**《模具CAD/CAM/CAE》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** | 模具CAD/CAM/CAE | | | | | | | | |
| **课程英文名** | Mold CAD/CAM/CAE | | | | | | **双语授课** | | □是 ☑否 |
| **课程代码** | 21114038 | **课程学分** | | 2.5 | **总学时数** | | | 60 | |
| **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 ☑平时作业 ☑其他（可多选） | | | | | | | | |
| **开课学院** | 材料科学与工程学院 | | **开课**  **系(教研室)** | | | 材料加工系 | | | |
| **面向专业** | 材料成型及控制工程 | | **开课学期** | | | 第 5 学期 | | | |
| **课程负责人** | 向超 | | **审核人** | | | 戴甲洪 | | | |
| **先修课程** | 机械制图及CAD（一）、机械制图及CAD（二）、机械制图及CAD实验 | | | | | | | | |
| **后续课程** | 塑料成型工艺及模具设计、模具制造工艺及设备 | | | | | | | | |
| **选用教材** | 1. 张红松, 刘昌丽. UG NX 12.0中文版标准教程（第1版）[M]. 北京: 清华大学出版社, 2020. | | | | | | | | |
| **参考书目** | 1. 李志尊. UG NX 12中文版实用教程（第1版）[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2023. | | | | | | | | |
| **课程资源** | 中国大学MOOC | | | | | | | | |
| **课程简介** | 《模具CAD/CAM/CAE》是一门材控专业必修的综合实践课程，主要介绍草图绘制、创建及编辑曲线、特征建模、编辑特征操作、曲面建模、钣金设计、装配特征、工程图特征、数控编程、塑性成形CAE技术等。通过该课程的教学，使学生获得从事模具设计相关职业必需的CAD/CAM/CAE软件操作能力，具有较强的就业能力、可持续发展的能力、分析和解决问题的能力、设计创新能力、实践能力，具有深厚的爱国情怀和中华民族自豪感；为将来的工作和科研打下较坚实的理论与实践基础。 | | | | | | | | |

**二、课程目标**

**表1 课程目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **具体课程目标** |
| **课程目标1** | 可以利用UG软件提供的案例进行实践操作，同时结合实际工程项目进行综合应用，包括设计汽车交通、航空航天、日用消费品及电子工业等领域的相关零部件产品，借助CAD/CAM/CAE软件提高整个产品开发过程中的生产效率、产品质量，获得模具数字化设计工程师的技能、能陈述计算机图形学中有关图形处理的理论和方法、针对特定材料成型和模具设计需求，能够独立或团队合作完成零件或产品的设计，并能制定模具现代制造工艺、借助计算机辅助工程技术，进行有限元分析，并理解其局限性，提出模具设计中复杂工程问题的解决方案。 |
| **课程目标2** | 具有的坚持不懈的学习精神，形成严谨细致、实事求是的科学态度，具有分析和解决问题的能力、创新能力、实践能力和创业精神，具有较强的就业能力和可持续发展的能力。 |
| **课程目标3** | 具备爱岗敬业精神、精益求精的工匠精神，拥有积极向上的人生观和价值观，具有深厚的爱国情怀和中华民族自豪感。 |

**表2-1 课程目标与毕业要求对应关系**

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求3：**设计/开发解决方案【M】 | 3.1掌握材料成型、模具设计和产品开发全周期、全流程的设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。 | 课程目标2 |
| **毕业要求5：**使用现代工具【H】 | 5.3能够针对材料成型工艺、模具设计与制造过程中具体的工程问题对象，通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用现代工具进行模拟和预测，满足特定需求，并能够分析其局限性。 | 课程目标1 |
| **毕业要求8：**职业规范【L】 | 8.1有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情。 | 课程目标3 |

