《专业基础实验二》课程教学大纲

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **英文名称** | Fundamental Experiments of Major Courses (Part Two) | **课程代码** | BEEE1056 |
| **课程性质** | 大类基础课程 | **授课对象** | 能源与动力工程 |
| **学 分** | 0.5 | **学 时** | 20 |
| **主讲教师** | 王健翔 | **修订日期** | 2021年2月 |
| **指定教材** | 自编讲义 | | |

**二、课程目标**

（一）**总体目标：**

本课程为大类基础课程，专业基础实验（二）涵盖了本专业的大类基础课程传热学和工程力学课程涉及到的相关实验。本课程为学生提供一个书本知识到实践的落地途径。通过实验室设计实验来验证书本中的理论知识，提升学生知识活学活用的能力；通过实验产生的各种效果，提升学生对于学习的兴趣；通过专业知识的实际应用普及和学习，提升学生的专业成就感。通过对实验结果和实验内容的分析提升学生发现问题解决问题的能力，使学生具备工科动手能力。

（二）课程目标：

**课程目标1：**

1.1巩固稳态导热基本理论，掌握无限大平板法测定材料导热系数的实验方法和技能；

1.2 测定实验材料的导热系数；

1.3 通过实验反馈理论知识，理解实际与理论之间的区别，掌握两者之间融合的处理方法。

**课程目标2：**

2.1了解对流放热的实验研究方法；

2.2测定空气横向流过单管表面时的平均换热系数，并将实验数据整理成准则方程；

2.3 学习测量风速、温度和热量的基本方法。

**课程目标3：**

3.1巩固辐射换热理论知识；

3.2 掌握测定铂丝黑度的实验方法；

3.3 测定铂丝表面在温度为100-500摄氏度的黑度；

3.4 熟悉相关仪表的使用。

**课程目标4：**

4.1 验证胡可定律，测定低碳钢的E值；

4.2 测定低碳钢拉伸时的强度性能指标：屈服应力和抗拉强度；

4.3 测定低碳钢拉伸时的塑性性能指标：伸长率和断面收缩率；

4.4 测定灰铸铁拉伸时的强度性能指标抗拉强度；

4.5 绘制低碳钢和灰铸铁拉伸图，比较低碳钢和灰铸铁在拉伸器的力学性能和破坏形式。

（三）课程目标与毕业要求、课程内容的对应关系

**表1：课程目标与课程内容、毕业要求的对应关系表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **课程子目标** | **对应课程内容** | **对应毕业要求** |
| 课程目标1 | 1.1 | 测量原理和近似处理方法 | 毕业要求1、2 |
| 1.2 | 导热系数的测定实验 | 毕业要求4、5、6、8、12 |
| 课程目标2 | 2.1 | 对流换热实验研究方法 | 毕业要求1、2 |
| 2.2 | 常用测量仪表的使用 | 毕业要求1、2 |
| 2.3 | 测定空气横向流过单管时换热系数 | 毕业要求4、5、6、8、12 |
| 课程目标3 | 3.1 | 辐射表面黑度测定方法 | 毕业要求1、2 |
| 3.2 | 测定实验 | 毕业要求4、5、6、8、12 |
| 课程目标4 | 4.1 | 验证胡可定律 | 毕业要求1、2 |
| 4.2 | 性能指标测试实验 | 毕业要求4、5、6、8、12 |

**三、教学内容**

**实验一 稳态平板法测定绝热材料导热系数实验**

1.教学目标

了解一维稳态传热的相关理论知识；掌握一维稳态传热的实验模拟方法；掌握一维稳态传热实验计算方式；掌握一维稳态传热实验方法；分析影响实验测量准确度的因素；知道提高系统测量精度、降低实验误差的方式方法。

