

数控技术应用

专业人才培养方案

（2023级）

威海市职业中等专业学校

教务处

**编写说明**

# 专业人才培养方案是学校落实党和国家关于技术技能人才培养总体要求，组织开展教学活动、安排教学任务的规范性文件，是实施专业人才培养和开展质量评价的基本依据。学校2023级专业人才培养方案是各教学部专业负责人和课程教师依据《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》文件精神初步编写，经专业建设指导委员会论证修改完善和教务处进一步审核修正，由学校党委审核通过后实施。

# 本次修订坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，落实立德树人根本任务，坚持面向市场、服务发展、坚持升学和就业并重，健全德技并修、工学结合的育人机制，构建德智体美劳全面发展的人才培养体系，突出中等职业教育特点，深化产教融合、校企合作、推进教师、教材、教法改革，规范人才培养全过程，着力培养高素质劳动者和技术技能人才。同时参照《职业院校专业人才培养方案参考格式及有关说明》，对接国家教学标准，结合本地区经济发展需求和办学实际，科学规范地做好专业人才培养方案制定工作。

参编人员有刘宁宁、丛孟、杜冬明、鞠勇、宫伟华、柳军燕、刘艺等，在此表示感谢。

教务处

2024年3月5日

**目 录**

一、专业名称及代码 1

二、入学要求 1

三、修业年限 1

四、职业面向 1

五、接续专业 1

六、培养目标与培养规格 2

（一）培养目标 2

（二）培养规格 2

七、课程结构框架 5

八、课程设置及要求 7

（一）公共基础课程 7

（二）专业（技能）课程 11

1.专业基础课程 11

2.专业核心课程 12

3.专业拓展课程 14

4.实习实训 16

九、教学进程总体安排 17

（一）基本要求 17

（二）教学时间安排 18

（三）教学进程安排表 19

十、实施保障 25

（一）师资队伍 25

（二）教学设施 26

（三）教学资源 30

（四）教学方法 31

（五）学习评价 32

（六）质量管理 33

十一、毕业要求 34

十二、附录 34

（一）岗课赛证与职业能力分析表 35

（二）教学进程变更申请表 39

十三、课程标准 40

数控技术应用专业人才培养方案

一、专业名称及代码

1.专业名称：数控技术应用

2.专业代码：660103

二、入学要求

初中毕业生及同等学力

三、修业年限

3年

四、职业面向

面向机械冷加工人员（数控车工、数控铣工）等职业，数控设备操作、工艺编制、数控编程、质量检验等岗位（群）。

表1：职业面向信息表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 专业大类  （代码） | 专业类  （代码） | 对应行业  （代码） | 主要职业类别  （代码） | 主要岗位 | 职业资格证书或  职业技能等级证书 |
| 装备制造  （66） | 机械设计制造  （6601） | 金属加工机械制造  （C342) | 多工序数控机床操作调整工（6-18-01-07） | 数控设备操作  数控编程  质量检测等岗位 | 数控车铣加工“1+x”初级技能等级证书 |

五、接续专业



在专业人才培养中注重培养终身学习理念，让学生明确本专业毕业后继续学习渠道和接受更高层次教育的专业面向。

接续高职专科专业：数控技术、机械设计与制造、数字化设计与制造技术、机械制造及自动化。

接续高职本科专业：数控技术、机械设计制造及自动化、智能制造工程技术、机械电子工程技术。

六、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养适应社会主义现代化建设需要，以立德树人为根本，践行社会主义核心价值观，理想信念坚定，德技并修、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，爱岗敬业的劳动态度，较高的信息素养，较强的就业能力和可持续发展能力；掌握扎实的科学文化基础和机械制图、机械制造等知识，具备数控切削加工、产品加工质量检测等能力，具有工匠精神和信息素养，能够从事数控设备操作、数控加工工艺制订、数控加工程序编制、产品质量检验等工作的技术技能人才。

（二）培养规格

1.素质要求

（1）具有正确的世界观、人生观和价值观。坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，树立社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同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，履行道德准则和法律规范，具有社会责任感和社会参与意识；

（3）具有良好的职业道德和职业素养。崇德向善、诚实守信、爱岗敬业、具有精益求精德工匠精神；尊重劳动、热爱劳动、具有较强德实践能力；

（4）具有较强的人际交往能力，沟通协调能力，团队合作精神、创新和服务意识；

（5）具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神，文明生产意识，严格遵守操作规程；

（6）具有良好的身心素质和人文素养，具有健康的体魄和心理、健全的人格，能够掌握基本运动技能，具有感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力；

（7）具有良好的生活习惯、行为习惯和自我管理能力，具有职业生涯规划意识和可持续发展能力。

2.知识要求

（1）掌握中等职业学校学生必备的思想政治、语文、数学、英语、信息技术、艺术、体育与健康和中华优秀传统文化等知识；

（2）熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防和安全防护等知识；

（3）掌握机械制图能识读和绘制简单零件图和装配图的基础知识；

（4）掌握数控车、铣削加工专业方向课程的基础知识；

（5）掌握金属材料与热处理的金属的性能、金属学基础知识和热处理的基本知识；

（6）掌握常用机械工程材料的种类、牌号、性能和应用，能合理选用机械工程材料的基础知识；

（7）掌握CAXA数控车、铣软件的界面组成、绘图和编辑指令、相关设置的内容与参数等相关知识；

（8）掌握计算机基本绘图命令和编辑命令的使用方法、图形的基本设置、观察方法和绘图辅助工具的使用；

（9）掌握机械、数控加工工艺及工艺装备的基本知识；

（10）掌握数控机床故障诊断与维修的方法。

3.能力要求

（1）具备合作探究、终身学习、分析和解决问题能力；

（2）具备良好的语言文字表达能力和沟通能力；

（3）具备本专业必需的信息技术应用和维护能力；

（4）具有识读零件图和装配图、计算机绘图的能力；

（5）具有制订零件制造工艺和生产组织的初步能力；

（6）具有根据数控加工要求，进行数控机床操作和维护的能力；

（7）具有零件的数控加工工艺分析、程序编制、数控加工和产品检测与质量控制的能力；

（8）具有使用一种软件进行数控加工自动编程的能力；

（9）具有智能制造单元应用的基础能力；

（10）具有适应制造业数字化发展需求的基本数字技能和信息技术能力。

七、课程结构框架

遵循规范、引领、实用的原则，全面推进专业课程的系统性改革。用新时代职业教育课程开发理念和方法，以学生为中心，以能力培养为重点，系统设计专业课程。全面梳理专业对应的职业岗位（群）对人才的专业知识、职业素质和职业能力要求，以典型工作任务为主线，注重与产业、企业和岗位对接，与行业规范和职业标准对接，整合课程，构建数控技术应用专业人才培养课程体系。

**数控技术应用专业课程体系**

`

**专**

**业**

**︵**

**技**

**能**

**︶**

**课**

**综合**

**实训**

**数控车铣加工技术综合实训**

**凯特液压生产性综合实训**

**岗位实习**

**认识实习**

**实训实习**

**专业拓展课**

现代企业管理、职业健康与安全、机床电气控制技术、多轴加工技术、质量管理与控制技术、精密加工与测量技术、工业机器人技术、人工智能（AI）应用基础

金属加工与实训--铣工实训、车工工艺与技能训练、数控铣削编程与加工、数控车削编程与加工、CAD/CAM应用技术、机械加工检测技术、智能制造单元应用技术

**专业核心课**

机械制图、机械基础、金属材料与热处理、公差配合与技术测量 、电工电子技术与技能

**专业基础课**

**公共基础课**

**选修课**

中职生传统文化教育、安全教育、中职生创新创业教育、语文（职业模块）、数学（拓展模块）、英语（职业模块）、体育（拓展模块）等

中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治、

语文（基础模块）、数学（基础模块）、英语（基础模块）、体育（基础模块）

信息技术（基础模块）、历史（基础模块）、艺术（基础模块）、劳动教育等

**必修课**

八、课程设置及要求

主要包括公共基础课程和专业（技能）课程两类。公共基础课程包括必修课和限定选修课、任意选修课；专业（技能）课程包括专业基础课、专业核心课、专业拓展课和实习实训等。

（一）公共基础课程

依据《中等职业学校公共基础课程方案》的规定，将中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治、语文、历史、数学、英语、信息技术、体育与健康、艺术、劳动教育等列为公共基础必修课程，将中华优秀传统文化教育、安全教育、中职生创新创业教育、语文（职业模块）、数学（拓展模块）等列为限定选修课。

表2 公共基础必修课程教学内容与要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程名称 | 教学内容与要求 | 参考学时 |
| 1 | 中国特色  社会主义 | 按照教育部颁布的《中等职业学校思想政治课程标准》的教学要求开设。本课程主要阐述了中国特色社会主义的开创与发展，明确中国特色社会主义进入新时代的历史方位，阐明中国特色社会主义建设“五位一体”总体布局的基本内容，通过学习，引导学生要结合社会实践和自身实际，树立对马克思主义的信仰、对中国特色社会主义的信念，对中华民族伟大复兴中国梦的信心，坚定中国特色主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，把爱国情、强国志、报国行自觉融入坚持和发展中国特色社会主义事业、建设社会主义现代化强国，实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。 | 36 |
| 2 | 心理健康与  职业生涯 | 按照教育部颁布的《中等职业学校思想政治课程标准》的教学要求开设。本课程主要阐述了职业生涯发展环境和职业规划，正确认识自我、正确认识职业理想和现实的关系，了解个体生理与心理特点差异，情绪的基本特征和成因，职业群及演变趋势、立足专业，谋划发展等。通过学习，引导学生能结合活动体验和社会实践，了解心理健康、职业生涯的基本知识、树立心理健康意识、掌握心理调适方法，形成适应时代发展的职业理想和职业发展观，探寻符合自身实际和社会发展的积极生活目标，养成自立自强、敬业乐群的心理品质和自尊自信，理性平和、积极向上的良好心态，提高应对挫折与适应社会的能力，掌握制定和执行职业生涯规划的方法，提升职业素养，为顺利就业创业创造条件。 | 36 |
| 3 | 哲学与人生 | 按照教育部颁布的《中等职业学校思想政治课程标准》的教学要求开设。本课程主要阐述了马克思主义哲学是科学的世界观和方法论，讲述辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点及其对人生成长的意义。阐述社会生活及个人成长中进行正确的价值判断和行为选择的意义、社会主义核心价值观内涵等。通过本课程学习，学生能够了解马克思主义哲学的基本原理，运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点认识世界、坚持实践第一的观点，一切从实际出发、实事求是，学会用具体问题具体分析等方法，正确认识社会问题，分析和处理个人成长中的人生问题，在生活中做出正确的价值判断和行为选择，自觉弘扬和践行社会主义核心价值观，为形成正确的世界观、人生观和价值观奠定基础。 | 36 |
| 4 | 职业道德与  法治 | 按照教育部颁布的《中等职业学校思想政治课程标准》的教学要求开设。课程主要阐述了公民基本道德、社会道德、职业道德、家庭道德等规范，感受道德力量，引导学生践行职业道德规范，提升职业道德境界，坚持全面依法治国，维护宪法权威，遵循法律法规。通过本课程学习，学生能够理解全面依法治国的总目标、了解我国新时代加强公民道德检核、践行职业道德的主要内容及其重要意义，能够掌握加强职业道德修养的主要方法，初步具备依法维权和有序参与公共事务的能力，能够根据社会发展需要，结合自身实际，以道德和法律的要求规范自己的言行，做恪守道德规范、尊法学法守法用法的好公民。 | 36 |
| 5 | 语文  （基础模块） | 按照教育部颁布的《中等职业学校语文课程标准》的要求开设。通过语感与语言习得、中外文学作品选读、实用性阅读与交流、古代诗文选读、中国革命传统作品选读、社会主义先进文化作品选读、整本书阅读与研讨、跨媒介阅读与交流等专题内容的学习，引导学生根据真实的语言运用情境，开展自主的言语实践活动，积累言语经验，把握祖国语言文字的特点和运用规律，提高运用祖国语言文字的能力，理解与热爱祖国语言文字，发展思维能力，提升思维品质，培养健康的审美情趣，积累丰厚的文化底蕴，传承和弘扬中华优秀文化，接受人类进步文化，形成良好的思想道德品质、科学素养和人文素养，为学生学好专业知识与技能，提高就业创业能力和终身发展能力，成为全面发展的高素质劳动者和技术技能人才奠定基础。 | 144 |
| 6 | 数学  （基础模块） | 按照教育部颁布的《中等职业学校数学课程标准》的教学要求开设。落实数学学科核心素养与教学目标。通过学习函数、几何与代数、概率与统计等内容，使学生获得继续学习、未来工作和发展所必需的数学基础知识、基本技能、基本思想和基本活动经验，具备一定的从数学角度发现和提出问题的能力、运用数学知识和思想方法分析和解决问题的能力。教学中要注意知识衔接，激发学习兴趣，增强学习主动性和自信心，不断塑造科学精神和工匠精神，培养创新意识，促进学生德智体美劳全面发展。 | 108 |
| 7 | 英语  （基础模块） | 按照教育部颁布的《中等职业学校英语课程标准》的教学要求开设。。通过学习基础模块和职业模块中的主题、语篇类型、语言知识、文化知识、语言技能、语言策略等课程内容，培养学生的职场语言沟通、思维差异感知、跨文化理解及自主学习等英语学科核心素养，提高学生的语篇理解能力和有效沟通能力，引导学生感知多元文化背景下思维方式的多样性；增强国际理解，坚定文化自信，为学生的职业生涯、继续学习和终身发展奠定基础。 | 108 |
| 8 | 信息技术  （基础模块） | 按照教育部颁布的《中等职业学校信息技术课程标准》的教学要求开设。落实课程标准规定的核心素养与教学目标要求，对接信息技术的最新发展与应用，结合职业岗位要求和专业能力发展需要，重点培养支撑学生终身发展、适应时代要求的信息素养。引导学生通过多种形式的学习活动，在学习信息技术基础知识、基本技能的过程中，提升认知、合作与创新能力，培养适应职业发展需要的信息能力。 | 108 |
| 9 | 历史  （基础模块） | 按照教育部颁布的《中等职业学校历史课程标准》的教学要求开设。落实课程标准规定的核心素养与教学目标要求，促进学生进一步了解人类社会形态的基本脉络、基本规律和优秀文化成果；从历史的角度了解和思考人与人、人与社会、人与自然的关系，增强历史使命感和社会责任感；培育和践行社会主义核心价值观，进一步弘扬以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神；培养健全的人格和职业精神，树立正确的历史观和价值观，形成历史学科核心素养。 | 72 |
| 10 | 体育与健康  （基础模块） | 按照教育部颁布的《中等职业学校体育与健康课程标准》的教学要求开设。坚持落实立德树人的根本任务，以体育人，增强体质，健全人格、锤炼意志。通过学习体育健康知识、技能与方法，提高与未来职业相关的体能和运动技能水平，学会科学锻炼方法，树立健康观念，形成健康行为和生活方式，具备身心健康和职业生涯发展必备的学科核心素养。 | 54 |
| 11 | 艺术  （基础模块） | 按照教育部颁布的《中等职业学校艺术课程标准》的教学要求开设。落实课程标准规定的核心素养与教学目标要求，重点培养学生的艺术感知、审美判断、创意表达和文化理解。充分发挥艺术学科独特的育人功能，通过观赏、体验、联系、比较、讨论等形式的学习方法，进一步积累和掌握艺术的基础知识、基本技能和方法，培养学生感受美、鉴赏美、表现美、创造美的能力，帮助学生增进文化认同，坚定文化自信，成为德智体美劳全面发展的高素质劳动者和技术技能人才。 | 36 |
| 12 | 劳动教育 | 按照教育部颁布的《大中小学劳动教育指导纲要（试行）》的要求开设，是中职学校各专业必修课程。通过持续开展日常生活劳动，自我管理生活，提高劳动自立自强的意识和能力；通过定期开展校内外公益服务性劳动，做好校园环境秩序维护，运用专业技能为社会、为他人提供相关公益服务，培育社会公德，厚植爱国爱民的情怀；依托实习实训，参与真实的生产劳动和服务性劳动，增强职业认同感和劳动自豪感，培育精益求精的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度。 | 36 |

表3 公共基础选修课程教学内容与要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程名称 | 教学内容与要求 | 参考学时 |
| 1 | 中职生  传统文化教育 | 本课程是公共基础限定选修课。课程围绕落实“立德树人”的根本任务，通过发挥传统文化“文以化人”的作用，让学生了解节日习俗，学习传统技艺，品鉴文学经典，感受德育故事，继承和发扬优秀传统文化，培养职业精神，塑造优秀品格，传承传统技艺，涵养家国情怀，形成正确的世界观、人生观和价值观，坚定文化自信、振奋民族精神，切实增强民族文化认同感，增强文化传承的自觉性，从而具有健康的情趣追求、优雅的审美意识和厚实的人文精神。 | 36 |
| 2 | 安全教育 | 本课程是公共基础限定选修课，课程主要覆盖国家安全、财产安全、网络安全、消防安全等；也包括“消防应急疏散演练”、“校园安全隐患排查”、“安全知识讲座”等实践项目。通过本课程教学，使学生掌握必要的安全知识和技能，使学生逐步形成安全保护能力，引导学生建立“珍爱生命、安全第一”的意识，具备基本的自救素养和能力。 | 18 |
| 3 | 中职生创新创业教育 | 中职生创新创业教育是各专业开设的公共基础限定选修课程。通过本课程的学习，让学生了解和掌握基本的创新、创业方法，培养创新意识，激发创业激情，提升创新能力和创业能力。结合创新创业成功案例分析讨论，帮助学生深刻认识创新的重要性，树立正确的创新创业观，培养学生善于思考、勇于探索的创新精神和敢于承担风险、挑战自我的进取意识，引导学生更好运用所学知识进行创新创业实践。 | 18 |
| 4 | 语文  （职业模块） | 本课程模块是语文限定选修模块，是要通过劳动精神工匠精神作品研读、职场应用写作与交流、微写作合科普作品选读四个专题教学，引导学生领悟劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚，培育劳动精神、弘扬工匠精神和劳模精神，培养学生职场应用写作能力，洽谈和协商能力、求职和应聘能力，引导学生学习微写作和阅读科普作品，扩大视野，提高解决生活实际问题和培养科学态度。 | 54 |
| 5 | 数学  （拓展模块） | 本课程模块是数学限定选修模块，分拓展模块一和拓展模块二，拓展一主要涵盖充要条件、函数（三角计算、数列）、几何与代数（平面向量、圆锥曲线、立体几何、复数）和概率与统计（排列组合、随机变量及其分布、统计）；拓展二涵盖数学文化专题、数学建模专题、数学工具专题等七个专题和数学与艺术、数学与体育、数学与军事等五个数学案例。通过学习帮助学生感悟数学在生活、政治、经济、科学等领域的广泛应用，提升学生运用数学知识解决实际问题的能力。 | 36 |
| 6 | 英语  （职业模块） | 本课程模块是英语限定选修模块，主要包涵求职应聘、职场礼仪、职场服务、设备操作、技术应用、职场安全、危机应对、职业规划等8个主题，通过教学，让学生在不同职业场景中了解西方语言用词、结构和篇章逻辑的不同，提高职场语言沟通能力，增强职业意识，促进其未来职业发展。 | 36 |
| 7 | 体育与健康  （拓展模块） | 本课程模块是体育限定选修模块，主要包括球类运动、田径类运动、体操类运动、水上类运动、冰雪类运动、武术与民族民间传统体育类运动、新型体育类运动5个运动技能系列，通过学生选学某一运动项目，了解该项运动的历史文化介绍、基本知识和技能、技战术、比赛规则、引导学生增强体质、健全人格、锤炼意识，自觉遵守体育道德规范和行为准则，发扬体育精神，塑造良好的体育品质。 | 90 |

（二）专业（技能）课程

专业（技能）课程包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程和实习实训等。

1.专业基础课程

主要包括机械制图、机械基础、金属材料与热处理、公差配合与技术测量和电工电子技术与技能等5门课程。

表4 专业基础课程主要教学内容与要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程名称 | 教学内容与要求 | 参考学时 |
| 1 | 机械制图 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业基础课程。通过学习机械制图的基本知识，能熟练阅读中等复杂程度的零件图和简单的装配图，能徒手绘制较简单的零件图和装配图，了解机械制图国家标准和行业标准，培养空间想象力和以图表现物体三维特征的能力，培养简单零件测绘能力，培养严谨、细致的工作态度。使学生掌握计算机绘图软件的绘图方法、绘图技巧，培养绘图的逻辑性，掌握图形格式转换，掌握打印参数设置，获得计算机绘图的能力，也为学习其他相关软件打基础。 | 108 |
| 2 | 机械基础 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业基础课程。通过学习机械基础知识和基本技能，使学生了解常用机械工程材料的种类、牌号、性能及应用，会合理选用机械工程材料；了解金属材料热处理的基本知识，了解金属材料的不同性质；掌握常用机构、机械传动、轴系零件的基本知识，初步具有分析和选用机械零部件及简单机械传动装置的能力；能熟练查阅、运用有关资料，初步具有正确操作和维护机械设备的能力；熟悉机械制造中毛坯制造方法和零件切削加工方法，为学生学习后续专业课程和解决生产实际问题奠定基础。 | 72 |
| 3 | 金属材料与  热处理 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业基础课程。通过学习金属材料的基本知识，使学生了解铸造、锻压、焊接、热处理的工艺范围与应用，认识金属加工常见的设备与工具，掌握常用金属材料的种类、牌号、性能和用途，熟悉工程材料的主要热加工工艺方法，掌握金属材料铸造、锻压、焊接等热加工工艺基本知识和技能。 | 36 |
| 4 | 公差配合与技术测量 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业基础课程。通过本课程的学习，使学生掌握极限与配合的尺寸公差、几何公差、表面粗糙度、螺纹公差、公差检测等基本知识，具备误差检测和分析能力，能够进行公差计算，会查尺寸公差表能读懂装配图中对极限配合的要求，会使用游标卡尺、千分尺等常用量具。 | 36 |
| 5 | 电工电子技术与技能 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业基础课程。通过本课程的学习，使学生能够观察、分析与解释电的基本现象，具备安全用电和规范操作常识；了解电路的基本概念、基本定律和定理；熟悉常用电气设备和元器件、电路的构成和工作原理及在实际生产中的典型应用；熟练使用电工电子仪器仪表和工具，能够识读简单电路原理图和设备安装接线图，并能对电路进行调试、对简单故障进行排除和维修。 | 72 |

2.专业核心课程

主要包括金属加工与实训--铣工实训、车工工艺与技能训练、数控铣削编程与加工、数控车削编程与加工、CAD/CAM应用技术等7门课程，是数控技术应用专业学生学习专业技能和培养专业能力的必修课程。

表5 专业核心课程主要教学内容与要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程名称 | 教学内容与要求 | 参考学时 |
| 1 | 金属加工与实训--铣工实训 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生了解铣削加工的工艺特点及加工范围，了解常用铣床的组成、运动和用途，了解铣床常用刀具和附件的大致结构与用途。熟悉铣削加工的加工方法和测量方法，了解用分度头进行简单分度进行的加工，能在铣床上正确安全装夹工件、刀具并完成对平面、沟槽等的铣削。 | 108 |
| 2 | 车工工艺与  技能训练 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生了解车床的主要结构、传动系统，了解车削新工艺、新技术，掌握车削台阶轴、加工内外圆柱面、车削内外圆锥、车削成型面及滚花、加工螺纹和蜗杆、车削特殊结构零件等加工方法，能熟练操作中级车工的各种操作技能，并能对工件进行质量分析，能独立地制定中等复杂程度零件的车削工艺，完成回转类零部件的车削加工。 | 108 |
| 3 | 数控铣削编程与加工 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生了解数控铣床（加工中心）的基本知识与核心技术，了解数控系统的基本组成及软、硬件工作原理，掌握数控铣床（加工中心）切削加工手工编程要点及方法，掌握数控铣削加工所需刀具、夹具的合理选用，掌握数控铣床（加工中心）操作技能，培养学生独立分析铣削零件、制定加工工艺的能力，会应用仿真软件完成模拟加工，使其达到中级数控铣床操作人员水平。 | 108 |
| 4 | 数控车削编程与加工 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生了解数控车床加工、精度测量与尺寸控制等知识，掌握数控车削加工工艺、编程和仿真加工的基本知识，能制定零件的车削加工工艺，能运用数控车削常用编程指令编制中等复杂程度零件加工程序，会应用仿真软件完成模拟加工。能对较复杂零件的数控车削加工进行工艺分析，具备操作数控车床加工较复杂零件的基本技能。 | 108 |
| 5 | CAD/CAM应用技术 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生了解二维和三维绘图的基本原理和一般工作流程，掌握二维和三维绘图软件的基本操作，能独立运用软件完成轴类零件的平面造型及中等复杂程度零件的三维造型，能合理选择加工工艺参数，建立二维轮廓车削刀具路径并生成加工程序，能合理选择加工工艺参数，建立三维轮廓铣削刀具路径并生成加工程序。 | 72 |
| 6 | 机械加工检测技术 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生了解掌握有关机械测量技术的基础常识，掌握常用量具的使用方法，能够分析一般的测量误差。具有正确选用与维护常用量具量仪的能力，能够根据要求，胜任一般机械产品检测工作，具有对一般机械产品加工质量进行分析和提出改进建议的初步能力。 | 54 |
| 7 | 智能制造单元  应用技术 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生熟悉切削加工智能制造单元主要硬件和控制系统的组成，熟悉智能制造系统各基本设备与组件的功能检测的方法，能够对制造单元的典型设备和器件实施安装与调试，熟悉智能制造单元设备层基本数据的采集和可视化方法，具有面向典型零件进行智能制造单元操作、加工和生产管控的能力。 | 54 |

