**《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** | 材料科学基础实验 | | | | | | | | |
| **课程英文名** | Basic experiments in materials science | | | | | | **双语授课** | | □是 ☑否 |
| **课程代码** | 21114010 | **课程学分** | | 1.5 | **总学时数** | | | 36 | |
| **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)** | | | 材料化学系 | | | |
| **面向专业** | 材料化学专业 | | **开课学期** | | | 第3学期 | | | |
| **课程负责人** | 杨叶子 | | **审核人** | | | 杨登辉 | | | |
| **先修课程** | 《大学物理实验（一）》、《大学物理实验（二）》、《材料科学基础》 | | | | | | | | |
| **后续课程** | 《材料物理性能实验》、《材料现代测试方法实验》 | | | | | | | | |
| **选用教材** | 自拟 | | | | | | | | |
| **参考书目** | 1. 赵玉珍. 材料科学基础精选实验教程（第1版）[M]. 北京. 清华大学出版社, 2018.  2. 李慧. 材料科学基础实验教程（第1版）[M]. [哈尔滨工业大学出版社](https://www.jd.com/pinpai/1-1713-446907.html), 2011.  3. 陈泉水. 材料科学基础实验（第1版）[M]. 北京. 化学工业出版社. 2009. | | | | | | | | |
| **课程资源** | 长江师范学院SPOC平台：http://yznu.fanya.chaoxing.com/portal | | | | | | | | |
| **课程简介** | 《材料科学基础实验》是材料化学专业学生必修的一门实践训练课程。课程主要介绍金相显微镜原理、金相样品制备方法、布氏硬度和洛氏硬度的测定方法，突显材料各种典型组织特征、形成原因、材料弹塑性变形特征、以及性能之间的内在关联。通过本课程的学习，不但可以验证、巩固理论知识，加深对实验原理的理解，还可以熟练阐述金相显微镜、布氏硬度计和洛氏硬度计的基本构造、操作过程、保养方法等，而且熟练运用教学仪器设备进行试验，能够使用所学原理对实验结果进行分析，从而归纳出相关实验的结论，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。 | | | | | | | | |

**二、课程目标**

**表1 课程目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **具体课程目标** |
| **课程目标1** | 能够概述材料科学基础实验的重点知识内容，习得材料科学基础实验的基本操作技能，能够熟练陈述金相制样步骤，能选择合适的硬度计对不同材料进行硬度测定。能描述最新的材料科学基础实验实施方法、实验技术和发展趋势。能够安全地开展实验，具备正确观察实验现象、正确采集并分析实验照片和实验数据、准确描绘仪器装置简图、撰写实验报告、查阅文献以及设计材料科学基础实验的初步能力，具备运用材料科学基础实验知识、方法和操作技能独立分析和解决材料领域相关问题的能力。 |
| **课程目标2** | 学生能够熟悉陈述金相显微镜、布氏硬度计和洛氏硬度计的基本构造、操作过程、保养方法等，会根据实验目的和要求，选择合适的实验仪器，并能够独立进行仪器的操作和维护。能够熟练运用图书馆、数据库、学术网站等信息资源，检索和获取材料科学基础实验方面的最新研究成果、技术文献和专利资料。 |
| **课程目标3** | 遵守实验室规章制度，养成严谨认真、实事求是、积极进取的科学态度和整洁、有序、珍惜仪器设备的良好实验习惯，具有高度责任心、安全与环保意识和新时代中国特色社会主义的劳动精神。 |
| **课程目标4** | 能够使用材料科学基础实验的基本理论和知识设计开发解决材料领域相关问题的实验方案，并应用多学科的综合知识对设计方案进行经济评价，包括成本效益分析、风险评估等。 |

