



研究生课程教学大纲（模板）

课 程 名 称：	能源转化与储存材料		
	Energy Conversion and Storage Materials		
课 程 编 号：	ZX14301D		
开 课 单 位：	材料科学与工程学院	开 课 学 期：	2
课 内 学 时：	32	学 分：	2
适 用 学 科 专业及层次：	材料科学与工程学术学位博士/专业学位博士		
授 课 语 言：	中文		
先 修 课 程：			
负 责 人：	李希友	团 队 成 员：	陈艳丽，杨广武

一、课程简介

(300-500 字, 为宋体小四号字。简要介绍的性质、主要教学内容、课程学习目标等。) 本课程为材料学院材料科学与工程专业博士研究生的专业选修课。本课程主要以新能源转化与储存材料的获取和利用的前沿进展为主要内容, 使学生了解触发新能源材料的研究的持续的能源、环境压力; 掌握重要能源转化和储存材料, 包括优质石墨烯复合、金属-有机框架材料、锂离子电池用相关高分子材料、光电转换材料等的设计原则、选材原则、制备方法, 结构、性能与应用的关系; 在此基础上, 熟悉针对活性位点的各种调节策略, 以及相应的光/电催化剂合成方法和光/电催化活性的促进机制。

二、课程大纲

(一) 课程目标

目标 1: 掌握能源转化与储存材料领域的前沿研究趋势与概况
理解能源转化与储存材料的特点和储能机理, 掌握相关材料的制备策略、表征和评价方法

目标 2: 理解环境保护与可持续发展的理念和内涵
建立能源材料的可持续发展观; 熟悉能源材料全生命周期对人体健康、生态环境、社会经济可持续发展的影响。

目标 3: 掌握几种特殊结构能源转化和储存材料的设计原则、选材原则、制备方法, 结构、性能与应用的关系
能运用相关知识, 对其实际应用中的复杂科学问题和工程问题进行分析

目标:4: 熟悉针对活性位点的各种调节策略, 以及相应的光/电催化剂合成方法和光/电催化活性的促进机制。
能通过理解催化机制指导材料设计和制备方法的优化

（二）课程内容

第1章 绪论

本章重点难点：能源及能源的分类，世界以及我国能源形势与可持续发展

1.1 引言

什么是能源，能源的分类。

1.2 世界以及我国能源形势

1.3 能源的评价与研究

1.4 新能源的未来-挑战与机遇

第2章 电化学催化能源转化材料

2.1 电化学催化能源转化材料发展概况

2.2 材料的设计和选材原则

2.3 M-N-C 的本征电催化活性调控

2.4 结构表征、电催化活性的促进机制

2.5 氧还原的单原子催化剂

2.6 性能与应用

第3章 光催化能源转化材料

3.1 光催化能源转化材料发展概况

3.2 材料的本征特性及重塑原则

拓宽光吸收波长，活性反应位点的设计和 电子空穴的控制复合。

3.3 在能量转换中的应用和环境修复

析氢、二氧化碳还原、固氮和定向合成；空气净化和废水处理。

3.4 硅/ 2d 材料光电探测器:从近红外到中红外

第4章 高能锂离子电池

4.1 电极材料-类别与应用

4.2 微型硅阳极:基本概念和工业前景

4.3 实用锂电池有机电极材料的发展前景

第5章 新材料、新结构、好性质

以课程报告加讨论方式围绕能源新材料、新结构、好性质进行专题研讨

三、教学安排及要求

内容	课内学时	教学方式	课外学时	课外环节	课程目标
1.1	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 1
1.2	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 1
1.3	2	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 2
1.4	2	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 2
2.1	2	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 1
2.2	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
2.3	1	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 3
2.4	1	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 3
2.5	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 4
2.6	2	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 4
3.1	2	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 1
3.2	2	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 3
3.3	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
3.4	1	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 3
4.1	2	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 4
4.2	2	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 4
4.3	2	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/专题调研等	目标 3
5.1	2	课程报告/专题研讨	4	文献阅读/专题调研等	目标 3/4
5.2	2	课程报告/专题研讨	4	文献阅读/专题调研等	目标 3/4
5.3	2	课程报告/专题研讨	4	文献阅读/专题调研等	目标 3/4

				题调研等	
--	--	--	--	------	--

四、考核内容、方式及评分标准

（一）考核环节

考核环节		总成绩占比	支撑课程目标
平时作业	1. 共布置若干道题目，平均每章 2-3 道题。 2. 成绩采用百分制，根据作业完成准确性、是否按时上交、是否独立完成评分。 3. 考核学生对基本知识的掌握能力，综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力，题型主要有分析计算、调研报告、案例分析报告、文献综述等。	20%	目标 1-4
课堂表现	1. 本课程要求每个学生有 1-2 次课堂报告（专题报告/案例分析报告），占比 50%。 2. 成绩采用百分制，主要根据 PPT 准备、讲述表现、综合应用知识分析问题解决问题的能力、创新性等评分。	40%	目标 1、2、3
课程论文	1. 成绩采用百分制，卷面成绩总分 100 分。 2. 主要考核学生综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。	40%	目标 1-4

（二）评分标准

考核环节	<60	60-75	75-90	90-100
平时作业	D-作业抄袭，未能按时完成，回答不完整，解题思路混乱，部分答案不准确	C-基本按时完成，解题思路略显模糊、步骤不完整、答案基本准确	B-按时完成，解题思路比较清晰、步骤基本完整、格式合理、答案准确率较高	A-独立思考、按时完成，解题思路清晰、步骤完整、格式合理、答案非常准确
课堂表现	D-精神状态较差，回答问题有误。	C-精神状态一般，问题回答一般。	B-精神状态良好，问题回答较好题。	A-精神状态饱满，回答问题准确；
课程论文	D-报告设计思路	C-报告设计思路	B-报告设计思路	A-报告设计思路

	不合理，内容组织混乱、撰写质量差、描述问题不清楚和理解问题不正确。	基本合理，内容组织基本满足要求、撰写质量一般、描述问题基本清楚和理解问题基本正确。	合理，内容组织满足要求、撰写制作质量较好、问题描述基本清楚和理解问题基本正确。	很有说服力，内容组织逻辑严密、撰写制作质量好、描述问题清楚和理解问题正确。
--	-----------------------------------	---	---	---------------------------------------

五、教材与参考资料

（正文为宋体小四号字。正式出版教材要求注明教材名称、作者姓名、出版社、是否自编教材；自编教材要求注明是否成册、编写者姓名、编写者职称、字数等。

（一）教材

无。

（二）主要参考资料：

1. John Wiley 和 ACS Journals 等数据库相关综述性文献。
2. 万方数据库相关文献。

六、其它说明

大纲执笔人： 李希友

审核人（学位点负责人）：

分管院长签字：