# 《金工实习》课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：金工实习 | 课程代码：ELEA1036 |
| 英文名称：Metalworking Practice | |
| 课程性质：大类基础课程 | 学分/学时：1.5学分/2周 |
| 开课学期：第3学期 |  |
| 适用专业：电气工程及其自动化、热能与动力工程专业、建筑环境与设备工程专业、测控技术与仪器专业、电子信息工程专业、通信工程专业等 | |
| 先修课程：无 | |
| 后续课程：企业生产实习、自动化综合实践、毕业设计 | |
| 开课单位：工程训练中心 | 课程负责人：谢志余 |
| 大纲执笔人：周新弘 | 大纲审核人：余雷 |

## 一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

**课程性质：**金工实习（工程训练）是一门实践性的技术基础课程，是非机械类有关专业教学计划中重要的实践教学环节之一。本课程应安排学生进行独立操作，并辅以专题讲授。学生通过实习获得机械制造的基本知识，建立机械制造生产过程的概念；在培养一定操作技能的基础上增强学生的工程实践能力；在劳动观点、创新意识、理论联系实际的科学作风等基本素质方面受到培养和锻炼；为了解制造领域的工程文化、学习后续课程和今后的工作打下一定的实践基础。

**教学目标：**修本课程前，学生应具备一定的读图、识图、制图能力。以便使学生在实习过程中，能根据图纸，独立完成加工制做任务。机械制造工程训练与工程材料、机械制造基础、机械设计等课程有着深刻的联系，须统筹考虑课程之间的衔接和配合。机械制造工程训练以实践教学为主，学生应能进行独立的基本实践操作，在训练过程中要有机结合基本工艺理论知识和实践，在保证贯彻教学基本要求的前提下，尽可能结合生产进行，培养学生创造、创新能力。

本课程的具体教学目标如下：

* 1. 了解机械制造工艺知识。了解机械制造的一般过程和基本的概念；学习机械制造基本工艺知识，对简单零件初步具有选择加工方法和进行工艺分析的能力；了解所用主要设备的工作原理、典型结构及主要工夹量具的使用；了解新工艺、新技术在机械制造中的应用；掌握机械制造有关安全操作技术；
  2. 接受基本工程素质教育。在劳动观点、纪律、质量、经济观念、理论联系实际和科学作风等工程技术人员应具有的基本素质方面受到培养和锻炼；
  3. 提高综合工程实践素质，培养创造精神和创新能力。在主要工种上应能够独立完成简单零件的加工制造，培养实践操作能力，加强创造创新，提高综合素质；
  4. 通过完成团队合作任务，培养学生组织、沟通、协作能力，提高团队合作意识。

**教学目标与毕业要求的对应关系：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
| 毕业要求3：  设计/开发解决方案 | 3-3 能够对软硬件的部件进行设计和实现，并对设计方案进行优选，体现创新意识 | 教学目标1 | 了解机械制造工艺知识，在主要工种上能够独立完成简单零件的加工制造，培养创造精神和创新能力。 |
| 毕业要求6：  工程与社会 | 6-3 具有工程实践和社会实践的经历 | 教学目标2 | 在劳动观点、纪律、经济观念、和科学作风等方面受到培养和锻炼。 |
| 教学目标3 | 提高综合工程实践素质，培养创造精神和创新能力。 |
| 毕业要求9：  个人与团队 | 9-2 具有组织与协作能力，能倾听其他团队成员意见，与团队成员共享信息，团结协作完成任务 | 教学目标4 | 培养学生组织、沟通、协作能力，提高团队合作意识。 |