3.专业拓展课程

主要包括现代企业管理、职业健康与安全、电加工技术、特种加工技术、质量管理与控制技术、精密加工与测量技术、工业机器人技术等8门课程。

表6 专业拓展课程主要教学内容与要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程名称 | 教学内容与要求 | 参考学时 |
| 1 | 现代企业管理 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业拓展课程。通过本课程的学习，使学生了解现代企业管理的基本思想、基本方法，增强企业管理意识，具备企业管理人员的基本素质；掌握现代企业及管理的基本特征、组织结构和发展趋势；了解企业战略管理、企业市场营销、财务管理、生产管理、人力资本管理、物流管理、管理信息系统和创业企业管理等基本知识。 | 18 |
| 2 | 职业健康  与安全 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业拓展课程。通过本课程的学习，引导学生树立正确的职业健康与安全观念，掌握职业健康与安全的基础知识，具备正确的职业健康与安全观念，掌握基本的职业健康与安全技能，提高职业素质和职业能力。 | 18 |
| 3 | 机床电气  控制技术 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业拓展课程。课程主要介绍生产设备的电气控制原理、线路以及设计方法，通过各种控制线路板的制作，采用“教、学、做”一体化的教学模式，使学生应达到以下基本要求：熟悉常用控制电气设备的结、工作原理、用途、型号、并能正确选用；熟悉电气控制线路的基本环节，对一般电气控制线路具有独立分析能力；初步具有对电气控制系统进行改造和设计的能力；初步具有对一般继电器一般接触器控制线路的故障分析与检查能力；电气控制线板安装的工艺要求；电气控制线板安装的工艺要求。 | 18 |
| 4 | 多轴加工技术 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业拓展课程。通过本课程的学习，增强学生对专业多轴加工知识运用的认识，让学生熟悉多轴零件数控加工工艺和程序编制的一些常用技能，并在学习和工作过程中学会多轴零件加工工艺的编制方法，从而满足企业对相应岗位的职业能力需求。 | 18 |
| 5 | 质量管理  与控制技术 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业拓展课程。通过本课程的学习，使学生理解质量、质量管理和全面质量管理的基本理论知识，具备现代企业生产现场质量管理与质量控制的能力，初步具有保证产品生产质量的能力，会分析和处理一般生产质量事故，熟悉影响产品加工质量的主要因素及控制方法，熟悉ISO质量管理体系常识，具备实施质量管理体系的初步能力，掌握产品进行质量检验的方法。 | 18 |
| 6 | 精密加工  与测量技术 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业拓展课程。通过本课程的学习，使学生熟悉精密加工体系及发展、精密加工的特点、精密切削加工机理、精密加工方法及其分类，熟悉精密加工技术中热处理的工序安排，掌握金属精密加工工艺及超精密切削加工工艺，掌握精密测量技术和常用测量器具的使用，能够制定典型零件的精密加工工艺。 | 18 |
| 7 | 工业机器人  技术 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业拓展课程。通过本课程的学习，使学生了解工业自动化、智能化的发展方向和水平，掌握工业机器人的基本原理、基础理论和工程应用方法。熟悉掌握机器人机械结构、机器人控制技术、特种机器人应用、生物生产机器人、仿生机械学、前沿机器人等基础知识，紧密结合当前国内和国外机器人的发展和应用情况，结合专业特点，理解数控技术和智能化的关系。 | 18 |
| 8 | 人工智能（AI）应用基础 | 本课程是数控技术应用专业必修的专业拓展课程。通过本课程的学习，使学生了解人工智能的基本概念、发展历程、研究方法、前沿技术、优秀研究成果及相关应用领域，掌握人工智能研究领域中的各学派的基本观点、主要代表人物及研究的主要成果，掌握产生系统的基本概念、组成部分及各部分的功能，能够设计简单的产生式系统以解决实际问题，了解两种特殊的产生式系统，掌握基本逻辑的问题求解方法和归结原理的应用，同时联系专业实际与行业发展有选择学习。 | 18 |

4.实习实训

根据专业人才培养和课程需要，在专业课程学习过程中，对接真实企业场景或工作情景，采取理实一体化项目教学实训和分阶段集中专门化综合实训的方式，在校内实训基地和校外实习基地进行实训和认识实习，在第六学期进行岗位实习。实习实训既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，应注重理论与实践一体化教学，严格执行《职业学校学生实习管理规定》（教职成〔2021〕4号）和《数控技术应用专业岗位实习标准》，保证学生实习岗位与其所学专业面向的岗位（群）基本一致，内容符合标准要求。

表7 实习实训主要教学内容与要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 教学内容与要求 | 地点 | 学期 | 学时 |
| 1 | 认识实习 | 通过组织学生到实习单位参观、和体验等方式，使学生了解数控车操作和加工中心操作等岗位的工作环境和要求，增强对未来职业岗位的感性认识，激发学生专业兴趣和培养专业情感。 | 机械加工  企业 | 第1学期 | 15 |
| 2 | 数控车铣加工技术综合实训 | 通过数控车铣加工技术综合实训，使学生具备数控车铣加工技能的专业人才，掌握数控车铣加工的基本原理、工艺方法、操作技能以及相关软件应用等方面的知识，具备良好的实践能力和团队协作精神，能够在实际工作中独立完成数控车铣加工任务，并与团队成员协作完成更复杂的加工任务。 | 数控  实训室 | 第5学期 | 168 |
| 3 | 凯特液压  生产性  综合实训 | 通过凯特液压制造生产性综合实训，培养学生具备螺旋式摆动液压缸加工技术，熟悉螺旋式摆动液压缸工艺生产流程，能够独立的完成简单摆动液压缸零件的加工和检测，培养学生热爱劳动、吃苦耐劳的精神，提高学生职业能力和综合素养。 | 凯特液压  生产性  实训车间 | 第5学期 | 168 |
| 4 | 岗位实习 | 通过岗位实习，了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产基本知识，运用所学专业知识和技能，进行数控设备操作、工艺编制、数控编程、质量检验等相关岗位的实践，提升专业技能和工作能力。初步形成良好的职业道德意识和行为规范，学会沟通交流和团队协作，提高社会适应能力，为今后真正走上工作岗位打下坚实的基础。 | 实习单位 | 第5-6学期 | 720 |

九、教学进程总体安排

1. 基本要求

每学年为52周，其中教学时间40周，去除复习考试、节假日休假等，按每学期18周计算，周学时为29学时，总学时数3000-3300学时。课程开设顺序和周学时安排，可根据实际情况调整。

公共基础课学时约占总学时的1/3，可以根据行业人才培养的实际需要在规定的范围内适当调整，但必须保证学生修完公共基础课的必修内容和学时。课程设置中应设选修课，其学时数占总学时的比例应不少于10%。

专业课学时约占总学时的2/3，在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要集中或分阶段安排实习时间。加强实践教学，占总学时数50%以上。

1. 教学时间安排

表8 学年教学时间安排

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容  周数  学年 | 教学（含理实一体教学  及专门化集中实训） | 复习考试 | 机动 | 假期 | 全年周数 |
| 一 | 36 | 2 | 2 | 12 | 52 |
| 二 | 36 | 2 | 2 | 12 | 52 |
| 三 | 38（其中岗位实习24周） | 1 | 1 | 12 | 52 |

1. 教学进程安排表

表9 数控技术应用专业教学进程安排表

| 课程  类别 | | 序号 | 课程名称 | 课程代码 | 学时分配 | | | 学分 | 考核  方式 | 按学年、学期教学进程安排  （教学周数/周学时） | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一学年 | | 第二学年 | | 第三学年 | |
| 总学时 | 理论  学时 | 实践  学时 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 18周 | 18周 | 18周 | 18周 | 18周 | 20周 |
| 公共基础课程 | 必修课 | 1 | 中国特色社会主义 | KCGG001 | 36 | 36 | 0 | 2 | 考试 | 2 |  |  |  |  |  |
| 2 | 心理健康与职业生涯 | KCGG002 | 36 | 36 | 0 | 2 | 考试 |  | 2 |  |  |  |  |
| 3 | 哲学与人生 | KCGG003 | 36 | 36 | 0 | 2 | 考试 |  |  | 2 |  |  |  |
| 4 | 职业道德与法治 | KCGG004 | 36 | 36 | 0 | 2 | 考试 |  |  |  | 2 |  |  |
| 5 | 语文（基础模块） | KCGG005 | 144 | 144 | 0 | 8 | 考试 | 2 | 2 | 2 | 2 |  |  |
| 6 | 数学（基础模块） | KCGG006 | 108 | 108 | 0 | 6 | 考试 | 2 | 2 | 2 |  |  |  |
| 7 | 英语（基础模块） | KCGG007 | 108 | 108 | 0 | 6 | 考试 | 2 | 2 | 2 |  |  |  |
| 8 | 信息技术 | KCGG008 | 108 | 36 | 72 | 6 | 考试 | 2 | 2 |  |  | 2 |  |
| 9 | 历史（基础模块） | KCGG009 | 72 | 72 | 0 | 4 | 考试 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 10 | 体育与健康（基础模块） | KCGG011 | 54 | 18 | 36 | 3 | 考试 | 2 | 1 |  |  |  |  |
| 11 | 艺术（基础模块） | KCGG012 | 36 | 36 | 0 | 2 | 考试 |  |  | 1 | 1 |  |  |
| 12 | 劳动教育 | KCGG013 | 36 | 18 | 18 | 2 | 考查 | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 小计（占总课时比例24.6%） | |  | 810 | 684 | 126 | 45 |  |  | | | | | |
| 公共基础课程 | 限定选修课程 | 1 | 中职生传统文化教育 | KCGG014 | 36 | 36 | 0 | 2 | 考查 | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 2 | 安全教育 | KCGG015 | 18 | 18 | 0 | 1 | 考查 |  |  | 1 |  |  |  |
| 3 | 中职生创新创业教育 | KCGG016 | 18 | 18 | 0 | 1 | 考查 |  |  |  | 1 |  |  |
| 4 | 语文（职业模块） | KCGG005 | 54 | 54 | 0 | 3 | 考试 |  |  |  |  | 3 |  |
| 5 | 数学（拓展模块） | KCGG006 | 36 | 36 | 0 | 2 | 考试 |  |  |  | 2 |  |  |
| 6 | 英语（职业模块） | KCGG007 | 36 | 36 | 0 | 2 | 考试 |  |  |  | 2 |  |  |
| 7 | 体育与健康（拓展模块） | KCGG011 | 90 | 18 | 72 | 5 | 考试 |  | 1 | 2 | 2 |  |  |
| 小计（占总课时比例8.7%） | |  | 288 | 216 | 72 | 16 |  |  | | | | | |
| 专业（技能）课程 | 专业基础课程 | 1 | 机械制图 | KCJC001 | 108 | 108 | 0 | 6 | 考试 | 2 | 2 | 1 | 1 |  |  |
| 2 | 机械基础 | KCJC002 | 72 | 72 | 0 | 4 | 考试 |  |  | 2 | 2 |  |  |
| 3 | 金属材料与热处理 | KCJC003 | 36 | 36 | 0 | 2 | 考试 | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 4 | 公差配合与技术测量 | KCJC004 | 36 | 36 | 0 | 2 | 考试 | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 5 | 电工电子技术与技能 | KCJC005 | 72 | 72 | 0 | 4 | 考试 |  |  | 2 | 2 |  |  |
| 小计（占总课时比例9.8%） | |  | 324 | 324 | 0 | 18 |  |  | | | | | |
| 专业核心课程 | 1 | 金属加工与实训--铣工实训 | KCHX001 | 108 | 36 | 72 | 6 | 考试 | 3 | 3 |  |  |  |  |
| 2 | 车工工艺与技能训练 | KCHX002 | 108 | 36 | 72 | 6 | 考试 | 3 | 3 |  |  |  |  |
| 3 | 数控铣削编程与加工 | KCHX003 | 108 | 36 | 72 | 6 | 考试 |  |  | 3 | 3 |  |  |
| 4 | 数控车削编程与加工 | KCHX004 | 108 | 36 | 72 | 6 | 考试 |  |  | 3 | 3 |  |  |
| 5 | CAD/CAM应用技术 | KCHX005 | 72 | 72 | 0 | 4 | 考试 |  |  | 2 | 2 |  |  |
| 6 | 机械加工检测技术 | KCHX006 | 54 | 18 | 36 | 3 | 考试 |  |  | 2 | 1 |  |  |
| 7 | 智能制造单元应用技术 | KCHX007 | 54 | 18 | 36 | 3 | 考试 |  |  | 2 | 1 |  |  |
| 小计（占总课时比例18.6%） | |  | 612 | 252 | 360 | 34 |  |  | | | | | |
| 专业拓展课程 | 1 | 现代企业管理 | KCTZ001 | 18 | 18 | 0 | 1 | 考查 |  |  |  | 1 |  |  |
| 2 | 职业健康与安全 | KCTZ002 | 18 | 18 | 0 | 1 | 考查 | 1 |  |  |  |  |  |
| 3 | 机床电气控制技术 | KCTZ003 | 18 | 0 | 18 | 1 | 考查 | 1 |  |  |  |  |  |
| 4 | 多轴加工技术 | KCTZ004 | 18 | 0 | 18 | 1 | 考查 |  |  |  | 1 |  |  |
| 5 | 质量管理与控制技术 | KCTZ005 | 18 | 18 | 0 | 1 | 考查 |  | 1 |  |  |  |  |
| 6 | 精密加工与测量技术 | KCTZ006 | 18 | 0 | 18 | 1 | 考查 |  | 1 |  |  |  |  |
| 7 | 工业机器人技术 | KCTZ007 | 18 | 0 | 18 | 1 | 考查 | 1 |  |  |  |  |  |
| 8 | 人工智能（AI）应用基础 | KCTZ008 | 18 | 0 | 18 | 1 | 考查 |  | 1 |  |  |  |  |
| 小计（占总课时比例4.4%） | |  | 144 | 54 | 90 | 8 |  |  | | | | | |
| 实习实训 | 1 | 认识实习 | KCRS001 | 15 | 0 | 15 | 1 |  | 1/2周 |  |  |  |  |  |
| 2 | 数控车铣加工技术综合实训 | KCSX001 | 168 | 0 | 168 | 9 |  |  |  |  |  | 12 |  |
| 3 | 凯特液压生产性综合实训 | KCSX002 | 168 | 0 | 168 | 9 |  |  |  |  |  | 12 |  |
| 4 | 岗位实习 | KCGW002 | 720 | 0 | 720 | 40 |  |  |  |  |  | 4周 | 20周 |
| 小计（占总课时比例32.5%） | |  | 1071 |  | 1071 | 59 |  |  | | | | | |
| 其他 | | 1 | 入学教育与军训 | KCJX001 | 30 | 0 | 30 | 1 |  | 1周 |  |  |  |  |  |
| 2 | 毕业教育 | KCBY002 | 15 | 15 | 0 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 小计（占总课时比例1.4%） | |  | 45 | 15 | 30 | 2 |  |  | | | | | |
| 周学时及学分合计 | | | |  | 3294 | 1545 | 1749 | 183 |  | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 30 |
| 总学时 | | | |  | 3294 | | | | | | | | | | |

备注：

1.劳动课安排在周三下午，各教学部组织学生开展日常生活劳动、校内公益服务性劳动和生产劳动，围绕劳动精神、劳模精

神、工匠精神、劳动组织、劳动安全和劳动法规等方面开展不少于16课时的专题教育活动。《劳动与职业》特色课程轮部开设。

1. 各教学部要发挥专业教师特长，积极开设包括音乐、美术、书法、舞蹈、戏曲、影视鉴赏、剪纸、手工制作等传统文化艺术课，组织开展专业作品展示、文化艺术节等活动，课时应达到36课时。

3.安全教育课程在周五放学前的班会进行，由班主任负责。

4.本专业公共基础课程共1098课时，占比为33.3%；实践课程共1749课时，占比为53.1%。

十、实施保障

1. 师资队伍

1.队伍结构

专业师资要符合教育部《中等职业学校教师专业标准》《中等职业学校设置标准》和《山东省中等职业学校专业建设标准》中对教师数量、结构和素质的基本要求。

（1）专业教师数量及结构要求

本专业作为山东省品牌专业，共有专业教师26人，师生比为1:30.6；其中本科学历24人，占比92.3%，研究生以上学历1人，占比5%，高级职称教师8人，占比30.8%；具有“双师型”资格教师26人，占专业教师总数的100%；本专业从企业聘请5人担任兼职专业教师，占专业教师总数的19.2%。

（2）专业带头人

专业团队带头人业务水平高，应具有本专业及相关专业大学本科以上学历，副高以上职称以及较强的实践能力，能广泛联系行业企业，了解国内外机械加工行业发展新趋势，准确掌握行业企业用人需求，具有组织开展专业建设、课程开发、教科研工作和企业服务能力，在本专业教学改革发展中起到引领示范作用。

（3）专任教师

按照“四有好老师”的标准和要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。专任教师应具备相关专业本科以上学历，中级及以上职业资格证书，具有课程开发与实施能力、能胜任项目教学、模块化理论实践一体化教学，课程和技能实训教学目标达成度高，具有较高的数字素养，能熟练应用信息化手段教学和课程思政教学设计的能力。

（4）兼职教师

主要从本专业相关行业企业聘任，要求具有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实践经验，高级以上职称，能承担《数控铣削编程与加工》、《数控车削编程与加工》等专业技能课程教学，胜任数控设备操作、工艺编制、数控编程、质量检验等岗位的实习实训指导和学生职业发展规划指导等任务。

1. 教学设施

主要包括能够满足正常教学的课程教学、实习实训所需要的专业教室、校内实训室和校外实习基地。

1.专业教室基本条件

教室配备黑（白）板、希沃白板、音响设备、互联网接入或无线网络环境，并具有网络安全防护措施；能够通过教学资源平台和在线网络课程开展混合教学；安装监控视频系统，可以进行线上授课；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.校内外实训场所基本要求

参照教育部《职业院校专业实训教学条件建设标准》和《山东省中等职业学校专业建设标准（试行）》（鲁教职字〔2012〕2号）中的要求，根据本专业的人才培养目标的要求以及实习实训的需要，在原有基础上、新建、扩建，优化整合，形成功能齐全的技能实训室，满足实训教学需要，按照每班36名学生为基准，实训室配置如下：

校内实训室主要有5个，分别是车、铣实训车间、数控实训车间、钣金实训车间、三坐标测量实训室、数控编程仿真加工实训室。

表10 数控技术应用专业实训室一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实训室类别 | 实训室名称 | 数量 | 主要工具和设备 | 数量  （台/套） | 实训项目 |
| 1 | 技能  实训室 | 车、铣  实训车间 | 57台 | JI-C616车床 | 12 | 车削加工技术  铣削加工技术 |
| CA6136车床 | 2 |
| CA6140A车床 | 12 |
| X5032立式铣床 | 10 |
| X6132卧式铣床 | 3 |
| 工具磨 | 1 |
| 牛头刨床 | 1 |
| X5330向摇臂铣 | 3 |
| 能回转头铣床 | 1 |
| JI-C616车床 | 12 |
| 数控  实训车间 | 47台 | AVL650数控铣床 | 7 | 数控车削加工技术；数控铣削加工技术；多轴加工技术；智能单元制造技术等 |
| WK500S加工中心 | 7 |
| XKA714数控铣床 | 7 |
| A8550四轴加工中心 | 2 |
| CK6150数控车床 | 11 |
| CK6140数控车床 | 3 |
| CK6136S数控车床 | 5 |
| SK50P数控车床 | 2 |
| LP20斜导轨数控车床 | 1 |
| X540雕铣机 | 1 |
| 钣金  实训车间 | 5台 | DMT-300E数控转塔冲床 | 1 | 完成锁鼻固定板、清分机底座后面板、清分 |
| PR6C数控液压板料折弯机 | 1 |
| HPR数控液压板料折弯机 | 1 |
| QL-FCP3015A迅镭激光 | 1 |
| VR6-XAGS减板机 | 1 |
| 三坐标测量实训室 | 9台 | 三坐标测量机 | 3 | 完成零件的精度检测等 |
| 实训三坐标测量机 | 6 |
| 2 | 基础  实训室 | 数控编程  仿真加工  实训室 | 84套 | 电脑及桌椅 | 80 | 完成数控编程、仿真加工及设计等项目 |
| CAXA制造工程师软件 | 1 |
| 中望CAD软件 | 2 |
| 上海宇龙数控仿真软件 | 1 |

3.校外实习场所基本要求

校外实习场所要符合《职业学校学生实习管理规定》、《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求，经实地考察后，确定为合法经营、管理规范、实习条件完善且符合产业发展实际，符合安全生产法律法规要求，与学校建立稳定合作关系的单位成为实习基地，并签署学校、学生、实习单位三方协议。

根据本专业人才培养的需要，校外实习基地5个，能够提供数控车削、数控铣削、加工中心、车削中心、四轴加工中心等相关实习岗位，可接纳数控技术应用专业学生到企业进行认识实习和岗位实习。学校和实习单位双方共同制定实习计划，学校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，实习单位能安排有经验的技术人员或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成岗位实习质量评价，做好学生实习服务和管理工作，有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全保障、保险保障，依法依规保障学生的基本权益。

表11 数控技术应用专业校外实习基地一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实习基地名称 | 实习任务及要求 | 可接纳学生 |
| 1 | 威海凯特液压技术有限公司  实习基地 | 了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产知识，通过数控设备操作、工艺编制、数控编程、质量检验等岗位的实践，掌握螺旋式摆动液压缸加工技术，熟悉螺旋式摆动液压缸工艺生产流程，能够独立的完成简单摆动液压缸零件的加工和检测，巩固所学专业知识和技能，培养爱岗敬业、精益求精、诚实守信的职业精神以及热爱劳动、吃苦耐劳的精神，初步形成符合本专业特点的职业道德意识和行为规范，提高学生职业能力和综合素养。 | 30人 |
| 2 | 山东威高骨科材料股份有限公司  实习基地 | 了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产知识，通过数控设备操作、工艺编制、数控编程、质量检验等岗位的实践，学习和掌握人工关节零件加工技术，熟悉零件工艺生产流程，能够独立的完成简单零件的编程、加工和检测，培养学生热爱劳动、吃苦耐劳的精神，提高学生职业能力和综合素养。 | 30人 |
| 3 | 山东新北洋  信息技术股份有限公司实习基地 | 了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产知识，学习和掌握数控加工、装配、数控设备维护与维修岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能；养成爱岗敬业、精益求精、诚实守信的职业精神，培养学生热爱劳动、吃苦耐劳的精神，提高学生职业能力和综合素养。 | 30人 |
| 4 | 三角（威海）华通机械科技股份有限  公司实习基地 | 了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产知识，学习和掌握数控加工、装配、数控设备维护与维修岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能；养成爱岗敬业、精益求精、诚实守信的职业精神，培养学生热爱劳动、吃苦耐劳的精神，提高学生职业能力和综合素养。 | 30人 |
| 5 | 威海泓泰自动化  设备有限公司  实习基地 | 了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产知识，学习和掌握数控加工、装配、数控设备维护与维修岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能；养成爱岗敬业、精益求精、诚实守信的职业精神，培养学生热爱劳动、吃苦耐劳的精神，提高学生职业能力和综合素养。 | 30人 |

（三）教学资源

主要包括能满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书和数字资源等。

1.教材选用要求

学校建立由专业教师、行业企业专家和教研人员等参与的教材选用机制，完善教材选用、公示和备案制度。按照规范程序选用教材，公共基础课程统一使用国家规划，专业（技能）课程教材按要求选用国家规划教材和省（市）推荐教材。

2.图书资料配备要求

本专业相关图书文献配备应能满足人才培养、专业建设、教科研等工作需要，方便师生查询、借阅，且定期更新。主要包括有关《数控编程与加工技术》、《数控技术及其应用》、《数控加工机械基础》等技术类和案例类图书，以及《中国机械工程》、《学习与科普》、《工程机械与维修》等专业学术期刊。