2.教学重难点

一维稳态平板的近似模拟方法及实验数据处理方式。

3.教学内容

（1）一维稳态平板导热理论

（2）实验平台的构成、结构

（3）实验平台与理论的对应关系

（4）测定实验的具体操作

（5）误差分析及改进

4.教学方法

讲授、探讨、实践

5.教学评价

能自主完成所有的实验，并能理解每一步操作每一个现象的原因。

**实验二 强迫流动单管管外放热系数测定实验**

1.教学目标

掌握管外空气横掠换热系数准则数计算公式，掌握换热系数定方法。

2.教学重难点

管外空气横掠流场的模拟和风速的测定。

3.教学内容

（1）强迫对流单管管外放热系数测定装置的工作原理及组成

（2）测定实验的具体操作及注意事项

（3）误差分析及改进

4.教学方法

讲授、实践和讨论。

5.教学评价

能自主完成所有的实验，并能理解每一步操作每一个现象的原因。

**实验三 铂丝表面黑度测定实验**

1.教学目标

巩固辐射的基本理论；巩固实际辐射换热过程中的热交换途径；掌握铂丝表面黑度的测定原理；掌握相关仪表设备的正确使用。

2.教学重难点

辐射换热测定设备与理论之间的匹配原理。

3.教学内容

（1）辐射换热的基本知识的复习

（2）铂丝表面黑度测定仪的结构及工作原理

（3）测定实验的操作和注意事项

（4）误差分析和实验改进方法

4.教学方法

讲授、实践和讨论

5.教学评价

能自主完成所有的实验，并能理解每一步操作每一个现象的原因。

**实验四 工程力学实验**

1.教学目标

掌握胡可定律的具体表现；掌握使用实验仪器设备测定材料的强度性能指标、根据实验结果分析材料的性能及应用范围；掌握塑性变形和弹性模量等机械指标。

2.教学重难点

实验设备的安全操作和实验数据的正确获取。

3.教学内容

（1）胡可定律的复习、屈服应力、抗拉强度、伸长率等常见性能指标阐释

（2）实验设备的构成、测定原理

（3）测定实验的操作和安全注意事项

（4）实验结果的误差分析和改进方法

4.教学方法

讲授、实践和讨论。

5.教学评价

能自主完成所有的实验，并能理解每一步操作每一个现象的原因。

**四、学时分配**

**表2：各实验的具体内容和学时分配表**（五号宋体）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验 | 实验内容内容 | 学时分配 |
| 实验一 | 测量原理和近似处理方法 | 1 |
| 导热系数的测定实验 | 3 |
| 实验二 | 对流换热实验研究方法 | 0.5 |
| 常用测量仪表的使用 | 0.5 |
| 测定空气横向流过单管时换热系数 | 3 |
| 实验三 | 辐射表面黑度测定方法 | 1 |
| 测定实验 | 3 |
| 实验四 | 验证胡可定律 | 2 |
| 低碳钢拉伸时的强度性能指标 | 2 |
| 低碳钢拉伸时的塑性性能指标 | 2 |
| 灰铸铁拉伸时的强度性能指标抗拉强度 | 2 |

**五、教学进度**

学生自主预约实践，自主完成实验。

**六、教材及参考书目**

1、 自编讲义

2、 《传热学》，传热学，杨世铭、陶文铨编，高等教育出版社，ISBN：9787040189186

3、 《工程力学》，原方，清华大学出版社，2006年

**七、教学方法**

1.讲授法：通过讲授本课程的基本概念与基本原理，帮助学生了解并掌握教育与教育学、教育功能、教育目的、教育制度、教师与学生、课程、课堂教学以及学校德育的相关知识。

2.讨论法：围绕“当前教育理论前沿”、“教育个体功能与社会功能的冲突与融合”、“当代教师专业成长的实践路径”、“理想师生关系的建立路径”等主题组织学生进行讨论。

3.演示法：通过课堂展示“我国教育目的价值取向”案例片段、模拟表演从学前教育到高等教育的成长历程等方式帮助学生形成主体体验，依据程序教学的方法步骤分解课堂教学步骤并进行设计、展示。

