

2025寒假前沿学科项目

慕尼黑工业大学 光电学科前沿技术应用

Technische Universität München

Frontier Technology Applications in Optoelectronics



TUM. The Entrepreneurial University

Innovation durch Talente, Exzellenz und Verantwortung

项目概要

本项目提供了关键技术的全面介绍，包括光通信与光网络、激光技术、光电子器件、光学成像和传感等。学生将通过探索光电子学在量子信息、人工智能和新兴光电子材料等领域的应用，获得对光电子学前沿的全面理解。学生将深入研究各种对未来信息技术发展至关重要的光电子系统，获取对这个动态领域的理论和实践方面的深刻见解。



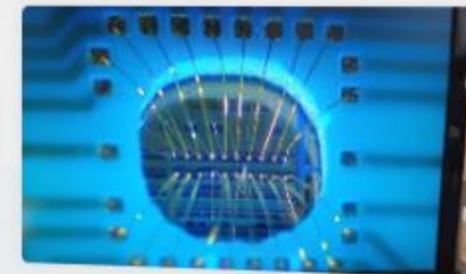
慕尼黑工业大学(TUM)光电子学课程将以光电子学在慕尼黑的前沿技术应用为核心展开教学

慕尼黑工业大学光电子学前沿技术应用项目旨在为学生提供世界顶级大学的学习体验，重点关注光电子学的前沿应用。本项目致力于让学生深入了解纳米尺度上的光子和光电子现象，这些现象在基础科学和技术发展中具有核心地位，纳米尺度上的光子和光电子现象对基础科学和技术发展至关重要。学生将通过系统学习光通信与光网络、激光技术、光电子器件、光学成像与传感等模块的课程内容，掌握最新的科研成果和应用技术。



项目重点成果

光电学科前沿技术应用实践项目：学生将在协作共创空间内以小组形式工作，运用所学知识将技术和方法应用到课题中，提供面向未来光电子学技术开发与应用的思路。



慕尼黑工业大学一直处于光学与光电子学研究的前沿 成就卓著吸引了全球最顶尖的光电企业 具备丰富的光学产业集群资源

光电子学崛起：全球前沿技术的创新引擎

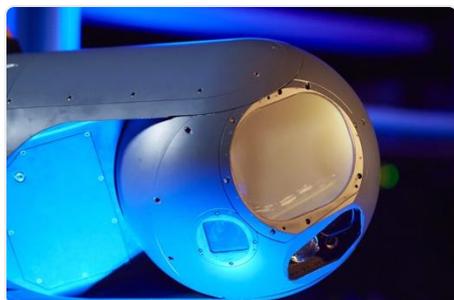
光电子学是现代科学技术的前沿领域之一，涵盖了从基础研究到实际应用的广泛内容。随着科技的飞速发展，光电子技术在通信、计算、医疗、传感等多个领域中的应用越来越广泛，成为推动信息技术和高新技术产业发展的重要力量。光电子学涉及光通信、激光技术、光电子器件、光学成像和传感等多个方面，涵盖了从微观纳米尺度到宏观系统集成的广泛范围。

在中国近年的光电子学前沿技术的研究和应用布局中，趋势将继续围绕通信技术、量子信息、先进光电工程和医疗设备等领域展开。国家自然科学基金 (NSFC) 的资金主要投入方向为超快激光技术、光通信与量子光学、光子集成电路等。除了以上领域，激光制造与加工及光学传感与成像等领域也涌现出一些具有全球竞争力的先进技术。在此时代背景下，领域内的国际交流学习将促进高校发展学科优势，拓展学生的科研与技术革新思路，掌握国际产业与技术的前沿动态。

慕尼黑作为全球光学产业中心，汇聚顶尖企业研发机构，推动光子学和激光技术等领域的创新发展

光子学已经发展成为德国最重要的未来产业之一，并成为创新和增长的发动机。德国光学工业有着深厚的历史根基，早在19世纪就已经发展起来。卡尔·蔡司 (Carl Zeiss)、徕卡 (Leica) 和施耐德 (Schneider) 等公司在光学仪器的制造和创新方面有着重要贡献。这些企业在包括激光技术、照明、显微镜和成像在内的许多光子学领域处于世界领先地位。图像处理和测量技术(占22%的全球该行业的市场份额)、医疗技术和生命科学(19%)、光学元件和系统(18%)、生产技术(15%)代表了德国主要的光电子产业。德国光学工业的产品应用范围非常广泛，从消费电子产品 (如相机和智能手机镜头) 到工业设备 (如精密测量仪器) 以及医疗设备 (如显微镜和内窥镜) 等各个领域。

