1-3
	量子力学入门 (2)	能量算符、哈密顿算符的引入及薛定谔方程的启发式推导、定态薛定谔方程、概率流密度矢量、概率守恒方程。	要求学生掌握基本概念,能利用所学知识解决问题。	2	课堂教学(仪)	同上	突破经典模式的束缚才会有创新,才会有美好的明天	课程目标 1-3
	量子力学深入 (1)	力学量的算符表示、厄密算符的性质和厄密算符的本征值方程、本征函数的正交性、波函数的本征函数展开、测量假设。	要求学生掌握基本概念,能利用所学知识解决问题。	3	课堂教学	同上	培养学生严谨的学风,树立一丝不苟工作态度,倡导精益求精的工作方法。	课程目标 1-3
	量子力学深入 (2)	力学量的平均值、坐标与动量算符的对易法则、角动量算符的对易法则、角动量算符的本征函数和本征值、力学量完全集、严格的不确定关系。	要求学生掌握基本概念,能利用所学知识解决问题。	3	课堂教学	同上	突破经典模式的束缚才会有创新,才会有美好的明天。	课程目标 1-3
	量子力学应用 (1)	无限深势阱(薛定谔方程的求解、能	要求学生掌握基本	2	课堂教学	同上	介绍我国在量子力学应用方面最	课程目标 1-3

		量本征波函数的正交性、根据玻尔频率法则计算的谱线、任意波函数下能量的平均值和测量能量的概率分布、玻尔对应原理)。	概念,能利用所学知识解决问题。				近取得的成就,提升学生的民族自豪感,增强学生的家国情怀。	
	量子力学应用 (2)	有限深势阱薛定谔方程的求解 (介绍宇称概念)、隧道效应 (平面波的概率流密度、方势垒的薛定谔方程的求解、透射系数、隧道效应、扫描隧道显微镜工作原理) )。	要求学生掌握基本概念,能利用所学知识解决问题。	2	课堂教学	同上	介绍我国在量子力学应用方面最近取得的成就,提升学生的民族自豪感,增强学生的家国情怀。	课程目标 1-3
	量子力学应用 (3.1)	谐振子 (薛定谔方程的求解的简单说明、能级及波函数的性质、大量子数极限、根据玻尔频率法则计算的谱线)。	要求学生掌握基本概念,能利用所学知识解决问题。	2	课堂教学	同上	介绍我国在量子力学应用方面最近取得的成就,提升学生的民族自豪感,增强学生的家国情怀。	课程目标 1-3
	量子力学应用 (3.2)	氢原子 (薛定谔方程求解的简单说明、能级、电子轨道角动量子化、角动量空间量子化、塞曼效应、电子的概率分布、电子云)。	要求学生掌握基本概念,能利用所学知识解决问题。	2	课堂教学		介绍我国在量子力学应用方面最近取得的成就,提升学生的民族自豪感,增强学生的家国情怀。	课程目标 1-3



<p>*教材或参考资料 (Textbooks &amp; Other Materials)</p>	<p>(必含信息: 教材名称, 作者, 出版社, 出版年份, 版次, 书号)</p> <p>教材: 《量子物理》(讲义) 吕智国编+《大学物理教程》 交大物理教研室编 交大出版社 第四版 2019/10 ISBN:978-7-313-22047-9</p> <p>参考教材: 1、《量子力学教程》, 周世勋编著, 高教出版社 第二版 2009/6 ISBN: 9787040262780</p> <p>2、《新概念物理教程• 量子物理》, 赵凯华等编著, 高教出版社 第二版 2003/12 ISBN: 978-7-04-022637-9</p> <p>3、《大学物理教程》 吴锡珑编 高教出版社 第二版 1999/5 ISBN: 978-7-04-006993-8</p>
---	---

备注说明:

1. 带\*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字; 课程大纲以表述清楚教学安排为宜, 字数不限。