

附件 4:

《纳米科学与技术前沿研究进展》课程教学大纲

课程中文名称	纳米科学与技术前沿研究进展		开课单位	功能纳米与软物质研究院
课程英文名称	Research Frontier in Nanoscience and Nanotechnology		课程编号	17501009
课程负责人	李彦光	教学团队成员	本院和外校邀请教授	
学时	54		学分	3
课程类别	<input type="checkbox"/> 学位公共课 <input checked="" type="checkbox"/> 学位核心课 <input type="checkbox"/> 学位选修课程 <input type="checkbox"/> 非学位课程			
开课学期	<input type="checkbox"/> 春季学期 <input checked="" type="checkbox"/> 秋季学期 <input type="checkbox"/> 春秋季学期			
适用学科专业	材料科学与工程、化学、物理学、生物学			
适用研究生类别	<input checked="" type="checkbox"/> 学术型硕士 <input type="checkbox"/> 专业型硕士 <input checked="" type="checkbox"/> 学术型博士 <input type="checkbox"/> 专业型博士			
考核方式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 考试+考查 <input type="checkbox"/> 其他_____			
学习本课程之前应具备的基础知识： 相关专业研究生入学时因具备的基础知识				
修此课程的必要性和修完本门课程后能够掌握的知识： 通过本课程学习，熟练掌握纳米材料和技术的的基本知识和理论，理解纳米分析和表征技术，了解目前纳米研究现状和未来发展趋势，提高创新意识，为将来从事科学研究奠定基础 and 储备必要的知识				
授课方式： 面授讲课				
课程考核方法、考核时间、评价标准（包括平时测试、期中期末考试、平时作业、小论文等）： 平时出席（10%）+期末论文（90%）				

课程教学内容安排

授课次数	教学内容	知识要点
1	纳米科技简介及发展历史	纳米及纳米科技的定义、发展历史以及应用前景
1	近红外光敏剂肿瘤靶向光治疗	肿瘤光治疗的发展历程、存在的问题以及应用前景
1	仿生结构与锂电池	锂电池性能和安全提高的策略与仿生结构启发
1	手性纳米材料与生物效应	纳米尺度手性和分子层级手性的关系以及生物效应
1	纳米光催化	光催化的概念与基本原理, 纳米技术在光催化领域的应用, 以及纳米光催化材料在环境与能源领域的应用前景
1	能源电催化技术	电催化基本概念, 以及一些重要的电催化反应和前沿进展
1	红外光电探测器的发展与应用	红外光电探测器的发展、现状以及将来应用前景
1	纳米结构在第三代太阳能电池中的应用	几种第三代太阳能电池的结构、特点、优势, 以及纳米结构对于太阳能性能的影响
1	新概念原子晶体电子器件及应用	原子晶体二维材料的合成、基本物理化学性质以及在电学器件领域的应用
1	通向高温量子反常霍尔效应的方法	量子反常霍尔效应的历史, 现状以及未来的发展
1	纳米化学与生物医学的融合	新型光电磁功能材料的化学合成方法学研究, 以及光磁学、分子影像学与疾病(肿瘤)高效诊疗研究
1	有机化学前沿讲座——从溶液到表面的合成反应	表面合成化学的挑战与最新进展
1	溶液法制备新型光子晶体及其应用	液相光子晶体的最新研究进展, 及其在各个领域的应用进展
1	纳米医学与肿瘤新型疗法研究	介绍纳米医学与肿瘤纳米技术在新型肿瘤疗法研究中的前沿进展
1	柔性智能电子材料与器件前沿进展	让学生了解纳米及柔性智能电子前沿进展及应用前景
1	钙钛矿半导体光电器件简介	让学生了解钙钛矿光伏器件、发光二极管的发展历史以及应用前景
1	智能材料前沿进展	让学生了解智能材料的定义、应用前景以及前沿进展
1	有机光电功能材料中的分子设计	讲解有机共轭功能分子的应用与相应的设计、合成方式

