



烟台工程职业技术学院

Yantai Engineering & Technology College

数控技术专业人才培养方案

专业代码：460103

专业负责人：张士印

系主任：于国强

烟台工程职业技术学院

二〇二二年七月二十六日

数控技术专业建设指导委员会

专业建设指导委员会成员

序号	姓名	职称	委员会职务	工作单位	职务	电话
1	巩华荣	教授	高级顾问	烟台工程职业技术学院	党委委员、副院长 长	18660008679
2	朱利	教授	委员	烟台工程职业技术学院实训处	处长	18753597210
3	于国强	副教授	委员	烟台工程职业技术学院机械系	党总支书记	18615013626
4	苏慧祎	教授	委员	烟台工程职业技术学院机械系	副主任	15605350326
5	于海青	副教授	委员	烟台工程职业技术学院机械系	副主任	15053560677
6	董延辉	教授	委员	烟台工程职业技术学院机械系	招就科科长	18615013728
7	祁利山	讲师	委员	烟台工程职业技术学院机械系	系办副主任	18660016938
8	张士印	教授	委员	烟台工程职业技术学院数控技术教研室	教研室主任	15066755235
9	朱秀梅	副教授	委员	烟台工程职业技术学院数控技术教研室	教研室副主任	13046429490
10	张俊华	副教授	顾问	烟台大学现代制造技术研究所	所长	13054555191
11	侯志刚	副教授	顾问	烟台大学	教研室主任	13001620019
12	姜海涛	工程师	顾问	上汽变速器有限公司生产部	经理	13625350988

13	巩义侠	工程师	委员	烟台胜地汽车零部件制造有限公司	技术主管	18153530560
14	赵新宇	工程师	顾问	鸿准精密模具有限公司	主管	15063899136
15	于继祥	工程师	顾问	斗山工程机械(中国)有限公司	课长	18866655058
16	解家全	工程师	委员	烟台首钢东星有限公司	技术主管	15064528153
17	倪道卫	高级工程师	委员	烟台中宇航空液压有限公司	总经理	18660045559
18	姜晓阳	高级工程师	委员	烟台艾迪艾创机器人科技有限公司	生产部长	18660597851
19	胡昌向	工程师	委员	烟台艾迪艾创机器人科技有限公司	车间主任	18805359249
20	吕家华	工程师	委员	上汽变速器有限公司生产部	毕业五年学生	17862850283

目 录

一、专业名称	1
二、专业代码	1
三、招生对象	1
四、学制与学历	1
五、职业面向及职业能力要求	1
(一) 职业面向	1
(二) 典型工作任务及其工作过程	4
六、培养目标与培养规格	4
(一) 培养目标	4
(二) 培养规格	5
七、毕业要求	8
八、毕业要求指标点	9
九、专业课程体系	12
十、教学时间安排及课时建议	17
十一、课程设置及要求	22
(一) 平台课程	22
(二) 模块课程	29
(三) 实践教学体系	34

(四) 创新创业体系	36
十二、实施保障	37
(一) 师资队伍	37
(二) 教学设施	38
(三) 教学资源	41
(四) 教学方法、手段与教学组织形式	43
(五) 学习评价	45
(六) 质量管理	46
十三、继续专业学习深造的途径	47
附件 外显行为动词参考表	48

数控技术专业人才培养方案

一、专业名称

数控技术

二、专业代码

460103

三、招生对象

普通高招

自主招生

对口招生

注册入学

五年一贯

其他

四、学制与学历

学制：三年制

五年制

学历：高职

五、职业面向及职业能力要求

（一）职业面向

1. 职业面向

表1 职业面向

所属专业大类 ¹ (代码)	所属专业类 ² (代码)	对应行业 ³ (代码)	主要职业类别 ⁴ (代码)	主要岗位类别 ⁵ (或技术领域)
装备制造大类 (46)	机械设计制造类 (4601)	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 械加工工艺与实 施；数控编程、质 量检验

注1：所属专业大类及所属专业类：应依据现行专业目录；

注2：对应行业：参照现行的《国民经济行业分类》；

注 3：主要职业类别：参照现行的《国家职业分类大典》；

注 4：主要岗位类别（或技术领域）：根据行业企业调研明确主要岗位类别（或技术领域）；

注 5：职业资格证书或技能等级证书：根据实际情况举例职业资格证书或技能等级证书。

表 2 职业技能（资格）证书或技能等级证书

序号	职业技能（资格）证书或技能等级证书名称	职业技能（资格）证书或技能等级证书等级	职业技能（资格）证书或技能等级证书认证时间	职业技能（资格）证书或技能等级证书颁证单位	备注
1	数控车铣职业技能等级证书	中级	第四学期	武汉华中数控股份有限公司	
2	数控技术应用		第四学期	工业与信息化部教育与考试中心	

2. 可从事的岗位

本专业可从事的岗位见表 3。

表 3 岗位能力分析表

序号	岗位名称	岗位类别		岗位描述 ¹	岗位能力要求 ²
		初始岗位	发展岗位		
1	数控机床操作工	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	根据零件图纸完成零件的数控加工程序编制，熟练使用工、卡、量具、刀具，并操作数控机床完成零件的加工。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能读懂并绘制中等复杂程度零件的零件图，会使用计算机绘图软件； 2. 能读懂复杂零件的数控机床加工工艺文件，编制简单零件的数控加工工艺文件； 3. 能使用通用夹具进行零件装夹与定位； 4. 能根据数控加工工艺文件选择、安装和调整数控机床常用刀具； 5. 能使用计算机绘图设计软件或手工方式进行基点坐标计算； 6. 能根据说明书完成数控机床的定期及不定期维护保养，包括机械、电、气、液压、数控系统检查和日常保养等； 7. 能运用 CAD/CAM 软件验证刀具路径的正确性，通过加工模拟评估零件的表面质量； 8. 能设置程序传输参数，采用计算机对加工程序进行正确的传输；能通过局域网正确传输加工程序； 9. 能根据所加工零件的特点对操作工提出加工技术要求，分析加工过程中产生的质量误差并提出解决方案。
2	数控机床	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	数控机床及设备的安装、调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能读懂并绘制数控机床各部分零件的零件图，能读懂数控机床部件、机床电气图，能使用计算机绘图软件；

	装调 维修 工			<p>试、维护操作数控车、铣床加工简单零件独立排除生产中数控机床故障。</p>	<p>2. 能读懂数控机床部件装配的装配工艺，并按照工序选择工具和工装；能根据电气图要求确认常用电器元件及导线、电缆线的规格；</p> <p>3. 能进行钻孔、攻螺纹、手工刃磨钻头、等钳加工操作并达到相应的加工精度要求；</p> <p>4. 能完成有配合、密封要求的零部件装配，对主轴轴承、主轴箱进行拆卸和装配，对电气柜的配电板进行配线与装配；</p> <p>5. 能对电气维修中的配线质量进行检查，解决配线中出现的问题，对主轴轴承、主轴箱等部件进行装配后的试车调整；</p> <p>6. 能检修齿轮、花键轴、轴承、密封件、弹簧和紧固件等，并能检查调整各零部件的配合间隙；</p> <p>7. 能运用数控机床的诊断功能或电气梯形图等分析机床故障，排除数控机床调试中常见的故障；</p> <p>8. 能简单操作一种系统的数控机床，进行一种型号的数控系统的数控编程；</p> <p>9. 能判断加工中因操作不当引起的故障。</p>
3	数控 工艺 员	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>编制零件加工工艺处理现场工艺问题改进与创新工艺。</p>	<p>1. 能对零件的加工工艺制定和实施能力；</p> <p>2. 能进行加工质量分析能力，工艺优化能力；</p> <p>3. 能对数控程序编程调整和实施能力。</p>
4	产品 质检 员	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>对机械产品的半成品及成品借助各种测量工具及仪器进行检测，并撰写质量检测报告。</p>	<p>1. 能够读懂图纸上的技术要求，并能够根据产品要求进行图正确标注；</p> <p>2. 能够设计机械产品质量检验方案；</p> <p>3. 能够在产品测绘、零件加工、装配调试岗位上进行常规检测；</p> <p>4. 能够使用先进光电精密测量设备对实际产品进行检测；</p> <p>5. 能够根据机械产品质量控制过程进行产品质量分析；</p> <p>6. 能进行检测数据分析；</p> <p>7. 能绘制质量管理图表。</p>
5	数控 计算机 编程 员	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>运用一种主流 CAD/CAM 软件，完成典型产品数字化建模、创新设计。对零件计算机编程、后处理，生成数控加工程序。</p>	<p>1. 能够正确操作 CAD/CAM 软件；</p> <p>2. 能够熟练运用软件的草绘命令完成二维图形的绘制；</p> <p>3. 能够熟练构建拉伸、旋转、扫描、混合等实体特征；</p> <p>4. 能够创建孔、壳、筋、拔模、倒角、阵列等特征操作；</p> <p>5. 能够创建基准平面、基准轴、基准点、基准曲线等；</p> <p>6. 能够灵活运用特征创建命令完成产品的三维造型设计；</p> <p>7. 能够使用软件生成符合标准的工程图纸；</p> <p>8. 能够熟练使用软件完成典型零部件的装配设计；</p> <p>9. 能够完成中等复杂程度零件进行自动编程与加工。</p>
6	自动 化生 产线 管理	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>对智能制造生产线进行安装、调试，对工业网络进行运行与维护。</p>	<p>1. 能够根据零件加工工艺设计加工生产节拍；</p> <p>2. 能够操作机器人并了解相关技术知识；</p> <p>3. 能够进行简单的 PLC 编程；</p> <p>4. 能够运用工业网络技术知识对工业网络进行维护；</p> <p>5. 能够运用计算机控制编程技术知识编制简单的计算机程序；</p> <p>6. 能够进行自动化生产线装调与维护。</p>

7	生产 管理 员与 产品 销售	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	生产调度、计划, 产品销售及售后服务。	1. 能够运用生产管理与营销基本知识, 进行生产调度、质量管理; 2. 具备良好的沟通能力、协调能力, 能敏锐地觉察部属的情绪, 并且建立疏通、宣泄的管道; 3. 具有规划与统整能力, 能有效地利用部属的智慧与既有的资源, 避免人力浪费; 4. 具有独立决策、分派工作、人力协调、化解员工纷争能力; 5. 具有一定的培训员工能力和团队组建能力; 6. 具有一定的机电产品营销与策划能力。
---	----------------------------	--------------------------	-------------------------------------	---------------------	--

注 1: 概要阐述岗位工作内容, 如质量主管岗位的工作内容是保证和维护质量管理体系的运行, 制定和完善检验室的质量管理制度等。

注 2: 概要阐述要胜任该岗位需要具备的能力, 用“能……”进行描述。

(二) 典型工作任务及其工作过程

表 4 典型工作任务及工作过程分析表

序号	典型工作任务 ³	工作过程 ⁴
1	数控机床精密加工	由工艺员交付给机床操作人员, 根据工艺员编制的工艺文件完成零件加工。其工作流程是接受工艺文件、编程、加工、检测。此项工作要遵循 CNC 操作规程、程序管理规范、安全文明生产等。
2	数控精密制造工艺	由零件设计人员交付给工艺人员, 工艺员完成零件的工艺编制。其工作流程是接受零件图纸、分析零件、确定加工方法、制定工艺规程、编制工序卡片、刀具卡片。
3	三维数字化设计与制造	由数控工艺员交付给编程人员, 编程员完成零件的程序编制。其工作流程是接受零件图纸和工艺文件, 选择加工策略、规划刀具轨迹、优化加工轨迹、后处理生成程序。
4	智能设备调试与维修	由车间主任或班长交付维修人员完成维修任务。主要流程是领取任务、故障问题分析、故障检测、故障排除。工作遵循数控机床维修规范, 会使用数控机床系统说明书等。
5	机械产品检测与质量控制	车间主任交付给产品质检员完成。主要流程是检测、记录、分析、撰写质量报告。机械产品检测与质量控制必须遵循质量检测规范与标准。

注 3: 典型工作任务是一项由计划、实施、评估整个行动过程组成的完整的工作任务, 能反映职业工作的内容、形式以及在职业工作中的意义、功能和作用。即同时具备如下 4 个特征: 1. 具有完整的工作过程; 2. 它能代表职业工作的内容和形式; 3. 完成任务的方式和结果有较大的开放性; 4. 在整个企业的工作(或经营)大环境里具有重要的功能和意义。

注 4: 工作过程指企业为完成工作任务并获得工作结果而进行的一个完整的工作程序, 由工作内容、工作对象、工具、工作方法、劳动组织、工作人员、工作成效组成。

六、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,

落实立德树人根本任务，坚持德技并修、工学结合，面向汽车零部件产业及智能制造行业企业，培养具备一定的科学文化水平，良好的人文素养、较强的就业能力、可持续发展能力等素质，掌握数控技术专业理论知识，具备数控加工工艺及程序编制，高端数控机床操作与维护，机械产品检验与质量控制等能力，从事数控精密制造工艺设计、数控机床精密加工、智能设备调试与维修、机械产品检测与质量管理等工作，德、智、体、美、劳全面发展的创新型、复合型、发展型高素质技术技能人才。经过5年的工作经验积累和继续教育，能够成长为数控编程工程师、工艺设计师、数控机床维修应用工程师、车间主管等企业技术和管理骨干。

表5 数控技术专业培养目标

序号	具体内容
A	能够坚定自己的政治信念，政治素质高，使自己的行为符合很高的道德伦理水准
B	具有较高的专业理论与技能，较好的文化素质、职业素养、工匠精神，并具有团队协作和沟通能力
C	能够独立完成较复杂机械零件加工工艺与数控加工程序编制，并独立操作数控机床完成零件的加工
D	具备常用数控机床及自动化生产线故障诊断与维修的能力
E	具备机械产品检测与质量管理能力
F	有很强的创新创业能力和就业能力，具备持续终生学习能力，促进自身职业能力发展的能力

(二) 培养规格

由素质、知识、能力三个方面的要求组成。

1. 素质。

(1) 具有正确的世界观、人生观、价值观。坚决拥护中国共产党领导，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪

感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感和参与意识；

（2）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，具有精益求精的工匠精神；尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；

（3）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、创新精神。具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作；

（4）具有良好的身心素质。具有健康的体魄和心理、健全的人格，养成良好的健身与卫生习惯，能够掌握基本运动知识和一两项运动技能；

（5）具有感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好；

（6）具有良好的行为习惯和自我管理能力。具有自主学习和终身学习的理念；具有岗位快速适应能力和可持续发展能力。

2. 知识。

（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、文明生产等相关知识；

（3）掌握机械制图、公差配合知识，常用金属材料的性能及应用、热加工基础知识；

（4）掌握电工电子技术基础、机械基础、液压与气压传动知识，了解数控机床电气控制原理知识；

(5) 掌握机械加工工艺编制与实施相关的基础知识，金属切削刀具、量具和夹具的基本原理知识；

(6) 掌握数控加工手工编程和 CAD/CAM 自动编程的基本知识；

(7) 熟悉常用机械加工设备的工作原理及结构知识，数控设备维护保养、故障诊断与维修基本知识；

(8) 熟悉机械产品质量检测与控制知识。

3. 能力。

包括对通用能力和专业技术技能等的培养规格要求。

其中通用能力一般包括口语和书面表达能力，解决实际问题的能力，终身学习能力，信息技术应用能力，独立思考、逻辑推理、信息加工能力等。

(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，具有本专业必需的信息技术应用和维护能力；

(3) 能够识读各类机械零件图和装配图，根据机械零件图技术要求能够进行常用金属材料选用，成型方法和热处理方式选择；

(4) 能够进行典型零件的机械加工工艺编制与实施；能够按照工艺要求，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；

(5) 具有数控机床操作能力，能够熟练操作多轴数控机床，能够手工编制数控加工程序，能够使用一种常见 CAD/CAM 软件

自动编制数控加工程序；

(6) 具有产品质量检测及质量控制的基本能力；

(7) 具有数控设备维护与保养的基本能力（数控加工）；
具智能制造单元操作与产线调试与维修能力（智能制造）；

(8) 能够胜任生产现场的日常管理工作。

七、毕业要求

人才培养目标是 3 至 5 年达成的目标，毕业要求是学生毕业时应具备的要求，根据人才培养目标、人才培养规格，归纳 12 条毕业要求见表 6。

表 6 数控技术专业毕业要求

序号	毕业能力要求	对应的培养目标
1	政治素质 坚定爱党爱国爱社会主义的政治信念，符合新时代公民道德和品德相关要求，深刻理解社会主义法治的理念和内涵，知法懂法守法。	A
2	知识/技能 能将数学、技术技能基础和专业知识，用于解决机械制造领域中中等复杂程度的技术技能问题的工艺方案设计、生产设备操作中。	ABCDE
3	问题分析 能应用机械制造领域中的显性知识、技术技能和分析方法，识别、表达和定义分析复杂程度中等的技术技能问题，并得出实证性的有效结论。	ACDE
4	设计/开发解决方案 能设机械制造领域中复杂程度中等的技术技能问题设计解决方案，设计满足特定需求的项目、单元产品或生产工艺流程。并能体现出创新意识或创新设计，适当将社会、健康、安全、法律、文化、环境及相关因素纳入设计方案中。	ABCDE
5	调查研究 能对机械制造领域中复杂程度中等的技术技能问题开展调查研究，从规范准则、数据库、目录手册和其他相关资料中检索、选择相关信息数据，进行标准化测试、测量、实验验证、数据解析，并进行信息综合、分析得出有效的研究结论。	ABCDE

6	<p>使用现代工具</p> <p>针对机械制造领域中中等复杂程度的技术技能问题和技术技能活动，选择并使用新技术和适宜的现代技术方法、CAD/CAM 软件进行设计或仿真、模拟，并理解这些工具应用的局限性。</p>	ABCDE
7	<p>职业道德和工匠精神</p> <p>在技术技能实践中理解并遵守机械制造行业职业道德和职业规范，履行相应责任。对工作和产品精雕细琢、技艺求精、注意细节、追求完美，与时俱进、勇于创新。</p>	ABF
8	<p>个人和团队</p> <p>能在多样性技术技能团队中承担个体、团队成员角色，并有效履行其相应职责。</p>	AB
9	<p>沟通</p> <p>能针对机械制造技术领域中复杂程度中等的技术技能问题与行业企业同行、社会公众和相关人员进行有效沟通和跨文化交流，包括现场报告、设计文稿、陈述发言，并清晰表达、发出及回应指令。</p>	AB
10	<p>终身学习</p> <p>能认识到自主学习和终身学习机械制造技术领域中的技术技能的必要性，并具有自主学习、终身学习的能力，以及适应社会经济、技术发展的能力。</p>	F
11	<p>判断与决策</p> <p>能准确选择适宜的机械制造领域中的工程应用技术和技能解决复杂程度中等的技术技能问题，在解决问题过程中具有实时、准确的比较与判断力。并对解决问题中涉及到的相关事项承担全部决策责任。</p>	ABCDE
12	<p>创新创业意识</p> <p>具备首创精神、创业意识、创业能力、独立工作能力以及技术创新和相关的管理技能。</p>	F

八、毕业要求指标点

对 12 条毕业要求细分 2 级指标点 39 条，见表 7。

表 7 数控技术专业毕业要求指标点

序号	毕业要求	能力要求 指标点序号	对应的指标点
1	政治素质	1.1	了解以爱国主义为核心的政治历史、传统文化,熟知社会主义核心价值观、中国特色社会主义道路、中国梦教育,具备爱国情怀和民族自信心,有自信、会自尊、能自强,做到政治强。

		1.2	科学理解民主、平等和公正,能正确看待我国民主法治取得的成就,知法懂法守法,真正做到思想正。
		1.3	接受家庭美德、职业道德和社会公德教育,能够深刻领会、切实践行诚实守信、文明礼貌、爱岗敬业、尊老爱幼、团结和谐、保护环境,真正做到品德好。
2	知识/技能	2.1	应用数学、计算机知识解决机械加工领域中复杂的技术问题。
		2.2	应用机械制图、机械设计、公差与配合、金属材料、机械制造等技术知识分析零件图并制定零件的加工工艺。
		2.3	熟练掌握数控机床编程与操作知识并能操作数控机床加工中等复杂的机械零件,对零件检测。
		2.4	应用机械产品检验与质量管理知识对产品质量有效控制。
		2.5	应用电工电子技术、智能控制与 PLC、液压与气动技术分析数控机床故障并正确排除。
3	问题分析	3.1	分析零件图确定零件技术要求,探究零件结构设计并与设计人员及时沟通。
		3.2	综合运用机械加工知识分析零件加工质量,优化加工工艺方案。
		3.3	分析数控机床常见故障找出原因,制定相应的解决方案。
4	设计/开发解决方案	4.1	能绘制中等复杂零件图及装配图,独立完成中等复杂零件的设计。
		4.2	能综合运用所学知识和实践技能,设计简单的工装夹具。
		4.3	能设计制作刀具卡片与工艺卡片等文件。
		4.4	能够设计简单的液压、气压回路。
5	调查研究	5.1	具有查阅机械相关标准、规范、手册、图册及有关技术资料的能力。
		5.2	能够根据生产需要,不断调试加工方案,对方案进行测试、实验验证、数据解析,并进行信息综合、分析得出有效的研究结论。
		5.3	能够针对机械制造领域的实际问题,撰写简单的工程技术论文。
6	使用现代工具	6.1	能够运用 CAD 软件绘制二维和三维中等复杂零件图和装配图。
		6.2	能够运用 CAM 软件进行自动编程,并后处理生成数控加工程序。

		6.3	熟练运用虚拟仿真软件模拟加工过程，验证加工结果。
		6.4	会使用精密的测量仪器设备对零件的精度进行检测。
7	职业道德和工匠精神	7.1	具备一定的职业素养，热爱本职岗位，有良好的职业道德观念、劳动观念及良好的劳动习惯，具有良好的质量意识、效率意识、效益意识。。
		7.2	能读懂机械加工设备中英文操作说明书，严格按照操作规程操作设备。
		7.3	了解机械加工岗位安全文明生产知识，熟悉机械加工职业规范。
		7.4	对工作和产品精雕细琢、技艺求精、注意细节、追求完美，与时俱进、勇于创新。
8	个人和团队	8.1	具有正确的世界观、人生观、价值观，良好的职业道德和职业素养。
		8.2	具有良好的身心素质和人文素养，健康的体魄和心理、健全的人格。
		8.3	具有较强的集体意识和团队合作精神，能够在跨领域的团队中发挥有效的领导、协作和沟通作用。
9	沟通	9.1	能够与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
		9.2	具备撰写自荐信、求职信、工作总结等应用文以及现场报告、设计文稿、陈述发言的能力。
10	终身学习	10.1	具有良好的行为习惯和自我管理能力，能够为自己的终身发展做长远规划。
		10.2	具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力，能及时了解机械加工最新理论、技术及国际前沿动态。
11	判断与决策	11.1	能够综合运用所学知识对机械设计方案、机械加工工艺方案的合理进行研判。
		11.2	能判断机械加工产品及工艺方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响。
		11.3	能够将机械制造企业生产管理知识用于机械加工工艺设计、机械加工运营及管理，并能评价其对环境、社会可持续发展的影响。
12	创新创业意识	12.1	具备首创精神、独立工作能力。
		12.2	具备创业意识，接受完整的创业计划培训，能编写创业计划书、进行项目推介及路演，具备法律意识和资金管理能力和能力。
		12.3	具备技术创新相关意识和方法能力，了解知识编写和申请相关方法，能对产品功能进行优化改进。

九、专业课程体系

本专业的课程体系包含文化素质课程体系和专业课程体系两大类，课程思政等立德树人育人理念贯穿两大体系课程教育教学之中。

文化素质课程体系包含军事理论、健康体育、思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策、职业生涯规划与心理健康教育、大学语文、大数据应用技术、人工智能技术、计算机应用基础、创新创业、创新创业实践、中华优秀传统文化、党史国史、审美素养、信息技术、职业素养等公共基础课。

