

机械设计与制造专业

人才培养方案

(2021 版)

二〇二一年八月

目 录

一、专业代码与名称	1
二、学制和招生对象	1
三、培养目标	1
四、职业面向	1
五、培养规格	2
六、主要课程及内容说明	7
(一) 课程体系.....	7
(二) 主要专业基础课程内容及要求.....	8
(三) 专业核心课程内容及要求.....	14
(四) 主要专业拓展课程内容及要求.....	19
七、培养体系构成及毕业学分最低要求	22
八、课程设置与教学进程表	24
九、主要实践教学环节	28
十、活动体系的设计与安排	30
十一、劳动教育设计与安排	31
十二、毕业条件	31
(一) 修业年限.....	31
(二) 毕业要求.....	31
十三、人才培养方案实施的条件保障	31
(一) 师资要求.....	31
(二) 校内外实践教学条件.....	33
(三) 课程资源（含数字教学资源）.....	35
(四) 管理及培养质量评价.....	35
(五) 保障条件不足的预警条件、整改措施.....	41
十四、相关说明	41
(一) 编制依据.....	41
(二) 实施难点.....	42

一、专业代码与名称

专业代码：460101

中文专业名称：机械设计与制造

二、学制和招生对象

修业年限：3年

招生对象：普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

三、培养目标

本专业培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应装备制造业及相关行业发展的需要，具有良好的职业素质，掌握机械工程材料、公差与测量技术、机械加工技术、设备控制技术、机械制造工艺、机械产品设计等知识和技术技能，面向机械产品设计、设备操作和维护、加工工艺及工装设计、机械产品营销、机械产品质量检测、生产过程管理等工作，具有创新精神、实践能力和职业生涯可持续发展能力的高素质技术技能人才。

四、职业面向

表 1：机械设计与制造专业职业面向

所属专业大类(代)	所属专业类(代码)	对应行业(代码)	主要职业类别(代码)	主要岗位类别(或技术领域)	职业资格证书或技能等级证书或行业证书举例
装备制造大类(46)	机械设计制造(4601)	1. 通用设备制造业(34) 2. 专用设备制造业(35)	1. 机械工程技术人员(2-02-07) 2. 机械冷加工人员(6-18-01)	1. 机械产品加工人员 2. 机械加工工艺技术人员 3. 机械加工工艺装备设计人员 4. 机械产品质量检测 5. 产品开发与设计人员	1. 车工 2. 铣工 3. 1+X 职业资格证 (数控车铣加工、机械工程制图、增材制造模型设计等职业技能等级证书)

表 2：职业岗位及要求

序号	职业岗位	主要工作任务	职业能力	职业资格
1	基本岗位 (此岗位未达到本专业毕业条件)	政治思想素质、人文素质、身体素质、职业素质	具有良好的政治思想素质、职业道德和工作态度,具有健康的心理和体魄,具有职业迁移能力和发展能力。	岗位对应职业标准
2	机械产品加工人员	1. 普通机床和数控机床识读与操作; 2. 零件的普通机床加工; 3. 零件的数控编程与加工; 4. 机械加工设备的维护、保养和调试。	1. 能够识读和分析机械图纸; 2. 正确分析实施机械加工工艺方案; 3. 能分析和解决生产中实际问题; 4. 熟练操作常用普通机床; 5. 熟练操作常用数控机床; 6. 会使用常用量具、刀具和夹具,能够按照技术要求控制零件加工质量; 7. 熟悉常用的机床结构,能够对机床进行日常维护与保养; 8. 能够熟练查阅切削技术手册; 9. 能较好地与工艺设计、生产管理、质检、设备维修等生产一线人员进行沟通交流。	车工 铣工 1+X 职业资格证: 数控车铣加工
3	机械加工工艺技术人员	1. 工艺规程编制; 2. 工装(刀具、夹具)选用; 3. 现场工艺实施	1. 能够熟练识读机械图纸; 2. 熟悉计算机办公软件操作; 3. 熟悉常用金属材料加工性能; 4. 会进行常用工程材料热处理方法的选用;	高级工艺员 助理工程师

		监管。	5. 能够制订零件加工工艺规程; 6. 具有现场工艺管理和质量控制能力; 7. 具有刀具、夹具等工装及机械加工设备的选择使用能力; 8. 具备熟练查阅工艺手册能力; 9. 能较好地与工艺设计、生产管理、质检、设备维修等生产一线人员进行沟通交流。	
4	机械加工工艺装备设计人员	1. 机械零件的常用和自动化工装夹具设计; 2. 新型智能夹具选型、设计。	1. 能够熟练识读机械图纸; 2. 熟悉常用金属材料加工性能; 3. 会进行常用工程材料热处理方法的选用; 4. 能够采用二维、三维绘图软件进行常用工装夹具设计; 5. 具有现场工艺控制能力; 6. 能够熟练调试工装夹具; 7. 具备熟练查阅夹具设计手册能力; 8. 能较好地与工艺设计、生产管理、质检、设备维修等生产一线人员进行沟通交流。	高级制图员 助理工程师
5	机械产品质量检测人员	1. 图纸零件技术要求分析; 2. 选用合适测量仪器; 3. 设计合理检测工艺并实施检测;	1. 能够熟练识读机械图纸; 2. 能够熟练操作三坐标测量机、齿轮测量仪器、影像仪、粗糙度仪等仪器设备; 3. 熟悉尺寸精度、形位公差、表面质量的含义; 4. 能够检测轴类、盘类、叉架类、	工程师

		4. 质量分析和处理。	箱体类、齿轮的加工质量； 5. 具有质量管理与质量认证体系相关知识； 6. 具有加工质量分析和处理能力； 7. 能较好地与产品设计、工艺设计、生产管理、质检、设备维修等生产一线人员进行沟通交流。	
6	产品开发与设计人员	1. 市场调研； 2. 产品优化设计； 3. 新产品开发与设计。	1. 较强的市场信息的获取、分析与处理能力； 2. 有一般机械产品的创新设计能力； 3. 熟练使用 AutoCAD 绘制二维工程图； 4. 能够熟练使用 UG、SolidWorks 等三维绘图软件绘制三维模型； 5. 能够熟练将三维图转成二维图； 6. 能够熟练标注尺寸、公差等图纸内容； 7. 能较好地与产品设计、工艺设计、生产管理、质检、设备维修等生产一线人员进行沟通交流。	1+X 职业资格证：机械工程制图 助理工程师 工程师
7	生产管理	1. 原材料、零部件、成品质量控制； 2. 计量、检测设备的管理。	1. 规范管理企业供应、生产、销售三大环节； 2. 具备企业计划、决策、激励、控制能力； 3. 熟悉企业先进管理的方法； 4. 能较好地与产品设计、工艺设计、生产管理、质检、设备维修等生产一线人员进行沟通交流。	助理工程师 工程师 高级工程师

学习期间使学生可获得中高级车工、铣工职业资格证书或 1+X 职业资格证（数控车铣加工、多轴数控加工、机械产品三维模型设计、机械数字化设计与制造、机械工程制图、增材制造模型设计等职业技能等级证书）。根据就业岗位及特点，分为以下三个就业层次：

- 初次就业岗位：机械设备操作人员；机械加工工艺人员；质检员；
- 发展岗位：机械加工工艺及工装设计师；质量管理人员；
- 拓展岗位：机械产品设计师；班组长；车间主管。

五、培养规格

表 3：机械设计与制造专业人才培养规格表

一级指标	二级指标	三级指标（或内涵）
1. 知识	1. 1 工具性知识	1. 1. 1 掌握计算机操作基础知识
		1. 1. 2 能运用机械设计与制造相关工具、手册、软件进行数据查询及选择
		1. 1. 3 掌握使用互联网等媒介工具检索有用文献资料
		1. 1. 4 掌握使用数学工具软件进行工程计算
	1. 2 文化知识	1. 2. 1 掌握必备的思想政治理论和人文、社科、体育、健康等知识
		1. 2. 2 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防等知识
	1. 3 专业知识	1. 3. 1 掌握一定的机械制造的基础理论和专业知识
		1. 3. 2 掌握一般机械产品设计的相关知识
		1. 3. 3 掌握机械产品质量检测相关知识
		1. 3. 4 了解机械设备传动与控制的基本知识
		1. 3. 5 掌握机械加工工艺与工装设计的相关知识
		1. 3. 6 掌握生产运行与管理的基本知识
		1. 3. 7 掌握数控机床及加工程序编制的相关知识
		1. 3. 8 了解机械设计与制造等行业各就业岗位的理论与技术知识
		1. 3. 9 了解相关企业管理与文化的相关知识
		1. 3. 10 具有从事机械设计与制造职业所必须的语言、计算、办公自动化基本知识
		1. 3. 11 了解新型加工制造技术、现代测试技术、科技发展前沿情况
		1. 3. 12 掌握力学和工程材料性能的基本知识
		1. 3. 13 掌握电工、电子学的基本知识
2. 技能	2. 1 基本技能	2. 1. 1 采用数学和逻辑思维分析和解决问题的基本技能
		2. 1. 2 通用计算机及软件的应用技能
		2. 1. 3 英文专业资料的基本阅读技能

	2.2 职业技能	2.2.1 利用计算机及软件设计、绘制和处理图形的基本技能 2.2.2 具有机械设计与制造中常用工具、量具、仪器、仪表的使用技能 2.2.3 常用机械加工设备的使用、调整和维护技能 2.2.4 具有机械一般机械产品和加工工艺、工装的设计技能 2.2.5 具有生产现场的管理技能
3. 能力	3.1 专业基本能力	3.1.1 具有较强的信息获取、处理能力 3.1.2 具有较强的交流、沟通能力
	3.2 专业综合能力	3.2.1 较强的识图和绘图能力 3.2.2 具有简单机械产品的设计与制造能力 3.2.3 具有常用刀具的选择及刃磨能力 3.2.4 具有常用机械加工设备的使用、调试和维护能力 3.2.5 具有机械产品质量检测与分析能力 3.2.6 具有工艺规程编制和工装设计能力 3.2.7 具有常用数控系统的编程和数控设备的操作能力 3.2.8 具有本专业实用软件的应用能力 3.2.9 具有熟练操作本专业主要工种的技能, 获得相关专业资格证书 3.2.10 具有车间生产组织和管理的初步能力
		4.1.1 政治素质: 热爱祖国, 拥护共产党的领导, 坚持四项基本原则, 拥护党的路线、方针和政策, 遵纪守法, 具有良好的社会公德和职业道德 4.1.2 思想素质: 具有诚实肯干, 热爱集体, 勇于奉献, 与团队、集体荣辱与共的良好思想素质
		4.2.1 具有对优秀的民族文化的传承与发展的基本素质 4.2.2 具有一定的数学文化和思维基本文化素质 4.2.3 具有一定的写作与表达的基本素质
		4.3.1 有质量至上的观点, 以科学的态度、理论指导实践的原则、认真高效工作的实干精神, 服务于机械设计与制造行业 4.3.2 有从全局考虑问题的观点, 把工程方法与思想融入实际工作中, 提高效率和质量 4.3.3 具有创新工作的能力, 在工作中不断改进, 不断学习, 不断提出新的见解, 工作中效率质量不断提高
		4.4.1 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维 4.4.2 具有职业生涯规划的意识, 有较强的集体意识和团队合作精神
		4.5.1 身体健康, 具有一定的体育运动、卫生保健知识和公关礼仪基本知识。具有勇于奋斗、乐观向上的心理, 健全的人格和健康的体魄, 掌握1至2项运动技能 4.5.2 掌握一定的学习方法, 养成良好的生活习惯、行为习惯, 培养自我管理能力

六、主要课程及内容说明

(一) 课程体系

1. 公共基础课程

为打造学生作为“社会人”、“职业人”所需的基本社会素质和基本职业素质，促进学生德智体全面发展。开设《道德与法律》、《毛中概论》、《形势与政策》、《创新创业指导》、《体育》、《艺术教育》、《大学生健康教育》、《劳动技术教育》、《高等数学》、《计算机应用基础》、《大学英语》等公共课程。

2. 专业基础课程

开设《机械制图》、《机械制图综合训练》、《公差配合与测量技术》、《机械设计基础》、《机械工程材料》、《UG 三维建模实训》、《电工电子技术应用》、《专业认识实习》、《机械制造技术》、《数控车加工实训》、《数控铣加工实训》、《液压传动与气动技术应用》等专业基础课程，支撑本专业后续课程的学习、技能训练以及考取相关证书。

3. 专业核心课程

据典型工作任务需要，结合实际，确定本专业核心课程为《机械加工工艺》、《机床夹具设计》、《机电设备控制技术》、《数控机床编程与操作》、《机械加工工艺课程设计》、《机床夹具课程设计》、《机械产品质量检测实训》、《机械产品数字化设计实训》等。

4. 专业拓展课程

根据制造类应岗位的能力拓展要求，开设《智能制造概论》、《工业机器人技术应用》、《工业企业管理》、《专业英语》、《3D 打印技术实训》、《现代检测技术》、《UG 编程实训》、《毕业设计》、《顶岗实习》等专业拓展课程。

5. 素质拓展课程

为了完善学生知识结构，提升学生综合素质开展《社会实践》、《技能大赛》等活动体系，为拓展学生知识面而开设《信息收集与处理》、《人文与交流》、《应用写作综合素质拓展》等课程，要求学生任选 3 门课程。

(二) 主要专业基础课程内容及要求

1. 机械制图

课程名称	机械制图 (1+X 证书: 机械工程制图)					课程代码	0412130001
学分	4. 5	学时	78	理论学时	52	考核方式	考试
				实践学时	26	教法建议	理实一体, 混合式教学
课程目标	<p>专业基础课程, 主要讲授正投影基本原理、图解空间几何问题的基本方法、绘制复杂零件图和中等复杂程度装配图的基本方法、徒手绘制草图的方法与技巧。使学生具有较强的识图能力、能正确使用绘图仪器和工具, 能徒手绘制草图、能正确的查阅机械零件手册和有关的国家标准、能绘制复杂零件的零件图和中等复杂程度的装配图。为后续其他专业课程学习及毕业设计打好基础。</p> <p>在教学活动中培养学生的精益求精、一丝不苟、实事求是的职业素养。</p>						
课程内容	<p>项目一、机械制图的基本规定与基本技能 (投影及三视图的形成、轴测图等)</p> <p>项目二、绘制和识读三视图及轴测图</p> <p>项目三、认识和绘制标准件</p> <p>项目四、识读和绘制零件图、装配图</p>						

2. 机械工程材料

课程名称	机械工程材料					课程代码	0412130002
学分	2. 0	学时	32	理论学时	28	考核方式	考试
				实践学时	4	教法建议	理实一体, 混合式教学
课程目标	<p>专业基础课程, 主要讲授机械工程材料的性能、特点, 热加工基础知识; 结合金工实习, 使学生对机械加工过程有全面了解。能够正确选用常用机械工程材料, 能对常用材料的性能、特点等进行分析; 掌握材料常见热加工方法及特点。</p> <p>在教学活动中激发学生的爱国主义热情, 树立文化自信, 积极投身行业发展的愿望。</p>						
课程内容	<p>项目一、金属材料基础知识</p> <p>项目二、铁碳合金</p> <p>项目三、钢的热处理</p> <p>项目四、合金钢</p> <p>项目五、铸铁</p> <p>项目六、有色金属及其合金</p>						

3. 电工电子技术应用

课程名称	电工电子技术应用					课程代码	0112130099		
学分	2. 5	学时	48	理论学时	42	考核方式	考试		
				实践学时	6	教法建议	理实一体, 混合式教学		
课程目标	<p>通识类专业基础课, 主要讲授交直流电路的基本原理和分析方法、电磁场的基本知识、常用电机、变压器及机床控制电路、各种电子元器件的基本工作原理、基本电子电路的原理结构和分析方法。掌握电工电子技术的理论基础知识, 学会电工基本安装操作和电子技术应用的基本技能; 掌握安全用电的常识、具有使用电工与电子仪器、仪表进行基本电路检测的能力; 具备基本直流电路的分析能力; 具备交流电路的分析能力; 具备相关的企业机电设备常见电工电子电路分析能力; 会使用常用电工工具、电子仪器、仪表。</p> <p>在教学活动中培养学生产严守规程, 安全操作, 爱护设备, 文明生产的职业素养。</p>								
课程内容	<p>项目一、直流电路基础知识</p> <p>项目二、单相交流电路分析、三相交流电路基础知识</p> <p>项目三、半导体二极管及直流稳压电源电路、放大电路、组合逻辑电路及时序逻辑电路相关知识</p> <p>项目四、课程实验实训</p>								

4. 专业认识实习

课程名称	专业认识实习					课程代码	0412120015		
学分	3. 0	学时 (3周)	75	理论学时	0	考核方式	考查		
				实践学时	75	教法建议	实践教学		
课程目标	<p>该课程为实践课, 通过对车、铣、钻、磨床的操作, 认识金属切削加工设备、工具、夹具的结构及工作原理, 掌握其操作方法和安全常识。通过对简单零件的手工制作, 熟悉手工制作常用工具、量具的使用方法和机具、设备的操作方法。认识常见的焊接方法, 并使用焊接设备完成简单零件的焊接。</p> <p>在教学活动中培养学生产严守规程, 安全操作, 爱护设备, 文明生产的职业素养以及质量控制意识。</p>								
课程内容	<p>项目一、普通车床及其工量具的认识与使用</p> <p>项目二、普通铣床及其工量具的认识与使用</p> <p>项目三、钻床及其工量具的认识与使用</p> <p>项目四、磨床及其工量具的认识与使用</p> <p>项目五、熟悉并利用手工工具制作简单零件实践</p> <p>项目六、常见焊接方法认识与操作</p>								

