

I. 课程信息

课程时间	2025年8月4日-2025年8月24日（线上部分：8月4日-8月10日，线下部分：8月11日-8月24日）
课程时长	共计50小时 包括9小时由剑桥导师进行的线上学术核心课程，20小时由剑桥大学教师或助教带领的线下学术核心课程，9小时由剑桥大学特邀讲者开展的主题研讨会，以及12小时的英国文化体验。
申请要求	具有基础统计学知识或编程背景将有帮助，但不是必须
考核方式	通过小组研究项目进行个人和小组考核

II.课程介绍

人工智能（AI）正以前所未有的数据可访问性、计算能力和复杂算法，跨界赋能全球各行各业。从医疗健康、金融科技到机器人学和材料科学，AI的革命性应用正深刻塑造着我们的未来。本课程致力于提供人工智能的实践性导论，重点培养学生解决实际问题的能力，并帮助他们应对AI时代的新兴挑战。

该项目由两个核心部分构成。第一部分帮助学生建立机器学习的理论基础，深入探索线性模型、回归和随机过程等关键概念。第二部分聚焦先进AI技术及其在专业领域的实际运用。学生将有效结合理论认知与实践应用，探究这些技术如何应对现实世界的复杂挑战。

通过剑桥导师主导的学术核心讲座、互动研讨会和沉浸式研究项目，学生不仅将掌握深厚的理论知识，还将获得解决现实问题的实践技能。课程不仅帮助学生在学术上追求卓越，更提供了与剑桥大学丰富的知识和文化传统交流的独特机遇。

III. 课程目标

完成课程后，学生将能够：

- 建立对人工智能的坚实理解，了解其对社会的变革性影响。
- 掌握机器学习算法的基础，探索其理论基础和实际应用。
- 研究先进的AI方法，并将其应用于专业领域，提出创新解决方案来应对复杂的挑战。
- 批判性地评估在各行业和研究领域使用AI时的伦理和实际考虑。
- 与团队合作，在选择的领域内设计、实施和展示一个AI驱动的解决方案，同时提高沟通、问题解决和跨学科团队合作技能。

IV. 课程结构

模块	日期	内容	时长
模块一 - 人工智能基础模块	8月4日-8月10日	线上学术讲座与研讨	9
模块二-人工智能应用模块	8月11日-8月24日	学术讲座与研讨,课题辅导工作坊,小组研讨会和考核	20
主题研讨会	8月4日-8月24日	受邀老师或剑桥在读生主导的专题研讨会	9
英伦文化体验	8月11日-8月24日	剑河撑船、高桌晚宴以及其他剑桥的英国文化体验活动	12

V.课程大纲

模块一 - 机器学习

课程介绍

这门课程探讨了机器学习的基本概念及其在数据分析中的应用，重点介绍了贝叶斯线性回归和分类技术。课程首先定义了机器学习，区分了模型学习和工具箱方法，并强调了从数据中提取信息的重要性。

接着，课程聚焦于贝叶斯线性回归，展示了如何通过不确定性量化提升预测的稳健性，并考察了各种分类算法，为学生提供有效的数据分类方法。通过理论与实践的结合，课程为未来的机器学习研究和应用奠定了坚实的基础。

学习目标

完成课程后，学生将能够：

- 定义机器学习并区分模型学习与工具箱方法，强调其在推理和预测中的应用。
- 运用贝叶斯线性回归进行数据建模，注重不确定性量化和稳健的预测。
- 实施和评估分类算法，进行有效的数据分类。
- 分析并比较回归模型，预测连续变量并评估其适用性。

