



中国石油大学(华东)
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

研究生课程教学大纲（模板）

课 程 名 称：	纳米材料合成及应用		
	The Synthesis and Applications of Nanomaterials		
课 程 编 号：	ZX14304T		
开 课 单 位：	材料科学与工程学院	开 课 学 期：	2
课 内 学 时：		学 分：	2
适 用 学 科 专业及层次：	全校专业学位硕士生		
授 课 语 言：	中文		
先 修 课 程：			
负 责 人：	张军	团 队 成 员：	郝兰众, 凌翠翠, 周炎

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。）

本课程为新工科材料类专业的研究生的专业选修课程。本课程主要介绍纳米结构材料的基本概念、特性及表征和研究方法，控制制备、构性关系及其应用。学生在已具备一定的无机化学、物理化学及材料化学知识的基础上，通过本课程的学习对纳米材料学的基本原理和研究方法有深入全面的认识，掌握纳米结构材料的各种合成方法与原理，熟悉纳米材料与技术应用的基本状况，了解国际国内纳米材料在新能源应用中的地位、发展前景和趋势，为今后从事相关材料领域的研究和工作打下良好的基础。

二、课程大纲

（一）课程目标

（注：根据课程性质，描述课程教学在培养学生知识、能力、素质等方面的贡献。）

培养方案内课程必须与培养目标相对应，举例如下)

目标 1: 了解纳米材料的定义、分类，基本效应，掌握纳米材料的制备方法，表征手段，理解纳米材料的构性依赖关系。

目标 2: 掌握纳米结构材料的化学及物理合成方法与原理，熟悉各类纳米材料制备方法的特点及局限性，理解纳米材料的控制制备机制，了解纳米材料在能量转化及储存等领域的应用和研究现状。。

目标 3: 了解国际国内纳米材料研究的发展前景和趋势，具有开阔的科学和工程视野，并能提出自己的思路和见解。

(二) 课程内容

(按章节顺序编写，编号见下例，每一章要说明该章的教学重点和难点，每一节要详细说明本节的具体教学内容。具体内容应清楚地表达知识、技能的范围和深度，充分反映课程的知识 and 技能要求，体现课程特点。对于实践教学环节如实验、实习、研讨课、其它实践活动等，应当在此处说明各环节如实验项目的基本教学内容、教学要求等。)

第 1 章 纳米材料概论 (2 学时)

本章重点难点：纳米材料的特性和研究方法

- 1.1 纳米材料的概念
- 1.2 纳米材料的特性和研究方法
- 1.3 纳米材料的发展

第 2 章 金属纳米材料的化学法控制合成与应用 (6 学时)

本章重点难点：金属纳米结构材料的制备特点与控制机理

- 2.1 零维金属纳米材料的合成控制及应用
- 2.2 一维金属纳米材料的合成控制及应用
- 2.3 二维金属纳米材料的合成控制及应用

第 3 章 半导体纳米材料的化学法控制合成及应用 (12 学时)

本章重点难点：半导体纳米结构材料的生长特点与控制机理

- 3.1 二六族半导体纳米材料的合成及应用
- 3.2 三五组半导体纳米材料的控制合成及应用
- 3.3 金属氧化物纳米材料的控制合成及应用
- 3.4 钙钛矿半导体的控制合成及应用
- 3.5 复合纳米材料的制备方法及应用
- 3.5 单原子催化材料的制备及应用
- 3.6 纳米材料的自组装与应用

第4章 纳米材料的物理法制备（6学时）

本章重点难点：纳米材料的物理合成法的优缺点和适用范围

4.1 高能球磨技术

4.2 电子束蒸发技术

4.3 磁控溅射技术

4.4 脉冲激光沉积技术

第5章 纳米粉体及薄膜材料的制备与应用（6学时）

本章重点难点：纳米粉体及薄膜材料的制备与应用

5.1 纳米粉体材料的合成与应用

5.2 超薄半导体材料的生长与应用

5.3 铁电氧化物薄膜材料与存储器件

5.4 纳米磁性材料制备与电磁隐身

5.5 气体敏感薄膜与传感器件

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
第1章	2	理论讲授	1	文献阅读	目标1
第2章	6	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/案例分析	目标2, 3
第3章	12	理论讲授/案例研讨	6	文献阅读/案例分析	目标2, 3
第4章	6	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/案例分析	目标2, 3
第5章	6	理论讲授/案例研讨	2	文献阅读/案例分析	目标2, 3

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，平均每周1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	30%	目标1、2、3

	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。		
课堂表现	1. 本课程要求每个学生有 2 次课堂报告（专题报告/案例分析报告），每次占比 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。	30%	目标 1-3
实验/实训	无		
期末考试	1. 考核形式为考察，要求学生提交一份期末文献总结，概述涉及纳米结构新材料、新方法及应用中某一细分领域近 3-5 年发展新进展或新趋势并提出自己的看法或预测，成绩采用百分制，总分 100 分。	40%	目标 1-3

（二）评分标准

考核环节	<60	60-75	75-90	90-100
平时作业	不按时提交作业，完成率和准确率在 60% 以下。	按时提交作业，完成率和准确率在 60% 以上。	按时提交作业，完成率和准确率在 75% 以上。	按时提交作业，完成率和准确率在 90% 以上。
课堂表现	课堂报告准备不认真，不能利用所学知识	课堂报告准备基本认真，分析问题基本准	课堂报告准备认真，分析问题基本准确，	课堂报告准备认真，分析问题准确，表达

	分析问题，表达不清晰，不能对专题内容正确总结。	确，表达有一定问题，对专题内容能做出基本正确的总结。	表达基本清晰，对专题内容能做出正确的总结，并能提出自己的见解。	清晰，对专题内容总结正确，提出的见解有创新性。
实验/实训	无	无	无	无
期末考试	文献阅读量小，材料准备不认真，报告不完整，不能利用所学知识分析问题，结论有重要错误，不能提出自己的见解。	文献阅读量一般，材料准备较认真，报告内容基本完整，条理基本清晰，分析问题基本准确，结论基本正确，并能提出自己的见解。	文献阅读量较大，材料准备认真，报告报告内容完整，条理基本清晰，分析问题基本准确，结论正确，并能提出自己的见解。	文献阅读量大，材料准备认真，报告内容完整，条理清晰，分析问题准确，结论正确，并能提出有创新性的见解。

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

1. 王训，倪兵，《纳米材料液相合成》，化学工业出版社，2018
2. 王世敏,许祖勋,傅晶，《纳米材料制备技术》，化学工业出版社，

2002;

2. 李晓俊, 《纳米材料的制备及应用研究》, 山东大学出版社, 2006;

(二) 主要参考资料:

1. 张立德, 牟季美, 《纳米材料和纳米结构》, 科学出版社, 2020;
2. 陈敬中, 刘剑洪, 《纳米材料科学导论》, 高等教育出版社, 2006;
3. 朱静, 《纳米材料和纳米器件》, 清华大学出版社, 2003;

六、其它说明

大纲执笔人: 张军

审核人(学位点负责人):

分管院长签字: