

数控技术专业人才培养方案

一、专业描述

专业名称：数控技术
专业代码：560103
入学要求：普通高中毕业生、中等职业学校毕业生或具备同等学力
修业年限：三年
教育类型：高等职业教育
学历层次：专科

二、职业面向及职业能力要求

（一）职业面向

表 1 数控技术专业面向的职业

所属专业大类 (代码)	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	职业技术等级证书
装备制造大类 (56)	机械设计制造大类 (5601)	通用设备制造业 (34)、 专用设备制造业 (35)	机械工程技术人 员（2-02-07）、 机械冷加工人员 (6-18-01)	数控设备操作、 机械加工工艺 编制与实施、 数控编程、 质量检验	数控车工高级工、 数控铣工高级工、 加工中心操作工 高级

（二）职业能力分析及要求

就业面向的行业：数控加工、数控设备、机电、电子电气、机械产品制造及服务。

主要就业单位类型：机电产品制造企业、数控设备生产企业、加工企业、科研单位、机电产品销售公司、职业学校、培训机构等。

主要就业部门：生产部门、管理部门、销售部门、技术部门等。

从事的工作岗位：数控机床编程与操作、数控多轴加工、数控机床安装与调试。

表 2 数控技术岗位能力分析表

序号	岗位名称	岗位类别		岗位任务描述	岗位核心能力要求
		初始岗位	发展岗位		
1	数控设备操作	数控设备操作	高级技师	一般数控机床的操作、 加工程序编制、常规故障 的处理	能熟练操作各种数控机床、编 制常见零件的加工程序、处理 常规故障

2	数控多轴加工	数控多轴操作工	高级技师	数控多轴设备的操作、自动编程、工艺设计	能熟练操作多轴加工中心、编制复杂零件加工程序和典型零件的工艺设计，能使用 CAD/CAM 软件实现编程和加工
3	数控编程	数控设备编程	工程师	复杂零件的自动编程、仿真、三维建模	能使用 CAD/CAM 软件自动编程、熟练使用 CAD/CAM 软件进行建模，能处理常见故障
4	数控加工工艺编制	数控加工工艺编制	工程师	机械加工工艺的编制，典型数控加工工艺编制，多轴加工工艺编制	能编制机械加工工艺、典型数控加工工艺、多轴加工工艺
5	质量检验	检验员	工程师	加工的各种常规检验、特殊检验、检验设备的使用和维护	能对加工的各项指标完成常规检验，熟练使用各种检验设备，对先进检验设备进行应用、数据分析与处理

注：岗位任务描述主要阐述岗位的工作内容。岗位能力的要求主要阐述胜任该岗位需要具备的能力。

三、培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握本专业知识和技术技能，面向通用设备制造业、专用设备制造业的机械工程技术人员、机械冷加工人员等职业群，能够从事数控设备操作、机械加工工艺编制与实施、数控编程、质量检验等工作的高素质复合型技术技能人才。

四、培养规格

（一）素质要求

1. 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；
2. 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；
3. 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. 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；
5. 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯；
6. 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1~2 项艺术特长或爱好。

（二）知识要求

1. 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；
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；
3. 掌握机械制图知识和公差配合知识；
4. 掌握常用金属材料的性能及应用知识和热加工基础知识；
5. 掌握电工电子技术基础、机械设计基础、液压与气压传动知识；

6. 掌握金属切削刀具、量具和夹具的基本原理;
7. 熟悉常用机械加工设备的工作原理、加工范围及结构等知识;
8. 掌握机械加工工艺编制与实施相关的基础知识;
9. 掌握数控加工手工编程和 CAD/CAM 自动编程的基本知识;
10. 了解数控机床电气控制原理;
11. 熟悉数控设备维护保养、故障诊断与维修的基本知识;
12. 熟悉机械产品质量检测与控制知识。

(三) 能力要求

1. 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力;
2. 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力;
3. 具有本专业必需的信息技术应用和维护能力;
4. 能够识读各类机械零件图和装配图;
5. 能够进行常用金属材料选用, 成型方法和热处理方式选择;
6. 能够进行普通金属切削机床、刀具、量具和夹具的正确选用和使用;
7. 能够熟练操作数控机床;
8. 能够进行典型零件的机械加工工艺编制与实施;
9. 具有产品质量检测及质量控制的基本能力;
10. 具有数控设备维护与保养的基本能力;
11. 能够胜任生产现场的日常管理工作。

五、人才培养模式和教学模式

(一) 实施“1+4+1”人才培养模式

通过实施“1+4+1”(即 one series of CASE, four term PROJECT, one graduate PROJECT)能力训练体系, 使项目化教学改革得以实现:

1. 实施案例教学, 提高学生职业素养

在课程设计上, 以来自企业的一组工程案例为载体, 并根据简单到复杂, 由单一到综合的要求进行排序, 以满足学生职业能力成长的要求, 并以教学工厂型实训基地为平台, 使理论知识、实践技能、职业素养与实际应用环境结合在一起, 从而达到工作过程与教学过程融合。在案例教学中, 采用“做中学, 做中教”的教学方法, 按照案例的工作过程进行学习与训练, 让学生通过每个案例的“整体、连续”行动过程, 使学生的专业能力、方法能力、社会能力得到逐步提高。通过 3 年努力, 专业课程平均每门搜集 10-20 个工程案例。

2. 实施学期项目, 提高学生自主学习能力

(1) 规划过程, 明确任务

根据学期项目的要求, 采用分段式教学组织形式, 一个学期设置两个阶段。第一阶段重在构思与设计, 通过产业调查、头脑风暴, 提出项目的构想, 再查找案例、搜集工程文献资料, 进行

方案设计；第二阶段进行项目制作、调试与完善。通过学期项目的实施，使原来分散的课程围绕项目设计与制作而聚合，课程教学从一个教师线形推进到几个教师平行指导，教学场所从教室、实训室扩展到应用中心和企业；学生学习态度也从被动接受变为主动学习。

（2）加强指导，提高质量

学期项目按课程建设要求制定课程标准，明确方向和要求，明确指导方式。在选题上，以综合运用与创新为基本原则，采取自选与教师给定相结合。通过自选，让学生主动解决生活中的问题，对于没有能力自选或不合乎要求的项目则由老师指定，也可以是教师横向项目的子项目。除此，学院还将学院各部门在工作中遇到的问题作为学生项目的重要来源。在项目指导上，每个教师每周必须与学生进行交流以进行指导，并了解其工作进度，加强进度管理。对于不能按期实施或不能进行团队合作的学生，则要通过谈话进行教育。在质量控制上，学院开发了学期项目管理系统，对教师指导进度与学生项目进度进行实时监控，同时，也通过期中检查，对学期项目运行中的问题进行总结与反馈，从而规范学期项目的运行。

（3）促进交流，示范引领

为了探讨学期项目运行的思路和方法，交流优秀学期项目方案，于期中开展一次学期项目方案交流活动，于期末开展一次全院优秀学期项目评比活动，学院将对评审出的优秀学期项目给予经费支持，以促进学期的实施与运行，发挥优秀学期项目的示范作用，促进全院学期项目的良性发展。除此，学院还要求所有优秀学期项目上传网络教学资源，使学生之间、师生之间通过讨论区加强交流与指导，通过成果展示进行经验分享。

（4）项目汇报，综合评价

CDIO 工程教育模式以工程项目为中心，注重学生的学习能力与实践能力的培养，则必须改革过去学习评价模式。为此，学院实施以过程考核与学习汇报为主的多种评价方式。

3. 实施毕业项目，提高学生的综合素质与可持续发展能力

在选题上，由学生在企业寻找真实项目；在指导上，实行双导师制，由企业指导教师与学校指导教师指导共同实施；在安排上，根据生产需要灵活调整，可以在岗前或岗后集中实施，也可以分布顶岗实习的各个时期；在阶段检查上，由校企共同制定阶段检查任务，由学院督导组实施中期检查；在项目考核上，由校企共同组织，注重成果的应用价值，注重学生能力的考核。

（二）教学模式

在教学过程中，以工学结合为切入点，专业课程采用理论实践一体化教学，即将课堂、实验实训室、生产车间结合在一起，将理论学习和生产实践融为一体。将教学目标、教学过程、教学内容、教学方法和教学评价集合在一起，达到“学、做、用”三合一的教学效果。在教学实践中，建构工学交融——“做中学、学中做”——的教学和学习过程，训练学生的基本技能、专业技能和创新能力，培养学生的谋生、智力操作、基层管理和优质服务等能力，保证教学的效率和质量，实现人才培养目标。

同企业的合作，不断加深，在教学过程中加入企业师傅的指导，学校和企业实现软、硬件资源的优化组合运用，培养出更适合企业需求的高端技术技能人才。“合作教学”强调教师之间的

合作教学，要求构建“二元结构教师小组”来实现专业理论教师、专业技能教师在教学上的合作。即由一名或若干名专业理论教师作为“一元”，一名或若干名技能教师作为“另一元”，共同组成一个二元结构的教师组合，以“二元一组”的小组形式共同进行专业课程教学，共同完成“双师型”教师需要完成的专业理论教学和技能教学任务。

六、课程设置及要求

（一）公共基础课程概述

序号	课程名称	课程目标	主要内容和教学要求
1	思想道德修养与法律基础	教育引导学生加强自身道德修养，提高思想道德素质；加强法律观念和法律知识教育，提高法律素养；培养学生爱岗敬业、诚实守信等道德品质	主要包括社会主义道德教育和法制教育，帮助学生增强社会主义法制观念，提高思想道德素质，解决成长成才过程中遇到的实际问题
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	强化学生对中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史进程深刻认识；对党在新时代基本理论、基本路线、基本方略理解的更加透彻；提高大学生认识、分析和解决问题能力	着重讲授中国共产党把马克思主义基本原理与中国实际相结合的历史进程，充分反映马克思主义中国化的三大理论成果，坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念
3	形势与政策	引导学生掌握认识形势与政策问题的基本理论和知识，学会正确的形势与政策分析方法，特别对我国的基本国情、国内外重大事件、社会热点和难点问题等的思考、分析和判断能力	着重进行我国改革开放和社会主义现代化建设形势、任务和发展成就教育；党和国家重大方针政策、活动和改革措施教育；当前国际形势与国际关系状况、发展趋势和我国对外政策原则立场教育
4	思政实践	以形式多样的活动为载体，引导大学生在实践中受教育、长才干、作贡献，树立正确的世界观、人生观和价值观，努力成长为中国特色社会主义事业的合格建设者和可靠接班人	思想政治理论课社会实践是思想政治理论课教学的一个重要环节。通过思想政治理论课社会实践，大学生应了解我国社会主义现代化建设事业发展情况，学会理论联系实际
5	大学生心理健康教育	培养学生了解心理健康的标准及意义，掌握并应用心理健康知识，培养自我认知能力、人际沟通能力、自我调节能力，增强自我心理保健意识和心理危机预防意识，切实提高心理素质	包括心理健康基础知识，了解自我、发展自我，提高自我心理调适能力，如生涯规划、学习心理、人际交往、情绪管理、压力管理、生命教育能力等，注重培养学生实际应用能力
6	体育与健康	引导学生正确认识体育锻炼目的意义，了解基本的体育理论知识，掌握必要的运动技术和技能，学会科学锻炼身体的方法，养成锻炼身体的良好习惯	篮球、排球、足球三大球和乒乓球、羽毛球各项运动（任选一项）概述、竞赛规则、各种球类的技战术；武术、健美操运动概述、基本功和规定套路等
7	大学英语	培养学生阅读英文资料获取前沿信息的能力、涉外口头交际和书面表达能力、跨文化交流能力、学生未来职业发展和英语终身学习能力	包括学习、生活、工作等多个方面的主题单元，通过视听说、精读、翻译写作等模块，全面提高学生听、说、读、写、译各方面英语能力
8	高等数学	培养学生可持续发展的能力；提高学生数学素养和文化素养。为后续专业课程的学习打下坚实数学基础	函数极限与连续；一元函数微分学；一元函数积分学；常微分方程；一些数学问题、典故、观点中的数学文化
9	大学语文	培养学生阅读和理解文学作品的能力，提高学生文学鉴赏水平和文化修养，提升写作能力，以适应学习和工作的需要	散文阅读与欣赏；诗歌阅读与欣赏；小说阅读与欣赏；影视与戏剧欣赏；语言表达能力与技巧；实用写作训练
10	中华优秀传统文化	系统认识中国传统文化的内容、性质、特点等，提升学生人文素质和个人修养，提升民族自信心和凝聚力。培养学生把传统文化融入专业学习的意识和能力	中华优秀传统文化性质和特点、各文化领域的发展脉络（传统思想、传统艺术、传统科技、政治制度、婚姻文化、建筑文化、饮食文化、传统节日等）、传统文化现代化、传统文化与专业学习等

11	信息技术	使学生理解计算机系统与计算环境基本原理，理解信息获取、数据管理与处理分析、信息表达与发布等知识和理论。具备使用应用工具软件获取信息、处理数据、解决问题的能力，形成分析和解决问题的计算思维与素养	包括计算机与信息社会、计算机系统、计算机网络、信息安全、数据库基础、办公软件、大数据云计算、人工智能等计算机新技术。本课程注重理论与实践相结合，同时兼顾计算机应用领域的前沿知识，采用理论教学与实验教学方式
12	职业发展与就业指导	了解生涯规划意义和方法，引导学生认识自我和职业世界，了解职业素养和职业能力要求，了解就业形势和就业创业政策，掌握求职材料和面试技巧，提高依法维权意识，培养学生具备解决职场适应和职业发展实际问题能力	职业生涯规划基本理论、自我认知、认识职业世界、职业生涯规划及大学生涯规划、创业概述、商业计划书撰写、商业路演 PPT、职业素质与职业能力、求职和应聘、劳动者权益、毕业手续办理及人事代理、职场适应等内容
13	军事理论	了解军事基础知识，增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质	主要包括中国国防、国家安全、军事思想、现代战争、信息化装备五个方面内容
14	军事技能	掌握基本军事技能，增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质	主要包括共同条令教育与训练、射击与战术训练、防卫技能与战时防护训练、战备基础与应用训练等方面的相应训练

（二）专业（技能）课程概述

序号	课程名称	课程目标	主要内容和教学要求
1	机械制图	通过基于实际机械部件的结构剖析，及其零件图与装配图的绘制与识读的贯穿性工作过程的教学内容规划和教学项目的实施，结合国家职业资格标准的要求，培养学生具备熟练识读和绘制机械图样的工作能力	认知与实践；运用标准规定绘图；训练制图基本技能；表达零件结构；绘制与识读零件图；读绘标准件与常用件；识读与绘制装配图；运用计算机绘制图样
2	金属材料与热处理	以金属材料为核心，培养学生具有合理选用金属材料、正确选择热处理方法、初步具有选择零件毛坯成形方法的能力	金属材料与机械制造过程，金属材料的性能，材料的结构与凝固，金属材料的强化与处理，常用的金属材料，金属材料工程选用的一般原则，机械零件的失效形式
3	公差配合与测量技术	对接专业人才培养目标，面向产品设计、工艺编制、产品检测和设备操作等工作岗位，培养基于公差配合的保证产品质量的必备素质，使学生具备公差与配合的选择与保证能力	认识互换性、公差、标准化与测量技术，尺寸公差与配合，测量技术基础，几何公差，表面粗糙度及检测，典型零件的公差与配合，常用结合件公差与检测，圆锥公差与检测，测量技术实训
4	机械设计基础	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初步能力	平面机构的运动简图及自由度；平面连杆机构；凸轮机构；其它常用机构；带传动和链传动；齿轮传动；蜗杆传动；齿轮系；机械传动设计；轴及轴承；其他常用部件
5	液压与气压传动	掌握液气压传动的基本原理、掌握液气压传动的元件、回路和系统的原理、组成、符号及应用、掌握液气压传动的控制技术。能根据设备要求，选用液气压元件和回路设计与验算	液气压传动基本原理、液气压传动元件、液气压传动基本回路、典型液气压系统、液气压传动的控制技术
6	数控机床电气与 PLC	掌握数控机床 PLC 控制的功能；掌握数控机床 PLC 控制的基本逻辑；能编写 PLC 程序实现数控机床的逻辑控制；能利用 PLC 进行数控机床的故障	安全操作；数控机床 PLC 控制的功能；数控机床 PLC 控制的基本逻辑；数控机床 PLC 控制程序的调试；数控机床 PLC 控制程序的应用。

