

附件

## 东北大学本科实验课程教学大纲

### 一、实验课程基本信息

|          |  |  |           |  |   |
|----------|--|--|-----------|--|---|
| 课程编号     | A3801001030  | 课程中文名称   | 材料的力学性能实验 |  |   |
| 课程英文名称   | Experiments of Material Mechanical Properties  |  |           |  |   |
| 所属类 / 课群 | 专业方向类  |  | 课程类型      | <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课 |   |
| 总学时      | 4  | 总学分  | 0.125     | 课程负责人  | 王磊<br>(成员: 张滨、刘杨)   |
| 开课单位     | 材料科学与工程学院材料系   |  | 适用专业      | 材料科学与工程  |   |
| 考核方式及说明  | 考试方式   | <input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 |           | 成绩录入   | <input checked="" type="checkbox"/> 百分制 <input type="checkbox"/> 五级分制 <input type="checkbox"/> 二级分制 |
|          | 成绩组成及说明:<br>(1) 缺口敏感性实验成绩占 10%;<br>(2) 低温系列冲击实验 10%;<br>(3) 两个实验分数总和占该门课程总分的 20% (闭卷考试卷面成绩占 80%) |  |           |  |   |
| 先修课程     | 材料科学基础/金属学及热处理, 工程力学   |  |           |  |   |
| 选用教材     | 《材料的力学性能实验指导书》, 张滨编写 校内使用  |  |           |  |   |
| 主要教学参考书  | (1) 《材料的力学性能》, 王磊主编, 沈阳: 东北大学出版社, 2014 年<br>(2) 《材料的力学性能》(郑修麟主编, 西北工业大学出版社, 2000 年)              |  |           |  |   |

## 二、实验课程简介

材料的强度和韧性系衡量结构材料优劣的首要指标，准确认知材料的强度、韧性与其微观组织结构状态的变化规律，科学地将其运用于工程实际，是材料设计与加工、机械设计和制造工作者之历史使命；亦为实现材料高效、安全、低耗、及环境友好应用之基础。

《材料的力学性能实验》作为材料科学与工程专业的必修课《材料的力学性能》的辅助教学环节，目标在于使学生加深对材料力学性能理论的理解，掌握材料力学性能的研究方法和实验原理。启发学生自主设计实验方案，自己动手安装、设置实验设备，培养学生良好的科学研究习惯，培养科学研究和实践能力，培养针对复杂工程问题进行分析、提出解决方案的能力。

## 三、课程目标及与毕业要求的关系

| 课程目标 | 课程目标的表述  | 指标点      | 指标点的表述   | 达成途径                      |
|------|--|----------|--|---------------------------|
| 1    | 掌握缺口敏感性力学性能指标的物理意义及其关键影响因素，培养学生对静拉伸过程中材料力学行为的宏观规律及微观本质的理解和对比分析能力。              | 毕业要求 1.3 | 掌握材料专业基础知识，能针对材料工程问题进行软硬件分析与设计                             | 分组实验 / 实验数据记录与处理 / 撰写实验报告 |
| 2    | 培养学生运用材料的断裂相关力学性能知识，开展低温系列冲击实验，加深对材料的韧脆转变及韧脆转变温的理解，培养学生提出解决冷脆断裂相关的复杂工程问题方案的能力。 | 毕业要求 3.1 | 掌握材料与工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计、开发方法与技术。能够运用专业基础知识提出解决复杂工程问题的方案 | 分组实验 / 实验数据记录与处理 / 撰写实验报告 |

## 四、实验教学内容及与课程目标的联系

| 实验序号 | 实验教学内容 | 学时分配 |    |       |    | 对应的课程目标 | 重点和难点 | 要求 |
|------|--------|------|----|-------|----|---------|-------|----|
|      |        | 理论   | 上机 | 实验/设计 | 课外 |         |       |    |
|      |        |      |    |       |    |         |       |    |

|          |  |   |   |   |   |        |                |  |
|----------|--|---|---|---|---|--------|----------------|--|
| 缺口敏感性实验  | 1. 试样原始尺寸准确测量并记录;<br>2. 试样夹持及应变规安装;<br>3. 对比试样拉伸性能指标获得及数据分析<br>4. 实验报告撰写 | 0 | 0 | 2 | 0 | 课程目标 1 | 对于应力状态和应力集中的理解 | 理解在静拉伸过程中材料发生弹性变形、塑性变形和断裂各阶段的宏观规律及微观本质       |
| 低温系列冲击实验 | 1. 试样冷处理;<br>2. 试样正确安装及摆锤准备;<br>3. 数据处理与分析;<br>4. 实验报告撰写。                | 0 | 0 | 2 | 0 | 课程目标 2 | 理解开冲击试样开缺口的意义; | 能够正确测定材料的冲击韧性; 正确理解冷脆转变的物理意义, 能够求出材料的韧脆转变温度。 |