3.数字资源配置要求

利用学校教育资源平台和智慧树等网络教学平台，开发和配备一批教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、在线精品课程等，实训室根据承担得实训项目配备项目教学指导性文件和操作过程微课资源；对接“1+X”职业技能等级证书标准，明确考核内容和形式，优化课程设置和教学内容，开发相应的校本培训教材，形成种类丰富、形成多样、使用便捷、动态更新、满足教学得的数字化资源库。

（四）教学方法

坚持立德树人根本任务，在教学过程中，注重思政课程和课程思政相结合，达到人才培养规格的素质要求。

1.公共基础课

公共基础课教学要符合教育部有关教育教学基本要求，按照培养学生学科素养、服务专业学习和终身发展的功能来定位，采用理论讲授式、启发式、问题探究式等教学方法，通过集体讲解、师生对话、小组讨论、案例分析、议题讨论、演讲竞赛等教学组织形式的改革，教学手段、教学模式的创新，调动学生学习积极性，为学生综合素养的提高、职业能力的形成和可持续发展奠定基础。

2.专业（技能）课

坚持校企合作、工学结合的人才培养模式，选择典型项目为载体，按照相应职业岗位（群）的能力要求，结合行业标准、职业技能考核标准和技能大赛要求，通过实际岗位任务与典型案例，践行项目教学改革任务引领、问题导向的教学理念，采取理论实践一体化教学模式，突出“做中学、做中教”的职业教育教学特色，提倡项目教学、案例教学、任务教学、角色扮演、情境教学等方法，运用启发式、探究式、讨论式、参与式教学形式，将学生的自主学习、合作学习和教师引导教学有机结合，优化教学过程，提升学习效率。

（五）学习评价

根据本专业培养目标和以人为本的发展理念，建立科学的评价标准。学习评价应体现评价主体、评价方式、评价过程的多元化，探索增值评价，注意吸收家长、行业企业参与。注重校内与校外评价相结合，职业技能鉴定与学业考核结合，教师评价、用人单位评价、学生互评与自我评价相结合。过程性评价与结果性评价结合，加大过程考核，突出专业实践技能考核成绩在课程总成绩中的比重。

学校内学习评价采用学习过程评价、作业完成情况评价、实际操作评价和期末综合考核评价和岗位实习鉴定等多种方式。根据不同课程性质和教学要求，可以通过笔试、口试、实操、项目作业等方法，考核学生的知识、专业技能和工作规范等方面的学习水平；岗位实习评价则由实习企业和学校共同完成，从考勤、遵守工作纪律、工作态度、职业素养、专业知识和技能、创新意识、安全意识和实习成果等方面进行综合评价。学习评价不仅关注学生对知识的理解和技能的掌握，更要关注在实践运用知识与解决实际问题的能力水平，重视节能环保、绿色发展、规范操作、安全生产等职业素养的形成。

1. 质量管理

（1）完善教学质量管理及评价机制。建立教学质量“学校—教学部”两级内部监控和评价机制，完善教学管理规章制度体系，通过推门听课、教学巡查、教考分离、教学文件抽检、开展集体备课和教研活动等方式对日常教学过程进行监控和管理，保证毕业生培养质量达到国家规定的标准。建立与行业企业联动的实践教学环节督导制度，健全专业教学质量监控和评价机制，加强课堂教学、实习实训等方面质量标准建设。按照学校教育教学督导要求，落实《威海市职业中等专业学校教师教学工作规范》《关于建立教学常规巡查工作制度的通知》等文件要求，对教师教学质量进行综合评价。

（2）建立和完善人才培养质量社会评价及反馈机制。落实学校《学生学业质量评价方案》，完善学业水平测试、综合素质评价和毕业生质量跟踪反馈机制及社会评价机制，对生源情况、在校生学业水平、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。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。

（3）建立专业建设诊断与改进机制。定期组织专业建设委员会开展专业建设研讨，及时开展专业调研、人才培养方案更新和教学资源建设研究工作。专业教研组建立集中备课制度，每周召开一次研讨会议，对专业教学、实训室建设、社会服务、课程建设等进行研判，持续提高专业建设水平和人才培养质量。

十一、毕业要求

（一）思想品德。在校学习期间（含校外岗位实习期间）无违法或严重违纪行为，思想品德评定合格。

（二）学业成绩。在校期间，修完专业人才培养方案规定的所有课程，经考试或考查合格。

（三）实习合格。岗位实习期满，经学校、企业共同鉴定，实习成绩合格。

（四）证书考核。参与“1+X”职业技能等级证书试点的专业，学生毕业至少要取得“1+X”（初级）职业技能等级证书。

十二、附录

1.岗课赛证与职业能力分析表

2.教学进程变更申请表

附录1：

数控技术应用专业岗课赛证与职业能力分析表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 职业岗位 | 典型工作任务 | 职业能力要求 | 职业资格标准  （职业技能等级标准） | 职业技能大赛标准 | 课程 |
| 普通  机床  操作 | 1.机械图样识读 | 1.会正确识读机械零件图样；  2.会根据零件材料、结构、精度等特征正确选择加工方法；  3.会通过加工工艺，选择适合的刀具、夹具、量具和切削参数；  4.能够准确制定零件定位、装夹方法。 | 1.能正确识读中等复杂程度的机  械图样，会选择适合的普通机械  加工方法；  2.能掌握一般机械加工的工艺路  线与热处理工序，会识读常见工  种工艺卡；  3.能按工艺卡要求通过钳工、车工、铣工等金属加工方法完成零件加工；  4.能使用常用的检测工具完成零  件的质量检验；  5.能完成普通加工设备维护保养  工作；  6.能使用语言进行简单沟通，有  团队合作意识和吃苦耐劳精神。 | 1.正确识读机械零件图样；  2.车削、铣削及车、铣组合加工的工艺设计与加工；  3.铣加工要素：平面加工、斜面加工、沟槽加工、孔加工等；  4.车加工要素：内、外圆的车削，内、外沟槽的车削，内、外螺纹的车削，端面槽的车削等；  5.零件加工精度与测量方法；  6.吃苦耐劳精神，团结协作意识和语言表达能力。 | 1.机械制图  2.金属材料与热处理  3.公差配合与技术测量  4.金属加工与实训--铣工实训  5.车工工艺与技能训练  6.职业健康与安全（拓展）  7.精密加工与测量技术（拓展） |
| 2.简单零件机械加工 | 1.会通过手工加工或使用普通机床加工简单机械零件；  2.会控制零件测量与误差；  3.会根据具体加工方法编制零件的机械加工工艺；  4.会使用钳工工具、车床、铣床、磨床、钻床等完成零件加工；  5.会使用通用量具进行零件检测；  6.会自主进行机床清理、维护与保养等。 |
| 产品  质量  检验 | 1.零件的综合检测 | 1.会正确识读机械零件图样；  2.会根据零件结构、精度等特征正确选择测量方法；  3.会使用计量仪器对零件尺寸、形状、位置、表面质量检测。 | 1.掌握机械测量技术的基础常识；  2.能正确选用与维护常用量具；  3.会使用常用量具；  4.能够分析一般测量误差；  5.能够根据要求，检测常见机械产品。 | 1.正确识读机械零件图样；  2.根据机械图样的技术要求明确机械零件各部分的精度要求；  3.三坐标测量机和其他精密测量仪器进行尺寸误差和几何误差测量；  4.控制零件质量；  5.计算机质检系统应用与管理。 | 1.机械制图  2.金属材料与热处理  3.公差配合与技术测量  4.CAD/CAM应用技术  5.机械加工检测技术  6.质量管理与控制技术（拓展） |
| 2.三坐标的运用 | 1.会根据机械图样的技术要求明确机械零件各部分的精度要求；  2.会运用三坐标测量机和其他精密测量仪器进行尺寸误差和几何误差测量；  3.控制零件质量；  4.计算机质检系统应用与管理。 |
| 数控操作  数控编程 | 1.零件的加工 | 1.会正确识读机械零件图样，根据零件材料、结构、精度等特征正确选择数控加工方法；  2.数控加工工艺编制根据加工设备选用合适的工具、夹具和刀具；  3.完成零件的数控加工工艺分析与编制；  4.操作数控机床完成零件的数控切削加工；  5.产品质量检验选择并使用合适的测量工具对零件进行质量检验。 | 1.能正确识读中等复杂程度的机械图样，熟悉常用数控加工方法；  2.能正确选用合适的工具、夹具和刀具；  3.会分析和编制数控加工工艺；  4.能熟练使用手工或自动编程方法完成零件加工程序的编写，并能通过仿真软件、机床试切等方法验证程序正确性；  5.能熟练操作数控车床、数控铣床或加工中心完成零件的切削加工；  6.能使用常用的检测工具完成零 件的质量检验；  7.能分析各类数控实验平台或数控机床典型结构特点、工作原理；8.能掌握数控系统的组成与控制原理；  9.会诊断和排除数控设备故障；  10.具有吃苦耐劳精神、创新能力、团结协作意识和语言表达能力。 | 1.正确识读机械零件图样；  2.复杂零件曲面三维造型；  3.车削、铣削及车、铣组合加工的工艺设计、程序编制与加工；  4.数控铣加工要素：平面加工、轮廓的加工、曲面的加工、孔类的加工、槽类的加工、螺纹加工等；  4.数控车加工要素：内、外圆的车削，内、外沟槽的车削，内、外螺纹的车削，端面槽的车削等；  5.零件加工精度与测量方法；  6.吃苦耐劳精神、创新能力、团结协作意识和语言表达能力；  7.遵守操作规程，安全、文明生产。 | 1.机械制图  2.金属材料与热处理  3.公差配合与技术测量  4.CAD/CAM应用技术  5.机械基础  6.数控铣削编程与加工  7.数控车削编程与加工  8.机械加工检测技术  9.多轴加工技术（拓展） |
| 2.程序的编写和调试 | 1.会零件图纸分析，能正确识读机械零件图样，根据零件材料、结构、精度等特征正确选择数控加工方法；  2.能通过手工编程方法编写零件加工程序，并进行验证；  3.会根据图纸和工艺要求，使用CAM软件进行数控自动编程，生成加工程序；  4.能对编写的数控程序进行调试，确保程序的正确性和加工精度。 |
| 3.设备的维护 | 1.具备数控系统的原理、结构和工作方法等理论知识；  2.会使用各种测量工具和仪器，对数控设备进行组装、调试、维护和维修；  3.会分析和处理数控设备的故障；  4.具备良好的沟通协调能力和团队合作精神。 |
| 智能单元或产线  操作 | 1.智能制造产线（单元）设备组网 | 1.会应用工业互联网、物联网、云计算、大数据等现代信息技术与制造技术相结合，实现制造生产线的自动化控制、智能化优化和实时监测；  2.具备设备集成规划和集成实现的能力；  3.能够对智能化改造项目进行规划、执行和控制管理。 | 1.了解产线组成及生产运行流  程；  2.能够根据产线运行要求准备工量具、加工工件、生产物料；  3.能够根据产线运行情况进行参数调整；  4.能够开展智能制造产线（单元）日常维护；  5.具有较好的文字表达能力，较  强的团队合作意识。 | 1.智能制造相关理论知识，包括工业机器人系统、自动化设备、编程语言、数据采集与处理、智能制造标准等；  2.智能制造设备和系统的操作能力；  3.各种模拟故障或实际问题解决能力；  4.团队合作与沟通技巧；  5.职业素养与安全环保意识；  6.创新和改进能力。 | 1.电工电子技术与技能  2.智能制造单元应用技术  3.现代企业管理（拓展）  4.机床电气控制技术（拓展） |
| 2.智能制造产线（单元）生产运行与维护 | 1.具备对智能制造产线进行日常运营管理的能力；  2.具备对智能制造产线进行故障诊断和维护的能力。 |

附件2：

教学进程变更申请表

教学部： 填报日期：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | | 年级 | 专业班级 | 教学部 |
|  | |  |  |  |
|  |  |  |
| 原计划内容、进程 | | | 变动后的内容、进程 | |
|  | | |  | |
| 变动理由 | 专业负责人签字： 年 月 日 | | | |
| 教学部  意见 | 负责人签字（盖章）： 年 月 日 | | | |
| 教务处  意见 | 负责人签字（盖章）： 年 月 日 | | | |

备注：本表一式三份，教务处、教学部和授课教师各存一份。

1. 课程标准

机械制图课程标准

(一)课程性质与任务

本课程是数控技术应用专业的一门专业基础课程。通过学习机械制图的基本知识，能熟练阅读中等复杂程度的零件图和简单的装配图，能徒手绘制较简单的零件图和装配图，了解机械制图国家标准和行业标准，培养空间想象力和以图表现物体三维特征的能力，培养简单零件测绘能力，培养严谨、细致的工作态度。培养学生的职业道德和工匠精神，提高学生综合素质和职业能力，为学生后续其他专业课程的学习打下基础。

(二)课程教学目标

1.素质目标

（1）具有坚定的政治方向，拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，具有社会主义核心价值观，理想信念坚定、民族自豪感强烈、爱国情怀深厚；

（2）具有良好的思想品德修养和职业道德素养；

（3）具有严谨的学习态度，良好的学习习惯；

（4）具有耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度；

（5）具有良好的安全生产、节能环保等职业意识；

（6）具有科学探索精神与创新意识。

2.知识目标

（1）掌握机械制图基本知识，具备一定的识图能力，并可根据图样进行零件的检验；

（2）掌握正投影法的基本原理，理解物体在三维空间中的表现形式，能够通过正投影法将三维物体转换为二维平面图形；

（3）掌握基本视图表达方法和相互关系，能够正确绘制和阅读基本视图，理解物体的空间结构和形状；

（4）掌握剖视图表达的基本概念、绘制方法和标注方式，能够正确绘制和阅读剖视图，理解物体的内部结构和形状；

（5）掌握零件图绘制绘制方法和标注方式，能够根据零件的实际尺寸和形状绘制出符合要求的零件图；

（6）掌握装配图绘制方法和标注方式，能够根据部件或产品的实际结构和装配关系绘制出符合要求的装配图；

（7）掌握尺寸标注方法的方法和规范，能够正确标注出各个零件或部件的实际尺寸；

（8）掌握技术要求标注方法和规范，能够根据实际需要标注出合适的技术要求。

3.能力目标

（1）能正确查阅机械制图国家标准及其他相关标准，并遵守和贯彻执行；

（2）能正确使用常用绘图工具进行手工绘图，并具有徒手绘图的能力；

（3）能正确运用正投影法的基本原理和作图方法绘图；

（4）能识读和绘制中等复杂程度的零件图；

（5）能识读中等复杂程度的装配图；

（6）能绘制简单体的装配图；

（7）具有空间分析思维和空间想象能力；

（8）具有通过专业书籍、技术手册等手段获取信息的能力；

（9）具有解决问题、分析问题的能力。

(三)参考学时

108学时。

(四)课程学分

6学分。

(五)课程内容和要求

课程内容设计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学单元 | 教学内容与教学要求 | 教学活动设计建议 | 参考课时 |
| 1 | 制图基本知识和技能 | 1.了解国家标准中对图纸幅面及格式、比例、字体、图线等的基本规定；  2.掌握尺寸标注的基本规则、尺寸的组成、常见尺寸的标注方法；  3.掌握常见平面图形的画法；  4.培养质量意识。 | 1.观看新时代中国制造业的发展历程视频，树立建立制造业强国的理想信念；  2.认识机械图样。结合生活生产实际，出示工程图样实例，使学生了解机械图样及其在生产中的用途；  3.讲解《机械制图》相关标准规定，学生完成标准线型绘制、尺寸标注及字体书写等练习；  4.示范讲解绘图工具使用方法和绘图软件的基本操作；  5.绘制简单平面图形，讲解平面图形的分析方法和作图步；  6.通过学习和贯彻加深对标准规范的理解和情感，增强质量意识，逐步养成自觉遵守标准规范的习惯。 | 8 |
| 2 | 正投影作图基础 | 1.了解投影法分类和正投影特性；  2.掌握三视图的形成及其投影规律；  3.掌握点、线、面投影的画法；  4.掌握棱柱、棱锥以及圆柱、圆锥和圆球等基本体的视图画法；  5.培养严谨细致、一丝不苟的工匠精神；  6.培养自主学习和探索能力。 | 1.绘制简单形体的三视图。演示和讲解正投影的原理和方法，讨论物体三视图的形成及投影规律；  2.基本体投影与表面取点。通过构成简单形体的基本几何元素点、线、面的投影讨论，强化对投影规律和投影特性的认识。 | 12 |
| 3 | 立体表面交线的投影  作图 | 1.掌握立体表面上点的投影；  2.掌握基本体截交线的画法；  3.掌握圆柱相贯线的画法。 | 四通的绘制，构建初步的空间思维能力和想象能力，提高分析和解决物图转换问题的综合能力。 | 12 |
| 4 | 轴测图 | 1.了解轴测图的形成和分类，掌握轴侧投影的基本性质；  2.掌握棱柱、圆柱和圆角等基本形体正等轴测图的画法；  3.掌握带圆孔的棱柱和圆台斜二轴测图的画法；  4.了解轴测草图的画法；  5.培养团结合作、创新求真的工作作风和严谨细致的工匠精神。 | 1.轴是常见的车削加工零件，通过绘制六棱柱的正等轴测图，引导学生针对性的分析探究轴类零件视图的表达方法，帮助学生更好的掌握和深入理解各种方法的适用条件和画法；  2.学习用辩证的观点，联系、变化、全面、发展地观察、分析和解决问题。通过学习和贯彻，养成自觉遵守标准规范的习惯，形成精益求精、团结合作、严谨细致的工作作风，树立爱岗敬业的工匠精神。 | 14 |
| 5 | 组合体 | 1.了解组合体的组合形式；  2.掌握组合体的三视图画法；  3.掌握组合体的尺寸标注；  4.掌握读组合体视图的方法与步骤。 | 绘制圆柱和平板组合体的三视图并标注尺寸，绘制简单组合体的轴测图。学生完成基本体三视图、组合体三视图、轴测图三个环节的绘图分解任务，构建初步的空间思维能力和想象能力，提高分析和解决物图转换问题的综合能力。 | 18 |
| 6 | 机械图样的基本表示法 | 1.理解基本视图的形成、名称、配置关系，掌握基本视图的画法；  2.掌握向视图、局部视图和斜视图的画法和标注；  3.掌握各种剖视图的画法、标注及识读方法；  4.掌握移出断面和重合断面的画法和标注；  5.理解局部放大图和常用图形的简化画法。 | 1.运用向视图、局部视图和斜视图等表达机件（如机床丝杠、缸体、发动机丝杆等）的结构形状；  2.演示和讲解视图、剖视图、断面图等机械图样，通过具体任务，以用导学，介绍其在实际生产中的应用及相关制图国家标准的规定；  3.通过分析三视图的表达盲点进行针对性的学习，帮助学生更好的掌握和深入理解各种表示法的适用条件和画法。 | 16 |
| 7 | 机械图样的特殊表示法 | 1.掌握螺纹的规定画法及标注；  2.能识读螺栓连接、螺柱连接和螺钉连接的画法；  3.能识读和绘制单个及啮合的标准直齿圆柱齿轮图；  4.了解普通平键和销连接的规定画法；  5.能识读常用滚动轴承的规定画法和简化画法；  6.树立标准化意识，深入理解科教兴国战略的重大意义。 | 1.联系生产和生活实际知识，通过实物及动画演示，了解螺纹及螺纹紧固件、齿轮及齿轮传动在机器中的作用、种类和使用方法，结合图例，明确物、图相应要素的对应关系，进而掌握其图样表示法；  2.通过讲解展示键、销、滚动轴承、弹簧的功用、种类和标记方法，使学生了解其规定画法、简化画法；  3.教会学生查用国家标准的方法，培养查阅工具书的能力。通过学习树立标准化意识，引领并逐渐形成自觉遵守国家法规和行业标准的工程素养。 | 12 |
| 8 | 零件图 | 1.理解零件图的作用和内容；  2.理解零件图的视图选择原则及典型零件的表示方法；  3.了解零件上常见的工艺结构；  4.了解尺寸基准的概念，能识读典型零件图的尺寸标注；  5.掌握表面粗糙度的标注和识读；  6.了解标准公差与基本偏差规定，理解极限尺寸的计算，掌握尺寸公差在图样上的标注和识读；  7.掌握常用几何公差的标注和识读；  8.掌握识读零件图的方法与步骤；  9.培养严谨认真，一丝不苟的工匠精神。 | 1．绘制典型零件（如简单的轴、轮盘、叉架及箱体等）的零件图。讲解零件图的作用和内容，视图选择原则和表达方法、尺寸标注及技术要求等。从生产实际的视角出发，依据零件在机器中的作用和工艺性，总结归纳出轴套、轮盘、叉架、箱体四类零件在结构形状、视图表达、尺寸标注和技术要求等方面的特点和规律，以便于学生识图和绘图能力的全面培养和提高；  2.识读零件图。零件图是直接用于指导生产的图样，教学中要注意培养学生严谨认真、一丝不苟的工作作风；  3.按够用为度的原则补充机械常识和技术要求的知识，指导学生查阅公差配合表，完成图纸技术要求标注；  4.采用实物、模型、挂图及多媒体演示等教学手段对机械零件的读画方法进行简要介绍。 | 12 |
| 9 | 装配图 | 1.了解装配图的作用和内容；  2.理解装配图的规定画法和简化画法；  3.理解装配图的尺寸标注；  4.能识读简单的装配图；  5.数控技术应用专业工匠光荣事迹介绍培养求实创新，精益求精的工匠精神。 | 1.通过具体实例，讲解装配图的作用和内容，装配图的表达方法、尺寸标注及技术要求；  2.通过识读典型装配体的装配图，讲解读装配图的基本要求、方法和步骤；  3.由实际装配图拆画零件图；  4.采用实物、模型、挂图及多媒体演示等教学手段对机械零件的读画方法进行简要介绍。 | 4 |

（六）实施建议

1.教学方法

（1）本课程的教学要不断探索适合中职教育特点的教学方式。采取灵活的教学方法，启发、诱导、因材施教，注意给学生更多的思维活动空间，发挥教与学两方面的积极性，提高教学质量和教学水平。在规定的学时内，保证该标准的贯彻实施；

（2）教学过程中，要从中职教育的目标出发，了解学生的基础和情况，结合其实际水平和能力，认真指导；

（3）教学中要结合教学内容的特点，培养学生良好的学习习惯，开动脑筋，努力提高学习能力和创新精神，分析原因，找到解决问题的方法和技巧；

（4）重视学生之间的团结和协作，培养共同解决问题的团队精神；

（5）加强对学生掌握技能的指导，教师要手把手的教，多作示范；

（6）教师可根据学生情况及学校条件，设计相应难度的主题，以达到教学目的。

2.学生考核评价方法

（1）应采用教师评价、学生相互评价和学生自我评价相结合的方式，体现考核与评价主体的多元化；

（2）既要注重学生对知识的理解，技能的掌握和能力的提高，又要注重对学生贯彻、执行国家和行业标准的意识，在规定学时内，保证该标准的贯彻实施；

（3）课程考核成绩可由过程性考核成绩、技能性考核成绩、理论性考核成绩三部分组成。根据课程要求与特点，采取能全面衡量和检验学生的整体水平与能力的考核形式；

1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，参照学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

1. 技能性考核

在每一学期期中阶段，对期中前的内容进行考核，主要检测学生前段时间的学习情况和学习态度，使学生对自己的学习有一个正确认识与评价，考核方式可根据具体情况多样化选择。

1. 理论性考核

根据每一学期的目标要求，使学生在规定时间内独立完成本学期教学任务要求。

3.教学实施与保障

根据课程主要教学内容和要求，应配备足量的校内实训实习室和校外实训基地。根据《中等职业学校教师专业标准》和《中等职业学校课程设置》的有关规定，本专业在师资结构上按照专业带头人、骨干教师、双师素质教师进行合理配置，本专业学生数与专任教师数比例不高于30：1，双师素质教师占专业教师比例不低于50%，形成一支学历达标、职称、年龄结构合理的创新性专业教学团队。

4.教材编写与选用

教材编写建议：

（1）依据本课程标准编写校本教材，教材应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想；

（2）教材应将本专业职业活动，分解成若干典型的工作项目，按完成工作项目的需要和岗位操作规程，结合职业技能证书考试组织教材内容。要以实际机械加工技术为载体，引入必须的专业知识，增加实践内容，强调理论在实践过程中的应用；

（3）教材应图文并茂，提高学生的学习兴趣，加深学生对工厂生产零件的认识和理解；教材表达必须精炼、准确、科学；

（4）教材内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本专业新技术、新方法、新成果及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要；

（5）教材中的活动设计的内容要具体，并具有可操作性。

教材选用建议：《机械制图》机械类，高等教育出版社，并应配有《机械制图习题册》。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 制图的基本知识 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 2 | 尺寸注法 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 3 | 尺规绘图 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 4-6 | 画简单物体三视图 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 7-9 | 点、直线、平面的投影 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 9、10 | 平面体的投影作图 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 10、11 | 曲面体的投影作图 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 12、13 | 切割体的投影作图 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 14、15 | 两回转体相贯线的投影作图 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 16 | 画正等轴测图 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 17、18 | 正等轴测图 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1、2 | 斜二轴测图 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 3、4 | 组合体轴测图的画法 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 5 | 画轴测草图 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 6、7 | 组合体的形体分析 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 8、9 | 组合体三视图的画法 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 10 | 组合体的尺寸标注 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 11 | 读组合体视图 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 12 | 视图 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 13-16 | 剖视图 | 8 | 讲授法、演示法 |
| 17 | 断面图 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 18 | 图样的其他表达方法 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

