

《工程实训》教学大纲

课程名称：工程实训		实践类别： <input type="checkbox"/> 实习 <input checked="" type="checkbox"/> 实训 <input type="checkbox"/> 课程设计	
课程英文名称：Engineering training			
周数/学分：4 周/4 学分			
授课对象：2020 机械设计(机器人)1 班			
开课学院：机械工程学院			
开课地点： <input checked="" type="checkbox"/> 校内（机械工程学院工程训练中心） <input type="checkbox"/> 校外（ ）			
任课教师姓名/职称：陈勇志/高级工程师，陈海彬/工程师，何伟锋/工程师，蔡盛腾/工程师，何楚亮/工程师，叶静/助理工程师、吴鹏/助理工程师、杨宇辉/实验师、李荣泳/工程师，陈立甲/实验师、金鑫			
教材、指导书：陈勇志主编.《机械制造工程训练》.西南交通大学出版社，2019 年 9 月；陈勇志主编.《机械制造工程技术基础》.西南交通大学出版社，2015 年 2 月			
教学参考资料：陈勇志主编.《机械制造工程实训基础》.西南交通大学出版社，2013 年 8 月			
线上教学资源（简要说明及链接）：无			
考核方式：1、现场操作的考核；2、实习总结的评阅；3、网上安全考试。			
答疑时间、地点与方式：1. 每天在实习现场答疑；2 通过电子邮件与电话等联系方式答疑。			
<p>课程简介：</p> <p>工程实训是一门实践性的技术基础课，是学习《工程材料及成型工艺基础》和《机械制造技术基础》等课程的先修课，是熟悉加工生产过程、培养实践动手能力的实践性教学环节。通过实训使学生熟悉机械制造的一般过程，掌握金属加工的主要工艺方法和工艺过程，熟悉各种设备和工具的安全操作使用方法，等等。通过实训，让学生养成热爱劳动，遵守纪律的好习惯，培养经济观点和理论联系实际的严谨作风。</p>			
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑			
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求	
目标 1（知识目标）：	5.2 能够选择与使用恰当的仪器、	5 使用现代工具：能够针对机电产品设计与开发、制	

<p>熟悉机械制造的一般过程，掌握机械设备的操作方法和一般零件的常用加工方法，掌握工量夹具的使用方法，掌握设备和工具的安全操作技术。</p>	<p>信息资源、工程工具和专业模拟软件，对机电产品设计、开发、制造、管理等复杂工程问题进行分析、计算与设计。</p>	<p>造、管理等过程中的复杂机械工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂机械工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p>
<p>目标 2（能力目标） 能够使用常规的机械加工设备与工程软件进行设计开发与制造，能够在团队中独立或合作开展工作，了解工程及机械产品全周期、全流程的成本构成，掌握工程项目中涉及的管理方法。</p>	<p>5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对机电产品设计、开发、制造、管理等复杂工程问题进行分析、计算与设计。</p> <p>7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度，思考机械工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。</p> <p>9.1 能够与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作。</p>	<p>5 使用现代工具：能够针对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂机械工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p> <p>7 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂机械工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p> <p>9 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>
<p>目标 3（素质目标） 初步具备机械工程师的专业素质和职业道德规范。</p>	<p>8.3 了解材料成型工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。</p> <p>9.1 能够与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作。</p>	<p>8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。</p> <p>9 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>

实施要求、方法/形式及进度安排

一、实施要求

1.资源配置要求

实训场地、设备及其软件需要满足要求，目前工程训练中心的场地、设备和软件等方面满足实训的要求。

2.指导教师责任与要求

认真贯彻教学大纲，执行实训计划，完成规定的讲课内容、操作项目；认真讲解本工种实训操作规程及有关要求，为学生示范，坚持巡回指导，监督学生严格遵守操作规程，发现问题及时解决；认真做好学生的考勤、实习总结的批改和评分工作。