		诊断；掌握数控机床的 PLC 信号	
7	机械产品 CAD 三维建模	具备零件的识图能力，工艺分析能力，借助 CAD/CAM 软件的建模功能完成三维数字化模型设计	参数化草图设计、创建扫描特征、创建基准特征、创建设计特征、创建细节特征、表达式与部件族、典型零部件设计、装配建模、工程图的构建等
8	机械制造技术	本课程着重培养学生在工作中的必备的优秀职业素质，解决机械零件工艺规程制订的能力、机械产品装配工艺规程制订能力、机床夹具设计能力、机械零件加工质量综合分析的专业能力、解决实际问题的方法能力；与人沟通、合作的社会能力	机械加工工艺规程的制定；机械加工精度；机械加工表面质量；典型零件的加工、装配工艺基础
9	数控加工工艺与编程	培养学生在掌握一般机械制造工艺基础上，再对零件数控加工工艺编制能力、数控加工刀具的识别选用能力进行掌握。培养学生编写数控车、数控铣加工程序，并输入调试和修改程序	数控车削加工基础、外圆与端面加工、锥面与圆弧加工、孔加工、槽及螺纹加工、非圆曲线加工、数控车床加工程序综合实例、数控铣削加工基础、轮廓的铣削加工、孔加工、宏程序编程、坐标变换、数控铣床与加工中心的综合训练
10	多轴编程与加工技术	掌握多轴加工的编程基础知识，进行多轴加工工艺编制，完成刀路设计与仿真、后置处理、生成数控程序	多轴加工工艺与基本操作、多轴加工技术与仿真，后置处理定制相关知识等，多轴加工编程基础，软件的应用等
11	工业机器人操作与编程	掌握工业机器人基本结构和基本操作；能进行路径规划、示教编程、仿真、程序的调试、搬运、码垛程序的编写、仿真与调试；能够熟练的操作相关软件	工业机器人的结构和基本操作；编程方法；程序的仿真；软件的使用；程序的调试；搬运、码垛的操作
12	多轴数控机床	掌握数控加工设备的主要结构、工作原理、控制方式、加工范围，掌握数控加工设备的常用夹具及选用	数控机床的主要结构、工作原理和控制方式、加工范围和经济精度，根据不同的加工表面选择配套夹具和刀具类型，机床维护保养。开设数控车床及数控铣床的主要结构、主运动和成形运动观察等实验
13	增材制造技术	掌握以数字模型文件为基础，通过软件与数控系统将专用的金属材料、非金属材料以及医用生物材料，按照挤压、烧结、熔融、光固化、喷射等方式逐层堆积，制造出实体物品	FDM 原理、打印机电系统组成、打印材料、打印软件，CAD 软件及 STL 数据转换，STL 数据检查 打印参数设置、打印工艺优化、作品打印及成品处理
14	夹具测绘与设计	掌握零件加工夹具设计的基本方法、制造装配方法以及应用实践，使学生具备分析和解决机床夹具设计制造和应用中的技术问题的实际能力	工件的装夹、工件在夹具中的定位、工件的夹紧、分度机构与夹具体、专用机床夹具设计及现代机床夹具
15	智能制造技术	利用计算机模拟制造业领域的工具分析、判断、推理、构思和决策等智能活动，并将这些智能活动和智能机器融合起来，贯穿应用与整个制造企业的子系统	概念设计与方案设计、产品设计的冲突解决、产品变型与进化设计、产品性能设计与优化、产品仿真与数字样机、产品配置建模与求解、设计知识演化与重用和产品质量分析与控制
16	车工技能	学生能够独立完成一般轴类车削加工的能力，具备用三爪卡盘、四爪卡盘正确装夹零件的能力，能正确使用游标卡尺、千分尺等量具对零件进行测量	安全教育；车工专业基本知识；一般轴类零件的车削；一般套类零件的车削；圆锥面的车削；成形面的车削和表面修饰加工；三角形螺纹的车削
17	铣工技能	学生具备较强的零件加工工艺编制、工装与刀具的选用，生产加工等技能型人才所必需的基础知识及相关的基本职业能力，提高学生的职业素质	安全教育；铣工常识与基本操作；平面和斜面的加工；特形沟槽工件的加工；切断和角度面加工等基本内容
18	钳工技能	学生熟练掌握锯、锉、錾、钻、攻丝、套丝等钳工操作技能,以及掌握加工各种形状特征并有代表性工件的操作	安全教育；钳工专业基础知识，划线，锯削、錾削和锉削加工，铆焊与成形，钻孔和铰孔，螺纹加工，刮削与研磨，