第三学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1-4 | 螺纹和螺纹紧固件 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 5、6 | 齿轮 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 7、8 | 键、销连接 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 9、10 | 滚动轴承 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 11、12 | 弹簧 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 13-16 | 认识零件图并确定零件的最佳表达方案 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 17、18 | 合理标注零件图尺寸 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

第四学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1、2 | 装配图的功用和内容 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 3、4 | 装配图的规定画法和特殊画法 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 5、6 | 装配图的尺寸标注 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 7、8 | 装配图的零件序号和明细栏 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 9、10 | 常见装配结构 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 11-14 | 由零件图画装配图 | 4 |  |
| 15-18 | 读装配图的方法 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

机械基础课程标准

（一）课程性质与任务

本课程是数控技术应用专业学生必修的专业基础课程。通过学习机械基础知识和基本技能，使学生了解常用机械工程材料的种类、牌号、性能及应用，会合理选用机械工程材料；了解金属材料热处理的基本知识，了解金属材料的不同性质；掌握常用机构、机械传动、轴系零件的基本知识，初步具有分析和选用机械零部件及简单机械传动装置的能力；能熟练查阅、运用有关资料，初步具有正确操作和维护机械设备的能力；熟悉机械制造中毛坯制造方法和零件切削加工方法，为学生学习后续专业课程和解决生产实际问题奠定基础。

（二）课程教学目标

1．素质目标

（1）培养学生诚实、守信、吃苦耐劳、爱岗敬业的品德；

（2）培养学生善于动脑、勤于思考，及时发现并分析问题的学习习惯；

（3）培养学生良好的职业道德和职业情操；

（4）培养学生的创新精神，提高适应职业变化的能力；

（5）培养学生与他人交往、合作、共处的社会适应能力。

2．知识目标

（1）理解机器的基本概念，掌握机器的组成；

（2）掌握平面连杆机构、凸轮机构等常用机构的组成、原理及应用；

（3）掌握带传动、齿轮传动等常用机械传动的组成、工作原理、传动特点，了解轮系的分类与应用，会计算定轴轮系的传动比；

（4）掌握轴、轴承、联轴器、离合器和制动器等轴系零件的结构、特点、常用材料和应用场合及有关标准和选用方法；

（5）了解机械的节能环保与安全防护知识；

（6）掌握液压、气压传动的基本概念和原理。

3．能力目标

（1）初步具有分析和处理一般机械运行中发生的问题，具备维护一般机械的能力；

（2）初步具有分析和选用机械零部件及简单机械传动装置的能力；

（3）具备改善润滑、降低能耗、减少噪声等方面的基本能力；

（4）会正确使用常用液压和气压元件，并会搭建简单常用液压、气压回路；

（5）初步具有使用手册、图册等有关技术资料的能力；

（6）具有正确操作和维护机械设备的基本能力；

（7）初步具有独立寻找解决问题途径的能力，具有把已获得的知识、技能和经验运 用到新的实践中，分析解决问题的能力。

（三）参考学时

72学时。

（四）课程学分

4学分。

（五）课程内容和要求

课程内容设计表

| 序号 | 教学单元 | 教学内容与教学要求 | 教学活动设计建议 | 参考课时 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 认识机械 | 1.理解机器与机构、构件与零件的特征及异同点，能描述机器和机构、构件和零件之间的关系；  2.掌握机器的组成，能区分机器与机构的不同；  3．理解运动副的概念及其分类，能够区分低副、高副。 | 1.结合生活中见到的实际例子来分析概念之间的联系与区别；  2.利用多媒体教学资源加深对各概念的理解；  3.通过到工厂车间参观来加深理解。 | 4 |
| 2 | 常用机构 | 1.掌握铰链四杆机构的组成、基本类型及应用；  2.掌握铰链四杆机构基本形式的判定方法，能准确判定铰链四杆机构的类型；  3.掌握凸轮机构，能区分凸轮机构的类型；  4.了解棘轮机构、槽轮机构等间歇性运动机构的组成、特点、类型及应用。 | 1.建议采用实践课，安排在陈列室中进行，通过学生动手操作来增强学生的感性认识；  2.通过实践使学生了解各种机构的工作过程，加深理解机构的功用及原理。 | 10 |
| 3 | 机械零件 | 1.了解轴的分类和应用特点：掌握轴的结构及轴上零件的固定方法；  2.掌握轴承的类型和功用，能够区分滑动轴承与滚动轴承，了解各类轴承的结构组成、类型及特点，能解决轴承使用中的安装、维护和润滑的问题，能区别常用的滚动轴  承类型，会解释滚动轴承代号的含义；  3.了解键连接的类型、特点及应用，了解销连接的类型、特点及应用；  4.了解联轴器、离合器、制动器的分类、结构特点和应用；  5.掌握螺纹及螺纹连接的基本类型和特点，能正确装配螺纹连接，能对其进行预紧和防松。 | 1.教师应结合机械设备及日常生活中的实例进行教学；  2.进行一次通用零件和部分装置的采购模拟活动或市场技术调研，使学生在实践中了解、熟悉各种机械零件的结构特点、功用；  3.采用实践课，增强学生的感性认识。 | 16 |
| 4 | 机械传动 | 1.理解带传动的原理、类型、特点及应用，会分析带传动的运动特性；能识别V带和带轮结构，会查  阅有关资料选用普通V带，掌握V带传动的张紧及安装方法，能解决带传动的安装及维护保养相关问题；  2.了解链传动的工作原理、类型、特点和应用，了解滚子链的结构，会分析链传动的运动特性；  3．理解齿轮传动的工作原理、类型、特点和应用及渐开线齿轮正确啮合条件，能够对直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮和圆锥齿轮主要参数及几何尺寸进行计算，了解齿轮的失效形式、失效原因和预防措施；  4.了解蜗杆传动的工作原理、类型、特点和应用；  5.了解螺旋传动的工作原理、类型、特点和应用，会判断螺旋传动的相对运动关系；  6.掌握轮系的类型，能够计算定轴轮系的传动比，了解减速器的组成及各组成部分的功能，正确使用和维护减速器。 | 1.教师应结合机械设备及日常生活中的实例进行教学；  2.组织1-2次学生参观企业现场教学，增加感性认识；  3.开设实践课，提高学生的动手能力，增强学生的感性认识；  4.利用教学模型或实物，设置传动装置的故障，让学生检查并排除，以锻炼学生对传动装置的维护能力。 | 28 |
| 5 | 机械的节能环保与安全防护 | 1.了解机械润滑和密封的基本知识；  2.了解机械环保与安全防护的基本知识。 | 利用挂图和多媒体辅助教学。 | 4 |
| 6 | 液压与  气压传动 | 1.认识液压元件、气压元件的种类、符号和作用；  2.掌握液压传动和气压传动体统的工作过程和组成；  3.掌握典型液压回路、气压回路的分析方法。 | 利用多媒体和气液一体综合试验台辅助教学。 | 10 |

（六）实施建议

1.教学方法

（1）应通过生活和生产实践中的实例，让学生认识到学习“机械基础”课程是为更好地解决生活、生产中的实际问题，以激发学生学习的兴趣，只有真正确立“学以致用”的正确思想，才能学好“机械基础”；

（2）建议在教学过程中充分利用各种实物、模型、挂图、录像、多媒体课件等，形象客观地展现本课程的内容精华，并进行必要的金工实习、实验、现场教学、参观、分组讨论，写出实习、见习或实验报告，培养学生发现问题、分析和解决问题的能力；

（3）根据课程内容和学生实际特点，灵活运用模型演示教学法、现场教学法、启发式教学法、讲练结合法、项目教学法、分层次教学法、理实一体化教学法等，引导学生积极思考、乐于实践，提高教学效果。

2.学生考核评价方法

建议运用多种方法对不同目标、不同内容进行教学评价。“机械基础”课程的评价以真实的日常教学为基础，注重知识应用和动手能力的考核，注意考试和考查相结合。结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况，综合评价学生成绩。其次应注重对学生在实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

3.教学实施与保障

（1）校内教学场地：建设多媒体教室、机加工车间、电焊车间、铸造车间、压力加工车间、力学性能试验室，还要配备一定数量的常用测量工具、录像及多媒体课件等，购买或制作配套的教学模型，以加强直观性教学；

（2）机械市场、企业环境：可以结合教学进程，组织学生开展常用工程材料、标准机械零部件的市场销售情况调查，并通过参观企业让学生了解企业实际生产活动；

（3）运用现代教育技术以及信息技术，优化教学过程，提高教学质量和效率。教学中还可结合专业背景，选择合适的课题，制作综合实践任务书，要求学生完成综合实践报告，强化综合能力培养；

（4）数字化资源开发：按照课程教学基本要求，恰当地使用文字（doc格式）、课件（ppt格式）、动画（swf格式）、三维图形源文件（注明打开软件，推荐CAXA、UG、Pro/E等）、二维图形源文件（dwg格式）、视频（rm格式及含配音）、图片（jpg.gif格式）、试题等元素来描述，拍摄教学录像，编写项目教学实训指导用书，收集学生实训作品，形成直观的梯度样例。

4.教材编写与选用

教材编写应以本课程标准为基本依据。教材编写者需充分领会和掌握本课程标准的基本理念、课程目标、基本内容和要求，并整体反映在教材之中；

（1）坚持以能力为本位，重视实践能力的培养，应反映时代特征与专业特色，适应不同教学模式的需求；

（2）为方便组织教学，学生的阶段实习训练和综合实践内容可独立编册；

（3）关于内容的选择：应采用国家最新颁布的机械类相关技术标准，力求反映机械技术的现状和发展趋势，恰当反映新知识、新技术、新工艺和新材料，与国家相关职业资格标准中的有关内容相融合；

（4）关于教材的呈现形式：教材的呈现形式应当符合中职学生的特点，要生动、活泼，富有启发性和趣味性，对中职学生具有吸引力。需要从中职学生的角度、自主学习的角度和机械基础实际生产的举例方式来表述，而不是沿用成人的方式、教师为中心的方式和接受式学习的方式来表述，充分考虑学生学习方式多样化的需要，内容载体要实现陈述、分析、提问的综合运用，文字与插图、实验与练习相互配合，引起学生的兴趣和关注，力求给学生营造一个更加直观的认知环境。设计贴近生活的导人和互动性训练等，拓展学生思维和知识面，引导学生自主学习；

（5）编写与主教材相配套的习题集。在习题集中，不但要有计算题，还应有填空题、判断题、选择题、改错题、简答题、作图题等多种形式的题目，这些习题应与培养技能型人才的目标相适应，与主教材对应部分紧密相联，难度不应太大；学生完成这些作业后，能掌握和巩固所学知识，从而为后续课程的学习奠定基础。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 机器与机构、构件与零件的特征及异同点，机器和机构、构件和零件之间的关系 | 2 | 举实例、多媒体教学资源 |
| 2 | 机器的组成，机器与机构的不同 | 2 | 举实例、多媒体教学资源 |
| 3 | 运动副的概念和分类，低副、高副的区别 | 2 | 举实例、多媒体教学资源 |
| 4 | 铰链四杆机构的组成、基本类型及应用 | 2 | 实物演示法、参与式教学法 |
| 5 | 铰链四杆机构基本形式的判定方法，判定铰链四杆机构的类型 | 2 | 参与式教学法 |
| 6 | 凸轮机构的组成及3类型。 | 2 | 实物演示法、参与式教学法 |
| 7 | 棘轮机构的组成、特点、类型及应用 | 2 | 参与式教学法 |
| 8 | 槽轮机构的组成、特点、类型及应用 | 2 | 参与式教学法 |
| 9 | 轴的分类、应用特点及轴的结构 | 2 | 案例教学法 |
| 10 | 轴上零件的固定方法 | 2 | 实物演示法 |
| 11 | 滑动轴承的结构组成、类型、及特点；滑动轴承的安装、维护和润滑 | 2 | 实物演示法 |
| 12 | 滚动轴承的结构组成、类型及特点；滚动轴承使用中的安装、维护和润滑的问题；滚动轴承代号的含义 | 2 | 实物演示法 |
| 13 | 键连接的类型、特点及应用；销连接类型、特点及应用 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 14 | 联轴器、离合器、制动器的分类、结构特点和应用 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 15 | 螺纹及螺纹连接的基本类型和特点 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 16 | 螺纹连接的装配；螺纹连接的预紧和防松方法 | 2 | 实物演示法 |
| 17 | 带传动的原理、类型、特点及应用；带传动的运动特性 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 18 | V带和带轮结构，普通V带的选用；V带传动的张紧及安装方法；带传动的安装及维护保养 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 链传动的工作原理、类型、特点和应用；滚子链的结构及链传动的运动特性 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 2 | 齿轮传动的工作原理、类型、特点和应用；渐开线齿轮正确啮合条件 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 3 | 直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮和圆锥齿轮主要参数及几何尺寸的计算；齿轮的失效形式、失效原因和预防措施 | 2 | 实物演示法、多媒体教学资源 |
| 4 | 蜗杆传动的工作原理、类型、特点和应用；蜗杆传动的方向判断 | 2 | 实物演示法、多媒体教学资源 |
| 5 | 螺旋传动的工作原理、类型、特点和应用；螺旋传动的相对运动关系 | 2 | 实物演示法、多媒体教学资源 |
| 6 | 轮系的类型，定轴轮系传动比的计算 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 7 | 减速器的组成及各组成部分的功能，减速器使用和维护 | 2 | 实物演示法、多媒体教学资源 |
| 8 | 机械润滑的基本知识 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 9 | 机械密封的基本知识 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 10 | 机械环保与安全防护的基本知识 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 11 | 液压与气压传动系统的工作过程、组成及传动特点 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 12 | 液压传动工作介质及液压传动的基础理论知识 | 2 | 分析推理法 |
| 13 | 常用液压元件的的作用及图形符号 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 14 | 液压传动基本回路的类型、特点及应用 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 15 | 典型液压传动系统的分析 | 2 | 举实例、多媒体教学资源 |
| 16 | 常用气压元件的的作用及图形符号 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 17 | 气压传动基本回路的类型、特点及应用 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 18 | 典型气压传动系统的分析 | 2 | 举实例、多媒体教学资源 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

金属材料与热处理课程标准

（一）课程性质与任务

本课程是数控技术应用专业的一门专业基础课程。通过学习金属材料、热处理等专业知识，使学生能够掌握金属材料典型组织、结构的基本概念，金属材料的成分、组织结构变化对性能的影响，热处理的基本类型及简单热处理工艺的制定，合金钢种类、牌号、热处理特点及应用，具有正确认识和使用金属材料的能力、合理选择不同金属材料的加工方法能力，能充分发挥金属材料的作用，培养学生的职业道德和工匠精神，提高学生综合素质和职业能力，为学生后续其他专业课程的学习打下基础。

（二）课程教学目标

1．素质目标

（1）具有坚定的政治方向，拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，具有社会主义核心价值观，理想信念坚定、民族自豪感强烈、爱国情怀深厚；

（2）具有良好的思想品德修养和职业道德素养；

（3）具有严谨的学习态度，良好的学习习惯；

（4）具有耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度；

（5）具有良好的安全生产、节能环保等职业意识；

（6）具有科学探索精神与创新意识。

2．知识目标

（1）熟悉金属的晶体结构，了解晶体缺陷，了解纯金属的结晶过程，掌握生产中常用细化晶粒的方法及纯铁的同素异构转变；

（2）了解金属材料的物理性能、化学性能、工艺性能及其相关影响因素，掌握金属材料常用力学性能指标的含义符号和工程意义；

（3）掌握铁碳合金的基本组织、性能及符号，熟悉Fe-Fe3C相图中特性点、特性线的含义及相区的分布情况，掌握铁碳合金成分、组织、性能三者之间的关系；

（4）掌握钢的热处理的定义及分类，了解钢在加热和冷却时的组织转变，掌握常用热处理方法的目的及作用；

（5）知道常用金属材料的牌号、性能、应用范围。

3．能力目标

（1）具有分析金属晶体结构和铁-渗碳体相图的基本能力；

（2）具有正确选择常用金属材料的能力；

（3）能够具有一定发现问题与解决问题的能力；

（4）具有根据材料特点选择加工方式的能力；

（5）具有根据需要合理选择热处理方法的能力；

（6）能够从案例中寻找共性举一反三，不断养成岗位要求需要的职业素养。

（三）参考学时

36学时。

（四）课程学分

2学分。

（五）课程内容和要求

课程内容设计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学项目 | 教学内容与教学要求 | 教学活动设计建议 | 参考课时 |
| 1 | 项目一  金属的结构与结晶 | 通过本项目学习，熟悉金属的晶体结构，了解晶体的缺陷，了解纯金属的结晶过程，掌握金属晶粒大小对其性能的影响，掌握生产中常用细化晶粒的方法及纯铁的同素异构转变。 | 1.利用多媒体教学手段创建虚拟环境条件，演示金属的晶体类型，让学生明白金属的晶体结构；  2.通过生产、生活中的案例，例如：“趁热打铁”等激发学生的学习兴趣，引导学生从宏观的现象到微观的结构逐渐揭示材料的性能取决于它们的化学成分、组织结构以及热处理方法的实质，揭示材料变形及破坏的根本原因。 | 5 |
| 2 | 项目二  金属材料的性能 | 通过本项目学习，了解金属零件失效的形式，了解金属材料塑性变形的基本原理及冷塑性变形对金属材料性能的影响，掌握金属材料常用力学性能指标的含义、符号和工程意义，了解金属材料拉伸试验、硬度试验和冲击试验的工作原理，了解金属材料物理性能、化学性能、工艺性能及其相关影响因素。 | 1.利用多媒体教学手段创建虚拟环境条件，演示拉伸试验、硬度试验和冲击试验的工作原理，让学生明白力学性能的指标及其与相应力学性能之间的关系；  2.通过生产、生活中常见到的一些机械零件因受力过大被破坏，而失去了工作能力。例如：拧断的钥匙、弯曲的自行车辐条、滑扣的螺栓等，总结机械零件常见的损坏形式；  3.每小组在教师指导下总结不同力学性能间的关系，能够根据需要合理选材。 | 5 |
| 3 | 项目三  铁碳合金 | 通过本项目学习，了解合金的概念及组织的基本类型，掌握铁碳合金的基本组织、性能及符号，熟悉简化的Fe-Fe3C相图中特性点、特性线的含义及相区的分布情况，掌握铁碳合金成分、组织、性能三者之间的关系，了解Fe-Fe3C相图应用。 | 1.利用演示板、图片和电子课件等加强教学直观性；  2.建议工厂参观实地教学，加深学生的直观印象；  3.教师可引导学生利用已知的纯金属的性能特点，分析合金应用广泛的原因。 | 5 |
| 4 | 项目四  非合金钢 | 通过本项目学习，了解杂质元素对非合金钢性能的影响，掌握非合金钢的分类、牌号及其与成分、组织、性能和用途之间的关系，能根据零件的使用条件和要求，正确选择非合金钢。 | 1.本项目内容理论性和实用性较强，教学中可多理论联系实际。  2.通过开材料超市，角色扮演让学生熟悉不同类别的非合金钢的牌号、性能及用途。 | 3 |
| 5 | 项目五  钢的  热处理 | 通过本项目学习，了解钢在加热和冷却时的组织转变过程看，掌握热处理的定义和分类，掌握常用热处理方法的目的和应用范围，能正确分析典型非合金钢零件热处理工艺的目的及作用。 | 1.利用多媒体教学手段创建虚拟环境条件，演示不同热处理方法的原理，让学生明白热处理的目的及应用，增强教学的直观性与课堂的互动性；  2.通过参观热处理车间，了解各种热处理设备及工艺方法。 | 8 |
| 6 | 项目六  低合金钢与合金钢 | 通过本项目学习，了解合金元素在钢中的作用，了解低合金钢与合金钢的热处理特点，熟悉低合金钢与合金钢的分类、牌号、性能特点和应用。 | 1.本项目与项目四和项目五，关系比较密切，教学时可引导学生边复习前面的知识边学习新知识，提高学生的分析问题、解决问题的能力；  2.每小组在教师指导下总结非合金钢、低合金钢和合金钢的分类、牌号、性能特点及应用。 | 5 |
| 7 | 项目七  铸铁 | 通过本项目学习，了解铸铁石墨化的概念及其影响因素，掌握铸铁的特点和分类，掌握常用铸铁的组织、性能、牌号及应用。 | 1.利用多媒体教学手段创建虚拟环境条件，让学生明白铸铁的组织、性能及应用；  2.通过观察铸铁与钢断口情况，分析比较铸铁与钢的晶体状况。 | 2 |
| 8 | 项目八  有色金属与硬质  合金 | 通过本项目学习，了解常用有色金属及其合金的分类、编号、性能及用途，了解部分有色金属及其合金的强化手段，掌握常用硬质合金的牌号、性能及主要用途。 | 1.利用多媒体教学手段创建虚拟环境条件，让学生明白有色金属与硬质合金的组织、性能及应用；  2.结合学生实训情况，分析比较有色金属、硬质合金与黑色金属的性能及应用。 | 3 |

（六）实施建议

1.教学方法

（1）坚持正确的育人理念，充分挖掘本课程思政元素，积极组织课程思政教育，养成正确的数控技术专业从业人员职业道德意识，将立德树人贯穿于课程实施全过程；

（2）坚持以能力为本位，发挥教师的主导作用，突出学生的主体地位，倡导项目式教学方式，采用启发式、探究式、讨论式、任务驱动等多种教学法，重点突出与其他专业课程相接轨、与当前企业应用的主流技术相结合，力求简单实用；

（3）教学过程中注重学生自主学习，引导学生从多个角度提出问题，用多种方法解决问题，运用多种信息技术手段丰富教学内容，采用视频、动画、教学平台等手段把抽象知识具体化，使学生对金属材料的性能、应用及加工方法有全面的了解，提高教学效果；

（4）针对不同的学习内容和学生个体差异，采用小组合作的学习方式，加强组员之间、小组之间的及时沟通和交流，促进学生在教师指导下主动地、富有个性地学习。

2.学生考核评价方法

（1）树立正确的教学质量观，突出评价的教育功能和导向功能，坚持结果评价和过程评价相结合、定量评价和定性评价相结合；

（2）要注意通过多种方式和手段关照不同水平的学生在不同方面的发展，增强学生学习的兴趣和积极性。把学生在学习过程中的参与程度、参与水平和情感态度等作为评价的重要指标。对学生的创新思维与实际要充分肯定、有效引导，保护学生的自尊心，激发学生的自信心；

（3）发挥不同评价主体的评价作用，将教师的评价与学生的自评、互评等有机结合起来；

（4）注重将评价结果及时、客观向学生反映，指出被评价者需要改进的方面，商讨改进的途径和方法，调动学生的学习积极性。

3.教学实施与保障

(1)建立材料实训室，按标准配备设备，加强实践技能培养的教学环境，让学生在实际的生产环境中学习；

（2）充分发挥现代信息技术优势，开发符合教学要求的微课、多媒体课件、动画、资料文献等资源，形成网络教学资源库，实现教学资源和成果共享；充分、合理使用已开放的校外课程教学资源库，形成引进优质教学资源通畅渠道。

4.教材编写与选用

（1）以必需和够用为原则；

（2）以国家职业标准为依据，其深度与培养应用型人才或高技能人才相适应，强调知识的适用性和针对性；

（3）突出教材的先进性，缩短学校教育与企业需求的距离；

（4）教材内容体现先进性、通用性、实用性，要将本专业新技术、新设备、新标准及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际生产需要；

（5）教材表现形式做到图文并茂，形象生动，有利于提高学生学习兴趣，教材配套资料应该与信息化教学资源建设相互补充，充分满足教学需要；

（6）教材选用应按照《职业院校教材管理办法》中的要求，规范选用教材，优先选用国家和省级规划教材，鼓励使用新型活页式、工作手册式教材。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 绪论 | 1 | 讲授法、演示法 |
| 2-5 | 金属的结构与结晶 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 6-10 | 金属材料的性能 | 5 | 讲授法、演示法 |
| 11-15 | 铁碳合金 | 5 | 讲授法、演示法 |
| 16-18 | 非合金钢 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1-8 | 钢的热处理 | 8 | 讲授法、演示法 |
| 9-13 | 低合金钢与合金钢 | 5 | 讲授法、演示法 |
| 14-15 | 铸铁 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 16-18 | 有色金属与硬质合金 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

