

课程名称：纳米材料物理学导论

一、课程编码：1800022

课内学时：32 学分：2

二、适用学科专业：理论物理，凝聚态物理，原子分子物理，材料物理，物理学

三、先修课程：普通物理

四、教学目标

通过本课程的学习使研究生掌握纳米材料和结构研究方法，提升科学研究能力，了解常见纳米材料的应用。

五、教学方式

课堂讲授与课堂讨论

六、主要内容及学时分配

- | | |
|-------------------------------|------|
| 1. 绪论 | 2 学时 |
| 1.1 对纳米科技的认识介绍 | |
| 1.2 纳米科技的里程碑 | |
| 2. 纳米结构单元 | 4 学时 |
| 2.1 纳米结构单元团簇、纳米微粒及人造原子 | |
| 2.2 纳米管、纳米棒、纳米带、纳米线和同轴电缆，课堂讨论 | |
| 3. 纳米固体材料 | 4 学时 |
| 3.1 固体材料微结构和缺陷的基础知识；课堂讨论 | |
| 3.2 纳米固体材料微结构；纳米薄膜；纳米复合材料 | |
| 4. 纳米材料能带结构 | 4 学时 |
| 4.1 固体能带理论 | |
| 4.2 纳米粒子的能带结构 | |
| 4.3 纳米材料的基本效应，课堂讨论 | |
| 5. 纳米结构的自组织生长 | 3 学时 |
| 5.1 纳米刻蚀技术 | |
| 5.2 自组装技术 | |
| 5.3 自下而上和自上而下相结合制备有序纳米结构 | |
| 6. 纳米材料制备 | 3 学时 |
| 6.1 纳米粒子合成方法介绍 | |
| 6.2 一维纳米材料合成方法介绍 | |
| 6.3 纳米薄膜制备； 纳米固体的制备；课堂讨论 | |
| 7. 纳米材料的特性 | 4 学时 |
| 7.1 纳米材料的热学性质介绍 | |
| 7.2 纳米材料的光学性质介绍 | |
| 7.3 纳米材料的电学性质介绍 | |
| 7.4 纳米材料的力学性质介绍；课堂讨论 | |
| 8. 纳米材料的测试与表征 | 6 学时 |
| 8.1 X 射线衍射学原理介绍 | |
| 8.2 电子显微分析原理介绍 | |
| 8.3 扫描隧道显微镜原理介绍 | |

- 8.4 原子力显微镜原理介绍
- 8.5 分子振动光谱介绍
- 8.6 紫外吸收光谱的原理介绍；课堂讨论
- 9. 纳米材料和纳米结构的应用 2 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时 40%(作业成绩, 专题讨论), 期末成绩占60%。

八、参考书及学生必读参考资料

1. 张立德, 牟季美. 纳米材料和纳米结构. 北京: 科学出版社, 2001
2. 黄惠忠等. 纳米材料分析. 北京: 化学工业出版社, 2003

九、大纲撰写人: 李英兰