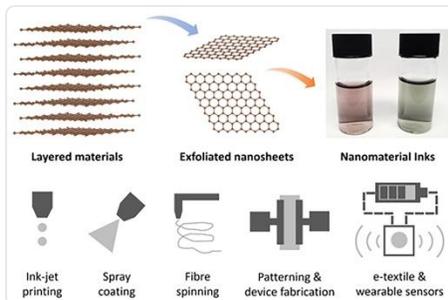
慕尼黑是全球重要的光学产业中心之一，全球最顶尖的光学机构马克斯-普朗克量子光学研究所(Max Planck Institute of Quantum Optics)就位于慕尼黑，此外在慕尼黑聚集了大量的包括卡尔·蔡司 (Carl Zeiss)、徕卡 (Leica) 等全球顶尖光学企业的研发中心和实验室。



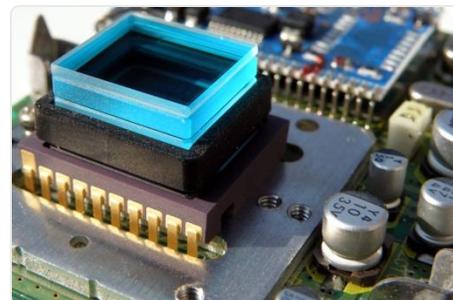
光学传感



量子信息



纳米材料



光电子器件



激光技术

关于慕尼黑工业大学 ABOUT TUM



● 慕尼黑工业大学 (Technische Universität München, 简称: TUM)

位于德国南部第一大城市慕尼黑，前身是巴伐利亚国王于1868年建立的“慕尼黑皇家拜仁工学院”。TUM是一所欧洲顶尖研究型大学，被认为是德国大学在当今世界上的标志，常年排名德国大学榜首。在QS世界大学排名中，慕尼黑工业大学一直名列德国高校前茅，是TU9（由德国九所最负盛名的工业大学组成的协会）的成员。慕尼黑工业大学是德国和欧盟首屈一指的大学，稳居榜首。在最新一期的QS2025全球大学排名中，慕尼黑工业大学继续稳居第28位，进一步巩固了其在世界舞台上卓越学术灯塔的地位。

● 作为欧洲一流大学之一，慕尼黑工业大学坚定不移地致力于卓越的研究和教学

该大学将跨学科教育放在首位，并积极培养有前途的年轻科学家。慕尼黑工业大学是德国首批获得卓越大学称号的大学之一。自2006年以来，该校一直保持着这一受人尊敬的称号，这是德国联邦政府和州政府卓越战略的一部分，表明了德国在国际舞台上对前沿研究的坚定支持。TUM以卓越的创新精神和科教质量，成为首批三所德国精英大学，国际科技大学联盟、全球大学高研院联盟、欧洲卓越理工大学联盟、欧洲顶尖工科大学联盟等成员，被德国政府列为重点资助对象，享有德国最高科研经费。

● TUM一直是创新领域的开拓者，今天的科学家与 19 世纪的科学家们有着相同的远大目标：为社会面临的重大挑战寻找解决方案。

慕尼黑工业大学一直是推动欧洲技术进步的关键力量，并以培养出众多诺贝尔奖获得者而自豪。TUM已培养出18位诺贝尔奖，23位莱布尼茨奖，24位IEEE Fellow。TUM位列2024QS世界大学排名第37位，德国第1。慕尼黑工业大学是欧洲卓越理工大学联盟成员，与多所顶尖理工大学一起承担着欧盟以及全球的重要科研任务。TUM是流体力学之父普朗特，制冷机之父林德，柴油机之父狄塞尔，现代建筑奠基人瓦尔特等人的母校。其优势学科包括材料科学、计算科学与工程、机械工程、软件工程、工程管理等。慕尼黑工业大学和众多欧洲著名核心企业有着紧密的科研，生产，教育，经济联系，为科研知识尽快流入实践领域提供了保障，同时也为企业输送了大量优秀的人才。合作企业包括宝马汽车、奥迪汽车、欧洲宇航、巴斯夫化学、西门子电气等世界知名企业。

