**《材料科学基础实验》实验课程教学大纲**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**一、课程简介**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程中文名** | 材料分析检测技术实验 | | | | | | | | |
| **课程英文名** | Material analysis and testing technology experiment | | | | | | **双语授课** | | □是 ☑否 |
| **课程代码** | 21114031 | **课程学分** | | 1 | **总学时数** | | | 24 | |
| **课程类别** | **□**专业基础课程  **□**专业核心课程  **□**专业选修课程  ☑其他 | **课程性质** | | ☑必修  □选修  □其他 | **课程形态** | | | □线上  ☑线下  □线上线下混合式  □社会实践  □虚拟仿真实验教学 | |
| **考核方式** | □闭卷 □开卷 □课程论文 ☑课程作品 □汇报展示 ☑报告  ☑课堂表现 □阶段性测试 ☑网络学习 ☑平时实验 ☑其他（可多选） | | | | | | | | |
| **开课学院** | 材料科学与工程学院 | | **开课**  **系(教研室)** | | | 材料科学系 | | | |
| **面向专业** | 材料科学与工程专业 | | **开课学期** | | | 第6学期 | | | |
| **课程负责人** | 杨叶子 | | **审核人** | | | 杨登辉 | | | |
| **先修课程** | 《材料科学基础实验》、《材料物理性能实验》、《材料分析检测技术》 | | | | | | | | |
| **后续课程** | 《毕业实习和调研》、《毕业设计（论文）》 | | | | | | | | |
| **选用教材** | 无 | | | | | | | | |
| **参考书目** | 1. 左演声. 材料现代分析方法（第1版）[M]. 北京. 北京工业大学出版社, 2013.  2. 董建新. 材料分析方法（第1版）[M]. 北京. 高等教育出版社, 2014.  3. 徐盘明, 赵祥大. 实用金属材料分析方法（第2版）[M]. 中国科学技术大学出版社, 2015.  4. 周玉. 材料分析方法. 机械工业出版社, 2016. | | | | | | | | |
| **课程资源** | 长江师范学院SPOC平台：http://yznu.fanya.chaoxing.com/portal | | | | | | | | |
| **课程简介** | 《材料分析检测技术实验》是材料科学与工程专业学生必修的一门实践训练课程。课程结合《材料分析检测技术》课程的理论学习，通过 X 射线粉末衍射实验和扫描电子显微镜的结构原理及图像观察实验，可以概述大型仪器在材料分析方面发挥的重要作用及大型仪器的基本工作原理和测试方法，并能熟练应用材料研究中常用分析测试手段和表征方法，对获得的实验数据能够进行适当的分析。整个课程着重培养学生动手能力、观察能力、创新能力、分析问题以及解决实际工程问题的能力，从而提高科研素质，为将来工作学习打下良好基础。 | | | | | | | | |

**二、课程目标**

**表1 课程目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **具体课程目标** |
| **课程目标1** | 能够概述材料分析检测技术实验的重点知识内容，能够陈述X射线衍射仪及扫描电子显微镜基本结构单元，能熟练使用相应分析检测仪器及相关操作规范，能解释X射线衍射仪及扫描电子显微镜分析数据对应的物理意义，能够运用实验结果进行简单的问题研究及数据分析和解读。 |
| **课程目标2** | 能够分析不同材料分析检测仪器对材料性能分析的局限性，能够根据实际问题选择不同的仪器设备进行分析，并对整个分析过程进行工程管理与经济决策方法评估。 |

填表说明：

（1）课程目标兼顾“知识传授、能力培养、价值引导”等方面的预期结果，设置3-5个。根据课程实际，将课程思政目标有机融入，建议主要关联“价值引导”层面。“劳动教育”“美育”依托课程要在课程目标中对“劳动教育”“美育”的内涵和目标给予明确。

