

致理书院暑期基础学科交叉实践课程项目申请表

姓 名	孙皓	性别	女	院系	电子系		
最高学位	博士		专业方向	物理电子学		职称	副研究员
主要科研方向 和成果	主要从事纳米光电子有源器件的开发及机理研究，在低功耗硅基纳米光源、低阈值发光增益机理、高增益片上光放大及发光调控机理等方面做出了一系列国际领先的原创性成果。以第一（并列第一）作者身份在国际顶尖期刊上发表论文多篇，包括 Nature Photonics, Nature Communications, Light: Science & Applications, Nano Letters, ACS Nano 和 Proceedings of IEEE (特邀综述)；以及作为主要贡献者在 Nature Nanotechnology, Science Advances, Optica, ACS Photonics 等重要杂志上发表数篇高质量文章。荣获 2019 Rising Stars of Light 青年科学家三等奖。工作入选“2017 年度中国光学十大进展-基础研究类”，并入围“2020 年度中国半导体十大研究进展”。此外，多项研究成果被 Phys.org、Laser Focus World、Compound Semiconductors 等主流科技媒体作为研究亮点报道。						
课程题目	纳米光电子表征及实验						
教学团队介绍 (请附上团队每位老师照片)	孙皓：主要从事纳米光电子有源器件的开发及机理研究，研究工作围绕实现光子芯片上的集成有源器件的核心技术瓶颈和关键难题所展开，以新型微纳光电子材料及结构为平台，以低维发光材料的新效应、发光增益新机制、极端微型化器件的制作表征及性能调控的新方法等方面展开。在低功耗硅基纳米光源、低阈值发光增益机理、高增益片上光放大及发光调控机理等方面做出了一系列国际领先的原创性成果。 崔开宇：主要的学术方向为基于半导体周期微纳结构的光电子器件，特别是基于光子晶体、光声晶体、超表面的新型智 						

	能感知光电子器件。基于可重构超表面研制出了国际首款可一次成像的 CMOS 光谱成像芯片，相关成果已进行转化并于 2020 年 9 月成立“北京与光科技有限公司”，获得数亿元融资。已发表期刊和会议论文 90 余篇，现为美国光学学会（OSA）会员，自然出版集团旗下杂志 Scientific Reports 编委，与光科技有限公司创始人/首席科学家。
课程对学生的先修要求	至少满足以下两个条件之一： 1. 完成光学、大学物理等基础课程的学习，了解基本概念 2. 喜欢动手实验，并且了解基本实验室规则
课程设计	教学资源或设备：具有实验条件，和已有开课基础 课时安排：总计 32 学时：理论（12 学时）+实验（20 学时） 目标和特色： 该课程主要面向从事微纳光电子材料及器件研究，特别是一些对纳光电子学，激光光谱学，纳结构材料及器件，新型分析表征技术感兴趣的学生。 开放该课程的目的主要是使学生了解并熟悉光电子材料及器件的各种常用表征手段及测试方法，掌握有源纳米材料及器件的分析及表征方法，能够利用物理概念和数据分析实验现象并解决实际问题，能够根据具体问题或需求设计定量或定性的评价分析实验。 作为半导体物理、微纳光电子器件、量子器件等课程的重要补充，本课程主要以实验为主，辅以理论基础介绍。在介绍各种微纳光电子材料及器件表征技术理论和实验技术的同时穿插实际应用的案例，并结合一些课题组的研究方向和国际上最新的研究进展使学生加深理解并学以致用。两部分内容在授课过程中相互渗透，使得学生对纳光电子学的前沿发展及机遇挑战有一定客观独立的认识。

课程方案	总体设计： 本课程涵盖范围较广，不仅在微纳尺度光学表征特别是激光光谱学有所侧重，同时还包括多类型微纳器件的前沿表征技术，并结合系内光学学科发展方向的应用实例，使学生通过学习该课程能够对该领域有一个较深刻的认识。 本课程还将开展学生参与的分组汇报实验项目，针对个人感兴趣的研究方向及该领域的前沿与开放性问题进行实验设计，使得学生全方位融入课堂并提升知识水平与科研能力。 课程实施步骤：（如课程专题项目引入导引，任务设计，教学不同环节等） 一、理论（12 学时） 绪论 4 节 + 基本仪器使用 2 节，每节 2 学时 二、实验（20 学时） 1. 光学显微成像系统（4 学时） 1.1. 搭建光学显微成像系统 1.2. 了解各种光学显微镜的结构 1.3. 掌握光学成像基础，柯勒照明，阿贝成像理论 1.4. 掌握成像对比方法，荧光显微术 2. 光谱仪与分光光谱测量（4 学时） 2.1. 理解光栅分光原理 2.2. 搭建小型分光光谱系统 2.3. 理解荧光，拉曼，吸收光谱测量原理 2.4. 结合前期显微系统设计微区光谱系统 3. 迈克尔逊干涉仪与傅里叶光谱测量（4 学时） 3.1. 搭建迈克尔逊干涉仪 3.2. 理解光的相干性，相干长度 3.3. 理解傅里叶光谱的测量原理 3.4. 测量波长，确定材料折射率 4. 原子力显微镜与近场成像系统（4 学时） 4.1. 搭建小型原子力显微镜 4.2. 了解工作原理及不同扫描方式 4.3. 进行原子力图像采集描绘力-距曲线 4.4. 观摩近场傅里叶光谱测量系统
------	--