**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：**矿泉水瓶设计** | 工程实践 | 1.UG的启动操作（重点） | 2 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.系统的基本设置（难点） |
| 3.工作环境设置 |
| 4.默认参数设置 |
| 5.**矿泉水瓶设计**（观测点） |
| 2 | 实验2：**绘制安全阀草图** | 工程实践 | 1.视图布局设置 | 2 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.工作图层设置（重点） |
| 3.对象操作（难点） |
| **4.完成绘制安全阀草图**（观测点） |
| 3 | 实验3：**绘制垫铁线框** | 工程实践 | 1.曲线绘制的操作（重点） | 2 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.曲线操作 |
| 3.曲线编辑的操作（难点） |
| 4.**完成绘制垫铁线框**草图（观测点） |
| 4 | 实验4：绘制端盖草图 | 工程实践 | 1.草图曲线绘制的操作（难点） | 2 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.草图曲线编辑的操作 |
| 3.草图约束的操作（重点） |
| 4.完成绘制端盖草图（观测点） |
| 5 | 实验5：创建法兰盘模型 | 工程实践 | 1.基准建模的操作（重点） | 2 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.分析命令的操作 |
| 3.布尔运算的操作（难点） |
| 4. 完成法兰盘三维模型（观测点） |
| 6 | 实验6：创建斜齿轮 | 工程实践 | 1.特征建模的操作（重点） | 2 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.特征操作（难点） |
| 3.GC工具箱的用法 |
| 4. 完成创建斜齿轮三维模型（观测点） |
| 7 | 实验7：创建齿轮轴零件 | 工程实践 | 1.特征编辑的操作（重点） | 2 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.同步建模的操作 |
| 3.替换面、移动面的操作（难点） |
| 4.完成创建齿轮轴三维模型（观测点） |
| 8 | 实验8：绘制茶壶 | 工程实践 | 1.曲面造型的操作 | 2 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.曲面编辑 的操作 |
| 3.完成茶壶三维模型 |
| 9 | 实验9：绘制合叶 | 工程实践 | 1.钣金突出块、弯边、折弯特征的操作 | 2 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.钣金开孔、凹坑、封闭拐角特征的操作 |
| 3.钣金撕边、展平实体的操作 |
| 4.完成合叶三维模型 |
| 10 | 实验10：装配齿轮泵 | 工程实践 | 1.装配导航器的用法 | 2 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.自底向上装配的操作（重点） |
| 3.装配爆炸图的操作（重点） |
| 4.装配序列化的操作（难点） |
| 5.完成盒盖结构装配（观测点） |
| 11 | 实验11：创建泵体工程图 | 工程实践 | 1.工程图参数设置 | 2 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.图纸管理的操作 |
| 3.视图创建的操作 |
| 4.视图编辑的操作（难点） |
| 5图纸标注（重点） |
| 6.完成泵体工程图（观测点） |
| 12 | 实验12：手机后盖模具设计 | 工程实践 | 1.初始化设置的操作（重点） | 4 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.孔修补的操作 |
| 3.掌握创建分型线的操作（难点） |
| 4.完成手机后盖模具设计（观测点） |
| 13 | 实验13：电话机下壳模具设计 | 工程实践 | 1.分区域分析、定义区域的操作（重点） | 6 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.创建分型线的操作（难点） |
| 3.创建分型面的操作 |
| 4.完成电话机下壳模具设计（观测点） |
| 14 | 实验14：充电器座模具设计 | 工程实践 | 1.添加模架的操作（重点） | 6 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.添加标准件的操作（难点） |
| 3.滑块和推出机构设计 |
| 4. 完成充电器座模具设计（观测点） |
| 15 | 实验15：游戏手柄模具设计 | 工程实践 | 1.浇注系统设计 | 6 | 设计研究 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.抽芯机构设计（难点） |
| 3.冷却系统设计（重点） |
| 4.完成游戏手柄模具设计（观测点） |
| 16 | 实验16：阶梯轴车削加工 | 工程实践 | 1.阶梯轴设计的操作 | 2 | 演示性 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.阶梯轴粗车的操作 |
| 3.阶梯轴半精车的操作 |
| 4.阶梯轴精车的操作 |
| 5.完成程序及3D动态展示（观测点） |
| 17 | 实验17：平面凹槽铣削加工 | 工程实践 | 1.平面凹槽模型设计 | 2 | 演示性 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.平面凹槽粗铣的操作 |
| 3.平面凹槽精铣的操作 |
| 4.完成程序及3D动态展示（观测点） |
| 18 | 实验18：轧制分析 | 工程实践 | 1.分析问题的操作（难点） | 6 | 演示性 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.建立模型的操作步骤（难点） |
| 3.模拟和后处理的操作（重点） |
| 4.完成带钢热连轧有限元分析（观测点） |
| 19 | 实验19：旋压成型分析 | 工程实践 | 1.分析问题的操作（难点） | 6 | 演示性 | 必做 | 55 | 1.讲授法  2.示范教学法  3.现场指导 | 课程目标1、2、3 |
| 2.建立模型的操作步骤（难点） |
| 3.模拟和后处理的操作（重点） |
| 4.完成铝合金筒形件成型过程数值模拟（观测点） |

