

## 研究生课程教学大纲 (Syllabus)

课程代码 Course Code	PHY8203	*学时 Teaching Hours	32	*学分 Credits	2
*课程名称 Course Name	超快光学 Ultrafast Optics				
*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	高等光学、激光原理、非线性光学				
授课教师 Instructors	姓名 Name	职称 Title	单位 Department	联系方式 E-mail	
	陈险峰	教授	物理与天文学院	xfchen@sjtu.edu.cn	
*课程简介 (中文) Course Description	<p>随着激光技术的发展, 超强、超快、超短激光脉冲的产生以及和物质相互作用成为追求的目标和研究热点。例如超快超强脉冲激光为人们提供了一种前所未有的手段, 在激光核聚变、超快电子过程、超快成像和微加工等领域具有重要的应用。本课程全面介绍了超快脉冲激光的基本概念和应用, 包括超快激光脉冲的产生、描述、色散、测量、整形、超快非线性光学、以及超快激光脉冲的应用。课程通过课堂研讨的方式, 了解一些超快激光研究前沿, 例如太赫兹、X 射线波段的超快激光产生和应用, 阿秒脉冲的产生最新进展等。通过课程的学习, 使学生基本了解超快脉冲激光基本原理和应用, 为进一步从事超快激光技术研究和应用打下良好的基础。</p>				
*课程简介 (English) Course Description	<p>With the development of laser technology, the generation of ultra-strong, ultra-fast, and ultra-short laser pulses and their interaction with matter have become the pursuit goals and research hotspots. For example, ultra-fast and ultra-intense pulsed laser has provided an unprecedented means for people, and has important applications in the fields of laser nuclear fusion, ultra-fast electronic processes, ultra-fast imaging, and micro processing. This course comprehensively introduces the basic concepts and applications of ultrafast pulsed laser, including the generation, description, dispersion, measurement, shaping, ultrafast nonlinear optics, and the application of ultrafast laser pulses. Through classroom discussions, the course will learn about some of the cutting-edge research of ultrafast lasers, such as generation and applications of terahertz, X-ray band ultrafast lasers, and the latest progress in the generation of attosecond pulses. Through the study of the course, students will have a basic understanding of the basic principles and applications of ultrafast pulsed lasers, laying a good foundation for further research and application of ultrafast laser technology.</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		<b>第一讲 介绍</b> 概述超快激光脉冲产生、性质、检测的基本原理。介绍超快激光领域若干重要研究方向	2	课堂教学	陈险峰
		<b>第二讲 超快激光脉冲的描述</b> 激光脉冲的数学描述、瞬时强度和频率，线性啁啾高斯脉冲、高阶光谱位相畸变、脉冲和光谱宽度，时间宽度积	5	课堂教学	陈险峰
		<b>第三讲 超快激光脉冲的色散</b> 相速度和群速度、光谱相位和光学元件，群速度色散、群速度色散补偿	4	课堂教学	陈险峰
		<b>第四讲 超快非线性光学</b> 非线性光学起源、相位匹配和光子的守恒定律、二次谐波相位匹配和带宽、非线性光学晶体，电光效应、三次谐波和相位共厄、自聚焦效应和自位相调制	4	课堂教学	陈险峰
		<b>第五讲 超快激光脉冲的测量</b> 强度自相关，单脉冲自相关，自相关和光谱，三阶自相关和干涉自相关，频率分辨光学开关技术原理，算法，超快脉冲测量应用	5	课堂教学	陈险峰
		<b>第六讲 超快激光脉冲的整形</b> 傅里叶变换脉冲整形、空间光调制器、优化算法脉冲整形	4	课堂教学	陈险峰
	13-16	13-16 周,8 学时为课堂报告和讨论环节，由每位（每组）同学选择一个超快光学前沿研究内容做 20 分钟的课题报告，然后围绕报告主题开展讨论。课程报告供学生参考的主题（不限）如下： 1) 超快激光加工 2) 超快激光光谱学 3) 超快激光成像 4) 基于超快激光的太赫兹波产生 5) 高次谐波和阿秒脉冲的产生 6) 相干控制 7) 其他超快激光的研究前沿	8	课程报告和讨论	全体学生、陈险峰

*考核方式 Grading Policy	作业（40%），课程报告（60%）
*教材或参考 资料 Textbooks & References	教材：自制讲义和 PPT 参考资料：《Ultrafast Optics》，美国普渡大学安德鲁 M.维纳（Andrew M. Weiner）教授著
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。