		作步骤，加工方法，掌握各种工具，量具，相关设备的正确使用与维护	装配基础
19	数控机床操作	掌握的数控机床基础知识、基本操作、操作技能以及使用与维护方面的知识，并通过典型加工实例阐述数控加工工艺过程和方法	安全操作规程、数控机床结构、数控机床控制面板、数控机床基本操作，数控机床基本加工方法，零件的数控加工过程
20	CAM 编程实训	备零件的识图能力，工艺分析能力，借助 CAM 软件的建模功能完成复杂零件数控车、数控铣工自动编程工作	CAM 基础模块、平面铣、型腔铣、固定轴曲面铣、孔加工、车削加工等
21	数控仿真技能	面向实际生产过程机床仿真操作，加工过程三维动态的逼真再现，能使每一个学生，对数控加工建立感性认识，可以反复动手进行数控加工操作，在培养全面熟练掌握数控加工技术实用型技能人才方面发挥显著作用	仿真软件简介，仿真软，机床常规操作件的安装与卸载，机床基本操作及零件测量，FANUC Oi 标准车床仿真系统，FANUC Oi 标准铣床、加工中心仿真系统，机床面板简介，机床常规操作，数控程序处理，机床自动加工
22	数控车削加工技能	培养学生的职业素养和产品质量意识，遵守安全生产规则，具备零件的读图、识图能力，独立进行编程加工，具有制订较典型零件的数控加工工艺规程和分析解决生产中一般工艺问题的能力	安全教育与操作规程，数控车床加工基本能力，台阶轴类零件的数控车削加工，典型带沟槽轴类零件的数控车削加工，综合零件的数控车削加工，典型零件的自动编程加工
23	数控铣削加工技能	具备零件的读图、识图能力，独立进行编程加工，具有制订较典型零件的数控加工工艺规程和分析解决生产中一般工艺问题的能力	安全教育与操作规程，数控铣床加工基本能力，平面零件的加工，典型板类零件的数控铣削加工，综合零件的数控铣削加工，典型零件的自动编程加工
24	职业技能认证培训	掌握数控车床、铣床相关理论知识，掌握数控车床、铣床的基本操作	国家职业标准、理论知识培训；数控车床基础知识；数控车床编程模块；数控车床仿真模块；数控铣床基础知识；数控铣床编程模块；数控仿真考试方式
25	多轴加工实训	能够操作多轴数控机床，使用多轴机床进行零件的自动编程与加工	安全操作规程，多轴数控机床结构、数控机床控制面板，零件多轴加工工艺与程序编制，多轴机床操作及零件检测
26	继电器接触器安装与调试	掌握继电器—接触器基本控制线路设计、安装、调试与维修方法；能够完成常见电气回路的设计、连接、调试与维修	安全教育；三相异步电动机、直流电动机启动、制动、调速及正反转的设计、安装、调试
27	液气压实训	能设计、仿真、连接与调试机电液气一体化系统；能规范安全的操作；掌握机电液气一体化系统的操作规范和流程；掌握液气压系统的控制技术	安全操作规范和流程；设备的使用；传动原件的识别；基本回路的设计、仿真、连接与调试；机电液气一体化系统设计、仿真、连接与调试以及故障排除
28	PLC 传感器综合实训	掌握数控机床 PLC 控制的功能；掌握数控机床 PLC 控制的基本逻辑；能编写 PLC 程序实现数控机床的逻辑控制；能利用 PLC 进行数控机床的故障诊断；掌握数控机床的 PLC 信号	安全操作；数控机床 PLC 控制的功能；数控机床 PLC 控制的基本逻辑；数控机床 PLC 控制程序的调试；数控机床 PLC 控制程序的应用
29	工业机器人操作实训	能进行路径规划、示教编程、仿真、程序的调试、搬运、码垛程序的编写、仿真与调试；能够熟练的操作相关软件	工业机器人的结构和基本操作；编程方法；程序的仿真；软件的使用；程序的调试；搬运、码垛的操作
30	精密检测实训	借助精密检测工具完成各直线运动，运动各轴的反向误差值，回转运动定位精度及反向误差值等	检测工具的工作原理，直线精度检测，回转精度检测，误差消除与调整等
31	顶岗实习	完成学生到准员工的转变	企业顶岗实习
32	毕业设计论文	掌握毕业论文的撰写	完成毕业论文

（三）专业（技能）课程体系构建

综合分析岗位典型工作任务对工作过程的要求，把数控技术专业（数控多轴加工）的专业能力培养分解为多轴设备操作能力、加工能力和工艺能力三条主线，并分别经过技术基础能力、核心专业能力、综合专业能力、拓展专业能力四个专业能力学习阶段的培养，达到企业“准员工”对基本专业能力的要求，完成对学生企业“准员工”培养，同时兼顾学生职业发展必需的基础知识和技能的学习与培养，并通过第五阶段岗位工作能力培养——在顶岗实习中完成企业实际生产任务的作业，完成岗位工作能力的培养，实现由“企业准员工”到社会“职业工作者”的转变，达到专业人才培养目标。职业行动领域归纳见表 3。

表 3 职业行动领域规划

专业能力分解	第一阶段 技术基础 能力培养	第二阶段 核心专业 能力培养	第三阶段 综合专业 能力培养	第四阶段 拓展专业 能力培养	第五阶段 岗位工作 能力培养
设计能力	工程图的识读与绘制、工程材料的认知与选用	常用机械零部件与传动装置的认知、选用与设计计算	工艺装备设计	产品造型与结构设计	企业实习生产任务的完成
工艺能力	机械制造基本操作技能、典型表面的加工方法	机械制造工艺规程制订、零件数控加工程序编制和复杂曲面零件程序编制	机械制造工艺规程和数控加工程序的优化	生产计划与项目管理	
加工能力	零件的手动加工、机床的运行与控制、数控多轴加工中心的运行与控制	典型零件的机床加工、机床的维护、复杂曲面零件的加工	产品的加工与装配、机床的操作、维护与常见故障维修	产品质量控制	

七、实施保障

（一）师资队伍要求

1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1，双师素质教师占专业教师比例一般不低于 60%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

2. 专任教师

专任教师应具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有机械制造与自动化相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、校内实训室和校外实训基地。

1. 专业教室基本条件

专业教室一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接人或 Wi-Fi 环境，并实施网络安全防护措施；安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训室基本要求

（1）金工实训室。

金工实训室应配备普通车床、普通铣床、钳工操作台，机床数量保证上课学生 2 人/台，钳工操作保证上课学生 1 人/工位。

（2）数控加工实训中心。

数控加工实训中心尽可能配备理论实践一体化实训室，应配置数控车床、数控铣床，每台机床均配备计算机，机床数量保证上课学生 2~5 人/台。

（3）电工电子实训室。

电工电子实训室应配备电工工具、通用示波器、万用表、各类电子元件等，保证上课学生 1 人/套；配备电工电子综合试验台等，视需求配备其他相关电工电子仪器设备。

（4）检测技术实训室。

检测技术实训室应配备游标卡尺，保证上课学生 1 人/套；配备三坐标测量机，视需求配备其他常规量具以及工具显微镜、水平仪、圆度仪、表面粗糙度测量仪等。

（5）CAD/CAM/CAE 实训室。

CAD/CAM/CAE 实训室应配备计算机，保证上课学生 1 人/台；配备投影仪、多媒体等教学设备、主流 CAD/CAM/CAE 软件和机械加工仿真软件。

（6）数控维修实训室。

数控维修实训室应配备故障分析仪器、检验检测工具，保证上课学生 1 人/套；配备数控车床与数控铣床原理试教机、机床电气控制与维修实训台（半实物），视需求配备其他与数控维修相关的仪器设备。

（7）特种加工实训室。

特种加工实训室应配备数控电火花成型机、数控电火花线切割机。

（8）机床电气控制实验室。

机床电气控制实验室应配备 PLC、机床电气控制实训台、机床控制线路接线板（开放式）、电动机、接线工具、电线电缆等，保证上课学生 2~5 人/台（套）。

（9）机械基础实验室。

机械基础实验室应配备齿轮范成仪、机械传动性能综合测试实验台、轴系结构设计与分析实验箱、三维机构创新设计及虚拟设计综合实验台、减速器、机械传动创新组合及综合测试参数分析实验台、各种传动系统等。

（10）工艺工装实验室。

工艺工装实验室应配备普通加工用典型专用夹具、数控加工用组合夹具、刀具几何角度测量仪、普通机床、数控机床、保证上课学生 2~5 人/台(套)。

（11）液压与气压传动实训室。

液压与气压传动实训室应配备液压与气压实训装置，保证上课学生 2~5 人/台(套)。具体设备配置可参考教育部颁布的《高等职业学校数控技术专业仪器设备装备规范》。

3. 校外实训基地基本要求

校外实训基地基本要求为：具有稳定的校外实训基地；选择能够提供开展机械制造实践的制造企业作为校外实训基地，机械设计与制造实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。与专业建立紧密联系的校外实训基地达 5 个以上。

4. 学生实习基地基本要求

学生实习基地基本要求为：具有稳定的校外实习基地；能提供设备操作人员、工艺技术人员、工装设计人员、机电设备安装调试及维修人员、生产现场管理人员等相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

5. 支持信息化教学方面的基本要求

支持信息化教学方面的基本要求为：具有可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件；鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，引导学生利用信息化教学条件自主学习，提升教学效果。

（三）教学资源

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施所需的教材、图书文献及数字教学资源等。

1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。

2. 图书文献基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：金属切削用量手册、机械零部件设计手册、机械设计手册、机械加工工艺手册、机械工程国家标准、机床夹具设计手册等机械工程师必备手册资料，以及两种以上机械工程类专业学术期刊和有关机械设计与制造的实务案例类图书。

3. 数字教学资源基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，应种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足教学要求。

（四）教学方法

1. 理论课主要教学方法，根据课程不同采用合适的教学方法与手段：

（1）方法：引导文教学法、实物模型教学法、三维建模教学法等；

手段：多媒体、实物、计算机等；

组织：理论部分采用多媒体授课、实践部分在机房讲授、指导、练习、讲评。

（2）方法：引导文教学法、案例教学法、项目教学法等；

手段：多媒体、机构实物、机构仿真运动视频等；

组织：理论部分采用多媒体授课、参观机构、分析运动原理。

（3）方法：引导文教学法、案例教学法、项目教学法等；

手段：多媒体、典型零件走刀路线、零件加工视频等；

组织：理论部分采用多媒体授课、典型零件分析。

2. 实践技能课程

采用“讲-演-练-评”实践教学方法。

（五）学习评价

1. 对于理论课程

考试课：考勤 10%、作业 10%、课堂表现 10%，期末考试 70%；

考查课：课堂表现，平时作业，学习态度，课内考试各占 25%。

2. 对于实践技能课程

采用每一个单元考核为：学习成果（60%）+职业素质（遵守时间 20%+团结协作 10%+语言能力 10%）。评价主体：教师评价（40%）+小组互评（50%）+学生自评（10%）（每次小组互评时，90 分以上限 10%以内）。课程总成绩：（每一单元考核成绩×单元学时数）/课程总学时。

