

《金工实习》课程标准

课程类别：集中性实践必修

学分：2分

学时：2周

课堂教学：2周

课外实践：0

适用范围：环境工程专业

一、课程性质与任务

《金工实训》是以训练学生金属材料及成形工艺的综合性和基础性实践课，是学生进行工程训练、培养工程意识、学习工艺知识、提高工程实践能力的重要实践性教学环节和技术基础课程。

课程通过示范、示教、设计、实训、实验和综合创新制作，使学生自己动手完成一系列的工程训练项目，直接获得对现代工业生产方式和生产工艺过程的基本认识。

二、课程目标与要求

通过本课程的学习，使学生获得以下方面的知识和能力：

目标 1：养成良好的学习和工作习惯，培养适合现代需求的职业素养、社会责任感和安全意识，在工程实践中遵守并理解工程职业道德和规范。

目标 2：能明确认知材料生产加工中常用的机器设备，各工具的工作原理及安全使用方法，并知晓其适用范围。

目标 3：使学生初步接触生产实际，了解机械产品的生产过程，了解工程材料加工的基础知识，能够对加工零件进行初步的工艺设计、加工；

目标 4：了解机械加工的新技术、新工艺。

目标 5：培养学生具有识别、分析、实践和解决现场问题的能力。

目标 6：学会理论联系实际，培养金工生产的经济观念。

三、课程结构与内容

序号	实验项目名称	学时 分配	实验类型				备注	
			演示性	验证性	综合性	设计性	必做	选做
1	钳工	16			√		√	
2	铸造	4			√		√	
3	车削	16			√		√	
4	数控铣	8			√		√	
5	数控车	16			√		√	
6	机器人	16			√		√	
7	3D 打印	8			√		√	
8	激光切割	4			√		√	

四、教学内容和要求

实验一 钳工（综合性实验 16 学时）

1. 目的要求

- (1) 了解钳工工作在机械制造及设备维修中的作用。
- (2) 了解钳工主要工作的基本操作及所用的工夹量具。了解钻、扩、铰孔、刮削和研磨等方法。
- (3) 熟悉并严格遵守安全操作规程。

2. 实验内容

- (1) 钳工安全操作规程及概论；
- (2) 划线、锯割、锉削示范讲解；
- (3) 讲平面划线、立体划线、锯割、锉削。
- (3) 钻孔、攻丝示范讲解；
- (4) 学生操作（制作小榔头）；
- (5) 作品打分，清理实训场地。

3. 主要仪器设备及用品

划针、平口钳、锤子、扁锉刀、锯弓、锯条、丝锥扳手、丝锥、金属直尺、台虎钳、台钻、钳工台、高度游标卡尺、游标卡尺、角尺、圆钢。

实验二 铸造（综合性实验 4 学时）

1. 目的要求

- (1) 了解砂型铸造生产工艺过程及其特点和应用。
- (2) 了解手工造型和机器造型的基本方法及铸造合金融化方法。

- (3) 了解常见铸造缺陷及产生原因。
- (4) 能独立进行手工两箱造型。
- (5) 了解铸造生产的安全规范、环境保护措施以及简单的经济成本分析。

2. 实验内容

- (1) 讲解铸造基本理论及安全操作规程；
- (2) 讲解示范整模，以及各类造型工具使用；
- (3) 实训操作（整模造型）；
- (4) 造型点评评分，分析学生在造型中存在的问题及对铸件质量的影响。

3. 主要仪器设备及用品

沙箱、砂铲、春棍、平锤、刮板、刷子、砂刀、砂钩、半圆、秋叶、粗管、细管、起模针、出气针。

实验三 车削（综合性实验 16 学时）

1. 目的要求

(1) 掌握车削加工的基本方法，了解普通车床、车刀、量具和主要附件的结构与使用方法。

(2) 掌握车削的基本知识和操作技能，能加工一般轴类零件，初步熟悉其基本工艺过程，并了解盘套类零件的加工特点。

(3) 熟悉并严格遵守操作规程。

2. 实验内容

- (1) 讲解机床的加工原理、各部分公用及安全操作规程；
- (2) 讲解示范外圆车刀安装方法；
- (3) 学生工件装夹、车削端面；
- (4) 车削台阶。加工中心孔，套螺纹；
- (5) 打扫机床，清理实训场地。

3. 主要仪器设备及用品

C6104 车床、45° 外圆车刀、切断刀、螺纹刀、中心钻、圆钢。

实验四 数控铣（综合性实验 8 学时）

1. 目的要求

- (1) 了解数控铣床基本结构。
- (2) 了解数控铣削编程、加工、测量基本过程。

2. 实训内容

- (1) 零件图样设计；
- (2) 设置加工参数；

- (3) Mastercam 软件教学;
- (4) 加工程序编译;
- (5) 零件安装、加工、清理、测量;
- (6) 机床保养、维护。

3. 主要仪器设备及用品

数控车床、游标卡尺、钢板尺、铣刀、塑料毛坯等。

实验五 数控车 (综合性实验 8 学时)

1. 目的要求

- (1) 了解数控车床基本结构。
- (2) 了解数控车削编程、加工、测量等基本过程。

2. 实训内容

- (1) 零件图样设计;
- (2) 设置加工参数;
- (3) 加工程序编译;
- (4) 零件安装、加工、清理、测量。

3. 主要仪器设备及用品

数控车床、游标卡尺、钢板尺、车刀、塑料毛坯等。

实验六 机器人 (综合性实验 16 学时)