3.学生要求

必须先修《工程制图》等基础课程；必须严格遵守安全操作规程；必须按要求穿戴防护用品。

二、实施方法/形式

老师集中讲解与演示，学生根据讲解的内容和演示要领，操作各种机床、工量夹具及相关软件，操作过程中有疑问再与老师沟通，互动，再辅以教学视频，教学软件，达到教学目的。

三、实施进度和安排

表 1 实施进度和安排 （分组进行，以第一组为例）

时间/周次	学时/周	实践内容（重点、难点、课程思政融入点）	主讲教师	学生学习预期成果	教学方式	支撑课程目标
1 天/第 7 周	1 天	实习动员、安全教育 重点：实习安排：时间、地点、内容、要求，熟悉实习过程。难点：掌握安全生产的基本知识。	叶静等	了解工程实训的意义，提高对实习的认识。 自觉遵守相关规章制度，树立安全意识。	讲授或阅读资料： 指导老师进行实习动员、安全教育。 网上安全考试： 学生上机参加安全考试、成绩合格后可以进入下一阶段实训。	目标 1 目标 2 目标 3

	3 天/第 7 周	3 天	<p>回转体成形</p> <p>重点：掌握车外圆、端面、钻孔、切断、切槽的基本方法。难点：掌握车圆锥面、成形面的基本方法，了解车床、自动车床的其它车削加工方法（螺纹、特殊零件的车削等）。</p> <p>课程思政融入点：介绍我国数控车床的发展过程，我国在数控车床生产的巨大成就，激发学生的爱国精神。</p>	蔡盛腾、金鑫等	掌握车外圆、端面、钻孔、切断、切槽的基本方法；掌握车圆锥面、成形面的基本方法；了解车床、自动车床的其它车削加工方法。	指导老师讲解本模块实训操作规程及有关要求，为学生示范，并巡回指导，学生按照老师的讲解方法操作机床，严格遵守操作规程。	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>	
	3 天/第 7-8 周	3 天	<p>装配与应用</p> <p>重点：掌握常用工具、量具和夹具的操作使用方法。难点：独立完成钳工作业件。课程思政融入点：要求学生独立完成钳工作业件时必须坚持实事求是、严谨的科学态度；勤奋、认真地完成实习过程，培养工匠精神。</p>	杨宇辉等	掌握常用工具、量具和夹具的操作使用方法；独立完成钳工作业件。	指导老师讲解本模块实训操作规程及有关要求，为学生示范，并巡回指导，学生按照老师的讲解方法操作机床，严格遵守操作规程。	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>	
	1 天/第 8 周	1 天	<p>高分子成型（增材制造）</p> <p>重点：了解 3D 打印的基本原理和应用。难点：掌握加工建模、三维软件的 STL 文件的输出方法，独立完成加工工艺参数调节并完成零件制作。课程思政融入</p>	何伟锋等	了解 3D 打印的基本原理和应用；使用设计软件编程，并参照全国大学生工程训练综合能力竞赛中的 3D 打印赛项	指导老师讲解本模块实训操作规程及有关要求，为学生示范，并巡回指导，学生按照老师的讲解	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>	

			点:介绍我国 3D 打印机床的发展过程,我国与发达国家在机床关键技术方面存在的差距,激发学生努力学习,为赶超发达国家,报效祖国而努力奋斗。		指南,用 3D 打印机制作出相关零件。	方法操作机床,严格遵守操作规程。	
	1 天/第 8 周	1 天	高分子成型(激光成型) 重点:掌握激光加工的图纸设计、对刀及加工参数设定。难点:将处理好的图案(图形)在设备内完成作品的加工。课程思政融入点:介绍目前先进制造技术中激光加工设备所占据的重要作用,尤其在 3C 电子产品、半导体、LED、陶瓷、合金等领域展现出的应用前景。介绍大族激光打破了国外企业的垄断,倾力打造民族激光品牌。	何伟锋等	利用辅助软件对加工图案(图形)进行处理;将处理好的图案(图形)在设备内完成作品的加工。	指导老师讲解本模块实训操作规程及有关要求,为学生示范,并巡回指导,学生按照老师的讲解方法操作机床,严格遵守操作规程。	目标 1 目标 2 目标 3
	1 天/第 8 周	1 天	高分子成型(塑料成型) 重点:掌握注塑成型的基本原理和注塑机的基本操作。熟悉注塑成型机的结构组成及作用、注塑模具的基本机构及工作原理。难点:注塑成型工艺参数的调节、注塑模具的拆卸和装配。课程思政融入点:鼓励学生尝试设置不同的成型工艺参数,总结成功或失败的经验,培	何伟锋等	掌握注塑成型的基本原理,了解模具发展的现状,掌握注塑模具的基本结构和工作工程,能独立完成模具的拆卸和装配,提高动手操作能力。	指导老师讲解本模块实训操作规程及有关要求,为学生示范,并巡回指导,学生按照老师的讲解方法操作机床,严格遵守操作规程。	目标 1 目标 2 目标 3

			养学生敢于创新的精神。					
0.5天/第9周	0.5天	材料基础与热加工工艺（材料基础） 重点：材料及其分类方法。难点：掌握不同材料的基本成型工艺。	陈海彬等	了解材料及其分类方法；掌握不同材料的基本成型工艺。	指导老师讲解本模块的基本理论与相关应用，并为学生示范案例。	目标1 目标2 目标3		
1.5天/第9周	1.5天	材料基础与热加工工艺（焊接） 重点：理解电弧焊的基本原理。难点：掌握焊条电弧焊的平焊操作。	陈海彬等	理解电弧焊的基本原理；掌握焊条电弧焊的平焊操作。	指导老师讲解本模块实训操作规程及有关要求，为学生示范，并巡回指导，学生按照老师的讲解方法操作机床，严格遵守操作规程。	目标1 目标2 目标3		
0.5天/第9周	0.5天	材料基础与热加工工艺（锻造） 重点：理解锻造的基本原理。难点：掌握锻造的基本成型工艺。	陈海彬等	理解锻造的基本原理。掌握锻造的基本成型工艺。	指导老师讲解本模块实训操作规程及有关要求，为学生示范，并巡回指导，学生按照老师的讲解方法操作机床，严格遵守操作规程。	目标1 目标2 目标3		
0.5天/第9周	0.5天	材料基础与热加工工艺（热处理） 重点：了解材料热处理的基本原理。难点：掌握相关材料热处理的基本方法和	陈海彬等	了解材料热处理的基本原理；掌握相关材料热处理的基本方法和工	指导老师讲解本模块实训操作规程及有关要求，为学生示	目标1 目标2 目标3		

			工艺。		艺。	范，并巡回指导，学生按照老师的讲解方法操作机床，严格遵守操作规程。	
	1 天/第 9 周	1 天	CAD/CAE/CAM（Solidworks 软件） 重点：了解 Solidworks 三维软件的主要功能和在机械设计方面的应用。难点：熟练掌握 Solidworks 三维软件。	何楚亮等	熟练掌握 solidworks 草图绘制与三维建模。	指导老师讲解本模块的基本理论与应用要求，并为学生示范案例，学生按照老师的方法练习。	目标 1 目标 2 目标 3
	2 天/第 9-10 周	2 天	CAD/CAE/CAM（powermill 应用、数控铣） 重点：掌握 powermill 的应用。难点：熟练掌握加工中心手工编程与软件编程。 课程思政融入点：介绍我国数控铣床的发展过程，我国与发达国家在数控铣床关键技术方面存在的差距，激发学生努力学习，为赶超发达国家，报效祖国而努力奋斗。	何楚亮等	熟练掌握加工中心的基 本操作，程序编辑与运用。	指导老师讲解本模块实训操作规程及有关要求，为学生示范，并巡回指导，学生按照老师的讲解方法操作机床，严格遵守操作规程。	目标 1 目标 2 目标 3
	3 天/第 10 周	3 天	控制与编程 重点：掌握电机拖动的基础知识，入门单片机控制编程，熟悉传感器与执行元件控制方法。难点：掌握单片机控制步	吴鹏等	基本掌握步进电机的角 度及速度控制，结合各类传感器，实现移动机器人的控制。	指导老师讲解本模块实训操作规程及有关要求，为学生示范，并巡回指导，学	目标 1 目标 2 目标 3

			进电机的方法，实现移动机器人控制。			生按照老师的讲解方法操作机床，严格遵守操作规程。		
	1 天/第 10 周	1 天	各个模块答疑 针对实训以来的各类模块中的疑难问题，进行解答。	全体老师	针对实训以来的各类模块中的疑难问题，包括理论、工艺、机床和工具操作等问题进行解答。	针对学生提出的各类问题，指导老师讲解理论、分析工艺、操机示范，指导学生练习。	目标 1 目标 2 目标 3	
课程考核								
序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	考核内容	评价依据及成绩比例（%）			权重（%）	
				安全考试	实习总结	实训过程		
1	目标 1（知识目标）： 熟悉机械制造的一般过程，掌握机械设备的操作方法和一般零件的常用加工方法，掌握工量夹具的使用方法，掌握设备和工具的安全操作技术。	5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对复杂材料成型工程问题进行分析、计算与设计。	掌握机械设备的操作方法和一般零件的常用加工方法。 掌握工量夹具的使用方法。 掌握设备和工具的安全操作技术。	10	8	25	43	
2	目标 2（能力目标） 能够使用常规的机械加工设备与工程软件进行设计开发与制造，能够在团队中独立或合作开展工作，了	5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对机电产品设计、开发、制造、管	使用常规的机械加工设备 及工程软件进行设计开发与制造。	0	6	25	31	

	解工程及机械产品全周期、全流程的成本构成，掌握工程项目中涉及的管理方法。	理等复杂工程问题进行分析、计算与设计。 7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度，思考材料成型工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。 9.1 能够与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作。	能够在团队中独立或合作开展工作。 了解工程及机械产品全周期、全流程的成本构成，掌握工程项目中涉及的管理方法。				
3	目标 3（素质目标） 初步具备机械工程师的专业素质和职业道德规范。	8.3 了解材料成型工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。 9.1 能够与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作。	在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	0	6	20	26
合计				10	20	70	100
注：1、各个单项得分，安全考试须 80 分以上，实习总结须 60 分以上，实训过程须 60 分以上，才能参加总分评价。总分 60 分以上为通过。							

2、各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》。

大纲编写时间：2021 年 8 月

系（部）审查意见：

同意执行

系（部）主任签名：陈彦志

日期：2021 年 8 月 15 日

附录：各类考核评分标准表

实训过程评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1：熟悉机械制造的一般过程，掌握机械设备的操作方法和一般零件的常用加工方法，掌握工量夹具的使用方法，掌握设备和工具的安全操作技术。（支撑毕业要求指标点 5.2）	能够准确掌握机械设备的操作方法和一般零件的常用加工方法，准确掌握工量夹具的使用方法，准确掌握设备和工具的安全操作技术。	能够较准确掌握机械设备的操作方法和一般零件的常用加工方法，较准确掌握工量夹具的使用方法，较准确掌握设备和工具的安全操作技术。	基本掌握机械设备的操作方法和一般零件的常用加工方法，基本掌握工量夹具的使用方法，基本掌握设备和工具的安全操作技术。	未能掌握机械设备的操作方法和一般零件的常用加工方法，未能掌握工量夹具的使用方法，未能掌握设备和工具的安全操作技术。	25
目标 2：能够使用常规的机械加工设备及工程软件进行设计与制造，能够在团队中独立或合作开展工作，了解工程及机械产品全周期、全流程的成本构成，掌握工程项目中涉及的管理方法。 （支撑毕业要求指标点 5.2, 7.2, 9.1）	熟练使用常规的机械加工设备及工程软件进行设计与制造，积极在团队中独立或合作开展工作，理解工程及机械产品全周期、全流程的成本构成，准确掌握工程项目中涉及的管理方法。	能够使用常规的机械加工设备及工程软件进行设计与制造，能够在团队中独立或合作开展工作，了解工程及机械产品全周期、全流程的成本构成，较准确掌握工程项目中涉及的管理方法。	基本能够使用常规的机械加工设备及工程软件进行设计与制造，基本能够在团队中独立或合作开展工作，基本了解工程及机械产品全周期、全流程的成本构成，基本掌握工程项目中涉及的管理方法。	不能使用常规的机械加工设备及工程软件，无法在团队中独立或合作开展工作，不了解工程及机械产品全周期、全流程的成本构成，未能掌握工程项目中涉及的管理方法。	25
目标 3：初步具备机械工程师的专业素质和职业道德规范。 （支撑毕业要求指标点 8.3, 9.1）	在实训过程中表现出良好的个人素质，严格遵守纪律与各种规程，尊敬老师和同学，刻苦努力进行实训。	在实训过程中表现出较好的个人素质，遵守纪律与各种规程，尊敬老师和同学。	在实训过程中基本能遵守纪律与各种规程，基本能做到尊敬老师和同学。	实训过程中不守纪律，违反各种规程，不尊敬老师和同学。	20

