## 《材料研究方法实验》实验课程教学大纲

**一、课程概况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **CH060014B** | | | | | | | **课程性质** | | **必修** | |
| **课程名称** | **材料研究方法实验** | | | | | | | **学时/学分** | | **15/0.5** | |
| **英文名称** | **Experiments on materials research methodology** | | | | | | | **考核方式** | | **实验报告** | |
| **先修课程** | **材料分析方法** | | | | | | | **大纲执笔人** | | **胡强飞** | |
| **适用专业** | **金属材料工程** | | | | | | | **大纲审核人** | | **陈少华** | |
| **实验课程指导书** | | **自编实验教学讲义** | | | | | | | | | |
| **课程简介：**本实验课程包含了X射线衍射分析、电子显微分析、能谱成分分析、光学显微分析、热分析五个实验内容。较为详细地介绍了利用各种测试仪器进行材料测试分析的实验方法，包括仪器的操作使用、调节方法步骤、实验数据处理方法、复杂图谱的解析程序、实验操作时的注意事项及操作观察技巧等，通过理论与实际的结合，培养学生独立操作的动手能力和团队协作能力，为之后从事材料研究和工程应用方面的工作打下良好的基础。 | | | | | | | | | | | |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | | | | | | | | | | | |
| (CO1)掌握材料研究方法的基本原理及方法 | | | | | (CO2)掌握材料研究方法仪器的工作原理 | | | | | | |
| (CO3)熟练操作相关仪器 | | | | |  | | | | | | |
|  | | | | |  | | | | | | |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | PM1 讲授法教学 | | 3 学时 20% | | | PM2 实际操作 | | | | 12学时 80% | |
| □PM3 | | 学时 % | | | □PM4 | | | | 学时 % | |
| □PM5 | | 学时 % | | | □PM6 | | | | 学时 % | |
| □PM7 | | 学时 % | | | □PM8 | | | | 学时 % | |
|  | |  | | |  | | | |  | |
| **考核方式(**Evaluation Methods,EM) | EM1 出勤 | | 10% | EM2实验预习 | | | 10% | | EM3 实验实施 | | 30% |
| EM4 实验分析报告 | | 50% | □EM5 期末报告 | | | % | | □EM6 | | % |

**二、教学内容及安排**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验项目编号 | 实验项目名称 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 实验项目学时 | 课程目标 | 教学方式 | 考核方式 | 实验  要求 | 实验  类别 | 实验  类型 | 是否为网络实验教学项目 |
| CH060014B01 | 实验一  光学显微镜的原理、结构及使用 | 光学显微镜的基本原理及构造；使用光学显微镜观察金相组织。 | 3 | CO1  CO2  CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2  EM3  EM4 | 必修 | 专业 | 验证性 | 否 |
| CH060014B02 | 实验二 扫描电子显微镜的结构及原理分析 | 扫描电子显微镜的基本结构和工作原理；扫描电子显微镜成像、使用方法及操作步骤。 | 3 | CO1  CO2  CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2  EM3  EM4 | 必修 | 专业 | 验证性 | 否 |
| CH060014B03 | 实验三  能谱成分分析实验 | 能谱仪的结构及工作原理；微区成分分析。 | 3 | CO1  CO2  CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2  EM3  EM4 | 必修 | 专业 | 验证性 | 否 |
| CH060014B04 | 实验四  热重分析法实验 | 热重分析原理；热重曲线。 | 3 | CO1  CO2  CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2  EM3  EM4 | 必修 | 专业 | 验证性 | 否 |
| CH060014B05 | 实验五 X射线衍射分析实验 | X射线衍射原理；物相分析 | 3 | CO1  CO2  CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2  EM3  EM4 | 必修 | 专业 | 验证性 | 否 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 注： | 实验项目编号：为课程代码+2位序号（不可重复）；独立开设实验的实验项目编号在尾后再加“ \* ” | | | | | | | | | |
| 实验要求：必修、选修、其它。 | | | | | | | | | |
| 实验类别：基础、专业基础、专业、其它。 | | | | | | | | | |
| 实验类型：演示性、验证性、综合性、设计性、研究创新性、其它。 | | | | | | | | | |

**三、实验主要仪器设备**(可根据需要自行添加行)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **仪器名称** | **型号** | **规格** | **归属实验室** |
| 1 | 金相显微镜 | 4XCE |  |  |
| 2 | 扫描电镜 | JEOL JSM-7500F |  |  |
| 3 | 高温微量热天平 | WRT-3P |  |  |
| 4 | X射线衍射仪 | Bruker D8 ADVANCE |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