2025QS世界
大学排名
全球28

2025QS
欧洲大学排名
欧洲10

2025QS欧洲理工类
大学排名
欧洲第2

2025QS德国大学
排名(连续10年)
德国第1

德国精英大学
德国最高科研
经费大学

TUM 在物理，光电工程与材料等关键学科领域一直名列全球顶尖大学之列

物理学

全球排名第 16 位，德国排名第 1 位

电子工程

全球排名第 19 位，德国排名第 1 位

材料科学

全球排名第 23 位，德国排名第 1 位

慕尼黑工业大学(TUM)一直处于光学与光电子学研究的前沿，研究领域包括非线性量子光学、阿秒激光、激光光谱、量子动力学、维纳光学、计算光学、微波光子学、光电子集成光子学、成像传感显示等。慕尼黑在光学领域的成就包括1986年诺贝尔物理学奖获得者、“电子显微镜之父”恩斯特·奥古斯特·弗里德里希·鲁斯卡(Ernst August Friedrich Ruska)教授，2023年诺贝尔物理学奖获得者、“阿秒激光”的发现者德国马克斯·普朗克量子光学研究所的费伦茨·克劳斯(Krausz Ferenc)教授。

新兴光电材料

沃尔特-肖特基研究所WSI 在建立众多合作研究中心和国家研究计划方面发挥了关键作用。该研究所目前的研究主题包括纳米级材料科学、新型光谱和分析方法、量子信息科学与技术以及能源科学。该研究所在新兴材料（如 III 族锑化物）和二维材料（如石墨烯、拓扑绝缘体和过渡金属二钙化物）方面的工作进一步巩固了其声誉。

光电子学在量子与纳米技术领域的应用

该研究所研究各种光电系统，从量子发射器和等离子体纳米结构到用于未来信息技术的超快太赫兹电路。通过案例研究实现技术创新。WSI探索实现新型半导体器件在超快电子学和光电子学中的应用。他们将深入学习基础物理学，重点研究低维系统的电子和光学特性，为进入光子学和光电子学研发领域的前沿做好准备

激光技术

TUM 拥有多个专注于激光技术的研究中心和实验室，这些机构在激光科学和应用研究方面处于国际领先水平。比如慕尼黑激光技术研究所 (Munich Institute of Laser Technology)，其研究方向包括激光制造技术、激光材料加工、激光成像技术、以及激光在医学中的应用等，强调与工业界的紧密合作，并在激光技术的商业化和产业化方面发挥了重要作用。

交叉学科

#物理学#材料科学#电子工程



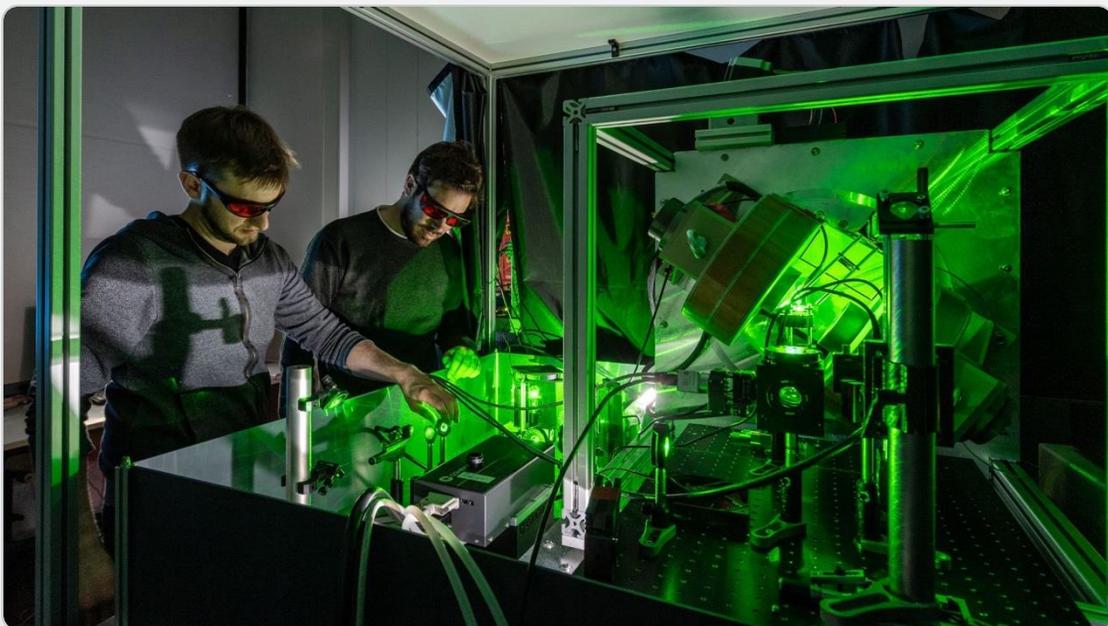
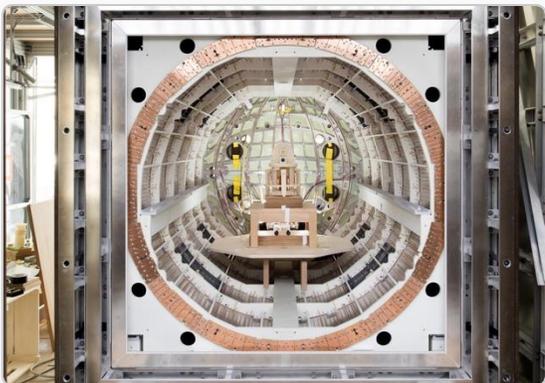
前沿应用

