

致理书院暑期基础学科交叉实践课程项目申请表

姓 名	徐华	性别	男	院系	计算机系		
最高学位	博士		专业方向	计算机科学与技术		职称	副教授，博导
主要科研方向 和成果	项目责任教师徐华 2003 年加入清华大学计算机系，研究方向是基于大模型的智能优化方法、多模态机器学习（多模态人机自然交互、情感分析等）等，依托北京信息科学与技术国家研究中心、清华大学人工智能研究院等科研平台。近年来，在机器学习领域顶级学术会议 ICLR，ICML 和领域顶级期刊 IEEE TKDE，IEEE TMM, IEEE TEC 等上发表论文 100 余篇。近三年出版《Intelligent Evolutionary Optimization》、《Multi-Modal Sentiment Analysis》等学术专著 2 套共 8 本，出版教材 3 部。相关成果已被 ACM Comput. Surv.等顶级期刊引用，引用者包括 6 位海内外科学院院士和 30 余位 IEEE Fellow。2023 年入选省部级“双千计划”领军人才，曾获得国家科技进步二等奖 1 次，北京市科学技术一等奖 1 次，行业协会科技一等奖 2 次，其它省部级二、三等奖 3 次。 清华大学(计算机系)徐华老师团队研究介绍网址： 1) 研究组主页：https://thuiar.github.io/ 2) 成果共享网址：https://github.com/thuiar						
课程题目	基于大模型的工业排产优化方法与实现						
教学团队介绍 (请附上团队每位老师照片)	项目授课教师：徐华，清华大学计算机系副教授，博导。主要研究领域：基于大模型的智能优化方法、多模态机器学习等。 						

	助教博士：叶汇亘，计算机系人工智能方向一年级博士研究生，多次获得 ACM 亚洲大学生编程竞赛金牌和银牌。作为第一作者在 ICLR 2024, ICML 2023, AAAI 2023 等人工智能顶级国际会议上发表论文多篇，近期优化理论成果被 GECCO 2024 录用。
课程对学生的先修要求	建议考虑学生的交叉性，根据课程设计设置课程先修课要求或者面向不同学科的先修要求，如先修描述为 至少满足以下两个条件之一： 1) 具有 Python 语言编程能力，完成《计算机程序设计基础》或相关课程的学习； 2) 了解工业排产运筹问题、人工智能（或机器学习，或大模型）等基础知识； 另如果拥有运筹学，大模型设计与使用相关背景知识会更有益于本项目实施（非必须）。
课程设计	包括但不限于以下方面：（容纳人数、教学资源或设备、课时安排、目标和特色、） 容纳人数： 该课程的容纳人数为 20 人。 教学资源或设备： 学生需要自备笔记本电脑，教学团队将提供必要的线上 GPU 计算资源。 课时安排： 本课程 2 学分，32 课时。分为理论课和实践讨论课两部分，其中理论课占比为 30%，实践讨论课占比为 70%。 目标和特色： 本课程旨在通过实践引导的方式，帮助学生掌握智能优化算法设计与应用的基本知识，以及运用大模型对智能优化求解进行进一步优化提升，最终实现对真实工业界的运筹排产问题的高效求解，提高学生对于现实问题的求解能力。课程设置任务让学生深入思考和探索，激发其创造性思维和动手实践能力，培养其解决实际问题的能力和技能。本课程的特色在于

	以产教融合为主要教学方式，结合讨论、分享等环节，促进学生的交流和合作，培养学生解决实际问题的能力和团队合作意识。本课程特点在于紧密结合实际问题，引导学生进行数据挖掘和分析，同时加强对于智能算法方案实现的讨论和分享。 特别欢迎对未来开展基于大模型的 AI For Science 工作的同学参与本课程的学习和实践。
课程方案	总体设计： 课程实施步骤：（包括但不限于课程的大纲，教学安排，实验平台介绍，同时可以包括课程环节介绍，如任务设计，教学不同环节等） 总体设计： 该课程的主要内容是基于大模型的排产优化算法设计与实现。课程 2 学分，32 课时。课程容量为 20 人，每 2 人一组配合完成项目课题。 该课程分为两个部分，理论学习和实践操作。理论学习部分将重点介绍课题背景和需求、智能优化算法、大模型使用的基本知识和应用技能，以及跨学科交叉实践的思维方法和技巧。实践操作部分将针对具体问题和案例，进行数据处理和智能优化算法设计、实现、应用等实践操作，让学生在实践中提高自己的实践能力和跨学科思维能力。 课程实施步骤： 1) 课程背景和需求介绍 • 介绍项目的背景和需求，明确课程目标和学习要点。 • 引导学生了解工业排产问题与智能优化算法的现实应用和重要性。 2) 智能算法和大模型基础知识授课 • 讲解基础的智能优化算法，包括邻域搜索，遗传算法等，并对大模型的基本原理和使用方法进行分析和讲解。 3) 初步导论授课 • 根据课程目标和任务需求，介绍相关的知识和技术，如排产问题的经典算法、大语言模型的调用与微调、可视化分析等。 • 引导学生了解相关实践案例和经验，提高实践能力和解决问题的能力。

	4) 基本任务设计讨论课 • 让学生完成基本任务，包括制定实现方案、实现初步情况、讲解基本目标等。 • 在课堂上进行讨论和互动，引导学生理解和掌握相关知识和技能。 5) 高级任务深度讨论课 • 让学生在同一个任务里面完成更高的任务点，深度实现目标方案，深度实现方案初步分享汇报。 • 引导学生探索和创新，提高解决实际问题的能力。 6) 课下项目实践 • 学生在课下完成项目实践，并可以随时向老师和同学咨询和交流。 • 学生可以自主学习和探索，提高解决实际问题的能力。 7) 课程收尾环节 • 最终汇报（PPT，项目运行演示，提交书面报告，程序代码）。 • 对学生的课程表现和实践成果进行评估和总结。 • 对学生提出相关建议和反馈，为其未来发展提供指导和帮助。
其他说明	课程实践项目任务描述： 1) 针对工业界真实的排产优化问题，基于智能优化算法实现排产算法的设计，并利用大模型实现进一步的优化提升，期望获得超越人工排产的结果。 项目关键技术点： 1) 利用智能算法设计高效的排产算法。 2) 利用现有的数据和大模型强大的推理能力对智能优化算法进行优化提升，例如使用大模型替代人工贪婪算法获得更好的初始可行解，或大模型为邻域搜索提供指导信息等。 3) 根据现有人工排产结果验证算法逻辑，评估算法性能。 实现目标： 1) 实现基于智能算法的排产算法设计（基于 Python 语言实现的预测模型），完成对真实排产任务的求解。 2) 使用大模型对排产任务进行优化改进，分析对比改进幅度和原因。 3) 完成与人工排产结果的对比，撰写研究报告。