## 二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

**（一）总论（4学时，0.5天）（教学目标2、3）**

1、基本内容讲解

（1）课程性质、地位、特点、作用

（2）机械制造生产过程（讲解课程体系及工程训练内容安排等）

（3）有关工程训练注意事项（安全、纪律、考核及考核评定等）

2、参观工程训练展览室及训练车间，介绍训练基地情况和工程认知实习。

**（二）个论（76学时，9.5天）（教学目标1、2、3、4）**

**1、铸造12学时（1.5天）**

1.1 基本内容讲解

铸造生产工艺过程、特点和应用；造型（芯）材料的主要性能及组成；砂型的结构；

零件、模样和铸件之间的关系；型芯的作用与制法；浇注系统的作用和组成；熔炼设备及

浇注工艺介绍；常见铸造缺陷、产生原因及防止措施； 先进铸造生产方法及其特点介绍。

1.2 示范讲解内容

整模造型操作过程示范讲解（型砂的制备、造型工具及造型操作技术示范、整模造型。

方法及操作基本技术示范）；分模造型操作过程示范讲解；型芯制造技术示范讲解；挖砂造型操作过程示范讲解；铸件的熔炼及浇注操作技术示范；铸件的落砂、清理及缺陷观察。

1.3 独立实践操作

整模和挖砂造型操作实践；铸件浇注操作实践；造型工艺、铸件结构工艺性和铸造缺陷典型实例的分析讨论。

**2、焊接4学时(0.5天)**

2.1 基本内容讲解

焊接生产方法概述（分类、特点、应用）；手弧焊；气焊；其它常用焊接方法（氩弧焊、CO2 气保焊等）。

2.2 示范讲解内容

手弧焊操作演示（平焊）。

2.3 独立实践操作

手弧焊中的平板堆焊操作；焊接缺陷观察。

**3、车削加工12 学时(1.5天)**

3.1 基本内容讲解

切削加工基本知识；卧式车床的组成及典型传动机构；刀具材料及常用车刀的组成和结构；车床附件；有关量具、夹具的使用；车削加工主要参数的选择；车削加工基本工艺；典型零件的加工；车削新技术、新工艺的发展。

3.2 示范讲解内容

车削操作基本动作示范；车刀的安装及调整示范；工件装夹及车床通用附件使用示范；车床结构及传动元件传动示范；外圆、端面、台阶、内圆及螺纹车削示范；切槽、切断操作示范；锥体及成形面车削示范；车削加工测量工具及方法讲解示范。

3.3 独立实践操作

分步练习车外圆、端面、锥面、切槽、成形面的加工；制定简单零件的加工工艺路线；独立完成阶梯轴的车削加工；独立完成榔头柄的车削加工。

**4、铣削加工4 学时（0.5天）**

4.1 基本内容讲解

铣削加工基本知识；分度头的应用；万能卧式铣床的结构组成及功用；立式铣床的结构组成及功用；常用铣刀的种类及应用；常用铣床附件及应用；铣削新技术、新工艺的发展。

4.2 示范讲解内容

铣床的基本操作及调整示范；常用铣刀的安装及调整示范；分度头的使用操作示范；铣削平面、沟槽、台阶示范。

4.3 独立实践操作

三爪卡盘安装工件铣六面体操作练习。

**5、刨削加工2 学时（0.25天）**

5.1 基本内容讲解

刨削加工基本知识；牛头刨床的结构组成及功用；刨刀的种类及其构造特点；刨削类机床的特点及适用范围。

5.2 示范讲解内容

牛头刨床的操作及调整示范；刨刀及其安装；在平口钳上安装并校正工件；刨削水平面、垂直面的操作技术示范。

5.3 独立操作实践

平面、垂直面刨削练习。

**6、磨削加工2学时（0.25天）**

6.1 基本内容讲解

磨削加工特点及发展概况；平面磨床的主要结构组成及功用；砂轮的组成、种类规格及选用；其它磨削类机床的结构特点及适用场合；磨削技术的发展及精密加工。

6.2 示范讲解内容

平面磨削方法示范；

6.3 独立实践操作

平面磨削的操作与调整。

**7、钳工12 学时（1.5天）**

7.1 基本内容讲解

钳工概述；钳工的基本操作（划线、锯切、锉切、钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹）；钻床类机床及其结构特点；各种量具的使用与调整；装配与拆卸的基本知识。