（2）课程目标要支撑毕业要求分解指标点，原则上课程目标与所支撑的毕业要求分解指标点一一对应。

（3）课程体系支撑毕业要求矩阵中重点支撑（H、M、L）任务是撰写课程目标的主要依据，但可能没有包含课程的全部目标任务，课程（尤其是支撑毕业要求分解指标点较少的课程）需完整撰写课程目标并支撑相应的毕业要求分解指标点，即没有重点支持任务不代表没有支撑任务。

（4）每个课程目标由多个观测点（课程内容的教学目标）构成，需准确表达学生学习的产出目标，而非教学要求。

（5）用语示例供参考：能够运用……知识表达……，能建立……，能运用……方法判断……，能提出……，确定……，能设计……，分析……，验证……，取得……，能应用……，熟练操作……，具备……的能力。

**表2-1 课程目标与毕业要求对应关系（适用于专业教育课程）**

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求2：问题分析**：能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理，通过文献研究分析智能材料、光电材料等功能复合材料的特点，形成有效的新材料设计思路；通过实验试验、工程推理、数学建模、工程经验等方法，识别功能复合材料领域复杂工程问题的关键环节和参数，并从数学模型和工程经验中分析获得有效结论。【H】 | 指标点2.2：能够运用数学工具及专业知识的原理和方法，简化和分解复杂工程问题，通过理论模型正确阐释或表达出新材料设计和制备-结构性能分析-新材料技术开发与应用方面复杂工程问题。 | 课程目标1 |
| **毕业要求11：项目管理：**能够理解并掌握新能源材料、智能材料、光电材料等功能复合材料领域的新材料设计与制备、分析与表征等工程实践中，理解与应用工程管理原理与经济决策方法，并能在材料、物理化学和环境等多学科背景中应用。【L】 | 指标点11.1：能够在智能材料、光电材料等实践中，理解与应用工程管理原理与经济决策方法。 | 课程目标2 |

**填表说明：**

（1）如面向多个专业，因毕业要求和指标点不同，需每个（或类）专业单独一张对应表；

（2）课程目标与毕业要求及指标点的对应关系需参照专业人才培养方案，若支撑强度在培养方案中没有明确，可结合课程实际自行确定；

（3）一个课程目标不要同时覆盖多个不同类型毕业要求的指标点，1个指标点不要牵涉过多课程目标，因为交叉覆盖会导致指标点无法评价；

（4）对应的课程目标填写序号即可。

**三、课程教学内容与方法**

**表3课程目标、教学内容和方法对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **项目来源** | **教学目标（观测点、重难点）** | **学时数** | **项目类型** | **要求** | **每组人数** | **教学方法** | **课程目标** |
| 1 | X射线粉末衍射实验 | 其他 | 1.X射线衍射仪基本结构及各单位功能；（重点） | 12 | 验证性试验 | 必做 | 6-10人 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 课程目标1,2 |
| 2.X射线衍射样品制备； |
| 3.X射线衍射仪操作步骤及数据分析和解释；（难点） |
| 4.X射线衍射仪靶材、滤片、管电压、扫描步长的选择。 |
| 2 | 扫描电子显微镜的结构原理及图像观察 | 其他 | 1.扫描电子显微镜基本结构及各单位功能；（重点） | 12 | 验证性试验 | 必做 | 6-10人 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 课程目标1,2 |
| 2.扫描电子显微镜样品制备； |
| 3.扫描电子显微镜操作步骤及数据分析和解释；（难点） |
| 4.扫描电子显微镜工作时电子枪加速电压、选取光阑的选择。 |