专业课程体系包含专业基础课、专业核心课、专业拓展课，并涵盖有关实践性技能环节。

根据人才培养目标与毕业要求指标体系，参照高等职业教育教学标准构建如图 1 所示的课程体系。

本课程体系把立德树人放在首位，提出“课程思政+两个融入”，把思想政治教育与技术技能培养有机集合起来实现课程思政；课程融入专业精神、职业精神、工匠精神；技能融入“1+X证书”制度，强化学生的专业技能，实现技能精细化，考取职业资格证书。课程体系内容体现新工科突出“智能+制造、高速+高精、”特点，开设人工智能技术、大数据应用技术、智能制造技术、数控高速与超精密加工技术等课程。课程结构框架如图 1 所示。

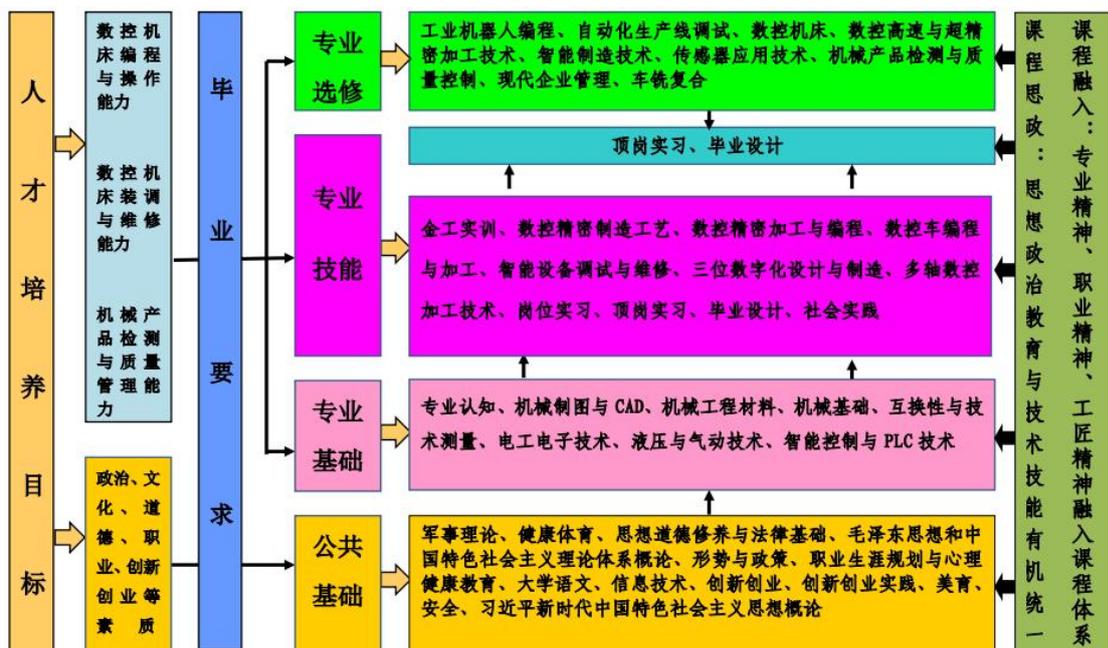


图 1 数控技术课程体系框架图

1. 专业课程体系与岗位典型工作任务间的关系

课程体系与典型工作任务间的关系见表 8。

表 8 专业课程体系

序号	课程名称	对应的典型工作任务
1	机械制图与 CAD、互换性与技术测量、金工实训、数控精密制造工艺、数控精密加工与编程、多轴数控加工技术	数控机床精密加工
3	机械制图与 CAD、互换性与技术测量、机械工程材料、数控精密制造工艺	数控精密制造工艺
4	机械制图与 CAD、机械基础、数控精密制造工艺、数控车编程与加工、数控精密加工与编程、三维数字化设计与制造	三维数字化设计与制造
5	电工电子技术、液压与气动技术、智能控制与 PLC、金工实训、智能设备调试与维修	智能设备调试与维修
6	机械制图与 CAD、互换性与技术测量、机械产品检测与质量控制	机械产品检测与质量控制

2. 课程矩阵

课程-毕业要求-毕业要求指标点三者之间的对应关系，见表 9 数控技术专业课程。

表9 数控技术专业课程矩阵

毕业要求	毕业要求指标点	健康体育	思想道德与法治	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	劳动	美育	安全	机械制图与CAD	机械基础	机械工程材料	液压与气动技术	互换性与技术测量	数控精密加工与编程	智能控制与PLC	信息技术	人工智能(大数据)	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	电工电子技术	机械产品检测与质量控制	智能设备调试与维修	三维数字化设计与制造	创新创业教育	数控车编程与加工	工业机器人编程	金工实训	数控精密制造工艺	专业导论	毕业设计	顶岗实习		
1. 政治素质	1.1	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	1.2	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	1.3	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
2. 知识/技能	2.1				√		√																								
	2.2						√	√	√	√		√																			
	2.3						√	√					√																		
	2.4						√											√													
	2.5						√				√						√		√												
3. 问题分析	3.1							√	√																						
	3.2																								√						

十、教学时间安排及课时建议

表 10 教学时间安排建议表

周数 学年	内容	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 20 周）	1	1	5	45

表 11 授课计划安排建议表

课程 类别	课程 代码	课程名称	学时			学 分	按学年、学期教学进程安排						备注	
							（周学时/教学周数）							
			总学时	理论 学时	实践 学时		第一学年		第二学年		第三学年			
							1	2	3	4	5	6		
	01111001	军事理论	36	36	0	2								18 周
	01111002	军事技能	48	0	48	2	2 周							
	01231201	思想道德与法 治	48	32	16	3		4						12 周
	01231108	信息技术	52	20	32	3.5	4							
	01231104	健康体育 1	26	6	20	1.5	2							
	01231202	健康体育 2	34	6	28	1.5		2						7-8 节补 2 节
	01231301	健康体育 3	24	6	18	1.5			2					
	01231401	健康体育 4	24	6	18	1.5				2				
	01231118	形势与政策 1	8	8	0	0.3	2							9-12 周
	01131211	形势与政策 2	8	8	0	0.2		2						1-4 周
	01211305	形势与政策 3	8	8	0	0.3			2					1-4 周
	01111405	形势与政策 4	8	8	0	0.2				2				1-4 周
	01231218	毛泽东思想和 中国特色社会 主义理论体系 概论	32	26	6	2		2						
	01231112	习近平新时代 中国特色社会 主义思想概论	48	40	8	3	4							12 周
	01990101	职业生涯规划 与心理健康教	16	8	8	1	2							8 周

课程类别	课程代码	课程名称	学时			学分	按学年、学期教学进程安排						备注
							(周学时/教学周数)						
			总学时	理论学时	实践学时		第一学年		第二学年		第三学年		
							1	2	3	4	5	6	
							18 (13)	18 (16)	18 (12)	18 (12)	18	18	
		育 1											
	01990102	职业生涯规划 与心理健康教育 2	16	8	8	1		2				5-12 周	
	01990103	职业生涯规划 与心理健康教育 3	14	7	7	0.5			2			5-11 周	
	01990104	职业生涯规划 与心理健康教育 4	8	4	4	0.5				讲座			
	01990105	劳动 1 (实践+理论)	24	8	16	0.5	1 周					2 天理论	
	01990106	劳动 2 (实践+理论)	24	8	16	0.5		1 周				2 天理论	
	01990307	美育	32	16	16	2			4			8 周	
	01990108	安全	16	8	8	1	线上					网络授课	
	小计 (占总课时比例 20.7%)		554	277	277	29.5	14	10	8	4	0		
限定选修课	01131406	创新创业教育 (SYB)	64	48	16	4			培训				
	01131104	大学语文 1	26	20	6	1.5	2						
	01131204	大学语文 2	26	20	6	1.5		2				13 周	
	01131105	高等数学 1	26	20	6	1.5	2						
	01131205	高等数学 2	26	20	6	1.5		2				13 周	
	01131106	大学英语 1	26	20	6	1.5	2						
	01131206	大学英语 2	26	20	6	1.5		2				13 周	
	01131001	党史国史	16	8	8	1	线上						网络授课
	01131002	中华优秀传统 文化	16	16	0	1		线上					网络授课 (第二学期)
	01131003	职业素养	16	8	8	1		线上					网络授课
	01131302	人工智能技术	16	14	2	1			2				8 周
	01131303	大数据技术	16	14	2	1			2				8 周
		小计 (占总课时比例 11.2%)		300	228	72	18	6	6	4	0		
公共选修课	在国家安全、生命安全、人文社科、自然科学、职业素养、艺术体育、经济管理等领域开设公共选修课 1-6 学期开设, 学分不限												

课程类别	课程代码	课程名称	学时			学分	按学年、学期教学进程安排						备注	
							(周学时/教学周数)							
			第一学年		第二学年		第三学年							
			1	2	3		4	5	6					
			18 (13)	18 (16)	18 (12)		18 (12)	18	18					
总学时	理论学时	实践学时												
智能制造基础平台课	01200018	电工电子技术	32	28	4	2			4				8周	
	01100021	机械制图与CAD1	52	40	12	3	4							
	01100022	机械制图与CAD2	92	60	32	6		6					12周减4节	
	01200038	液压与气动技术	32	28	4	2			4				8周	
	01200040	机械基础	64	56	8	4		4						
	01100050	智能控制与PLC	24	20	4	1.5				2				
	01200068	互换性与技术测量	24	20	4	1.5		2					12周	
	01200070	机械工程材料	24	20	4	1.5	2						12周	
	小计(占总课时比例12.8%)			344	272	72	21.5	6	12	8	2	0		
	专业课程	01133101	专业导论	16	8	8	1	2						
		01234105	金工实训	48	0	48	3	2周						普车+普铣
		01234308	数控精密制造工艺*	48	40	8	3			4				
		01234205	数控车编程与加工1*	56	32	24	3.5		2+1周					
		01234303	三维数字化设计与制造1*	48	6	42	3			4				
		01234408	三维数字化设计与制造2*	48	6	42	3				4			
		01234307	数控精密加工与编程1*	144	72	72	9			6周				
		01234402	数控精密加工与编程2*	120	20	100	8				5周			
		01234403	多轴数控加工技术*	24	12	12	1.5				1周			
		01234404	智能设备调试与维修*	32	12	20	2				4			8周
01234501		岗位实习1	288	0	288	12					12周			
01234502		毕业设计	80	0	80	4					4周			

课程类别	课程代码	课程名称	学时			学分	按学年、学期教学进程安排						备注
							(周学时/教学周数)						
			第一学年		第二学年		第三学年						
			1	2	3		4	5	6				
			18 (13)	18 (16)	18 (12)		18 (12)	18	18				
	01234601	岗位实习 2	288	0	288	12						12周	
	01234602	社会实践	96	0	96	4						4周	
	小计(占总课时比例 49.9%)		1336	196	1140	69.5	2	2	8	8			
专业选修课程	01235401	CAXA 制造工程师	48	24	24	3				4			
	01135502	机械产品检测与质量控制	24	12	12	1.5				2			
	01235503	工业机器人编程	24	12	12	1.5				2			
	01235504	车铣复合加工	72	36	36	4.5				6			
	01135505	逆向工程与快速成型	24	12	12	1.5				2			
	01135506	现代企业管理	24	12	12	1.5				2			
	01135508	增材制造技术	24	12	12	1.5				2			
	01135509	传感器应用技术	24	12	12	1.5				2			
	01135510	三坐标测量技术	24	12	12	1.5				2			
	01135511	智能制造技术	24	12	12	1.5				2			
	01135512	数控机床	24	12	12	1.5				2			
	01135513	自动化生产线安装与调试	24	12	12	1.5				2			
	01135514	数控高速与超精密加工技术	24	12	12	1.5				2			
	01135515	职业发展与就业指导	16	8	8	1				讲座			
		小计(占总课时比例 5.4%)		144	72	72	9	0	0	0	12		
	01136102	第二课堂				10	包括社会实践、社团活动、志愿者服务						
	小计					10	0	0	0	0	0		
周课时及学分合计			2678	1045	1633	157.5	28	30	28	26	0		
总学时			2678										

注：1) 岗位实习以外的专业技能课程学时包含课程内理实一体化的技能实训或专门化集中实训的时间。2) 其他含军训、入学教育、社会实践、毕业教育等。

表 12 教学进程安排表

单位：周

周 学期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22~26
一	△	☆	☆	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	※	※	*	*	
二	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	※	※	*	*	
三	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	※	※	*	*	
四	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	※	※	*	*	
五	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	△	⊙	⊙	⊙	⊙	△	※	※	*	*
六	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	△	■	■	■	■	△	※	※	*	*

注：第一学期全部为理论周，第六学期为岗位实习，第二学期到第五学期各系按专业不同确定理论和实习周数，理论用“●”实习用“○”）

“☆”为军训周

“※”为考试周

“*”为假期周

“⊙”为毕业设计周

“△”为机动周

“▲”为岗位实习周

“■”为社会实践周

表 13 教学环节统计表（总计 2678 学时，148 学分）

课程类别	学时		学分	占总学时比例		占总学分比例	
	理论	实践		理论	实践		
平台	公共必修平台课程	277	277	29.5	10%	10%	20%
	专业类必修平台课程	280	880	58	10%	33%	39%
	专业核心必修平台课程	188	332	33.5	7%	12%	23%
	小计	745	1489	121	28%	56%	82%

模块	公共选修 模块课程						
	限定性选 修模块课 程	228	72	18	8.51%	2.69%	12%
	专业选修 模块课程	72	72	9	2.69%	2.69%	6%
	小计	300	144	27	11.20%	5.38%	18%
基础实践 环节	入学教育 及军训	36	48	4	1.34%	1.79%	2.70%
	公益劳动	16	32	1	0.60%	1.19%	0.70%
	毕业教育 及设计	0	80	4	0.00%	2.99%	2.70%
	社会实践	0	96	4	0.00%	3.58%	2.70%
	小计	52	256	13	1.94%	9.56%	8.80%
第二课堂	创新创业 模块				0.00%	0.00%	
				0.00%	0.00%	
总学时（学分）数		1045	1633	148	39.02%	60.98%	

十一、课程设置及要求

（一）平台课程

1. 公共必修平台课程

包括思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、健康体育、就业与创业系列等课程。

表 14 公共必修平台课程设置及要求

序号	课程名称	主要教学内容	教学要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	本课程以马克思主义中国化为主线，集中阐述马克思主义中国化理论成果的形成过程、主要内容、精神实质、历史地位和指导意义，引导学生坚定“四个自信”。	指导学生系统掌握马克思主义中国化的理论成果，掌握马克思主义的基本立场和辩证思维方法，形成正确的世界观、人生观、价值观，自觉投身于中华民族伟大复兴历史征程。	32

2	思想道德与法治	本课程主要针对大学生成长过程中面临的思想道德与法治问题,开展马克思主义的人生观、价值观、道德观、法治观教育,帮助大学生提升思想道德素质和法治素养。	结合我院高职各专业人才培养目标,通过绪论、人生观等专题教学,培养学生正确的人生观价值观、较高的法治素养等,引导他们成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。	48
3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	本课程以马克思主义中国化最新成果为重点,全面把握中国特色社会主义进入新时代,系统阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位,充分反映实现全面建设社会主义现代化强国、中华民族伟大复兴中国梦的战略部署。	引导学生全面深刻把握习近平新时代中国特色社会主义思想的科学体系、主要内容和历史地位,引导学生坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信。	48
4	形势与政策	本课程根据《高校“形势与政策”课教学要点》具体安排,主要涵盖以下四个专题:“加强党的建设”、“经济社会发展”、“涉港澳台事务”、“国际形势政策”。	采用专题教学模式,并根据专题教学内容灵活选用系统讲授法、案例教学法、实践教学法等多种教学方法,把坚定“四个自信”贯穿教学全过程。深入阐释党和国家重要会议精神;深入阐释国内经济社会发展的形势与政策以及经济发展态势;深刻阐释港澳台工作形势与政策的专题教育;深入阐述国际形势与外交方略。	32
5	军事技能	解放军条令条例教育与训练、轻武器射击、战术、军事地形学、综合训练。	在组织军事技能训练时,要以中国人民解放军的条令、条例为依据,严格训练,严格要求,培养学生良好的军事素质	2周
6	军事理论	中国国防、军事思想、世界军事、军事高级技术、高技术战争。	在完成规定的学时之外,应积极开设选修课和举办讲座。在军事理论教学中,要掌握好深度和广度,不断改进教学方法,积极采用以计算机为中心的多媒体教学,确保教学质量。	36
7	健康体育	掌握基本知识,科学参与运动,提高运动技能。培养运动的兴趣,养成锻炼的习惯,具有终身体育意识,形成健康的生活方式;具有良好的心理素质,表现出交流沟通合作竞争精神,拥有积极进取、乐观开朗的生活态度;提高体育素养,培养专业素养和职业素养。	完成国家体育达标项目测试,提高综合素质;具备田径的基本常识和竞赛规则,考核跑跳投能力;掌握篮排足乒羽健美操基本技术、战术运用、竞赛规则及组织比赛能力。	108

8	职业生涯规划与心理健康教育	职业规划的类型和基本步骤；如何正确客观地对待自我，提高社会适应能力；了解所学专业的特点和优势，合理规划职业发展道路；自我意识与心理健康；就业心理适应、择业心理辅导；大学生恋爱心理辅导；就业形势与政策；简历撰写、面试技巧；维护个人就业权益；创新创业。	使学生掌握职业生涯规划、就业与心理健康的基本知识，及时给予学生积极的职业生涯规划、就业与心理方面的指导，帮助大学生在正确认识自我的基础上对自我的人生做出合理的规划，树立健康的就业观与创业观，使学生逐渐地完善自我、发展自我、优化心理素质，促进全面发展。	54
9	劳动	日常生活劳动、生产劳动和服务性劳动中的知识、技能与价值观。	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；定期开展校内外公益服务性劳动，培育社会公德；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，提升创意物化能力，培育工匠精神，坚信“三百六十行，行行出状元”，体认劳动不分贵贱，任何职业都很光荣，都能出彩。	56(每学期28,其理论12,实践16)
10	美育	至少包含艺术导论、音乐鉴赏、美术鉴赏、影视鉴赏、戏剧鉴赏、舞蹈鉴赏、书法鉴赏、戏曲鉴赏八类课程中的一类。	树立正确的审美观念，培养高雅的审美品位，提高人文素养；发展形象思维，培养创新精神和实践能力，提高感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，促进德智体美全面和谐发展。	32
11	安全	社会安全；校园生活安全；交通、消防、食品、卫生安全常识；防盗、防意外伤害等技能外；防诈骗、防性骚扰以及社交安全、网络安全等。	结合案例，尤其是各高校校园内发生的案例，对学生进行直观教育。使大学生安全教育走向制度化、规范化、系统化进而达到普及安全知识，提高学生安全防范意识、法制意识和自我保护意识，增强防范能力的目的，同时也为今后大学生走向社会，成为一名正直守法公民打下基础。	16

2. 专业类必修平台课程

表 15 专业类必修平台课程设置及要求

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	参考学时
1	电工电子技术	本课程主要学习电路的基本概念与分析、正弦交流电路的分析、变压器与电动机的拆装与分析、三极管放大电路的认知、集成运算放大器及其应用、直流稳压电	考核项目： 三相异步电动机的接线 考核要求： 独立完成三相异步电动机的星形和三角形的接线，计算星形接法和三角	32

		源的分析、晶闸管电路的认知、组合逻辑电路的分析、时序逻辑电路的分析、常用中、大规模数字集成电路。本课程实践性较强,要求学生既能掌握基础理论知识,又能与工作实际相结合,以提高实践应用能力。	形接法的电压电流。	
2	机械制图与CAD	本课程主要学习三视图的投影原理与绘制,基本体的绘制与标注,组合体的组合方式、绘制与识读,轴测图的分类与绘制,表达方法的分类与绘制,进一步掌握零件图与装配图的表达、绘制与识读。通过学习使学生了解最新国家标准,具备识读和绘制机械工程图样的基本能力,养成耐心细致的绘图工作作风和一丝不苟的职业态度。	考核项目: 减速器图样的识读与绘制 考核要求: 用CAD软件独立完成减速器的零件图与装配图的绘制;	144
3	液压与气动技术	本课程主要学习液压与气压系统的基本组成与控制回路等内容,掌握压力、流量的基本概念,液压油的性质与选用,液压泵的结构与工作原理,液压缸的组成与运动设计,液压阀的性能与控制分析,气压传动部件的结构及工作原理,典型液压与气压系统的回路控制分析。培养学生识读和分析中等复杂液压、气压系统图的能力,具备运用液压、气压相关知识构建典型联动控制系统的能力和控制系统安装与调试的能力,养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的职业精神。	考核项目: 液压千斤顶的拆装与原理的分析 教学要求: 能独立完成液压千斤顶的拆装,分析液压千斤顶的运动原理,并能进行液压千斤顶工作实效的计算。	32
4	机械基础	本课程主要学习内容是常用机构和常用传动装置的工作原理、结构特点、运动和动力性能、设计方法及通用零部件的选用设计和维护等内容,要求学生掌握常用机构和常用传动装置的基本原理和应用场合,掌握通用零部件的失效形式、设计准则与设计方法,培养学生具备分析各种机械传动装置、正确使用和维护机械设备、设计简单机械传动装置的能力,养成严谨认真、理论联系实际、勤思考善创新的职业态度。	考核项目: 减速器的拆装 考核要求: 能陈述减速器中各零件的名称、用途及各零件之间的装配关系,掌握减速器的工作原理和结构,能够正确使用工量具完成减速器的拆装,计算减速器的传动比。	64
5	互换性与技术测量	本课程主要学习内容是尺寸公差、形位公差和表面粗糙度方面	考核项目: 机床传动轴的尺寸公差标注	24

		的内容，掌握公差与配合标准、极限与配合制、零件几何要素和形位公差的特征项目、表面粗糙度的知识，要求学生具备正确识读、标注图纸上公差与配合及表面粗糙度要求，熟练查阅相关国家标准的能力，养成“一丝不苟、精益求精”的职业态度。为学习后续专业课程及将来从事机械制图员、数控机床操作工、工艺员等工作打下坚实的基础。	考核要求： 读懂轴类零件图上标注的尺寸公差，理解其符号的含义，把尺寸公差带代号转化成上下偏差的标注形式，在所测绘的图样上正确标注出尺寸公差。	
6	机械工程材料	本课程主要通过学习内容是金属材料 and 热处理方面基本理论和基本知识的相关内容，要求学生掌握金属材料力学性能指标及符号、掌握常用热处理工艺及目的、掌握常用工程材料的种类、牌号、性能、用途及热处理方法，了解材料的成分、结构、组织和性能的关系及变化规律，培养学生在零件设计制造中合理选材、正确运用热处理工艺、合理安排零件加工工艺的能力，培养学生正确的、严谨的、积极向上的职业态度。	考核项目： CA6140 车床主轴制造材料的选择 考核要求： 分析 CA6140 车床主轴的结构及受力分析，完成车床主轴的材料选择。	24
7	智能控制与 PLC	本课程的主要任务是使学生掌握电气控制的基本知识、掌握 PLC 的工作原理及基本指令；具有识读相关电气原理图、安装图的能力；能根据所学知识设计出工程所需要的简单电气控制原理图；具备运用 PLC 相关知识编写基本控制项目程序的能力和连线、调试的能力；养成团队协作以及沟通协调的职业素养。	考核项目 1： 电气控制原理图的识图与绘制 考核要求： 能够识别与绘制启停、正反转、顺序控制、降压启动等多种电气控制的原理图。 考核项目 2： 逻辑控制的 PLC 编程 考核要求： 能够根据给出的实际控制要求，编写正确的 PLC 梯形图。	24
8	专业导论	本课程主要任务是使学生了解专业发展的现状，熟悉专业前沿的技术和装备。通过介绍专业领域的大国工匠培养学生精益求精的工匠精神，通过介绍我国目前的领先技术，培养学生民族自豪感和自信心；通过介绍专业领域代表人物培养学生劳模精神；通过展示专业未来的发展前景，激发学生求知欲望与创新思维。	考核项目： 专业学习规划 考核要求： 能够熟知本专业的发展现状和趋势，能够完成本人的专业学习规划。	16