## 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1** | **考核内容** | **所属**  **学习项目** | **考核占比** | **考核方式** |
| 课程目标1 | 1.UG的启动操作 | 实验1：**矿泉水瓶设计** | 60.8% | 上机操作、平时实验、阶段性测验 |
| 2.系统的基本设置 |
| 3.工作环境设置 |
| 4.默认参数设置 |
| 5.**矿泉水瓶设计** |
| 1.视图布局设置 | 实验2：**绘制安全阀草图** |
| 2.工作图层设置 |
| 3.对象操作（难点） |
| **4.完成绘制安全阀草图** |
| 1.曲线绘制的操作 | 实验3：**绘制垫铁线框** |
| 2.曲线操作 |
| 3.曲线编辑的操作 |
| 4.**完成绘制垫铁线框**草图 |
| 1.草图曲线绘制的操作 | 实验4：绘制端盖草图 |
| 2.草图曲线编辑的操作 |
| 3.草图约束的操作 |
| 4.完成绘制端盖草图 |
| 1.基准建模的操作 | 实验5：创建法兰盘 |
| 2.分析命令的操作 |
| 3.布尔运算的操作 |
| 4. 完成法兰盘三维模型（观测点） |
| 1.特征建模的操作（重点） | 实验6：创建斜齿轮 |
| 2.特征操作（难点） |
| 3.GC工具箱的用法 |
| 4. 完成创建斜齿轮三维模型 |
| 1.特征编辑的操作 | 实验7：创建齿轮轴零件 |
| 2.同步建模的操作 |
| 3.替换面、移动面的操作 |
| 4.完成创建齿轮轴三维模型 |
| 1.曲面造型的操作 | 实验8：绘制茶壶 |
| 2.曲面编辑 的操作 |
| 3.完成茶壶三维模型 |
| 1.钣金突出块、弯边、折弯特征的操作 | 实验9：绘制合叶 |
| 2.钣金开孔、凹坑、封闭拐角特征的操作 |
| 3.钣金撕边、展平实体的操作 |
| 4.完成合叶三维模型 |
| 1.装配导航器的用法 | 实验10：装配齿轮泵 |
| 2.自底向上装配的操作 |
| 3.装配爆炸图的操作 |
| 4.装配序列化的操作 |
| 5.完成盒盖结构装配 |
| 1.工程图参数设置 | 实验11：创建泵体工程图 |
| 2.图纸管理的操作 |
| 3.视图创建的操作 |
| 4.视图编辑的操作 |
| 5图纸标注 |
| 6.完成泵体工程图 |
| 1.初始化设置的操作 | 实验12：手机后盖模具设计 |
| 2.孔修补的操作 |
| 3.掌握创建分型线的操作 |
| 4.完成手机后盖模具设计 |
| 1.分区域分析、定义区域的操作 | 实验13：电话机下壳模具设计 |
| 2.创建分型线的操作 |
| 3.创建分型面的操作 |
| 4.完成电话机下壳模具设计 |
| 1.添加模架的操作 | 实验14：充电器座模具设计 |
| 2.添加标准件的操作 |
| 3.滑块和推出机构设计 |
| 4. 完成充电器座模具设计 |
| 1.浇注系统设计 | 实验15：游戏手柄模具设计 |
| 2.抽芯机构设计 |
| 3.冷却系统设计 |
| 4.完成游戏手柄模具设计 |
| 1.阶梯轴设计的操作 | 实验16：阶梯轴车削加工 |
| 2.阶梯轴粗车的操作 |
| 3.阶梯轴半精车的操作 |
| 4.阶梯轴精车的操作 |
| 5.完成程序及3D动态展示 |
| 1.平面凹槽模型设计 | 实验17：平面凹槽铣削加工 |
| 2.平面凹槽粗铣的操作 |
| 3.平面凹槽精铣的操作 |
| 4.完成程序及3D动态展示 |
| 1.分析问题的操作 | 实验18：轧制分析 |
| 2.建立模型的操作步骤 |
| 3.模拟和后处理的操作 |
| 4.完成带钢热连轧有限元分析 |
| 1. 分析问题的操作 | 实验19：旋压成型分析 |
| 2.建立模型的操作步骤（难点） |
| 3.模拟和后处理的操作（重点） |
| 4.完成铝合金筒形件成型过程数值模拟（观测点） |
| 课程目标 2 | 1.自主学习能力水平 | 实验1-19 | 30.8% | 1.平时实验  2.实验素质考核 |
| 2.反思、改进实验操作的能力水平 |
| 3.创新意识与创新能力水平 |
| 课程目标 3 | 1.是否具有安全与环保意识、社会责任感 | 实验1-19 | 8.4% | 1.平时实验  2.实验素质考核  3.素质考核 |
| 2.是否具有爱国主义情怀 |
| 3.是否具有辨证唯物主义的人生观、世界观和价值观 |