## 四、课程考核

**（一）考核内容与考核方式**

**表4-1 课程目标、考核内容与考核方式对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **所属**  **学习项目** | **考核占比** | **考核方式** |
| 课程目标 1 | 1.X射线衍射仪及扫描电子显微镜基本结构及作用； | X射线衍射实验、扫描电镜实验 | 69% | 网络学习  实验操作  实验报告  素质考核 |
| 2.X射线衍射仪及扫描电子显微镜操作流程及规范。 | X射线衍射实验、扫描电镜实验 |
| 3.X射线衍射仪及扫描电子显微镜成像的基本物理原理； | X射线衍射实验、扫描电镜实验 |
| 4.X射线衍射仪及扫描电子显微镜数据分析及解读。 | X射线衍射实验、扫描电镜实验 |
| 课程目标 2 | 1.清楚X射线衍射仪及扫描电子显微镜的局限性； | X射线衍射实验、扫描电镜实验 | 31% | 网络学习  实验操作  实验报告  素质考核 |
| 2.根据不同性能分析要求能够对不同分析方法进行选择和过程管理。 | X射线衍射实验、扫描电镜实验 |

**表4-2 课程目标与考核方式矩阵关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  目标 | 考核方式 | | | | 考核占比 |
| 网络学习20% | 平时实验40% | 实验报告30% | 素质考核10% |
| 课程目标1 | 40% | 80% | 90% | 20% | 69%=20%\*40%+40%\*80%+30%\*90%+10%\*20% |
| 课程目标2 | 60% | 20% | 10% | 80% | 31% |