9	金工实训	<p>本课程的主要任务是使学生具备普通车床、普通铣床基本操作能力；初步掌握普通车床、普通铣床的安全操作规程；能够运用切削用量、刀具、装夹方法、加工方法、量具使用等知识，完成典型零件的加工。本课程的主要教学目标是使学生掌握车床、铣床的安全操作规程，普通车刀、铣刀的使用方法、简单零件的加工方法等基础知识。能正确选择刀具、量具，规范操作设备，完成典型零件的加工。</p>	<p>考核项目 1：铣削加工 考核要求：能够熟练操作铣床，对铣床进行日常保养；能合理选择普通铣床刀具的切削用量并完成零件的铣削加工；能够根据零件图纸选择合适的铣刀及使用方法；能够合理选择铣刀的切削用量及加工方法。</p> <p>考核项目 2：车削加工 考核要求：能够熟练操作普通车床，对车床进行日常保养；能合理选择普通车床刀具的切削用量并完成零件的车削加工；能够合理刃磨车刀；能进行典型零件的车削加工，能够根据零件精度，合理选择、使用测量工具</p>	48
---	------	---	---	----

3. 专业核心必修平台课程

表 16 专业核心必修平台课程设置及要求

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	参考学时
1	数控精密制造工艺 (课证融通课程)	本课程主要学习典型零件的刀具、切削用量、装夹方法、加工路线的选择等,并制订合理的工艺文件。建议本课程由企业技术专家讲授,引入企业真实案例作为教学项目,穿插小组讨论、分数激励等教学方法实施教学。	考核项目 1: 减速器齿轮轴的加工工艺分 考核要求: 能独立完成减速器齿轮轴的工艺分析,并编制齿轮轴的工艺文件。 考核项目 2: 箱体类零件的加工工艺分析 考核要求: 能独立完成箱体类零件的工艺分析,并编制箱体类零件的工艺文件	48
2	三维数字化设计与制造(课证融通课程)	本课程主要学习二维草图绘制与编辑、实体特征的构建、曲面造型设计、工程图纸的制作与标注、产品的装配与仿真、自动编程与加工等。建议按照“三维建模——加工策略选择——刀路检查——后置处理”的工作流程实施教学。	考核项目 1: 减速器建模与装配 考核要求: 能用三维软件独立完成减速器的建模与装配,并绘制输入轴工程图。 考核项目 2: 平面类零件加工 考核要求: 能用三维软件独立完成平面类零件的建模并进入加工模块,利用平面铣加工策略完零件的计算机编程。 考核项目 3: 游戏机手柄凸模加工 考核要求: 能用三维软件独立完成游戏机手柄的建模并进入加工模块,利用型腔铣加工完成游戏机手柄的计算机编程。	96
3	数控精密加工与编程(课证融通课程)	本课程主要学习数控铣削编程指令的应用,以及六面体、二维外轮廓、型腔、孔系等零件铣削编程方法与加工技巧。教学实施过程中,建议采用企业真实的产品作为教学项目,把数控铣编程代码的应用,穿插到各教学项目中,教学方法建议采用一体化教学。	核项目 1: 六面体加工 考核要求: 能独立进行数控铣床的基本操作,正确进行对刀按照精度要求完成六面体的铣削加工。 考核项目 2: 二维外轮廓加工 考核要求: 能够运用刀具半径补偿等指令独立完成二维外轮廓零件的程序编制,按照图纸精度要求完成零件加工。 考核项目 3: 型腔类加工 考核要求: 能够运用子程序调用、螺旋下刀等指令独立完成型腔类零件的程序编制,按照图纸精度要求完成零件加工。	264

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	参考学时
			考核项目 4: 孔系类加工 考核要求: 能够运用孔加工循环指令独立完成孔系类零件的程序编制,按照图纸精度要求完成零件加工。	
4	多轴数控加工技术	本课程主要学习多轴数控机床操作、程序传输等,对轮廓、孔类和规整曲面、螺旋槽等特征的零件进行参数化建模、四轴联动或五轴定向数控加工。教学方法建议采用一体化教学。	考核项目: 五轴定向轮廓的加工 考核要求: 完成五轴定向零件的编程,独立操作五轴加工中心完成定向零件加工。	24
5	数控车编程与加工 (课证融通课程)	本课程主要学习数控车削编程指令的应用,以及典型回转类零件车削编程方法与加工技巧。教学实施过程中,建议采用企业真实的产品作为教学项目,把数控车编程代码的学习,穿插到各教学项目中,实施“教、学、做”一体化教学。	考核项目: 减速器齿轮轴的加工 考核要求: 用 G71 编制减速器齿轮轴的加工程序,独立操作机床完成减速器齿轮轴的加工。 考核项目: 轴承套的加工 考核要求: 独立编制轴承套的加工程序,操作机床完成轴承套的加工	56
6	智能设备调试与维修	本课程主要学习数控机床维修基本技能、数控机床本体机械部分维修与维护、数控机床电气部分故障诊断、数控机床故障诊断及维修实例等内容,通过学习掌握数控机床常见故障诊断与排除、数控机床日常保养及维护的相关技能。	考核项目 1: 数控机床故障综合分析 with 排除 考核要求: 能够正确使用检测工具,应用合理的维修方法,对照技术资料,对数控装置、进给伺服、主轴驱动等机械和电气部分的故障进行诊断与维修; 考核项目 2: 数控机床保养与维修 考核要求: 能够制定数控机床保养方案,并能够对机床实施正确的保养和维护。	32

(二) 模块课程

1. 公共限选模块课程

包括大数据、人工智能、创新创业教育(SYB)、信息技术、语文、数学、英语、党史国史、中华优秀传统文化、职业素养等课程。

表 17 公共限选模块课程设置及要求

序号	课程名称	主要教学内容与要求	考核项目与要求	参考学时
1	党史国史	<p>主要教学内容：中国共产党的创建和投身大革命的洪流；掀起土地革命的风暴；全民族抗日战争的中流砥柱；夺取新民主主义革命的全国性胜利；中华人民共和国的成立和社会主义制度的建立；社会主义建设的探索和曲折发展；伟大历史转折和中国特色社会主义的开创；把中国特色社会主义全面推向 21 世纪。</p> <p>教学要求：本课程教学旨在学生重温中国共产党走过的百年历程，帮助学生知史爱党、知史爱国；引导学生学习英雄、铭记英雄，自觉反对历史虚无主义和文化虚无主义，提高学生运用科学的历史观和方法论分析和评价历史问题、辨别历史是非和社会发展方向的能力，帮助学生提升境界、涵养气概、激励担当，激发学生的爱党爱国情怀和民族自豪感。</p>	<p>形成性考核和终结性考核相结合考核。形成性考核占总成绩的 60%，重点考核课堂出勤、课堂互动、课堂纪律、平时个人作业、小组合作项目活动汇报，线上资源完成情况。期末终结性考核：占总成绩 40%。考核通过线上学习通平台进行闭卷考试。</p>	16
2	大数据技术(必选)	<p>主要教学内容：大数据的基本概念、结构类型、核心特征、时代背景、应用场景和发展趋势；大数据系统架构基础知识；与传统数据库工具在应用场景上的区别，大数据处理的基本流程；典型的大数据可视化工具及基本使用方法；大数据安全防护的基本方法。</p> <p>教学要求：立德树人，加强对学生的情感态度和社会责任的教育；突出技能，提升学生的信息技术技能和综合能力；创新发展，培养学生的数字化学习能力和创新意识。</p>	<p>过程考核+阶段考核。过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占 40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	16
3	人工智能技术(必选)	<p>主要教学内容：人工智能的定义、基本特征、社会价值、发展历程、典型应用和发展趋势；人工智能技术应用的常用开发平台、框架和工具及应用的基本流程和步骤；人工智能涉及的核心技术及部分算法，使用人工智能解决实际问题；人工智能在社会应用中面临的伦理、道德和法律问题。</p> <p>教学要求：立德树人，加强对学生的情感态度和社会责任的教育；突出技能，提升学生的信息技术技能和综合能力；创新发展，培养学生的数字化学习能力和创</p>	<p>过程考核+阶段考核。过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占 40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	16

		新意识。		
4	创新创业教育 (SYB)	<p>主要教学内容：基于实际创业者在创业过程中的实际操作环节的工作任务，进行企业创办的全过程培训。</p> <p>教学要求：创新创业课是一门理论性、政策性、科学性和实践性很强的课程，应遵循教学规律，把知识传授和实践体验有机统一，调动学生积极性、主动性和创造性，不断提高教学质量和水平。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	64
5	信息技术	<p>主要教学内容：信息新技术以及其对人类生产、生活的影响；文档处理、电子表格处理、演示文稿制作、信息检索、信息安全、数字多媒体技术、信息素养与社会责任。</p> <p>教学要求：在全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务的基础上，突出职业教育特色，提升学生的信息素养，培养学生的数字化学习能力和利用信息技术解决实际问题的能力。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	52
6	大学语文	<p>主要教学内容：包括口语交际、阅读欣赏、文学实践。</p> <p>教学要求：树立正确的人生观、价值观，完成学生文化人格的塑造；品读文学经典，传承优秀传统文化，提高文学欣赏水平及写作水平；讲好普通话，正确理解和运用母语表情达意，提高口语交际水平。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	52
7	大学数学	<p>主要教学内容：包括函数、导数与微分、积分、微分、复数、向量代数与空间解析几何等。</p> <p>教学要求：通过本课程的学习使学生了解微积分的背景思想，较系统地掌握高等数学的基础知识、必需的基本理论和常用的运算技能，了解基本的数学建模方法，使学生具备逻辑推理能力、基本运算能力、自学能力、数学建模的初步能力、应用数学知识解决实际问题的能力。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占40%，对学生能力与素质进行总结性考查</p>	52
8	大学英语	<p>主要教学内容：本课程兼具工具性与人文性双重性质，基于学生职业成长将教学内容分为大学活动篇、职场生活篇和跨文化交流篇三个模块。</p> <p>教学要求：在提高学生的语言能力和跨文化交际能力的同时，致力于培养具有中国情怀、国际视野和跨文化沟通能力的高素质</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	52

		质技能型人才。		
9	中华优秀传统文化	<p>主要教学内容：讲授中华优秀传统文化的特征和基本精神、儒释道思想、中国古代文学、中国传统艺术、中国古代科技、中国传统节日和古代礼仪及生活方式等。</p> <p>教学要求：使学生了解中华优秀传统文化的内容，理解中华文化蕴含的思想观念、人文精神、道德规范，提升文化涵养，丰富校园文化。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	16

2. 公共选修课程模块

每学期的院级公共选修课由教务处统一开设，主要涵盖国家安全、生命安全、人文社科、自然科学、职业素养、艺术体育、经济管理等领域。

3. 专业选修模块课程

表 18 专业选修模块课程设置及要求

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	开设学期	参考学时
1	机械产品检测与质量控制	本课程主要学习零件精度检测的各种方法，内径、外径、斜面、螺纹等不同结构特征的检测方法和工具。	<p>考核项目 1: 传动轴检测与缺陷分析</p> <p>考核要求: 能够正确使用游标卡尺、千分尺、百分表、粗糙度检测仪等测量工具检测并找出主要质量问题</p> <p>考核项目 2: 法兰盘检测与质量影响因素分析</p> <p>考核要求: 能够正确使用内径百分表、内径千分尺等测量工具实施检测，并能分析影响质量原因</p>	第四学期	24
2	工业机器人编程	本课程主要学习离线编程基础、机器人工作站系统模型、程序及轨迹设计、工业机器人现场编程基础知识，学生具备一定的工业机器人编程及仿真设计能力。	<p>考核项目 1: 工业机器人搬运编程与操作</p> <p>考核要求: 能使用工业机器人基本指令正确编写搬运控制程序；能新建、编辑和加载工业机器人程序、能够完成搬运动作的示教。</p> <p>考核项目 2: 上下料编程与操作</p> <p>考核要求: 能够建立合适的工具坐标系和工件坐标系；能够编写工业机器人上下</p>	第四学期	24

			料运动程序。		
3	车铣复合加工	本课程主要学习内孔、内螺纹、内径槽、外径槽和端面槽等特征的零件数控车削编程和加工，并对具有曲面、斜面、倒角、孔系等特征的零件进行数控铣削编程和加工，能按车铣配合件技术要求及装配工艺完成装配，达到图纸要求的加工精度和装配精度；能对数控机床进行一级保养；能完成数控机床精度调整及远程控制，具备智能制造技术的应用能力。	<p>考核项目 1: 车削类零件编程与加工 考核要求: 能根据车削件零件图，使用计算机和 CAD/CAM 软件，完成车削件的三维造型和软件编程，并对零件加工进行仿真验证。</p> <p>考核项目 2: 铣削类零件编程与加工 考核要求: 能根据零件图，使用计算机和 CAD/CAM 软件，完成铣削件的实体和曲面造型，完成铣削件 CAM 软件编程，并对零件加工进行仿真验证。</p> <p>考核项目 3: 车铣配合件加工 考核要求: 能根据车铣配合件的加工工艺文件及加工现场情况，完成刀具偏置参数、刀具补偿参数及刀具磨损参数设置，能根据车铣配合件加工要求，使用数控机床完成零件的车铣配合加工，并达到加工精度的要求。</p>	第四学期	72
4	智能制造技术	本课程主要学习现代设计技术、先进制造工艺及综合的智能制造装备，能够掌握先进的工艺技术方法，了解智能制造技术发展趋势。	<p>考核项目 1: 先进制造工艺技术 考核要求: 了解动画仿真技术、产品设计的虚拟技术、反求设计、绿色产品设计等多种设计手段。</p> <p>考核项目 2: 智能制造装备 考核要求: 能够说出高档数控机床、工业机器人、3D 打印设备、智能生产线、智能工厂的特点及应用场合。</p>	第四学期	24
5	数控机床	本课程的主要学习计算机数字控制系统、数控机床的结构设计和总体布局、数控机床的主运动部件、进给伺服系统、数控机床的位置检测装置、进给系统的机械传动结构。	<p>考核项目 1: 认识数控机床结构 考核要求: 掌握机床数控系统的软、硬件结构和工作原理、伺服系统的构成及分析方法，以及数控机床位置测量系统的工作原理。培养学生综合设计数控机床控制系统或数控实验装置的能力。</p>	第四学期	24

			<p>考核项目 2: 数控机床的工作原理</p> <p>考核要求: 掌握数控机床机械结构、传动及电气控制部分的工作原理及设计方法。培养学生综合设计精密自动化设备并解决工程设计实际问题的能力。</p>		
6	传感器应用技术	<p>本课程的主要任务是通过传感器的一般特性与分析方法，传感器的工作原理、特性及应用，检测系统的基本概念的学习，了解传感器在各种电量和非电量检测系统中的应用，要求学生掌握检测系统的设计和分析方法，能够根据工程需要选用合适的传感器，并能够对检测系统的性能进行分析、对测得的数据进行处理。</p>	<p>考核项目 1: 传感器的认知和选用。</p> <p>考核要求: 熟悉常见传感器的应用以及传感器转换电路，能够根据传感器的特性进行正确选用。</p> <p>考核要求: 掌握压差式、电磁、超声波流量计的原理；根据任务选用合适的流量传感器，设计测量电路。</p> <p>考核项目 2: 速度与位移测量系统的设计。</p> <p>考核要求: 掌握压电传感器、光电传感器、霍尔传感器的原理；根据任务选用合适的流量传感器，设计测量电路。</p>	第四学期	24

(三) 实践教学体系

1. 基础实践环节

表 19 基础实践环节课时一览表

序号	环节名称	学期	周数	学分	备注
1	军训	1	2	2	
2	劳动	1、2	2	1	
3	毕业设计	5	4	4	
4	社会实践	6	4	4	

2. 课程实践环节

人才培养方案中每门课程中的实践教学部分。与课程教学同步安排，学分计入该课程总学分。

表 20 课程实践环节课时一览表

课程名称	总学时	学分	实践学时
思想道德修养与法律基础	48	3	16
信息技术	52	3.5	32
健康体育	108	6	84
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	32	2	6
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	48	3	8
职业生涯规划与心理健康教育	54	3	27
劳动	48	1	32
美育	32	2	16
安全	16	1	8
电工电子技术	32	2	4
机械制图与 CAD1	144	9.5	44
液压与气动技术	32	2	4
机械基础	64	4	8
智能控制与 PLC	24	1.5	4
互换性与技术测量	24	1.5	4
机械工程材料	24	1.5	4
专业导论	16	1	8
数控精密制造工艺	48	3	8
三维数字化设计与制造	96	6	84

3. 专业实践环节

专业实践包括专项能力实训、综合能力实训，以及岗位实习，以及创新创业实践等环节。

表 21 专业实践环节课时一览表

专业实践环节类别		名称	学分	开设学期
校内实训	专项能力实训	金工实训	3	1
		数控车编程与加工实训	3.5	2
		数控精密加工与编程实训	17	3、4
		多轴数控加工技术实训	1.5	4
	岗位实习	数控加工实训	24	5、6
创新创业实践		创新创业（SYB）	4	3

(四) 创新创业体系

1. 创新创业课程

表 22 创新创业课程课时一览表

序号	课程类型	课程名称	学时	学分	备注
1	公共必修平台课程	职业生涯规划与心理健康教育	54	3	
2	公共选修模块课程	创新创业 (SYB)	64	4	

2. 创新创业活动

数控技术专业的创新创业活动由专业技能大赛、双创大赛构成，创新创业阅读、小微企业创建等共 6 学分。学生根据自身发展和创新创业需要，利用第二课堂和课余时间积极参加创新创业活动，获得相应学分。

表 23 创新创业活动安排一览表

教学模块		课程/项目性质	课程/项目名称	学分	子项目名称	子项目学分	开设学期	备注			
第二课堂	创新创业活动	技能大赛类	专业技能类大赛	2	工业设计技术	1	贯彻人才培养全过程				
					世界技能大赛烟台市选拔赛	1					
			非专业技能类大赛	2	互联网+双创大赛	1					
					挑战杯-彩虹人生	1					
		阅读活动类	任选	创新创业课外阅读	1	创新创业故事演讲			0.5		
						创新创业课外阅读读后感			0.5		
	创新创业训练实战	特质测评与职业生涯规划	任选	职业生涯规划	0.5	职业生涯规划书			0.5	贯彻人才培养全过程	
		创新创业模拟实训	任选	小微企业创建	0.5	小微企业创建模拟创建大赛			0.5		

十二、实施保障

(一) 师资队伍

数控技术专业师资配备标准依据教育部《高等职业学校数控技术专业教学标准》、教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》、《山东省三年制高等职业教育数控技术专业教学指导方案》、《烟台工程职业技术学院专业建设标准》等文件结合本专业建设目标及标准，制订本专业师资配备标准，见下表。本专业师资配备已经达到“规范”标准。

师资类别	要求	标准		
		合格	规范	示范
公共基础课教师	师生比	不低于1:40	不低于1:35	不低于1:35
	学历要求	硕士研究生及以上比例不低于70%	硕士研究生及以上比例不低于80%	硕士研究生及以上比例不低于90%
专业课教师	师生比	不低于1:18	不低于1:16	不低于1:14
	学历要求	硕士研究生及以上学历比例不低于60%	硕士研究生及以上学历比例不低于75%	硕士研究生及以上学历比例不低于90%
	职称比例 (初:中:高)	不低于4:4:2	不低于3:4:3	不低于2:4:4
	双师教师比例	不低于90%	不低于95%	不低于100%
	专兼职教师比	1:1	1:1	1:1
	基本知识要求	了解教育学、心理学知识，掌握教育教学规律。了解数控技术专业岗位面向以及岗位职业能力要求；了解数控技术专业的知识体系和基本规律。了解所教课程对人才培养目标的达成度；掌握所教课程的理论体系、实践体系及课程标	熟悉教育学、心理学知识，掌握教育教学规律。熟悉数控技术专业岗位面向以及岗位职业能力要求；掌握数控技术专业的知识体系和基本规律。了解所教课程对人才培养目标的达成度；掌握所教课程的理论体系、实践体系及课程标	掌握一定的教育学、心理学知识，熟悉教育教学规律。了解烟台区域经济发展情况，数控技术前沿技术等基本情况；了解数控技术专业的职业标准体系；熟悉数控技术专业岗位面向以及岗位职业能力要求；掌握数控技术专

		准。	准。掌握所教课程的教学方法与策略。	业的知识体系和基本规律。了解所教课程对人才培养目标的达成度；掌握所教课程的理论体系、实践体系及课程标准。掌握所教课程的教学方法与策略。
	基本技能要求	基本胜任理实一体化教学，具备信息化教学设计能力；教师积极参加教学改革课题研究和竞赛活动，立足教学岗位普遍开展校本教研和培训。	课程开发和实施能力强；胜任理实一体化教学，课堂和技能实训教学目标达成度高，具备应用信息化教学设计的能力。	课程开发和科研能力强；能积极参与本专业一体化教学改革并胜任一体化教学，课堂和技能实训教学目标达成度高，具备熟练应用信息化教学设计的能力。
	实践能力要求	能够应用现代教育技术手段对所教课程实施项目化教学或一体化教学。具有初级数控车或数控铣或加工中心职业技能等级证书。能够操作数控车、数控铣、加工中心其中一种机床加工简单的机械零件。	能够应用现代教育技术手段对所教课程实施项目化教学或一体化教学。具有中级数控车或数控铣或加工中心职业技能等级证书，能够指导学生数控车、数控铣、加工中心其中一个工种技术技能训练或企业跟岗实习、顶岗实习	能够应用现代教育技术手段对所教课程实施项目化教学或一体化教学。具有高级数控车或数控铣或加工中心职业技能等级证书，能够指导学生数控车、数控铣、加工中心两个工种及以上技术技能训练或企业跟岗实习、顶岗实习
<p>备注：</p> <p>(1) 专业实训课程聘请行业企业一线专家和能工巧匠任教。</p> <p>(2) 专任教师应具备高校教师资格证书和初级及以上职业资格证书，承担理论知识教学，企业兼职教师应具有本专业或相关专业大学本科以上学历、中级及以上职业资格证书或相应技术职称，承担专业实训课程教学。</p> <p>(3) 兼职教师承担专业课时比例不少于50%。</p> <p>(4) 教师素质提升应通过引进、培养、聘任、参加各类培训、企业挂职锻炼、深度校企合作等方式进行。</p>				

(二) 教学设施

1. 校内实训（实验）装备

(1) 数控加工实训室

功能：数控车、铣加工实训与技能鉴定

主要设备装备标准：（按一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	数控车床	数控车编程与加工实训	台	10	数控车铣加工职业技能鉴定
2	数控加工中心	数控精密加工与编程实训	台	10	数控车铣加工职业技能鉴定
3	计算机	计算机编程实训	台	8	数控车铣加工职业技能鉴定

（2）数控仿真实训室

功能：数控车、铣加工仿真实训与技能鉴定

主要设备装备标准：（以一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	上海宇龙仿真软件	数控仿真实训	节点	40	数控车铣加工职业技能鉴定
2	计算机	数控仿真实训	台	40	数控车铣加工职业技能鉴定

（3）金工实训室

功能：车、铣、钳基本技能实训

主要设备装备标准：（以一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	普车	车工基本技能实训	台	20	
2	普铣	铣工基本技能实训	台	8	
3	台虎钳/钳工工作台	钳工基本技能实训	套	40	
4	划线平板	钳工基本技能实训	套	10	
5	划线方箱	钳工基本技能实训	套	10	

（4）数控维修实训室

功能：数控车、数控铣故障诊断与维修

主要设备装备标准：（以一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	数控车床故障诊断与维修实训台	数控车床故障诊断与维修实训	套	2	
2	数控铣床故障诊断与维修实训台	数控铣床故障诊断与维修实训	套	3	

（5）CAD/CAM 实训室

功能：计算机编程实训

主要设备装备标准：（以一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	计算机		台	40	
2	投影仪		套	1	
3	CAD/CAM 软件		节点	40	

（6）液压与气压实训室

功能：简单的液压、气动回路的设计；液压、气动（含电液压、电气动）回路的调试实训

主要设备装备标准：（以一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	液压、气动传动常用元件	液压与气压操作实训	套	4	
2	液压实验台	液压与气压操作实训	套	4	
3	气动实验台	液压与气压操作实训	套	4	