实习总结评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1：熟悉机械制造的一般过程，掌握机械设备的操作方法和一般零件的常用加工方法，掌握工量夹具的使用方法，掌握设备和工具的安全操作技术。（支撑毕业要求指标点 5.2）	实习总结对实训过程的记录完善，体会深刻，问题有感而来，描述问题具体，解决方案合理。	实习总结对实训过程的记录较完善，体会较深刻，问题有感而来，描述问题较具体，解决方案较合理。	实习总结对实训过程的记录基本完善，描述问题和解决方案基本合理。	实习总结对实训过程的记录浅显，无问题描述，无合理解决方案。	8
目标 2：能够使用常规的机械加工设备及工程软件进行设计开发与制造，能够在团队中独立或合作开展工作，了解工程及机械产品全周期、全流程的成本构成，掌握工程项目中涉及的管理方法。 （支撑毕业要求指标点 5.2, 7.2, 9.1）	实习总结中有设计开发制造、团队合作、工程项目中管理方面的描述和体会，数量合理。	实习总结中有设计开发制造、团队合作、工程项目中管理方面的描述和体会。	实习总结中较少涉及设计开发制造、团队合作、工程项目中管理方面的描述和体会。	实习总结中无设计开发制造、团队合作、工程项目中管理方面的描述和体会。	6
目标 3：初步具备机械工程师的专业素质和职业道德规范。 （支撑毕业要求指标点 8.3, 9.1）	实习总结中有关于机械工程师的专业素质和职业道德方面的描述和体会，数量合理。	实习总结中有关于机械工程师的专业素质和职业道德方面的描述和体会。	实习总结中较少关于机械工程师的专业素质和职业道德方面的描述和体会。	实习总结中无关于机械工程师的专业素质和职业道德方面的描述和体会。	6

安全考试评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1：熟悉机械制造的一般过程，掌握机械设备的操作方法和一般零件的常用加工方法，掌握	关于设备和工具的安全操作技术的	关于设备和工具的安全操作	关于设备和工具的安全操作技术的	关于设备和工具的安全操作	10

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
工量夹具的使用方法,掌握设备和工具的安全操作技术。(支撑毕业要求指标点 5.2)	百分制考题,得90分以上。	技术的百分制考题,得80-89分。	百分制考题,得60-79分。	技术的百分制考题,得0-59分。	
目标 2: 能够使用常规的机械加工设备 & 工程软件进行设计开发与制造,能够在团队中独立或合作开展工作,了解工程及机械产品全周期、全流程的成本构成,掌握工程项目中涉及的管理方法。 (支撑毕业要求指标点 5.2, 7.2, 9.1)	—	—	—	—	0
目标 3: 初步具备机械工程师的专业素质和职业道德规范。 (支撑毕业要求指标点 8.3, 9.1)	—	—	—	—	0