备注：以上考核方式类型及占比均为示例，需确保每一列占比总和为100%。

**（二）成绩评定**

**1.平时成绩评定**

平时成绩（100%）=网络学习（20%）+平时实验（40%）+实验报告（30%）+素质考核（10%）

**（1）网络学习（20%）：**包括学生课前预习、完成网络学习平台任务点的情况、测验情况和章节学习次数等。

**（2）平时实验（40%）：**各实验项目平时成绩总和/项目数。

其中每个实验的成绩＝实验操作（20%）+实验结果（20%）。

**①实验操作（20%）：**通过学生实验时的操作是否规范来评价学生的操作技能与相关能力水平。

**②实验结果（20%）：**包括实验数据的记录、XRD图谱分析、扫描电子显微镜照片的质量等。

**（3）实验报告（30%）：**包括实验目的、原理、操作步骤、注意事项、实验数据处理、结果分析、讨论与建议、作业等。

**（4）素质考核（10%）：**通过线上和线下评价学生的学习态度（如平台学习任务完成情况、卫生、纪律、课堂发言与提问、回答问题等）、学习兴趣、科学精神、实验习惯、社会责任、安全与环保意识、创新精神与创新能力水平与终身学习意识。

**2.期末成绩评定**

材料分析检测技术实验不进行期末考核。

**3.总成绩评定**

总成绩（100%）=平时成绩（100%）

1. **评分标准**

**表5评分标准（非试卷考核项目）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核项目** | **评分标准** | | | | |
| **优秀**  **(100>x≥90)** | **良好**  **(90> x≥80)** | **中等**  **(80> x≥70)** | **及格**  **(70> x≥60)** | **不及格**  **(x <60)** |
| 网络学习 | （1）学完了90%以上任务点课件与视频（60%）。（2）完成全部平台测验，且正确率在90－100%（30%）。  （3）章节学习次数达到应学习的知识点90%以上（10%）。 | （1）学完了80-89%任务点课件与视频（60%）。（2）完成全部平台测验，且正确率在80-89%（30%）。（3）章节学习次数达到应学习的知识点80-89%（10%）。 | （1）学完了70-79%任务点课件与视频（60%）。（2）完成全部平台测验，且正确率在70-79%（30%）。（3）章节学习次数达到应学习的知识点70-79%（10%）。 | （1）学完了60-69%任务点课件与视频（60%）。（2）完成全部平台测验，且正确率在60-69%（30%）。（3）章节学习次数达到应学习的知识点60-69%（10%）。 | （1）学完了<60%任务点课件与视频（60%）。（2）未全部完成平台测验，且正确率在60%以下（30%）。（3）章节学习次数<任务点60%以下（10%）。 |
| 平时实验 | 按照要求完成预习；按照实验安全操作规则进行实验，实验步骤与结果正确；实验仪器设备完好。 | 能够预习；按照实验安全操作规则进行实验，实验步骤与结果正确；实验仪器设备完好。 | 按照实验安全操作规则进行实验，实验步骤与结果基本正确；实验仪器设备完好。 | 基本按照实验安全操作规则进行实验，实验步骤与结果基本正确；实验仪器设备完好。 | 没有按照实验安全操作规则进行实验，或者步骤与结果不正确。 |
| 实验  报告 | 获得充分可靠的实验数据；能参考文献对实验数据进行深度分析，能说明实验结果的局限性；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。 | 获得比较可靠的实验数据；能参考文献对实验数据进行一定深度的分析；报告条理清楚，表述准确，符合规范。 | 获得实验数据；能参考文献对实验数据进行比较有效地分析；报告条理基本清楚，比较符合规范。 | 获得实验数据。参考少量文献对数据进行简单分析；报告条理基本清楚，基本符合规范。 | 没有获得有效数据；或报告思路混乱，表达不清。 |
| 素质考核 | （1）实验态度端正，能按时完成课前预习任务的90-100%；遵守纪律，无迟到、早退、缺勤情况；实验兴趣浓厚，上课讨论发言积极；有严谨认真、事实求是、刻苦钻研的工作作风与科学精神（40%）。（2）勤于思考，经常问问题，上课积极回答问题，能反思、改进实验操作（30%）。（3）珍惜仪器设备、厉行节约，有强烈的社会责任感；有良好的实验习惯，实验台面整洁，有强烈的环保和安全意识，从不乱倒乱扔（30%）。 | （1）实验态度较端正，能完成课前预习任务的80-89%；遵守纪律，无迟到、早退、缺勤情况；实验兴趣较浓厚，上课讨论有发言；实验较认真，有事实求是的工作作风，但尚缺少刻苦钻研的科学精神（40%）。（2）勤于思考，经常问问题，上课有回答问题，能反思、改进实验操作（30%）。（3）珍惜仪器设备、能节约，有一定的社会责任感；有良好的实验习惯，实验台面较整洁，有环保和安全意识，基本不乱倒乱扔（30%）。 | （1）实验态度基本端正，能完成课前预习任务的70-79%；遵守纪律，无迟到、早退、缺勤情况；实验兴趣较浓厚，上课讨论无发言；实验较认真，有事实求是的工作作风，但尚缺少刻苦钻研的科学精神（40%）。（2）很少问问题，上课很少回答问题，能反思、改进实验操作，但反思不够深刻（30%）。（3）较爱惜仪器设备、基本能节约，有一定的社会责任感；但实验习惯不够好，实验台面不够整洁，有环保和安全意识，基本不乱倒乱扔（30%）。 | （1）实验态度不够端正，能完成课前预习任务的60-69%；不遵守纪律，有迟到、早退，无缺勤情况；实验兴趣不够浓厚，上课讨论无发言；实验不够认真，无事实求是、刻苦钻研的科学精神（40%）。（2）从未问问题，上课很少回答问题，基本不能反思、改进实验操作（30%）。（3）不够爱惜仪器设备，或不节约药品，社会责任感不强；实验习惯不好，实验台面零乱，环保和安全意识较薄弱，有乱倒乱扔现象（30%）。 | （1）实验态度不端正，完成课前预习任务不足60%；不遵守纪律，有迟到、早退和缺勤情况；实验兴趣不浓厚，上课讨论无发言；实验不认真，无事实求是、刻苦钻研的科学精神（40%）。（2）从未问问题，从未回答问题，不能反思、改进实验操作（30%）。（3）不爱惜仪器设备，不节约药品，没有社会责任感；实验习惯不好，实验台面零乱，环保和安全意识较薄弱，总是乱倒乱扔（30%）。 |

## 五、其他说明

本课程大纲依据2023版材料科学与工程专业人才培养方案，由材料科学与工程学院院（部）材料科学教学系（教研室）讨论制定，材料科学与工程学院院（部）教学工作委员会审定，教务处审核批准，自2023级开始执行。

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**