公差配合与技术测量课程标准

（一）课程性质与任务

公差配合与技术测量是数控技术应用专业基础课。通过本课程的学习，使学生掌握极限与配合的尺寸公差、几何公差、表面粗糙度、螺纹公差、公差检测等基本知识，具备误差检测和分析能力，能够进行公差计算，会查尺寸公差表能读懂装配图中对极限配合的要求，会使用游标卡尺、千分尺等常用量具，为专业应用能力的培养打下基础，是连接专业基础知识和应用能力的一个桥梁，起到承前启后的作用。

（二）课程教学目标

1.知识目标

（1）掌握光滑圆柱的公差与配合；

（2）熟悉测量基础知识，掌握测量器具的使用方法；

（3）掌握形状与位置公差的公差带的形状与选用；

（4）掌握圆锥公差，了解其测量方法；

（5）了解螺纹结合，圆柱齿轮公差与测量。

2.能力目标

（1）光滑圆柱公差的标注；

（2）测量器具的使用；

（3）形状和位置公差选用；

（4）圆锥角度与锥度检测；

（5）螺纹的测量。

3.素质目标

（1）信息获取能力；

（2）良好职业行为；

（3）团结协作精神；

（4）自我学习能力。

（三）参考学时

36学时。

（四）课程学分

2学分。

（五）课程内容和要求

课程内容设计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学项目 | 课程内容与教学要求 | 活动设计建议 | 参考课时 |
| 1 | 互换性 | 1.了解互换性的概念及实现互换性生产条件及技术标准简介；  2.熟悉本课程的性质和任务要求。 | 让学生观察中等复杂程度的图纸，对互换性、几何误差、公差及测量间的关系有正确的认识。 | 2 |
| 2  2 | 极限与配合 | 1.了解国家标准中有关极限与配合的基本术语及其定义，掌握极限与配合方面的基本计算方法及代号的标注与识读；  2.理解极限与配合的基本规定，掌握有关公差表格的使用方法；  3.熟悉公差带与配合的选用方法与原则，能够对典型应用场合做出初步选择。 | 创设工作情景，选取生产图纸，让学生理论联系实践，解决生产实际问题。  1.识读图样，熟练识读图样中的术语、代号；  2.根据生产要求通过查表、计算等方法进一步确定图样中有关术语的大小。 | 5 |
| 3 | 测量基础 | 1.了解有关测量的基本知识及测量误差的来源；  2.理解常用计量器具的读数原理；  3.掌握计量器具的使用方法。 | 本部分内容实践性较强，教学中采用理实一体化的形式，选取有代表意义的零件进行测量实训。  1.展示常用计量器具，区分其类别及其基本计量参数；  2.使用游标卡尺测量零件实际（组成）要素的尺寸；  3.使用千分尺测量零件实际（组成）要素的尺寸；  4.使用能角度尺测量零件的实际角度；  5.使用光滑极限量规检验孔轴的尺寸是否合格；  6．使用圆锥量规检验零件的锥角和尺寸是否合格。 | 8 |
| 4 | 几何公差 | 1.了解几何公差的基本内容；  2．了解尺寸公差与几何公差的关系；  3.熟悉几何公差代号的含义；  4.掌握几何公差代号的标注方法及识读。 | 创设工作情景，选取生产图纸，让学生理论联系实践，解决生产实际问题，同时选取典型零件进行几何误差的测量实训。  1.识读图样，熟练识读图样中几何公差的含义；  2.用百分表、千分表、表架、顶尖等器具测量典型零件的形状误差；  3.利用百分表、平板、表架、偏摆仪、精密直角尺、塞尺等检测典型零件的方向、位置、跳动误差。 | 10 |
| 5 | 表面结构  要求 | 1.了解表面粗糙度的评定标准及基本检测方法；  2.掌握表面结构代号的标注方法。 | 创设工作情景，选取生产图纸，让学生理论联系实践，解决生产实际问题，同时让学生用标准粗糙度样块检测零件的粗糙度数值，体验车间常用的粗糙度检测方法。  1.识读图样，熟练识读图样中表面结构代号的意义；  2.用标准粗糙度样块检测零件的粗糙度数值。 | 6 |
| 6 | 螺纹的公差与检测 | 1.了解螺纹的分类及应用；  2.了解普通螺纹的主要参数及其公差的特点；  3.熟悉螺纹标记的组成及含义；  4.掌握螺纹的检验方法。 | 创设工作情景，选取生产图纸，让学生理论联系实践，解决生产实际问题。  1.识读图样中的螺纹代号，利用相关的公差表格确定螺纹各项几何参数的大小；  2.用三针测量法测量螺纹中径尺寸；  3.用螺纹量规综合检验检验螺纹的合格性；  4.用螺纹千分尺检测螺纹的中径尺寸。 | 5 |

（六）实施建议

1.教学方法

设计基于行动导向的教学法。

2.评价方法

建立过程考评（任务考评）与期末考评（课程考评）相结合的方法，强调过程考评的重要性。过程考评占70分，期末考评占30分。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 考评方式 | 过程考评（项目考评）70 | | | 期末考评  （卷面考评）30 |
| 素质考评 | 工单考评 | 实操考评 |
| 10 | 20 | 40 | 30 |
| 考评实施 | 由指导教师根据学生表现集中考评 | 由主讲教师根据学生完成的工单情况考评 | 由实训指导教师对学生进行项目操作考评。 | 按照教考分离原则，由学校教务处组织考评。 |
| 考评标准 | 根据遵守设备安全、人身安全和生产纪律等情况进行打分10分 | 1.预习内容10分；  2.项目操作过程记录10分。 | 1.任务方案正确7分；  2.工具使用正确3分；  3.操作过程正确7分；  4.任务完成良好3分。 | 建议题型：1.填空；2.选择；3.判断； 4.名词解释；5.问答题；6.论述题。 |
| 注：造成设备损坏或人身伤害的本项目计0分 | | | | |

3.教学条件

学习场地、设施要求

| 实验  （实训）教学类别 | 实验  （实训）教学场所 | 实验  （实训）教学任务 | 实验（实训）设备 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 | 参考价格  （元） |
| 实训 | 5号  实训楼 | 测量 | 1 | 游标卡尺 | 1 | 50 | 5000 |
| 2 | 内径百分表 | 1 | 50 | 6800 |
| 3 | 螺纹千分尺 | 1 | 50 | 7500 |

4.教材编选

在教材的选取上，着重从以下几个方向考虑：

（1）内容选取上，坚持实用性、先进性和科学性，尽可能将最新、最实用的技术出现在教材中，让学生学到的就是当前最流行的计算机硬件知识和组装技术；

（2）在教材内容深浅程度上，把握理论以“必需、够用”为度，加大实验实训内容，由浅入深，讲究实用，让学生较容易地掌握所学的知识；

（3）在教材结构上，主要包括两大部分计算机系统基础知识和计算机组装维护知识。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1、2 | 互换性的概念及实现互换性生产条件及技术标准简介 | 2 | 举实例、多媒体教学资源 |
| 3、4 | 极限与配合的基本术语及其定义 | 2 | 举实例、多媒体教学资源 |
| 5、6 | 极限与配合方面的基本计算方法及代号的标注与识读 | 2 | 举实例、多媒体教学资源 |
| 7 | 公差表格的使用方法 | 1 | 参与式教学法 |
| 8、9 | 测量的基本知识及测量误差的来源 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 10、11 | 常用计量器具的读数原理 | 2 | 实物演示法  参与式教学法 |
| 12-15 | 计量器具的使用方法 | 4 | 参与式教学法 |
| 16、17 | 几何公差的基本内容 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 18 | 尺寸公差与几何公差的关系 | 1 | 多媒体教学资源 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1-3 | 几何公差代号的含义 | 3 | 多媒体教学资源 |
| 4-7 | 几何公差代号的标注方法及识读 | 4 | 多媒体教学资源 |
| 8-10 | 表面粗糙度的评定标准及基本检测方法 | 3 | 实物演示法  多媒体教学资源 |
| 11-13 | 表面结构代号的标注方法 | 3 | 多媒体教学资源 |
| 14 | 螺纹的分类及应用 | 1 | 实物演示法  多媒体教学资源 |
| 15、16 | 普通螺纹的主要参数及其公差的特点 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 17 | 螺纹标记的组成及含义 | 1 | 多媒体教学资源 |
| 18 | 螺纹的检验方法 | 1 | 实物演示法  多媒体教学资源 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

电工电子技术课程标准

（一）课程性质与任务

电工电子技术是数控技术应用专业的一门专业基础课程，本课程旨在培养学生具备从事本专业相关工作必需的电工通用技术基本知识、基本方法和基本技能，使学生具有一定的认识和分析电路、磁路、常见电子元件、数字电子电路，模拟电子电路、三相交流电以及安全用电的能力，通过本课程内容的学习，为机电、电气类各后续专业课程奠定基础。

（二）课程教学目标

1.素质目标

（1）培养学生安全用电、节约用电的意识；

（2）培养学生养成良好逻辑思维能力；

（3）实事求是，严肃认真的科学态度与工作作风。

2.知识目标

（1）掌握电路的基本概念、基本定律和定理；

（2）掌握简单直流、交流电路的分析与计算方法，并能应用这些理论对较复杂电路进行初步分析；

（3）掌握常见电子器件二极管和三极管的工作原理、基本特性及主要参数；

（4）掌握放大电路的原理。

3.能力目标

（1）能独立分析直流电路、简单的三相交流电路；

（2）能正确使用变压器和三相异步电动机；

（3）能认识常见的电子器件，理解其工作原理。

（三）参考学时

72学时。

（四）课程学分

4学分。

（五）课程内容和要求

课程内容设计表

| 序号 | 教学单元 | 教学内容与教学要求 | 教学活动设计建议 | 参考课时 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 直流电路 | **教学内容：**电路的基本组成及主要物理量、欧姆定律、电路的状态、电阻的连接、基尔霍夫定律、叠加定理。  **教学要求：**理解电路的组成及基本物理量、归纳电路三种状态的特性、掌握欧姆定律及电阻串并联、灵活运用基尔霍夫定律及叠加定理进行电路分析。 | 1.采用任务引导的方式进行；  2.配套任务引导单；  3.配套相关视频动画，帮助学生理解电路基本定律；  4.技能训练--基尔霍夫定律及叠加定理的验证；  5.融入课程思政。 | 14 |
| 2 | 交流电路 | **教学内容：**交流电的基本知识、正弦交流电的表示法、纯电阻交流电路、纯电容交流电路、纯电感交流电路、三相交流电源、三相负载的连接。  **教学要求：**理解正弦交流电三要素、掌握三种电路的电压电流关系、理解三相交流电源与负载的连接方法。 | 1.采用任务引导的方式进行；  2.配套任务引导单；  3.配套相关视频动画，帮助学生理解三相交流电路；  4.技能训练--R、L、C电路特性的测量；  5.融入课程思政。 | 18 |
| 3 | 变压器 | **教学内容：**磁路的基本知识、变压器工作原理。  **教学要求：**理解磁路的基本知识、掌握变压器工作原理、辨认自耦变压器。 | 1.采用任务引导的方式进行；  2.配套任务引导单；  3.配套相关视频动画，帮助学生理解变压器工作原理；  4.技能训练--变压器变比测量；  5.融入课程思政。 | 6 |
| 4 | 三相异步电动机 | **教学内容：**三相异步电动机的基本知识、三相异步电动机的启动、调速和制动。  **教学要求：**掌握三相异步电动机的基本结构与工作原理、能进行三相异步电动机启动、调速和制动的操作。 | 1.采用任务引导的方式进行；  2.配套任务引导单；  3.配套相关视频动画，帮助学生理解电动机工作原理；  4.技能训练--三相异步电动机正反转控制线路的装接；  5.融入课程思政。 | 10 |
| 5 | 供电及安全用电 | **教学内容：**电能的产生、输送与分配、安全用电、节约用电。  **教学要求：**理解电能的产生及输送过程、掌握安全用电常识、熟知电气火灾的防范及扑救常识。 | 1.实施案例教学，引入安全用电相关典型案例；  2.配套相关视频动画，形象展示安全用电知识；  3.融入课程思政。 | 4 |
| 6 | 常用半导体元件 | **教学内容：**二极管基本知识、晶体管及三种工作状态。  **教学要求：**识别二极管与晶体管理解二极管与晶体管工作原理、掌握晶体管特性。 | 1.采用任务引导的方式进行；  2.配套任务引导单；  3.配套相关视频动画，帮助学生了解半导体应用现状；  4.技能训练--二极管和三极管的简易测试；  5.融入课程思政。 | 10 |
| 7 | 放大电路及运算电路 | **教学内容：**放大电路分析、认识集成运算放大器。  **教学要求：**理解共射电路的组成能画出直流通路与交流通路、掌握静态工作点和动态参数计算、熟知常用的运算放大器、掌握简单的运算放大器的放大倍数计算。 | 1.采用任务引导的方式进行；  2.配套任务引导单；  3.配套相关视频动画，帮助学生了解集成运算放大器应用现状；  4.技能训练--集成运算放大器运算电路的测量；  5.融入课程思政。 | 10 |

（六）实施建议

1.教学方法

实施任务引导“六步”教学，遵循“行动导向”教学理念，以数控技术应用专业的职业能力目标培养为方向，以“教学做一体”为框架，通过项目教学法、角色扮演法、文本引导法等进行教学设计，将知识落实到情境中，通过任务引导，让学生在“做中学，学中做”。

2.学生考核评价方法

借助学习通和大数据评价平台，紧扣三维教学目标，课前、课中、课后全过程、多阶段采集教与学的行为。以过程性评价为主，兼顾结果评价，进行学生综合评价，同时关注个体增量，绘制成长图谱，探索增值评价。

3.教学实施与保障

利用现代信息技术开发新形态多媒体课件，构建网络课程资源库。通过搭建起多维、动态、活跃、自主的课程训练平台，使学生的主动性、积极性和创造性得以充分调动。

4.教材编写与选用

按照人才培养目标对教学内容重新设计，将7个模块的教学内容打散并进行重构。探索新形态教材开发，开发活页式教材，通过对教材的“三性”（探索性、开放性和拓展性）开发，实现从“教材”到“学材”转变。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 电路的基本组成及主要物理量 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 2、3 | 欧姆定律 | 4 | 多媒体教学资源 |
| 4、5 | 电路的状态 | 4 | 举实例  多媒体教学资源 |
| 6 | 电阻的连接 | 2 | 参与式教学法 |
| 7 | 基尔霍夫定律、叠加定理 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 8 | 交流电的基本知识 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 9 | 正弦交流电的表示法 | 2 | 参与式教学法 |
| 10、11 | 纯电阻交流电路 | 4 | 多媒体教学资源 |
| 12、13 | 纯电容交流电路 | 4 | 多媒体教学资源 |
| 14 | 纯电感交流电路 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 15 | 三相交流电源 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 16 | 三相负载的连接 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 17、18 | 磁路的基本知识 | 4 | 多媒体教学资源 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 变压器工作原理 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 2、3 | 三相异步电动机的基本知识 | 4 | 多媒体教学资源 |
| 4-6 | 三相异步电动机的启动、调速和制动 | 6 | 多媒体教学资源 |
| 7 | 电能的产生、输送与分配 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 8 | 安全用电、节约用电 | 2 | 多媒体教学资源 |
| 9、10 | 二极管基本知识 | 4 | 多媒体教学资源 |
| 11-13 | 晶体管及三种工作状态 | 6 | 多媒体教学资源 |
| 14、15 | 放大电路分析 | 4 | 多媒体教学资源 |
| 16-18 | 集成运算放大器 | 6 | 多媒体教学资源 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 理论考试 |  | 笔试 |

金属加工与实训--铣工实训课程标准

（一）课程性质与任务

本课程是数控技术应用专业的专业核心课。通过学习铣工工艺、铣工技能训练等专业知识，使学生能够掌握铣床加工的基本理论知识、独立操作机床加工简单零件铣削加工，具有正确使用铣削加工中常用的工装、量具、辅具的能力，能根据图纸和工艺加工出符合图纸要求的工件，培养学生的职业道德和工匠精神，提高学生综合素质和职业能力，为学生后续其他专业课程的学习打下基础。

（二）课程教学目标

通过典型铣削加工项目的学习，使学生掌握普通铣床与数控铣床加工的基本理论知识，掌握加工程序的编制方法，能独立操作铣床、数控铣床完成简单零件的加工。

1．素质目标

（1）具有坚定的政治方向，拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，具备社会主义核心价值观，理想信念坚定、民族自豪感强烈、爱国情怀深厚；

（2）具有良好的思想品德修养和职业道德素养；

（3）具有严谨的学习态度，良好的学习习惯；

（4）具有耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度；

（5）具有良好的安全生产、节能环保等职业意识；

（6）具有科学探索精神与创新意识。

2.知识目标

（1）掌握机床的结构及特点；

（2）掌握铣刀的基本知识，主要包括铣刀材料的种类及牌号、铣刀的种类及标记、铣刀的主要几何参数等；

（3）掌握铣削的基本知识，主要包括铣削参数及用量的基本知识及正确选择；

（4）掌握铣削零件的定位、装夹的相关知识；

（5）掌握使用各种常用铣削用工具、量具的方法；

（6）掌握机床的基本操作方法及知识；

（7）掌握铣削平面和连接面铣削、台阶和沟槽铣削、特形沟槽铣削和万能分度头使用方法；

（8）掌握铣削加工工艺基本知识。

3.能力目标

（1）能够正确执行安全技术操作规程；

（2）能够合理选择和正确使用铣削加工常用的各类刀具、夹具；

（3）能够编写铣削加工工艺文件；

（4）能够独立操作铣床完成平面（平行面、垂直面、斜面）、台阶、沟槽、孔类及等分零件加工；

（5）能够对铣床进行维护保养和常见故障诊断；

（6）能够在加工的过程中有意识融入绿色制造的理念和相关系列标准；

（7）能够进行零件质量检测。

（三）参考学时

108学时。

（四）课程学分

6学分。

（五）课程内容和要求

课程内容设计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学单元 | 教学内容与教学要求 | 教学活动设计建议 | 参考课时 |
| 1 | 普通铣床的  认识 | 1.明确本工种实训目的、内容及要求；  2.理解安全文明生产、"6S"现场管理内容；  3.了解铣床的结构和特点；  4.掌握铣削原理及主要技术参数；  5.会使用铣床常用工、量具、夹具和辅具；  6.掌握铣床安全操作规程及日常保养方法。 | 1.可参观相关企业，接受安全生产教育及现代化管理教育，培养学生安全文明生产的意识；  2.可通过观看加工视频，教师现场演示，认识铣床加工；  3.可观看五轴机床等的精品加工案例视频，引发学生对铣削加工的兴趣。 | 14 |
| 2 | 面的加工 | 1.掌握平面铣刀具的材料、性能、特点、标记；  2.掌握平面铣刀的选择方法；  3.掌握各种平面的加工工艺、加工方法及检验方法；  4.掌握平口钳找正方法、游标卡尺读数原理；  5.掌握平面铣削用量的选择；  6.掌握零件加工质量分析（尺寸精度、位置精度、表面粗糙度）方法；  7.掌握保证平面之间位置精度的方法。 | 1.以装备制造业类的典型产品为载体，使工作任务具体化，产生具体的实训课题；  2.结合图片、视频、微课和原理动画等多媒体教学手段，现场演示，分组实践，小组评比，培养学生团队协作能力及表达能力。 | 26 |
| 3 | 沟槽的加工 | 1.掌握铣削通槽、直槽、V型槽、T型槽、十字槽铣刀具的类型及选择；  2．掌握铣削各种槽的切削用量的确定方法；  3.掌握各类沟槽加工的工艺方法；  4.掌握保证各类槽的尺寸精度和位置精度的方法；  5.掌握沟槽的质量分析方法。 | 1.通过仿真演示练习，注重培养学生精益求精的精神；  2.现场演示，巡回指导，角色设置，分组实践，角色轮换，小组评比。 | 40 |
| 4 | 孔的加工 | 1.掌握钻、扩、铰孔用刀具及切削用量的选择方法；  2.掌握阶梯孔加工工艺及方法；  3.掌握阶梯孔尺寸的检测方法；  4.掌握塞规的使用方法。 | 1.通过项目教学的方法，仿真练习；  2.现场演示，巡回指导，角色设置，分组实践，角色轮换，小组评比。 | 20 |
| 5 | 等分零件的加工 | 1．掌握回转体上等分加工平面的工艺方法；  2．掌握回转体上等分加工平面的铣刀的选择及切削用量的确定；  3.了解分度头工作原理及掌握其正确使用；  4.掌握回转体零件的装夹方法。 | 1.通过仿真演示并练习；  2.现场演示，巡回指导，角色设置，分组实践，角色轮换，小组评比，加工中注意提醒学生耐心细致。 | 8 |
| 6 | 小计 | | | 108 |

（六）实施建议

1．教学建议

本课程是有关数控加工部分学习的基础上进行的，内容设计上，以装备制造业的典型产品为载体，使工作任务具体化，产生具体的实训课题，同时知识链接为支撑，简化了原理阐述，适当降低理论难度，突出技能训练及职业素养的培养。

(1）以培养学生的综合职业能力为基本原则，建议教学中采用虚实结合的教学方法，通过实践操作、分组讨论、企业参观，引导学生观摩、训练、探索、思考，培养学生善于发现问题、分析问题和解决问题的能力；

(2）按工作任务组织教学，建议教师结合生产过程中的实际案例进行分析，灵活运用教学方法，注意理论与生产实际的结合；

(3）教学实施过程中，教师可以根据实际需要，对教学内容、教学顺序和课时安排等进行适当调整。

2．学生考核评价方法

本课程注重对学生分析、解决问题能力、技术应用能力和实践操作能力的考核，量化检查评价体系，强化"工作过程考核"。

采用过程评价（50%)＋终结评价（40%)＋增值评价（10%）的综合评价体系，学生自评、学生互评和教师评价相结合的评价模式。

过程评价部分主要包括：学习态度（10%)、课堂表现（5%)、作业质量（10%)、小测验（5%)、实验报告（20%）等。过程评价主要通过教师的观察、学生的评价和反馈来进行，有助于及时纠正和指导学生的学习方向。

终结评价根据最终学生提交的作品进行评价，主要包括：每次作业或任务完成情况（10%）和期中、期末考试（30%）等评价。终结评价主要通过考试和评估来进行，是对学生学习成果最终的评价，也是学生能否达到课程目标的重要指标。

增值评价通过对学生学习过程和终结评价结果的比较，评估学生学习成长的程度，占10%。通过对学生的整个学习历程的跟踪评估，了解学生的学习能力、动力等综合因素对学习成长的影响，为教师提供更好的教学指导，为学生提供更有效的学习建议。

实践教学要注重学习过程的评价。在每个操作单元培训学习后进行现场评价，结合实践过程的行为表现（如遵守规范、团队合作、安全操作等）,记入学生综合实践成绩。综合实践成绩按一定比例计入课程总评成绩。

3．教学实施与保障

提倡使用多种教学手段组织教学，配置挂图、模型、典型零部件、实物投影仪、多媒体课件和绘图软件等。

(1）课堂教学条件：配备多媒体教室、多媒体资料及设备、实物。

(2）实训条件：参照实训室设备配备标准进行，保证专业课程实践教学的安全、科学性和有效性。室内设备应当保养良好，如设备出现故障及时维修，并配备规范安全设备，以达到安全实践的目的。校内实训无法完成的课题要到有关企业参观实习。

(3）师资配备：建议师生比不低于1:15。聘用具有本专业教育背景、已通过国家职业教育师资认证且拥有相关专业学位的教师。同时，学校可开设教师培训计划，提高教师的教学能力和素质。

4．教材编写与选用

教材编写与选用应以本省经济发展为基础，以本课程标准为依据，合理安排必修和选修内容，吸收企业技术人员的实际经验，紧密结合工作岗位，与职业岗位对接；选择贴近生活的案例，贴近生产实际，将创新理念贯穿到内容中。

（1）教材编写建议：可采用新形态教材设计理念，适当采用工作手册教材设计理念。通过学习铣床及数控铣床加工技术的相关知识与技能，学生能依据工艺文件，加工出符合图样要求的常见零件。教材内容与1+X国家职业技能等级证书标准中的有关内容相融合。教材中的名词术语、文字、符号、计量单位等的运用要准确、规范、统一，教材中所有图样、插图都必须符合国家法律规定要求和相关规范要求。

（2）教材选用：教材要紧贴教学大纲，选择的教材应与本课程标准相吻合，能够覆盖课程标准和教学内容要求。教材应注重实用性，符合教学需要，能够满足学生实践操作的需要，增强学生的实践能力和运用技能。教材的难易程度必须符合学生的认知能力和学习水平，教材图示准确、清晰、简洁，方便理解。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 认识铣床 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 2、3 | 铣床的基本操作 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 4 | 铣床的维护保养 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 5 | 铣削用工具 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 6、7 | 工件的一般装夹 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 8 | 铣削用量具 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 9、10 | 铣削用刀具 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 11、12 | 平面的铣削 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 13、14 | 垂直面的铣削 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 15-17 | 平行面的铣削 | 9 | 讲授法、演示法 |
| 18 | 斜面的铣削 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  | 操作 |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1、2 | 台阶的铣削 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 3、4 | 直角沟槽的铣削 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 5、6 | 轴上键槽的铣削 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 7、8 | 窄槽的铣削 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 9、10 | V形槽的铣削 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 11、12 | T形槽的铣削 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 13、14 | 燕尾槽的铣削 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 15 | 半圆键槽的铣削 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 16 | 认识万能分度头 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 17 | 用万能分度头及其附件装夹工件 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 18 | 用简单分度法加工多面体 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  | 操作 |