**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** |
| 期末上机操作30% | 实验项目成绩42% | 阶段性测验14% | 实验素质考核7% | 素质考核7% |
| 课程目标1 | 100% | 40% | 100% | 0% | 0% | 60.8% |
| 课程目标2 | 0% | 60% | 0% | 80% | 0% | 30.8% |
| 课程目标3 | 0% | 0% | 0% | 20% | 100% | 8.4% |

**（二）成绩评定**

**（1）实验项目成绩（60%）**：各实验项目平时成绩总和/项目数。

**1）实验操作（50分）**：通过学生在虚拟仿真实验室的教学任务完成情况、软件操作情况、提问情况，来评价学生相关的能力。

**2）实验结果（50分）**：围绕课程的学习目标进行作业的设计，让学生独立完成设计任务，考核学生对绘图软件的操作能力。

**（2）阶段性测验（20%）**：通过平时测试、测验考试巩固自己所学的知识，使学生在后续的学习中更加高效和有针对性。

**（3）实验素质考核（10%）**：按实验要求和步骤操作熟练度、正确使用实验设备规范性、各类作业管理策略安排和参数设定的合理性。

**（4）素质考核（10%）**：考查学生是否热爱科学，有刻苦钻研的科学精神，具有正确世界观、价值观正确，具有强烈的社会责任感和家国情怀。

平时成绩（100%）=实验项目成绩（60%）+阶段性测验（20%）+实验素质考核（10%）+素质考核（10%）

**2.期末成绩评定**

课程考核主要考查学生的软件（UG）操作能力，方式上机操作。要求学生具备曲线操作、草图绘制、基础建模、实体建模、编辑特征、曲面操作、钣金设计、装配、工程图特征的设计，模具分型设计、模具推出机构设计、模具抽芯机构设计、模具冷却系统设计能力；会数控编程及CAE软件的操作。

