大学生主题创新区创新项目发布

## 一、主题创新区介绍

微波光子技术大学生主题创新针对未来无线技术超宽带、大容量、绿色功耗的发展趋势，以突破现有通信、雷达、频谱感知系统性能极限为目标，通过建立演示平台和创新实验室，向学生科普光电子技术，激发学生对信息光电子技术的兴趣。以从理论学习到动手实践、从局限书本到学科前沿、从被动接受到主动创新、从独自钻研到团队攻关为培养理念，为培养出信息领域具有多学科综合素质的未来开拓者奠定坚实的基础；鼓励相关专业学生参与科学研究活动，训练创造思维，锻炼创新能力；为相关专业学生科创活动提供实践平台，培养团队精神。

创新区主要基于微波和光学两个学科的交叉来突破传统微波技术在带宽、损耗、电磁干扰上的关键瓶颈，为下一代无线通信、自动驾驶、安全监测、雷达系统、航电系统及深空探测中的关键突破奠定基础。主要研究主题包括：（1）基于光子技术的多功能雷达；（2）智能光载无线系统；（3）宽带高精度微波光子测量；（4）集成微波光子芯片。此外，课题组还在研究超宽带实时天线方向图测试、多普勒时频测量、雷达成像以及自由空间光在射频传输等前沿课题。

## 二、课题介绍

|  |  |
| --- | --- |
| **课题一** | |
| 指导教师： | 李昂 |
| 项目名称： | 面向智能可穿戴设备的硅基近红外光谱仪 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金 |
| 项目简介： | 研发面向智能可穿戴设备的、用来实时监测人体健康指标如血糖、乳酸的硅基光谱仪。 |
| 学生要求： | 学过电磁场、对芯片研发感兴趣 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题二** | |
| 指导教师： | 李昂 |
| 项目名称： | 基于逆向设计的光学全通滤波器 |
| 项目来源： | 国家重点研发计划 |
| 项目简介： | 基于逆向设计理念开发高性能集成光学全通滤波器，在硅基光子平台上流片 |
| 学生要求： | 学过电磁场、了解光学基本知识 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题三** | |
| 指导教师： | 唐震宙 |
| 项目名称： | 超小型微波光子混频芯片 |
| 项目来源： | 预研项目 |
| 项目简介： | 本项目拟研究基于硅基光子集成技术的小型化微波光子混频芯片，拟通过设计片上级联的微环调制器及片上集成的锗硅光电探测器，实现超宽带的微波光子频率变换。本项目将完成理论推导、芯片测试及系统验证等工作。 |
| 学生要求： | 2~3人，有数学和matlab编程能力，喜欢动手，有求知欲和好奇心 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题四** | |
| 指导教师： | 王祥传 |
| 项目名称： | 宽带电磁散射特性测量技术研究 |
| 项目来源： | 纵向项目 |
| 项目简介： | 本项目主要开展电磁散射特性分布测试的研究，基于微波光子宽带产生与接收技术，实现高分辨的电磁散射特性分布状态测量。 |
| 学生要求： | 学生科研态度积极主动，具有一定的动手操作能力，熟悉MATLAB编程语言。  团队人数：2-3人 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题五** | |
| 指导教师： | 李思敏 |
| 项目名称： | 微波光子可重构雷达信号产生芯片 |
| 项目来源： | 纵向项目 |
| 项目简介： | 微波光子学融合了微波和光子两大技术，克服了传统微波系统在处理速度和传输带宽等方面的严重电子瓶颈，可实现微波信号的产生、高速处理、传输和控制。其相比于传统的微波系统具有损耗低、重量轻、尺寸小、带宽大、抗电磁干扰和频率响应平坦等诸多优点，可完成微波系统中复杂甚至是无法完成的射频信号处理与高速传输等功能。目前，大多数微波光子系统都是采用分立器件搭建而成，存在体积大、功耗大、稳定性差等缺点，难以在实际应用中替代现有的电子系统。因此，微波光子系统集成化已成为必然趋势。  本项目主要研究微波光子可重构雷达信号产生芯片技术，研究内容主要包括：微波光子可重构雷达信号产生芯片设计、核心光子器件设计以及芯片版图绘制和测试等。 |
| 学生要求： | 学生科研态度积极主动，具有一定的动手操作能力，有电子电路、电磁场等专业课基础。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题六** | |
| 指导教师： | 薛敏 |
| 项目名称： | 光器件偏振响应测量技术研究 |
| 项目来源： | 纵向项目 |
| 项目简介： | 本项目主要开展光器件偏振响应（包括偏振相关损耗、偏振模色散等）测量的研究，基于微波光子技术，实现对不同类型光器件偏振参数的精确测量。 |
| 学生要求： | 学生科研态度积极主动，具有一定的动手操作能力，了解微波光子学的基础知识，了解光电子器件，熟悉MATLAB编程语言。  团队人数：2-3人 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题七** | |
| 指导教师： | 徐忠扬 |
| 项目名称： | 调频连续波相干激光雷达 |
| 项目来源： | 纵向项目 |
| 项目简介： | 调频连续波激光雷达将调频连续波测距与激光探测技术相结合，被认为是下一代车载激光雷达的优选方案之一。本项目将基于现有研究基础，解决数据采集，信号产生问题，搭建调频连续波样机，并进行样机性能测试。 |
| 学生要求： | 积极主动，具有较好的动手能力，有一定的光电子知识基础。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题八** | |
| 指导教师： | 张亚梅 |
| 项目名称： | 微波光子鉴相器关键技术研究 |
| 项目来源： | 纵向项目 |
| 项目简介： | 微波光子鉴相器可实现微波信号与光脉冲相位的锁定，提升微波信号的相位噪声与时间抖动，可应用于时频传输、同步、精细测量等领域。本项目主要开展微波光子鉴相器关键技术研究，仿真、搭建微波光子鉴相器，实现微波信号与光脉冲的相位锁定，进行相关参数的测试与优化。 |
| 学生要求： | 积极主动，具有较好的动手能力，有一定的光电子知识基础。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **课题九** | |
| 指导教师： | 潘时龙 |
| 项目名称： | 光模数转换（ADC）关键技术研究 |
| 项目来源： | 纵向项目 |
| 项目简介： | 光ADC相对传统电学ADC可实现高频、宽带信号的高量化精度的采样。本项目主要开展光ADC关键技术研究，分析光ADC中光脉冲的时钟抖动对有效比特位数的影响，仿真、搭建光ADC实验系统，实现对微波信号的采样和重构，进行相关参数的测试与优化。 |
| 学生要求： | 学生科研态度积极主动，具有一定的动手操作能力，了解微波光子学的基础知识，了解光电子器件，熟悉MATLAB编程语言。 |

## 三、报名组队事宜

感兴趣的同学请填写报名表（见附件），于1月7日之前发至xuemin@nuaa.edu.cn。之后会开展对接选拔工作。

微波光子学实验室本科生创新课题报名表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 |  | 性别 |  | 籍贯 |  | 民族 |  | 相片  （插入电子版） |
| 出生日期 |  | | 政治面貌 | |  | | |
| 选择项目 | （填写项目具体名称） | | | | | | |
| 所在学院 |  | | 就读专业 | |  | | |
| 英语水平 |  | | 计算机水平 | |  | | |
| 联系方式 | 邮箱： | | | | | | | |
| 电话： | | | | | | | |
| 绩点 |  | | | 专业排名 |  | | | |
| 个人简介 | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |