# 《工程训练Ⅱ》教学大纲

一、课程基本信息

1. 课程编号：1535105\*

2. 课程体系/类别：公共基础课

3. 学时/学分：4周（合计96学时）/4学分

4. 先修课程：《画法几何及机械制图》（或《工程制图基础》），《电工技术》（或《电子技术》）等课程。

5. 适用专业：近机类、电类各专业

二、课程目标

《工程训练Ⅱ》是针对近机类、电类各专业本科生的工程实践教学环节。是一门以制造技术为教学内容，学生通过实践，了解实际生产，认识工艺及其发展历程，学习技能的实践性技术基础课。

本课程的任务是在实践中对学生进行基本操作技能的训练，增强实践能力，培养创新精神，拓宽工程知识，提高综合素质，为学习后续课程和从事相关专业技术工作奠定必要的工程实践基础。

学生通过工程训练要求达到如下目标：

课程目标1. 了解机电工程基本知识，现代制造业的生产方式，常用的机电设备及工艺过程，初步形成正确使用通用设备和专用工具能力及工艺分析能力。

课程目标2. 了解数字化制造的基本概念，掌握数控加工的基本原理和主要工艺方法，能够进行简单编程；了解特种加工等新技术、新工艺，体验计算机辅助设计与制造全过程。

课程目标3. 树立产品质量意识，形成市场、技术、产品、销售、成本、效益、环保、安全等工程意识。并具有严谨务实、理论联系实际的科学作风和劳动意识、群体意识等。

三、教学内容与课程目标的关系

课程教学内容与课程目标的关系

| 序号 | 教学内容 | 教学要求 | 推荐学时 | 教学方式 | 对应的课程目标 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 电子、自动化训练电子训练（1）常用电子元器件知识与识别测试方法。（2）电子材料、工具与仪表基本知识。（3）电子装配与焊接种类及原理。（4）手工焊接方式。（5）表面贴装元件、表面贴装技术与设备。（6）典型电子产品的工作原理。（8）电子产品安装调试与故障排查步骤。（9）电子装配安全技术先进自动化技术训练(1)PLC的基本知识以及S7-1200PLC的硬件结构。(2)PLC的组态及应用与编程常用基本指令。(3)KTP700触摸屏的组态软件和联网应用。(4)西门子G120驱动的结构及组态应用。(5)PLC电动机正反转控制电路。(6)运料小车系统的组成、使用、运行与控制原理。(7)搅拌装置的组成、使用、运行与控制原理。 | (1)掌握常用电子元器件识别。(2)掌握万用表的使用，具备对常用电子元器件进行检测能力。(3)掌握手工焊接技能及表面贴装技术。(4)具备基本电子线路原理图与装配图识图能力。(5)具备简单电子产品装配、调试与故障排查能力。(1)掌握S7-1200编程软件的启动、常用命令和项目名称的建立。(2)掌握网络设置的基本属性。(3)掌握设备的组态及联网：PLC、触摸屏HMI以及G120.(4)了解常用编程指令的基本功能以及调用。(5)了解电机正反转控制的工作原理并观察小车运行状态。(6)了解触摸屏画面的创建及按钮的添加，并实现在画面上控制小车运行。(7)具备初步的程序编写和排查故障的能力。 | 20 | 训练 | 课程目标3 |
| 2 | 现代加工数控车训练(1)数控车床的工作原理、组成、特点及应用。(2)刀具的用途及对刀方法。(3)数控车床操作系统的种类及程序格式与代码。(4)数控车精度的控制方法。(5)数控车床编程原理，掌握程序输入方法。(6)数控加工与传统加工的区别与联系。(7)数控车生产安全技术。数控铣训练(1)数控铣床的工作原理、组成、特点及应用。(2)刀具的用途及对刀方法。(3)数控铣操作系统的种类及程序格式与代码。(4)数控铣精度的控制方法。(5)数控铣床编程原理及自动编程，掌握程序输入方法。(6)数控铣床生产安全技术。 | (1)掌握工件的正确安装方法和对刀操作要领。(2)掌握数控车床手动输入程序的方法。(3)掌握程序在机床空运行状态的过程模拟。(4)初步掌握数控车床的操作与测量方法。(1)掌握工件的正确安装方法及对刀操作要领。(2)掌握数控铣床手动输入程序的方法。(3)掌握程序在机床空运行状态下的过程模拟。(4)初步具备利用软件绘制零件图，并生成程序的操作能力。 | 20 | 训练 | 课程目标1课程目标2 |
| 3 | 车工训练(1)车削加工的基本知识。(2)通用车床的型号、组成、运动、用途及传动系统。(3)常用车刀的结构及刀具材料的性能特点。4)盘套类、轴类零件装夹方法及常用附件的大致结构和用途。(5)车外圆、车端面的方法。(6)切槽、切断和锥面、成形面的车削方法。(7)切削加工常用方法能达到的尺寸精度、粗糙度Ra值范围及其测量方法。(8)车工安全技术。 | 1. 掌握车床的基本操作，具备简单零件的车削加工能力。

(2)了解简单零件机械加工的工艺。 | 20 | 训练 | 课程目标1课程目标2 |
| 4 | 钳工训练1. 了解钳工在机械制造及维修中的作用。

(2)掌握划线、锯割、锉削、钻孔、攻螺纹和套螺纹的方法和应用。(3)了解钻床的组成、运动和用途，了解钻孔、扩孔和锪孔的方法。(4)理解钳工安全技术。 | 掌握钳工常用工具、量具的使用方法，掌握钳工常用加工技能。 | 20 | 训练 | 课程目标1课程目标2 |
| 5 | 5.铣刨训练(1)了解铣、刨等加工的基本知识。(2)了解常用铣床的结构及常用刀具和附件的大致结构与用途。(3)了解铣、刨削的加工方法。(4)了解铣削加工常用方法能达到的尺寸精度、粗糙度Ra值的范围及其测量方法。(5)理解铣刨安全技术。 | (1)了解铣床、刨床的基本操作要领。(2)具备简单平面的铣削加工能力 | 8 | 训练 | 铣刨、铸造焊接选其中的2个 |
| 6 | 铸造训练(1)了解铸造生产过程、特点和应用。(2)了解砂型铸造工艺的主要内容，理解铸件分型面的选择。掌握两箱造型（整模、分模、挖砂等）的特点及应用。(3)了解铸件常见缺陷和识别。(4)了解模样、铸件、零件之间的关系和区别。(5)了解常用特种铸造方法的特点和应用。(6)理解铸造安全技 | (1)掌握主要造型工具的使用。(2)初步掌握简单铸件的两箱手工造型。 | 8 | 训练 | 铣刨、铸造焊接选其中的2个 |
| 7 | 焊接训练(1)了解焊接生产工艺过程、特点和应用。(2)了解手弧焊机的种类、性能特点、应用范围及所用焊机的使用方法。(3)了解电焊条的组成和作用、结构钢焊条的牌号及其含义。(4)了解手弧焊接工艺参数。(5)了解其它常用焊接方法的特点和应用。(6)了解常见的缺陷焊接缺陷。(7)理解焊接安全技术。 | (1)掌握手弧焊设备及工具的使用。(2)掌握手弧焊平焊操作。 | 8 | 训练 | 铣刨、铸造焊接选其中的2个 |

四、课程教学方法

1. 实践训练

(1) 通过指导教师现场讲解、示范，指导学生独立操作，引导学生主动通过动手操作和自学获得自己想学到的知识。

(2) 工程训练采用互动式教学，通过教师讲解，学生独立实践，教师不断巡视指导，适时组织讨论，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(3) 工程训练过程采用积木方式，通过不同训练工种组合，完成阶段教学任务。

(4) 教学手段多样，采用电子教案，CAI 课件，多媒体教学等提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。

