**《材料现代测试技术》课程教学大纲**

1. **课程编号：100095106**
2. **课程名称：材料现代测试技术**
3. **高等教育层次：本科**
4. **课程在培养方案中的地位：**
   * **课程性质：必修**
   * **课程类别：BZ类别专业基础课程基本模块**
   * **适用专业：材料类专业**
   * **本课程的思政工作要点是科研作风教育**
5. **开课学年及学期：建议大学三年级。**
6. **先修课程（a)必须先修且考试通过的课程，b)必须先修过的课程，c)建议先修的课程）：**

**大学物理 材料科学基础**

1. **课程总学分：4，总学时: 64**
2. **课程教学形式：普通课程:0**
3. **课程教学目标与教学效果评价**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程教学目标（给出知识能力素养各方面的的具体教学结果） | 教学效果评价 | | | |
| 不及格 | 及格，中 | 良 | 优 |
| 1．知悉和理解材料微观测试分析中的基本概念、基本理论和基础知识，能够分析材料研究中遇到的微观结构测试问题，正确选择材料微观结构分析测试方法。 | 1.完全不知道；  2.对相关基本概念、基本理论和基础知识有碎片化的理解，不能正确分析材料研究中遇到的微观结构测试问题，不能正确选择材料微观结构分析测试方法。 | 基本掌握材料微观测试分析中的基本概念、基本理论和基础知识，但不完整。基本能够分析材料研究中遇到的微观结构测试问题，比较正确地选择材料微观结构分析测试方法。 | 较好地掌握材料微观测试分析中的基本概念、基本理论和基础知识，但不系统。能够分析材料研究中遇到的微观结构测试问题，正确地选择材料微观结构分析测试方法。 | 完整系统地掌握材料微观测试分析中的基本概念、基本理论和基础知识。能够正确分析材料研究中遇到的微观结构测试问题，正确地选择材料微观结构分析测试方法。 |
| 2．掌握从事材料研究应有的工程知识和使用现代测试仪器对材料微观结构进行分析测试的能力，能够提出具体的测试方案。 | 完全不掌握相关知识，不具备使用现代测试仪器的能力，提不出具体的测试方案。 | 基本掌握相关知识，但不完整，具备使用现代测试仪器的能力，能提出具体的测试方案。 | 完整掌握相关知识，但不系统，较好地具备使用现代测试仪器的能力，比较正确地提出具体的测试方案。 | 完整系统地掌握相关知识，很好地具备使用现代测试仪器的能力，正确地提出具体的测试方案。 |
| 3．掌握材料结构研究的方法，可以与分析测试专业人员共同商讨有关材料分析研究的实验方案和分析较复杂的测试结果。 | 不掌握材料结构研究的方法，不能与分析测试专业人员共同商讨有关材料分析研究的实验方案和分析较复杂的测试结果。 | 基本掌握材料结构研究的方法，能与分析测试专业人员共同商讨有关材料分析研究的实验方案和分析较复杂的测试结果。 | 完整地掌握材料结构研究的方法，能与分析测试专业人员共同商讨有关材料分析研究的实验方案和分析较复杂的测试结果。 | 完整系统地掌握材料结构研究的方法，能有效地与分析测试专业人员共同商讨有关材料分析研究的实验方案和分析较复杂的测试结果。 |

1. **课程教学目标与所支承的毕业要求对应关系（公共平台课无需细化到毕业要求指标点，暂无专业认证需求的专业下表可选填）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求（指标点）编号 | 毕业要求（指标点）内容 | 课程教学目标（给出知识能力素养各方面的的具体教学结果） |
| 4.3 | 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。 | 目标1：知悉和理解材料微观测试分析中的基本概念、基本理论和基础知识，能够分析材料研究中遇到的微观结构测试问题，正确选择材料微观结构分析测试方法。  目标2：掌握从事材料研究应有的工程知识和使用现代测试仪器对材料微观结构进行分析测试的能力，能够提出具体的测试方案。  目标3：掌握材料结构研究的方法，可以与分析测试专业人员共同商讨有关材料分析研究的实验方案和分析较复杂的测试结果。 |
| 5.1 | 了解金属材料、无机非金属材料成份结构分析和性能表征常用的仪器设备、计算模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。 |
| 5.3 | 能够针对金属材料、无机非金属材料及相关领域的复杂工程问题，正确开发或恰当选择使用仪器设备、计算模拟软件、检索工具进行材料成份、结构、性能表征方面的分析、计算和材料工艺设计，理解所选择方法的局限性。 |