（六）质量管理

1. 学校和二级学院应建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计等专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

2. 学校和二级学院应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

4. 专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

八、毕业及证书要求

（一）毕业要求与课程对应关系

表 4 毕业要求与课程对应关系

序号	毕业要求	对应的培养目标和规格	对应课程或环节
1	专业能力	能完成机械零部件的制造及加工工艺设计、数控机床的编程与操作、多轴加工与编程、机械加工夹具的选用，能设计简单的夹具，熟练运用各种专业软件	机械制图、公差配合与测量技术、机械设计基础、机械制造技术、数控加工工艺与编程、多轴编程与加工技术
2	方法能力	能独立学习、获取新知识，自主决策，具有探索精神，崇尚科学，具有创新意识，能及时了解企业的新技术、新工艺和新方法	智能制造技术、夹具测绘与设计
3	社会能力	具有良好的语言表达与协调沟通能力、团结协作能力	大学语文、中华优秀传统文化
4	可持续发展能力	具有自主学习、获取信息、使用工具、分析与解决问题的能力	信息技术、工业机器人编程
5	创新与创业能力	能掌握一定的机械产品创新的知识和方法，不断向“不可能”挑战，将创新概念和理论转化为可商品化的方案，依据制造企业发展要求对企业产品、生产设备和生产流程进行改造或创新，创造性地解决问题；掌握常用创业方法和创业技巧，能为创业寻找或准备加速器（机会、专利）	职业发展与就业指导、机械产品 CAD 三维建模

（二）毕业学分及证书要求

表 5 毕业学分及证书要求

应修学分		应取得的证书	
公共基础课	36	证书名称	发证机构
专业基础课	24	1. 毕业证书 2. 车工 3. 铣工 4. 加工中心操作工 5. 多轴操作工 6. 数控工艺员 7. CAD 教员证	河南职业技术学院 河南省人力资源和社会保障厅
专业课	17		
专业拓展课	3		
实践技能课	54		
公共选修课	19		
活动类课程	2		
合计	155		

注：活动类课程学分由学生参加学院组织的劳动实践、社团服务活动、创新创业实践、志愿服务及其他社会公益活动等获得。

附表：1. 各教学环节教学周总体安排表

2. 各教学环节教学周具体安排表

3. 课堂教学环节教学进程安排表

4. 课堂教学环节信息明细表

5. 集中实践环节教学经常安排表

6. 公共选修课要求及安排表

7. 学时与学分分配表

附表 1:

各教学环节教学周总体安排表

学 期	课堂 教学 环节	集 中 实 践 环 节					复习 考试 (其他)	集中 教学 研讨	合 计
		军事 训练	认识 实习	跟岗 实习	顶岗 实习	集中 实践 课程			
一	13	2				2	2	1	20
二	13					5	1	1	20
三	13					5	1	1	20
四	12					6	1	1	20
五	9				8	2	0	1	20
六					17		2	1	20
合计	60	2			25	20	7	6	120

附表 2:

各教学环节教学周具体安排表

周次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
学期																				
一	教学准备	军事技能训练 2 周	课堂教学 13 周														集中实践 2 周	复习考试	教学研讨	
二	课堂教学 13 周												集中实践 5 周				复习考试	教学研讨		
三	课堂教学 13 周												集中实践 5 周				复习考试	教学研讨		
四	课堂教学 12 周											集中实践 6 周				复习考试	教学研讨			
五	课堂教学 9 周									集中实践 2 周		跟岗实习（含毕业设计 & 论文） 8 周								教学研讨
六	顶岗实习（含毕业设计 & 论文） 17 周																办理离校 2 周		教学研讨	

附表 3:

课堂教学环节教学进程安排表

类别	序号	课程编码	课程名称	专业 核心 课程	学分	课程学时分配				统考方式		上课 学期
						总计	课堂 教学	实践 教学	线上 教学	校考	院考	
公共 基础 课	1	Z110010011-2	思想道德修养与法律基础		2.5	48	48			1		1、2
	2	Z110010021-2	毛泽东思想和中国特色社 会主义理论体系概论		3.5	60	60			3		3、4
	3	Z110010031-4	形势与政策		1	32	32					1-4
	4	Z110010040	思政实践		1	18		18				2
	5	Z110010051-2	大学生心理健康教育		2	32	16		16			1、2
	6	Z100010011-2	体育与健康		3	56	8	48				1、2
	7	Z100010021-2	大学英语		6	112	112			1、2		1、2
	8	Z100010030	大学语文		2.5	44	28		16			2
	9	Z100010040	高等数学		3.5	68	52		16			1
	10	Z140010020	中华优秀传统文化		2	38	6		32			1
	11	Z050010010	信息技术		3	56	26	14	16	1		1
	12	Z120010011-4	职业发展与就业指导		2	38	38					1-4
	13	Z130010010	军事理论		2	36	8		28			1
专业 基础 课	14	Z01332081-2	机械制图	√	6	96	48	48			1	1-2
	15	Z013320090	金属材料与热处理		2	40	40					1
	16	Z013320100	公差配合与测量技术		1.5	32	32					3
	17	Z013320110	机械设计基础	√	3	48	48				3	3
	18	Z013320120	液压与气压传动	√	2	40	40					3
	19	Z013320130	数控机床电气与 PLC		3	44	44				4	4
专 业 课	20	Z013330011-2	机械产品 CAD 三维建模		3	48		48				1-2
	21	Z013330021-2	机械制造技术	√	5	88	88				3	3-4
	22	Z013330030	数控加工工艺与编程	√	5	72	72				2	2
	23	Z013330040	多轴编程与加工技术	√	3	48	48					3
	24	Z013330050	工业机器人操作与编程	√	3	44	44					4
	25	Z013330060	多轴数控机床		3	44	44					4
专业 拓展 课	26	Z013340040	增材制造技术		1	24		24				5
	27	Z013340050	夹具测绘与设计		1	24		24				5
	28	Z013340060	智能制造技术		1	24		24				5
合计				7	76.5	1354	982	248	124	5	5	

