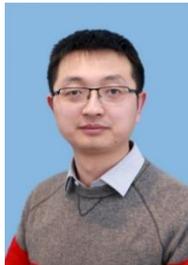


## 致理书院暑期基础学科交叉实践课程项目申请表

姓 名	袁金颖	性 别	女	院 系	化学系		
最高学位	博士		专业方向	高分子化学与物理		职 称	教授
主要科研方向和成果	<p>袁金颖主要研究领域为高分子合成与功能高分子材料，研究重点是智能响应聚合物的可控合成与功能调控。在国际上首先建立了电化学氧化还原响应智能囊泡体系和二氧化碳智能响应的“会呼吸的”囊泡体系。最近几年在人工智能在化学与材料领域应用这一领域开展了创新探索。已发表学术论文 200 余篇，连续数年成为高被引学者。多次在国内外学术会议上做邀请报告。2008 年获清华大学教学成果一等奖；2014 年获北京市科学技术奖一等奖；2016 年获清华大学“纪念梅贻琦学术论文奖”。</p>						
课程题目	人工智能方法探索高分子结构与功能						
教学团队介绍 (请附上团队每位老师照片)	<p>(1) 袁金颖：清华大学化学系，长聘教授，博士生导师，主要研究领域为高分子化学与物理，研究重点是智能响应材料的可控合成与功能调控。</p> <p>(2) 张长水：清华大学自动化系，长聘教授，博士生导师，国际学术杂志 IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 的编委 (Associate Editor)“计算机学报”编委。研究领域为模式识别、机器学习、人工智能、计算机视觉，以及和工业界的合作。</p> <p>(3) 隋晓锋：荷兰特文特大学 (University of Twente) 博士生导师；第十二批国家青年特聘专家 (即 2015 年青千)；曾在荷兰阿克苏诺贝尔公司任研究员；主要研究方向为生物基功能材料。清华大学化学系 2002 级本科，2001 年全国高中化学竞赛金牌获得者 (全国第 11 名)。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">    </div>						

课程对学生的先修要求	<p>先修课程建议符合以下两个条件之一：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完成《计算机程序设计基础》或相关课程的学习；</li> <li>2. 完成《有机化学》或相关课程的学习。</li> </ol>
课程设计	<p>容纳人数：15</p> <p>教学资源或设备：多媒体教室</p> <p>课时安排：32</p> <p>目标和特色：人工智能方法探索高分子结构与功能这门交叉创新实践课程，拟运用目前通用的机器学习方法，对高分子材料的合成与功能调控进行设计与预测，建立基于机器学习的通用性系统性预测方案，以指导高分子材料合成与设计、性能与功能调控。使同学们了解人工智能、机器学习在问题表示、特征提取、模型构建进行预测和分析方面的思路与探索。课程将引导参与者进行从理论探索到实际应用的尝试，达到训练科学思维、开阔视野、提高探索能力与实践能力的目的，为培养化学与材料领域的具有人工智能初步知识的学科交叉背景优秀人才做贡献。</p>
课程方案	<p><b>总体设计：</b>该课程在讲解高分子合成、超分子化学和高分子材料基本问题的基础上，引导学生从已有文献中采集挖掘数据，结合高分子功能基团的相互作用，依据高分子的基本结构特征构建半密集差分网络，其中包含多层感知机模块，用于特征提取的密集连接模块，综合多尺度特征以及分子差异信息给出预测的差分决策模块。针对高分子结构与相容性、高分子成核剂结构与成核作用、高分子结构与结晶、高分子结构与强度、超分子主客体作用、计算机视觉研究电镜图与材料性能等问题，进行探索实践。运用人工智能方法，建立基于机器学习的通用性系统性或特征性的预测方案，以指导高分子材料合成与设计、性能与功能调控。</p> <p>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）</p> <p>（1）课堂授课：16学时。</p> <p>其中：人工智能概论，6学时（张长水教授主讲）；</p> <p>源于自然超越自然的超分子材料——以环糊精相关材料为例，4学时（隋晓锋教授主讲）；</p> <p>高分子合成、自组装、调控与应用，6学时；（袁金颖教授主讲）。</p> <p>（2）参观学习：6学时，包括一家某著名人工智能公司（待确定，地点：北京），和一家先进高分子材料和超分子材料公司（待确定）。</p> <p>（4）研讨与实践：10学时，同学们进行研讨，进行人工智能方法探索高分子结构与功能的相关实践，与企业互动反馈等。</p>

以往课程中的学生点评或者照片



其他说明

在课程结束后，欢迎同学们参加“人工智能方法探索材料合成与功能调控”团队的合作研究，以及与相关企业的从基础研究到产品的长期实践合作。