5. 机械设计基础

课程名称	机械设计基础					课程代码	0412110006
学分	3. 5	学时	66	理论学时	66	考核方式	考试
				实践学时	0	教法建议	理实一体, 混合式教学
课程目标	<p>专业基础课程, 本课程主要是研究机械的受力、运动、结构特点、应用与维护等方面共性问题的主干学科基础。主要讲授各种常用机构和通用零件的工作原理、机构特点、基本设计理论和计算方法以及通过物体受力分析为切入点, 建立物体或物体系统力系问题的解析法求解, 求解所有未知力, 在此基础上运用受力与变形分析, 进行构件强度、刚度计算, 为构件结构设计打下基础。掌握刚体平衡方程应用、基本构件的强度, 刚度和稳定性问题的分析, 掌握一般机械中常用机构和通用零件的工作原理、组成、性能特点, 初步掌握选用和设计方法; 具有一般平面力系问题求解的能力、杆件四种基本变形的内力和应力计算, 能建立杆件强度和刚度条件的能力; 对机构和零件进行分析计算的能力、一定的制图能力和使用技术资料的能力; 能综合运用所学知识和实践技能, 具有设计简单机械和简单传动装置及分析、解决一般工程问题的能力。</p> <p>在教学活动中培养学生爱岗敬业, 严谨认真的工作态度和绿色设计理念, 分析问题、解决问题的能力。</p>						
课程内容	<p>项目一、静力学的基本知识</p> <p>项目二、绘制减速器低速轴受力图</p> <p>项目三、平面力系的平衡求解（计算简易起重机的杆件受力）</p> <p>项目四、空间力系的平衡求解（计算减速器低速轴所受轴承约束的约束反力）</p> <p>项目五、拉压杆的强度和刚度计算（选择 C614 型车床所用地脚螺栓型号）</p> <p>项目六、剪切挤压件的强度计算（减速器低速轴平键选择）</p> <p>项目七、轴在扭转变形时的强度计算（钻杆的强度校核）</p> <p>项目八、弯曲梁的强度计算（自行车心轴强度计算）</p> <p>项目九、组合变形构件的强度计算（减速器低速轴强度校核）</p> <p>项目十、常用平面机构、铰链四杆机构</p> <p>项目十一、凸轮机构、带传动、齿轮传动</p> <p>项目十二、定轴轮系的传动比计算</p> <p>项目十三、螺纹连接、键连接</p> <p>项目十四、联轴器</p> <p>项目十五、滚动轴承</p> <p>项目十六、轴的典型结构与设计</p>						

6. 公差配合与测量技术

课程名称	公差配合与测量技术					课程代码	0412130003		
学分	3. 0	学时	54	理论学时	30	考核方式	考试		
				实践学时	24	教法建议	理实一体，混合式教学		
课程目标	<p>专业基础课程，主要讲授机械零件几何精度互换性与标准化的基本概念、公差与配合的基本理论、几何量测量技术的基础知识、典型零件检测的基本技术。掌握公差配合基本知识，如尺寸误差、形位误差、表面粗糙度等检测项目的检测方法，能正确选用公差标准；外径、内径、斜面、角度、螺纹、圆弧面等不同结构特征的检测工具和方法；具备正确分析零件图纸技术要求，合理选择检测工具和运用检测方法对产品进行检测的技能、制定检测表和产品检测记录表的能力。</p> <p>在教学活动中培养学生爱岗敬业，严谨认真的工作态度和具有质量成本控制意识，精益求精的工匠精神。</p>								
课程内容	<p>项目一、零件尺寸检测</p> <p>项目二、零件几何误差检测</p> <p>项目三、零件表面粗糙度检测</p> <p>项目四、常用典型零件综合检测</p>								

7. 机械制造技术

课程名称	机械制造技术					课程代码	0412130004		
学分	4. 0	学时	76	理论学时	72	考核方式	考试		
				实践学时	4	教法建议	理实一体，混合式教学		
课程目标	<p>专业基础课程，主要讲授金属切削的基本理论知识、常用刀具结构和选用方法和常用的车、铣、磨等设备的性能、结构、调试等方面的内容。能根据不同的机械加工方式，选择能满足加工要求的刀具；能正确确定常用的车、铣、磨、镗、钻等加工工艺参数；能正确地根据加工工艺选择、使用、调试机床。</p> <p>在教学活动中培养学生爱岗敬业，严谨认真的工作态度和具有质量成本控制意识、低碳绿色生产理念。</p>								
课程内容	<p>项目一、刀具几何角度及标注</p> <p>项目二、刀具材料</p> <p>项目三、金属切削过程的基本规律</p> <p>项目四、切削基本理论的应用</p> <p>项目五、减小已加工表面粗糙度和提高生产率的方法</p>								

项目六、车削
项目七、钻削与孔加工刀具
项目八、铣削与铣刀
项目九、拉削与拉刀
项目十、砂轮与磨削
项目十一、常见金属切削机床

8. 机械制图综合训练

课程名称	机械制图综合训练 (1+X 证书: 机械工程制图)					课程代码	0412120014			
学分	4	学时 (4周)	100	理论学时	0	考核方式	考查			
			实践学时	100	教法建议	实践				
课程目标	专业基础课程，通过对典型零件的测绘，使学生掌握零部件测绘的一般方法和技能，能熟练绘制零件草图，进一步熟练装配、零件图的绘制方法，提高制图能力。并进行 CAD 软件的基本命令训练，熟练用计算机绘制机械零件图的基本方法。 在教学过程中培养学生动手能力，认真负责态度，耐心仔细严谨，精益求精的职业素养。									
课程内容	项目一、制图测绘 项目二、CAD 应用									

9. UG 三维建模实训

课程名称	UG 三维建模实训 (1+X 证书: 机械产品三维模型设计、增材 制造模型设计、技能大赛)					课程代码	0412120010			
学分	3.0	学时 (3周)	75	理论学时	0	考核方式	考查			
			实践学时	75	教法建议	实践教学				
课程目标	该课程为实践课，主要培养学生能熟练使用 UG 软件进行机电产品实体建模、数字化装配、工程图绘制的能力，掌握软件基本操作和常规设置；掌握草图、特征建模、同步建模和曲线曲面建模的原理与方法；掌握数字化装配设计方法及 WAVE 产品相关参数化设计技术；掌握工程图出图的方法。 教学活动中培养学生养成严谨踏实、实事求是的科学态度和科学作风，具备较强的手动能力、分析解决问题能力及创新能力，树立全面质量管理意识和团队合作精神。									
课程内容	项目一、NX 软件基础知识									

项目二、二维草图构建
项目三、三维实体建模
项目四、曲线、曲面造型设计
项目五、钣金设计技术
项目六、产品装配技术
项目七、产品工程图出图

10. 液压传动与气动技术

课程名称	液压传动与气动技术					课程代码	0412130008			
学分	2.5	学时	48	理论学时	44	考核方式	考试			
		实践学时	4	教法建议	理实一体，混合式教学					
课程目标	专业基础课程，主要讲授液压传动与气压传动的基本知识、常用元件的结构与工作原理、基本回路与典型系统的分析等内容，使学生熟悉液压与气动元件的结构及工作原理。掌握液压与气动系统的分析和调试方法；对一般设备液压与气动系统的故障具有一定的分析和解决能力。 通过教学过程中的案例分析强化学生的工程素养、使学生养成善于观察、独立思考的习惯，培养学生发现问题、解决问题的能力。									
课程内容	项目一、液压油与液体传动的基础知识 项目二、液压动力元件 项目三、液压执行元件 项目四、液压控制元件 项目五、液压辅助装置 项目六、液压系统的基本回路 项目七、典型液压传动系统									

11. 数控车加工实训

课程名称	数控车加工实训 (1+X 证书：数控车铣加工、技能大赛)					课程代码	0412120016
学分	3.0	学时	75 (3周)	理论学时	0	考核方式	考查
		实践学时	75	教法建议	实践教学		
课程目标	该课程为实践课，根据国家职业技能等级标准进行数控车削加工工种的技能强化训练。使学生受到中级及以上数控车工操作技能训练，经过考核获得相应技能等级证书，并为工学结合及顶岗实习等打下坚实的基础。 在教学活动中培养学生严守规程，安全操作，爱护设备，文明生产，精益求精的职业						

	素养。
课程内容	项目一、数控车床的认识 项目二、数控车床的加工准备 项目三、简单阶梯轴零件编程与加工 项目四、复杂轴类零件编程与加工 项目五、孔、轴配合零件编程与加工 项目六、螺纹配合轴类零件编程与加工

12. 数控铣加工实训

课程名称	数控铣加工实训 (1+X 证书: 数控车铣加工、技能大赛)					课程代码	0412120021
学分	3.0	学时	75 (3周)	理论学时	0	考核方式	考查
课程目标	该课程为实践课,通过对数控铣床的编程和操作的训练;使学生熟悉数控铣床的数控系统,能按给定的零件完成工艺方案的制订、刀具选择、确定切削用量、编制加工程序,熟悉数控铣床界面的各功能键的功用,能对程序进行编辑和图像显示,能根据加工零件进行对刀操作和刀补设定,熟练操作铣床加工出合格零件。 在教学活动中培养学生产严守规程,安全操作,爱护设备,文明生产,精益求精的职业素养,严谨认真的工作态度和具有质量成本控制意识。						
	项目一、数控铣床、加工中心的认识 项目二、数控铣床、加工中心的加工准备 项目三、轮廓零件的编程与加工 项目四、对称零件的编程与加工 项目五、孔类零件的编程与加工 项目六、公式曲线类零件的编程与加工 项目七、曲面零件的编程与加工						

(三) 专业核心课程内容及要求

1. 机械加工工艺

课程名称	机械加工工艺					课程代码	0413130031
学分	4.0	学时	72	理论学时	68	考核方式	考试
课程目标	专业核心课程, 主要讲授机械制造工艺、装配工艺的基本原理和提高工业产品性价比						

	<p>的基本方法；机械加工工艺规程制定、加工精度、误差来源等基本概念；工艺系统受力变形、热变形的分析及对策；表面质量的含义、影响因素及控制；装配工艺及装配尺寸的基本概念。能分析和确定合理的工艺方案；具备制定机械加工工艺规程、分析和解决现场工艺问题的能力、在加工中控制表面质量和装配机械产品的基本能力。</p> <p>本课程设计是基于“职业能力导向，工学交替，素质教育并行”的人才培养模式，进行的课程开发，以典型工作任务驱动，体现工学结合和工学交替的教学过程。过程中培养学生科学绿色设计理念，培养市场意识与创新思维。</p>
课程内容	<p>项目一、机械制造工艺学的研究对象</p> <p>项目二、基本概念和定义</p> <p>项目三、毛坯的选择和毛坯图</p> <p>项目四、工件的装夹</p> <p>项目五、定位基准的选择</p> <p>项目六、工艺路线的拟定</p> <p>项目七、工序内容的拟定</p> <p>项目八、工艺过程的技术经济分析</p> <p>项目九、制定机械加工工艺规程实例</p> <p>项目十、装配工艺规程的制定</p> <p>项目十一、尺寸链的基本概念</p> <p>项目十二、工艺尺寸链的应用和解算</p> <p>项目十三、装配尺寸链</p> <p>项目十四、常见典型零件的加工</p>

2. 机械加工工艺课程设计

课程名称	机械加工工艺课程设计					课程代码	0413120032		
学分	3.0	学时	75 (3周)	理论学时	0	考核方式	考查		
				实践学时	75	教法建议	实践教学		
课程目标	<p>专业核心课程，主要通过完成典型零件工艺流程编制，使学生对前期所学的相关知识进行综合分析、整合，在本课程中进行正确合理的使用。在整个教学过程中注重培养学生理论与实际的结合能力，活学活用的训练能力，学会查阅资料的能力。</p> <p>在教学过程中培养学生耐心仔细，精益求精的工作态度和具有质量成本控制意识。</p>								
课程内容	<p>项目一、熟悉零件图</p> <p>项目二、设计毛坯图</p> <p>项目三、设计零件的机械加工工艺路线</p>								

	项目四、零件工序设计（填工序卡） 项目五、编写设计说明书
--	---------------------------------

3. 数控机床编程与操作

课程名称	数控机床编程与操作 (1+X 证书: 数控车铣加工、技能大赛)					课程代码	0413130036		
学分	3. 5	学时	60	理论学时	54	考核方式	考试		
				实践学时	6	教法建议	理实一体, 混合式教学		
课程目标	专业核心课程, 主要讲授常用数控设备的使用和维护、控加工工艺的拟定、数控加工程序的编制及数控机床的操作。具备拟订具有数控加工特点的工艺方案、常用数控车床、数控铣床、加工中心等机床的编程与操作能力。 在教学过程中培养学生耐心仔细, 精益求精的工作态度和具有质量成本控制意识。								
课程内容	项目一、数控机床概述 项目二、数控系统及应用 项目三、数控加工系统的工艺装备 项目四、数控加工工艺基础 项目五、典型零件数控车编程 项目六、典型零件数控铣削								

4. 机床夹具设计

课程名称	机床夹具设计					课程代码	0413130033		
学分	3. 0	学时	50	理论学时	46	考核方式	考试		
				实践学时	4	教法建议	理实一体, 混合式教学		
课程目标	专业核心课程, 主要讲授机床夹具的基本知识、零件加工中找正的各种技能、正确分析零件定位、确定零件合理的定位方案、正确选择夹紧机构、零件加工中其他工艺装备的应用。能够正确选择和布置定位元件、正确计算夹具的夹紧力、合理设计夹具的夹紧装置和完成夹具体的结构设计; 能设计和调整各类机床夹具和根据需要设计各类用途的工装。 在教学活动中培养动手设计能力, 以及分析问题和解决问题能力, 自主查找资料的能力。逐步树立爱岗敬业的态度和科学绿色设计理念, 培养市场意识与创新思维。								
课程内容	项目一、机床夹具的基础知识 项目二、工件的定位 项目三、工件的夹紧 项目四、专用夹具设计方法 项目五、专用机床夹具								

5. 机床夹具课程设计

课程名称	机床夹具设计课程设计					课程代码	0413120034	
学分	3. 0	学时 (3周)	75	理论学时	0	考核方式	考查	
				实践学时	75	教法建议	实践教学	
课程目标	<p>专业核心课程，主要采取“项目导向、任务驱动”的方式进行课程设计，按机床夹具设计的内容进行项目分解，再将项目分解成各个任务，按照机床夹具的设计步骤依次进行定位装置设计、夹紧装置设计、对刀导向装置设计、夹具总体设计、设计说明撰写等内容的训练，建立机床夹具设计的完整思路及规范。在整个教学过程中注重培养学生理论与实际的结合能力，活学活用的训练能力，学会查阅资料的能力，逐步树立爱岗敬业的态度和科学绿色设计理念，培养市场意识与创新思维。</p> <p>在教学活动中培养动手设计能力，以及分析问题和解决问题能力，自主查找资料的能力。逐步树立爱岗敬业的态度和科学绿色设计理念，培养市场意识与创新思维。</p>							
课程内容	<p>项目一、零件图绘制与分析</p> <p>项目二、定位装置设计</p> <p>项目三、夹紧装置设计</p> <p>项目四、对刀导向装置设计</p> <p>项目五、夹具总体设计</p> <p>项目六、夹具零件设计与三位建模及装配</p> <p>项目七、编写设计说明书</p>							

6. 机电设备控制技术

课程名称	机电设备控制技术					课程代码	0413130035			
学分	3. 0	学时 50	理论学时	46	考核方式	考试				
			实践学时	4	教法建议	理实一体，混合式教学				
课程目标	<p>专业核心课程，主要讲授工厂常用电气设备的结构、工作原理；电动机的基本控制环节；常用机床设备的控制电路及维修方法；可编程控制器（PLC）的原理、选择和编程、操作与调试方法等。掌握正确选择常用电气设备、能够对其控制线路进行安装、调试和维修。</p> <p>在教学活动中培养主动发现问题并解决问题的能力。</p>									
课程内容	<p>项目一、常见电气控制电路</p> <p>项目二、典型设备电气控制电路分析</p> <p>项目三、PLC 控制系统基本应用</p> <p>项目四、PLC 控制系统设计综合应用</p>									

7. 机械产品质量检测实训

课程名称	机械产品质量检测实训 (1+X 证书: 数控车铣加工、技能大赛)					课程代码	0413120039	
学分	2.0	学时 (2周)	50	理论学时	0	考核方式	考查	
				实践学时	50	教法建议	实践教学 (常规检测实训室、精密检测实验室)	
课程目标	<p>专业核心课程, 主要采取“项目导向、任务驱动”的方式进行, 紧密结合岗位实际任务、融合教学做一体的专业课程。通过利用实际生产中常见的机械零件为载体, 进一步训练识读零件图纸能力, 根据零件图纸技术要求设计合理的检测方案(包括选用合理的检测方法、量具量仪、设计专用检具等), 完成常见零件的检测。</p> <p>主要培养就业岗位上应具有的职业能力和职业素养: 一是掌握工艺、质检、操作等岗位工作中必备的零件质量检测方面的专业能力; 二是遵守职业操作规范、检量具使用方法、数据判断分析的方法能力; 三是养成与人沟通、团队合作的社会能力; 四是灌输产品质量意识, 强化责任心意识, 使这种意识服务于各岗位。</p>							
课程内容	<p>项目一、轴类零件质量检测</p> <p>项目二、套类零件质量检测</p> <p>项目三、箱体类零件的质量检测</p> <p>项目四、专用检具的设计及使用</p> <p>项目五、典型零件质量检测: 螺纹件、键、齿轮等零件</p>							

8. 机械产品数字化设计实训

课程名称	机械产品数字化设计实训 (1+X 证书: 机械数字化设计与制造、技能大赛)					课程代码	0413120039	
学分	2.0	学时 (2周)	50	理论学时	0	考核方式	考查	
				实践学时	50	教法建议	实践教学 (机房), 混合式教学	
课程目标	<p>专业核心课程, 主要学习以 Solidworks 软件应用为主, 使学生会创建简单及复杂的草图, 会使用阵列、拉伸、切除等基本指令, 掌握 SolidWorks 软件中旋转、扫描等较复杂指令, 能够完成中等难度装配体设计, 了解工程图设计流程等。</p> <p>通过学习, 培养学生一定的机械设计能力和较好的创新创造能力。</p>							
课程内容	<p>项目一、SolidWorks 基本操作</p> <p>项目二、装配体建模与装配</p> <p>项目三、工程图创建</p>							

	项目四、创新产品设计
--	------------

(四) 主要专业拓展课程内容及要求

1. 3D 打印技术实训

课程名称	3D 打印技术实训 (1+X 证书: 机械数字化设计与制造、技能大赛)					课程代码	0414130064		
学分	2. 0	学时	50 (2周)	理论学时	0	考核方式	考查		
				实践学时	50	教法建议	实践教学(机房), 混合式教学		
课程目标	<p>该课程为理实一体课, 通过学生对 3D 打印技术的学习与实践, 体验设计与制造、创新与现实相结合的过程, 提高学生的空间思维能力和培养良好的创新设计思维。要求熟悉三维数字化正向设计和逆向设计流程与思想; 培养良好的产品创新与设计思维; 掌握常用正逆向设计技术和软件的使用; 掌握 3D 扫描技术及扫描仪的使用; 掌握 3D 打印技术及 3D 打印机的使用与维护。</p> <p>在教学活动中培养动手设计能力, 以及分析问题和解决问题能力, 自主查找资料的能力。逐步树立爱岗敬业, 认真仔细的工作态度和科学绿色设计理念, 培养市场意识、成本意识与创新思维。</p>								
课程内容	<p>项目一、逆向工程技术</p> <p>项目二、数据采集技术</p> <p>项目三、逆向软件应用</p> <p>项目四、正逆向混合建模软件应用</p> <p>项目五、3D 打印技术</p> <p>项目六、锻压件的扫描与打印</p>								

2. UG 编程实训

课程名称	UG 编程实训 (技能大赛)					课程代码	0413120037
学分	2. 0	学时	50 (两周)	理论学时	0	考核方式	考查
				实践学时	50	教法建议	实践教学(机房), 混合式教学
课程目标	<p>该课程为实践课, 主要讲授利用 UG 软件对中等复杂平面类、箱体类、空间曲线曲面类等零件的数控加工工艺安排及程序编制。通过本课程学习, 要求学生掌握数控加工基础知识, 掌握 UG 自动编程流程; 能根据不同的零件进行数控加工工艺安排; 能合理进行数控加工工艺参数的选择与计算; 能对生成的刀具路径进行优化及编辑; 能根据不同的数控系统进行后置处理; 能根据系统差异对生成的程序进行修改; 能编制较为复杂的三轴零件加工</p>						

	<p>程序。</p> <p>在教学活动中培养学生认真仔细的工作态度，查找问题、分析问题、解决问题的能力，培养自主学习习惯，具有安全操作和质量成本控制意识。</p>
课程内容	<p>项目一、数控加工基础</p> <p>项目二、平面铣</p> <p>项目三、型腔铣</p> <p>项目四、深度轮廓铣</p> <p>项目五、固定轴曲面轮廓铣</p> <p>项目六、刻字</p> <p>项目七、综合案例教学</p>

3. 现代检测技术

课程名称	现代检测技术					课程代码	0414130063		
学分	2.5	学时	44	理论学时	10	考核方式	考查		
				实践学时	34	教法建议	理实一体，混合式教学		
课程目标	<p>该课程为理实一体课，通过本门课程的学习，使学生知道现代检测技术的一些基本概念、基本理论和方法。依托三坐标测量仪、工业投影仪等现代检测仪器，把现代检测技术的技术方法、思维方式结合具体情况进行实践，能达到理论联系实际、活学活用的基本目标，提高其实际应用技能。能利用现有的三坐标测量仪实现中等复杂程度零件的尺寸及形位精度检测。</p> <p>在教学活动中培养动手能力，以及分析问题和解决问题能力，逐步树立爱岗敬业，认真仔细的工作态度和精益求精的工匠精神。</p>								
课程内容	<p>项目一、机械行业中常用的现代检测技术</p> <p>项目二、坐标测量仪的分类</p> <p>项目三、三坐标测量仪的保养</p> <p>项目四、AC-DMIS 测量软件的使用</p> <p>项目五、典型零件测量实例</p>								

4. 专业英语

课程名称	专业英语					课程代码	0414110061
学分	2.0	学时	36	理论学时	36	考核方式	考试
				实践学时	0	教法建议	混合式教学

课程目标	该课程为理论课，主要讲授科技英语的语法特点和文体结构，以及科技英语文献的翻译方法和技巧，使学生掌握一定数量的机械专业英语常用词汇、专业术语，能够基本正确地阅读和理解机械专业英语书籍和文献，能借助词典阅读和翻译有关英语业务资料，能在涉外交际的日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流。
课程内容	项目一、Fundamentals of Machine Manufacturing (机加工基础) 项目二、Engineering Materials and Heat Treatment (工程材料及热处理) 项目三、Engineering Materials Forming Methods (工程材料成型方法) 项目四、Cutting Tool, Fixture and Location (切削刀具, 夹具及定位) 项目五、Machine Tools (机床) 项目六、Machining Processes (加工工艺) 项目七、CAD / CAM and Numerical Control Machines (CAD/CAM 及数控机床) 项目八、Nontraditional Manufacturing (非传统加工) 项目九、Modern Manufacturing Technology (现代加工技术) 项目十、Qualities of Machined Surface (已加工表面的质量)

5. 智能制造概论

课程名称	智能制造概论					课程代码	0414130064
学分	1.0	学时	18	理论学时	18	考核方式	考查
				实践学时	0	教法建议	混合式教学
课程目标	本课程为理论课，坚持德育为先、责任为本、能力为重，通过该课程的学习，使得学生了解智能制造的时代背景和制造业的转型历程，掌握智能制造的概念和智能制造的理论基础及体系架构，熟悉智能制造与物联网、机器人、大数据等之间的联系；掌握产品全生命周期管理体系的概念、特征与功能和信息物理系统的定义、特征及结构；了解虚拟仿真技术的概念和特性。						
课程内容	项目一、智能制造总论 项目二、智能制造系统 项目三、智能制造核心技术						

6. 毕业设计

课程名称	毕业设计					课程代码	0414120079
学分	4	学时	100 (4周)	理论学时	0	考核方式	考查
				实践学时	100	教法建议	实践指导
课程目标	根据专业培养目标选择、确定设计任务机械零件，学会查询、检索和收集资料，掌握机械产品、工艺文件和工艺装备的设计方法和步骤，完成指定的设计任务，编写设计说明						

	<p>书，具备一定的设计能力。</p> <p>在教学活动中培养动手设计能力，查找问题、分析问题和解决问题能力，自主学习能力。逐步树立爱岗敬业，认真仔细的工作态度和科学绿色设计理念，培养市场意识、成本意识与创新思维。</p>
课程内容	<p>项目一、零件机械加工工艺流程设计</p> <p>项目二、零件专用机床夹具设计</p> <p>项目三、撰写设计说明书</p>

7. 顶岗实习

课程名称	顶岗实习					课程代码	0414120080	
学分	8	学时 (16周)	400	理论学时	0	考核方式	考查	
				实践学时	400	教法建议	实践	
课程目标	<p>该课程为纯实践课，根据学生就业方向，选择与专业相关企业上岗实习，使学生深入企业第一线、熟悉工作岗位环境、适应工作岗位需要、以工学结合的形式进行岗位工作，得到职业素质的全面训练。</p> <p>在教学活动中培养动手能力，自主学习的能力，与人沟通能力和团队协作能力；培养查找问题、分析问题和解决问题能力；培养市场意识、成本意识与创新思维；逐步树立爱岗敬业，认真仔细的工作态度。</p>							
课程内容	企业顶岗实习							

七、培养体系构成及毕业学分最低要求

表 4：培养体系构成及毕业学分要求表

课程模块	最低毕业要求		
	学分 (分)	学分比例 (%)	
公共课	必修课	34	26.0
	选修课	0	0
专业基础课	必修课	38	29.0
	选修课	0	0
专业课	必修课	35.5	27.1
	选修课	12.5	9.5
综合素质培育课		6	4.6
活动体系		5	3.8

劳动教育体系	2.5	1.9
合计	131	100

八、课程设置与教学进程表

表 5：机械设计与制造专业教学进程表

学习领域	序号	课程编号	教学名称	课程性质	考核方法	学分	总学时			开课学期及周学时						对应培养规格	
							理论学时	实践学时	合计	1期	2期	3期	4期	5期	6期		
										11+7	11+7	10+8	10+8	10+8	0+18		
公共基础课程	1	1211111001	道德与法律(1)	必修	考查	1.5	20	6	26	2							1.2.2
		1211112001	道德与法律(2)	必修	考查	1.5	22	6	28		2						1.2.2
	2	1211111002	毛中概论(1)	必修	考查	2.0	30	6	36			2					1.2.1
		1211112002	毛中概论(2)	必修	考查	2.0	30	6	36			2					1.2.1
	3	1211111003	形势与政策(1)	必修	考查	0.5	6	2	8	1							1.2.1
		1211112003	形势与政策(2)	必修	考查	0.5	6	2	8		1						1.2.1
		1211113003	形势与政策(3)	必修	考查	0.5	8	2	10			1					1.2.1
		1211114003	形势与政策(4)	必修	考查	0.5	8	2	10				1				1.2.1
	4	1211111004	创新创业指导(1)	必修	考查	0.5	6	2	8	1							4.4.2
		1211112004	创新创业指导(2)	必修	考查	0.5	6	2	8		1						4.4.2
		1211113004	创新创业指导(3)	必修	考查	0.5	8	2	10			1					4.4.2
		1211114004	创新创业指导(4)	必修	考查	0.5	8	2	10				1				4.4.2
	5	1611131005	体育(1)	必修	考查	1.0	14	14	28	2							1.2.1
		1611132005	体育(2)	必修	考查	1.0	18	18	36		2						1.2.1
	6	1611131021	体育方向课(1)	必修	考查	1.0	10	22	32			2					1.2.1

