

研究生课程教学大纲 (Syllabus)

课程代码 Course Code	PHY8402	*学时 Teaching Hours	48	*学分 Credits	3
*课程名称 Course Name	(中文) 现代激光技术				
	(英文) Modern Laser Technology				
*授课语言 Instruction Language	中文				
*开课院系 School	物理与天文学院				
先修课程 Prerequisite					
授课教师 Instructors	姓名 Name	职称 Title	单位 Department	联系方式 E-mail	
	谢国强	教授	物理与天文学院	xiegg@sjtu.edu.cn	
*课程简介 (中文) Course Description	<p>《现代激光技术》是研究生和博士生进入激光技术及激光物理研究领域的入门课程,其教学目标是帮助学生建立激光原理及技术的基本知识框架,掌握激光领域的基本概念和基础科学知识,了解激光领域的前沿方向和最新发展动态,培养学生的基本科学素养和对激光领域的研究兴趣。主要教学内容包括激光产生的基本科学原理和要素,主要激光增益材料及特性,锁模激光原理及实现技术,光学频率梳的产生原理及应用,激光传输的模拟方法,啁啾脉冲放大的原理、技术及超强激光如何实现,激光器中的热效应及高平均功率激光器如何实现,新光场激光技术,新波段激光源和激光技术。</p>				
*课程简介 (English) Course Description	<p>Modern laser technology is an introductory course for graduate students and doctoral students to initiate the research in the fields of laser technology and laser physics. The course will help students to build the basic knowledge framework of laser principle and technology, and master basic concepts and fundamental scientific knowledge in the field of laser. The course is also helpful for students to learn about the cutting-edge directions and the state of the art in the field of laser. In this course, we will also train basic scientific ability and cultivate research interest in the field of laser. The main teaching contents include basic principle and key factors of laser emission, main laser gain materials and their properties, the principle and technology of mode-locked laser, the generation principle and applications of optical frequency comb, simulation method for laser propagation, the principle and technology of chirped pulse amplification and how to generate ultraintense laser, thermal effect in the laser and how to realize high-average-power laser, new-optical-field laser technologies, new-wavelength laser sources and laser technologies.</p>				

	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	1-2	激光产生的基本原理、激光基本概念、激光器种类及他们的特性：从受激辐射到光谱加宽，从辐射截面的概念到激光增益，从原子能级系统到速率方程，激光四大特性，激光三要素、横模和纵模的概念，激光的种类及它们的特性、激光器的代表性应用领域、激光的主要发展趋势	5	课堂教学	谢国强
	2-3	固体激光增益材料及特性：激光材料的光学参数及物理含义，基质材料与激活粒子，三大基质材料的特性，主要激活离子，激光晶体的设计要求；几类常用的激光材料及特性：红宝石；Nd:YAG; Nd:glass; Nd:YLF; 钛宝石	4	课堂教学	谢国强
	4-6	超短脉冲产生-锁模原理及技术：锁模的基本原理（含数学推导），腔内脉冲形成过程；克尔透镜锁模技术；SESAM 锁模技术；新兴的二维材料锁模技术；非线性偏振旋转锁模技术；高阶横模锁模原理及技术；光纤中的时空锁模；讨论：激光器中可饱和吸收体如何实现纵模位相锁定？	9	课堂教学及分组讨论	谢国强
	7	光学频率梳：什么是光学频率梳，纵模频率、重复频率和偏移频率的数学关系；自参考技术；光学频率梳如何产生，光学频率梳的应用领域	3	课堂教学	谢国强
	8	矩阵方法处理激光传输和激光器设计问题：通用光学元件的传输矩阵，矩阵方法处理复杂系统成像问题；高斯光束的数学描述及主要特性，如何处理高斯光束的传输问题，矩阵方法处理激光器的设计	3	课堂教学	谢国强
	9-10	啁啾脉冲放大与拍瓦激光：啁啾脉冲放大的原理，脉冲展宽和压缩方法，再生放大器，多通放大器，增益窄化，光参量啁啾脉冲放大器，拍瓦激光实例，脉冲信噪比问题	6	课堂教学	谢国强
	11-12	热效应与高平均功率激光器：热效应起源；热传导方程及热分布；晶体中的热效应：热应力；热透镜效应；热退偏效应；热透镜与热退偏的补偿；高平均功率激光器构型：碟片激光器；板条激光器；光纤激光器；高平均功率激光器国际现状、发展趋势；超高峰值功率与超高平均功率激光器	6	课堂教学	谢国强

	13	新光场激光技术：涡旋光的基本概念及主要特征，矢量和标量涡旋光，涡旋光产生方法，轨道角动量测量方法，涡旋光的主要应用领域	3	课堂教学	谢国强
	14	新波段激光器和激光技术：量子级联激光器；中红外光纤和固体激光；孤子自频移与超连续激光	3	课堂教学	谢国强
	15-16	学生 presentation:激光原理、技术、应用相关的主题	6	学生报告	谢国强
*考核方式 Grading Policy	笔试（开卷）				
*教材或参考资料 Textbooks & References	《固体激光工程》 W. 克希耐尔著 《飞秒激光技术》 张志刚著				
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；教学内容、进度安排等以表述清楚教学安排为宜，字数不限。