**四、实验指导书具体要求**

（限300-600字，对实验课程目标达成要写明具体要求；有实验的课程必须有实验指导书，实验指导书应与实验课程教学大纲相配套。）

通过材料研究方法实验，加深学生对光学显微镜、扫描电子显微镜和X射线衍射物相分析等原理的理解，能够独立并合理选择运用相关方法分析问题，而且能够熟练操作相关仪器。

实验一 光学显微镜的原理、结构及使用

（1）了解光学显微镜的基本原理及构造。

（2）学习并掌握显微镜的使用方法。

（3）学会使用光学显微镜观察金相组织。

实验二 扫描电子显微镜的结构及原理分析

（1）了解扫描电子显微镜的基本结构和工作原理；

（2）熟悉扫描电子显微镜的主要功能和用途；

（3）熟悉扫描电子显微镜成像信息类型、使用方法及操作步骤。

实验三 能谱成分分析实验

（1）结合X-射线能谱仪，了解能谱仪的结构及工作原理。

（2）结合实例分析，熟悉能谱分析方法及应用。

（3）学会正确选用微区成分分析方法及其分析参数的选择。

实验四 热重分析法实验

（1）掌握热重分析的原理。

（2）用热天平测CuSO4·5H2O样品的热重曲线，学会使用WRT-3P高温微量热天平。

实验五 X射线衍射分析实验

（1）掌握X射线衍射的原理与方法。

（2）能够运用X射线衍射仪分析物相。

**五、课程成绩评定**

（一）内容分解（以下内容可以根据实际情况进行增删调整）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 观测点（权重） | 细化的观测点 | 权重 | 得分 | 分项得分 |
| 1 | 出勤（0.1） |  | 1.0 |  |  |
| 2 | 实验预习  （0.1） | 课堂提问对实验目的，内容及原理的熟悉程度 | 1.0 |  |  |
| 3 | 实验实施  （0.3） | 实验态度及参与程度 | 0.5 |  |  |
| 操作技能 | 0.3 |  |
| 协作精神 | 0.2 |  |
| 4 | 实验分析报告  （0.5） | 实验报告撰写质量 | 0.3 |  |  |
| 单元实验工艺设备流程图 | 0.3 |  |
| 实验数据处理及分析或支撑过程原理及设备的关键问题、实验现象和规律的分析 | 0.4 |  |
| 合计： | | | | |  |

（二）评分标准（以下内容可以根据实际情况进行增删调整）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **观测点（权重）** | **细化的观测点** | **优秀标准** | **良好标准** | **合格标准** | **不合格标准** |
| 1 | 出勤（0.1） |  | 按时出勤 |  |  | 未上课、迟到或早退 |
| 2 | 实验预习  （0.1） | 课堂提问对实验目的，内容及原理的熟悉程度 | 问题回答完整准确，对实验目的和实验内容有明确了解和掌握，实验方案有创新 | 基本准确回答预习问题，对实验目的和实验内容有明确了解和掌握，掌握可行的实验方案 | 对实验目的和实验内容基本了解，不能很好的回答预习问题 | 几乎没有进行实验预习，对实验目的和实验内容不了解，未能回答预习问题 |
| 3 | 实验实施  （0.3） | 实验态度及参与程度 | 按时参加实验，具有较强的主观能动性，勤于提问，积极思考 | 按时参加实验，具有一定的主观能动性，勤于提问 | 按时参加实验，需在指导和督促下开展基本实验 | 实验迟到，被动参与实验，实验过程不深入仔细，实验大部分时间做与实验内容无关的事情 |
| 操作技能 | 实验过程熟练，操作规范，动手能力强，方案实施正确合理，进展顺利 | 实验过程较熟练，能完成基本操作，方案实施顺利 | 可在指导下完成实验操作，能解决方案实施过程中出现的问题 | 未完成基本实验操作 |
| 协作精神 | 推进团队计划实施，主动组号分配任务，并能协调同组成员 | 推进团队计划实施，完成分配任务，能与小组成员配合 | 实验实施困难与问题较多，团队协作体现不足 | 被动参与实验吗，未完成团队协作所要求的内容 |
| 4 | 实验分析报告  （0.5） | 实验报告撰写质量 | 报告撰写及实验数据整理规范，单元实验工艺设备流程图准确，计算结果正确，能综合分析实验数据等规律，结论正确 | 报告撰写及实验数据整理规范，有基本的单元实验工艺设备流程图，计算结果及结论基本正确，报告中包含一定实验综合分析内容 | 实验报告结构完整，规范化不足，完成质量一般 | 实验报告不完整，无数据整理结果，结论错误混乱，无关键问题、实验现象和规律的分析 |

**六、参考资料**

[1]陶文宏. 现代材料测试技术实验. 化学工业出版社, 2014.

[2]路文江. 材料分析方法实验教程. 化学工业出版社，2013.