1. **教学内容、学时分配、与进度安排**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | 学时分配 | 所支承的课程教学目标 | 教学方法与策略（可结合教学形式描述）（选填） |
| 绪 论 | 1 | 1 | 采用多媒体教学与传统教学方法 |
| 第一章 X射线衍射分析原理  第一节 概述  第二节 X射线物理学基础  第三节 X射线衍晶体学基础  第四节 X射线衍射方向  第五节 X射线衍射强度 | 15 | 1,2,3 | 采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂提问。 |
| 第二章 X射线多晶衍射方法及应用  第一节 多晶衍射方法  第二节 X射线物相分析  第三节 点阵常数的精确测定  第四节 宏观应力测定  第五节 晶粒尺寸和微观应力的测定 | 14 | 1,2,3 | 采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂提问。 |
| 实验一 利用X射线衍射仪进行物相分析 | 2 | 2,3 | 分组实验：X射线衍射仪结构与操作方法现场讲解，试样制备、衍射图谱的采集及分析操作演示。 |
| 第三章 透射电子显微镜的基本工作原理与基本结构   1. 透射电子显微镜的基本工作原理 2. 透射电子显微镜的基本结构 | 6 | 1,2,3 | 采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂提问。 |
| 1. 透射电子衍射分析 2. 散射、反射与衍射 3. 透射电子衍射特征 4. 透射电子衍射分析法 | 6 | 1,2,3 | 采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂提问。 |
| 第五章 透射电子成像分析  第一节 晶粒之间的衬度分析  第二节 晶粒内部的衬度分析  第三节 高分辨像 | 13 | 1,2,3 | 采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂提问。 |
| 第六章 扫描电子显微镜  第一节 电子束与样品的相互作用  第二节 二次电子像  第三节 背散射电子像  第四节 波谱法与能谱法  第五节 背散射电子衍射简介 | 4 | 1,2,3 | 采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂提问。 |
| 实验二 透射电子衍射及成像实验（明场像、暗场像、高分辨像） | 3 | 2,3 | 分组实验：透射电子显微镜结构与操作方法现场讲解；透射电子模拟教学设备上进行衍射、选区衍射、明场像、暗场像及高分辨像实验并撰写实验报告。 |

1. **考核与成绩评定：平时成绩、期末考试在总成绩中的比例，平时成绩的记录方法。**

考核方式：闭卷笔试。

平时成绩：包括作业、课堂提问和出勤，平时成绩占总评成绩的20%。

实验成绩：包括实验完成情况和实验报告，实验成绩占总评成绩的10%。

期末考试：闭卷考试，期末考试成绩占总评成绩的70%。

总评成绩：采用平时成绩、实验成绩和期末考试综合考核方式，总评成绩按百分制。

1. **教材，参考书:**

* 选用教材：王富耻主编，材料现代分析测试方法[M]，北京：北京理工大学出版社，2006。
* 参考书：

1. 齐海群，材料分析测试技术[M]，北京：北京大学出版社，2011。

2. 周玉 武高辉编，材料分析测试技术——材料X射线衍射与电子显微分析（第二版）[M]，哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社。2007。

3. 范雄编，金属X射线学[M]，北京：机械工业出版社，1992。

4. 杜希文 原续波编，材料分析方法[M]，天津：天津大学出版社，2014。

5. 董建新编，材料分析方法[M]，北京：高等教育出版社，2014。

6. 左演声 陈文哲 梁伟编，材料现代分析方法[M]，北京：北京工业大学出版社，2001。

7. 其它各高校 ‘材料测试’、‘材料分析’教材。

1. **大纲说明：**

本课程是材料科学与工程专业的一门专业技术基础课。它着重介绍材料现代测试分析技术的基本原理、方法及应用。本课程主要包括材料X射线衍射分析和材料电子显微分析二大部分，并适当介绍其它现代测试分析方法。学习本课程的目的在于使学生对材料的各种现代分析方法有一个初步的了解和认识，使学生掌握材料现代测试分析所必须的基本理论、基础知识与基本技能，具有较好的材料分析实践学习过程，为材料科学的研究提供理论基础和研究方法，为同学们进一步的学习及走向实际工作岗位打下一个良好的工程基础。

本课程适合于材料科学与工程专业。在材料科学与工程的研究中，不可避免地涉及到材料微观结构的测试分析。因此，有关材料微观结构的测试分析是未来材料工程师所必须具备的。

本课程要求学生具有较好的物理学中光的衍射和原子结构的知识以及材料学中晶体结构和微观组织的知识。

本大纲是根据北京理工大学2016版本科培养方案《材料现代测试技术》课程教学基本要求，并适当考虑我院教学改革要求而制定的。

1. **编写教师：朱时珍 苏铁健**

编写教师签名：

责任教授签名：

开课学院教学副院长签名：