1. 目的要求

- (1) 了解机器人基本结构, 工作原理。
- (2) 打磨机器人和焊接机器人的操作程序。

2. 实验内容

- (1) 智能制造基础理论、应用及发展;
- (2) 打磨(焊接)机器人的组成、自由度和工作原理;
- (3) 编程软件简介;
- (4) 实操练习: 打磨(焊接)机器人编程。
- (5) 评价机器人应用情况, 清理实训场地。

3. 主要仪器设备及用品

打磨(焊接)机器人、彩笔、轨迹图。

实验七 3D 打印 (综合性实验 8 学时)

1. 目的要求

- (1) 了解快速成型的基本知识和 FDM 快速成型机、光固化成型机的结构及原理。
- (2) 了解真空浇注成型机的结构及原理。

2. 实验内容

- (1) 3D 打印基础知识介绍了；
- (2) 3D 打印机的实操讲解，软件的使用说明；
- (3) 实体的模型的后处理实操讲解；
- (4) 三维建模：设计自己的作品；
- (5) 实操联系：3D 打印机加工实体模型并后处理
- (6) 作品评分

3. 主要仪器设备及用品

FDM 快速成型机、PLA 材料。

实验八 激光切割（综合性实验 4 学时）

1. 目的要求

- (1) 了解激光切割机的结构及原理。
- (2) 了解激光切割机编程、加工等基本过程。

2. 实验内容

- (1) 激光切割设备的种类介绍；
- (2) 激光切割头的结构和功能介绍、切割头光学元件的布局；
- (3) 切割喷嘴的选择、切割喷嘴与光斑的同轴控制；
- (4) SmartCarve4.3 切割软件功能、界面、操作流程介绍；
- (5) 图形编辑与切割

3. 主要仪器设备及用品

LD-L1390 激光切割机、计算机、亚克力板。

五、学生考核与评价

1. 考核方式

本实验课程是考查课程，采取考勤、实习报告、实训作品完成情况相结合的方式进行考查。

考勤：包括学生出勤，有无迟到早退，是否遵守课堂纪律，有无认真上课，是否按实训要求进行操作。

实习报告成绩：包括实验报告各工种原理是了解清楚、对实训项目有无自己的思考，报告字迹是否清楚等方面。

实训作品成绩：各科目需要学生独立或合作完成一件或多件实训作品，按实训作品完成质量进行评分。

2. 成绩评定

本课程的实验考核按百分制综合评定成绩。考勤成绩占 10%，实验报告完成情况占 20% 实训作品成绩占 70%。凡实验成绩不及格者，必须重修。

评定各级成绩时，可参考以下标准：

（一）优秀（90 分及以上）

能模范遵守《工程训练中心学生实训手册》中各项规定，有高度安全意识和组织纪律性，并能协助指导老师进行管理。能在规定时间内独立熟练完成考核工件加工，并熟练进行测量，考核工件尺寸公差完全符合要求。实习报告内容翔实，格式规范，总结全面。

（二）良好（80 分—89 分）

能严格遵守《工程训练中心学生实训手册》中各项规定，有较高安全意识和组织纪律性，能服从指导老师进行管理。能在规定时间内比较熟练的完成考核工件加工，并进行测量，考核工件主要尺寸公差符合要求。实习报告内容具体，总结较全面，存在一定的问题。

（三）中等（70 分—79 分）

能基本遵守《工程训练中心学生实训手册》中各项规定，有一定安全意识和组织纪律性，能服从指导老师进行管理。经过指导老师指点，能在规定时间内完成考核工件加工，并考核工件主要尺寸公差符合要求。实习报告内容较具体，总结不够全面，存在一定的问题。

（四）及格（60 分—69 分）

不认真遵守《工程训练中心学生实训手册》中各项规定，安全意识和组织纪律性较差，不能严格服从指导老师进行管理，有少量缺勤现象。经过指导老师指点，能在规定时间内完成考核工件加工，考核工件有超差现象。实习报告内容结合实际不够，总结不够全面，存在问题较多。

（五）不及格（60 分以下）

严重违反《工程训练中心学生实训手册》中各项规定，安全意识和组织纪律性淡薄，不能服从指导老师进行管理，缺勤现象严重。经过指导老师指点，仍不能在规定时间内完成考核工件加工，考核工件尺寸严重超差。实习报告内容缺失较多，存在原则性问题。

课程考核权值分配

课程	考勤	实训作品	实习报告	合计
钳工	2	14	4	20
铸造	0.5	3.5	1	5
车削	2	14	4	20

数控铣	1	7	2	10
数控车	1	7	2	10
机器人	2	14	4	20
3D 打印	1	7	2	10
激光切割	0.5	3.5	1	5
分值	10	70	20	100

附：教材与参考书

1、推荐教材

陈作炳、颜爱国、李泷. 《工程训练教程》(自编教材)

(本教材在制药工程设计课程中广泛使用, 为教导指导委员会推荐教材。)

2、参考资料

[1] 王万强. 《金工实习》(第二版). 西安: 西安电子科技大学出版社, 2022.

[2] 吴金文. 《金工实习》. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2022.