#传感技术#激光技术#纳米技术



三大模块

#光电子学#量子信息与计算#光电器件



- 慕尼黑作为德国和欧洲的重要科技和创新中心，拥有丰富的光学产业集群资源，包括卡尔蔡司、欧司朗、阿斯麦（ASML）等在慕尼黑均设有研发中心。巴伐利亚光子学网络（Bavarian Photonics Network）和德国光学学会（Deutsche Gesellschaft für angewandte Optik, DGaO）也位于慕尼黑，每年的慕尼黑国际光电展（Laser World of Photonics）吸引了全球最顶尖的光电企业在此展示他们的最先进的产品。这些资源和机构共同构成了慕尼黑丰富的光学产业集群，推动了光学技术的发展和 innovation。
- 在慕尼黑，项目参与者能够得到顶尖院校，**优秀师资团队最先进实验室和前沿工具**的支持，在前沿研究项目中取得卓越成果的资源；为未来的研究和创新奠定坚实的基础，项目结束后将获得慕尼黑工业大学**官方项目证书**。
- 项目还将探访马克斯-普朗克量子光学研究所 Max Planck Institute of Quantum Optics 和 Carl Zeiss Microscopy GmbH München 卡尔蔡司光学公司等**尖端科研机构 and 智能能源企业**，与未来技术的行业专家深度交流。参访过程将结合理论与应用，帮助学生构建“**光电子技术前沿应用**”的产业理解。

• 慕尼黑工业大学校园生活

- **市中心校区。**位于慕尼黑 Maxvorstadt 区、Königsplatz 广场和 Pinakotheken 艺术博物馆之间的历史悠久的校区，被研究机构和机构所环绕，是多个学院和院系的所在地。
- **加兴校区。**位于 Garching 的自然科学和工程中心是 TUM 最大的校区，同时也是欧洲最现代化、网络化程度最高的研究和培训设施之一。
- **TUM招生官分享与TUM学生分享申请就读体验**
- 与 TUM 的新创企业会面
- 参观慕尼黑工业大学创业中心
- 参观杜姆大学图书馆分馆



• 学术前沿、科研实践、产业课堂 三维课堂

教学方法

在慕尼黑工业大学 (TUM)，学习基于引人入胜的讲座、实践练习和动手项目。我们的教学方法包括体验式学习元素，如探究式学习和问题导向学习，确保深刻理解和更好的学习成果。

32小时的教学课程，包含互动讲座，研讨会，辅导课及小组成果分享

在慕尼黑工业大学式的讲座和研讨会中，参与者将以小型、自组织的团队协作，对主题进行反思，鼓励独立思考。

这种方法不仅培养学科知识，还通过小组合作促进社交技能的发展。以责任和实际应用为重点，学生参与32小时的互动讲座和研讨会，为全面而有效的学习体验做出贡献。



• 光电前沿技术应用实践项目

在实践项目中，参与者将被分为最多五人的小组，共同开发一个全面的研究项目。每个小组将根据兴趣选择一个项目主题，进行深入研究，并在讲座指导下完善他们的想法，讲座将为他们提供该领域的最新理论和先进研究。他们还将获得行业洞察，了解光电子领域技术开发与前沿应用的过程与逻辑。实践课程将帮助他们探索如何实施前沿技术应用。

TUM在光电工程领域处于领先地位，学生的毕业设计将重点关注某个细分技术领域，如：

- **计算光子学**
- **光学探测器和接收器**
- **2D纳米材料的应用**
- **光伏器件与集成电路的智能化应用**

学生将以这些领域为基础进行毕业设计项目，让他们深入了解光电工程，光电材料和相关前沿技术发展。这些项目将使学生得到了在最先进实验室和前沿工具的支持下，进行与当前行业需求和新兴趋势相符的课题研究。