## 五、教学方法

1. 面授课上预先讲解实验, 学生讨论相关实验的性能指标的物理意义;
  2. 现场讲解与分组实验相结合形式, 每 10 人为一组, 每组自行操作, 个人自行处理数据, 并撰写实验报告。
- 提高学生针对工程实际问题进行分析, 培养学生提出解决复杂工程问题方案的能力。

## 六、考核与成绩评定方法

**考核方法:** 采取实验过程考查、实验报告撰写等途径考核实验教学目标达成情况, 最终落到实验报告上。对材料拉伸变形、断裂、冷脆转变等行为基本原理的理解正确, 分别完成两个典型实验, 并分别撰写实验报告, 每次批改给出分数, 最后将两个实验成绩相加, 并入到闭卷考试的成绩中; 培养学生实践能力为主要实验教学目标的内容采取实验过程表现及实验报告内容分析获得考评。

**成绩评定方法:** 实验 1 成绩占 10%, 实验 2 成绩占 10%, 考试卷面成绩占 80%

## 七、成绩评定与课程目标对应关系

| 课程目标     | 试卷考核分值 |
|----------|--------|
| 实验课程目标 1 | 10     |
| 实验课程目标 2 | 10     |

## 八、课程评价与持续改进机制

### 实验课程评价：

本力学性能实验课程通过教师课题预先讲解、现场讲解、学生分组实验，实现设备操作、实验结果的正确获得、数据的正确分析，并最终落实到学生提交的实验报告上来反馈学生对相关知识的掌握情况。根据学生实验报告的完成情况及实验报告分析，综合评价学生实验对复杂工程问题的解决方案提出的能力培养。以此对该实验课程的目标达成度进行客观评价。

### 持续改进机制：

本课程培养学生能够基于材料科学专业、特别是材料的力学性能相关的基本理论进行相关实验研究，并掌握材料的基本力学性能制备测试方法和规范，培养学生分析、解决实际工程问题的能力，以及实际对复杂工程问题提出解决方案的能力。基于课程评价机制，并结合学生的反馈，进一步增强学生针对具体实际工程问题进行实验设计和提出解决方案的能力，增加学生参与试样加工，并设置更长的实验时间，在实验过程中学生可以进行互相讨论，在讨论中加深对材料理论的理解及对设备实际操作的互相交流。

## 九、考核评价标准

| 基本要求   | 报告   | 评价标准   |      |
|--------|------|--|------|
|        |      | 知识掌握情况   | 得分   |
| 课程目标 1 | 实验报告 | 对材料强度、塑性、受力状态、应力集中等行为认知清晰，理解正确。概念严谨，实验报告逻辑清晰、数据处 | 8-10 |

|           |          |   |        |
|-----------|----------|---|--------|
|           | 撰写内容     | 理正确，获得结果准确无误。   |        |
|           |          | 对材料强度、塑性、受力状态、应力集中等行为认知基本清晰，理解基本正确。实验报告逻辑较清晰、数据处理正确，获得结果准确。 | 60-80  |
|           |          | 对材料强度、塑性、受力状态、应力集中等行为认知不足，理解基本不正确。实验报告逻辑不太清晰、数据获得欠缺依据。      | 40-60  |
|           |          | 不能理解材料强度、塑性、受力状态、应力集中等行为，问题理解不正确，实验报告撰写无逻辑、数据处理不正确。         | <40    |
| 课程目标<br>2 | 实验报告撰写内容 | 对材料冷脆转变、断裂、冲击韧性等力学行为本质的理解正确，表达清晰；对工程问题分析理由充分，分析结论正确         | 80-100 |
|           |          | 对材料冷脆转变、断裂、冲击韧性等力学行为本质的理解基本正确，表达较清晰；对工程问题分析理由较充分，分析结论基本正确   | 60-80  |
|           |          | 对材料冷脆转变、断裂、冲击韧性等力学行为本质的理解有偏差，表达不够清晰；对工程问题分析理由不全面，分析结论存在部分错误 | 40-60  |
|           |          | 不能理解材料冷脆转变、断裂、冲击韧性等的力学行为本质，报告表达错误；对工程问题分析无理由，分析结论错误         | <40    |

## 十、达成情况评价标准

| 达成情况/评价等级 | 评分等级(分) | 课程目标达成情况评价标准   |
|-----------|---------|--|
| 优秀        | >9      | 熟练掌握材料在静载下的力学性能、断裂与失效、环境下力学行为的基本原理，具有运用专业基础知识分析较复杂材料工程问题的能力  |
| 良好        | 8-9     | 较好地掌握材料在静载下的力学性能、断裂与失效、环境下力学行为的基本原理，基本具有运用专业基础知识分析较复杂工程问题的能力 |

|     |     |  |
|-----|-----|--|
| 达成  | 6-8 | 基本掌握材料在静载下的力学性能、断裂与失效、环境下力学行为的基本原理，具有运用专业基础知识分析简单工程问题的能力     |
| 未达成 | <6  | 材料在静载下的力学性能、断裂与失效、环境下力学行为基本原理的掌握程度不足，运用专业基础知识分析简单材料工程问题的能力较差 |

课程负责人：张滨

学院负责人：