

# 原子物理课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	PH244	学时 (Credit Hours)	48	学分 (Credits)	3
课程名称 (Course Name)	(中文) 原子物理				
	(英文) Atomic Physics				
课程性质 (Course Type)	物理学专业 (国际班) 基础必修课 (Basic Course for Physics Major)				
授课对象 (Audience)	物理学专业 (国际班) 大学二年级本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	双语				
开课院系 (School)	物理与天文学院				
先修课程 (Prerequisite)	力学、热学、光学、电磁学、高等数学				
授课教师 (Teacher)			课程网址 (Course Webpage)		
*课程简介 (Description)	<p>本课程的主要目标和任务是：以原子结构为中心，以实验事实为线索，使学生能够熟练掌握原子物理学的基本原理和基本规律，掌握原子的结构、运动规律和研究方法，培养学生从实验现象出发分析问题和解决问题的能力，并循序渐进讲授量子力学的基本概念和理论方法。要求学生熟悉量子理论的物理图像，掌握基本概念，能应用相应的数学方法求解简单的量子体系（如一维问题），并为以后继续学习量子力学课程打下基础。</p>				
*课程简介 (Description)	<p>This course provides a review of previous stages in the development of quantum theory, which includes blackbody radiation, photoelectric effect, Compton scattering, atomic structure, the Bohr model of atom, atom in magnetic field, Stern Gerlach experiment, spin hypothesis, addition of orbital and spin angular moments, atom with multi-electrons, Pauli exclusive principle, Hund's rule and Periodic table. The course also covers basic concepts and topics in quantum mechanics, such as wave-particle duality, uncertainty principle and Schrödinger's equation, incorporating elementary applications, such as one-dimensional potential problems, and three-dimensional hydrogen atom.</p>				
课程教学大纲 (course syllabus)					

<p>*学习目标 (Learning Outcomes)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解历史上人们对原子内部结构的认识过程</li> <li>2. 掌握卢瑟福原子模型、波尔模型、电子自旋、泡利不相容原理</li> <li>3. 认识古典物理的困难，旧量子论的建立及其不足</li> <li>4. 学习量子力学的基本原理及简单应用</li> <li>5. 熟知多电子原子的特质、元素周期律</li> </ol>					
<p>*教学内容、进度安排及要求 (Class Schedule &amp; Requirements)</p>	<p>教学内容</p>	<p>学时</p>	<p>教学方式</p>	<p>作业及要求</p>	<p>基本要求</p>	<p>考查方式</p>
	<p><b>卢瑟福模型 Rutherford Model</b></p>	<p>9</p>	<p>讲授+讨论</p>	<p>每周一次，按时提交</p>	<p>掌握原子的静态性质；了解电子的发现、<math>\alpha</math>粒子散射实验等实验事实；掌握库仑散射公式和卢瑟福散射公式的推导、原子核大小的估计和原子的核式结构。</p>	<p>作业、随堂小测验、期中、期末考试</p>
	<p><b>玻尔模型 Bohr Model</b></p>	<p>9</p>	<p>同上</p>	<p>同上</p>	<p>掌握黑体辐射及其公式推导，普朗克量子化的引入；掌握光电效应及其解释，爱因斯坦光量子公式；掌握康普顿散射实验现象及其理论解释，德布罗意波粒二象性公式；掌握氢原子及类氢离子光谱规律公式；掌握玻尔理论要点；理解夫兰克-赫兹实验原理、方法及结论。</p>	<p>同上</p>
<p><b>量子力学导论 Introductory Quantum</b></p>	<p>12</p>	<p>同上</p>	<p>同上</p>	<p>了解量子力学的基本概念和对微观粒子体系描述的理论出发点与方</p>	<p>同上</p>	

	<b>Mechanics</b>				法，理解量子化是薛定谔方程和波函数物理意义的自然结果。了解薛定谔方程的基本应用：无限深势阱及电子隧道效应。	
	<b>原子的精细结构和电子自旋 Fine Structure of Spectral Lines and Electron Spin</b>	9	同上	同上	掌握碱金属原子能级和光谱的一般特性；掌握电子自旋概念与自旋量子数的意义；掌握角动量耦合方法，理解电子自旋与轨道运动的相互作用；掌握碱金属原子光谱精细结构形成的物理本质；掌握单电子原子态符号描述。掌握原子磁矩概念和有关计算；掌握原子在外磁场中附加能量公式，并解释原子能级在外磁场中分裂现象；正确解释史特恩—盖拉赫实验及塞曼效应。	同上
	<b>多电子原子及泡利不相容原理 Multi-electron system and</b>	9	同上	同上	熟练掌握两个价电子的耦合方法、氢和碱土金属原子态，并能熟练画出相应的能级跃迁简图；	同上

	<b>Pauli Exclusion Principle</b>				掌握泡利不相容原理和辐射跃迁的选择定则；了解多电子原子光谱的一般规律；了解元素周期表的结构及物理解释；理解并掌握电子填充原子壳层的原则；能正确写出原子基态的电子组态，并求出其基态的原子态符号。	
<b>*考核方式 (Grading)</b>	平时作业：20%，每周交一次书面作业 随堂测验：20%，整个学期共约 5 次随堂小测验 期中考试：20% 末考试：40%					
<b>*教材或参考资料 (Textbooks &amp; Other Materials)</b>	1、英文教材： Atomic Physics, by Max Born, 8 <sup>th</sup> edition, Dover Publications Inc. <a href="https://archive.org/details/AtomicPhysics8th.ed">https://archive.org/details/AtomicPhysics8th.ed</a> . 2、中文教材： 原子物理学，杨福家，第四版，高等教育出版社。 3、参考书 Atomic Physics, by Christopher J. Foot, Oxford university express.					
<b>其它 (More)</b>						
<b>备注 (Notes)</b>	考核方式及考核中各部分比例根据教学实践可能有所调整。					