

## 研究生课程教学大纲 (Syllabus)

课程代码 Course Code	PHY8205	*学时 Teaching Hours	48	*学分 Credits	3
*课程名称 Course Name	纳米光子学 Nanophotonics				
*授课语言 Instruction Language	英文 (如果全是中国学生, 则用中文授课)				
*开课院系 School	物理与天文学院				
先修课程 Prerequisite	电磁学, 电动力学				
授课教师 Instructors	姓名 Name	职称 Title	单位 Department	联系方式 E-mail	
	叶芳伟	教授	物理与天文学院	Fangweiye@sjtu.edu.cn	
*课程简介 (中文) Course Description	<p>纳米光子学是纳米技术和光子学相结合的一门学科, 是一门新兴的学科方向, 它为基础研究提供了挑战, 也为新技术的发展提供了机遇。本课程将系统地介绍微米和纳米尺度上, 光和物质相互作用的物理, 探索在相应尺度上, 对光进行调控的各种技术手段。课程除了介绍领域内的一些重要的概念之外, 主要覆盖三大块经典内容: 光子晶体——光和周期性材料的相互作用, 表面等离子体激元——基于金属的突破衍射极限的表面波和等离子体波共振, 超材料——通过人工设计材料实现自然界材料所不具有的奇异光学行为。</p>				
*课程简介 (English) Course Description	<p>Nanophotonics is a course which merges nanotechnology with photonics, a new research direction emerging in recent years. This new field on one hand challenges the fundamental research, on the other hand offers new opportunities for the development of new technologies. This course introduces the new physics of the interaction between light and the matters at the micro- and nano-scales, as well as the means for the manipulation of light at the micro- and nano-scales. In addition to some important concepts related to the field, this course covers three basic parts: <i>photonic crystals</i> which deals with interaction of light with optically periodic structures, <i>surface plasmon polaritons</i> that deals with the metal-based surface waves and surface plasmon polaritons that breaks the limitation of diffractions, and <i>metamaterials</i> that deals with the man-made materials that have exotic properties that naturally existing materials do not have.</p>				
*教学安排 Schedules	周次 Week	教学内容 Content	授课学时 Hours	教学方式 Format	授课教师 Instructor
	1	麦克斯韦方程组和波动方程回顾; 色散关系; 相速度和群速度; 慢光	4	讲授	叶芳伟

	2	三种材料（绝缘体、半导体、金属）的宏观光学特性和微观物理建模	2	讲授	叶芳伟
	3	三种尺度下（远大于波长、等于波长、远小于波长）光和物质的相互作用特性	4	讲授	叶芳伟
	4	光子晶体初步：能带结构，应用	2	讲授	叶芳伟
	5	二维光子晶体的能带结构的识别；各种能带图应用场合；能带的计算（平面波展开法）；拓扑绝缘体初步-陈数	4	讲授	叶芳伟
	6	二维光子晶体的能带结构；TE 偏振和 TM 偏振能带的区别；完整 gap；光子晶体中的点缺陷和线缺陷以及应用	2	讲授	叶芳伟
	7	时域耦合波理论以及应用举例（频率 filter , Y-splitter , sharp bending waveguide, cross-talk, nonlinear optical filter, bistability, CROW）。	4	讲授	叶芳伟
	8	能带工程	2	讲授	叶芳伟
	9	三维光子晶体；准三维光子晶体（光子晶体 slab）；期中考试	4	讲授	叶芳伟
	10	光子晶体光纤；光子晶体中的随机效应和非线性效应	2	讲授	叶芳伟
	11	表面等离子体波初步	4	讲授	叶芳伟
	12	传输表面等离子体波	2	讲授	叶芳伟
	13	局域表面等离子体波	4	讲授	叶芳伟
	14	超材料 1（电性和磁性超材料）	2	讲授	叶芳伟
	15	超材料 2（负折射率材料；epsilon near zero 材料；hyperbolic 材料）	4	讲授	叶芳伟
	16	超材料 3（变换光学、光学隐身）	2	讲授	叶芳伟
*考核方式 Grading Policy	期中考试占 30%；期末考试占 50%；平时成绩占 20%。				
*教材或参考 资料 Textbooks & References	1) Surface Plasmons – “Plasmonics: Fundamentals and Applications”, by S. Maier, Springer (2007) 2) Photonic crystals: Molding the flow of light. By Joannopoulos,				

	Meade and Winn, (Princeton University Press, Princeton, 1995). 3) W. Cai and V. Shalaev, Optical Metamaterials: Fundamentals and Applications, Springer, 2009
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。