本课程提供了TUM在光电子学、量子信息、人工智能和新兴光电子材料等领域前沿技术应用的信息，涵盖光电工程最新进展，并通过跨学科方法，探索从材料到工程的整个价值链。本课程提供光电工程与材料、量子信息与纳米与激光技术前沿技术应用的全面介绍

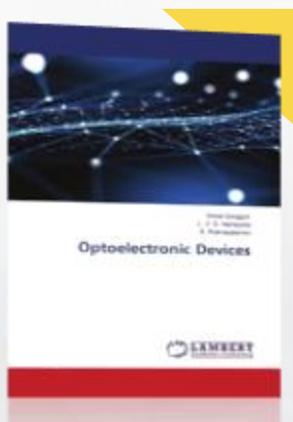
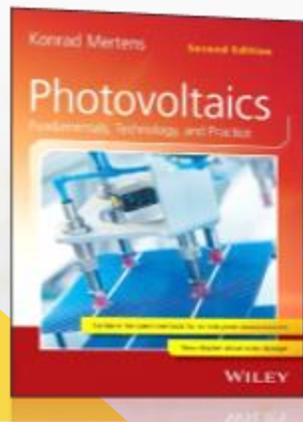
- 理论部分，课程还涵盖包括光通信与光网络、激光技术、光电子器件、光学成像和传感等多项前沿技术。
- 学生将重点探索光电子学在量子信息、人工智能和新兴光电子材料等领域的应用。
- 课程深入研究各种对未来信息技术发展至关重要的光电子系统，加强学生对这个动态领域的理论和实践方面的深刻见解。



基础课程主题

Basic Topics

- 光电子学基础
- 光学成像与传感技术
- 光电子器件与集成电路
- 激光技术与应用
- 光网络与光传感网络
- 面向未来的光网络技术
- 光电子学在生命科学中的应用
- 光电子学在量子信息与计算中的应用
- 新兴光电子学技术与材料
- 光电子学与人工智能的交叉应用
- 未来趋势展望与项目实践



项目课程内容

Module content

1. Emerging Photonics Technologies and Materials

在新兴光子技术与材料模块中，学生将探索2D材料和新型光子器件的设计与应用，深入了解硅光子学技术以及硅纳米颗粒在高速光子调制器设计中的优化与权衡。

2. Photovoltaics and Semiconductor Devices

在光伏和半导体器件模块中，学生将学习集成量子光学和光计算的基础知识，探索不同材料的光学特性和基础半导体的特性，以及光探测器的设计与应用。

3. Quantum Metrology and Sensing

在量子计量和传感模块中，学生将深入了解光学成像和传感技术，探索光网络和光传感器网络的应用，以及面向未来的光网络技术发展方向。

4. Quantum Communication

在量子通信模块中，学生将研究光电子学在量子信息和计算中的应用，探讨光电子学与人工智能的交叉点，以及量子光子学的前沿技术。

5. Ultrafast and Nanoscale Optoelectronics

在超快和纳米尺度光电子学模块中，学生将了解光电子器件和集成电路的设计与优化，深入研究纳米结构的电子、光学和输运特性，以及纳米技术在量子计算和其他领域的应用。

6. Quantum Cascade Lasers and Laser Technology

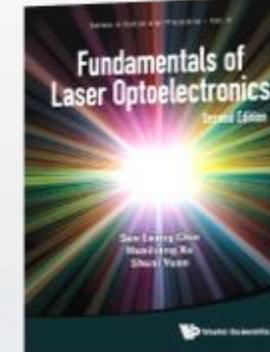
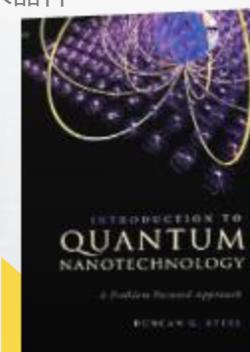
在量子级联激光器和激光技术模块中，学生将探索激光技术的基础和应用，学习量子级联激光器的设计和优化，以及在传感和通信领域中的实际应用。