(5) 训练安全第一，对某些工种中高难度的操作技术，由指导老师进行演示性的操作。

2. 作业与训练报告

围绕各训练工种，除布置一定数量的课后作业外，训练工种结束，还要求学生写出训练报告。

五、课程考核方法

检验课程目标达成度，评价学生学习成果达成度。工程训练考核成绩由训练各训练项目成绩按该训练项目所占总学时的权重进行加权评定：满分100分。



注：ΣR工程训练总成绩，N工程训练课程总学时，分别对应训练项目学时数，R1、R2… Rn分别对应训练项目的考核成绩，各训练项目“操行考核”总和。

各训练项目成绩由“技能考核”、“应知考核”和“操行考核”三个部分构成。

各项指标权重如下：

技能考核（操作技能） 80%

应知考核（训练报告或作业） 20%

操行考核（违规扣分）

| 考核依据 | 建议分值 | 考核/评价细则 | 对应课程目标 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.电工电子 |  | 技能考核(80%) | 常用电子元器件识别；万用表的使用；手工焊接技能及表面贴装技术；基本电子线路原理图与装配图识图；简单电子产品装配、调试与故障排查。S7-1200编程软件的启动、常用命令和项目名称的建立；网络设置的基本属性；设备的组态及联网：PLC、触摸屏HMI以及G120；编程实现运料小车控制；编程实现搅拌装置控制。 | 课程目标3 |
| 应知考核(20%) | 焊点的连接形式；PCB板组成及作用；电子元器件引线成型要求；紧密贴装与浮装；焊点质量要求；SMT有哪些优点。运料小车运行功能描述及程序功能分析；搅拌装置功能描述及程序功能分析。 |
| 2.现代加工 |  | 技能考核(80%) | 工件的正确安装方法；数控车对刀操作要领；数控车床手动输入程序；程序在机床空运行状态的过程模拟；通过手动输入程序加工轴类或盘类零件；简单零件的3D建模。数控铣对刀操作要领；数控铣床手动输入程序的方法；程序在机床空运行状态下的模拟过程；通过手动或自动输入程序加工工件。 | 课程目标1课程目标2 |
| 应知考核(20%) | 数控车床与普通车床的区别；数控车床主要组成部分；数控车床编程特点；数控车床设置不同的坐标系；数控车生产安全技术。数铣车床与普铣车床的区别；数铣车床主要组成部分及功能描述；数铣精度的控制方法；数铣操作系统的种类及程序格式与代码；数铣生产安全技术。 |
| 3.车工训练 |  | 技能考核(80%) | 车床的基本操作；能按零件的加工要求正确选择切削参数；并能正确选择并使用刀具、夹具、量具；能对机械加工零件进行初步的工艺分析，制定简单零件的加工工艺。 | 课程目标1课程目标2 |
| 应知考核(20%) | 车削可以加工的表面及可达到的尺寸精度和表面粗糙度；车床上加工锥面的主要方法；车刀切削部分的材料必须具备的性能；车削安全技术 |
| 4.钳工训练 |  | 技能考核(80%) | 掌握钳工常用工具、量具的使用方法；掌握划线、锯割、锉削、钻孔、攻螺纹和套螺纹的方法和应用；具有装拆从简单到复杂机械部件的技能。 | 课程目标1课程目标2 |
| 应知考核(20%) | 钳工主要的主要工作；划线的主要作用；起锯的方式及注意的问题；锉削的加工范围；钻孔，扩孔与铰孔的区别；攻螺纹与套螺纹；钳工安全技术 |
| 5.铣刨训练 |  | 技能考核(80%) | 进行平面和分度件的铣削加工，熟悉简单分度法；能对铣床加工件进行初步的工艺分析。 | 选修 |
| 应知考核(20%) | 铣削加工的特点；分度头组成部分；铣削能加工的表面及达到的精度等级和表面粗糙度；铣刨安全技术 |
| 6. 铸造训练 |  | 技能考核(80%) | 掌握手工两箱造型，手感法检验型砂干湿度操作技能；能对铸件进行初步工艺分析，识别常见缺陷 | 选修 |
| 应知考核(20%) | 铸造生产安全技术及简单经济分析；砂型铸造的主要工序；铸型的组成部分及各部分的作用。 |
| 7. 焊接训练 |  | 技能考核(80%) | 防护器具的使用；进行引弧和运条的练习；平焊和立焊练习；完成平焊和立焊作业件 | 选修 |
| 应知考核(20%) | 焊接注意事项；焊接的基本方法；焊接的优点和缺点；选择焊条原则；焊条药皮的组成及其作用 |
| 操行考核 | 违规扣分 |  | 从“训练纪律”、“设备保养”、“安全防护”、“环境卫生”四个方面进行考核。 |  |

六、课程目标达成度计算方法

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价，以及课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：





达成度评价值计算具体说明及示例如下表。字母T01、T02、T03、T04分别表示总评成绩中电工电子、现代加工、车工、钳工训练的目标分值，T1、T2、T3和T4分别表示总评成绩中电工电子、现代加工、车工、钳工训练实际平均得分。T5和T6分别代表刨铣、铸造、焊接三个项目中所选的两项实际平均得分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 支撑环节 | 目标分值 | 学生平均得分 | 达成度计算示例 |
| 课程目标1 | 现代加工、车工、钳工 | A0=T02+T03+T04 | A=T2+T3+T4 | 课程目标1达成度= |
| 课程目标2 | 现代加工、车工、钳工 | B0= T02+T03+T04 | B= T2+T3+T4 | 课程目标2达成度= |
| 课程目标3 | 电工电子 | C0=T01 | C=T1 | 课程目标3达成度= |
| 课程总体目标 | 总评成绩 | D0=T01+T02+T03+T04 | D=T1+T2+T3+T4 | 课程总体目标达成度= |

七、建议教材及参考书

推荐教材：

1. 陈渝，朱建渠.工程技能训练教程（第3版）[M]. 北京：清华大学出版社，2011.

2. 曾建堂.电工电子基础实践教程（下册）工程实践指导（第3版）[M]. 北京：机械工业出版社，2016.

主要参考书：

1. 张学政，李家枢. 金属工艺学训练教材[M]. 北京：高等教育出版社，2011.

2. 王卫平. 电子工艺基础[M]. 北京：电子工业出版社，2006.