车工工艺与技能训练课程标准

1. 课程性质与任务

本课程是数控技术应用专业“数控车削加工”方向主干专业核心课程，是集车工工艺理论知识和技能训练方法于一体的专业工种课程，是进行数控车削加工实训的必备课程。通过本课程的学习，使学生了解金属车削的基本原理，能够合理的选择和使用刀具，掌握各种表面车削的操作技能，使学生获得车工应具备的专业理论知识和操作技能，为操作数控车床打下良好的基础。

（二）课程教学目标

1.素质目标

（1）培养学生爱岗敬业、诚实守信的职业道德;

（2）培养学生严谨务实、精益求精的工作作风;

（3）培养学生互相帮助、团队协作的能力。

2.知识目标

（1）熟练掌握车床基本操作，熟悉安全生产和文明生产的要求，养成良好职业习惯;

（2）掌握工、夹、量具的正确使用方法及维护保养方法;

（3）了解金属切削过程对车削加工的影响;

（4）掌握刀具选用知识;

（5）掌握车削的基本技能，熟悉中等复杂程度零件的车削工艺过程;

（6）熟练掌握车削过程中的计算方法。

3.能力目标

（1）能熟练运用车床的基本操作，并能对车床进行日常维护与保养;

（2）能熟练使用车床通用夹具进行零件定位与装夹;

（3）能正确使用工、量具，并能独立刃磨常用刀具;

（4）能熟练运用中级车工的各种操作技能，并对工件进行质量分析;

（5）能制定中等复杂程度零件的车削工艺，熟练运用相关计算方法。

（三）参考学时

108学时。

（四）课程学分

6学分。

（五）课程内容和要求

课程内容设计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学单元 | 教学内容与教学要求 | 教学活动设计建议 | 参考课时 |
| 1 | 车削加工  入门 | 1.了解车床的结构；  2.掌握车床的基本操作；  3.掌握车床的日常保养及安 全生产方法；  4.认识车刀；  5.掌握切削用量和切削液的选用方法。 | 1.能说出车床主要部件的名称、结构及其作用；  2.能熟练运用车床的基本操作；  3.能进行车床润滑维护保养及安全文明生产；  4.能说出车刀的种类及用途；  5.能说出车刀切削部分的几何角度及其主要作用；  6.能根据工件的要求合理选用车刀，并能刃磨车刀；  7.能根据加工条件选择合理的切削用量；  8.能正确选用切削液。 | 18 |
| 2 | 车削轴类工件 | 1.掌握手动进给和机动进给车削轴类工件的方法；  2.掌握车削台阶的方法；  3.了解切削过程、切削力、切削热和切削温度的含义，了解刀具的磨损和磨损限度的含义；  4.掌握切槽、切断的方法；  5.熟练掌握车削外圆、端面、台阶所用刀具的刃磨方法；  6.掌握切断刀的刃磨方法；  7.了解轴类工件的质量分析方法。 | 1.能手动进给和机动进给车削外圆、端面；  2.能进行台阶轴车削；  3.能进行切槽、切断车削；  4.能正确刃磨外圆刀、端面刀；  5.能正确刃磨切断刀、切槽刀；  6.掌握外沟槽的车削方法，会检测外沟槽；  7.会分析轴类产生废品原因。 | 24 |
| 3 | 车削套类工件 | 1.了解麻花钻的几何角度，掌握麻花钻的刃磨方法；  2.了解内孔车刀的特点，掌握内孔车刀的刃磨方法；  3.掌握钻孔、铰孔和车削圆柱孔的方法；  4.了解套类工件的质量分析方法。 | 1.能正确刃磨麻花站；  2.能正确刃磨内孔车刀；  3.能进行钻孔、铰孔操作和内孔车削；  4.会分析废品产生的原因，并提出预防措施。 | 12 |
| 4 | 车削  圆锥面 | 1.掌握车削外圆锥的方法；  2.掌握车削内圆锥的方法；  3.掌握锥度的检验方法；  4.了解圆锥工件的质量分析方法。 | 1.能正确加工内、外圆锥面；  2.会使用万能角度尺等测量锥度；  3.会分析废品产生的原因，并提出预防措施。 | 18 |
| 5 | 车削成型面及表面修饰 | 1.了解滚花的应用，掌握滚花的方法；2.掌握车削成形面及检验方法；  3.掌握简单成形面的修整及抛光方法。 | 1.能说出滚花的种类及作用，能正确进行滚花加工；  2.能用双手控制车削成型面；  3.能分析滚花时乱纹的原因及其防止措施。 | 9 |
| 6 | 螺纹加工 | 1.了解螺纹的分类，掌握螺纹术语、螺纹代号的含义；  2.掌握车削三角形内、外螺纹的尺寸计算方法；  3.掌握三角形内、外角螺纹车刀、梯形螺纹车刀的刃磨方法；  4.掌握三角形内、外螺纹的加工和切削用量的选择方法；  5.掌握车削梯形螺纹的方法；  6.了解车削矩形螺纹、锯齿形螺纹、蜗杆、多线螺纹的方法；  7.掌握三角形螺纹和梯形螺纹的检验方法。 | 1.能说出螺纹的种类和螺纹术语、螺纹代号的含义；  2.能进行三角形螺纹车削尺寸的计算；  3.能正确刃磨三角形、梯形螺纹车刀；  4.能进行套螺纹和攻螺纹；  5.能进行三角形螺纹、梯形螺纹的车削加工；  6.能进行三角形螺纹和梯形螺纹尺寸的测量；  7.会分析废品产生的原因，并提出预防措施。 | 27 |
| 7 | 小计 | | | 108 |

（六）实施建议

1.教学方法

（1）本课程应采用一体化教学方法;

（2）在教学中应先让学生有初步的感性认识，再导入理论教学，最后通过实训来消化和理解所学的理论知识，从而巩固和提高教学效果;

（3）加强直观教学。充分利用实物、教具、多媒体、录像等教学手段，尽可能使理论联系实际，使教学形式生动活泼;

（4）提倡启发式教学，根据具体任务组织学生进行有关加工过程的讨论，然后再进行技能训练，以提高学生分析问题的能力，充分调动学生的主观能动性;

（5）重视实习车间的建设，加强现场管理的力度。

2.评价方法

本课程日常考核以过程考核为主，注重实际能力的测试，最终考核可参照国家职业技能等级考试规定分笔试及实操两部分。

3.教学条件（36人/班）

（1）机械设备;普通车床24台（2人/台）；

（2）师资配备∶中级工以上车工生产实习指导教师不少于4人；

（3）配套所需工具、夹具、刀具、量具及辅助用具；

（4）砂轮机单独设置在隔离的磨刀房内，并配置通风设备。

4.教材编写

（1）依据专业教学指导方案，制定《车工工艺与技能训练》编写计划；

（2）实施本课程标准时，各校可根据自身的教学资源、现状对学时、教学内容酌情调整；

（3）以课题为中心优化教材结构和教学过程。

5.课程教学资源开发

（1）建立《车工工艺与技能训练》课程电子教案、多媒体课件、考试题库并不断更新、补充；

（2）建设校内、校外实训基地，切实提高学生动手能力；

（3）明确课程目标，形成科学合理的教学计划和教学大纲。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 了解车床的结构 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 2 | 尺掌握车床的基本操作 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 3 | 车床保养及安全生产 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 4、5 | 认识车刀 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 6 | 切削用量和切削液的选用 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 7 | 车削轴类工件 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 8 | 车削台阶 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 9 | 切削力、切削热和切削温度的含义 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 10 | 切槽、切断 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 11、12 | 外圆刀的刃磨 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 13 | 切断刀的刃磨 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 14 | 轴类工件的质量分析 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 15 | 麻花钻的刃磨 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 16 | 内孔车刀的刃磨 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 17 | 孔类零件的加工 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 18 | 套类工件的质量分析 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  | 操作 |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1、2 | 车削外圆锥 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 3、4 | 车削内圆锥 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 5 | 锥度的检验 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 6 | 圆锥工件的质量分析 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 7 | 滚花的方法 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 8 | 成形面及检验 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 9 | 成形面的修整及抛光 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 10 | 螺纹的分类 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 11 | 三角形螺纹的尺寸计算 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 12 | 螺纹车刀的刃磨 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 13、14 | 三角形螺纹的加工和切削用量的选择 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 15、16 | 车削梯形螺纹 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 17 | 多线螺纹的加工 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 18 | 螺纹的检验方法 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  | 操作 |

数控铣削编程与加工课程标准

（一）课程性质与任务

本课程是中等职业学校数控技术应用专业的一门专业核心课程。通过本课程的学习，使学生掌握数控铣床加工程序的编制方法和操作方法，具有制订数控加工工艺的初步能力，合理使用铣削刀具、正确编制数控程序、独立加工合格零件的技能，具有编制中等复杂零件数控加工程序的能力，能对数控铣床和工、夹、量、刃具进行合理使用与维护，养成良好的安全生产与文明生产习惯，使学生具备必需的数控铣床应用的基本知识和基本技能，同时培养学生爱岗敬业、团结协作的职业精神，使学生能具有较高的职业素质和良好的职业道德。

在本课程的教学中，采用理实一体化教学，将本课内容分为若干项目，项目分为若干任务，理论联系实践，以车间为课堂，在引导学生完成项目、任务的同时，积极培养学生实践操作能力，提高学生学习主动性与积极性。

（二）课程教学目标

1．素质目标

（1）具有良好的职业道德；

（2）具有工作责任感；

（3）具有良好的团队协作能力；

（4）具有良好的书面、口头交流沟通能力；

（5）具有成本意识、质量意识和环保意识。

2．知识目标

（1）了解数控铣床的组成、原理、分类和特点，以及常用的数控系统；

（2）掌握数控铣床加工编程的基本知识；

（3）掌握数控铣床的操作方法，各种指令的格式、含义及用法；

（4）掌握数控铣床程序的编制方法；

（5）掌握数控铣床简化编程的一些方法。

3．能力目标

（1）掌握数控加工行业必备的基础操作技能；

（2）熟练掌握各类型数控机床的操作技能及日常维护技能；

（3）熟练掌握常用数控系统的编程指令和编程方法；

（4）熟练选用数控铣刀、正确使用相关切削参数；

（5）熟练掌握各类型数控加工零件的加工工艺和加工方法（选择合适的数控铣削加工工艺，编写中等复杂程度零件的加工程序，完成中等复杂程度的零件加工，综合类零件编程、加工与检测）；

（6）具有工作中的创新能力和自我约束能力。

（三）参考学时

108学时。

（四）课程学分

6学分。

（五）课程内容和要求

课程内容设计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学单元 | 教学内容与教学要求 | 教学活动设计建议 | 参考课时 |
| 1 | 数控铣削基础 | 1.常用夹具的使用方法；  2.定位与夹紧的原理和方法；  3.零件找正的方法。 | 1.能使用铣削加工常用夹具（如压板、虎钳、平口钳等）装夹零件；  2.能够选择定位基准，并找正零件。 | 3 |
| 1.金属切削与刀具磨损知识；  2.数控铣床常用刀具的种类、结构、材料和特点；  3.数控铣床、零件材料、加工精度和工作效率对刀具的要求；  4.刀具长度补偿、半径补偿等刀具参数的设置知识；  5.刀柄的分类和使用方法；  6.刀具刃磨的方法。 | 1.能够根据数控加工工艺文件选择、安装和调整数控铣床常用刀具；  2.能根据数控铣床特性、零件材料、加工精度、工作效率等选择刀具和刀具几何参数，并确定数控加工需要的切削参数和切削用量；  3.能够利用数控铣床的功能，借助通用量具或对刀仪测量刀具的半径及长度；  4.能选择、安装和使用刀柄；  5.能够刃磨常用刀具。 | 9 |
| 了解数控铣床的组成。 | 能够认识数控铣床的各个组成部分。 | 3 |
| 1.数控铣床操作说明书；  2.数控铣床操作面板的使用方法。 | 1.能够按照操作规程启动及停止机床；  2.能使用操作面板上的常用功能键（如回零、手动、MDI、修调等）。 | 3 |
| 1.数控加工程序的输入方法；  2.数控加工程序的编辑方法。 | 1.能够通过各种途径（如DNC、网络）输入加工程序；  2.能够过操作面板输入和编辑加工程序。 | 3 |
| 1.对刀的方法；  2.坐标系的知识；  3.建立刀具参数表或文件的方法。 | 1.能进行对刀并确定相关坐标系；  2.能设置刀具参数。 | 3 |
| 程序调试的方法。 | 能够进行程序检验、单步执行、空运行并完成零件试切。 | 3 |
| 数控系统中相关参数的输入方法。 | 能够通过操作面板输入有关参数。 | 3 |
| 2 | 数控手工  编程 | 1.数控编程知识；  2.直线插补和圆弧插补的原理；  3.节点的计算方法。 | 能编制由直线、圆弧组成的二维轮廓数控加工程序。 | 3 |
| 3 | 平面加工 | 1.平面铣削的基本知识；  2.刀具端刃的切削特点。 | 能够运用数控加工程序进行平面、垂直面、斜面、阶梯面等的铣削加工。 | 6 |
| 4 | 轮廓加工 | 1.平面轮廓铣削的基本知识；  2.刀具侧刃的切削特点。 | 能够运用数控加工程序进行由直线、圆弧组成的平面轮廓铣削加工。 | 9 |
| 5 | 曲面加工 | 1.曲面铣削的基本知识；  2.球头刀具的切削特点。 | 能够运用数控加工程序进行圆锥面、圆柱面等简单曲面的铣削加工。 | 6 |
| 6 | 孔类加工 | 麻花钻、扩孔钻、丝锥、镗刀及铰刀的加工方法。 | 能够运用数控加工程序进行孔加工。 | 15 |
| 7 | 槽类加工 | 槽、键槽的加工方法。 | 能够运用数控加工程序进行槽、键槽的加工。 | 9 |
| 8 | 简化编程 | 1.子程序编程及调用；  2.旋转坐标编程及应用；  3.镜像编程及应用；  4.极坐标编程及应用。 | 了解编程简化的指令含义及应用。 | 15 |
| 9 | 综合件加工 | 1.选择合适的刀具和切削用量；  2.选择合适的数控加工工艺；  3.确定各基（节）点的坐标；  4.选择合适的加工指令；  5.综合运用各种指令进行编程；  6.较熟练应用数控铣床常用夹  具装夹工件；  7.会对刀并加工；  8.会保证零件加工精度并检测。 | 熟练完成中等复杂类零件的编程加工。 | 15 |

（六）实施建议

1.教学方法

以学生为核心，充分发挥学生自主创新的能力，调动学生的积极性，变被动接受为主动获取，是教学的宗旨，本着这个主导思想同时结合课程内容的特点，本课程建议采取“比较发现法”、“任务驱动法”、“仿真教学法”等教学方法。

2.学生考核评价方法

要改变过去以知识记忆为主的书面考试方法，注意情景的运用，针对不同的要求，采用口试、笔试、现场操作等方法，着重检查学生分析、解决实际问题的能力。

活动分析：通过学生的自评和互评，对学生的知识竞赛、体验活动、讲座等等活动进行评价。

教师观察：教师应注意观察学生的学习表现，改善教学方法，必要时开展个别教学指导。长期、系统的观察应有记录。

3.教学实施与保障

校内实训基地是实现高等职业教育目标，对学生进行专业岗位技术技能训练与鉴定的重要实践场所，其教学基础设施与工作状况直接反映学校的教学质量与教学水平。实训基地建设要充分体现生产现场的特点，并能提供具有真实而综合的职业环境，按照专业岗位对基本技术、基本技能的要求，使学生得到实际有效的操作训练，尤其是要重点建设现代技术含量高、具有真实或仿真职业环境、具有产、学、研一体化功能的实训基地。

近年来，学校加大实习的力度，购买了大批实验设备，增强了数控技术专业的硬件实力，加大了学生实践能力的培养。

4.教材编写与选用

（1）教材能够适应工学结合人才培养要求，以职业能力为核心，以素质为本位，以工作过程为导向，按照职业岗位（群）所需的知识、能力、素质结构的要求设计课程内容，教学过程；

（2）应充分体现基于工作过程的，项目任务引领的设计思想；

（3）依据企业存在的典型的数控加工零件，教学处理为典型的加工项目，以此为教学载体，按完成工作项目的需要和岗位操作规程，结合数控编程指令以及工艺知识的组织教材内容；

（4）教材应突出高等职业教育的特色，将在符合职业教育标准、人才培养方案和课程标准中规定要求的知识点、能力点条件下，论述力求通俗易懂，力求职业需要与实用，力求简练、准确、通畅，便于学习。所用名词、符号和计量单位符合现行国家和行业标准规定；

（5）教材应图文并茂，提高学生的学习兴趣，加深学生对数控切削的认识和理解。教材表达必须精炼、准确、科学；

（6）教材的整合应采用按实际施工流程进行的，使教材所述内容贴近工程实际的需要，做到理论联系实际。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 数控铣床基础知识--夹具的使用方法 | 3 | 现场演示、对比教学 |
| 2 | 金属切削与刀具磨损知识 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 3 | 数控铣床常用刀具的种类、  结构、材料和特点 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 4 | 刀具长度补偿、半径补偿等  刀具参数的设置知识 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 5 | 数控铣床的组成 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 6 | 数控铣床操作面板的使用方法 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 7 | 数控加工程序的编辑方法 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 8 | 对刀的方法和坐标系的知识 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 9 | 程序调试的方法 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 10 | 数控系统中相关参数的输入方法 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 11 | 数控手工编程 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 12、13 | 平面加工 | 6 | 多媒体讲解指令工艺  案例教学法 |
| 14-16 | 轮廓加工 | 9 | 多媒体讲解指令工艺  案例教学法 |
| 17、18 | 曲面加工 | 6 | 多媒体讲解指令工艺  案例教学法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  | 操作 |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1-5 | 孔类加工 | 15 | 多媒体教学  探究、启发式教学 |
| 6-8 | 槽类加工 | 9 | 多媒体讲解指令工艺  案例教学法 |
| 9 | 子程序编程及调用 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 10 | 旋转坐标编程及应用 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 11 | 镜像编程及应用 | 3 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 12、13 | 极坐标编程及应用 | 6 | 案例教学法，多媒体教学 |
| 14-18 | 综合件加工 | 15 | 多媒体教学  探究、启发式教学 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  | 操作 |

数控车削编程与加工课程标准

（一）课程性质与任务

数控车削编程与加工是数控技术应用专业的专业核心课程。本课程的主要任务是通过学习数控车削程序编制和加工的方法，使学生了解数控车床的基本组成及加工原理，熟悉数控车削零件加工工艺的编制、程序结构和编程方法，掌握典型零件的手工编程方法和数控加工过程，能够根据图纸及加工要求编制零件的加工工艺及程序，为数控车削编程实训奠定基础。

（二）课程教学目标

1.素质目标

（1）在严格按照标准编制加工程序的过程中，培养学生严谨细致、精益求精的工匠精神；

（2）通过学生自主探究，培养学生的发现问题、分析问题和解决问题的能力；

（3）通过团队协作，培养学生组织、制定、实施计划的能力和团队协作交流的能力；

（4）通过岗位教育培训，培养学生爱业、敬业、乐业的职业素养。

2.知识目标

（1）了解数控车床的结构和加工特点；

（2）掌握数控车床的加工工艺、编程步骤和程序结构；

（3）掌握数控车床坐标系等相关知识；

（4）掌握数控车削编程的基础知识，常用的编程指令代码G00、G01、G02、G03、G90、G70、G71、G73、G92、G73等的功能、格式及应用；

（5）熟悉典型数控车削零件的手工编程方法和数控加工过程；

（6）理解圆柱、圆锥、槽、成型面、螺纹等典型零件的加工工艺特点，能够编写加工程序。

3.能力目标

（1）能够正确识读、分析零件图；

（2）熟悉数控车削加工工艺制订的相关原则，能够根据图纸要求，编制加工工艺；

（3）能够理解刀具补偿原理和方法并进行刀具补偿设置；

（4）能够熟练选用编程指令进行台阶轴、成型面、槽类零件、螺纹等典型零件加工程序的编制。

（三）参考学时

108学时。

（四）课程学分

6学分。

（五）课程内容和要求

课程内容设计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学单元 | 教学内容与教学要求 | 教学活动设计建议 | 参考课时 |
| 1 | 数控车削加工基础知识 | **教学内容:**  1.数控车间观摩零件加工；  2.认识数控机床；  3.数控加工技术文件的编写要求。  **教学要求：**  1.了解数控车床的种类、结构、代码及数控车削加工过程；  2.了解数控车削加工工艺的内容，掌握加工路线的确定原则；  3.认识数控车削常用刀具（外圆车刀、内孔车刀、切槽刀、螺纹车刀等），能根据加工需求选择合适刀具；  4.掌握数控车削加工路线的确定方法、切削用量的选择原则；  5.掌握数控车削加工工艺处理及技术文件编制方法。 | 学生通过观摩数控车间生产过程，直观感知数控车削零件加工过程，掌握数控车削加工的基本流程，对数控加工基础知识形成初步印象。  教学过程中体现以学生为主体，教师进行引导评估。 | 6 |
| 2 | 数控车削编程基础知识 | **教学内容:**  1.数控车削编程的内容、方法；  2.数控车床的坐标系、两种编程方式；  3.程序结构和格式；  4.系统指令代码的含义。  **教学要求：**  1.了解数控程序编制的主要内容及步骤；  2.理解数控机床的机床坐标系、编程坐标系，能够根据零件图建立编程坐标系，确定编程原点；  3.掌握数控车削程序的结构和格式；  4.掌握常用G、M等代码的功能、含义。 | 借助加工程序，帮助学生学习数控车削程序结构等内容。 | 12 |
| 3 | 简单阶梯轴的车削加工 | **教学内容：**  1.高、低台阶轴的工艺处理方法；  2.快速定位G00指令、直线插补G01指令的功能、格式及应用；  3.简单阶梯轴的程序编制。  **教学要求：**  1.掌握高、低台阶轴的加工方法；  2.学会计算零件编程尺寸；  3.掌握快速定位G00指令、直线插补G01指令的功能、格式及应用；  4.学会根据零件特点和加工要求，正确确定加工工艺、编制加工程序。 | 借助简单阶梯轴，使学生直观感知零件；根据任务在教师的指导下学生分组展开讨论，制定工作计划和工艺方案，编制零件加工程序并。 | 12 |
| 4 | 简单锥轴的加工 | **教学内容：**  1.圆锥面参数及相关尺寸的计算；  2.刀尖圆弧半径补偿概念、方法、指令格式及应用；  3.锥轴的工艺处理方法；  4.简单锥轴的程序编制。  **教学要求：**  1.了解锥轴的加工工艺；  2.掌握圆锥面参数尺寸计算方法和加工路线；  3.了解刀尖圆弧半径补偿的目的、方法；  4.掌握刀尖圆弧半径指令G40、G41、G42的指令格式及应用；  5.学会根据锥轴特点和加工要求，正确确定加工工艺、编制加工程序。 | 借助简单锥轴零件，使学生直观感知零件形状；根据任务在教师的指导下学生分组展开讨论，制定工作计划和工艺方案，编制零件加工程序。 | 12 |
| 5 | 利用简单循环指令加工台阶轴 | **教学内容：**  1.加工一个轮廓表面需要的四个步骤；  2.简单固定循环指令。  **教学要求：**  1.梳理加工一个轮廓表面需要的四个动作；  2.掌握简单固定循环指令G90的功能、格式及应用；  3.掌握固定循环起点的设定要求。  4.能够用简单循环指令加工圆柱面和圆锥面。 | 利用加工视频及动画辅助教学；在教师的指导下学生分组展开讨论，学习指令动作，加深对指令的认识，并根据任务制定工作计划和工艺方案，编制零件加工程序。 | 12 |
| 6 | 利用复合固定循环指令加工阶梯轴 | **教学内容：**  外圆粗车循环指令、固定形状粗车循环指令、精加工循环指令。  **教学要求：**  1.掌握外圆粗车循环指令G71、固定形状粗车循环指令G73、精加工循环指令G70的功能、格式及应用；  2.能够根据工件特点和加工要求，正确确定零件加工工艺、选用相关指令编写数控加工程序。 | 借助动画演示固定循环指令的走刀路线；根据任务引导学生分组制定工作计划和工艺方案，选择相关指令编制零件加工程序，教师进行适当指导。 | 12 |
| 7 | 简单锥弧轴的加工 | **教学内容：**  1.成型面的加工编程工艺知识及圆弧顺、逆方向的判定；  2.圆弧插补指令的功能、格式及应用；  3.锥弧轴的工艺处理方法；  4.锥弧轴的程序编制。  **教学要求：**  1.了解成型面的加工编程工艺知识，能够进行圆弧顺、逆的方向判定；  2.掌握圆弧插补指令G02、G03的功能、格式及应用；  3.掌握圆弧面各点的尺寸计算及切削用量的选择原则；  4.刀具半径补偿指令在成型面加工中的应用；  5.能够确定锥弧轴的加工工艺，编制加工程序。 | 借助动画演示进行圆弧顺、逆方向的判定；根据任务引导学生分组制定工作计划和工艺方案，选择适合指令编制零件加工程序，教师进行适当指导。 | 9 |
| 8 | 槽的加工 | **教学内容：**  1.槽的加工工艺基础知识；  2.窄槽和宽槽的工艺处理方法及程序编制。  **教学要求：**  1.了解槽的类型、加工方法；  2.了解车槽刀的刀位点；  3.掌握进给暂停指令G04的功能、指令格式及应用；  4.能够根据不同类型槽编制加工工艺，编写的加工程序。 | 借助动画进行宽槽、窄槽刀路演示；根据任务引导学生自主制定工作计划和工艺方案，编制零件加工程序，教师进行适当指导。 | 9 |
| 9 | 简单螺纹轴的加工 | **教学内容：**  1.螺纹加工的基础知识；  2.螺纹加工尺寸分析；  3.螺纹加工切削用量的选用；  4.常用的螺纹加工指令G32、G92、G76的功能、格式及应用；  5.螺纹轴的加工工艺。  **教学要求：**  1.了解螺纹的加工工艺基础知识；能够根据加工螺纹的要求计算尺寸，确定切削用量三要素；  2.掌握螺纹加工指令G32、G92、G76的功能、格式及应用；  3.能够分析简单螺纹轴的加工工艺，编制加工程序。 | 结合前面所学G00、G01、G90、G71指令学习螺纹加工指令G32、G92、G76；根据任务引导各组学生制定工艺方案，选择适合指令编制螺纹轴的加工程序，教师进行适当指导。 | 9 |
| 10 | 典型复合轴的加工 | **教学内容：**  1.复合轴的工艺分析；  2.编制复合轴的加工程序。  **教学要求：**  1.掌握数控车削加工工艺特点、车削加工工艺处理方法及工艺文件编制方法；  2.能够根据工件特点和加工要求，编制加工工艺，综合运用前面所学指令编写加工程序。 | 结合前面所学加工工艺知识及指令格式；引导学生根据任务自主制定工作计划和工艺文件，选择适合指令编制复合轴的加工程序，教师进行适当指导。 | 9 |
| 11 | 简单套类零件的加工 | **教学内容：**  1.内孔的加工工艺基础知识；  2.内孔的加工尺寸计算及切削用量的选择原则；  3.内孔的工艺处理方法。  **教学要求：**  1.熟悉内孔和外圆加工编程的异同；  2.掌握内孔加工的尺寸计算及切削用量的选择原则；  3.熟悉内孔加工的编程思路；  4.能够根据零件图编制简单套类零件的加工工艺，编写加工程序。 | 引导学生根据前面所学轴的加工对比学习套类零件的加工，对比学习轴类和套类零件在外圆、槽和螺纹中的差异，编制套类零件的加工工艺，编写加工程序。 | 6 |

（六）实施建议

1.教学方法

在教学模式上，设计任务驱动式教学模式，充分体现学生主体、教师主导、生生互动、自主探究、共同发展的设计思路。

在教学方法上，根据教学内容，主要采用任务教学法、项目教学法等方法。通过任务的完成，使学生学会简单轴类和套类零件的工艺知识及相关指令，从而能正确编制零件加工工艺与加工程序。

2.学生考核评价方法

建立以职业能力和职业素养考核为核心的考核评价体系，在考核方式上，采取教师评价、学生自评和互评相结合的方式，强化“过程性评价”。

考核既要关注学生对知识的理解、技能的掌握和能力的提高，也要关注学生的工艺处理、编程规范操作等良好的习惯养成，培养学生的安全意识、环保意识和工匠精神等。

在教学过程中，要注意考核的连续性，针对每个任务进行阶段性考核，最后进行综合项目的考核并对各项目的考核进行汇总。

3.教学实施与保障

（1）多媒体教室、教室：满足课堂教学和多媒体教学的需求；

（2）数控车理实一体化教室，按照标准配置设备，进行一体化教学演示。

4.教材编写与选用

以推行“任务驱动、项目导向”教学模式为切入点，校内专任教师与企业专家一起，以企业实际生产中的典型产品作为项目，使教材与实际生产密切联系。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数(节) | 主要教学形式 |
| 1 | 数控车削加工基础知识 | 3 | 分组教学 |
| 2 | 数控车削加工基础知识 | 3 | 分组教学 |
| 3 | 数控车削编程基础知识 | 3 | 分组教学 |
| 4 | 数控车削编程基础知识 | 3 | 分组教学 |
| 5 | 数控车削编程基础知识 | 3 | 分组教学 |
| 6 | 数控车削编程基础知识 | 3 | 分组教学 |
| 7 | 简单台阶轴的车削加工 | 3 | 分组教学 |
| 8 | 简单台阶轴的车削加工 | 3 | 分组教学 |
| 9 | 简单台阶轴的车削加工 | 3 | 分组教学 |
| 10 | 简单台阶轴的车削加工 | 3 | 分组教学 |
| 11 | 简单锥轴的加工 | 3 | 分组教学 |
| 12 | 简单锥轴的加工 | 3 | 分组教学 |
| 13 | 简单锥轴的加工 | 3 | 分组教学 |
| 14 | 简单锥轴的加工 | 3 | 分组教学 |
| 15 | 利用简单循环指令加工台阶轴 | 3 | 分组教学 |
| 16 | 利用简单循环指令加工台阶轴 | 3 | 分组教学 |
| 17 | 利用简单循环指令加工台阶轴 | 3 | 分组教学 |
| 18 | 利用简单循环指令加工台阶轴 | 3 | 分组教学 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  | 操作 |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数(节) | 主要教学形式 |
| 1 | 利用复合固定循环指令加工台阶轴 | 3 | 分组教学 |
| 2 | 利用复合固定循环指令加工台阶轴 | 3 | 分组教学 |
| 3 | 利用复合固定循环指令加工台阶轴 | 3 | 分组教学 |
| 4 | 利用复合固定循环指令加工台阶轴 | 3 | 分组教学 |
| 5 | 利用复合固定循环指令加工锥弧轴 | 3 | 分组教学 |
| 6 | 利用复合固定循环指令加工锥弧轴 | 3 | 分组教学 |
| 7 | 利用复合固定循环指令加工锥弧轴 | 3 | 分组教学 |
| 8 | 槽的加工 | 3 | 分组教学 |
| 9 | 槽的加工 | 3 | 分组教学 |
| 10 | 槽的加工 | 3 | 分组教学 |
| 11 | 简单螺纹轴的加工 | 3 | 分组教学 |
| 12 | 简单螺纹轴的加工 | 3 | 分组教学 |
| 13 | 简单螺纹轴的加工 | 3 | 分组教学 |
| 14 | 典型复合轴的加工 | 3 | 分组教学 |
| 15 | 典型复合轴的加工 | 3 | 分组教学 |
| 16 | 典型复合轴的加工 | 3 | 分组教学 |
| 17 | 简单套类零件的加工 | 3 | 分组教学 |
| 18 | 简单套类零件的加工 | 3 | 分组教学 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  | 操作 |

CAD/CAM应用技术课程标准

（一）课程性质与任务

本课程是中等职业教育数控技术应用专业必修的专业核心课程，是在金属加工与实训课程的基础上，开设的一门实践性较强的专业核心课程，其任务是培养学生实施计算机辅助设计与制造的技术、能力和基本素养，为后续数车（铣）削技能训练课程学习、胜任数控编程、数控机床操作等岗位奠定基础。

（二）课程教学目标

1．素质目标

（1）具有识图、绘图时严谨求实的工作作风和一丝不苟的工作态度；

（2）具有参与科技活动的热情，具有将科学知识应用于生活和生产实践的意识，勇于探究各种工程问题；

（3）具有严格遵守安全和环保规章制度，严格遵守工艺和劳动纪律的职业素养；

（4）具有大胆创新、勇于奉献的企业精神和追求卓越、精益求精的工匠精神。

2．知识目标

（1）掌握计算机辅助设计与制造的基本原理，了解常见CAD/CAM软件的功能特点；

（2）会分析典型零件的建模方法，会合理选择工艺参数、刀具路径、生成数控加工程序;

（3）能熟练使用一种CAD/CAM软件,完成典型零件建模、零件图的生成、模型数据的导入导出、数控车（铣）削自动编程、程序数据传输及数控加工。

3．能力目标

（1）养成自主学习的习惯，具备独立思考、获取资源的能力;

（2）具备一般复杂零件的建模能力;

（3）具有采用计算机自动编程的初步能力；

（4）在以实际操作为主的项目教学中，锻炼学生的团队合作能力及解决实际问题能力。

（三）参考学时

72学时。

（四）课程学分

4学分。

（五）课程内容和要求

课程内容设计表

| 序号 | 教学单元 | 教学内容与教学要求 | 教学活动设计建议 | 参考课时 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | CAD/CAM基础知识 | 1.掌握计算机辅助设计与制造的基本原理;  2.知道常见CAD/CAM软件的功能特点;  3.了解CAD/CAM技术的发展历史与发展趋势。 | 研讨式、讲授式 | 6 |
| 2 | 二维图形绘制 | 1.能添加并编辑尺寸标注、几何约束；  2.会分析一般复杂二维图形的绘图方法;  3.能熟练运用二维绘图命令绘制一般复杂二维图形。 | 项目实践式 | 14 |
| 3 | 实体零件建模 | 1.掌握实体建模的基本知识；  2.掌握特征生成功能与编辑功能的使用方法；  3.掌握特征生成功能与编辑功能的综合应用技能。 | 项目实践式 | 16 |
| 4 | 曲面零件建模 | 1.掌握曲面建模的基本知识；  2.掌握曲面生成功能和编辑功能的使用方法；  3.掌握曲面生成功能和编辑功能的综合应用技能。 | 项目实践式 | 14 |
| 5 | 零件图的生成与编辑 | 1.会修改软件配置以符合国家标准规定;  2.能生成零件的三视图、剖切视图、局部放大视图;  3.能正确注写尺寸与技术要求；  4.能在不同CAD/CAM软件中正确导入与导出零件图。 | 项目实践式 | 12 |
| 6 | 数控加工 | 1.掌握车（铣）加工和自动编程的基础知识；  2.掌握刀具轨迹生成功能和编辑功能的使用方法；  3.掌握车（铣）削自动编程的综合应用技能。 | 竞赛式 | 10 |

（六）实施建议

1.教学方法

（1）贯彻以学生为主体的教学理念，发挥教师的主导作用，突出学生的主体地位，创设理实一体化的教学情境。采用项目教学、工作过程导向教学等教学方式，做中学、做中教；

（2）充分运用多媒体教学手段直观演示教学内容，通过参观、虚拟仿真、实际操作等手段引导学生积极参与实践活动，运用小组学习讨论、交流经验等方式深化学习内容，开拓思维空间；

（3）可收集、筛选和利用相关教学平台上大量的数字化教学资源，充分利用互联网进行混合式教学、翻转课堂等教学模式改革;

（4）要关注本专业领域的最新动态和前沿知识，及时将先进技术和理念融入课程教学，开阔学生的学习视野，激发学生的求知欲望；

（5）要注意将规范意识、安全意识、环保意识、精益品质和敬业精神的养成融入到相关教学实践活动，使学生在知识和技能的学习中形成良好的职业品质和职业素养。

2.学生考核评价方法

（1）树立正确的教学质量观，充分关注学生的个性差异。突出评价的教育功能和激励作用,注重过程性评价与结果性评价相结合，定性评价与定量评价相结合，教师评价与学生评价相结合；

（2）课程考核主要采用机考方式，以完成项目的质量为主要评价依据，同时可组织作品展示、技能竞赛等多种形式的评价活动，在活动中评价，在评价中提高，全面考查学生的技术技能、操作规范、创新能力、合作意识等，综合评价学习情况；

（3）将评价结果及时、客观向学生反馈，指出被评价者需要改进的方面，商讨改进的途径和方法，调动学生的学习积极性，保护学生的自尊心。

3.教学实施与保障

（1）教师在教学实践中，应不断接受新知识、新方法和新理念，加强技术交流和企业实践，提高专业水平，为教学实施和教学创新提供知识和技能基础；

（2）在教学现场，应配置必备的电子教材、电子教案、配套素材光盘、实训指导书等学习资料，实验实训设备设施应能满足教学基本要求；

（3）本课程应在CAD/CAM实训室开展教学，配备安装有CAD/CAM软件的计算机1人/台；学校可根据当地企业实际使用情况，合理选择CAD/CAM软件；

（4）校企合作开发各种信息化的课程资源，运用开放式、互动式的网络教学平台，实现教学资源和成果的共享、积累与更新。

4.教材编写与选用

（1）教材编写和选用必须依据本课程标准；

（2）教材内容兼顾行业、企业生产实际和相关职业资格标准要求，体现新技术、新工艺和新标准，合理编排，科学序化，同时为教师根据实际教学情况进行安排和二次开发留有余地；

（3）教材编写应反映时代特征与专业特色，教材结构、呈现方式应符合学生年龄特征和学习特点，图文并茂，提高学习兴趣，激发学习热情。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 计算机辅助设计与制造的基本原理 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 2 | 常见CAD/CAM软件的功能和特点 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 3 | CAD/CAM技术发展史 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 4、5 | 编辑尺寸标注、几何约束 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 6、7 | 一般二维图形绘制 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 8-10 | 复杂二维图形绘制 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 11 | 实体模型的基本知识 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 12-14 | 特征生成功能  特征编辑功能 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 15-18 | 特征功能综合应用 | 8 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  |  |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 曲面建模的基本知识 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 2-4 | 曲面生成功能  曲面编辑功能 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 5-7 | 曲面功能综合应用 | 6 | 讲授法、演示法 |
| 8 | 软件配置修改 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 9、10 | 生成零件三视图 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 11、12 | 生成剖视图、  生成局部放大图 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 13 | 注写尺寸及技术要求 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 14 | 车铣加工自动编程基础知识 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 15 | 刀具轨迹生成功能 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 16 | 刀具轨迹编辑功能 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 17、18 | 自动编程综合应用 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  |  |

机械加工检测技术课程标准

（一）课程性质与任务

本课程是数控技术应用专业必修的一门专业核心课程，衔接数学、机械制图、公差配合等专业基础课程，与机床概论、机械制造工艺、金属加工与实训、机床夹具等课程一同构成实践性的核心课程，并与车工实训、铣工实训、数控加工实训、CAD/CAM等实训课程共同培养学生的“读图-工艺分析-准备计划-机械加工-检验测量-分析反馈”的职业行为能力。

（二）课程教学目标

1．素质目标

（1）培养学生热爱祖国、尊重技能、热爱技能、热爱技能岗位的思想意识；

（2）培养学生认真负责、一丝不苟、精益求精的工匠精神和工作作风；

（3）培养学生养成科学合理地选择、使用、维护工具量具、仪器设备的职业习惯；

（4）培养学生团队协作的精神，提高学生的对技能、技能岗位的审美能力。

2．知识目标

（1）理解国家标准对公差配合的规定，理解形状公差、位置公差的类型和含义；

（2）理解机械加工测量技术的基本理论和方法；

（3）理解有关互换性、公差、极限、检验、测量、标准化的概念；

（4）理解检验、测量工具的分类，理解常用度量指标、测量方法。

3．能力目标

（1）能够根据机械图纸，读识图纸所规定的尺寸公差、位置公差的要求；

（2）能够检索国家标准对公差、配合的规定；

（3）能够选择正确的工具、量具对相应的尺寸、公差进行检验和测量；

（4）能够根据检验和测量的结果，对机械加工的质量结果进行评估判断；

（5）能够根据检验和测量的结果，填写质量报告、进行质量分析，并对机械加工工艺提出改进优化建议；

（6）能够对常用的工具、量具、仪器、设备进行维护保养；

（7）能够建立对工作任务的理解、分析、计划、实施、评估、反馈的职业行动能力；

（8）能够建立独立思考、独立工作的能力。

（三）参考学时

54学时。

（四）课程学分

3学分。

（五）课程内容和要求

课程内容设计表

| 序号 | 教学单元 | 教学内容与教学要求 | 教学活动设计建议 | 参考课时 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 认识机械加工检测技术 | 1.认识机械测量技术  1.1.理解机械测量技术的常用名词、术语及含义；  1.2.熟悉常用计量单位及其换算方法；  1.3.掌握机械测量的基本概念。  2.认识机械测量的常用量具和仪器  2.1.了解测量方法与测量器具的分类；  2.2.了解常用几何量测量的仪器；  2.3.了解现代测量技术发展与趋势；  2.4.理解测量器具与测量方法的常用术语；  2.5.理解测量误差分析与数据处理的基础常识。  3.选用及维护机械测量常用量具仪器  3.1.了解量具量仪选用的要求及方法；  3.2.熟悉量具量仪的应与维护技术。 | 1.准备：  工程图纸、检测工具和视频、教材及PPT  2.发布任务  任务一：从工程图纸中收集需要重点控制的尺寸，制作清单；  任务二：为清单中的尺寸，选择合理的检测方法；  任务三：检测清单中的尺寸；  任务四：做检测分析，并制作检测报告。  3.理论讲解、操作演示  根据任务中出现的问题，讲解名词、术语、含义；  演示必要的、正确的操作。  4.学生完成任务  学生依次完成各项任务。教师在学生实施任务过程中，给予支持和辅助。  5.总结、反馈  结合学生任务完成情况，教师进行学习总结和任务实施反馈。 | 4 |
| 2 | 长度、内外径、深度的测量 | 1.长度测量  1.1.掌握钢支持、游标卡尺的使用方法；  1.2.会使用游标卡尺测量长度尺寸。  2.外径测量  2.1.掌握外径千分尺的使用方法；  2.2.会使用外径千分尺测量轴的外径尺寸。  3.内径测量  3.1.了解内径百分表的使用方法；  3.2.掌握内测千分尺的使用方法；  3.3.会使用内测千分尺测量孔径并正确读数；  3.4.会使用内径百分表测量套的孔径尺寸。  4.深度测量  4.1.掌握深度游标卡尺的使用方法；  4.2.掌握深度千分尺的使用方法；  4.3.会使用深度游标卡尺测量零件的深度尺寸；  4.4.会使用深度千分尺测量零件的深度尺寸并正确读数。  5.综合测量  5.1.能够正确选择适当量具测量被测零件；  5.2.能够正确选择测量方法测量被测零件并正确进行数据处理。 | 1.准备：  工程图纸、检测工具和视频、教材及PPT  2.发布任务  任务一：从工程图纸中收集需要检测的长度尺寸、内外径尺寸、深度尺寸，制作清单；  任务二：为清单中的尺寸，选择合理的检测方法；  任务三：检测清单中的尺寸；  任务四：做检测分析，并制作检测报告。  3.理论讲解、操作演示  根据任务中出现的问题，讲解长度、内外径、深度测量应选用的正确的量具。  对不同的量具进行必要的、正确的操作演示。  4.学生完成任务  学生依次完成各项任务。教师在学生实施任务过程中，给予支持和辅助。  5.评价  小组互评、教师抽评。  6.总结、反馈  结合学生任务完成情况，教师进行学习总结和任务实施反馈。 | 10 |
| 3 | 角度的  检测 | 1.用万能角度尺测量角度  1.1.掌握游标能角度尺的使用方法；  1.2.会使用游标万能角度尺测量轴的锥度、零件的角度。 | 1.准备：  工程图纸、检测工具和视频、教材及PPT。  2.发布任务  任务一：从工程图纸中收集需要检测的角度尺寸，制作清单；  任务二：检测清单中的尺寸；  任务三：做检测分析，并制作检测报告。  3.理论讲解、操作演示  根据任务中出现的问题，讲解角度测量应选用的正确的量具；  对量具进行必要的、正确的操作演示。  4.学生完成任务  学生依次完成各项任务。教师在学生实施任务过程中，给予支持和辅助。  5.评价  小组互评、教师抽评。  6.总结、反馈  结合学生任务完成情况，教师进行学习总结和任务实施反馈。 | 8 |
| 4 | 形状和位置公差的检测 | 1.直线度误差的测量  1.1.掌握用水平仪的正确使用方法；  1.2.会使用直尺法测量直线度误差；  1.3.会使用水平仪测量直线度误差的方法及数据处理。  2.平面度误差的测量  2.1.掌握刀口形直尺的使用方法；  2.2.掌握用千分表的正确使用方法 ；  2.3.会使用刀口形直尺测量平面度误差；  2.4.会使用千分表测量平面度误差。  3.垂直度误差的测量  3.1掌握直角尺的使用方法；  3.2.会使用直角尺测量垂直度误差；  3.3.会使用百分表测量垂直度误差。  4.平行度误差的测量  4.1.掌握形位公差检测的一般方法，加深对形位公差的理解；  4.2.会用百分表测量平行度误差。  5.跳动误差的测量  5.1.掌握杠杆百分表的正确使用方法；  5.2.会使用杠杆百分表测量轴的径向跳动、端面跳动误差。 | 1.准备：  工程图纸、检测工具和视频、教材及PPT。  2.发布任务  任务一：从工程图纸中收集需要检测的直线度、平面度、垂直度、平行度、跳动公差，制作清单；  任务二：为清单中的形位公差，选择合理的检测方法；  任务三：检测清单中的形位公差；  任务四：做检测分析，并制作检测报告。  3.理论讲解、操作演示  根据任务中出现的问题，讲解形位公差的含义，并为相应的公差测量选用正确的量具；  对不同的形位公差测量，进行必要的、正确的操作演示。  4.学生完成任务  学生依次完成各项任务。教师在学生实施任务过程中，给予支持和辅助。  5.评价  小组互评、教师抽评。  6.总结、反馈  结合学生任务完成情况，教师进行学习总结和任务实施反馈。 | 10 |
| 5 | 表面质量的检测 | 1.认识表面结构  1.1.理解表面结构的概念；  1.2熟悉表面结构参数值及选用；  1.3掌握表面结构的表示及标注；  1.4掌握表面结构的检测方法。  2.典型零件表面奇偶股的测量  2.1掌握用样板比较测量表面结构的技术；  2.2能比较测量检测零件的表面结构。 | 1.准备：  工程图纸、检测工具和视频、教材及PPT。  2.发布任务  任务一：从工程图纸中收集需要检测的表面质量要求，制作清单；  任务二：检测清单中的表面要求；  任务三：做检测分析，并制作检测报告。  3.理论讲解、操作演示  根据任务中出现的问题，讲解表面质量和表面质量检测应选用的正确的量具；  对表面质量检测进行必要的、正确的操作演示。  4.学生完成任务  学生依次完成各项任务。教师在学生实施任务过程中，给予支持和辅助。  5.评价  小组互评、教师抽评。  6.总结、反馈  结合学生任务完成情况，教师进行学习总结和任务实施反馈。 | 4 |
| 6 | 螺纹的  检测 | 1.螺纹综合检测  1.1掌握螺纹综合检测的一般方法；  1.2会使用螺纹量规检测螺纹并进行合格性判断。  2.螺纹中径测量  2.1会使用螺纹千分尺测量螺纹中径；  2.2会使用三针测量法测量螺纹中径。 | 1.准备：  工程图纸、检测工具和视频、教材及PPT。  2.发布任务  任务一：从工程图纸中收集需要检测的螺纹尺寸，制作清单；  任务二：检测清单中的尺寸；  任务三：做检测分析，并制作检测报告。  3.理论讲解、操作演示  根据任务中出现的问题，讲解螺纹测量应选用的正确的量具；  对量具进行必要的、正确的操作演示。  4.学生完成任务  学生依次完成各项任务。教师在学生实施任务过程中，给予支持和辅助。  5.评价  小组互评、教师抽评。  6.总结、反馈  结合学生任务完成情况，教师进行学习总结和任务实施反馈。 | 6 |
| 7 | 项目练习 | 1.典型轴类、盘类、套类零件各尺寸、公差的测量，检测报告的编制，及加工工艺优化反馈；  2.典型支架类、箱体类零件各尺寸、公差的测量，检测报告的编制，及加工工艺优化反馈；  3.典型组合体、装配部件各尺寸、公差的测量，检测报告的编制，及加工工艺优化反馈。 | 1.准备：  已完成加工的零件和零件图纸，测量工具、教材及PPT。  2.发布任务  任务一：从工程图纸中收集需要检测的尺寸，制作清单；  任务二：检测清单中的尺寸；  任务三：做检测分析，并制作检测报告。  3.理论讲解、操作演示  根据任务中出现的问题，讲解螺纹测量应选用的正确的量具；  对量具进行必要的、正确的操作演示。  4.学生完成任务  学生依次完成各项任务。教师在学生实施任务过程中，给予支持和辅助。  5.评价  小组互评、教师抽评。  6.总结、反馈  结合学生任务完成情况，教师进行学习总结和任务实施反馈。 | 12 |

（六）实施建议

1.教学方法

本课程教学的核心目的，是培养学生机械加工测量的技术技能和职业行动能力。本课程的教学应以学生为中心，采用基于行动导向的教学方法。

在行动导向的教学过程中，职业行动能力的培养是以完整行动模式为参考的。完整行动模式包括能够对学习任务进行计划、实施、控制的一系列有既定目标的行动。

2.学生考核评价方法

一个项目式教学的实施过程包含了信息收集、制定计划和方案，施工、成果展示和评价多个教学活动，教师应根据具体的项目或任务设计评价标准，对学生进行动态评价。

质量标准不是唯一的评价标准，评价内容由学生情感、态度、意识、习惯、方法、知识、技能、创新能力等多个方面组成，教师应确立过程评价意识，做到学习评价的多元化。

另外学习活动由学生、教师及学生小组共同完成，学习评价时要充分考虑到学生在学习活动中的作用、变化和团队合作情况，坚持学生自评、互评和教师点评相结合，更能客观反映学生的学习情况。

3.教学实施与保障

承担教学的教师具备机械制造大类专业的专业背景，系统掌握极限配合与技术测量、机械设计与制造、机械基础、机械制图、金属加工与制造等专业学科知识，具备双师型教师资格，具有生产实践的工作经验，具有较为先进的教学理念和扎实的教学基本功，能够较好地实施理实一体化教学。

4.教材编写与选用

教材的编写与选用必须依据本课程标准。应吸纳行业、企业专家共同参与教材编写，以增强教材的实用性;教材内容的选取应紧贴企业实际，理论联系实际，内容设计要有一定弹性，既要面向全体学生，也要考虑到学生发展的差异，满足学生的不同需求。推荐与企业共同开发新型活页式教材，在结构、呈现方式上应符合学生年龄特征和学习特点，注重实用性、应用性，图文并茂，以典型工作场景中的典型零件的检测为例，提高学习兴趣，激发学习热情。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 认识机械测量技术 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 2 | 认识机械测量的常用量具和仪器 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 3 | 长度测量 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 4 | 外径测量 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 5 | 内径测量 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 6 | 深度测量 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 7 | 综合测量 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 8、9 | 游标万能角度尺的使用方法 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 10、11 | 使用游标万能角度尺测量轴的锥度  零件的角度 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 12 | 直线度误差的测量 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 13 | 平面度误差的测量 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 14 | 垂直度误差的测量 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 15 | 平行度误差的测量 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 16 | 跳动误差的测量 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 17 | 认识表面结构 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 18 | 典型零件表面奇偶股的测量 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  |  |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1-3 | 螺纹综合检测 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 4-6 | 螺纹中径测量 | 3 | 讲授法、演示法 |
| 7-10 | 典型轴类、盘类、套类零件各尺寸、公差的测量，检测报告的编制，及加工工艺优化反馈 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 11-14 | 典型支架类、箱体类零件各尺寸、公差的测量，检测报告的编制，及加工工艺优化反馈 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 15-18 | 典型组合体、装配部件各尺寸、公差的测量，检测报告的编制，及加工工艺优化反馈 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 练习法 |
| 20 | 考试 |  |  |

智能制造单元应用课程标准

1. 课程性质与任务

本课程是数控技术应用专业的一门专业核心课程。其任务是：使学生掌握智能制造单元中的工业机器人系统构成、工业机器人编程等知识和进行机器工作站系统建模及仿真等技术，培养学生分析问题和解决问题的能力，使其形成良好的学习习惯，具备一定的工业机器人编程及仿真设计能力，对学生进行职业能力培养和职业道德教育，使其形成严谨、敬业的工作作风。

（二）课程教学目标

1．素质目标

（1）具有搜集相关技术资料，尽快熟悉新接触设备和新工作场景的能力；

（2）具有潜心钻研的职业精神和必要的创新能力；

（3）具有独立学习，灵活运用所学知识独立分析问题并解决问题的能力；

（4）具有工作安全意识与自我保护能力；

（5）能自觉遵守单位的规章制度和职业道德，有强烈的工作责任感。

2．知识目标

（1）了解机器人的由来与发展、组成与技术参数，掌握机器人分类与应用，对各类机器人有较系统的完整认识；

（2）了解机器人本体基本结构，包括机身及臂部结构、腕部及手部结构、传动及行走机构等；

（3）了解机器人轨迹规划与关节插补的基本概念和特点；

（4）掌握工业机器人控制系统的基本构成及操作方法；

（5）掌握机器人语言的基本程序命令和编程方法；

（6）熟悉工业机器人的自动线安装与调试、维护技术；

（7）熟悉喷漆、涂胶、焊接、装配和包装等工业机器人典型应用自动线。

3．能力目标

（1）能够准确理解机器人本体的基本构成和运动学、动力学基本原理；

（2）学会正确操作工业机器人，能独立或小组协作完成规定的实验与实训；

（3）具备识图和仪器仪表使用的基础能力；

（4）会观察和分析实验与实训现象，编制、调试、运行程序，熟练掌握编程软件的使用；

（5）会查阅相关手册和产品使用说明书，正确阅读和分析实际应用程序；

（6）能在自动线生产现场基本正确完成工业机器人的控制系统程序编制或调试任务；

（7）能在自动线生产现场基本正确完成工业机器人安装与维护任务；

（8）能对工业机器人出现的故障进行初步的诊断和处理。

（三）参考学时

54学时。

（四）课程学分

3学分。

（五）课程内容和要求

课程内容设计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学单元 | 教学内容与教学要求 | 教学活动设计建议 | 参考课时 |
| 1 | 概述 | 1.了解机器人的由来与发展，机器人的定义，机器人技术的研究领域与学科范围；  2.正确理解机器人的主要分类形式；  3.了解机器人的主要应用领域及其特点；  4.准确把握机器人的组成与主要技术参数。 | 通过生产实际案例分析、实物图片以及多媒体演示等方法强化对知识点的深刻理解。 | 8 |
| 2 | 机器人  基本构成 | 1.掌握工业机器人机械结构的自由度和工作空间；  2.对机器人的位姿分析有初步的了解；  3.掌握工业机器人传感器的分类等基本概念；  4.初步掌握工业机器人控制系统与伺服驱动系统的主要构成。 | 基于机器人图片和实物，以及多媒体演示，结合必要的原理阐述和公式推导，强化对基本概念的深刻理解。 | 14 |
| 3 | 机器人编程语言与离线编程 | 1.全面准确理解MELFA-BASIC V的规格；  2.熟练掌握常用的程序命令；  3.能够独立创建程序和调试程序；  4.熟练掌握程序的输入操作；  5.熟练掌握示教单元的主要内容；  6.熟悉机械手RT-TOOLBOX2仿真软件。 | 课堂讲授结合编程实训，具体按照规范要求指导学生进行编程与调试练习。 | 8 |
| 4 | 工业机器人工作站及  生产线 | 1.结合典型生产线熟悉焊接机器人的实际应用；  2.结合典型生产线熟悉搬运码垛机器人的实际应用；  3.结合典型生产线熟悉喷涂机器人的实际应用；  4.结合典型生产线熟悉装配机器人。 | 基于企业实际生产线与实训工业机器人，着力提高学生对工业机器人相关技术的全面认识。 | 10 |
| 5 | 流水线  工作站 | 1.熟知机械装置各类型的作用；  2.熟记Smart组件中的主要组成及功能；  3.能按照动作要求创建动态工具；  4.会用Smart组件建立带I/O信号的模拟动作；  5.养成严谨的逻辑思维；  6.形成良好的软件使用习惯。 | 1.教学活动:工业机器人物料传送工作站典型案例教学；  2.教学内容:建立机械装置、设定Smart动作、工具设备更换、设定传感器、添加机器人并建立I/O信号、设定信号连接。 | 14 |

（六）实施建议

1.教学方法

（1）在教学中要加强基本操作技术和技能的训练，掌握好组织教学、讲解、示范和讲评等各个教学环节。贯彻讲解与示范相结合、集体指导与个别指导相结合的教学方法；

（2）在基本技能操作训练中，教师要注意激发学生的学习积极性和克服困难的信心，勤学苦练，扎扎实实地练好基本功；

（3）在技能训练的整个教学过程中，要注意培养学生爱护工具和设备的习惯；

（4）在技能训练的过程中，必须加强安全教育，严格执行工业机器人安全操作规程；

（5）在技能训练的整个教学过程中，渗入企业的6S管理理念，提高学生的职业素养。

2.学生考核评价方法

（1）重视学生平时的表现，课题完成情况、安全文明生产情况等对学生进行综合评定；

（2）注重学生动手能力和实践中独立分析问题、解决问题能力的考核，对学习和应用上有创新能力的学生应给予特别鼓励；

（3）本课程考核内容包括工业机器人综合技能实训操作，编程实训与知识应用考核，根据学生完成的情况得分，最后综合，折合分为100分；

（4）课程总成绩为100分，配分为：期末综合考核为50分，项目完成情况为30分，实训报告为10分，过程表现为10分；

（5）本课程按百分制考核，60分为合格，80分以上为良好，90分以上为优秀。

3.教学实施与保障

（1）建立工业机器人一体化教室，充分利用实验与实训教学，以提高学生学习的兴趣和课堂教学效率；

（2）建立仿真实训室，通过仿真熟悉相关知识、技能，提高学习效果和效率；

（3）产学合作开发实验实训课程资源，充分利用工业机器人相关行业典型的企业资源，加强产学合作，建立实习基地，实践工学交替，满足学生的实习实训需求。

4.教材编写与选用

（1）以项目（课题）为中心，突出实践动手能力，可以将课程分解成若干个项目（课题），按项目（课题）编写教材；

（2）不依据某种教材组织教学，鼓励按照人才培养目标对教学内容重新进行设计；

（3）教材应充分体现任务驱动、实践导向的教学思路，以完成典型工作任务来驱动，通过实际案例、情境模拟、资讯单、实施单、检查单、评价单等和课后拓展作业等多种手段，根据工业机器人工作过程的工作顺序和所需相应知识的深度及广度来组织编写，使学生在教学活动任务中感受到各知识点之间的连贯性和完整性；

（4）教材应突出实用性、开放性和专业定向性，应避免把专业能力理解为纯粹的技能操作，应该注重理论与实用技术的兼顾，同时要具有前瞻性，把握本专业领域的发展趋势，将工业机器人领域的新技术、新方法和新理论及时补充进教材中；

（5）教材应以学生为本，文字表述要简明扼要，内容展现应图文并茂，突出重点，重在提高学生学习的主动性和积极性；

（6）教材编排要求取材新颖，充分考虑到高职学生的特点，内容表述深入浅出，重点突出。

授课进程建议表

第一学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1 | 机器人的由来与发展 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 2 | 机器人的主要分类形式 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 3 | 机器人的主要应用领域及其特点 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 4 | 机器人的组成与主要技术参数 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 5、6 | 工业机器人机械结构的自由度和  工作空间 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 7、8 | 机器人的位姿分析 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 9 | 工业机器人传感器的分类 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 10、11 | 工业机器人控制系统与伺服驱动系统的主要构成 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 12-15 | 机器人编程语言与离线编程 | 8 | 讲授法、演示法 |
| 16 | 焊接机器人的实际应用 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 17、18 | 搬运码垛机器人的实际应用 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  |  |

第二学期

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 教学章节 | 授课时数（节） | 主要教学形式 |
| 1、2 | 喷涂机器人的实际应用 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 3、4 | 工业机器人工作站及生产线 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 5、6 | 机械装置各类型的作用 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 7、8 | Smart组件中的主要组成及功能 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 9、10 | 创建动态工具 | 2 | 讲授法、演示法 |
| 11-14 | Smart组件建立带I/O信号模拟动作 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 15-18 | 流水线工作站 | 4 | 讲授法、演示法 |
| 19 | 复习 |  | 复习 |
| 20 | 考试 |  |  |

岗位实习课程标准

1. 适用范围

本岗位实习标准依据《职业学校学生实习管理规定》制定，适用于数控技术应用专业学生的岗位实习安排，面向数控加工技术、零件质量检验、生产现场管理、产品设计研发等岗位（群）或技术领域。

（二）实习目标

通过岗位实习，使学生了解机械加工企业的组织架构、规章制度、企业文化、运作模式和安全生产基本知识，以及前沿技术和数字经济驱动下职业场景的变化；掌握数控加工技术、零件质量检验、产品设计研发等岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能；养成吃苦耐劳、精益求精、爱岗敬业、诚实守信的职业精神；锤炼学生意志品质，服务学生全面发展，增强学生的就业能力。

(三）时间安排

岗位实习一般为期6个月，共720学时，采用集中和分段相结合的形式，探索工学交替、多学期、分段式实践性教学改革。建议集中安排在第6学期（20周）和第5学期（6周）。

（四）实习条件

1.实习单位

本专业岗位实习主要面向威海凯特液压技术有限公司、山东威高骨科材料股份有限公司等企业或生产活动场所，实习单位选定须由教学部进行实地考察和综合评估，并经学校产教融合办公室研究确定，具体要求如下。

（1）基本条件：具有独立法人资格，合法经营，无违法失信纪录；管理规范，近3年无违反安全生产相关法律法规记录；有完备的实习条件、劳动安全保障和职业卫生条件，能提供与本专业培养目标相适应的职业岗位，符合专业培养要求，符合产业发展实际，与学校有稳定合作关系的企（事）业单位优先。建在校内的生产性实训基地、虚拟仿真实训基地等，依照法律规定成立或登记取得法人、非法人组织资格的，也可作为学生实习单位。

（2）经营范围：零部件制造、设计研发企业等。

（3）管理水平：具有现代化企业管理制度，管理科学规范，工作流程清晰，职责分工明确；设置实习管理机构和专职管理人员，能规范进行实习学生日常管理，及时解决实习学生工作、食宿、学习、生活等方面的问题。

2.设施条件

（1）安全保障：实习单位应具有健全的安全管理组织机构和安全教育培训体系，能够为实习生提供符合国家规定的安全工作环境、必要的劳动防护用品和安全保障器材，购买与学生实习相关的责任保险。应在学生岗位实习前进行安全生产培训与考核，合格后方可进入岗位实习阶段的学习。在学生尚未取得相应岗位上岗资质前，不得安排学生从事放射性、高毒、易燃易爆、动火 作业、高空作业等需要特定岗位资质的岗位实习。

（2）专业设施设备：应配备实习工作岗位所需的仪器设备和工具，以及安全生产所需的防护设施与设备，能够保障学生完成实习任务，并为学生提供便捷的学习场所。

（3）信息资料：实习单位能够提供实习工作岗位所涉及的生产工艺与流程、作业指导书、设备操作手册、技术文件、等学习资料及管理规章制度文件。

3.实习岗位

实习岗位应符合本专业培养目标要求，与本专业对口或相近，原则上不得跨专业大类安排实习。实习岗位包括数控车削、数控铣削、加工中心、车削中心、四轴加工中心等岗位。

4.人员配备

岗位实习应在学校教师和实习单位专门人员共同指导下完成。学校和实习单位应当分别选派经验丰富、综合素质好、责任心强、安全防范意识高的实习指导教师和专门人员全程指导、共同管理学生实习。具体要求如下。

（1）实习单位专门人员：应具有良好的职业道德和职业素养，来自生产、管理一线，拥有丰富的工作实践经验，有5年及以上专业相关工作经历；具有中级及以上专业技术职务，或具有技师技能等级证书，具有一定的实践指导能力和沟通协调能力。负责实习学生在岗位实习期间的日常指导、日常现场考核、实习表现鉴定等工作。为保证实习效果，每位实习单位专门人员指导学生人数原则上不超过5人。

（2）学校实习指导教师：应为具有较强沟通、协作与管理能力的“双师型”专业课教师，具有中级及以上专业技术职务，或取得技师及以上职业资格证书，专业知识扎实，实践能力强，能有效培养学生的职业素养、岗位技能和综合能力。学校实习指导教师负责实习学生在岗位实习期间的日常指导与管理、不定期巡视检查、实习日志批阅、实习成果鉴定等工作。为保证实习效果，每位学校实习指导教师指导学生人数原则上不超过20人。

5.其他要求

（1）实习单位可以由学校按要求选择、安排，应当取得学生及其法定监护人（或家长）签字的知情同意书。对学生及其法定监护人（或家长）明确不同意学校实习安排的，可自行选择符合条件的岗位实习单位，应由本人及其法定监护人（或家长）申请，经学校审核同意后实施，实习单位应当安排专门人员指导学生实习，学校要安排实习指导教师跟踪了解学生日常实习的情况。

（2）岗位实习学生人数一般不超过实习单位在岗职工总数的10%，在具体岗位进行岗位实习的学生人数一般不高于同类岗位在岗职工总人数的20%。

（3）实习单位应当参考本单位相同岗位的报酬标准和岗位实习学生的工作量、工作强度、工作时间等因素，给予适当的实习报酬。在实习岗位相对独立参与实际工作、初步具备实践岗位独立工作能力的学生，原则上应不低于本单位相同岗位工资标准的80%或最低档工资标准，并按照实习协议约定，以货币形式及时、足额、直接支付给学生，原则上支付周期不得超过1个月，不得以物品或代金券等代替货币支付或经过第三方转发。

（五）实习内容

学校和实习企业应共同对岗位实习学生开展教育教学工作，实习内容除开展专业职业技能教育外，还应包括对学生开展的职业道德、企业文化和安全生产等方面的岗前培训教育，按照零部件制造、设计研发企业等典型工作任务确定具体实习内容。学生要根据具体实习岗位确定实习项目及其所属的工作任务，每一个岗位的实习时间可根据实习单位具体情况灵活安排，建议“轮岗”安排，满足基本覆盖本专业所对应岗位（群）的典型工作任务要求，不得仅安排学生从事简单重复劳动。

表 1 数控技术应用专业岗位实习内容

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实习项目 | 时间 | 工作任务 | 职业技能与素养 |
| 1 | 岗前培训 | 2周 | 1.安全生产法律法规与企业各项规章制度学习；  2.企业文化学习与体验；  3.企业环境与组织架构学习；  4.企业岗位工作内容与作业流程学习。 | 1.能够遵守安全生产管理制度和法律法规，树立良好的职业道德；  2.认同与融入企业文化；  3.能适应企业环境和管理要求。 |
| 2 | 零部件制造 | 12周 | 1.使用数控编程软件，如Mastercam、UG等，进行零件的编程和加工；  2.掌握数控机床的操作面板和功能键，学会手动和自动运行数控程序；  3.数控机床的日常维护和故障排除；  4.完成数控加工零件的加工、检验和包装；  5.遵守实习单位的各项规章制度，按时完成工作任务，保证工作质量。 | 1.掌握数控编程软件的使用方法，具备零件编程和加工的能力；  2.熟悉数控机床的操作方法，具备手动和自动运行数控程序的能力；  3.了解数控机床的日常维护和故障排除方法，具备一定的设备维护能力；  4.具备良好的团队协作和沟通能力，能够与同事和上级有效配合；  5.具备良好的职业道德和职业操守，遵守实习单位的各项规章制度；  6.具备较强的学习能力和动手能力，能够迅速适应实习岗位的工作要求；  7.具备较强的安全意识，遵守安全生产规定，保证自身和他人的安全。 |
| 3 | 设计研发 | 10周 | 1.学习并掌握企业产品设计研发的基本流程和方法，了解企业产品设计研发的相关标准和规范；  2.参与企业的产品设计研发项目，协助完成产品设计方案的制定和实施；  3.根据项目需求，进行数控加工工艺的编制和优化，提高生产效率；  4.参与产品的装配和调试，验证设计方案的可行性和稳定性；  5.协助完成产品设计研发过程中的技术支持和问题解决，提高产品质量；  6.参与项目总结和经验交流，提升自身设计研发能力。 | 1.熟练掌握数控加工工艺和编程技术，具备一定的机械设计基础知识；  2.熟练使用CAD、CAM等设计软件，具备一定的三维建模和仿真能力；  3.具备良好的沟通和团队协作能力，能够有效地与团队成员进行交流与合作；  4.具备较强的学习能力和动手能力，能够迅速掌握新技术和新知识；  5.具备良好的创新意识和解决问题的能力，能够独立分析和解决设计过程中的问题；  6.具备良好的职业道德和职业素养，遵守企业规章制度，严守商业机密；  7.具备一定的英语阅读和写作能力，能够阅读相关英文技术资料。 |

（六）实习成果

实习学生应在岗位实习结束时提交实习记录表、实习单位鉴定材料,并且必须提交以下成果中的任一项：

（1）岗位实习总结报告一份；

（2）实习期间形成的技术方案或论文；

（3）实习期间完成的实物作品的图文说明材料或音视频说明材料。

（七）考核评价

1.考核内容

学校和实习单位双方重点考核岗位实习学生的岗位工作胜任能力和职业道德素养，其中从专业技能、业务水平、实习成果等方面考核学生的岗位工作胜任能力，从出勤、工作态度与纪律、团队协作和责任意识等方面考核学生的职业道德素养，不得简单套用实习单位考勤制度、员工考核标准等对学生进行考核。

2.考核形式

岗位实习考核应将过程性考核与结果性考核相结合，按照一定的比例综合计算岗位实习成绩。学生实习考核要纳入学业评价，考核成绩作为毕业的重要依据。

3.考核组织

根据学校与实习单位达成的实习协议，岗位实习考核应由学校会同实习单位采取多元考核形式共同完成。实习单位负责委派岗位实习指导专门人员进行考核评价，完成企业对学生岗位实习的成绩评定，并出具相关鉴定；教学部指定学校实习指导教师进行考核评价，完成学校对学生岗位实习成绩的总评定，撰写相关评语，并组织做好学生实习考核等情况的立卷归档工作。

（八）实习管理

1.管理制度

（1）学生参加岗位实习前，学校、实习单位、学生三方必须以教育部发布的《职业院校学生岗位实习三方协议（示范文本）》为基础签订实习协议，并依法严格履行协议中有关条款。

（2）学校应构建岗位实习管理体系和信息化学生实习管理和综合服务平台。明确学生实习工作分管校长和责任部门，建立健全学生实习管理岗位责任制和相关管理制度与运行机制，并会同实习单位制订学生实习工作具体管理办法和安全管理规定、实习学生安全及突发事件应急预案等。

（3）实习单位应制订岗位实习岗位培训计划，负责落实岗位实习学生的岗位培训与考核，提供岗位实习岗位，统筹安排岗位实习工作，建立岗位实习轮岗机制，并严格按照保密制度、安全制度及相关保险制度要求，对岗位实习学生进行日常管理，以及对岗位实习学生工作表现进行评价。实习单位须依法保障实习学生的基本权利和身心健康，不得违背《职业学校学生实习管理规定》和《职业院校学生岗位实习三方协议（示范文本）》安排岗位实习活动的相关要求。

2.过程管理

（1）岗位实习前。学生应积极参加岗位实习动员和安全教育，学习有关文件和安全知识，明确岗位实习的目的和要求，按要求签订职业院校学生岗位实习三方协议书，明确岗位实习任务书及实习计划，按规定办理岗位实习的所有相关手续。

（2）岗位实习期间。学校要和实习单位互相配合，在学生实习全过程中，加强思想政治、安全生产、道德法纪、心理健康等方面的教育。学校要和实习单位建立学生实习信息通报制度，学校安排的实习指导教师和实习单位指定的专人应当负责学生实习期间的业务指导和日常巡查工作，原则上应当每日检查并向学校和实习单位报告学生实习情况。遇到重要情况应当立即报告，不得迟报、瞒报、漏报。

（3）岗位实习结束。学生应按岗位实习单位要求办理离岗手续，并按学校规定时间返校报到；学生应提交完整的岗位实习材料，如岗位实习记录、岗位实习总结报告等。

3.总结交流

岗位实习总结应有实习学生、指导教师和实习单位专门人员参与，可以采用师生总结交流、学校与实习单位双方总结交流等多种方式进行。

（1）学生个人总结：岗位实习期间通过每周周记，不断总结个人实习成果，实习结束后，学生要完成书面的岗位实习报告，从思想和技能两方面进行总结，并找出存在的问题或者不足之处。

（2）小组总结交流：岗位实习期间按小组定期开展阶段性总结交流会，交流会由学校实习指导教师、实习单位专门人员和岗位实习学生参加，交流实习体会，解决存在问题，总结经验，形成阶段性成果。

（3）专业总结交流：岗位实习结束后，应召开专业岗位实习总结交流会。交流会由岗位实习学校专业负责人、指导教师、实习单位专门人员和岗位实习学生参加。学校指导教师和实习单位专门人员分别作岗位实习工作总结，学生代表作岗位实习经验和体会交流汇报，并进行实习成果展示交流。