课程		1611132021	体育方向课(2)	必修	考查	1.0	10	22	32				2			1. 2. 1
	7	1011130011	艺术教育	必修	考查	1.0	12	6	18		1					1. 2. 1
	8	0211130006	计算机应用基础	必修	考试	4.5	40	40	80	6						1. 1. 1
	9	0611111007	大学英语(1)	必修	考试	3.0	56	0	56	4						2. 1. 3
	10	0811111008	高等数学	必修	考查	3.0	54	0	54	4						2. 1. 1
	11	1411130009	国防教育与军事训练	必修	考查	2.0	16	84	100	4周						1. 2. 1
	12	1311110010	大学生健康教育(1)	必修	考查	1.0	16	0	16	1						4. 5. 1
	13	1311110010	大学生健康教育(2)	必修	考查	1.0	16	0	16		1					4. 5. 1
	14	1411130010	劳动技术教育	必修	考查	2.5	0	75	75	*	*	*	*	*		4. 5. 1
	15	0412110081	毕业教育	必修	考查	1	25	0	25						1周	4. 4. 1
						34	445	321	766	21	8	6	6	0	0	
专业基础课程	1	0412130001	机械制图	必修	考试	4.5	52	26	78	7						3. 2. 1
	2	0412120014	机械制图综合训练	必修	考查	4.0	0	100	100		4周					2. 2. 1
	3	0412120010	UG 三维建模实训	必修	考查	3.0	0	75	75		3周					2. 2. 1
	4	0112130099	电工电子技术应用	必修	考试	2	36	4	40			4				1. 3. 12
	5	0412120015	专业认识实习	必修	考查	3.0	0	75	75	3周						2. 2. 2
	6	0412130002	机械工程材料	必修	考试	2.0	28	4	32	3						1. 3. 11
	7	0412110006	机械设计基础	必修	考试	3.5	66	0	66		6					1. 3. 2
	8	0412130003	公差配合与测量技术	必修	考试	3.0	46	8	54		5					1. 3. 3
	9	0412130004	机械制造技术	必修	考试	4.0	72	4	76		7					3. 2. 3
	10	0412120016	数控车加工实训	必修	考查	3.0	0	75	75		3周					3. 2. 4

专业核心课程	11	0412130008	液压传动与气动技术应用	必修	考试	2	36	4	40			4				1. 3. 3
	12	0412120021	数控铣加工实训	必修	考查	3. 0	0	75	75				3 周			3. 2. 7
	1	0413130031	机械加工工艺	必修	考试	4	64	6	70			7				1. 3. 4
	2	0413120032	机械加工工艺课程设计	必修	考查	3. 0	0	75	75			3 周				3. 2. 6
	3	0413130033	机床夹具设计	必修	考试	3. 0	46	4	50				5			1. 3. 4
	4	0413120034	机床夹具课程设计	必修	考查	3. 0	0	75	75			3 周				2. 2. 4
	5	0413120035	机械产品质量检测实训	限选	考查	2. 0	0	50	50			2 周				3. 2. 5
	6	0413130036	机电设备控制技术	必修	考试	3. 0	46	4	50				5			1. 3. 3
	7	0413130037	数控机床编程与操作	必修	考试	3. 5	54	6	60			6				3. 2. 7
	8	0413120041	机械产品数字化设计实训	必修	考查	2. 0	0	50	50				2 周			3. 2. 2
专业拓展课程	1	0414110059	智能制造概论	限选	考查	2. 0	40	0	40				4			1. 3. 10
	2	0414130060	工业机器人技术及应用	限选	考试	2. 0	32	6	38			4				1. 3. 10
	3	0413120061	UG 编程实训	必修	考查	2. 0	0	50	50			2 周				3. 2. 8
	4	0414110062	专业英语	限选	考试	2. 0	40	0	40				4			2. 1. 3
	5	0414110063	工业企业管理	限选	考试	3. 0	50	0	50				5			2. 2. 5
	6	0414120064	3D 打印技术实训	限选	考查	2. 0	0	50	50				2 周			1. 3. 10
	7	0414130065	现代检测技术	限选	考查	2. 5	10	30	40				4			1. 3. 10
	8	0414120079	毕业设计	必修	考查	4. 0	0	100	100				4 周			4. 3. 1
	9	0414120080	顶岗实习	必修	考查	8. 0	0	400	400					16 周		4. 3. 2
小计						86	698	1335	2033	10	18	21	18	15	0	
素质	活动	1	0415320090	社会实践	任选	考查	1. 0	*	*	*	✓	✓	✓	✓		3. 1. 1

拓展 课程	体系	2	0415320091	技能大赛	任选	考查	1.0	*	*	*	√	√	√	√	√	3.2.9
		3	0415320092	创新创业活动	任选	考查	1.0	*	*	*	√	√	√	√	√	4.4.2
		4	0415320093	课外阅读	任选	考查	1.0	*	*	*	√	√	√	√	√	3.1.1
		5	0415320094	社团活动	任选	考查	1.0	*	*	*	√	√	√	√	√	3.1.1
综合 素质 训育	1	1515311337	综合素质训育课(1)	公选	考查	2.0	*	*	*		√					4.1.1
	2	1515312337	综合素质训育课(2)	公选	考查	2.0	*	*	*			√				4.5.1
	3	1515313337	综合素质训育课(3)	公选	考查	2.0	*	*	*				√			4.5.2
	小计					11										
总计						131	1143	1656	2799	31	26	27	24	13	0	

鼓励学生自主学习、扩展技能水平、提高自身素质和综合能力,以下课程可按“以赛代课”、“以证代课”、“书证互换”方式取得学分,如表 6 所示(同类证书获得多次的不累加学分)。

表 6: “以赛代课”、“以证代课”、“书证互换”课程设置

序号	证书名称	等级	学分	可替代的课程	备注
1	全国大学生工业设计大赛	省级一等奖	2	3D 打印技术实训	以赛代课
2	全国大学生机械创新设计大赛	省级一等奖	3	机床夹具设计课程设计	
3	全国三维数字化创新设计大赛	省级一等奖	2	机械产品数字化设计实训	
4	机械数字化设计与制造	中级	2	机械产品数字化设计实训	以证代课
5	全国英语等级考试 (CET-4 级)	425 分以上	3	大学英语 (1)	书证互换
6	计算机一级证书	合格	4.5	计算机应用基础	
7	普通话合格证书	二级乙等	1	社会实践或技能大赛或社团活动	
8	机动车驾驶证 C1 及以上	合格	1	社会实践或技能大赛或社团活动	
9	奖学金证书	三等以上	1	社会实践或技能大赛或社团活动	

九、主要实践教学环节

表 7: 机械设计与制造专业集中教学周安排表

学年	学期	实践教学			理论教学周数
		名称	教学点	周数	
一	1	国防教育与军事训练	校内	4	11

		专业认识实习	校内	3	
2	2	机械制图综合训练	校内	4	11
		UG 三维建模实训	校内	3	
二	3	机械加工工艺课程设计	校内	3	10
		数控车加工实训	校内	3	
		机械产品质量检测实训	校内	2	
	4	机床夹具设计	校内	3	10
		UG 编程实训	校内	2	
		数控铣加工实训	校内	3	
三	5	3D 打印技术实训	校内	2	10
		机械产品数字化设计实训	校内	2	
		毕业设计（论文）	校内	4	
	6	顶岗实习	校外	16	0
		毕业教育	校内	1	
合计				54	53

表 8：实践学时统计表

课程模块		实践环节学时	
		学时（课时）	学时比例（%）
公共课	必修课	321	18.4
	选修课	0	0
专业基础课	必修课	52	3.0
	选修课	0	0
专业课	必修课	18	1.0
	选修课	40	2.3
集中性实践教学环节	必修课	1275	73
	选修课	75	4.3
活动体系（按 1 学分 18 学时折算）		90	5.2
劳动技术教育体系		75	4.3
合计		1746	100

说明：课程体系总学时为 2799，实践学时总计 1746 学时，占 62.4%；集中性实践教学环节 1350 学时，占总学时的 48.2%。

十、活动体系的设计与安排

表 9：活动体系设计与安排表

活动形式	主要内容	可获得学分	备注
1. 社会实践	利用假期参加不少于四周社会实践，主要完成以下内容： 专业见习 实践报告 调查报告	1	
2. 技能大赛	主要组织参加以下比赛： (1) 校级技能大赛 (2) 地市级技能大赛 (3) 省级技能大赛 (4) 国家级技能大赛	1	
3. 创新创业活动	利用课余时间，开展创新创业活动，主要完成以下内容： 创新创业方案 创新创业相关活动及大赛	1	
4. 课外阅读	利用课余时间完成课外阅读的知识拓展能力考核，主要依托图书馆管理系统进行考核	1	
5. 学生社团	参加智能制造学院、学校相关社团，完成相关活动	1	在第五学期开展审核

说明：（1）活动体系必须修满 5 学分；

（2）根据进程表，每完成一学期的活动可获得 1 个学分。

十一、劳动教育设计与安排

劳动技术教育计 75 学时, 2.5 学分, 分派至 1—5 学期, 课外实施, 每学期考核。具体执行根据学生工作部的安排实施。

十二、毕业条件

(一) 修业年限

修业 2—5 年限, 不超过 6 年(含休学)。

(二) 毕业要求

学生在校期间须修够本专业人才培养方案规定的所有学分, 思想品德合格、体育达标, 获得职业资格证、专业技能等级证或专业技能测试合格, 劳动技术教育体系、活动体系考核合格, 获得学院规定学分。毕业审核见表 10: 毕业审核构成表。

