

致理书院暑期基础学科交叉实践课程项目申请表

姓 名	杨杰	性别	男	院系	化学系		
最高学位	博士		专业方向	化学物理		职称	副教授
主要科研方向 和成果	主要科研方向：超快电子衍射，超快分子动力学，拍摄分子电影 利用 MeV 电子加速器发展分子电影技术：J. Yang et al. <i>Phys. Rev. Lett.</i> 2016, 117, 153002; J. Yang et al. <i>Nat. Commun.</i> 2016, 7, 11232. 非绝热过程的直接观测：J. Yang* et al. <i>Science</i>, 2018, 361, 64-67. 同时观测原子核与价电子动力学：J. Yang* et al. <i>Science</i>, 2020, 368, 885-889. 直接观测液态水中氢键振动：J. Yang* et al. <i>Nature</i>, 2021, 596, 531-535.						
课程题目	光子科学前沿 (Frontiers in Photon Science)						
教学团队介绍 (请附上团队每位老师照片)	主讲教师：杨杰，教研系列长聘副教。杨杰副教授于 2010 年在南京大学物理系获得学士学位，2016 年 5 月在美国内布拉斯加大学物理系获得博士学位，2016 年 6 月加入美国 SLAC 国家加速器实验室，2021 年 3 月以海外人才引进加入清华大学化学系，主要从事的科研方向为飞秒化学与分子电影。 主持科技部国家重点研发计划青年科学家项目和国家基金委面上项目，2022 年入选阿里达摩院青橙奖和《麻省理工科技评论》“35 岁以下科技创新 35 人”等。						

	
课程对学生的先修要求	至少满足以下两个条件之一： 1. 完成《大学化学》或《化学原理》的学习； 2. 完成《大学物理》或任一门基础物理课的学习。
课程设计	容纳人数：10 人 教学资源或设备：线下讲授，大科学装置参观，动手实践（飞秒激光实验） 课时安排：32 学时 目标和特色： 光子科学的前沿发展与科学装置的创新密不可分。目前，国家大力发展诸如自由电子激光、同步辐射光源、飞秒阿秒光源等前沿光子科学装置，但本校学生对这些装置了解程度普遍不高。 针对这一现象，本课程旨在从原理与实践两方面出发，让同学们深入了解光子科学前沿的装置、技术与科学应用，拓宽学生视野与知识面，动手体验飞秒激光实验，激发学生对光子科学前沿的兴趣。

课程方案	本课程将分成三段式展开：授课教学—动手实操训练—大科学装置认知实践。这三段教学模式相辅相成，能让学生对包括自由电子激光、同步辐射光源、加速器、阿秒脉冲、超快光谱等前沿光子科学技术有一定的熟悉，了解这些先进装置的原理、性能、优缺点、主要科学应用场景与未来发展方向。同时，通过动手实操能让学生们有一定的参与感，成为用户实验中的一环，更加深刻地理解课堂内容。 课程实时步骤： 考虑暑期课程计划安排，本课程共开展三周，第1周以授课为主，计划讲授三次课程，每次3学时；第2-3周以实践为主，让学生们动手设计并搭建飞秒激光光路，测量样品的瞬态吸收光谱，分析数据，撰写实验报告。最后，计划设计一次大科学装置参观实践活动，让同学们去参观自由电子激光装置，对这一“国之重器”有更加直观的了解。 一．授课教学 第1周，3次课程共9学时，主要讲授以下内容： 1. 概述：自激光问世以来，光子科学的发展历程。着重讲述飞秒激光。 2. X射线光源：同步辐射光源和自由电子激光的物理原理以及主要科学应用与前沿成果。 3. 非线性光学与飞秒化学，为同学们即将开展的实验打下理论基础。 二．动手实操训练 第2-3周，6次共18学时。 本阶段将在课程负责人的实验室进行，位于清华大学蒙民伟科技大楼南楼618。实验室有相关基础仪器设施和安全保护措施。计划让同学们从飞秒激光器出发，搭建三倍频器、泵浦光路、学习瞬态吸收装置的使用，完成瞬态吸收的实验测量，并完成数据分析。 三．大科学装置认知实践 参观大连或上海的自由电子激光装置。
以往课程中的学生点评或者照片	

