

## 研究生课程教学大纲 (Syllabus)

课程代码 (Course Code)	PHY6202	*学时 (Credit Hours)	64	*学分 (Credits)	4
*课程名称 (Course Name)	量子光学 Quantum Optics				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
*开课院系 (School)	物理与天文学院				
先修课程 (Prerequisite)	光学, 量子力学				
授课教师 (Instructor)	姓名 Name	职称 Title	单位 Department	联系方式 E-mail	
	金贤敏	特聘教授	物理与天文学院	xianmin.jin@sjtu.edu.cn	
	唐豪	副研究员	物理与天文学院	htang2015@sjtu.edu.cn	
*课程简介 (Description)	<p>本课程以量子力学为基础, 同时本课程是高年级量子信息技术课程的前期基础课程, 探索和理解光的量子化概念以及光量子态的产生和探测。通过本课程的学习, 学生将理解物质的量子化, 光子统计, 光子聚束效应; 学习各种光量子态包括相干态、压缩态和光子数态; 学习自由空间和腔中的光与原子相互作用。通过四个专题, 全面了解量子光学的最新研究前沿和量子信息科技动态, 包括量子纠缠与量子隐形传态、量子通信、量子计算和量子精密测量等。</p>				
*课程简介 (Description)	<p>This course will be based on quantum mechanics and will lay a good foundation for the consequent course on quantum information science and technology. This course focuses on the concepts of quantization of light and the generation and detection of light quantum states. Through the study of this course, students are expected to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Understand the quantization of matter, photon bunching effect and many fundamental concepts on photon statistics ;</li> <li>✓ Learn various photon quantum states including coherent state, squeezed state and photon number state;</li> <li>✓ Learn the light and atom interaction in free space and in cavity;</li> <li>✓ Comprehensively understand the latest research fronts of quantum optics and quantum information technology through four special topics, including quantum entanglement and quantum teleportation, quantum communication, quantum computing, and quantum precision measurement.</li> </ul>				
*学习目标(Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解各种光量子态、学习自由空间和腔中的光与原子相互作用。从而了解并认识工程与科学的关系(A3)</li> <li>2. 通过学习量子模拟各物理体系等交叉方向研究, 培养多学科交叉的研究思维。</li> <li>3. 通过四个专题, 全面了解量子光学的最新研究前沿和量子信息科技动态, 对量子信息技术形成更全面的认识, 培养良好的科研全局观。</li> </ol>				

	周次 Week	教学内容 Content	授课学时 Hours	教学方式 Format	授课教师 Instructor
*教学安排 Schedules	1	量子光学的基本概念	4	课堂教学	唐豪
	2-4	物质的量子化与光子统计	12	课堂教学	唐豪
	5-7	光子聚束效应及应用	12	课堂教学	唐豪
	8-9	量子纠缠专题及实验前沿	8	课堂教学	金贤敏
	10-12	光量子态、光与原子的相互作用	12	课堂教学	唐豪
	13-16	量子通信、量子计算、量子模拟专题	16	课堂教学	唐豪
*考核方式(Grading)	量子光学课的考核方式： (1) 课堂回答问题、讨论、分享等 (30%) (2) 在给定的题目中选择一个展开调研，做口头报告 (30%)。 (3) 课程末写一篇研究计划或者设想的论文，题目可以是基于 (2) 中调研课题的延伸，也可以是结合自己所从事的研究与量子光学交叉结合的研究设想 (40%)。				
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	[1] Mark Fox, Quantum Optics, Oxford University Press (2006) [2] Hans-A. Bachor, Timothy C. Ralph, A Guide to Experiments in Quantum Optics, Wiley-VCH (2004) [3] Michael A. Nielsen and Isaac L. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press (2000) [4] Rodney Loudon, The Quantum Theory of Light, Oxford University Press (2000) [5] Marlan O. Scully, M. Suhail Zubairy, Quantum Optics, Cambridge University Press (1997)				
其它 (More)					
备注 (Notes)					

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。