（7）电工电子实训室

功能：万用表等常用仪器、仪表和常用元器件的使用；常见电路故障的排除实训。

主要设备装备标准：（以一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	数量	适用范围（职业鉴定项目）
1	通用电工、电子综合实验装置	电工、电子技术基本原理的分析	套	20	
2	万用电表	基本电学参数的分析与测量	块	20	
3	信号发生器	基本电路的工作点信号波形的分析	台	20	
4	双踪示波器	基本电路的工作点信号波形的分析	台	20	

2. 校外实训基地

序号	实训基地名称	主要实训项目	所需实训设备	实训指导及实训实习管理模式
1	烟台首钢东星大韩粉末冶金有限公司顶岗实习基地	数控车加工	数控车床	校企双导师，学徒制管理
2	烟台胜地汽车零部件有限公司生产性实训基地	数控铣加工	数控铣床	校企双导师，学徒制管理
3	东方蓝天钛金科技有限公司顶岗实习基地	多轴加工	五轴加工中心	校企双导师，学徒制管理
4	烟台屹丰汽车模具有限公司顶岗实习基地	计算机编程	CAM 软件	校企双导师，学徒制管理
5	烟台三环锁业集团顶岗实习基地	自动化装配线调试	自动化产线	校企双导师，学徒制管理
6	烟台艾迪艾创机器人科技有限公司	机器人编程	6 自由度机器人	校企双导师，学徒制管理

（三）教学资源

1. 教材及图书

（1）教材选用

本专业在教材选用方面需遵循以下原则：所有教材均应符合教学标准或专业规范，专业基础课应以适度、够用为原则尽量选用国家级或省部级规划教材，专业核心课教材必需选择以数控车

以国家职业标准为依据，以职业活动为导向，以职业技能为核心，内容体现新知识、新技术、新标准、新工艺、新材料、新设备等，校企共同开发的工学结合类教材，新型活页式、工作手册式教材，并尽量选用近三年出版的新教材，并可根据学科优势和特色选择部分符合教学基本要求的自编教材、讲义以及相应的实训指导书。

数控技术专业教材选用表

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	机械制图	高职高专规划教材	机械工业出版社	胡建生	2020年
2	电工电子技术	高职高专规划教材	机械工业出版社	孙立坤、周芝田	2020年
3	UG NX10.0 三维建模及自动编程项目教程资源	高职高专规划教材	机械工业出版社	徐家忠	2020年
4	机械工程材料	高职高专规划教材	高等教育出版社	吕焯 许德珠	2020年
5	机械产品检测与质量控制（第二版）	高职高专规划教材	化学工业出版社	易宏彬	2020年
6	机床电气控制与 PLC 实践	高职高专规划教材	机械工业出版社	刘建功	2020年
7	液压与气压传动	高职高专规划教材	机械工业出版社	张群生	2020年
8	数控机床故障诊断与维修技术（FANUC 系统）	高职高专规划教材	机械工业出版社	刘永久	2020年
9	数控铣削工艺与编程	高职高专规划教材	机械工业出版社	陶维利	2020年

（2）图书资料

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：《机械设计手册》、《公差与配合图解手册》、《金属切削手册》、《数控车铣加工职业技能等级标准》、《数控设备维护与维修职业技能等级标准》、《多轴数控加工职业技能等级标准》、《车工职业资格标准》、《铣工职业资格标准》等技术类和案例类图书，以及《现代制造工程》、《机械设计与研究》、《装备制造》、《制造业自动化》、《现代制造技术与装备》等专业学术期刊。

2. 数字化及网络资料

结合专业特点，与企业合作，将抽象的概念、原理、规律、运动轨迹、实验现象，以及不易观察的内部结构、工作过程等，制作成形象、生动、直观的数字教学资源，达到抽象问题具象化、静态问题直观化、动态问题可视化，同时整合各高职院校数控技术专业优质教学资源，共同建设专业教学资源库，达到资源共享，为专业教学改革与建设提供信息和借鉴。同时，引进国内外优质教学资源，开放教学资源环境，满足学生自主学习需要。完善超星平台资源建设，提供内容丰富、使用便捷、更新及时的数字化专业学习及信息沟通平台，拓展高等职业教育服务社会的功能。

数控技术专业数字化资源选用表

序号	数字化资源名称	资源网址
1	《数控铣削编程与加工》	https://mooc1.chaoxing.com/course/206168251.html
2	《数控车床编程与加工》	https://www.xueyinonline.com/detail/209164597
3	《三维数字化设计与制造》	https://mooc1.chaoxing.com/course/212275244.html

(四) 教学方法、手段与教学组织形式

1. 教学方法

坚持双元共育、育训并举、三段递进的人才培养模式。教学

方法上，要紧跟时代的步伐，按照相应职业岗位（群）的能力要求，选取教学内容，实施一体化教学。融入职业技能等级标准，把数控精密制造工艺、数控精密加工与编程、数控车编程与加工、三维数字化设计与制造4门课程，作为课证融通课程，考取数控车铣加工职业技能等级证书。教学过程突出“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。

2. 教学手段

“以学生为中心”，根据学生特点，激发学生学习兴趣；实行任务驱动、项目导向等多种形式的“做中学、做中教”教学模式，采取以下教学手段。

（1）采用小组学习形式，培养学生团队合作精神。将学生划分成小组进行学习，在学习过程中不断提高其搜集信息、分析处理信息的能力，不断提高沟通能力，不断获取成功体验，实现快乐学习。

（2）充分运用现代教育技术和虚拟情景技术，优化教学过程，提高教学质量和效率。利用多媒体进行辅助教学，提高教师教学和学生学习的效率。

（3）教学手段多样化。利用现代化的各种教学手段，采用项目教学法、分组讨论法、角色扮演法、案例分析法、现场教学法、“头脑风暴”法、张贴板法等先进的教学方法。

（4）推广网络教学。利用网络化教学平台，与课堂教学互

补，教师可以面对每一个学生，真正做到“因材施教”强化实习指导。

（五） 学习评价

建立多元评价与考核体系，更好地调动学生自主学习的积极性，全面掌握学生的学习动态，依托线上平台和软件工具，运用大数据、人工智能等现代信息技术，开展教与学行为分析，总结教与学两个环节中的经验和问题，制定以体现职业能力为核心的课程考核、评价标准。

（1）坚持能力本位的评价方式在考核过程中要坚持体现学生的能力，以能力强弱来衡量学生成绩的高低。

（2）采用开放式的考核方法

——考核方式开放式

积极开展考核模式的改革，采用任务式、调研、操作等多种考核方式，考核重点由原来的知识记忆向知识运用转变，由单纯理论考核向理论实践一体化考核转变。

——考核人员开放式

由校内专业教师与企业兼职教师及质量生成关键部门领导，共同组成的专业建设委员会，合作制定课程考核与评价体系，并由专业教师与企业兼职教师共同参与课程教学、考核、评价的全过程，实行学校教师、企业专家共同参与的多元化考核评价标准。

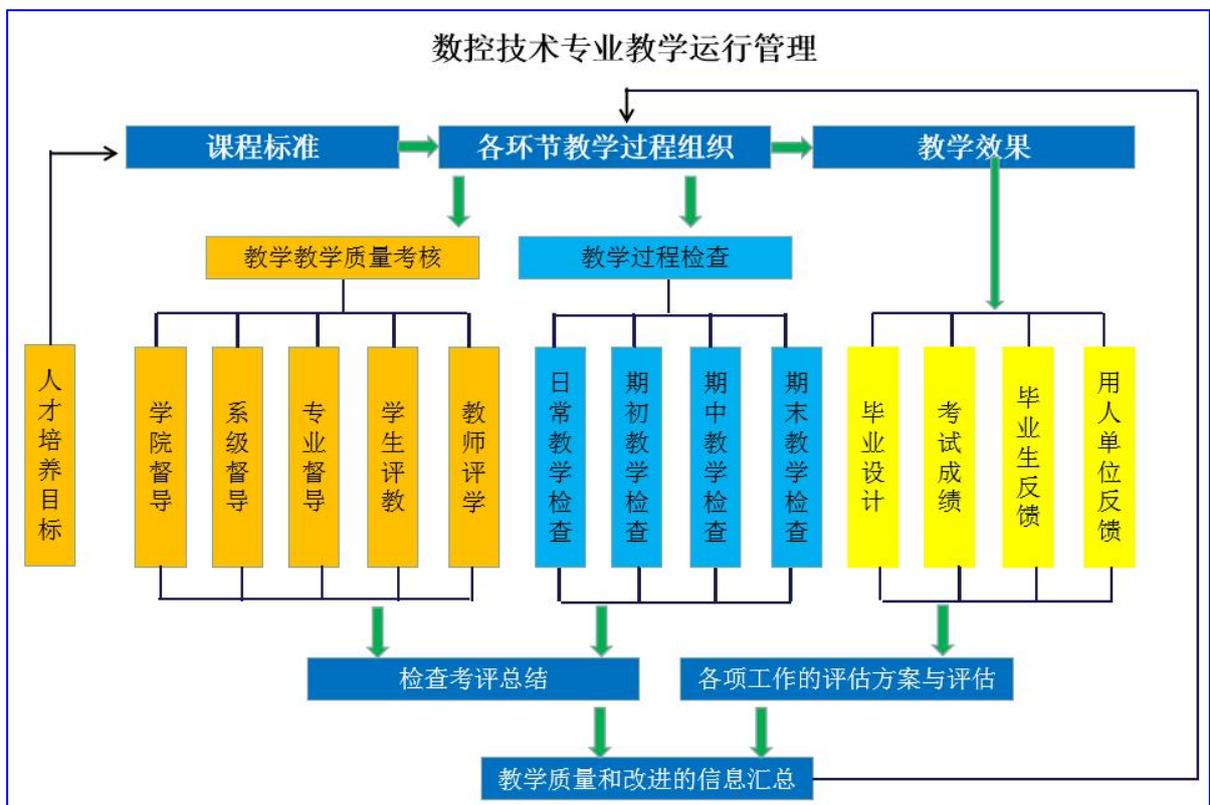
（3）建立全过程化的考核机制

——考核时间的全过程化。坚持从始至终全过程进行考核。在学期学习过程中，每一阶段都对学生进行阶段性考核，考核时间从始到终，以加强对学生自主学习的引导。

—考核地点的全过程化，采用校内实训、校外实习相结合的考核方式。将进一步加大校企合作联合培养学生的力度，增大实习课程比例，采用校内实训、校外实习场所相结合的考核方式。

(六) 质量管理

建立健全院、系两级，全员、全过程、全方位的质量保障体系，加强数控技术专业教学组织运行与管理。实行课程负责人制，授课计划、整体设计、单元设计、考核方案审批制，依据学院督导、系级督导、专业督导、学生评教、教师评学完善教学质量考核，严格日常教学检查，期初、期中、期末教学过程检查，健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与行业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。



建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业建设与

专业教学质量监控管理制度，专业诊改实行半年一预警，一年一次常态化诊改，三年一个诊改周期。课堂教学诊断与改进实行一月一预警，一年一个整改周期。完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、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。

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、在校生产业水平、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。

十三、继续专业学习深造的途径

（一）学历深造

数控技术专业接续本科的专业有机械设计制造及其自动化、机械工程两个专业。通过以下途径继续深造。

1. 自学考试。深造专业机械设计制造及其自动化专业或机械工程专业。
2. 专升本。深造机械设计制造及其自动化专业或机械工程专业。
3. 函授。深造机械设计制造及其自动化专业或机械工程专业。

（二）技术技能提升

通过行业、企业培训获得相应的技术等级，提升自己的专业水平。

附件 外显行为动词参考表

外显行为动词是对教学过程中学习者经验获得状态的程序描述，如“操作”“制作”“复述”等，为区分出程度差异，前面还可以加程度副词，如“熟练操作”“会独立制作”“能完整编制”等。相关用词可参考下表：

分类	外显行为动词举例
知识目标描述	了解层面：说出、背诵、辨认、举例、复述、回忆、选出等
	理解层面：解释、说明、归纳、概述、推断、区别、提供、预测等
	掌握层面：设计、辩护、质疑、撰写、解决、计划、总结、推导等
技能目标描述	模仿层面：模拟、重复、再现、扩展、例证等
	操作层面：完成、制订、解决、安装、测量、绘制等
	迁移层面：创新、灵活运用、举一反三、触类旁通等
素质目标描述	感受层面：参与、寻找、交流、分享、考察等
	认同层面：认可、接受、欣赏、关注、拒绝、摒弃等
	内化层面：形成、具有、树立、热爱、坚持、追求等

课程教学标准

《电工电子技术》课程教学标准

一、课程性质与任务

《电工电子技术》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习安全用电基础知识、直流电路的分析计算与应用、交流电路的分析计算与应用、半导体器件的性能与选用、数字逻辑电路基础等内容。掌握三大电工元件的性能与选用、万用表的正确使用方法、电路模型的分析计算方法、二极管与三极管类型与应用、逻辑电路的分析与设计等知识。培养学生具备电气安全管理、电路检测与故障分析、控制电路的设计组装与调试等能力。养成爱岗敬业、认真负责、善于合作、勤奋好学、勇于创新的职业态度。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养严格遵守《电工手册》、《电气原理图》国家标准的标准意识；
2. 培养安全用电、安全生产意识；
3. 培养严谨的工作作风和勤奋踏实的工作态度；
4. 培养良好的自主学习习惯和互联网意识；
5. 培养良好的协作精神和创新精神。

（二）知识目标

1. 了解我国供电体系和安全用电知识；
2. 掌握简单电路和复杂电路的计算方法方法；
3. 了解三大电工元件的基本性能及万用表的使用方法；
4. 掌握交流电的相量分析和三相对称负载的联接；
5. 了解三相异步电动机的控制方法；
6. 掌握二极管和三极管的基本性能及用途；
7. 掌握数字逻辑电路的分析与设计方法。

（三）能力目标

1. 能够进行安全用电和安全生产管理；
2. 能够正确使用万用表进行机床控制电路和电气元件的检测与故障分析；
3. 能够熟练完成日光灯的连接；
4. 能够完成三相异步电动机的星—三角形降压启动控制电路设计；
5. 会正确选用半导体器件；

6. 能够进行简单电路板的制作;
7. 能够完成三人表决逻辑电路的设计。

三、参考学时

32 学时 (第三学期)

四、课程学分

2 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 触电的急救	课程内容： 1. 我国的供电体系 2. 电击、电伤、触电 3. 电气安全用电知识 教学要求： 1. 了解国家供电体系 2. 掌握安全用电基础知识 3. 学会触电急救的操作方法	教学载体： 配电室配电盘 教学活动： 1. 组织学生参观学院配电室 2. 触电案例回放 3. 触电急救方法演练 4. 对学生进行过程考核	2
2	项目二： 万用表的使用	课程内容： 1. 电路的组成及物理量分析 2. 欧姆定律 3. 基尔霍夫定律 4. 电源的等效变换 教学要求： 1. 了解电路的三种工作状态 2. 掌握简单电路的计算 3. 掌握复杂电路的分析与计算 4. 能够正确使用万用表进行电路检测	教学载体： 1. 电路模型 2. 万用表 教学活动： 1. 组织学生制作简单电路模型 2. 指导学生正确使用万用表检测电气元件和电路并对学生进行过程考核	6
3	项目三： 日光灯的连接	课程内容： 1. 正弦交流电的三要素 2. 三大电工元件 3. R-L 电路分析 4. 日光灯的工作原理 教学要求： 1. 了解正弦交流电的标准形式 2. 掌握电阻、电感、电容负载电流与电压的数量关系、相位关系及功率关系 3. 了解 R-L 电路的分析与计算，重点掌握提高功率因数的意义与方法 4. 能够正确完成日光灯的接线	教学载体： 教室日光灯 教学活动： 1. 总结性讲解三大电工元件的特点 2. 组织学生对教室日光灯进行拆解 3. 对学生的操作情况进行评价考核	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
4	项目四： 三相异步电动机的控制接线	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 三相对称电源的电压输出方式 2. 三项对称负载的Y形连接 3. 三项对称负载的△形连接 4. 三相异步电动机的Y-△降压启动控制电路的接线 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解三相电源的形成 2. 重点掌握三相对称负载连接 3. 掌握Y-△降压启动的理论依据 4. 能够正确连接三相对称负载 	<p>教学载体：</p> <p>三相异步电动机</p> <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基本知识讲解 2. 指导学生分组进行三相异步电机接线 3. 对学生进行过程考核 	6
5	项目五： 防盗报警器的制作	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PN结的形成 2. 二极管的伏安特性 3. 二极管的分类及应用 4. 三极管的电流放大作用 5. 防盗报警器的工作原理 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解PN结的单向导电性 2. 掌握二极管的检测与选用 3. 掌握三极管的输入、输出特性 4. 能自主完成防盗报警器的制作 	<p>教学载体：</p> <p>防盗报警器</p> <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 讲解二极管、三极管基本知识 2. 指导学生正确检测与选用电子器件 3. 分组完成防盗报警器的制作 4. 对学生进行过程考核 	6
6	项目六： 三人表决器的制作	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 逻辑代数基础知识 2. 三种基本的逻辑运算 3. 组合逻辑的分析与设计 4. 三人表决逻辑的设计思路 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握基本逻辑运算法则 2. 掌握组合逻辑电路的分析与设计方法 3. 能自主完成三人表决逻辑的设计制作 <p>课堂思政贯穿整个课程教学</p>	<p>教学载体：</p> <p>三人表决器</p> <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 讲解逻辑电路基本知识 2. 指导学生正确分析逻辑电路的功能 3. 分组完成三人表决器的设计制作 4. 对学生进行过程考核 	6
合计				32

六、教学建议

(一) 教学方法

建议本课程教学要彰显以真实的生产产品为载体设计教学项目、以典型的工作任务为驱动设计教学内容、以能力为本位学生为主体实施教学过程、以素质培养为目标渗透整个课程教学的职业教育特色，可采用项目案例教学、网络虚拟教学、讨论式教学、翻转课堂等教学方法。

（二）评价方法

建议本课程除选用传统成绩计算方法（总成绩 = 过程性考核评价成绩 × 40% + 终结性考核评价成绩 × 60%）外，授课教师可根据教学项目载体、教学内容设计、教学过程实施等选择开放式结果导向作为该课程的评价方法。

（三）教学条件

本课程教学所需场所：一体化教室、多媒体教室

本课程所需教学设施设备：三相异步电动机 6 台，数字万用表 6 块，机械式万用表 6 块，电烙铁 20 把，线路板若干，导线若干，电工电子元件若干。

（四）教材编选

本课程建议选用高职高专“十三五”规划教材。提倡任课教师可根据实际教学项目设计、教学内容设计以及教学过程实施，探索自编校本教材或活页式教材。要求教材内容应体现“新知识”、“新工艺”、“新标准”，且具有前瞻性和普适性。

《机械制图与 CAD》课程教学标准

一、课程性质与任务

《机械制图与 CAD》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习机械制图的基本知识，熟悉国家标准的基本规定，掌握机械图样的绘制和识读规律，培养(具备)学生的空间想象和思维能力，识读和绘制机械工程图样的能力，养成认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。

二、课程教学目标

(一) 素质目标

1. 培养严格遵守《机械制图》、《技术制图》国家标准的标准意识。
2. 培养二维到三维的空间思维习惯。
3. 培养耐心细致的绘图工作作风和一丝不苟的工作态度。
4. 培养主动适应团队工作要求和良好的团结协作精神。

(二) 知识目标

1. 了解最新《机械制图》、《技术制图》国家标准的基本规定。
2. 掌握投影及三视图的基本原理和绘图方法。
3. 掌握组合体三视图画图、读图方法及尺寸标注方法。
4. 掌握轴测图的基本知识和绘制方法。
5. 掌握基本视图、剖视图的形成，掌握剖视图、断面图、局部放大图的画法及应用场合。
6. 了解常用件和标准件的标记，掌握其规定画法。
7. 掌握表面粗糙度、尺寸公差、形位公差等技术要求知识和标注方法。
8. 掌握零件图的基本知识、读图方法、常见工艺结构和零件图上的技术要求。
9. 掌握中等复杂程度的装配图表达方法、识读与绘图方法步骤。
10. 了解 CAD 软件的工作界面及基本操作。
11. 掌握 CAD 常用绘图命令及绘图辅助工具的使用。
12. 掌握 CAD 典型零件二维图的绘制方法。
13. 掌握 CAD 装配体二维图的绘制方法。
14. 掌握 CAD 尺寸标注及公差标注的方法。
14. 掌握 CAD 绘图环境设置、专业图的绘制及图形输出命令的使用。

(三) 能力目标

1. 能够正确查阅《机械制图》、《技术制图》国家标准，并在绘制机械图样中应用相关数据。
2. 能够根据零件三视图的基本原理，绘制三视图、识读三视图。

3. 能够熟练使用尺规绘制组合体三视图并正确标注尺寸。
4. 能正确绘制零件的轴测图。
5. 能够在正确的场合规范绘制零件的剖视图、断面图、局部放大图。
6. 能够绘制常用件和标准件零件图。
7. 能够正确标注表面粗糙度、尺寸公差、形位公差。
8. 能够识读零件图，分析零件的工艺结构和技术要求。
9. 能够运用所学的投影理论、绘图技能绘制及识读机械零件图和装配图。
10. 能够进行 AutoCAD 绘图环境设置的能力。
11. 能够使用常用绘图命令及绘图辅助工具的能力。
12. 能够典型零件 CAD 二维图的绘制能力。
13. 能够具备装配体 CAD 二维图绘制能力。
14. 能够正确进行零件图和装配图的尺寸标注及公差标注。
15. 能够进行零件图、装配图的打印和输入、输出能力。

