



物理学（理学）硕士

含

- 科学计算方向
- 先进材料物理与技术方向

2025年9月入学

课程信息

招生对象

本项目专为具有物理学、数学或相关工程学科背景的人士设计。如果你希望深化在先进材料和科学计算领域的知识，或正在寻求提升问题解决能力和科学计算技能，那么本项目将非常契合你。

本项目尤其适合：

- 有志于成为物理学家的学子：希望深化对核心物理学概念的理解，并将其应用于现实世界场景的学生。
- 科技爱好者：对材料科学与技术最新发展，特别是在电子和量子器件领域感兴趣的人士。
- 计算学家：期望学习计算机能、利用数值模拟和建模仿真来解决复杂科学问题的学生。
- 跨领域与职业转型者：来自其他学科、拥有相关工作经验并希望转向物理和技术领域的人士。

课程目标

本项目课程将聚焦于科学计算与先进材料物理与技术。我们致力于提升和加强学生在物理学核心领域的知识储备；通过多样化的选修课程，学生可选择专攻某一特定的物理学领域。学生将掌握应用于下一代器件的先进材料知识，并通过实践学习各种仿真和编程工具，强化解决物理学与现实问题的能力。课程的总体目标是深化学生在物理领域的基础知识，培养批判性思维、问题解决能力及表达技巧，这些重要技能在工业和商业领域备受青睐。此外，该课程亦可作为迈向研究型研究生学位的跳板。

关于本系

香港科技大学物理系是香港规模最大的物理系。我系现有39名全职教职员，专攻凝聚态实验与先进材料、凝聚态理论、光学与量子信息、统计与计算物理、粒子物理与宇宙学、软物质与生物物理以及波功能材料等尖端领域，具有深厚的专业知识。

有关本系研究与教学的详细信息，请访问：<https://physics.hkust.edu.hk/>

详情

学费

总额：港币190,000元

学费通常需在每学期开始时支付：

- 秋季学期：港币95,000元（含录取时定金68,000元）
- 春季学期：港币95,000元

所有申请者都将被考虑获得入学奖学金，该奖学金由项目委员会进行评选。



课程时长

- 全日制：1年
- 非全日制：2年

*非香港本地学生仅可选择全日制



课程学分

最低学分要求：25学分

*超出最低要求的课程学分，可按每学分港币7,600元的费率修读。



授课语言

英语

课程设置

必修课程（7 学分）
• MSPY 5110 – 物理数据分析（3学分） • MSPY 5120 – 现代物理学（3学分） • MSPY 6771 – 物理研讨与辅导（1学分）
选修课程（18 学分）
至少需要选修以下列表中的 2 门 MSPY 课程
• MSPY 5001 – 半导体器件与加工（3学分） • MSPY 5002 – 量子材料及量子器件与传感器技术（3学分） • MSPY 5003 – 超材料及其应用（3学分） • MSPY 5004 – 拓扑与二维材料：物理与应用（3学分） • MSPY 5210 – 材料物理性质（3学分） • MSPY 5220 – 材料表征实验与技术（3学分） • MSPY 5230 – 计算与模拟工具（3学分） • MSPY 5240 – 科学计算方法（3学分） • MSPY 5250 – 人工智能在科学中的应用（3学分） • MSPY 6001 – 高等课题研究（3学分） • MSDM 5054 – 统计机器学习（3学分） • MSDM 5058 – 信息科学（3学分） • PHYS 5120 – 计算能源材料与电子结构模拟（3学分） • PHYS 5170 – 固体物理I（3学分） • PHYS 5260 – 高等量子力学（4学分） • PHYS 5310 – 统计物理I（3学分） • PHYS 5520 – 量子场论导论（4学分） • PHYS 5820 – 材料科学的衍射与成像技术（3学分）

学生可以在其他未列出的研究生课程中最多选修 6 学分的选修课程，但需事先获得项目主任的批准。

专修方向

学生可选择以下任一专修方向毕业：

先进材料物理与技术方向
选择此方向的学生需要选修以下三门课程（9 学分） 作为选修课程：
• MSPY 5001 – 半导体器件与加工（3学分） • MSPY 5210 – 材料物理性质（3学分） • MSPY 5220 – 材料表征实验与技术（3学分）
科学计算方向
选择此方向的学生需要选修以下三门课程（9 学分） 作为选修课程：
• MSPY 5230 – 计算与模拟工具（3学分） • MSPY 5240 – 科学计算方法（3学分） • MSPY 5250 – 人工智能在科学中的应用（3学分）

必修课程

MSPY 5110 - 物理数据分析 (3 学分)

