

《固体物理学》教学大纲

课程代码： NANA3012

课程名称： 固体物理学

英文名称： Solid State Physics

课程性质： 专业核心课

学分/学时： 4/72

考核方式： 闭卷考试

开课学期： 5

适用专业： 纳米器件技术

先修课程： 量子力学，大学物理

后续课程： 光电器件技术

开课单位： 纳米学院

课程负责人： 王涛

大纲执笔人： 王涛

大纲审核人： 李青

选用教材： 《固体物理学》；作者：黄昆 原著；韩汝琦 改编；出版社：高等教育出版社

一、课程目标

通过本课程的理论教学和实验训练，使学生具备下列能力：

1. 掌握固体物理学中的基本概念，能够在科学论文阅读和科学实验中辨识出其应用的固体物理学基本概念。（支撑毕业要求指标点 1-1）
2. 能根据固体物理学中的基本概念和定理，对固体中常见的物理现象进行分析和定量化求解。（支撑

毕业要求指标点 1-2)

3. 能根据固体物理学中的基本概念和定理,对固体状态的纳米材料的关键物理性能指标进行评价,进而对纳米科技领域的复杂物理问题进行预测与模拟。(支撑毕业要求指标点 2-1)

二、教学内容

主要包含四部分:固体的晶体结构及晶体结合;固体的晶格振动;固体的电子结构。

1. 固体的晶体结构的主要内容包括:布拉伐格子,晶体系统分类,晶面及晶向,倒格矢,布里渊区,X光衍射,晶体的结合类型,不同类型的晶体结合中的力及势能特征等。

要求学生:(1)能理解并熟练掌握晶体结构及晶体结合的基本概念;(2)掌握晶面及晶向的相关计算,掌握晶体结合能的相关定理及公式的应用及计算;(3)掌握X光衍射的实验原理,会解释纳米结构的X光衍射图谱。

2. 固体的晶格振动的主要内容包括:一维单原子链的简谐振动,一维双原子链的简谐振动,声子,声子振动的色散关系,声学声子与光学声子,表面声子激元等

要求学生:(1)能理解并熟练掌握晶格振动的基本概念,特别是声子;(2)掌握一维单原子链及一维双原子链简谐振动的色散关系的推导;(3)掌握表面声子激元的实验原理,会解释纳米结构的表面声子激元光谱。

3. 固体的电子结构的主要内容包括:布洛赫定理,费米能级,费米面,能带及能带结构,自由电子模型,表面等离激元等

要求学生:(1)能理解并熟练掌握固体电子结构的基本概念,特别是费米能级和能带结构;(2)掌握布洛赫定理的推导,费米能级的相关计算;(3)掌握表面等离激元的实验原理,会解释纳米结构的表面等离激元光谱。

三、考核方式

课程目标	考核内容	考核方式
1. 掌握固体物理学中的基本概念，能够在科学论文阅读和科学实验中辨识出其应用的固体物理学基本概念。（支撑毕业要求指标点 1-1）	相关科学问题的阅读能力。	平时作业，以及期中、期末考试概念题。
2. 能根据固体物理学中的基本概念和定理，对固体中常见的物理现象进行分析和定量化求解。（支撑毕业要求指标点 1-2）	相关科学问题的分析和求解能力。	平时作业，以及期中、期末考试计算题。
3. 能根据固体物理学中的基本概念和定理，对固体状态的纳米材料的关键物理性能指标进行评价，进而对纳米科技领域的复杂物理问题进行预测与模拟。（支撑毕业要求指标点 2-1）	科学论文中的固体纳米材料的相关性质的分析能力，以及实验设计能力。	平时作业，以及期中、期末考试应用题。

成绩评定方法：

每个实验项目的成绩 = 平时作业（20%）+ 期中考试（20%）+ 期末考试（60%）

	平时作业	期中考试	期末考试
课程目标 1	0.3	0.25	0.25
课程目标 2	0.3	0.25	0.25
课程目标 3	0.4	0.5	0.5

课程目标（即毕业要求指标点）达成度评价方法：

分目标达成度 = (平时作业平均分*平时权重*20%+文献汇报平均分*期中权重*20%+期末平均分*期末权重*60%)/(100*平时权重*20%+100*文献汇报*20%+100*期末权重*60%)

评分标准：

课程目标	90-100 (优秀)	75-89 (良好)	60-74 (及格)	0-59 (不及格)
1. 掌握固体物理学中的基本概念，能够在科学论文阅读和科学实验中辨识出其应用的固体物理学基本概念。（支撑毕业要求指标点 1-1）	掌握固体物理学概念，并熟练应用固体物理学概念。	掌握固体物理学概念，初步应用固体物理学概念。	了解固体物理学概念，不能有效应用固体物理学概念。	不理解固体物理学概念，不能应用固体物理学概念。
2. 能根据固体物理学中的基本概念和定理，对固体中常见	熟练应用固体物理学定理进行科学问题的深入分析和定	能够应用固体物理学定理进行科学问题的分析和定量求	能够应用固体物理学定理进行科学问题的简单分析和初	不能应用固体物理学定理进行科学问题的简单分析和初

<p>的物理现象进行分析 and 定量求解。(支撑毕业要求指标点 1-2)</p>	<p>量求解。</p>	<p>解。</p>	<p>步定量求解。</p>	<p>步定量求解。</p>
<p>3. 能根据固体物理学中的基本概念和定理,对固体状态的纳米材料的关键物理性能指标进行评价,进而对纳米科技领域的复杂物理问题进行预测与模拟。(支撑毕业要求指标点 2-1)</p>	<p>熟练应用固体物理学中的概念和定理对科学文献中的固体纳米材料的物理性质进行深入理解和解释</p>	<p>能够应用固体物理学中的概念和定理对科学文献中的固体纳米材料的物理性质进行理解和解释</p>	<p>能够应用固体物理学中的概念和定理对科学文献中的固体纳米材料的物理性质进行初步的理解和解释</p>	<p>不能够应用固体物理学中的概念和定理对科学文献中的固体纳米材料的物理性质进行初步的理解和解释</p>