三、参考学时

144 学时

四、课程学分

10 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 制图基本知识 与技能	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 图样、机械图样的概念； 2. 课程性质和学习目标； 3. 课程学习方法和考核方式。 4. 《机械制图》、《技术制图》国家标准中图纸幅面、图框格式、比例、字体、图线的规定； 5. 《机械制图》、《技术制图》国家标准中尺寸注法的规定； 6. 常用绘图仪器的使用方法； 7. 平面图形的绘制及尺寸标注的基本方法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握图样、机械图样的概念； 2. 熟悉机械制图课程基本内容及学习目标； 3. 了解机械制图课程学习方法和考核方式。 4. 了解《机械制图》、《技术制图》国家标准中有关图纸幅面、图框格式、比例、字体、图线的规定，能够正确查阅并应用； 5. 掌握《机械制图》、《技术制图》国家标准 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件图样； 2. 零件模型。 3. 应用实例； 4. 《机械制图》、《技术制图》国家标准。 <p>教学活动：</p> <p>教师可通过观摩实训现场、查看真实零件图样、播放视频等形式，提高学生专业认知和学习兴趣，达成教学目标。可采用案例教学、项目教学或任务驱动教学，通过学生分组采取交</p>	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		<p>中有关尺寸注法的内容，能够按照规定正确标注尺寸；</p> <p>6. 熟悉绘图仪器的结构和使用方法，能够规范使用仪器、工具绘制图样；</p> <p>7. 掌握平面图形绘制的基本方法，能够分析平面图形特点，正确绘制平面图形。</p>	流、沟通、讨论、提问、竞赛等方式进行学习。	
2	项目二： 基本体的 绘制与识 读	<p>课程内容：</p> <p>1. 投影法的概念，熟悉正投影的投影特点；</p> <p>2. 三视图的形成及投影规律；</p> <p>3. 点、线、面的投影规律及投影特征。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 了解投影的种类，掌握投影的基本概念，熟悉正投影的投影特点；</p> <p>2. 掌握三视图的形成及投影规律，能够绘出基本几何体的三视图；</p> <p>3. 掌握点、线、面的投影规律及投影特征，能够绘制点、线、面的投影；</p> <p>4. 掌握基本几何体的形体特点、投影特征及投影图的绘制，能够绘制投影并在表面取点。</p>	<p>教学载体：</p> <p>1. 几何体模型；</p> <p>2. 零件图样。</p> <p>教学活动：</p> <p>利用几何体模型，通过相关课件的演示进行此项目的学习，并可通过小组学习进行知识获取。</p>	12
3	项目三： 组合体的 绘制与识 读	<p>课程内容：</p> <p>1. 组合体的组合形式；</p> <p>2. 截交线、相贯线的概念和基本性质；</p> <p>3. 组合体三视图的画法；</p> <p>4. 组合体尺寸标注；</p> <p>5. 组合体三视图的识读。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 了解组合体的组合形式，掌握表面连接关系；</p> <p>2. 掌握特殊位置平面截切平面立体和曲面立体的截交线画法；</p> <p>3. 掌握两圆柱正交和同轴回转体相贯的相贯线和立体投影的画法；</p> <p>4. 能够根据模型（或轴测图）绘制组合体三视图；</p> <p>5. 能够利用组合体的形体分析法和线面分析法识读组合体三视图。</p>	<p>教学载体：</p> <p>1. 组合体图样；</p> <p>2. 组合体模型。</p> <p>教学活动：</p> <p>利用几何体模型，通过相关课件的演示进行此项目的学习，并可通过小组学习进行知识获取。</p>	20
4	项目四： 轴测图的 绘制	<p>课程内容：</p> <p>1. 轴侧投影原理、基本特性；</p> <p>2. 常用轴测图的种类；</p> <p>3. 绘制轴测图的基本原则与步骤。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 了解轴测投影原理、规律和工程常用轴测图种类；</p> <p>2. 能够绘制正等轴测投影图，并运用正等轴测图理解形体的三视图；</p> <p>3. 能够绘制斜二轴测投影图，并运用斜二轴测</p>	<p>教学载体：</p> <p>教学模型（圆柱体、圆锥体、组合体等）</p> <p>教学活动：</p> <p>可利用信息化技术，模拟投影，阐释轴侧</p>	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		图理解形体的三视图。	投影原理, 采取任务驱动教学, 提高教学效果。	
5	项目五: 机件的表达方法	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 六面基本视图; 2. 剖视图的形成、种类及画法; 3. 断面图的分类及画法; 4. 局部放大图及常用简化画法; 5. 第三角画法。 <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解六面基本视图的名称、配置关系; 2. 理解剖视图的形成, 掌握剖视图的种类、标注方法和应用场合; 3. 能够绘制全剖视图、半剖视图、局部视图并正确标注; 4. 能够利用断面图和其他常用表示方法表达机件的结构形状。 	<p>教学载体:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件图样; 2. 零件模型。 <p>教学活动:</p> <p>可利用信息化技术, 阐释基本视图、剖视图、断面图的形成原理; 通过相关课件的演示进行此项目的学习, 通过小组学习提高教学效果。</p>	20
6	项目六: 常用件和标准件的画法	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 螺纹的基本要素、规定标记、画法; 2. 螺纹紧固件的连接画法; 3. 齿轮参数, 画法; 4. 键、销、滚动轴承、弹簧等常用件的作用、种类、标记及画法。 <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解螺纹的基本要素, 熟悉螺纹的规定标记, 能够查阅国家标准, 按照规定画法绘制螺纹图样; 2. 能够绘制螺纹紧固件并标注; 3. 了解齿轮的作用和常见的齿轮传动形式, 理解齿轮参数, 并能够查阅国家标准, 获取尺寸参数, 掌握直齿圆柱齿轮画法和啮合画法; 4. 了解键、销、滚动轴承、弹簧等常用件的作用、种类、标记, 掌握常用件的规定画法。 	<p>教学载体:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 实物零件和图样; 2. 《机械制图》、《技术制图》国家标准。 <p>教学活动:</p> <p>通过实物零件了解零件的结构、参数, 通过查阅国家标准, 获得零件基本尺寸, 按规定画出图样。可采用任务驱动教学, 分组、竞赛等多种形式开展教学。</p>	12
7	项目七: 零件图的绘制与识读	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件图的作用和内容; 2. 零件的常见结构; 3. 零件图的尺寸标注; 4. 零件图的技术要求; 5. 典型零件图的表达方法与识读; 6. 零件测绘的方法与步骤。 <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解零件图的作用和内容; 2. 掌握零件图的画图步骤; 3. 掌握对零件结构的分析方法, 学会零件图的 	<p>教学载体:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件图样; 2. 零件模型或实物零件。 <p>教学活动:</p> <p>利用零件模型或实物零件及图样, 对典型零件进行分析解读, 教师可以采用项目教学, 提高教学效果。</p>	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		视图选择; 4.理解零件的尺寸标注和技术要求; 5.掌握典型零件图的表达方法和识读; 6.掌握常用零件的测绘方法。		
8	项目八: AutoCAD 绘图环境 的设置	课程内容: 1. CAD 工作空间; 2. 绘图参数界面图层的设置; 3. 文字标注样式的设置; 4. 绘图辅助工具的使用; 5. 创建样板图。 教学要求: 1. 认识并熟悉 AutoCAD 工作空间; 2. 掌握绘图单位、界限及选项参数的设置; 3. 掌握工具栏的调用和常用命令的定制; 4. 掌握图层的新建和管理; 5. 掌握文字样式的设置; 6. 掌握标注样式的设置; 7. 选择、缩放、平移、对象捕捉等绘图辅助工具的使用; 8. 创建样板图。	教学载体: 1. 零件图纸; 2. 课件、挂图; 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 结合零件图纸进行 AutoCAD 绘图环境的设置,同时通过教师在课堂上的课件演示,加深对相关理论知识的学习。	4
9	项目九: 轴类零件 CAD 设计	课程内容: 1. 绘制零件图的步骤; 2. 轴类零件的设计分析; 3. 轴类零件 CAD 设计相关命令与功能; 4. 减速器轴的 CAD 设计; 5. 轴类零件的绘制技巧。 教学要求: 1. 掌握绘制零件图的步骤; 2. 掌握相关绘图命令和编辑命令的功能及操作方法; 3. 掌握图案填充的方法; 4. 掌握一般尺寸的标注方法; 5. 掌握利用快速引线标注形位公差的方法; 6. 掌握特殊尺寸的标注方法; 7. 掌握书写文字的方法和技巧; 8. 掌握轴类零件的绘制技巧。	教学载体: 1. 减速器从动轴; 2. 课件、挂图; 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 通过对减速器从动轴的设计,对相关的绘图命令、编辑命令、文字创建与编辑、图案填充、尺寸标注等命令进行学习,同时通过小组分组竞赛等形式促进学生的学习。	8
10	项目十: 盘盖类零件 CAD 设计	课程内容: 1. 盘盖类零件的设计分析; 2. 盘盖类零件 CAD 设计相关命令与功能; 3. 减速器齿轮和齿轮轴透盖的 CAD 设计; 4. 盘盖类零件的绘制技巧。 教学要求: 1. 掌握盘盖类零件相关绘图命令和编辑命令的功能及操作方法; 2. 掌握角度尺寸的标注方法; 3. 掌握创建带属性块的方法;	教学载体: 1. 减速器齿轮、齿轮轴透盖 2. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 通过对减速器齿轮的设计,对相关的绘图命令、编辑命令、属性块创建与编辑、	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		4.掌握插入及编辑带属性块的方法； 5.掌握盘盖类零件的绘制方法和技巧。	角度尺寸标注等命令进行学习，同时通过小组分组竞赛等形式促进学生的学习	
11	项目十一：箱体类零件CAD设计	课程内容： 1.箱体类零件的设计分析； 2.箱体类零件CAD设计相关命令与功能； 3.减速器上箱体的CAD设计； 4.箱体类零件的绘制技巧。 教学要求： 1.掌握箱体类零件CAD设计相关的绘图命令和编辑命令； 2.掌握箱体类零件绘制的顺序和步骤； 3.掌握箱体类零件绘制过程中的注意事项； 4.掌握技术要求的书写和标题栏的绘制要求； 5.掌握箱体类零件的绘制技巧和方法。	教学载体： 1.减速器箱体图纸； 2.课件、挂图； 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 通过对减速器从动轴的设计，对相关的绘图命令、编辑命令、文字创建与编辑、图案填充、尺寸标注等命令进行学习，同时通过小组分组竞赛等形式促进学生的学习并能够通过小组学习进行知识获取。学生应该充分利用各种教学资源，进行自主学习。	8
12	项目十二：装配图的绘制与识读	课程内容： 1.装配图的内容和作用； 2.装配图的规定画法和特殊画法； 3.装配图的尺寸标注和技术要求； 4.装配图中的零部件序号和明细栏； 5.常见的装配工艺结构； 6.装配图拆画零件图； 7.装配图的绘图步骤和识读方法； 8.装配体测绘。 教学要求： 1.掌握装配图的内容和作用； 2.掌握装配图的规定画法和特殊画法； 3.理解装配图的尺寸标注和技术要求； 4.掌握装配图中的零部件序号和明细栏； 5.理解常见的装配工艺结构； 6.能够根据装配图拆画零件图； 7.掌握装配图的绘图步骤和识读方法，能够绘制中等复杂程度的装配体的装配图； 8.能够利用工具正确拆装装配体并进行测绘。	教学载体： 1.典型装配体装配图； 2.典型装配体。 教学活动： 教师可选用典型装配体及图样，对装配体进行分析解读，教师可以采用案例教学、项目教学或任务驱动教学，培养学生的动手能力，激发学生学习兴趣，提高教学效果。	20

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
13	项目十三：装配图 CAD 设计	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 装配图的设计分析； 2. AutoCAD 设计中心； 3. 表格样式及创建表格； 4. 减速器装配图 CAD 设计； 5. 装配图的绘制技巧。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉装配图 CAD 设计相关命令与功能； 2. 掌握图形资源的查看功能、共享功能及使用； 3. 了解工具窗口的组成，掌握过滤参数的设置； 4. 掌握组合图元的分解功能； 5. 掌握装配图的绘制方法和技巧。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 减速器装配体图纸； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 <p>教学活动：</p> <p>分成若干小组，拆装，分析设计，采取交流、沟通、讨论、提问等方式完成装配图 CAD 设计绘制。</p>	10
14	项目十四：图形的打印和输入输出	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 打印对话框的设置内容； 2. 图形的打印方法； 3. 图形的输入和输出。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握模型空间和布局空间的主要功能及区别； 2. 掌握视口的创建与合并功能； 3. 了解和掌握打印设备的添加，图纸尺寸的修改及设置、修改和管理打印样式表等操作； 4. 掌握打印页面的设置、修改等操作，重点掌握页面参数的设置方法和技巧； 5. 掌握图形的打印工具，预览打印效果。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 打印机、绘图仪； 2. 课件； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 <p>教学活动：</p> <p>通过教师演示，进行各种典型零件图形的打印设置，输入输出方法演示，学生各小组依次进行打印设置和操作。</p>	2
合计				144

六、教学建议

（一）教学方法

除采用项目教学、任务驱动、讨论式教学、线上线下互动教学、翻转课堂等方法外，建议各课程根据课程性质、授课内容、上课方式等差异充分挖掘适用于该课程的教学方法。

1. 项目教学法

利用零件模型或实物零件及图样作为项目载体，对典型零件进行分析解读，引导学生按照绘图步骤完成零件的绘制。建议项目七、九、十、十一、十二可采用项目教学法。

2. 任务驱动法

利用任务把学生引入一定的场景，通过任务的学习，掌握零件图的画法，提高学

生解决问题与分析实际问题的能力。建议项目四、六、九、十、十一可采用任务驱动法。

3. 讨论式教学法

表达方案制定建议采用讨论式教学法，分小组讨论能够使学生加深理论知识的理解和运用，集思广益、博闻强记。建议项目五、十三采用讨论式教学法。

4. 案例教学法

注重专业案例的积累与开发，利用信息化教学手段，以多媒体、录像、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际问题的专业技能。

（二）评价方法

1. 考核内容及要求

授课教师根据本课程性质、授课内容、上课方式等差异性开发适用于该课程的评价方法。

注重评价的多元化，采用过程考核评价与终结考核评价相结合的方式，强化过程考核评价。在注重掌握基本理论知识的同时，侧重学生多种能力的培养和学习过程中有效学习的引导，构建集知识、能力、过程评价为一体的立体考核法。

具体内容主要有过程考核评价成绩（包括课堂学习出勤、课堂参与、任务完成情况、课堂作业等）和终结考核评价成绩（期末考核评价）相结合。采取教师评价、学生相互评价和学生自我评价相结合，体现考核与评价主体的多元化，评价应全面评价学生的综合素质，注重学生实际能力考核，强化实践能力、应用能力和创新能力的考核，形成评价主体多元化的动态评价体系。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 过程性考核评价成绩 × 40% + 终结性考核评价成绩 × 60%。

（四）教学条件

1. 配备机械制图一体化教室：按功能可分为讲授及讨论区、绘图区、展示区、资料查询区、测绘实训区等五个区域。

2. 配备日常教学需要的挂图、教学模型、典型零部件、测绘工具及工作台等。

3. 配备多媒体教学设备满足信息化教学。

4. 计算机辅助设计与制造实验室：计算机，满足软件安装及操作的基本要求，CAD软件。

5. 打印机/绘图仪：满足课堂教学的需要。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程教学标准，建议由校内专任教师和企业专家合作编写任务驱动、理实一体的特色教材，教材内容要体现制图“新标准”，以就业为导向，以能力为本位，将

企业真实产品作为项目载体，文字表述要简明扼要，内容应图文并茂、突出重点，有利于学生自主学习。教材建议采用项目式编写体例，项目要有递进性，零件的选择要典型，图例要规范。

2. 教材选用

建议选用高职高专“十三五”规划教材。充分体现机械制图项目课程设计思想，突出职业能力的培养。教材内容应体现“新知识”、“新标准”，典型产品的选取要科学，体现行业产品特点，具有通用性。

《液压与气动技术》课程教学标准

一、课程性质与任务

《液压与气动技术》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习液压与气压系统的基本组成及控制回路等内容，掌握液压油的相关性质、液压泵的工作原理、液压缸的运动设计、液压控制元件的工作过程、气压传动部件的结构及工作原理以及典型液压与气压系统的回路控制过程，培养学生识读和分析中等复杂液压、气压系统图的能力，具备运用典型液压、气压回路相关知识构建联动控制系统的能力和具备液压、气压控制系统安装与调试的能力，养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的职业习惯。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生树立正确的职业道德观念、劳动观念和敬业精神。
2. 培养学生谦虚谨慎、善于交流的品质和团队协作能力。
3. 培养学生具有创新能力和可持续发展的能力。

（二）知识目标

1. 了解液压传动的的基本理论知识，包括工作介质、液体静力学、液体动力学、等方面的基础知识。
2. 掌握主要液压元件如各种常用液压泵、液压缸、及各种常用压力、流量、方向控制阀的工作原理、主要性能参数、图形符号及选用标准。
3. 了解气压传动的工作原理和基本组成。
4. 掌握气压传动各部分元件的结构、特点及与液压元件的区别。
5. 掌握各类液压与气压基本回路的组成、功用与应用场合。
6. 熟悉典型液压与气压回路图的设计方法。
7. 熟悉常用液压与气压设备的安装与调试方法。
8. 熟悉液压与气压系统中常见故障以及故障的排除方法。

（三）能力目标

1. 能够根据液体静力学和动力学知识进行相关量的基本计算。
2. 能够正确进行液压系统的运动分析和计算。
3. 能够正确进行气压系统的运动分析。
4. 能够熟练选用各种液压、气动元件。
5. 能够识读典型液压与气压系统图。
6. 能够进行简单液压与气压回路的设计。
7. 能够按照回路图正确的组装与调试液压与气压控制回路。

8. 能够初步判断系统故障原因并能进行故障的排除。

三、参考学时

32 学时

四、课程学分

2 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 液压千斤顶的拆装与原理的分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压系统的工作原理； 2. 液压系统的组成； 3. 液压油的性质、选用； 4. 液体静力学内容及分析方法； 5. 液体动力学内容及分析方法； 6. 液体流动时的压力损失。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确表述液压系统的组成及工作原理； 3. 了解液压传动的优缺点、应用和发展； 4. 掌握压力的表示方法和本质； 5. 掌握液体静力学、动力学的方程与概念； 6. 了解压力损失现象。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压千斤顶； 2. 课件、挂图、动画。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师首先展示液压千斤顶的工作过程； 2. 学生分组进行千斤顶的拆装，加深构件的了解，并依此表述液压系统的工作原理； 3. 教师依据教学载体进行液体动、静力学知识的讲解； 4. 学生在教师的指导下完成液体相关参数的计算。 	4
2	项目二： YB32-200型液压力机的液压力泵的分析与应用	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 齿轮泵的组成和工作原理； 2. 叶片泵的组成和工作原理； 3. 柱塞泵的组成和工作原理； 4. 液压泵的拆装与选用； 5. 液压泵常见故障的分析与排除。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握液压泵的工作原理、分类及参数的定义； 2. 掌握齿轮泵、叶片泵、柱塞泵的结构和工作过程的分析； 3. 掌握液压泵的拆装方法与步骤； 4. 能正确选择液压泵； 5. 能进行简单故障的分析与检修。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压泵； 2. 课件、挂图、动画； 3. 液压工作台。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师通过课件并结合实物对液压泵进行拆装，并对泵的结构、工作原理、性能及参数进行现场教学，加深学生对知识的理解； 2. 学生分组对实物进行拆装，并与小组成员进行讨论，总结液压泵的结构特点和工作原理； 3. 学生在教师的指导下完成液压泵特定故障的检修。 	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
3	项目三： MJ-50 数控车床 液压缸的 认知与选 用	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压缸的构成； 2. 液压缸的分类； 3. 液压缸的工作原理； 4. 液压缸压力、速度的计算； 5. 液压缸的安装、维护与常见故障分析。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解液压缸的组成和工作原理； 2. 掌握液压缸的分类与主要参数的计算； 3. 了解液压缸安装、维护与故障分析方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压缸； 2. 课件、挂图、动画。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师通过课件、动画并结合实物进行液压缸基本知识的讲解，加深学生的理解； 2. 学生通过液压缸实物的拆装，了解液压缸的组成、工作原理，并根据任务要求完成参量的计算； 3. 小组成员通过查阅资料，掌握液压缸故障的分析与排除。 	4
4	项目四： MJ-50 数 控车床液 压辅助元 件的识别 与应用	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压辅助元件的类型； 2. 液压辅助元件的结构特点； 3. 液压辅助元件的工作原理。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解液压辅助元件的结构和工作原理； 1. 掌握液压辅助元件的使用方法； 2. 能够正确选用液压辅助元件。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 机床辅助元件； 2. 课件、挂图、动画。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师通过课件、动画并结合实物进行辅助元件基本知识的讲解，加深学生的理解； 2. 学生通过对实物的拆装，了解其组成、工作原理及使用方法； 3. 小组成员通过查阅资料，掌握液压辅助元件的选用标准。 	4
5	项目五： 平面磨床 方向控制 阀及控制 回路的分 析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 换向阀的组成、工作原理； 2. 换向阀的分类及图形符号； 3. 中位机能； 4. 单向阀的组成与分类； 5. 锁紧回路的分析； 6. 方向控制阀的故障的分析与排除。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握换向阀组成及工作原理； 2. 了解换向阀的分类及图形符号； 3. 掌握单向阀的组成、分类及工作原理； 4. 掌握简单方向控制回路的设计； 5. 了解回路常见故障的分析与排除方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 方向控制阀； 2. 课件、挂图、动画； 3. 液压工作台。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师利用课件并结合方向阀实物进行相关知识的讲解。利用典型案例进行故障的分析与排除并进行总结，以加深学生的理解； 2. 学生根据项目任务的要求，与小组成员协作在工作台上完成方向控制回路的设计； 3. 学生讨论并总结方向控制回路常见故障与排除方法。 	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
6	项目六： 液压式压 锻机压力 控制阀及 控制回路 的分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 溢流阀的组成和工作原理； 2. 减压阀的结构和工作原理； 3. 顺序阀的机构和工作原理； 4. 压力继电器的组成和工作原理； 5. 调压回路的设计； 6. 减压回路的设计； 7. 平衡回路的设计。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解溢流阀、减压阀、顺序阀、压力继电器的结构和工作原理； 2. 掌握调压回路、减压回路、平衡回路的设计； 3. 掌握简单压力控制回路的设计； 4. 了解压力控制回路的安装与调试； 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 压力控制阀； 2. 课件、挂图、动画； 3. 液压工作台。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师利用课件并结合压力阀实物进行相关知识的讲解，以加深学生的理解； 2. 学生通过对实物的拆装，了解其组成、工作原理及使用方法； 3. 学生根据任务要求，在工作台上与小组其他成员协作共同完成压力控制回路的设计。 	4
7	项目七： 空气压缩 机的结构 及工作原 理的分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 气压传动系统的组成、分类和工作原理； 2. 气源装置及辅助元件； 3. 气动执行元件； <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解气动技术的应用范围； 2. 了解气动系统的组成、分类和工作原理； 3. 掌握气源及辅助装置的工作原理； 4. 掌握气动执行元件的工作原理。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 气动工作台； 2. 课件、挂图、动画。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师利用现有教学资源，参照液压部分的学习，对典型气动系统进行读图、识图，并分析系统工作过程，以加深学生的理解； 2. 学生根据工作任务在气动工作台上完成气动元件的认识、应用及工作原理的分析。 	4
8	项目八： 典型气动 控制回路 的设计	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 压力控制阀、流量控制阀、方向控制阀的分类及工作原理； 2. 换向回路、压力控制回路、速度控制回路、往复及程序动作控制回路的分析。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解方向控制阀、压力控制阀、流量控制阀的结构、工作原理、职能符号； 2. 掌握气动基本回路分析方法； 3. 掌握气动基本回路的设计与安装。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各种气动控制阀； 2. 课件、挂图、动画； 3. 气动工作台。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师利用现有教学资源，参照液压部分的学习，对基本气动控制回路进行分析，并利用动画进行演示，以加深学生的理解； 2. 学生根据工作任务在气动工作台上完成基本控制回路的设计、安装，以提高知识的掌握程度。 	4
合 计				32

六、教学建议

（一）教学方法

1. 项目教学法

学习单元均以学习任务的形式提出，开头设置一个（或几个）具体的学习性工作任务或问题情境，正文中提供的类似案例（例题）能够结合教学内容及问题解决的需要突出实用，课后练习中继续安排同一问题范畴的拓展任务，重在引发进一步的思考与讨论。学生在学用一体的过程中，以任务载体，既使学习有了明确的目标，又方便了教师的教学活动。

2. 分组讨论法

根据知识水平将学生分成小组，然后各小组成员集体讨论，把知识进行归纳，并对疑难问题进行汇总，教师进行现场解答，各小组将讨论结果选择一名同学进行汇报。通过此方法可以提高学生学习的主动性和能动性，并培养学生团结协作的优秀品质。

3. 案例教学法

授课过程中，结合企业典型案例进行知识的讲解，让学生比较直观的了解相关内容，并进行归纳总结，从而提高学生的学习效率，提高教学质量。

（二）评价方法

1. 评价内容

注重评价的多元性，强化过程性考核和总结性考核。过程性考核包括出勤率、课堂提问、基本技能竞赛、学生自评、小组互评、教师评价等。总结性考核包括理论考核和实践考核两部分。

2. 成绩计算

总成绩=过程性考核×40%+期末理论考核成绩×40%+期末实践考核成绩×20%。

（三）教学条件

1. 教室、多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。

2. 液压、气动实训室：配置拆装工具、液压元件库、气压元件库、实验台，实现一体化教学。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程标准，建议由校内专任教师和校外专家合作编写理实一体的特色教材。教材的编写要注重理论联系实际，以“实用、够用”为原则，以企业需求为基本依据，突出专业知识的应用性、实用性、综合性。

2. 教材选用

教材主要选用“十三五”高职高专规划教材，并且内容应体现先进性、实用性，要将本课程新规范及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