本课程介绍概率与统计学的基本概念。学生将学习如何正确分析实验测量数据。课程内容包括基础概率论、随机变量、随机过程、基础统计学、误差分析、线性回归等。

MSPY 5120 - 现代物理学 (3 学分)

本课程将展示表面科学、量子与二维材料科学与技术、软物质、生物物理学、计算物理学、粒子物理学及宇宙学等领域的最新进展。

MSPY 6771 - 物理研讨与辅导 (1 学分)

学生将通过物理系举办的研讨会以及来自工业界特邀人士的职业/工作/研究分享，了解科学领域的最新发展和职业路径。

选修课程

MSPY 5001 - 半导体器件与加工 (3 学分)

本课程将介绍半导体材料的电学、光学和输运性质及其与器件性能的关系。课程将涵盖多种加工制造技术（如分子束外延（MBE）、金属有机化学气相沉积（MOCVD）、物理气相沉积（PVD）和化学气相沉积（CVD））以及半导体器件制造中的工艺步骤，包括光刻、蚀刻、热氧化、离子注入和薄膜沉积等。

MSPY 5002 - 量子材料及量子器件与传感器技术 (3 学分)

本课程将介绍各种量子材料的基本物理性能，如何利用它们来操控和测量量子态，以及在安全通信、信息处理和传感中的应用。

MSPY 5003 - 超材料及其应用 (3 学分)

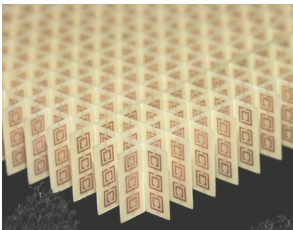
本课程将介绍超材料（即人造微纳结构）的物理性质与最新发展，以及它们在新一代光子器件中的应用。

MSPY 5004 - 拓扑与二维材料：物理与应用 (3 学分)

本课程将研究二维材料，介绍拓扑与相关现象的物理学及潜在应用：包括Chern绝缘体、拓扑绝缘体、超导性、莫特绝缘体、量子自旋液体、量子霍尔效应，以及由二维和拓扑材料产生的超导性和边缘态。同时，课程还将讨论这些性质在光电、自旋电子和量子信息应用中的潜力。

MSPY 5210 - 材料物理性质 (3 学分)

本课程将介绍材料的各种物理性质，包括机械性能（如强度、耐久性、硬度、柔韧性等）、光学性能（如折射率、吸收系数、发光度等）、热学性能（如熔点、膨胀性、导热性等）、电学性能（如电阻、导电性等）以及化学性能（如pH值、耐腐蚀性、反应活性、表面张力等）。



MSPY 5220 - 材料表征实验与技术 (3 学分)

本课程将介绍各种材料表征技术（如扫描电子显微镜（SEM）、透射电子显微镜（TEM）、原子力显微镜（AFM）、X射线光电子能谱/紫外光电子能谱（XPS/UPS）、X射线衍射（XRD）、光致荧光、拉曼光谱等），来探究薄膜和纳米材料的物理、光学和电子性质。

MSPY 5230 - 计算与模拟工具 (3 学分)

本课程将介绍硬件和软件的计算与建模工具。课程将提供一些常见的数学和物理仿真与建模软件（如MATLAB、Mathematica、COMSOL Multiphysics和Lumerical）的实践操作经验。同时，课程还将介绍CPU、GPU的基础知识及其在操作系统、并行程序设计和量子计算等高性能计算领域的应用。

MSPY 5240 - 科学计算方法 (3 学分)

本课程将介绍基础的数值和符号计算技术，包括插值法和外推法、求根的近似方法、数值积分和常微分方程的求解、符号代数和微积分，以及蒙特卡罗模拟。（本课程与“MSDM 5004 – 科学中的数值方法与建模”互斥）

MSPY 5250 - 人工智能在科学中的应用 (3 学分)

本课程为学生提供人工智能（AI）领域的概览，重点介绍机器学习（ML）及其应用。课程将介绍几种基本的AI/ML Python软件包，着重于利用这些Python软件包提供的现有AI技术解决科学领域的问题。在整个课程中，学生将通过解决实际问题，获得使用现代AI/ML软件的实践经验。未满足先修条件但具备相关知识的学生，可寻求授课教师的批准以选修本课程。



（本课程与“DASC 4010 - 科学中的实用人工智能”互斥）

课程介绍

MSPY 6001 - 高等课题研究 (3 学分)

在导师的指导下开展实验或理论课题研究，课题开展需获得项目主任批准。项目结束时，学生需提交最终报告并进行成果展示。

MSDM 5054 - 统计机器学习 (3 学分)

本课程将介绍机器学习中的现代方法，包括监督学习和无监督学习的工具；研究案例涵盖线性回归与分类、基于树的方法、核方法以及主成分分析。学生将练习使用R或Python，并将其应用于实际数据分析中。