7. Nanowire Lasers and Ultrafast Optoelectronics

重点关注光学活性材料的集成，特别关注其超快光学特性。

8. Nanoscale Optoelectronics

重点关注通过考虑原子级界面、热分布和介电环境等因素来优化纳米器件



- 在毕业设计项目中，参与者将被分为跨学科背景的小组，共同开发一个全面的研究项目。
- 每个小组将根据兴趣选择一个项目主题，进行深入研究，并在讲座指导下完善他们的想法，讲座将为他们提供该领域的最新理论和先进研究。
- 他们还将获得行业洞察，了解光电子学的实际前沿应用和挑战。实践课程将帮助他们探索光电学科对通信、量子计算等学科的交叉和影响。
- 在整个项目过程中，学生将与来自光电学科重点实验室的导师密切合作，开发和完善他们的工作。



计算光子学

顶点项目的重点是了解光子学中电磁现象的数值模拟，旨在让学生掌握计算方法的实用技能。重点是应用数值技术来模拟和分析各种光子系统（如波导）中光的行为，并了解光吸收和散射现象。

解决问题

学生将探索现实世界光子应用中的计算问题，包括光通过波导的传播以及不同材料中的光吸收和散射。这些模拟对于设计和优化传感器、激光器和光纤等光子设备至关重要。

数值方法

该项目将涉及实施数值方法，例如有限差分时间域、有限元法或光束传播法，以解决光子学中的二维和三维电磁场问题。

编程和模拟

学生将开发编程技能来实现这些数值方法，使用 MATLAB、Python 或 COMSOL Multiphysics 等软件工具来模拟光子系统中的电磁相互作用。

光学探测器和接收器

该主题重点介绍光学探测器和接收器的设计、模拟和分析，包括光电二极管、光电晶体管、成像传感器和 UV 到 IR 传感器。学生将探索这些设备在测量仪器、工业生产设备和通信技术等领域的实际应用。

设备设计和仿真

学生将研究光学探测器和接收器的工作原理。他们将使用仿真工具设计和优化这些设备，以用于特定应用，例如工业测量系统、光通信设备和成像技术。

应用领域

该项目将探索光学探测器的实际应用，包括其在精密测量仪器、自动化工业生产设备和光通信系统中的使用。通过了解这些应用，学生将理论知识与实际设备开发联系起来。

编程

学生将培养编程技能，使用软件工具对光学探测器和接收器的性能进行建模和仿真。这将包括优化设计以提高效率、灵敏度和降低噪音。

Labs and Faculty

MIRMI 慕尼黑机器人与机器智能研究所 (Munich Institute of Robotics and Machine Intelligence, 简称MIRMI) 是慕尼黑工业大学 (TUM) 的跨学科研究中心之一。

该研究中心的重点领域包括机器人学、感知和人工智能、光电子学前沿技术应用，以开发以人为本的、创新的、可持续的技术解决方案，应对当今社会在健康、工作、环境和移动等领域面临的核心挑战。



MIRMI

CDTM 数字技术与管理中心 (Center for Digital Technology and Management, 简称CDTM) 是慕尼黑两所大学 (LUM和TUM) 的联合科研机构。

CDTM致力于研究跨学科项目“技术管理与组织变革”，该项目是欧盟光电子学前沿技术应用的重要部分。项目旨在为来自不同学科背景的学生提供在创意思维、内驱动力和创业心态方面的支持，以及如何利用技术创新实现商业技术的变革。



CDTM

Faculty



Prof. Dr. Alexander Holleitner

纳米技术与纳米材料研究组负责人

他的研究领域是拓扑和纳米量子材料、纳米制造以及二维材料的原子光电子学和超快片上太赫兹电子学。2020年，他加入沃尔特-肖特基研究所 (WSI) 并担任所长，现任该所所长以及德国慕尼黑工业大学纳米技术和纳米材料中心 (ZNN) 主任。



Prof. Dr. Mikhail Belkin

贝尔金研究组负责人，光子学与量子工程领域专家

米哈伊尔-贝尔金博士他的研究兴趣主要集中在开发光电子学和集成光子学。他的工作旨在促进这些笨重系统向基于广泛可调电泵半导体光源、光纤和集成光子学平台的紧凑型固态系统过渡。

Interdisciplinary > 交叉学科优质资源 知识体系交融与人才互动

项目将围绕“光电子学前沿技术应用”的核心课题展开，包括光电工程、材料科学与智能技术领域的交叉结合，由TUM各学科的带头人及实验室负责人等亲自执教，侧重实践和小组辅导，让学生通过项目实践切身体验德国工程人才培养的学术氛围和教学模式。同时学生将接触到不同高校和专业背景的同学，共同完成课程和实践模块。