注：统考方式为“校考”或“院考”课程填写其对应的考试学期，考试方式为考试课，未填写视为考查课。

附表 4:

课堂教学环节信息明细表

序号	课程类型	课程	考试课	考查课	学期学时安排						
		门数	门数	门数	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	小计
1	公共基础课	13	4	9	340	203	47	48			638
2	专业基础课	6	3	3	88	48	120	44			300
3	专业课	6	2	4	24	96	92	132			344
4	专业拓展课	3		3					72		72
学期学时小计					452	347	259	224	72		1354
学期课内学时小计					360	315	259	224	72		1230
学期课堂教学周数					13	13	13	12	9		60
课堂教学周学时					27.7	24.2	19.9	18.7	8		
考试课程门数					4	2	3	1			10

附表 5:

集中实践环节教学进程安排表

实践地点	序号	课程编码	课程名称	学分	学时	周学时/周数					
						第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
校内	1	Z130050010	军事技能	2	112	56/2					
	2	Z013350130	车工技能	1.5	30	30/1					
	3	Z013350140	铣工技能	1.5	30	30/1					
	4	Z013350150	钳工技能	1.5	30		30/1				
	5	Z013350160	数控机床操作	1.5	30		30/1				
	6	Z013350170	CAM 编程实训	3	60			30/2			
	7	Z013350181-2	数控仿真技能	3	60		30/1	30/1			
	8	Z013350190	数控车削加工技能	1.5	30		30/1				
	9	Z013350200	数控铣削加工技能	1.5	30			30/1			
	10	Z013350210	职业技能认证培训	1.5	30				30/1		
	11	Z013350220	多轴加工实训	3	60				30/2		
	12	Z013350230	继电器接触器安装与调试	1.5	30		30/1				
	13	Z013350240	液气压实训	1.5	30			30/1			
	14	Z013350250	PLC 传感器综合实训	3	60				30/2		
	15	Z013350261-2	工业机器人操作实训	3	60				30/1	30/1	
	16	Z013350270	精密检测实训	1.5	30					30/1	
校外	1	Z010050030	顶岗实习	25.0	600					24/8	24/17
	2	Z010050040	毕业设计 & 论文（顶岗实习期间开展）	2	30						30
实践技能课总计				59	1342	172	150	150	180	252	438
集中实践周数						2	5	5	6	10	17

注：集中实践环节课程均安排为考查课。

附表 6:

公共选修课选修要求及安排表

序号	课程类型		选修学时	选修学分	备注
1	人文素养类	公共艺术限选课（美育）	32	2	8 门中任选
2		马克思主义理论类课程	16	1	任选 1 门
3		党史国史类课程	16	1	任选 1 门
4		健康教育方面课程	16	1	任选 1 门
5		国家安全教育方面课程	16	1	任选 1 门
6		职业素养方面课程	16	1	任选 1 门
7	科学素养类	创业创新教育方面课程	32	2	任选 1 门
8		节能减排方面课程	32	2	任选 1 门
9		绿色环保方面课程	32	2	任选 1 门
10		金融知识方面课程	32	2	任选 1 门
11		社会责任方面课程	32	2	任选 1 门
12		管理方面课程	32	2	任选 1 门
合计			304	19	

注：公共选修课原则上要求在第四学期结束前完成，课程编码由学生实际选修课程决定。

附表 7:

学时与学分总体分配表

课程类别	课程	考试课	考查课	学时	学时百分比 (%)	学分	学分百分比 (%)
	门数	门数	门数				
公共基础课	14	4	10	750	25.00%	15.08%	23.3
专业基础课	6	3	3	300	10.00%	7.33%	11.33
专业课	6	2	4	344	11.47%	9.22%	14.24
专业拓展课	3		3	72	2.40%	1.26%	1.94
实践技能课	15		15	1230	41.00%	23.88%	36.89
公共选修课	12		12	304	10.13%	7.96%	12.3
合 计	56	9	47	3000	100%	154.5	100
理论教学总学时		1410		实践教学总学时		1590	
理论教学总学时与实践教学总学时比例				1:1.13			

注：公共基础课在统计时需将“集中实践环节”的军事技能相应学时学分计算在内，实践技能课不再统计军事技能学时学分。