表 10: 毕业审核构成表

考核项目	考核要求
思想品德	每学期思想品德合格
课程学习	完成所有课程内容, 考核合格。
职业资格证书	至少考取一个中级及以上专业相关的职业资格证书或“1+X”职业技能等级证书
计算机等级证书	无要求
劳动教育	通过考核合格, 获得 2.5 学分
活动体系	参加第二课堂活动 3 项或参加人文训练课程获得 6 学分及以上
毕业总学分	131 学分

十三、人才培养方案实施的条件保障

(一) 师资要求

1. 专业带头人的基本要求

大学本科以上，机械设计与制造相关专业学历，有在工厂从事专业技术工作的经历，从事专业技术工作年限在 5 年以上，具有高级以上专业技术职称职务。

有先进的职业教育理念和职业教育经历。能引领本专业的发展和改革，有较强的组织协调能力。

2. 专任教师、兼职教师的配置与要求

专业教师团队现有校内专职教师 16 人，校外兼职教师 2 人。校内专职教师中，高级职称 10 人，讲师 6 人；获博士、硕士学位的有 13 人；具备“双师”素质的教师人数有 12 人；团队专兼教师毕业于不同地区的院校，学缘结构合理。

表 11：师资配置与要求

序号	能力结构要求	专任教师		兼职教师	
		数量	要求	数量	要求
1	制图和识图	2	熟悉机械制图表达和绘制	0	
2	UG、SoLidWorks 等三维软件使用	2	能够熟练使用三维软件建模并实现其运动分析	1	在企业从事机械设计工作
3	机械产品开发与设计	2	熟悉机械设计知识或有从事机械设计的工作经历	1	在企业从事机械设计工作
4	产品质量检测与控制	2	熟悉公差与三坐标测量仪的使用或有从事产品质量管理及检测的工作经历	1	在企业从事质量检测或质量管理工作
5	工艺规程的拟定于实施	2	熟悉机械零件工艺流程编制相关知识或有从事产品制造与加工的工作经历	1	在企业从事产品制造或工艺流程编制工作
6	机械加工工装设计	2	熟悉工装设计相关知识或有从事工装	0	

			设计的工作经历		
7	设备控制与改造	2	熟悉设备电气控制与 PLC、液压传动与气动技术相关知识或有从事电控、液控或数控技术等相关工作的工作经历	0	
8	企业经营与管理	1	熟悉现代企业管理或有企业管理的相关经历	1	在企业从事经营管理工作
9	数控技术应用	2	熟悉数控编程以及使用数控设备完成零件加工或有从事数控编程及数控设备操作工作经历	0	

（二）校内外实践教学条件

1. 校内实验实训条件

表 12：校内实验实训条件

序号	实验实训室名称	功能	面积、设备、台套基本配置要求	备注
1	机械设计实训室	具备理实一体化教室功能；为《UG 三维建模实训》、《UG 编程实训》、《机床夹具设计课程设计》、《机械产品数字化设计实训》、《机械加工工艺课	80*4 平米，设计室 6 间，其中两间具备带网络环境计算机各 50 台、1 套投影设备，另外四间制图桌椅各 50 套。	

		程设计》提供条件。		
2	常规检测实训室	为《公差配合与测量技术》、《机械产品质量检测实训》等课程理实一体教学和实训提供条件。	60 平米, 各类常用零件检测量具、量仪。	
3	普通机械加工实训基地	为《专业认识实习》等相关实训课程和技能鉴定提供条件。	500 平米, 普通车床 20 台、普通铣床 5 台、各类磨床 5 台、钳工实训场、焊接实训场。	
4	智能制造中心	为《数控机床编程与操作》、《数控车加工实训》、《数控铣加工实训》等相关实训课程和技能鉴定提供条件。	1000 平米, 数控车床 20 台、数控铣床(加工中心)等 10 台	
5	精密检测实训室	为《现代检测技术》、《机械产品质量检测》等相关课程理实一体教学和实训提供条件。	50 平米, 三坐标测量仪 1 台、三坐标仿真测量系统及电脑 50 套、工业投影仪 1 台、双目激光扫描仪一台、手持式激光扫描仪一台。	
6	3D 打印实训室	具有理实一体功能, 为《3D 打印技术实训》等实训课程提供条件, 为各类创新设计等技能大赛产品制造提供	80 平米, 桌面 FDM 打印机 10 台、工业级 FDM 打印机 1 台、工业级 SLA 打印机 1 台。	

		条件。		
--	--	-----	--	--

2. 校外顶岗实习条件

校外实训基地 10 个以上，能完成认识实习、企业实习和顶岗实习等工学交替教学任务。

（三）课程资源（含数字教学资源）

专业教学资源的建设能对课程教学提供有力支撑，具体内容应包括专业标准、就业岗位及其专业技能标准、课程标准、题材库等，具体见表 13：

表 13：机械设计与制造专业的教学资源库配置与要求

类型		基本配置	选择配置
专业标准	人才培养方案	专业名称、专业代码、学历层次、学制、就业面向、培养目标、课程运行等	特色与创新
	课程标准	各主干课程课程标准	
技能标准		中级级以上设备操作职业技能标准	
合作企业信息		主要产品、企业规模、企业发展前景、实习岗位、校企合作内容等	相关企业信息
课程资源库		工学结合教材、课程设计教学方案、电子教案、课件、试题库、动画、视频等	各课程网站等

（四）管理及培养质量评价

1. 实施严谨的教学计划管理

教学计划是人才培养方案的具体实施文件，是安排教学任务、组织教学过程的基本依据，执行教学计划应体现出一定的严肃性和稳定性。专业教学计划由专业负责人组织编写，报智能制造学院教学指导委员会批准后执行。经学院审批确定执行的教学计划，不得随意变更，专业教师要严格按照教学计划规定执行相关课程的教学与考核。

2. 因材施教，分层级教学改革

落实学院“技能-技术技能-技术”三个层面的分层培养要求。实施学生分层，课程分层，教学分层和提升计划四个方面的分层教学改革。

(1) 学生分层。选拔学生进入学徒制班级，对接企业标准单独组班进行教学，突出学生技术能力积累的培养。

(2) 课程分层。对难度较大的专业课程可实施完全学分制选课；对技能大赛方向课、1+X 职业资格方向课、职业拓展方向课、专业选修课可实施分学分选课，突出学生技术技能积累的培养。

(3) 教学分层。在课程项目教学中实施分层教学，如学习成绩基础好的学生安排难度较大的项目，学习基础较差的学生安排难度较小的教学项目，通过因材施教使不同基础的学生都能获得成长，突出学生技能积累的培养。

(4) 提升计划。引导鼓励基础相对较好的学生积极参加创新设计团队，参加国家（省级）技能大赛，鼓励其通过应用型自考本科、专升本等方式提升学历，同时鼓励其参加社会实践活动，提升其专业素养。

3. 课程管理

(1) 充分发挥课程组作用，全面推进项目化课程改革

根据智能制造学院师资队伍建设及专业课程建设要求，依托专业群专兼职教师组成课程组，课程组实行主讲教师负责制，组织课程组的全体成员，发挥各自优势开展课程建设，研讨并开发课程教学项目、制订课程标准、制订授课计划、设计教学过程等，认真组织实施课程教学；发挥课程组的传、帮、带作用，提升青年教师的教学能力，课程组通过定期组织公开课和相互听课交流等活动，不断改进，提高课堂教学质量。同时在学院的统一领导下，课程组统一行动，全面开展专业课程的项目化改革。

(2) 在课程教学中落实“立德树人、德育为先”

一是足额开设必修课程，强化必修课程教学效果。将《道德与法律》、《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》、《形势与政策》等课程作为必修课开设，充分发挥思想政治教育主渠道、主阵地作用，推进习近平新时代中国特色社会主义思想进教材、进课堂、进头脑；开设《国防教育与军事训练》课程，强化学生身体素质的培养，提高国防意识和军事素养；开设《劳动技术教育》课程，在实验实训、社会实践、校园文化活动、勤工助学、工学交替等教育教学过

程中，加强劳动教育和考核，推进劳动教育与德育、智育、体育、美育相融合，让学生在劳动中接受锻炼、磨炼意志，使学生增强诚实劳动意识，树立正确劳动价值观和培养良好劳动品质。

二是实现“立德树人”落实到专业课程教学中。如引导学生了解国家方针政策，激发学生的爱国热情和民族自豪感，同时要求专业课程教学中将社会核心价值观等思想灌输给学生，如团队合作、友善待人，完成项目过程中要爱岗敬业，对待考试和撰写论文等要遵纪守法、要坚守诚信等。

三是把“立德树人”落实到校园文化建设中。根据学院统一部署，专业将结合学生的综合才艺和日常兴趣，引导学生积极参与学院校园艺术节、运动会、技能大赛等活动，将“立德树人”贯穿到学生活动的方方面面，培养学生全面发展。

（3）在课程教学中探索实施“一课多师”教学改革。对《公差配合与测量技术》、《数控机床编程与操作》、《数控车加工》和《机械产品数字化设计》等专业课程实施“一课多师”教学改革，选择课程组2-3名教师，根据教师的理论知识水平、实践操作能力、企业实践积累和教学能力方法手段等情况，共同制定课程教学计划，设计教学项目，互通考核评定成绩，分别承担课程中的项目教育任务，使学生能够接受更多老师不同风格的教学方式，提高学生学习效率，获得更多成长成才的机会。