《机械基础》课程教学标准

一、课程性质与任务

《机械基础》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习常用机构和通用零部件的工作原理、结构特点、运动和动力性能、设计计算、选用和维护等内容，掌握常用机构的基本理论和设计方法，掌握通用零部件的失效形式、设计准则与设计方法，培养学生具备各种机械传动原理分析、设备的正确使用和维护、简单机械传动装置设计的能力，养成严谨认真、理论联系实际、勤思考善创新的职业态度。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养勤奋努力的工作态度和认真严谨的工作作风。
2. 培养吃苦耐劳的精神和强烈的责任心意识。
3. 培养科学的思维方法和创新意识。
4. 培养良好的团队协作精神和沟通交流素养。

（二）知识目标

1. 掌握静力学的基本知识与应用。
2. 掌握常见构件拉压、剪切、扭转变形时的应力分析和计算方法。
3. 掌握常见梁弯曲变形时的应力分析和计算方法。
4. 掌握常用机构、常用机械传动机构的结构原理、运动特点及应用场合。
5. 掌握常用机构、常用机械传动机构的基本设计方法。
6. 熟悉通用机械零件的工作原理、结构特点及其国家标准。
7. 掌握通用机械零件的失效形式、设计方法、选用和校核方法。
8. 熟悉机械设计中的常用国家标准规范。
9. 熟悉常用零件的使用、安装和日常维护方法。

（三）能力目标

1. 具有将工程实例简化成力学计算模型的能力。
2. 能够进行构件的变形分析及强度计算。
3. 能够进行梁的弯曲变形分析和抗弯能力校核。
4. 能够合理分析各类常见机构及机械传动装置，解决一般工程问题。
5. 具有拟定机械运动方案、分析和设计机构的能力。
6. 能够正确使用相关技术资料合理选用通用机械零件。
7. 具有设计通用机械零件和简单机械传动装置的能力。
8. 能熟练查阅《机械设计手册》、《机械零部件标准》等工程技术资料，能执行相应的国家标准、技术规范等。

9. 能合理分析各种机械传动系统，并能进行正常使用和日常维护。

三、参考学时

64 学时

四、课程学分

4 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 起重机连杆机构静力学的分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解起重机连杆机构的工作原理； 2. 掌握约束力的画法和机构受力图的画法； 3. 了解平面力系和空间力系的相关知识； 4. 掌握力系平衡方程及其应用。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够进行起重机连杆机构工作简图的绘制； 2. 能够进行机构连接件的约束类型的分析； 3. 会进行各种约束力的分析； 4. 能够利用力学平衡方程求解约束力。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 手动抽水机 2. 起重机 3. 汽车方向盘 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师展示起重机连杆机构运动原理，使学生了解机构的组成及连接方式； 2. 学生完成机构运动简图的绘制； 3. 学生在教师的指导下分组进行起重机连杆机构约束类型的分析并画出对应的约束力； 4. 学生完成起重机连杆机构的力学计算。 	4
2	项目二： 油压夹紧机构拉压、剪切、扭转时的强度分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解拉压、剪切、扭转的概念； 2. 熟悉截面法的基本知识和应用场景； 3. 掌握各种变形时应力的求解方法与求解公式； 4. 掌握变形的强度校核方法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够准确找到发生变形的部位及确定变形类型； 2. 能够利用截面法对构件进行受力分析； 3. 能够进行轴力图、应力图、扭矩图的绘制； 4. 能够利用变形的强度条件进行强度校核。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 油压夹紧机构 2. 杠杆式台剪 3. 手动摇柄 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师借助教学载体讲解变形的相关类型和概念，并引导出截面法求内力； 2. 学生熟悉截面法的使用流程并掌握应力的求解过程和计算公式； 3. 学生在教师的指导下完成各种变形对应内力图的绘制； 4. 学生完成在外载荷作用下构件的强度校核与尺寸设计。 	4
3	项目三： 汽车轮轴梁的弯曲变形分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解弯曲变形的概念及梁的类型； 2. 掌握弯曲变形时剪力和弯矩的求解方法； 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 汽车轮轴梁 2. 桥式吊车 3. 高低杠 	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		<p>3. 了解弯曲变形时剪力图和弯矩图的画法。</p> <p>教学要求:</p> <p>1. 能够利用截面法进行弯曲变形的受力分析;</p> <p>2. 能够进行剪力与弯矩的求解;</p> <p>3. 能够进行剪力图与弯矩图绘制。</p>	<p>教学活动:</p> <p>1. 教师展示汽车轮轴梁的运动原理, 使学生了解该机构的组成、连接方式及受力特点;</p> <p>2. 学生分组讨论并利用截面法进行剪力和弯矩的求解;</p> <p>3. 学生在教师的指导下完成剪力图和弯矩图的绘制。</p>	
4	项目四: 内燃机中机构类型的分析	<p>课程内容:</p> <p>1. 熟悉机器、机械、机构、构件、零件的含义;</p> <p>2. 熟练掌握机构运动简图的绘图方法和步骤;</p> <p>3. 熟练掌握机构自由度的计算方法及注意事项。</p> <p>教学要求:</p> <p>1. 能够分析内燃机的工作原理, 并概括机器的特征;</p> <p>2. 能够绘制典型平面机构的运动简图;</p> <p>3. 能判断机构的运动是否确定;</p> <p>4. 能正确计算机机构的自由度, 并分析机构的合理性。</p>	<p>教学载体:</p> <p>1. 内燃机</p> <p>2. 颚式破碎机</p> <p>3. 减速器</p> <p>教学活动:</p> <p>1. 教师指导学生拆解分析内燃机模型, 使学生了解并区分常用机构、构件、零件的含义;</p> <p>2. 教师讲授机构运动简图的绘制方法及步骤;</p> <p>3. 学生在教师的指导下分组绘制内燃机的机构运动简图;</p> <p>4. 教师介绍学习研究自由度的目的及计算方法;</p> <p>5. 学生在教师的指导下完成自由度的计算。</p>	6
5	项目五: 牛头刨床中连杆机构的分析与设计	<p>教学内容:</p> <p>1. 了解铰链四杆机构的基本类型及其演化形式;</p> <p>2. 了解铰链四杆机构的运动特性;</p> <p>3. 熟悉平面连杆机构设计方法。</p> <p>教学要求:</p> <p>1. 熟悉连杆机构的结构、运动特点及生产应用;</p> <p>2. 能根据预定运动轨迹或运动规律设计平面连杆机构。</p>	<p>教学载体:</p> <p>1. 牛头刨床连杆机构</p> <p>2. 连杆夹紧机构</p> <p>教学活动:</p> <p>1. 教师指导学生制作简易四杆机构, 引导学生分析四杆机构的转化形式及运动特性;</p> <p>2. 学生在教师的指导下设计铣床用连杆夹紧机构, 进一步学习连杆机构的设计方法。</p>	6
6	项目六: 内燃机中凸轮机构的分析与设计	<p>教学内容:</p> <p>1. 熟悉凸轮机构的常见形式及工作特性;</p> <p>2. 了解推杆的常用运动规律;</p> <p>3. 掌握凸轮机构参数设计;</p> <p>4. 掌握凸轮机构轮廓曲线的设计方法。</p> <p>教学要求:</p> <p>1. 熟悉凸轮机构的结构原理和生产应用;</p> <p>2. 能根据生产需要, 熟练设计凸轮轮廓曲线。</p>	<p>教学载体:</p> <p>1. 内燃机配气机构</p> <p>2. 自动送料凸轮机构</p> <p>教学活动:</p> <p>1. 学生分组探讨学习凸轮机构的结构组成、运动特点及生产应用;</p> <p>2. 教师讲解凸轮机构的设计方法和基本参数的含义;</p> <p>3. 学生在教师的指导下完成内燃机配气机构中凸轮机构的设计。</p>	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
7	项目七： 机床进给丝杠中螺旋传动的分析	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉常用螺纹的类型、特点和应用； 2. 了解螺纹连接预紧和防松方法； 3. 了解螺纹连接的基本类型及螺纹连接标准件； 4. 掌握螺旋传动机构的工作原理及生产应用。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能合理选择螺纹连接的类型； 2. 能熟练查阅国家标准、《机械设计手册》等工具书； 3. 能合理分析螺旋传动机构的工作原理及生产应用。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 螺纹标准件 2. 联接模型 3. 平口钳 4. 机床进给丝杠 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生分组探讨学习螺纹标准件、螺纹联接的类型和特点； 2. 学生测量内六角圆柱头螺钉，查阅标准，确定其代号； 3. 分组探讨平口钳手柄与活动钳口的运动关系； 4. 学习机床进给丝杠中螺旋机构的运动特点。 	4
8	项目八： CA6140 中普通 V 带传动的设计	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解带传动的类型与工作原理； 2. 熟悉带传动的运动特点及日常维护； 3. 掌握普通 V 带设计方法和步骤。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉生产中带传动机构的使用； 2. 熟练查阅工程手册、标准以及工具书的能力； 3. 能安装调试带传动装置，会对带进行张紧及日常维护； 4. 能熟练设计普通 V 带传动机构。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各种类型的标准带及其模型 2. CA6140 中的普通 V 带 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生分组探讨学习带传动机构的生产应用及特点，了解各种类型的标准带，了解带的安装调试及日常维护，在教师的引导下学习带的张紧方法； 2. 教师指导学生设计 CA6140 中电动机与齿轮变速箱之间的普通 V 带传动机构。 	6
9	项目九：减 速器中齿 轮传动的 设计	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉齿轮传动机构类型、特点； 2. 掌握齿轮传动的正确啮合条件、连续传动条件及正确安装条件； 3. 掌握直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮的工作特点及其几何尺寸的计算； 4. 掌握圆柱齿轮的受力分析及设计方法和步骤。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉各种齿轮传动机构的特点类型和生产应用； 2. 能根据基本参数熟练计算渐开线标准直齿圆柱齿轮的几何尺寸； 3. 能根据不同生产环境合理设计齿轮传动机构。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 减速器齿轮机构 2. 机械手表 3. 齿轮油泵 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生分组探讨学习各种齿轮传动机构的生产应用及特点； 2. 教师指导学习齿轮传动机构几何尺寸的计算方法、齿轮传动的啮合特性； 3. 在教师的指导下，测绘损坏的直齿圆柱齿轮； 4. 教师指导学生设计减速器中齿轮传动机构。 	8
10	项目十： 万能分度 头中蜗杆 传动的分	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解蜗杆传动的类型、特点、应用及日常维护； 2. 掌握蜗杆传动几何尺寸的计算； 3. 掌握蜗杆传动的受力分析。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 万能分度头蜗杆传动机构 2. 蜗杆减速器 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生在教师的指导下了解并 	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
	析	教学要求: 1. 熟悉各种蜗杆传动机构的特点类型和生产应用; 2. 能对蜗杆传动进行受力分析; 3. 能够分析蜗杆传动的失效形式。	分析蜗杆传动机构的特点及生产应用; 2. 教师指导学习蜗杆传动机构几何尺寸的计算方法和分析蜗杆传动的受力情况。	
11	项目十一: CA6140 中 变速箱转 速的分析	教学内容: 1. 了解轮系的分类及作用; 2. 掌握定轴轮系的传动比计算; 3. 熟悉周转轮系传动比计算; 4. 了解复合轮系传动比的计算。 教学要求: 1. 了解轮系的生产应用及作用; 2. 熟悉定轴轮系和行星轮系的结构及工作特点; 3. 能合理分析各种形式的轮系, 并计算任意轴的转速。	教学载体: 1. 轮系模型 2. CA6140 车床变速箱 教学活动: 1. 学生分组探讨学习轮系的作用、结构特点及生产应用, 学习不同轮系传动比的计算方法; 2. 学生在教师的指导下, 分析卧式车床变速箱主轴传动系统。	6
12	项目十二: 减速器中 轴的设计	教学内容: 1. 熟悉轴的选材及相应的热处理; 2. 熟悉轴系的结构组合; 3. 掌握轴的结构设计方法; 4. 掌握轴毂连接方式。 教学要求: 1. 能根据使用场合, 合理选择轴的材料, 并进行相应的热处理; 2. 能合理分析设计轴系的组合结构; 3. 能够根据使用要求完成轴的结构设计和强度校核。	教学载体: 1. 减速器 2. 学生实训加工的轴类零件 教学活动: 1. 学生在教师的指导下分析轴系的结构, 了解轴的作用、结构特点及生产应用; 2. 学生分组探讨学习轴的结构设计方法; 3. 学生在教师的指导下, 设计减速器的低速轴, 并校核。	6
13	项目十三: 减速器中 轴承的选 择	教学内容: 1. 熟悉轴承的组成、结构类型、特点及应用; 2. 掌握轴承代号的组成和选用方法。 教学要求: 1. 熟悉轴承的分类, 能够判断轴承的类型; 2. 能正确合理选择轴承的型号, 并进行寿命校核; 3. 能熟练查阅工程技术手册。	教学载体: 1. 减速器 2. 轴承模型 教学活动: 1. 教师指导学生分析减速器中轴承的结构, 了解轴承的组成、结构特点及生产应用; 2. 学生在教师的指导下, 合理选用减速器中的轴承类型并校核寿命。	2
合计				64

六、教学建议

(一) 教学方法

本课程采取“任务驱动、项目导向”的开放式教学, 采用融“教、学、做”为一体的教学模式。以教师提出的工作任务为引子, 在一体化实训室分组完成工作任务,

任务完成过程贯穿学习过程。以小组为单位，组内探讨学习，亦可分工协作。按照任务资讯、计划决策、过程实施、检查评估完整的行动过程组织教学。整个教学过程遵循学生为主体、教师为辅助指导的原则，学生在完成任务的同时，掌握技术知识，培养岗位所需的职业技能和素质。结合创设企业情境、观察分析、讨论比较、评估总结等活动，充分调动学生学习的主动性和积极性，让学生自主地学，主动地学。

主要教学方法采用项目教学法、任务驱动法、探讨式学习法、演示教学法、实验分析法、企业情境分析法、分组工作法等，在具体实施过程中，各种方法相辅相成，交互使用，充分调动学生学习的主动性和积极性，使学生会思、敢做、善问，培养学生分析问题，解决问题的能力以及创新思维能力。

（二）评价方法

课程评价实行过程评价(平时成绩)与终结性评价(结业考试和考查)相结合，过程评价占 40%，终结性评价占 60%。

注重学生完成工作任务的过程考核评价，包括完成任务的质量，分析问题、解决问题的能力，创新能力、团队协作能力及工作态度和积极性，结合学生的工作过程及成果、实训报告等方式，重点评价学生的技能水平、操作规范、方法能力、专业知识、职业素质、团队协作等。

过程考核成绩由教师评价、自我评价和小组评价三部分组成，比例为教师评价占 50%，自我评价和小组互评成绩各占 25%。

终结性评价重点评价学生对职业技术的掌握程度。以考查学生对所学知识的综合概括能力、分析推理能力和理论联系实际能力为出发点，重点考查基础知识、基础理论和学生分析问题、解决问题及实践能力。考题注重对启发学生创新思维和创新能力的引导作用，考题分实做与笔试相结合，闭卷与开卷相结合。

（五）教学条件

1. 教学团队的基本要求

本课程的教学需要一支由 2-3 人组成的专业理论水平较高、实践水平较强、教学经验丰富的双师型教学团队。专任教师具有扎实的机械设计及实践应用经验；具有扎实的机械设计与制造的能力与经验；具有较好的机械设备维护与调试基础；具有一定的机械零件质量检测与控制的经验。

2. 教学硬件环境基本要求

具有用于教学的实训场地和设备；具备多媒体教室，在授课和实训过程中，教师可对学生进行直观教学，课下学生可充分利用网络资源学习；具备计算机测绘绘图室；具备典型零部件拆装展示实验室；具有校企合作的实习场地和设备；开发和利用好网络教学资源，建立师生互动网络平台，建设齐全的课程视频、课程动画、PPT 课件、电子习题库等。

（四）教材编选

教材的编选要注重理论联系实际，以“实用、够用”为原则，以企业需求为基本依据。既要体现高等职业教育特色，又要体现课程的性质、基本理念、课程目标以及内容标准，注重对学生机械设计综合应用能力的培养。内容应简明扼要，图文并茂，要注重那些最基本的知识与技能，突出专业知识的应用性、实用性、综合性。

教材编选应以课程标准为依据；要准确、完整地反映、理解课程标准的理念和要求；要根据学生的基础知识水平确定教材深度，要多从学生的角度考虑教材的编选；教材内容应多用图表、示例、案例等，促进对概念方法的理解；教材的内容应与企业行业接轨。

开发和利用数字化教学资源，积极使用和完善精品资源共享课程网站，建设机械设计常用机构素材资源库，开发和完善三维动画、图片、视频、教学课件，结合教学内容，积极开发产教结合产品，开发教学教具，收集相关产品实物等。

《智能控制与 PLC》课程教学标准

一、课程性质与任务

《智能控制与 PLC》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程的主要任务是使学生掌握电气控制的基本知识、掌握 PLC 的工作原理及基本指令；具有识读相关电气原理图、安装图的能力；能根据所学知识设计出工程所需要的简单电气控制原理图；具备运用 PLC 相关知识编写基本控制项目程序的能力和连线、调试的能力；养成团队协作以及沟通协调的职业素养。

二、课程教学目标

本课程的教学目标是使学生掌握电气控制的基本知识、从而能对典型机床的控制系统进行分析、设计；掌握 PLC 的工作原理及基本指令，从而能够根据工作要求进行 PLC 编程。

（一）素质目标

1. 培养学生的安全意识、质量意识和效益意识。
2. 培养学生的敬业精神和团结协作精神。
3. 培养学生再学习的能力，使其具有可持续发展性。

（二）知识目标

1. 了解电力拖动的基本组成。
2. 掌握常见低压电器的功能、符号和选型。
3. 掌握典型控制环节的线路分析。
4. 掌握电气控制正确的设计方法。
5. 掌握 PLC 的工作原理和基本指令系统。
6. 掌握典型控制电路的 PLC 设计。

（三）能力目标

1. 能够正确分析电力拖动系统的结构。
2. 能够根据控制要求正确选择电器元件。
3. 能够根据电气原理图进行配盘与调试。
4. 能够正确设计和绘制电气原理图。
5. 能够实现 PLC 的基本控制功能。
6. 能够根据工作要求进行 PLC 程序的编制。

三、参考学时

24 学时

四、课程学分

1.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 工作台的自动往返控制	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 接触器、熔断器的应用； 2. 开关的应用； 3. 继电器的应用； 4. 自锁、顺序控制； 5. 联锁控制； 6. 简单电路图的的分析； 7. 简单电路图的绘制。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉低压电器的结构、工作原理、型号、规格，掌握正确选择、使用的方法及其在控制线路中的作用； 2. 能识读相关电气原理图、安装图； 3. 会安装与检修三相异步电动机正、反转控制线路； 4. 会安装与检修三相异步电动机位置控制与自动往返控制线路； 5. 能分析相关控制线路的电气原理，掌握电气控制线路中的保护措施； 6. 了解电力拖动控制线路常见故障及其排除方法； 7. 了解现代低压电器应用及发展。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 机床工作台； 2. 常用低压电器； 3. 电气原理图。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师以工作台自动往返为项目，引导学生学习相关知识； 2. 学生以小组为单位，根据任务要去进行实际动手操作，以加深对知识的理解程度。 	8
2	项目二： 普通车床电气控制线路的分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 断路器、时间继电器、速度继电器的结构、工作原理及作用； 2. 时间控制原则、顺序控制方法； 3. 定子绕组串电阻降压启动； 4. 星-三角形降压启动； 5. 反接制动； 6. 能耗制动。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握时间原则控制多台电动机顺序启停控制方法； 2. 能利用时间继电器设计有时间要求的控制电路； 3. 熟悉普通车床的结构、工作原理及电气控制线路； 4. 掌握速度继电器的结构、作用及工作原理； 5. 掌握三相异步电动机降压启动控制电路； 6. 掌握三相异步电动机的制动控制电路； 7. 能正确选择启动方法，分析、设计降压启 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 普通车床的电气控制线路； 2. 机床电气控制手册； <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师以普通车床的电气控制线路为项目，引导学生学习相关知识； 2. 学生以小组为单位，模拟车间班组，每位小组成员扮演质检员、安全员、操作员等不同角色完成项目任务要求，以加深对知识的理解程度。 	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		动控制电路； 8. 能正确选择制动方法，分析、设计制动控制电路； 9. 能根据线路故障现象分析故障、排除故障。		
3	项目三： 四台电机顺序启动的 PLC 控制系统	课程内容： 1. PLC 的端口、数据结构和内部元件； 2. 基本指令、常用功能指令的应用； 3. PLC 编程软件的使用； 4. 电动机基本控制项目的实施。 教学要求： 1. 掌握 PLC 端口结构、数据结构和软元件； 2. 掌握 PLC 工作过程； 3. 掌握 PLC 基本指令； 4. 能够熟练使用 PLC 编程软件； 5. 能对 PLC 程序进行熟练调试。	教学载体： 1. PLC 试验台； 2. PLC 编程软件； 3. 多媒体设备。 教学活动： 建议 PLC 实验台的项目（二人抢答器、LED 数码显示、四台电机顺序启动、送料小车、交通灯等）来引出基本逻辑指令以及程序控制指令，并熟练使用 PLC 编程软件。	8
合计				24

六、教学建议

（一）教学方法

1. 任务驱动法

以控制功能的实现为任务引入教学，引导学生根据任务学习。在完成的过程中培养学生独立思考和勤于动手的好习惯，使学生就业后快速适应企业的需求。建议项目一采用此教学方法。

2. 角色扮演法

模拟车间工作现场，学生分别扮演不同角色完成工作。在教学过程中注重培养学生团结合作，沟通交流的能力。建议项目二采用此教学方法。

3. 虚拟仿真教学法

借助多媒体、PLC 编程软件、PLC 实验台等设备仪器进行 PLC 控制功能的编程、仿真及验证。建议项目三采用此教学方法。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

本课程的最终考核由四个项目的过程考核评价（包括课堂表现、学生自评、团队、教师评价成绩）、期末理论考核评价和期末实操考核评价三部分组成。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 过程考核评价成绩 × 40% + 期末理论考核评价成绩 × 30% + 期末实操考核评

价成绩 × 30%。

（三）教学条件

1. 教室、多媒体教室：满足课堂教学和多媒体教学的需要。

2. 控制技术实训室：配备 PLC 试验台，可进行“教、学、做”一体的教学；开设正反转控制、抢答器控制、四台电机顺序启动控制、LED 数码显示控制、机械手控制、液体混合控制、交通灯控制、四层电梯的控制等教学项目，将教学和现实生活相结合。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程教学标准，建议校企合作编写教材。编写教材时，尽量采用项目或任务为载体，适合一体化教学的实施，避免内容的重复。课本内容体现“重点突出、实用为主、够用为度”的原则。

2. 教材选用

所选教材应为高职高专院校规划教材，符合本校的实际条件。

《互换性与技术测量》课程教学标准

一、课程性质与任务

《互换性与技术测量》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习尺寸公差、形位公差和表面粗糙度方面的内容，掌握公差与配合标准、极限与配合制、零件几何要素和形位公差的特征项目、表面粗糙度的知识，培养学生正确识读、标注图纸上公差与配合及表面粗糙度要求，熟练查阅相关国家标准的能力，养成“一丝不苟、精益求精”的职业态度。为学习后续专业课程及将来从事机械制图员、数控机床操作工、工艺员等工作打下坚实的基础。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生认真、细致、严谨、求实的工作作风和态度。
2. 培养学生胜任误差数据处理、分析和质量评定工作。
3. 培养学生主动适应团队工作要求和良好的团结协作精神。

（二）知识目标

1. 熟悉偏差、公差的特点及标注方法。
2. 掌握标准公差等级、基本偏差表的查阅方法。
3. 掌握游标卡尺、千分尺、深度尺等量具的正确使用。
4. 掌握有关公差配合的基本术语和标注方法。
5. 了解配合种类的获得方法，熟悉不同配合性质的应用场合。
6. 掌握几何公差项目公差带的特点和意义及其标注规范。
7. 掌握几何公差的各项内容及检测方法。
8. 掌握表面粗糙度评定参数。