4.实践法：通过开展学生自主学习，自主操作仪器进行实验的方式，提供学生落地书本知识，提升动手能力的途径，激发学生自我学习、自我分析和对科学的兴趣。

**八、考核方式及评定方法**

**（一）课程考核与课程目标的对应关系**

**表4：课程考核与课程目标的对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核要点** | **考核方式** |
| 实验一 | 1. 能正确描述实验设备结构 2. 能够理解实验装置的原理 3. 掌握实验操作具体流程 4. 能完成各项实验并得出正确实验结果和数据。 | 实践操作  实验报告 |
| 实验二 | 1. 能正确描述实验设备结构 2. 能够理解实验装置的原理 3. 掌握实验操作具体流程 4. 能完成各项实验并得出正确实验结果和数据。 | 实践操作  实验报告 |
| 实验三 | 1. 能正确描述实验设备结构 2. 能够理解实验装置的原理 3. 掌握实验操作具体流程 4. 能完成各项实验并得出正确实验结果和数据。 | 实践操作  实验报告 |
| 实验四 | 1. 能正确描述实验设备结构 2. 能够理解实验装置的原理 3. 掌握实验操作具体流程 4. 能完成各项实验并得出正确实验结果和数据。 | 实践操作  实验报告 |

**（二）评定方法**

**1．评定方法**

操作成绩：70%，实验报告30%。

**2．课程目标的考核占比与达成度分析**

**表5：课程目标的考核占比与达成度分析表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考核占比**  **课程目标** | **操作** | **实验报告** | **总评达成度** |
| 课程目标1 | 21 | 9 | 课程目标1+课程目2+课程目标3+课程目标4 |
| 课程目标2 | 14 | 6 |
| 课程目标3 | 14 | 6 |
| 课程目标4 | 21 | 9 |

**（三）评分标准**

| **课程**  **目标** | **评分标准** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **90-100** | **80-89** | **70-79** | **60-69** | **＜60** |
| **优** | **良** | **中** | **合格** | **不合格** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **F** |
| **课程**  **目标1** | 能清晰说出相关的理论知识；能清晰说出实验设备的结构；能清晰说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能准确说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能准确快速完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范、详尽的实验报告。能提出实验改进的措施方法。 | 能清晰说出相关的理论知识；能清晰说出实验设备的结构；能清晰说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能准确完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能说出相关的理论知识；能说出实验设备的结构；能说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能简单说出相关的理论知识；基本能说出实验设备的结构；基本能说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能基本完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能说出相关的理论知识；勉强能说出实验设备的结构；勉强能说出实验原理；能大概说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能基本完成实验的操作，并获取实验结果；能书写规范的实验报告。 |
| **课程**  **目标2** | 能清晰说出相关的理论知识；能清晰说出实验设备的结构；能清晰说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能准确说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能准确快速完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范、详尽的实验报告。能提出实验改进的措施方法。 | 能清晰说出相关的理论知识；能清晰说出实验设备的结构；能清晰说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能准确完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能说出相关的理论知识；能说出实验设备的结构；能说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能简单说出相关的理论知识；基本能说出实验设备的结构；基本能说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能基本完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能说出相关的理论知识；勉强能说出实验设备的结构；勉强能说出实验原理；能大概说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能基本完成实验的操作，并获取实验结果；能书写规范的实验报告。 |
| **课程**  **目标3** | 能清晰说出相关的理论知识；能清晰说出实验设备的结构；能清晰说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能准确说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能准确快速完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范、详尽的实验报告。能提出实验改进的措施方法。 | 能清晰说出相关的理论知识；能清晰说出实验设备的结构；能清晰说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能准确完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能说出相关的理论知识；能说出实验设备的结构；能说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能简单说出相关的理论知识；基本能说出实验设备的结构；基本能说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能基本完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能说出相关的理论知识；勉强能说出实验设备的结构；勉强能说出实验原理；能大概说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能基本完成实验的操作，并获取实验结果；能书写规范的实验报告。 |
| **课程目标4** | 能清晰说出相关的理论知识；能清晰说出实验设备的结构；能清晰说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能准确说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能准确快速完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范、详尽的实验报告。能提出实验改进的措施方法。 | 能清晰说出相关的理论知识；能清晰说出实验设备的结构；能清晰说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能准确完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能说出相关的理论知识；能说出实验设备的结构；能说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能简单说出相关的理论知识；基本能说出实验设备的结构；基本能说出实验原理；能清晰说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能基本完成实验的操作，并获取正确的实验结果；能书写规范的实验报告。 | 能说出相关的理论知识；勉强能说出实验设备的结构；勉强能说出实验原理；能大概说出实验操作步骤流程；能说出实验中应注意的安全事项和操作注意点；能基本完成实验的操作，并获取实验结果；能书写规范的实验报告。 |