授课内容

○ 机器学习介绍

介绍机器学习的定义及其与工具箱方法的区别，讨论如何从数据中学习模型进行推理和预测。

○ 贝叶斯线性回归

使用贝叶斯方法建模线性回归，提供不确定性量化并实现更加稳健的预测。

○ 分类

介绍将数据分类到不同类别的算法，涵盖常用的分类模型和方法。

○ 回归

讨论通过回归模型预测连续变量，比较不同回归方法的性能与应用。

领衔导师

Professor José Miguel Hernández-Lobato

○ 剑桥大学工程系机器学习教授

○ 英国阿兰·图灵研究所图灵人工智能加速调研员

○ 剑桥大学学习和智能系统研究实验室 (ELLIS) 小组主任

研究领域

○ 贝叶斯优化

○ 工程设计中的机器学习

○ 高效算法开发

模块二 - 生物医疗与大健康科技

课程介绍

本课程探讨工程创新与先进技术在医疗健康系统中的变革性作用，重点关注医疗设备、临床实践和医疗服务的创新如何应对医疗挑战。此外，课程还将研究人工智能（AI）和大数据在提升诊断、治疗和运营效率方面的机遇，同时关注相关的伦理和社会问题。通过分析生物力学、成像技术和生物材料等实际案例，学生将全面理解工程原理和技术如何在全球范围内推动医疗健康的发展。

课程目标

完成课程后，学生将能够：

- 了解医疗健康系统的核心组成部分，以及工程技术在医疗健康领域的关键作用。
- 分析人工智能和大数据在医疗健康中的机遇和挑战。
- 评估临床试验、循证医学实践和医疗技术监管框架的重要性。
- 探讨生物材料、生物力学和成像技术在解决医疗问题中的应用。
- 批判性地评估医疗技术创新的社会和全球影响，包括伦理与文化考量。

授课内容

○ 医疗健康中的人工智能与大数据

探讨AI和大数据如何通过创新应用改变诊断、治疗和医疗管理。

○ 医疗设备的设计与优化

研究医疗设备的开发与优化过程，以满足临床和患者的需求。

○ 生物材料与组织工程的前沿研究

分析生物材料和组织工程的最新进展及其在医学创新中的应用。

○ 医学影像分析与计算工具的进展

探讨医学影像技术的发展及计算工具如何提升诊断和临床决策能力。

○ 医疗技术与全球健康政策

讨论医疗技术与全球健康政策之间的关系，关注医疗便捷性、公平性和监管挑战。

领衔导师

Professor Michael Sutcliffe

○ 剑桥大学工程专业生物医学工程教授

○ 剑桥大学工程专业力学、材料及设计研究组负责人

○ 剑桥大学圣凯瑟琳书院教学主任（工程方向）

研究领域

○ 生物组织工程

○ 复合材料

○ 摩擦学

评估

课题研究报告和课题展示

研究课题

学生将在课程结束时完成一个小组研究课题。项目鼓励学生自己选择研究课题，但教授也会提出课题建议。

阅读书单

相关阅读材料将在课程开始前提供给学生。

VI. 生物医疗与大健康科技应用

生物技术工程与医疗健康技术的创新正在通过先进材料、智能医疗设备和新一代成像技术改变医学研究、诊断和治疗方式。这些发展不仅提高了患者治疗效果，还优化了手术精度，加速了医学的发展，为更加个性化和高效的医疗解决方案铺平了道路。

○ AI辅助医疗设备优化

人工智能正推动假肢、手术机器人和植入式设备的创新。通过实时数据和自适应算法，AI增强了医疗设备的功能，提高了临床效果，同时提升了患者的舒适度。

○ AI在生物材料与组织工程中的应用

人工智能加速了生物材料研究，优化了材料特性，使其更适用于再生医学、组织工程和3D生物打印。AI预测建模帮助设计出更具生物相容性的材料，提高其在人体内的整合能力。

○ 非侵入性脑成像与神经工程

新兴的脑成像技术通过更高的空间和时间分辨率提升神经科学研究和临床诊断能力。这些技术有助于更深入地理解神经系统疾病，并支持精准干预方案的开发。

○ AI驱动的精准确医疗与基因工程

人工智能正在革新精准医疗，通过分析基因数据预测疾病风险，并制定个性化治疗策略。机器学习与基因测序的结合，使得诊断更加精准，并优化治疗干预方案。

○ 智能生物传感器与可穿戴健康监测

先进的生物传感技术结合AI分析，正在改变实时健康监测的方式，使早期疾病检测和个性化医疗干预成为可能。这些可穿戴设备可持续追踪生理参数，改善慢性病管理并增强预防性医疗措施。