（4）对标高水平行业指标

机械设计与制造专业学生的培养要与具体的工作岗位相结合，达到岗位所应该具备的资格证书和技能等级证书的能力要求，同时要将技能竞赛标准有效融入，实现岗位标准、技能鉴定标准、技能竞赛标准融合，实现“岗课赛证”融通。

（5）将创新创业教育融入教学过程，培养学生的创新创业能力

本专业坚持将创新创业教育融入教学全过程，在专业人才培养方案制定、教学计划制定、授课内容中突出创新创业。

一是将《创新创业指导》作为本专业的必修课设置，加强学生创新意识的培养。

二是促进创新能力的提升。如通过3D打印技术、机械产品数字化设计等课程或项目进行创新创业教育和实践，鼓励和启发学生使用新技术、新工艺应用到项目实施过程中，激发学生创新创业灵感，培养学生的创新创业能力。

三是推动创新实战。强化学生参加装备制造类省级和国家级技能大赛,如“工业设计技术”、“互联网+大学生创新创业大赛”、“发明杯创新创业大赛”、“机械创新设计大赛”等,以项目提升创新能力。

四是鼓励将企业技术创新与毕业设计选题相对接,进一步提高学生创新能力。

五是引导学生积极参加SYB创业课程培养学生创业意识。

(5) 落实“双碳计划”要求

一是将节能减排、绿色工艺、绿色能源、新材料工艺等理念融入专业课程标准,及时更新教学内容。将“绿色发展”理念进课程、进项目、进课堂、进考核。培养学生树立环保的理念。

二是专业课程实训中培养学生“6S”规范(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)。

(6) 落实全面发展

一是足额开设必修课程。开设《大学生健康教育》课程,实施学生心理健康素质普查,加强心理健康教育辅导和指导;开设《艺术教育》课程,鼓励学生积极参加学院各类艺术节活动,以倡导言行美的表现、鼓励创造美的行动、宣传心灵美的活动、支持环境美的塑造;开设《体育》课程,在进行基本体育项目教学的基础上,结合学生体育特长允许学生进行学习项目选择,同时为促进学生通过参与各类体育活动积极提升身体素质,将运动会出勤率、运动会项目成绩、体育社团的参加率纳入到课程学分考核指标;开设《劳动技术教育》课程,弘扬劳动精神,采用项目化教学方式进行,以课外劳动实践和课内劳动实践相结合,课外劳动课程项目设置为专门劳动项目、公益劳动项目、公区卫生项目、寝室卫生项目等,课内劳动实践项目结合实习实训劳动项目、劳动安全知识项目等,主要要求学生以“6S”管理标准,对上课的教学场所进行卫生清理,对实训结束后的设备卫生等进行清理,按要求进行规范摆放等;开设《创新创业指导》课程,引导学生做好职业规划,强化学生的创新意识的培养。

二是优先开设选修课程,强化选修课程教学效果。结合机械设计与制造专业人才培养的需要,逐步固化素质教育活动课程,开设多门人文训育类选修课程,激发素质教育活力,提升学生综合素质。

(7) 将现代信息技术作为提高专业教学质量的重要手段,开展课堂革命

利用学院的“学习通”、“职教云”、“蓝墨云”等资源平台推进信息技术与教育教学有机融合，强化网络辅助教学的作用，通过在线视频、在线论坛、在线测试、虚拟仿真等方式，鼓励学生线上线下学习，鼓励教师和学生利用现代信息教育手段进行教学活动。帮助学生解决项目实施中的难点问题，辅助学生完成项目。

（8）课程实行立体化全过程监控

课程教学过程分为教学前准备、教学过程和教学后结果分析三个阶段，由学院、二级学院、专业三级管理机构全员参与，进行立体化全过程监控。

课程组根据课程标准制订授课计划、编制教案、教学课件等教学文件，填报实践教学项目资料，提交专业审核通过，报学院教务处备案。

教学活动结束后，教师要进行学生成绩分析和试卷分析，及时开展教学诊改，以便完善和改进课程教学。

4. 课程考核

专业课程考核成绩由形成性考核成绩和终结考核成绩构成。形成性考核成绩和终结性考核成绩均以百分制计算。可以根据不同课程的特点和要求采取笔试、口试、实操、作品展示、成果汇报等多种方式进行考核。

（1）理论课程的考试

学生成绩的评定由形成性考核成绩和终结考核成绩共同构成。形成性考核成绩主要依据学生的平时课程纪律表现、完成作业等情况，占总成绩的 40%；终结考核成绩由期末采用卷面考试，考核题目的设计以考察学生的基本知识、基本理论的掌握为原则，成绩根据考核题目完成情况给出，占总成绩的 60%。

（2）理论课程的考查

学生成绩的评定，由形成性考核成绩和终结考核成绩共同构成。形成性考核成绩主要依据学生的平时课程纪律表现、完成作业等情况，占总成绩的 60%；终结考核成绩采用考核点综合测验，面试等多种形式进行占总成绩的 40%。

（3）理实一体课程考核

学生成绩的评定，由形成性考核成绩和终结考核成绩共同构成。形成性考核主要依据学生平时上课的表现、各任务的完成情况、操作及答辩情况，占总成绩的 40%；终结考核成绩可期末采用卷面考试，亦可采用技能考试，考核题目的

设计以考察学生的综合运用能力为原则，兼顾基本知识、基本理论的掌握，成绩根据考核题目完成情况给出，占总成绩的 60%。

（4）实训课程的考核方式

学生成绩的评定，由形成性考核成绩和终结考核成绩共同构成。以过程评价为主，主要依据学生实习时的表现、工作完成情况及最终考核来核定，成绩考核由指导教师与现场教师共同给出，采用累计计分制。具体考核办法为：实习成绩根据实习的具体内容进行考核，实训态度和纪律占 40%，操作能力占 50%，实训总结占 10%。

（5）顶岗实习的考核方式

实习结束时，由企业教师和学校教师共同完成学生实习成绩综合评定，具体如下：由企业教师根据基础技术能力、岗位适应能力、工作态度、职业素质、工作实绩进行考核，在《学生顶岗实习手册》的相应栏目中填写考核评语及等级，并签字确认，加盖单位公章，考核按照优、良、中、及格、不及格实行百分制 5 级级差记分，占总评成绩的 70%。由学校教师根据企业实习鉴定表、学生撰写的实习报告及学生实习表现进行考核，并按照优、良、中、及格、不及格实行百分制 5 级级差记分，占总评成绩 30%。

5. 完善人才培养质量评价制度

（1）“基于多元评价”的人才培养质量外部评价制度

为充分了解机械设计与制造专业人才培养质量情况，及时修订专业人才培养方案、改进专业课程教学，构建由学生及家长、用人单位、第三方评价机构（麦可思）组成的“基于多元评价”的人才培养质量外部评价制度。

一是完善毕业生跟踪评价制度。每年 5-7 月集中进行毕业生跟踪调研，将就业率、就业质量、企业满意度、起薪率等作为重要调研指标，实现对本专业学生毕业 3-5 年的工作状况跟踪调查，及时了解学生及家长、用人单位等利益相关方的意见。

二是建立第三方质量评价制度。引入第三方评价机构麦可思，定期对专业人才培养质量进行跟踪、评价，从第三方角度客观公正的评价专业人才培养质量及存在的问题，促进专业建设与改革的良性发展。

三是成立专业人才培养质量分析小组。由企业专家、专业负责人、专业骨干教师组成，对调研统计数据和麦可思评价报告等进行综合分析，形成专业人才培养质量分析报告，作为人才培养方案修订和专业建设与改革的重要依据。

（五）保障条件不足的预警条件、整改措施

1. 因师资不足，不能满足专业课程教学需求的；可增强师资团队建设和培养，或外聘教师；
2. 因人员深造、调动等原因导致教学计划实施受到影响的，可与我校其他部门协调师资或外聘教师；
3. 因校内实践条件不能满足实训要求的，可增建实训实验室；
4. 因实践基地发生变化导致不能工学交替或顶岗实习受阻的，可积极拓展实践合作基地；
5. 其他临时变故的，由二级学院领导团队和专业教研室商定整改措施。

十四、相关说明

（一）编制依据

1. 文件依据

按照教育部《高等职业学校专业教学标准（试行）》的要求，结合某市及成渝经济区对专业人才的需求，根据高素质技术技能型人才的培养要求确定培养目标与人才规格。

2. 指导依据

根据XX职业技术学院《关于制订2021年版专业人才培养方案的指导意见》要求规范制订。

3. 调研报告

通过行业、企业、兄弟院校、毕业生调研，以行业技术技能型人才岗位群要求作依据，确定培养规格和课程体系。

4. 典型任务

根据岗位典型工作任务，确定课程内容及教学模式。

5. 反馈信息

根据专业毕业生调查、兄弟院校、行业协会、企业调研报告修订。

（二）实施难点

1. 师资队伍

部分课程教学师资力量不足；同时教师年龄有断层现象，老中青衔接问题等有待解决。

2. 工学结合

专业理论课程教学过程的工学结合程度有待加强，与就业岗位标准存在一定差距，须进一步完善、提升。另外产教融合资源有待进一步拓展。