Advanced Technology > 前沿科技产业应用 实验室与科技巨头紧密联合

对前沿技术开发的案例分析是了解未来技术在产业界应用的有效途径，将理论体系的剖析结合实地参访，学生将了解到最新的尖端科技的应用动态，发展和迭代历程、发展前景等。通过研究车辆与电网之间的双向互动（Vehicle-2-X）以及利用电动汽车电池作为灵活的储能解决方案，有望缓解电网拥堵并推动可靠的能源转型。参访的机构与企业包括马斯克普朗克量子光学研究所和卡尔蔡司、徕卡等光学公司，参访过程将结合理论与应用，帮助学生深入了解前沿技术走向应用的过程。

Achievements > 共创合作项目成果 突出创新与应用主题

课程主题将引导学生完成光电前沿技术应用实践项目，从计算光子学和光学探测和接收器等方向展开讨论，解决面向未来的技术问题。项目结束学生将获得慕尼黑大学国际部颁发的官方项目证书，优秀的成果报告还有可能获得来自领域领军人物的推荐信。

体验慕尼黑工业大学产业和学术高度融合的氛围

零距离全方位地了解赴德留学的一手信息，从校园生活，文化交流等方面体验和融入德国严谨的学术氛围和先进的工业文化。学生将领略慕尼黑工业大学在量子信息、人工智能和新兴光电子材料等领域的应用，获得对光电子学前沿的全面理解；得到最先进的实验室、先进工具和行业见解的支持，即在前沿研究项目中脱颖而出的必要资源。

了解光电子学前沿技术在慕尼黑的实际开发与应用

作为课程的一部分，学生将亲身参访如马克斯普朗克研究所等知名科研机构，以及徕卡和蔡司等全球顶尖的光学企业。这些参访活动不仅可以让学生了解最前沿的行业动态和技术发展，还能亲身体验企业的研发流程和管理模式，拓展他们的国际视野和实际操作能力。

获得跨学科和跨组织的视角和创新思路

在TUM，跨学科合作是推动创新的关键。学生将发展出多学科的知识和技能，能够在光电子学、通信工程、材料科学等领域进行跨学科的研究和应用，从中获取对这一动态领域的理论和实践方面的深刻见解。项目还注重培养学生的跨文化交流能力，使其具备在国际化环境中工作的能力和素质。

积累行业相关经验并拓展具备前瞻性洞察力的眼界

项目不仅提供了一个深入了解光电子学前沿技术的平台，还为学生的未来职业发展和科研道路提供了坚实的基础和宝贵的经验。这将使学生在快速发展的光电子技术领域中更好地应对挑战和抓住机遇，为他们的职业生涯开创更广阔的前景。

行程安排

SCHEDULE



S1: 2025年1月13日-1月26日 (共2周)

S2: 2025年2月1日-2月14日 (共2周)

WEEK 1	Mon.	Tue.	Wed.	Thr.	Fri.	Sat.	Sun.
上午	德国机场接机 入住登记	早餐 开营仪式	早餐 课程讲座 Emerging Photonics Technologies and Materials	早餐 课程讲座 Photovoltaics and Semiconductor Devices	早餐 课程讲座 Quantum Metrology and Sensing	-	-
中午	熟悉周边环境	午餐	午餐	午餐	午餐	文化活动 Allianz Arena Visit	文化参访及活动 Olympic Park
下午		主校区校园参访 慕尼黑老城区参观	实验室参访 MIRMI	企业参访 Leica	实践课程	Deutsches Museum	Munich Public Observatory
WEEK 2	Mon.	Tue.	Wed.	Thr.	Fri.	Sat.	Sun.
上午	早餐 课程讲座 Quantum Communication	早餐 课程讲座 Ultrafast and Nanoscale Optoelectronics	早餐 课程讲座 Quantum Cascade Lasers and Laser Technology	早餐 设计实践 成果展示	早餐	-	-
中午		企业参访 Carl Zeiss Microscopy GmbH München		午餐	结业汇报	离开校园 机场送机	回到国内 项目结束
下午	实践课程		设计实践 小组合作	实验室参访 CDTM	结业仪式		