（三）能力目标

1. 能根据项目零件的使用性能要求，选用几何量公差与配合。
2. 能查用有关公差标准。
3. 能根据要求选择合适的量具对零件进行检测并能判断其合格性。
4. 能在图样上对尺寸公差与配合正确标注和识读。
5. 能熟练地对几何公差进行识读与标注。
6. 能独立对典型零件进行常规检测。

三、参考学时

24 学时

四、课程学分

1.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 机床传动轴的尺寸公差的认识与标注	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解互换性与标准化的概念及其在机械制造中的作用； 2. 掌握公差的常用术语及标注方法； 3. 掌握标准公差、基本偏差的概念及查表方法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 读懂零件图上标注的尺寸公差，理解其符号的含义； 2. 能把尺寸公差带代号转化成上下偏差的标注形式； 3. 能在所测绘的图样上正确标注出尺寸公差； 4. 使用国家标准手册； 5. 具备正确选择量具并使用量具对零件进行精度评价的能力。 	<p>教学载体： 典型轴类零件</p> <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生以小组讨论的形式，分析典型零件图上的尺寸公差的含义； 2. 学生在教师的指导下测绘出典型零件图，并在图样中标注出尺寸公差； 3. 教师根据学生讨论及操作情况进行重点点评，并讲解相关的重要知识点。 	8
2	项目二： 衬套配合件的识读与标注	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握有关配合、配合的性质及基准制的概念； 2. 掌握有关配合在零件图上的标注方法； 3. 了解国家公差与配合标准的内容； 4. 了解线性尺寸的一般公差。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 读懂装配图上标注的配合公差； 2. 在所测绘的图样上正确标注出配合公差； 3. 正确选择配合代号； 4. 使用国家标准手册。 	<p>教学载体： 典型车削零件</p> <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生以小组讨论的形式，分析典型零件图上的配合公差的含义； 2. 学生在图样中标注出配合公差； 3. 教师根据学生讨论及操作情况进行重点点评，并讲解相关的重要知识点。 	4
3	项目三： 双头螺杆的几何公差的认识与检测	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解有关几何公差的国家标准； 2. 深刻理解几何公差的项目含义及公差带形状； 3. 掌握几何公差在零件图上的标注方法； 4. 了解几何公差项目的公差带形状。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 读懂零件图上标注的几何公差； 2. 在所测绘的零件图上正确标注出几何公差； 3. 正确选择几何公差； 4. 使用国家标准手册。 	<p>教学载体： 典型轴类零件</p> <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生以小组讨论的形式，分析典型零件图上几何公差的含义； 2. 学生在教师的指导下测绘出典型零件图，并在图样中标注出几何公差代号； 3. 教师根据学生讨论及操作情况进行重点点评，并讲解相 	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			关的重要知识点。	
4	项目四： 轴承套表面结构的 识读与检测	课程内容： 1. 了解零件表面粗糙度要求； 2. 掌握零件上标注的表面粗糙度含义； 3. 了解有关表面粗糙度的检测方法。 教学要求： 1. 读懂零件图上标注的表面粗糙度； 2. 测模具典型零件的表面粗糙度并判断其合格性； 3. 使用国家标准手册。	教学载体： 典型车削零件 教学活动： 1. 学生以小组讨论的形式，分析典型零件图上表面粗糙度的含义； 2. 在教师的指导下，学生在已测绘出的零件图上标注出表面粗糙度要求； 3. 在实训室学生选择合理的方法检测典型零件的表面粗糙度误差； 4. 教师讲解相关的重要知识点，并对学生完成情况进行点评。	4
合计				24

六、教学建议

（一）教学方法

根据本专业对学生职业能力要求，结合课程特点，在教学过程中，可选择以项目为导向教学法为主，结合现场教学、任务驱动等方法，充分利用生产中的实例、挂图和多媒体等手段辅助教学，从学生实际出发，因材施教，这样可以充分调动学生对本课程的学习兴趣。另外，教学中以各种方法及案例对学生进行职业道德和职业意识的培养，使学生在掌握专业知识及技能的同时，培养自主学习能力。

（二）评价方法

课程的考核评价成绩由三部分组成，一是过程考核，可占 50%；二是学生课堂表现、出勤等考核，可占 20%；三是期末考试占 30%。特别应注重教学过程的考核，如对学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核，结合课堂提问、学生项目制定、项目实施过程、项目完成及技能竞赛情况等。

（三）教学条件

学校可为本课程提供校内多媒体教室、实训场地，校企合作工厂的实践基地，为

完成课程教学内容需要创造良好的教学环境。教学中采用理论与实践相结合的方法，实践教学也可在钳工实训室进行，结合一体化的教学，让学生在实际的或模拟的生产环境中学习。还可利用多媒体教学、网络教学，还结合校外实训基地，让学生进行职业体验，为以后的职业生涯打下良好的基础。

（四）教材编选

1. 教材的编写要注重理论联系实际，以“实用、够用”为原则，以企业需求为基本依据。将公差测量技术的基本知识与生产实践活中的实际应用相结合。

2. 教材编写应充分体现项目教学的特点，理论知识和实践操作有机结合，内容的选择力求明确，可操作性强，便于贯彻“做中学、学中做”的理念。

3. 选取的项目应将企业的实际应用和学校的实际有机结合，由浅入深，由简到繁，循序渐进，符合学生的学习基础和认知规律的原则。简化极限偏差的计算，强化实际测量部分及国家标准的使用。

4. 教材内容应多用图表、示例、案例等，促进对概念方法的理解。也可以采用活页教材，以实现在教学中补充新观点新学说。

《机械工程材料》课程教学标准

一、课程性质与任务

《机械工程材料》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要通过学习金属材料和热处理方面基本理论和基本知识的相关内容，使学生掌握金属材料力学性能指标及符号、掌握常用热处理工艺及目的、掌握常用工程材料的种类、牌号、性能、用途及热处理方法，了解材料的成分、结构、组织和性能的关系及变化规律，培养学生在零件设计制造中合理选材、正确运用热处理工艺、合理安排零件加工工艺的能力，培养学生正确的、严谨的、积极向上的职业态度。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生发现问题、分析问题并运用所学知识和技能解决问题的能力。
2. 鼓励并培养学生的创新意识和创新能力。
3. 培养学生终身学习的意识和能力。
4. 培养学生与人交流和沟通的能力及较强的团队协作能力。
5. 培养学生的敬业精神和职业道德，潜移默化地提高学生的职业素养和综合素养。

（二）知识目标

1. 掌握金属材料力学性能及衡量指标。
2. 了解材料的成分、结构、组织和性能的关系及变化规律。
3. 掌握常用工程材料的种类、牌号、性能、用途及热处理方法。
4. 掌握常用热处理工艺、目的及工序位置安排。

（三）能力目标

1. 通过完成拉伸试验，能运用强度、塑性性能指标的相关知识，根据 GB/T 228-2010 室温拉伸试验方法的标准，判定强度和塑性的指标并确定购买的材料强度和塑性是否合格。通过完成硬度试验，能运用硬度的相关知识，根据 GB/T231.1-2009 布氏硬度试验、GB/T 230.1-2009 洛氏硬度试验标准，检验热处理后材料的硬度是否合格，并能比较不同测试方法获得的硬度值的高低；通过完成冲击试验，能运用冲击韧性的相关知识，根据 GB/T 229-2007 金属材料夏比摆锤冲击试验方法来判定材料的冲击韧性指标并确定材料的韧性指标是否合格。

2. 会使用金相显微镜进行相关材料的显微组织检测，通过检测常用材料的成分及组织判定组织、成分对铁碳合金性能的影响。

3. 能看懂图纸上材料牌号的含义；能运用金属材料的相关知识，结合典型零件和工具的性能要求，合理选择零件和工具的制造材料。

4. 能运用热处理的相关知识及热处理技术条件的要求，完成常用机械零件、工具的热处理工艺选择及热处理工序位置安排。

三、参考学时

24 学时

四、课程学分

1.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： CA6140 车床主轴 制造材料 的选择	教学载体： 车床主轴、曲轴、蜗杆与蜗轮、锉刀、游标卡尺、车刀 学习内容： 1. 常用结构钢的牌号、性能、用途； 2. 铸铁与铸钢的牌号、性能、用途； 3. 有色金属及合金的牌号、性能、用途； 4. 各种工具钢的牌号、性能、用途。 训练内容： 1. 车床主轴的材料选择； 2. 曲轴的材料选择； 3. 蜗轮的材料选择； 4. 常用加工刀具的材料选择。	教学方法： 课堂讲授法 演示教学法 项目教学法 案例教学法 激励教学法 教学手段： 课堂教学 多媒体教学 现场教学	8
2	项目二： CA6140 车床主轴 制造材料 的力学性 能指标检 测	教学载体： 力学性能试验 学习内容： 1. 强度、塑性及衡量指标； 2. 硬度试验方法及符号； 3. 冲击韧性及衡量指标； 4. 疲劳强度及衡量指标。 训练内容： 1. 判定原材料强度和塑性指标是否合格； 2. 判定热处理后零件硬度指标是否合格； 3. 判定原材料的韧性指标是否合格。	教学方法： 课堂讲授法 演示教学法 教学手段： 课堂教学 多媒体教学 现场教学 实物教学	8
3	项目三： CA6140	教学载体： 车床主轴、蜗杆、变速齿轮、锉刀 学习内容：	教学方法： 课堂讲授法 演示教学法	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
	车床主轴热处理方法选择及加工工序位置安排	1. 退火与正火的工艺及目的； 2. 淬火和回火、表面淬火、化学处理的工艺及目的； 3. 热处理技术要求及工序位置安排。 训练内容： 1. 预备热处理的选择； 2. 最终热处理的选择； 3. 热处理工序位置安排。	项目教学法 案例教学法 激励教学法 教学手段： 课堂教学 多媒体教学 现场教学	
合计				24

六、教学建议

（一）教学方法

整个教学过程中采用项目导向教学模式，以 CA6140 车床主轴的生产过程替代传统的知识结构，以真实的产品为载体设计教学项目，以典型的工作任务设计教学内容，以能力为本位，学生为主体实施教学过程，以最新的国家标准贯穿整个课程教学，各种新型材料的使用和热处理新工艺穿插在课程教学中。

根据教学内容灵活采用案例教学、现场教学、课堂讨论、启发引导、反转课堂等教学方法，同时借助于现代化的教学手段，通过多媒体教学、试验教学、网络教学等手段，体现教学过程立体化的特征。

（二）评价方法

本课程采用过程考核（60%）和终结考核（40%）相结合的评价方法，其中：

过程考核：平时成绩（20%）——平时出勤、课后作业、课堂讨论

试验成绩（20%）——试验操作过程、试验报告

综合设计（20%）——综合设计方案

终结考核：基本理论考核及材料综合运用能力的考核

（六）教学条件

1. 教室、多媒体教室：满足课堂教学和多媒体教学的需要。

2. 校内实践条件：我们有设备齐全的试验室，学生的实践性教学创造了良好的条件。我们可以通过组织学生观察、分析试验现象，指导学生完成试验报告，来提高学生动手能力和综合分析解决问题能力。

3. 校外实践条件：企业的材料库房和热处理车间，通过参观和现场教学，增加学生的感性认识。

（四）教材编选

除了选用由吕焯主编、高等教育出版社出版的《机械工程材料》第四版教材外，还注重数字化教学资源开发，搜集整理大量的拓展资源及学习资料，包括：内容丰富、安排条理的国家标准、企业行业标准、视频动画、图片等，并将所有教学资料数字化，建设内容丰富的线上课程，开设了学习论坛，为学生自主学习、在线交流提供方便。

《专业导论》课程教学标准

一、课程性质与任务

《专业导论》课程是数控技术专业的一门专业技能课程。本课程通过对数控技术专业性质、学习内容、学习方法、课程设置及未来就业前景和领域的介绍，使学生了解本专业的基本情况，明确在一定阶段内专业学习的主要任务，提高学生学习针对性和目的性。具备对数控技术专业岗位认知、实践和创新能力，养成安全意识、团队意识、强烈的责任感的职业态度。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生的安全意识、团队意识、强烈的责任感及集体荣誉感。
2. 培养学生实事求是、精益求精的科学态度和敢于挑战权威的科学精神。
3. 培养学生平等友善、谦虚谨慎、善于交流、勇于创新的品质，能够和他人融洽相处，学生具备团队协作的能力。

（二）知识目标

1. 了解本专业的专业性质专业的专业性质和基本的知识结构。
2. 了解本专业的培养目标和专业特色。
3. 了解本专业的学习重心和培养方式。

（三）能力目标

1. 能够培养学生独立思考、分析问题的能力。
2. 能够分析和解决生产中遇到的简单问题。
3. 能够遵守劳动纪律、遵守企业规章制度。

三、参考学时

16 学时

四、课程学分

1 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 数控技术专业人才	课程内容： 1. 专业简介及课程体系设置； 2. 数控技术专业各门课程之间的关系； 3. 各教学环节的安排及要求；	教学载体： 多媒体课件、视频。 教学活动： 讲授，讨论	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
	培养方案解读	4. 专业知识结构要求及培养目标; 5. 专业就业方向。 教学要求: 1. 了解专业课程体系; 2. 理解专业要求; 3. 了解专业培养目标和未来就业方向。		
2	项目二: 专业学习方法的介绍	课程内容: 1. 专业基础课程的学习方法; 2. 专业核心课的学习方法; 3. 典型案例分析。 教学要求: 1. 了解数控技术专业相关课程的学习方法; 2. 认真做笔记。	教学载体: 多媒体课件、案例介绍。 教学活动: 教授、讨论	4
3	项目三: 智能制造加工相关企业参观实习	课程内容: 1. 企业数控机床的操作过程; 2. 数控机床的生产、调试过程; 3. 体验企业文化。 教学要求: 1. 了解数控机床安全操作规程; 2. 了解数控机床的调试过程; 3. 了解企业文化。	教学载体: 校企合作企业。 教学活动: 利用现场参观企业、工人讲解和学生动手操作, 让学生掌握数控机床基本的操作、了解数控机床的生产和调试过程。	4
4	项目四: 汇报总结	课程内容: 1. 对本专业的认识; 2. 大学期间的学习规划; 3. 大学期间的人生规划。 教学要求: 1. 能正确、规范书写认识实习报告; 2. 能正确归纳并汇报自己收集的资料。	教学载体: 演讲。 教学活动: 分成若干小组, 采取交流、沟通、讨论、提问等方式进行学习。	2
合计				16

六、教学建议

(一) 教学方法

建议本课程采用讲授教学法、现场教学法、讨论演法等多种形式的教学方法的灵活运用。

1. 讲授教学法

人才培养方案的解读主要采用讲授形式让学生了解数控技术专业的课程体系设置, 专业培养目标和就业方向等。

2. 现场教学法

项目三建议采用现场教学法, 在智能制造相关企业现场, 参观实训设备和了解数控

企业的工作内容。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

注重评价的多元性，强化过程性评价。注重形成性评价与总结性评价相结合。形成性评价主要包括过程成绩（实习过程中学生遵守纪律情况、记笔记及收集整理资料等）；终结性评价由实习汇报和实习报告两部分构成，主要考核学生对本课程的认识程度。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 过程考核评价成绩 × 40% + 汇报考核评价成绩 × 30% + 实习报告考核评价成绩 × 30%。

（三）教学条件

校企合作企业：为学生参观、实习实训、就业提供有力保障；实训车间。

（四）教材编选

由于本课程的特殊性，所以本课程没有固定教材，但是为了保证教学效果，采用给学生下发任务书和实习报告的形式，专业教师针对参观企业的实际情况，聘请企业技术人员共同编写详细的实习指导书，同时为学生提供相关多媒体教学资料片。在参观过程中，还要注意进行影音教学资料的记录和收集、整理，积累教学资源。。

《金工实训》课程教学标准

一、课程性质与任务

《金工实训》课程是数控技术专业的一门专业技能课程。本课程的主要任务是学生具备普通车床、普通铣床操作能力；初步掌握普通车床、普通铣床的安全操作规程；能够运用切削用量、刀具、装夹方法、加工方法、量具使用等知识，完成典型零件的加工。

二、课程教学目标

本课程的主要教学目标是使学生掌握车床、铣床的安全操作规程，普通车刀、铣刀、手动刀具的使用方法、简单零件的加工方法等基础知识。能正确选择刀具、量具，规范操作设备，完成典型零件的加工。

（一）素质目标

1. 培养遵纪守法、爱岗敬业、吃苦耐劳的职业道德。
2. 培养安全文明生产的好习惯，做到严格执行安全操作规程，严格遵守现场 6S 管理。养成高度的责任心，工作过程中，劳保用品穿戴齐全，安全操作，不辞辛苦、不怕麻烦。
3. 养成团结协作、互帮互助的良好习惯，能在小组内独立完成工作任务，并能带动小组成员共同进步，协作完成工作任务。

（二）知识目标

1. 掌握铣床的组成及操作方法、操作规程。
2. 掌握普通铣床切削用量的选择原则。
3. 掌握铣刀种类、用途。
4. 掌握铣削刀具、切削用量、加工方法的选择。
5. 掌握车床的组成及操作方法、操作规程。
6. 掌握普通车床切削用量的选择原则。
7. 掌握车刀几何角度的选择原则及车刀的刃磨方法。
8. 掌握车削外圆、端面、内孔、锥面、槽、螺纹等刀具、切削用量、加工方法的选择，量具的使用方法。

（三）能力目标

1. 能够熟练操作铣床，对铣床进行日常保养。
2. 能合理选择普通铣床刀具的切削用量并完成零件的铣削加工。
3. 能够根据零件图纸选择合适的铣刀及使用方法。
4. 能够合理选择铣刀的切削用量及加工方法。

4. 能够熟练操作普通车床，对车床进行日常保养。
5. 能合理选择普通车床刀具的切削用量并完成零件的车削加工。
6. 能够合理刃磨车刀。
7. 能进行典型零件的车削加工，能够根据零件精度，合理选择、使用测量工具。

三、参考学时

48 学时

四、课程学分

2 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 铣削加工	任务一： 普通铣床操作	课程内容： 1. 铣床的基本操作； 2. 铣削用量选择； 3. 铣床的保养。 教学要求： 1. 掌握铣床的组成、结构、功能； 2. 掌握铣削用量的基本概念； 3. 能熟练操作铣床； 4. 掌握铣床安全操作规程； 5. 能对铣床进行一级保养。	教学载体： 1. 课件、视频； 2. 普通铣床。 教学活动： 1. 通过多媒体课件、观看视频，熟悉普通铣床操作的相关知识； 2. 通过现场铣床的手动、自动操作、一级保养练习，对铣床各组成部分的功能、切削用量进行掌握； 3. 通过小组竞赛形式提升学生操作技能。	6
		任务二： 铣刀与工件的安装	课程内容： 1. 铣刀种类及选择； 2. 铣床附件及应用。 教学要求： 1. 掌握铣刀的种类、选择方法； 2. 掌握铣刀的安装方法； 3. 会合理使用平口钳、回转工作台、万能分度头等附件； 4. 掌握工件的安装方法。	教学载体： 1. 铣刀、工件、铣床附件； 2. 课件； 3. 普通铣床。 教学活动： 1. 教师在课堂上通过课件演示重难点知识，加深对相关理论知识的学习； 2. 学生分组练习铣刀与工件的安装，教师指导； 3. 通过小组竞赛形式强化学生操作技能。	4
		任务三： 铣削平面类零件	课程内容： 1. 铣削用量的选择； 2. 铣削方式； 3. 铣削平面、台阶面的方法； 4. 平面、台阶的测量。	教学载体： 1. 平面类零件； 2. 课件； 3. 普通铣床。 教学活动：	10

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
2	项目二： 车削加工		教学要求： 1.掌握铣平面时，铣削用量的选择方法； 2.掌握铣削方式，并合理选择； 3.掌握铣削平面、台阶的方法； 4.能铣削平面类零件； 5.能正确测量各尺寸； 6.能进行平面、台阶的加工误差分析。	1.教师在课堂上通过课件演示重难点知识，加深对相关理论知识的学习； 2.学生分组练习铣削平面类零件，教师指导； 3.通过小组竞赛形式强化学生操作技能。	
		任务四： 铣削槽类零件	课程内容： 1.槽的种类； 2.槽铣刀的种类及选择； 3.铣削槽的方法； 4.槽的测量。 教学要求： 1.了解槽的种类、结构； 2.根据槽的结构，能合理选择铣刀； 3.掌握槽的铣削方法； 4.能铣削槽类零件； 5.能正确测量槽的尺寸。	教学载体： 1.槽类零件； 2.课件； 3.普通铣床。 教学活动： 1.教师在课堂上通过课件演示重难点知识，加深对相关理论知识的学习； 2.学生分组练习铣削槽类零件，教师指导； 3.通过小组竞赛形式强化学生操作技能。	4
		任务一： 普通车床操作	课程内容： 1.车床的基本操作； 2.切削用量的选择。 教学要求： 1.掌握车床的组成、结构、功能； 2.掌握切削用量的选择； 3.能熟练操作车床。	教学载体： 1.课件、视频； 2.普通车床。 教学活动： 1.通过多媒体课件、观看视频，熟悉相关知识； 2.通过现场车床的手动、自动操作练习，掌握车床各组成部分的功能及切削用量； 3.通过小组竞赛形式促进学生操作技能。	6
		任务二： 普通车床一级保养	课程内容： 1.切削液的种类及选择； 2.车床的一级保养。 教学要求： 1.掌握切削液的种类及选择； 2.掌握车床的安全操作规程； 3.能对车床进行一级保养。	教学载体： 1.课件、视频； 2.普通车床。 教学活动： 1.通过多媒体课件、观看视频，熟悉相关知识； 2.通过现场车床一级保养练习，对保养的步骤、要求进行掌握。	4
		任务三： 车削轴类零件	课程内容： 1.外圆、端面车刀的选择与刃磨；	教学载体： 1.轴类零件； 2.课件、视频；	8

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			2. 车刀的安装; 3. 切削用量的选择; 4. 外圆、端面的车削方法; 5. 车削外圆、端面产生废品的原因。 教学要求: 1. 掌握外圆车刀的几何角度及刃磨方法; 2. 能正确安装车刀; 3. 掌握外圆、端面、台阶的车削方法; 4. 掌握量具的使用方法; 5. 能对轴类零件进行质量检测及分析。	3. 普通车床。 教学活动: 1. 通过多媒体课件、观看视频, 熟悉相关知识及操作步骤、注意事项; 2. 通过现场车刀刃磨、轴类零件车削加工, 掌握车刀刃磨和轴类零件加工技能; 3. 通过轴类零件加工技能竞赛, 强化操作技能。	
		任务四: 车削套类零件	课程内容: 1. 内孔车刀的选择与刃磨; 2. 内孔车刀的安装; 3. 切削用量的选择; 4. 通孔、台阶孔、盲孔的车削方法; 5. 车削内孔产生废品的原因。 教学要求: 1. 掌握内孔车刀的几何角度及刃磨方法; 2. 能正确刃磨车刀; 3. 掌握内孔的车削方法; 4. 掌握内孔量具的使用方法; 5. 能对内孔进行质量检测及分析。	教学载体: 1. 套类零件; 2. 课件、视频; 3. 普通车床。 教学活动: 1. 通过多媒体课件、观看视频, 熟悉车削内表面相关知识及操作步骤、注意事项; 2. 通过现场刃磨内孔车刀、套类零件车削加工, 掌握内孔车刀刃磨、套类零件加工技能; 3. 通过套类零件加工技能竞赛, 强化操作技能。	6
合计					48

六、教学建议

(一) 教学方法

1. 项目导向

建议钳工以十字块工艺品制作为项目载体, 以兴趣为切入点, 工艺品制造过程与教学过程同步, 知识的传播和能力的培养融入到项目制作过程中。

2. 任务驱动

以典型生产任务为载体, 以工作过程导向设计教学情境。

3. 六步教学法

通过角色分工、明确职责，按照获取信息、任务分析、任务实施、检查评价、总结归纳、信息反馈，六步实施，来达到职业能力和组织、交流、合作能力训练的目的。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