MSDM 5058 - 信息科学 (3 学分)

本课程将涵盖以下内容：

- （1）决策理论及其在金融中的应用；期权和收益图、二叉树；
- （2）使用均值方差分析对金融时间序列进行投资组合管理；
- （3）进化计算用于优化，在金融中找到良好的预测规则的应用；
- （4）信息度量，各种信息熵和最大熵方法；
- （5）博弈论及其在竞争情境中的应用；
- （6）多智能体系统建模及其在社交网络和金融系统中的应用。

PHYS 5120 - 计算能源材料与电子结构模拟 (3 学分)

本课程将介绍原子尺度的计算方法，用于模拟、理解和预测实际材料（包括固体、液体和纳米结构）的性质和行为。课程将讨论它们在可持续能源方面的应用，具体包括：（1）密度泛函理论（DFT）、Kohn-Sham方程、局部和半局部密度近似和混合泛函、基组、赝势、哈特里-福克方法。（2）从DFT实时推导原子间相互作用的Ab initio分子动力学、Car-Parrinello分子动力学、蒙特卡洛采样；基于第一性原理、红外与拉曼光谱的计算光谱学。

PHYS 5170 - 固体物理 I (3 学分)

本课程为研究生入门级的固体物理课程，涵盖的主题包括：固体的电子能带结构、声子、晶体中的电子动力学、固体中的电子相互作用、线性响应理论、固体的电子跃迁和光学性质、电子-声子相互作用、整数量子霍尔效应、超导性和磁性。

PHYS 5260 - 高等量子力学 (4 学分)

本课程将讨论量子力学的各种应用，如碰撞理论、原子和分子光谱理论、固体理论、二次量子化、辐射发射、相对论量子力学。

PHYS 5310 - 统计物理 I (3 学分)

本课程涵盖热力学法则和应用、动力学理论、传输现象、经典统计力学、正则系和巨正则系、量子统计力学、费米系统和玻色系统、非平衡统计力学。

PHYS 5520 - 量子场论导论 (4 学分)

本课程为量子场论的入门课程，涵盖场量子化、相互作用理论、量子电动力学、重整化和重整化群。

PHYS 5820 - 材料科学的衍射与成像技术 (3 学分)

本课程涵盖基础晶体学、晶体结构和缺陷、X射线和电子衍射、成像对比机制、结构测定、分析电子显微镜。学生需获得教师批准才能修读本课程。

入学要求

• 香港科技大学入学要求

申请攻读硕士学位项目的申请人应获得来自认可机构的学士学位，或者获得认可的等同资格。

• 英语等级要求

申请人必须通过以下一种英语水平要求：

- TOEFL-iBT（托福-网络考试）：80 *
- TOEFL-pBT（托福-纸笔考试）：550
- TOEFL-Revised paper-delivered test：60（阅读、听力和写作部分的总分）
- IELTS雅思（学术类）：总分6.5并且所有单项分数5.5 *

• 项目特别要求

- 获得物理学/应用物理学、光学/光子学、数学、材料科学、计算机科学、电子与电气工程或相关学科的学士学位；
- 或者在其他学科领域获得学士学位，并且至少拥有两年相关领域的全职工作经验。

* 只参考单次考试成绩；不接受“在家考试（Test at home）”成绩。

申请方法

截止日期

- 非香港本地申请人：2025年6月15日
- 香港本地申请人：2025年7月15日

网上申请

申请步骤可查阅香港科技大学霍英东研究生院官方网站：<http://pg.ust.hk>

所有申请必须通过香港科技大学霍英东研究生院官方网站的在线申请系统提交：
<https://fytgs.hkust.edu.hk/admissions/Admission-to-Hong-Kong-Campus/submitting-an-application/how-to-apply>

网上申请连结



网站链接

- 香港科技大学官方网站：<https://hkust.edu.hk>

• 住宿

本项目不提供校内住宿。您可以选择校外单人或合租住宿，更多信息可参考香港科技大学学生住宿及舍堂生活事务处（SHRL）官方网站：<https://offcamphouse.ust.hk>

• 入境

获得录取资格的非香港本地申请人需额外申请学生逗留签注/签证。您可参考香港科技大学霍英东研究生院官方网站（<https://fytgs.hkust.edu.hk/admissions/>）以及香港入境事务处官方网站（<https://www.immd.gov.hk/eng/index.html>）了解相关要求的详细信息。

更多信息

项目主任：黄锦圣教授

项目官方网站：msphy.hkust.edu.hk

详情咨询

香港科技大学物理学系

电话：(852) 2358 7500

邮箱：msphy@ust.hk



QS世界大学物理科排名
2024

1 in 香港

17 in 亚洲