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。

**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4：研究**【H】能够综合运用专业理论知识和技术方法分析并解决化工、有机高分子材料相关领域的复杂工程问题，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合处理得到合理有效的结论。 | 指标点4.3：能够根据材料化学领域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。 | 课程目标1 |
| **毕业要求5：使用现代工具**【M】能够针对化工、有机高分子材料领域相关复杂问题，开发、选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对材料化学领域相关复杂问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 | 指标点5.2：能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对材料化学领域相关复杂工程问题进行分析、计算与设计。 | 课程目标2 |
| **毕业要求8：职业规范**【M】具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。 | 指标点8.3：在材料化学领域工程实践中，能自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉社会责任，理解和包容多元化的社会需求。 | 课程目标3 |
| **毕业要求11：项目管理**【L】能够理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在化学、材料等多学科交叉环境中应用。 | 指标点11.3：能在化学、材料等多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。 | 课程目标4 |

**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 | 实验1：显微镜原理 及金相样品制备方法 | 实验教材 | 1. 金相显微镜的基本构造、操作过程、校正与保养方法，完成金相显微观察并得到金相显微照片；（重点） | 16  （显微镜观察和金相制样各8学时） | 验证性 | 必做 | 10 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 课程目标1,2,3,4 |
| 2. 金相显微镜原理； |
| 3. 金相试样的制备方法，并独立完成金相制样。（难点） |
| 2 | 实验2：布氏硬度的测定 | 实验教材 | 1. 布氏硬度计的组成、工作原理与操作过程；（重点） | 10 | 验证性 | 必做 | 10 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 课程目标1,2,3,4 |
| 2. 完成试样粗磨、细磨、抛光等步骤制作，并对试样进行布氏硬度的测定；（难点） |
| 3. 数据处理及结果计算。 |
| 3 | 实验3：洛氏硬度的测定 | 实验教材 | 1. 洛氏硬度计的组成、工作原理与操作过程；（重点） | 10 | 验证性 | 必做 | 10 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 课程目标1,2,3,4 |
| 2. 完成试样粗磨、细磨、抛光等步骤制作，并对试样进行洛氏硬度的测定；（难点） |
| 3. 数据处理及结果计算。 |
| 4. 布氏硬度和洛氏硬度测定的优缺点及其选用的基本原则。 |

## 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. 金相显微镜的基本构造、原理、操作过程、校正与保养方法，完成金相显微观察并得到金相显微照片，再进行金相显微分析； | 金相样品的制备方法 | 47% | 网络学习  实验操作  实验报告 |
| 1. 布氏硬度计的组成、工作原理与操作过程； | 布氏硬度的测定 |
| 1. 洛氏硬度计的组成、工作原理与操作过程。 | 洛氏硬度的测定 |
| 课程目标 2 | 1. 能选择合适的硬度计测定不同试样的硬度； | 布氏洛氏硬度的测定 | 27% | 网络学习  实验操作  实验报告  素质考核 |
| 1. 学习如何针对不同样品采取不同的镶样方法； | 金相样品的制备方法 |
| 1. 用现代分析工具分析处理实验数据，能够熟练运用图书馆、数据库、学术网站等信息资源，检索和获取材料科学基础实验方面的最新研究成果、技术文献和专利资料。 | 金相样品的制备方法、布氏洛氏硬度的测定 |
| 课程目标 3 | 1. 按照实验安全操作规则进行实验，掌握实验步骤； | 金相样品的制备方法、布氏洛氏硬度的测定 | 16% | 网络学习  实验操作  实验报告  素质考核 |
| 2. 实验仪器设备的保养和维护意识、学习态度、社会责任、科学精神。 | 金相样品的制备方法、布氏洛氏硬度的测定 |
| 课程目标 4 | 1. 团队合作能力、解决实际问题能力、终身学习的意识； | 金相样品的制备方法、布氏洛氏硬度的测定 | 10% | 网络学习  实验操作  素质考核 |
| 2. 在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。 | 金相样品的制备方法、布氏洛氏硬度的测定 |

**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 | 45% | 50% | 60% | 0% | 47% |
| 课程目标2 | 35% | 25% | 30% | 10% | 27% |
| 课程目标3 | 10% | 20% | 10% | 30% | 16% |
| 课程目标4 | 10% | 5% | 0% | 60% | 10% |

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**%**）：**各实验项目的实验成绩总和/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、金相显微照片、试样的硬度、金相样品的表面光洁度等。

**（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**

材料科学基础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**
2. **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版材料化学专业人才培养方案，由材料科学与工程学院院（部）材料化学教学系（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**