期末成绩（100%）=期末上机操作（100%）

**3.总成绩评定**

总成绩应由平时考核成绩和期末考核成绩构成，其构成比例应科学合理。书写格式：

总成绩（100%）=平时成绩（70%）+期末成绩（30%）

**（三）评分标准**

针对课程考核方式中的所有项目，均需制定相应的评分标准，明确具体评分细则。其中试卷考核项目以试卷参考答案及评分细则为准，非试卷考核项目可参照以下示例制定。

**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)** |
| 实验项目成绩 | （1）操作正确、规范，动作娴熟有美感，未损坏任何仪器（25%）。（2）数据、产品外观等记录正确、规范；产品纯度高，产量高，外观（晶形等）符合要求（25%）。（3）实验报告书写规范，内容全面；实验注意事项、成功关键总结全面、正确；实验装置画得规范；实验步骤、现象简明扼要；实验结果、数据处理正确，且结果分析深刻；提出创新性建议；习题正确率达90%以上（50%）。 | （2）操作正确、规范，但动作不够娴熟，未损坏仪器（25%）。（2）数据、产品外观等记录基本正确、规范；产品纯度不够高，或产量不够高，或外观（晶形等）不符合要求（25%）。（3）实验报告书写规范，内容全面；但实验注意事项或成功关键总结不够全面、正确，缺少1-2条；实验装置画得较规范；实验步骤、现象正确；实验结果、数据处理正确，但结果分析不够深刻；未提出创新性建议；习题正确率达80-89%（50%）。 | （1）操作不够正确、规范，未损坏任何仪器（20%）。（2）数据、产品外观等记录不够正确、规范；或产品纯度低，且产量低，外观（晶形等）不符合要求（25%）。（3）实验报告书写较规范，内容较全面；但实验注意事项或成功关键总结不够全面、正确，缺少3-4条；实验装置画得较规范；实验步骤、现象正确；实验结果、数据处理基本正确，但结果分析不够深刻；未提出创新性建议；习题正确率达70-79%（50%）。 | （1）操作不正确、规范，动作较生硬，未损坏任何仪器（20%）。（2）数据、产品外观等记录不正确、规范；产品纯度低，且产量低，外观（晶形等）不符合要求（25%）。（3）实验报告书写不够规范，内容不够全面；实验注意事项、成功关键总结不全面、正确，缺少5-6条；实验装置画得不够规范；实验步骤、现象基本正确；实验结果、数据处理不正确，且结果分析较马虎；未提出创新性建议；习题正确率达60-69%（50%）。 | （1）操作不正确、规范，动作生硬，且损坏仪器（20%）。（2）数据、产品外观等记录不正确、规范；产品纯度低，且产量低，外观（晶形等）不符合要求或实验失败（25%）。（3）实验报告书写不规范，内容不全面；实验注意事项未写，或成功关键未写，或缺少7-8条；实验装置画得不规范；实验步骤、现象不正确；实验结果、数据处理不正确，且未分析结果；未提出创新性建议；习题正确率低于60%（50%）。 |
| 实验素质考核 | （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（30%）。（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（10%）。（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（20%）。（4）和搭档配合默契，能积极完成合作学习任务，有团队合成精神（20%）。（5）能积极参与实验劳动，态度端正，有热爱劳动、崇尚劳动、尊重劳动的精神（20%）。 | （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（30%）。（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（10%）。（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（20%）。（4）和搭档配合还算默契，能完成合作学习任务，有一定团队合成精神（20%）。（5）能参与实验劳动，态度较端正，较热爱劳动，有崇尚劳动、尊重劳动的精神（20%）。 | （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（10%）。（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（20%）。（4）和搭档配合不够默契，或不能很好完成合作学习任务，团队合成精神不足（20%）。（5）能参与实验劳动，态度一般，不是很热爱劳动，崇尚劳动、尊重劳动的精神不足（20%）。 | （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（30%）。（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（10%）。（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（20%）。（4）和搭档配合不默契、有偷懒现象，或不能完成合作学习任务，无团队合成精神（20%）。（5）能参与实验劳动，态度不够端正，没有热爱劳动、崇尚劳动、尊重劳动的精神（20%）。 | （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（30%）。（2）从未问问题，从未回答问题，不能反思、改进实验操作（10%）。（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（20%）。（4）和搭档配合不默契、经常偷懒，且不能完成合作学习任务，无团队合成精神（20%）。（5）有时不愿意参与实验劳动，态度不端正，没有热爱劳动、崇尚劳动、尊重劳动的精神（20%）。 |
| 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（30%）。（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（10%）。（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（20%）。（4）和搭档配合默契，能积极完成合作学习任务，有团队合成精神（20%）。（5）能积极参与实验劳动，态度端正，有热爱劳动、崇尚劳动、尊重劳动的精神（20%）。 | （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（30%）。（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（10%）。（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（20%）。（4）和搭档配合还算默契，能完成合作学习任务，有一定团队合成精神（20%）。（5）能参与实验劳动，态度较端正，较热爱劳动，有崇尚劳动、尊重劳动的精神（20%）。 | （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（10%）。（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（20%）。（4）和搭档配合不够默契，或不能很好完成合作学习任务，团队合成精神不足（20%）。（5）能参与实验劳动，态度一般，不是很热爱劳动，崇尚劳动、尊重劳动的精神不足（20%）。 | （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（30%）。（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（10%）。（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（20%）。（4）和搭档配合不默契、有偷懒现象，或不能完成合作学习任务，无团队合成精神（20%）。（5）能参与实验劳动，态度不够端正，没有热爱劳动、崇尚劳动、尊重劳动的精神（20%）。 | （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（30%）。（2）从未问问题，从未回答问题，不能反思、改进实验操作（10%）。（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（20%）。（4）和搭档配合不默契、经常偷懒，且不能完成合作学习任务，无团队合成精神（20%）。（5）有时不愿意参与实验劳动，态度不端正，没有热爱劳动、崇尚劳动、尊重劳动的精神（20%）。 |

## 五、其他说明

本课程大纲依据2023版材料成型及控制工程专业人才培养方案，由材料科学与工程学院材料加工教学系讨论制定，材料科学与工程学院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**