*此日程仅作参考，不代表最终行程；具体行程将根据慕尼黑当地情况进行调整，以实际安排为准。

*参访案例仅供参考，具体参访行程与内容以实际安排为准

Carl Zeiss Microscopy GmbH München 卡尔蔡司光学公司

卡尔·蔡司 (Carl Zeiss AG) 是一家总部位于德国的全球领先光学和光电技术公司，成立于1846年。公司由卡尔·蔡司 (Carl Zeiss) 创办，以制造显微镜起家，现已发展成为光学、半导体制造设备、医疗技术、显微镜、工业测量和运动光学等多个领域的技术领导者。蔡司的产品广泛应用于科研、医疗、工业和消费市场，包括显微镜、眼科设备、摄影镜头、双筒望远镜和行车记录仪等。凭借持续的创新和高品质，蔡司在全球范围内赢得了良好的声誉，推动了许多科学和技术进步。蔡司致力于通过精密光学和成像技术改善人类生活，追求卓越品质和创新，不断推动行业前沿发展。



Max Planck Institute of Quantum Optics 马克斯普朗克量子光学研究所

研究所利用光与物质的波粒二象性的两个极端状态探索光与量子系统的相互作用。研究所的研究方向包括极低温下的量子物质、量子光学、阿秒和高场物理：极短时间尺度上的实验、单光子和单个原子实验、氢和类氢原子的高精度光谱学以及量子物质、量子网络等方面的研究。





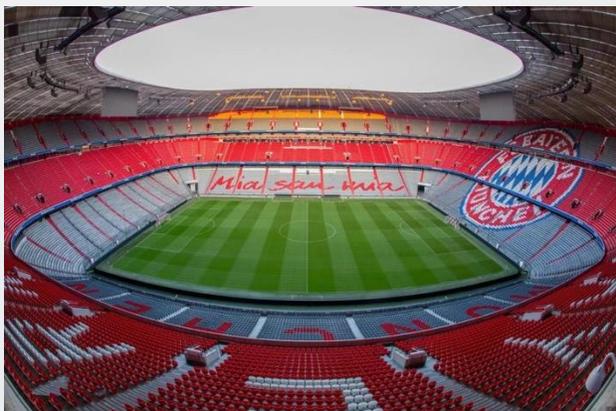
慕尼黑Münchener Altstadt参访

慕尼黑既是欧洲最繁华和现代化的都市之一，同时又保留着当地传统的古朴风情，其被誉为德国最瑰丽的“宫廷文化中心”，悠久丰富的历史赋予城市浓郁的文化气息和王都风范。们将在这里打卡慕尼黑市中心最具特色的景点与文化活动的。

安联球场



安联球场 (Allianz Arena) 是由德国拜仁慕尼黑和慕尼黑 1860 联合出资建造，是2006年德国世界杯开幕式举办场地。



德意志博物馆



德意志博物馆 (Deutsches Museum) 是世界上最大的科技博物馆，也是世界最早的科技博物馆之一。



奥林匹克公园



慕尼黑奥林匹克公园 (Olympiapark) 是一组特大型的体育建筑群。高290米的奥林匹克电视塔是慕尼黑最高的建筑物，在它的中间可俯视整个奥林匹克公园。



慕尼黑老画廊



世界上最古老的美术馆之一，也是收藏早期“绘画大师”作品的最著名美术馆之一，它收藏了从中世纪至18世纪中叶的画家作品，是巴伐利亚国家绘画收藏馆的一部分。



项目费用		费用模块	
32600元/人 (人民币)		包括课程、签证服务及保险、住宿、接送机交通与活动费用、项目管理服务。	
课程费用	<ul style="list-style-type: none"> 课程费用; Workshops费用; 教学场地相关费用; 实验室参观费用; 实践项目费用。 	<h3>其他费用</h3> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>1. 食、住、行服务:</p> <ul style="list-style-type: none"> 部分早餐; 部分午餐; 住宿费用; 接送机费用。 <p>2. 文化实践及参访费用:</p> <ul style="list-style-type: none"> 机构探访费用; 文化体验探访费用。 </div> <div style="width: 48%;"> <p>3. 生活服务费用:</p> <ul style="list-style-type: none"> 部分区域Wi-Fi网络服务; <p>4. 项目管理服务费用:</p> <ul style="list-style-type: none"> 项目方管理费用; 外方院校管理费用。 </div> </div>	
	签证服务及保险		
项目申请条件		<p>1. 满足学校国际交流派出要求;</p> <p>2. 已修微积分、机械原理、力学、物理等基础课程, 各项目专业基础课程要求详询Cindy老师;</p> <p>3. 具备较强的英语语言沟通能力。</p>	

项目申请链接



项目咨询Cindy老师