参考书目及必须阅读的学术论文清单（论文不少于 20 篇）：

- [1]杨志伊. 纳米科技（第 2 版）. 机械工业出版社. 2018.
- [2]徐志军. 纳米材料与纳米技术. 化学工业出版社. 2010
- [3]王洪武. 现代肿瘤靶向治疗技术. 中国医药科技出版社. 2005.
- [4]郭炳坤. 锂离子电池. 中南大学版. 2002.
- [5]唐智勇. 手性纳米材料. 化学工业出版社. 2018.
- [6] (日) 藤岛昭. 图解光催化技术大全. 科学出版社. 2007.
- [7]张金龙. 光催化. 华东理工大学出版社. 2004.
- [8] (美) 阿伦. J. 巴德. 电化学方法原理和应用（第二版）. 化学工业出版社. 2005.
- [9] (美) 斯特里特曼. 固态电子器件. 人民邮电出版社. 2009.
- [10]邢其毅. 基础有机化学（第三版）. 高等教育出版社. 2005.
- [11]阎锡蕴. 纳米材料新特性及生物医学应用. 科学出版社. 2019.
- [12]Zhengqing Guo, Yelin Zou, Hui He, Jiaming Rao, Shuangshuang Ji, Xiaoneng Cui, Hengte Ke, Yibin Deng, Hong Yang, Chunying Chen, Yuliang Zhao, Huabing Chen. Bifunctional Platinated Nanoparticles for Photoinduced Tumor Ablation. *Advanced Materials*. 2016 (46).
- [13]Shaojun Guo, Sen Zhang, Shouheng Sun. Tuning Nanoparticle Catalysis for the Oxygen Reduction Reaction. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2013 (33).
- [14]Yazhou Wang, David Adekoya, Jiqing Sun, Tianyu Tang, Hailong Qiu, Li Xu, Shanqing Zhang, Yanglong Hou. Manipulation of Edge-Site Fe-N₂ Moiety on Holey Fe, N Codoped Graphene to Promote the Cycle Stability and Rate Capacity of Li-S Batteries. *Advanced Functional Materials*. 2019 (5).
- [15]程孟莹. 仿生结构储能复合材料的合成及其在锂电池中的应用研究. 安徽师范大学. 2020.
- [16]匡华. 无机手性纳米材料与生物效应. 中国化学会 (Chinese Chemical Society). 中国化学会第十届全国无机化学学术会议论文集（第四卷）. 2019.
- [17]JinSong Hu, LingLing Ren, YuGuo Guo, HanPu Liang, AnMin Cao, LiJun Wan, ChunLi Bai. Mass Production And High Photocatalytic Activity of ZnS Nanoporous Nanoparticles. *Angew. Chem., Int. Ed.*, 2005(44).
- [18]Issei Tsuji, Hideki Kato, Hisayoshi Kobayashi, Akihiko Kudo. Photocatalytic H₂ Evolution Reaction from Aqueous Solutions over Band Structure-Controlled (AgIn)_xZn_{2(1-x)}S₂ Solid Solution Photocatalysts with Visible-Light Response and Their Surface Nanostructures. *J. Am. Chem. Soc.* 2004 (126).
- [19]Zhang Lin, Benjamin Gilbert, Quanlin Liu, Guoqiang Ren, Feng Huang. A Thermodynamically Stable Nanophase Material. *J. Am. Chem. Soc.* 2006 (128).
- [20]Zhi Wei Seh, Jakob Kibsgaard, Colin F. Dickens, Ib Chorkendorff, Jens K. Nørskov, Thomas F. Jaramillo. Combining Theory and Experiment in Electrocatalysis: Insights Into Materials Design. *Science*. 2017 (355).
- [21]Isabela C. Man, HaiYan Su, Federico Calle Vallejo, Heine A. Hansen, José I. Martínez, Nilay G. Inoglu, John Kitchin, Thomas F. Jaramillo, Jens K. Nørskov, Jan Rossmeisl. Universality in Oxygen Evolution Electrocatalysis on Oxide Surfaces. *ChemCatChem*. 2011 (7).

- [22]Ming Gong, Wu Zhou, Mon-Che Tsai, Jigang Zhou, Mingyun Guan, Meng-Chang Lin, Bo Zhang, Yongfeng Hu, Di-Yan Wang, Jiang Yang, Stephen J. Pennycook, Bing-Joe Hwang, Hongjie Dai. *Nat Commun.* 2014 (5).
- [23]Nian-Tzu Suen, Sung-Fu Hung, Quan Quan, Nan Zhang, Yi-Jun Xu, Hao Ming Chen. Electrocatalysis for the oxygen evolution reaction: recent development and future perspectives. *Chem. Soc. Rev.* 2017 (46).
- [24]刘世琦, 葛立宏, 曾素娟. 纳米医学技术引导下的口腔癌诊治研究进展. *肿瘤防治研究.* 2021 (48).
- [25]Suveen Kumar, Shweta Panwar, Saurabh Kumar, Shine Augustine, Banshi D. Malhotra. Biofunctionalized Nanostructured Yttria Modified Non-Invasive Impedometric Biosensor for Efficient Detection of Oral Cancer. *Nanomaterials.* 2019 (9).
- [26]步文博. 化学动力学疗法:纳米化学与生物医学的融合. 中国化学会化学生物学专业委员会. 第十一届全国化学生物学学术会议论文摘要(第一卷). 2019.
- [27]ChaoJun Li, Liang Chen. *Organic Chemistry in Water.* *Chem. Soc. Rev.* 2006 (35).
- [28]Timothy J. Mason. *Ultrasound in Synthetic Organic Chemistry.* *Chem. Soc. Rev.* 1997 (26).
- [29]Megan H. Shaw, Jack Twilton, and David W. C. MacMillan. Photoredox Catalysis in Organic Chemistry. *J. Org. Chem.* 2016 (81).
- [30]Naoto Nagaosa, Jairo Sinova, Shigeki Onoda, A. H. MacDonald. Anomalous Hall Effect. *Rev. Mod. Phys.* 2010 (82).
- [31]Cui-Zu Chang, Jinsong Zhang, Xiao Feng, Jie Shen, Zuocheng Zhang, Minghua Guo, Kang Li, Yunbo Ou, Pang Wei, Li-Li Wang, Zhong-Qing Ji, Yang Feng, Shuaihua Ji, Xi Chen, Jinfeng Jia, Xi Dai, Zhong Fang, Shou-Cheng Zhang, Ke He,* Yayu Wang, Li Lu, Xu-Cun Ma, Qi-Kun Xue. Experimental Observation of the Quantum Anomalous Hall Effect in a Magnetic Topological Insulator. *Science*, 2013 (340).
- [32]Gang Li, Rui Zhu, Yang Yang. *Polymer Solar Cells.* *Nature Photon.* 2012 (6).
- [33]Jonathan D. Servaites, Mark A. Ratner, Tobin J. Marks. *Organic Solar Cells: A New Look at Traditional Models.* *Energy Environ. Sci.* 2011 (11).