7.2 示范讲解内容

划线的操作方法；锯削所用工具、锯条的选择与安装、起锯和锯割方法；锉削应用范围、锉刀的选用及锉削方法；攻螺纹与套螺纹的工艺特点、应用及操作要求；钻孔、扩孔、铰孔的工艺特点及加工精度、应用及操作示范；各种量具的正确使用和调整；典型零件的拆装示范。

7.3 独立实践操作

简单零件的划线；钳工基本操作训练（划线、锯切、锉切、钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹）；平键的制作；榔头的钳工加工（提供各类榔头模样）。

**8、数控车8学时（1天）**

8.1 基本内容讲解

数控技术的定义和数控车床的加工特点；数控车床的工作与控制原理；数控车床的基本编程代码格式、插补原理和基本计算过程；简单零件的加工程序编制；数控技术的发展过程及先进制造系统介绍。

8.2 示范讲解内容

数控车床面板基本操作；对刀操作及刀具补偿的运算；工件的装夹、找正和精度控制；切削参数的选择；典型零件的程序编制；典型零件的演示加工。

8.3 独立实践操作

数控车床面板基本按钮功能和操作；工件装夹和找正；简单的对刀操作和计算及加工精度补偿操作；数控车床的程序编辑操作及技巧；自行创意设计图形的编程及加工。

**9、数控铣8 学时（1天）**

9.1 基本内容讲解

雕铣机的加工特点；雕铣机的工作与控制原理、基本编程代码格式和程序规格；简单零件编程；数控技术的发展过程及先进制造系统介绍。

9.2 示范讲解内容

雕铣机面板基本操作；对刀操作及计算；工件的装夹与找正；切削参数的选择；典型零件的程序编制；典型零件的演示加工。

9.3 独立实践操作

加工中心面板按钮的功能和操作；工件的装夹、找正、对刀操作；加工中心的程序编辑、操作；自行创意设计图形的编程及加工。

**10、特种加工4学时（0.5天）**

10.1 基本内容讲解

特种加工基础知识；特种加工加工特点；电火花线切割机床与电火花穿孔成型机的结构及加工原理；YH 控制系统的控制原理；手工编程中3B 代码与ISO 代码的使用；编控一体化软件与CAXA 的使用；特种加工发展介绍。

10.2 示范讲解内容

电火花线切割机床编控一体化软件 与CAXA 的基本使用方法；典型零件的编程及加工。

10.3 独立实践操作

电火花线切割机床操作；规定图形的编程；自行设计图形的编程及加工。

**11、快速成形8学时（1天）**

11.1 基本内容讲解

快速成形技术的概述；离散堆积成形的原理及工艺过程；熔融挤压成形设备的结构和组成；模型制作软件菜单；模型成形方向；分层工艺参数；三维造型软件。

11.2示范讲解内容

典型零件的熔融挤压成形的加工过程；模型制作的成形方向选择方法；分层工艺参数的设置；三维造型及模型数据处理。

11.3 独立实践操作

熔融挤压成形机的操作；典型零件的三维造型；典型零件的3D打印；自行创意设计三维造型及3D打印。

**四、考核方式**

1、理论考试40%

2、实验报告10%

3、现场考核50%（纪律和动手能力综合评分）

总成绩由上述3项综合评定。

**五、教材及主要参考资料**

**教材：**《金工实习》，谢志余主编，苏州大学出版社出版，2013年8月第一版。

**参考书目：**

1. 黄如林，樊曙天.金工实习[M].南京：东南大学出版社，2004。
2. 安萍.材料成形技术 [M].北京：科学出版社，2008。
3. 李智勇，谢玉莲.机械装配技术基础[M]. 北京：科学出版社，2009。
4. 冯邦军，范有雄，王吉庆.数控车削工艺编程与加工[M].北京：中国劳动社会保障出版社，2014。
5. 张艳蕊等.工程训练[M].北京：科学出版社，2013。
6. 周继烈，姚建华.工程训练实训教程[M].北京：科学出版社，2013。
7. 朱华炳，田杰.制造技术工程训练[M].北京：机械工业出版社，2014。
8. 陈光明.数控技术与数控机床[M].北京：中国电力出版社。

**2016年7月修订**