采取多元评价方式，保证评价结果的客观准确，引入学生评价、小组评价。具体考核包括平时考核评价、零件质量考核评价、实训报告考核评价三部分，平时考核评价包括课堂学习出勤、课堂参与、任务完成、小组考核、教师考核情况等。零件质量考核评价包括文明生产、零件质量考核。实训报告考核评价包括工艺方案、程序编制考核。

2. 成绩计算方法

总成绩=平时考核评价成绩×30%+零件质量考核评价成绩×50%+实训报告考核评价成绩×20%。

（三）教学条件

1. 多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。

2. 金工实训车间：按照实训（实验）室及设备配备合格标准配置车床、铣床、钻床、台钳等设备，实现理实一体化教学。

3. 校企合作企业：为学生参观学习、实习实训、就业提供有力保障。

（四）教材编选

1. 教材编写

教材的编写应以行业标准为基础，以本课程教学标准为依据，编写教材内容。充分体现项目教学理念，突出机械加工基本技能和基本操作规范养成的培养。教材以工作过程为主线，企业真实产品为载体，内容应体现“新技术”、“新工艺”、“新标准”。教材应由学校教师与企业专家共同编写。

2. 教材选用

教材建议选用高职高专“十三五”规划教材。教材内容应体现先进性、实用性，典型项目的选取要科学，体现地区产业特点，具有可操作性。

《数控精密制造工艺》课程教学标准

一、课程性质与任务

《数控精密制造工艺》是数控技术专业的一门专业核心课程。本课程主要学习金属切削加工基本知识、刀具选择的原则、切削加工顺序的安排等内容，掌握合理选择切削用量、刀具、装夹方法、加工方法等，具备分析中等复杂零部件（数控车/铣）的加工工艺的能力、制订典型零部件的数控加工工艺的能力，养成工作认真负责、严谨细致的职业态度。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生的职业道德观念和敬业精神。
2. 培养学生严谨的工作态度和职业精神。
3. 培养学生继续学习的能力，掌握必备的科学知识和劳动技能，同时具备高效的学习方法。
4. 培养学生平等友善、谦虚谨慎、善于交流、勇于创新的品质和团队协作的能力。
5. 养成良好的行为规范，语言文明、着装整洁、注重仪表、尊重师长、团结同学。

（二）知识目标

1. 了解典型零件的结构、功用、毛坯材料等知识。
2. 掌握典型零件技术要求的分析方法，包括尺寸精度、形位精度、表面粗糙度等。
3. 掌握典型零件切削用量、刀具、夹具、加工余量的选择。
4. 掌握典型零件的加工方法、工序的划分、加工路线的确定。
5. 掌握数控加工工艺文件的编制方法。

（三）能力目标

1. 能根据零件的结构、功用为简单机构零件选材。
2. 能对典型零件进行技术要求分析及工艺分析。
3. 能合理选择典型零件的加工设备、刀具、夹具、切削用量。
4. 能合理确定典型零件的加工余量、加工方法、加工路线。
5. 能编制数控车/铣中等复杂零件的工艺文件。

三、参考学时

48 学时

四、课程学分

2.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 轴类零件的数控加工工艺制定	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 认识轴类零件； 2. 认识可转位车刀； 3. 切削用量； 4. 数控加工工艺过程的基本概念及工艺文件； 5. 轴类零件的数控加工工艺制订。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解轴类零件的结构、功用、种类、毛坯材料； 2. 了解可转位车刀的组成、种类、特点、使用场合；掌握选择方法； 3. 掌握切削用量的三要素、选择原则； 4. 了解数控加工工艺过程的基本概念； 5. 掌握轴类零件的装夹方法、加工路线； 6. 掌握轴类零件加工余量的确定方法； 7. 会分析轴类零件的技术要求； 8. 能制订轴类零件的数控加工工艺，编制轴类的工艺文件。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 轴类零件； 2. 课件、挂图； 3. 多媒体教室。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生课下收集相关资料； 2. 教师在课堂上通过课件演示重、难点知识，加深对相关理论知识的学习； 3. 学生分组制订轴类零件的数控加工工艺，教师指导； 4. 学生汇报学习成果，教师点评。 	6
2	项目二： 套类零件的数控加工工艺制订	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 认识套类零件； 2. 套类零件刀具的选择； 3. 套类零件切削用量的选择； 4. 套类零件的数控加工工艺制订。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解套类零件的结构、功用、种类、毛坯材料； 2. 掌握套类零件刀具选择的方法； 3. 掌握套类零件切削用量的选择原则； 4. 掌握套类零件的装夹方法、加工路线； 5. 掌握套类零件加工余量的确定方法； 6. 会分析套类零件的技术要求； 7. 能制订套类零件的数控加工工艺，编制套类的工艺文件。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 套类零件； 2. 课件、挂图； 3. 多媒体教室。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生课下收集相关资料； 2. 教师在课堂上通过课件演示重难点知识，加深对相关理论知识的学习； 3. 学生分组制订套类零件的数控加工工艺，教师指导； 4. 学生汇报学习成果，教师点评。 	4
3	项目三： 盘类零件的数控加工工艺制订	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 认识盘类零件； 2. 盘类零件的技术要求； 3. 盘类零件基准的选择； 4. 盘类零件的数控加工工艺制订。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解盘类零件的结构、功用、种类、毛坯材料； 2. 了解盘类零件技术要求，掌握保证形位公 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 盘类零件； 2. 课件、挂图； 3. 多媒体教室。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生课下收集相关资料； 2. 教师在课堂上通过课件演示重难点 	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		差的方法; 3. 会合理选择盘类零件的切削用量; 4. 掌握盘类零件的加工路线; 5. 掌握盘类零件加工余量的确定方法; 6. 能制订盘类零件的数控加工工艺, 编制盘类的工艺文件。	知识, 加深对相关理论知识的学习; 3. 学生分组制订盘类零件的数控加工工艺, 教师指导; 4. 学生汇报学习成果, 教师点评。	
4	项目四: 综合零件的数控车削加工工艺制定	课程内容: 1. 综合零件的工艺分析; 2. 综合零件的数控加工工艺制订; 教学要求: 1. 掌握综合零件工艺分析方法; 2. 会制订综合零件的数控加工工艺; 3. 通过综合零件的数控车削加工, 能够合理优化加工工艺。	教学载体: 1. 综合车削零件; 2. 课件、挂图; 3. 数控车床。 教学活动: 1. 学生课下收集相关资料; 2. 学生分组制订综合类零件的数控加工工艺, 教师指导; 3. 学生汇报学习成果, 教师点评。	4
5	项目五: 平面类零件的数控加工工艺制订	课程内容: 1. 认识平面类零件; 2. 数控铣床刀具; 3. 数控铣加工工艺路线、工序设计; 4. 平面类零件的数控加工工艺制订。 教学要求: 1. 了解平面类零件的结构、功用、种类、毛坯材料; 2. 了解数控铣床工具系统; 3. 掌握数控铣床刀具的选择方法、原则; 4. 掌握平面类零件的装夹方法; 5. 掌握平面类零件加工路线、工序的设计; 6. 会分析平面类零件的技术要求; 7. 能制订平面类零件的数控加工工艺, 编制平面类的工艺文件。	教学载体: 1. 平面类零件; 2. 课件、挂图; 3. 多媒体教室。 教学活动: 1. 学生课下收集相关资料; 2. 教师在课堂上通过课件演示重难点知识, 加深对相关理论知识的学习; 3. 学生分组制订平面类零件的数控加工工艺, 教师指导; 4. 学生汇报学习成果, 教师点评。	6
6	项目六: 型腔类零件的数控加工工艺制订	课程内容: 1. 认识型腔类零件; 2. 型腔类零件刀具的选择; 3. 切削用量的选择; 4. 铣削方式的选择; 5. 型腔类零件的数控加工工艺制订。 教学要求: 1. 了解型腔类零件的结构、功用、种类、毛坯材料; 2. 能合理选择刀具、切削用量; 3. 掌握铣削方式的特点与选择方法; 4. 掌握型腔类零件的装夹方法、加工路线; 5. 掌握型腔类零件加工余量的确定方法;	教学载体: 1. 型腔类零件; 2. 课件、挂图; 3. 多媒体教室。 教学活动: 1. 学生课下收集相关资料; 2. 教师在课堂上通过课件演示重难点知识, 加深对相关理论知识的学习; 3. 学生分组制订型腔类零件的数控加	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		6. 会分析型腔类零件的技术要求; 7. 能制订型腔类零件的数控加工工艺, 编制型腔类零件的工艺文件。	工工艺, 教师指导; 4. 学生汇报学习成果, 教师点评。	
7	项目七: 综合零件的数控铣削加工工艺制定	课程内容: 1. 中等复杂零件的工艺分析; 2. 中等复杂零件的数控加工工艺制订; 教学要求: 1. 掌握中等复杂零件技术分析方法; 2. 会制订中等复杂零件的数控加工工艺; 3. 通过中等复杂零件的数控铣削加工, 能够合理优化加工工艺。	教学载体: 1. 综合铣削零件; 2. 课件、挂图; 3. 数控车床。 教学活动: 1. 学生课下收集相关资料; 2. 学生分组制订综合类零件的数控加工工艺, 教师指导; 3. 学生汇报学习成果, 教师点评	4
8	项目八: 箱体类零件的数控加工工艺制订	课程内容: 1. 认识箱体类零件; 2. 箱体类零件设备选择 3. 箱体类零件刀具选择; 4. 孔加工方法; 5. 箱体类的数控加工工艺制订。 教学要求: 1. 了解箱体类零件的结构、功用、种类、毛坯材料; 2. 掌握孔的加工方法; 3. 会合理选择切削用量; 4. 掌握箱体类零件的装夹方法、加工路线; 5. 掌握箱体类零件加工余量的确定方法; 6. 会分析箱体类零件的技术要求; 7. 能制订箱体类零件的数控加工工艺, 编制箱体类零件的工艺文件。	教学载体: 1. 箱体类零件; 2. 课件、挂图; 3. 多媒体教室。 教学活动: 1. 学生课下收集相关资料; 2. 教师在课堂上通过课件演示重难点知识, 加深对相关理论知识的学习; 3. 学生分组制订箱体类零件的数控加工工艺, 教师指导; 4. 学生汇报学习成果, 教师点评。	6
9	项目九: 配合类零件的数控加工工艺制订	课程内容: 1. 认识配合类零件; 2. 配合类零件的装夹方法; 3. 配合类零件的加工路线; 4. 配合类零件的数控加工工艺制订。 教学要求: 1. 了解配合类零件的结构、种类; 2. 掌握配合类零件的装夹方法; 3. 掌握配合类零件的加工路线; 4. 掌握配合类零件工艺分析方法; 5. 能制订配合类零件的数控加工工艺, 编制配合类零件的工艺文件。	教学载体: 1. 配合类零件; 2. 课件、挂图; 3. 多媒体教室。 教学活动: 1. 学生课下收集相关资料; 2. 教师在课堂上通过课件演示重难点知识, 加深对相关理论知识的学习; 3. 学生分组制订配合类零件的数控加工工艺, 教师指导; 4. 学生汇报学习成果, 教师点评。	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
10	项目十： 车铣复合零件的数控加工工艺制订	课程内容： 1. 认识车铣复合零件； 2. 车铣复合零件的装夹方法； 3. 车铣复合零件的加工路线； 4. 车铣复合零件的数控加工工艺制订。 教学要求： 1. 了解车铣复合类零件的结构、种类、毛坯材料； 2. 掌握车铣复合零件切削用量的选择； 3. 掌握车铣复合零件的装夹方法； 4. 掌握车铣复合零件的加工路线； 5. 掌握车铣复合零件加工余量的确定方法； 6. 能制订车铣复合零件的数控加工工艺，编制车铣复合零件的工艺文件。	教学载体： 1. 车铣复合零件； 2. 课件、挂图； 3. 多媒体教室。 教学活动： 1. 学生课下收集相关资料； 2. 教师在课堂上通过课件演示重难点知识，加深对相关理论知识的学习； 3. 学生分组制订车铣复合零件的数控加工工艺，教师指导； 4. 学生汇报学习成果，教师点评。	4
合计				48

六、教学建议

（一）教学方法

本课程的教学要不断探索高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。

1. 项目教学法

建议以企业的真实产品为项目载体，以产品的工艺编制过程为主线，按照“计划——实施——检查——评估”的步骤完成各项目学习，达到职业能力提升和职业素养养成的目的。

2. 现场教学法

带领学生到实训车间，按照事先编制的数控加工工艺，对某些典型零件进行现场加工，加工过中仔细分析零件加工工艺的合理性，并不断完善。

3. 案例教学法

注重专业案例的积累与开发，充分利用信息化教学手段以多媒体、录像、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际问题的能力。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

注重评价的多元化，采用过程考核评价与终结考核评价相结合。在注重掌握基本理论知识的同时，侧重学生多种能力的培养和学习过程中有效学习的引导，构建集知

识、能力、过程评价为一体的立体考核法。

具体内容主要有过程考核评价成绩（包括课堂学习出勤、课堂参与、小组评价、小组互评、学生自评、任务完成情况等）和终结考核评价（期末考核评价）两大部分。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 过程考核评价成绩 × 40% + 终结考核评价成绩 × 60%。

（三）教学条件

1. 多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。
2. 网络教学平台：网络通畅，利于学生搜集资料和网络教学。
3. 校企合作企业：为学生参观、实习实训、就业提供有力保障。

（四）教材编选

除选用高职高专“十三五”规划教材外，建议教师探索自编校本教材、活页式教材等最大程序适用于本课程教学的教材。教材内容应体现“新知识”、“新标准”，典型产品的选取要科学，体现行业产品特点，具有通用性。

《三维数字化设计与制造》课程教学标准

一、课程性质与任务

《三维数字化设计与制造》是数控技术专业的一门专业核心课程。本课程的主要任务是使学生掌握产品的三维建模、造型设计、工程图转换、装配仿真、自动编程与加工等知识；能够运用UG软件，完成典型产品的概念设计、数字化建模、创新设计、虚拟仿真及编程与加工等，具备中等复杂程度零件的计算机辅助设计制造能力和良好的职业素养。

二、课程教学目标

本课程的主要教学目标是使学生熟悉UG软件的操作，掌握二维曲线的绘制与编辑、实体建模、曲面建模、工程制图、装配、自动编程与加工等相关知识。

（一）素质目标

1. 培养学生树立正确的职业道德观念，具有吃苦耐劳的劳动观念和良好的敬业精神。

2. 培养学生潜心钻研、善于思考的良好行为习惯，养成高效的学习方法和继续学习的能力，在以后的工作生活中能不断的提升自己、充实自己、完善自己。

3. 培养学生平等友善、谦虚谨慎、善于交流、勇于创新的品质，能够和他人融洽相处，充分发挥学生团队协作的能力。

（二）知识目标

1. 了解UG软件的应用、操作流程、方法。

2. 掌握草图绘制及草图约束方法。

3. 掌握拉伸、旋转、扫描、混合等实体特征构建方法。

4. 掌握孔、壳、筋、拔模、倒角、阵列等特征操作方法。

5. 掌握基准平面、基准轴、基准点、基准曲线等的创建方法。

6. 掌握中等复杂零件的曲面造型方法。

7. 掌握工程图的制作与标注方法。

8. 掌握产品装配的约束类型及方法。

9. 掌握典型零部件的自动编程与加工方法。

（三）能力目标

1. 能够正确操作UG软件。

2. 能够熟练运用软件的草绘命令完成二维图形的绘制。

3. 能够熟练构建拉伸、旋转、扫描、混合等实体特征。

4. 能够创建孔、壳、筋、拔模、倒角、阵列等特征操作。

5. 能够创建基准平面、基准轴、基准点、基准曲线等。

6. 能够灵活运用特征创建命令完成产品的三维造型设计。
7. 能够使用软件生成符合标准的工程图纸。
8. 能够熟练使用软件完成典型零部件的装配设计。
9. 能够完成中等复杂程度零件进行自动编程与加工。

三、参考学时

96 学时

四、课程学分

6 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
2	项目一： 二维草图设计	任务： 草绘平面图形	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 二维绘图环境及设置； 2. 二维绘图工具的法； 3. 约束条件的使用； 4. 尺寸的标注与修改； 5. 二维图形的编辑。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握二维草绘界面的设置； 2. 掌握点、直线、圆、圆弧、曲线等基本图元的操作方法； 3. 掌握复制、镜像、修剪、延伸、分割等编辑工具的使用； 4. 掌握水平、竖直、垂直、相切、平行、对称、共线等约束工作的使用； 5. 掌握尺寸标注及修改方法； 6. 理解“强”“弱”尺寸的含义，会解决尺寸“冲突”问题。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 二维零件图； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 <p>教学活动：</p> <p>教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。</p>	8
3	项目二： 产品实体设计	任务一： 拉伸造型	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件操作界面的构成； 2. 特征的概念； 3. 拉伸特征的创建； 4. 基准轴与基准平面的创建； 5. 特征的编辑与修改； 6. 倒角、倒圆角等工程特征的创建。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握零件建模的基本设置； 2. 理解特征的含义，掌握特征创建的思路与方法； 3. 掌握拉伸建模的原理、基本过程、方法步骤等； 4. 能够利用模型树对各种特征进 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 角铁、轴、支架、连杆、底座等典型零件； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 <p>教学活动：</p> <p>教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分</p>	6

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			行编辑修改； 5.掌握基准轴、基准平面的创建方法； 6.掌握倒角、倒圆角等工程特征的创建方法。	组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	
		任务二： 旋转造型	课程内容： 1.零件操作界面的构成； 2.旋转特征的创建； 3.参数的设置； 4.参照线的设置； 5.旋转角度的设置； 6.倒角、倒圆角等工程特征的创建。 教学要求： 1.掌握零件建模的基本设置； 2.理解旋转特征的含义； 3.掌握旋转建模的原理、基本过程、方法步骤等； 4.掌握旋转特征参数设置、模式选择； 5.能够利用模型树对各种特征进行编辑修改； 6.掌握倒角、倒圆角等工程特征的创建方法； 7.掌握参考线的设置方法。	教学载体： 1.轴、套、带轮、手柄等典型零件； 2.课件、挂图； 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	6
		任务三： 扫描造型	课程内容： 1.扫描的基本概念； 2.扫描特征的建立； 3.扫描属性的定义； 4.定截面扫描、可变截面扫描、螺旋扫描的操作方法； 5.可变截面扫描、螺旋扫描的操作技巧； 6.壳、拔模等工程特征的创建。 教学要求： 1.掌握零件建模的基本设置； 2.理解扫描特征的含义； 3.掌握扫描建模的原理、基本过程、方法步骤等； 4.掌握扫描特征参数设置、模式选择； 5.能够利用模型树对各种特征进行编辑修改； 6.理解扫描轨迹、截面、螺距、属性等的含义及创建方法； 7.掌握壳、拔模等工程特征的创建方法。	教学载体： 1.开口销、套环、螺栓、弹簧、水杯、花瓶等典型零件； 2.课件、挂图； 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	6

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		任务四： 混合造型	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 混合的基本概念； 2. 混合特征的建立； 3. 混合属性的定义； 4. 平行混合、旋转混合、扫描混合的操作方法； 5. 扫描混合的操作技巧。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握零件建模的基本设置； 2. 理解混合特征的含义； 3. 掌握混合建模的原理、基本过程、方法步骤等； 4. 掌握混合特征参数设置、模式选择； 5. 能够利用模型树对各种特征进行编辑修改； 6. 理解混合界面、顶点数、起始点、属性等的含义及创建方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 棱台、天圆地方、立铣刀、吊钩等典型零件； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 <p>教学活动：</p> <p>教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。</p>	8
		任务五： 工程特征	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 常见孔特征的创建； 2. 常见倒圆角特征的创建； 3. 常见倒角特征的创建； 4. 常见抽壳特征的创建； 5. 常见筋板特征的创建； 6. 常见拔模特征的创建。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解各类工程特征的基本概念； 2. 掌握简单孔、标准孔、草绘孔的创建方法； 3. 掌握倒角、倒圆角特征的创建方法及区别； 4. 掌握抽壳、拔模特征的创建方法； 5. 掌握筋板特征的创建方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支座、轴承座、法兰盘等典型零件； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 <p>教学活动：</p> <p>教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。</p>	6
		任务六： 特征修改与操作	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 特征的修改； 2. 特征信息与模型树的操作； 3. 重新排序与重命名； 4. 特征的隐含与恢复； 5. 特征的阵列； 6. 父子关系查询。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握特征的修改、插入、删除等操作； 2. 掌握特征的阵列、复制、粘贴等操作方法； 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 滚动轴承、槽轮等典型零件； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 <p>教学活动：</p> <p>教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实</p>	4

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			3.掌握特征的隐含与恢复等操作方法; 4.理解父子特征关系的含义; 5.能够利用模型树,完成特征的修改、排序、重命名、隐含与恢复等操作。	践,训练巩固,掌握知识点;采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	
4	项目三: 曲面造型设计		课程内容: 1.曲面的基本概念; 2.规则曲面的创建; 3.自由曲面的创建; 4.曲面的编辑; 5.面组、体积块的创建与编辑; 6.面组的加厚与实体化。 教学要求: 1.掌握曲面的基本概念; 2.掌握规则曲面的创建方法; 3.掌握基准点、基准曲线、基准面的创建方法; 4.能够灵活运用边界混合进行自由曲面的创建; 5.掌握曲面的复制、移动、修剪、合并、延伸、偏移等编辑命令; 6.能够灵活运行曲面合并命令完成面组、体积块的创建编辑; 7.掌握面组、体积块的实体化编辑。	教学载体: 1.变径三通管、哑铃、灯罩、凹槽、异形曲柄等典型零件; 2.课件、挂图; 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 教师下达工作任务,指导分析制定工作方案,演示讲解操作过程及注意事项;学生模拟实践,训练巩固,掌握知识点;采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	16
5	项目四: 产品装配设计		课程内容: 1.装配的基本概念和用途; 2.约束的种类及用途; 3.组建装配的一般过程; 4.元件的复制、阵列与修改; 5.模型的视图管理; 6.机构连接与运动仿真。 教学要求: 1.掌握装配基本概念,熟悉“组件”工作界面; 2.掌握装配的基本方法和操作步骤; 3.熟悉常用装配约束的基本内涵; 4.掌握装配体中元件的复制、阵列、修改的基本方法; 5.掌握装配模型的视图管理方法; 6.会生成装配体的分解图; 7.了解机构运行模型的创建方法及参数设置。	教学载体: 1.轴承座、千斤顶、减速机典型部件; 2.课件、挂图; 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 教师下达工作任务,指导分析制定工作方案,演示讲解操作过程及注意事项;学生模拟实践,训练巩固,掌握知识点;采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	8
6	项目五: 产品工程图设计		课程内容: 1.工程图面板的生成及环境设置; 2.各种视图的创建;	教学载体: 1.轴、支架、底座等典型零部件;	12

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			3. 视图的编辑与修改； 4. 尺寸的标注、显示和拭除； 5. 公差标注、表面粗糙度标注、标题栏创建、基准、技术要求添加等。 教学要求： 1. 掌握工程图文件的创建方法，会进行环境设置； 2. 掌握基本视图的创建与编辑方法； 3. 熟悉局部视图、轴测图、剖视图等高级视图的创建与编辑方法； 4. 掌握尺寸的创建编辑方法； 5. 掌握公差、表面粗糙度的创建编辑方法； 6. 掌握标题栏、明细表、文字注释等创建编辑方法。	2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	
7	项目六： 产品数控加工		课程内容： 1. NC 工作界面的创建； 2. 参考模型及工件的建立； 3. 零件模型生成 NC 代码的操作过程； 4. NC 加工仿真操作； 5. NC 文件保存操作。 教学要求： 1. 熟悉 NC 模块的操作界面； 2. 掌握数控车削加工几何体设置、加工方法选择、刀具设定、参数设置等； 3. 掌握数控铣削加工中体积块、表面、腔槽、轮廓、曲面的加工方式操作； 4. 掌握 NC 代码生成的一般过程； 5. 掌握 NC 加工的仿真演示操作； 6. 掌握 NC 文件的输出、保存及后置处理。	教学载体： 1. 螺纹轴、槽轮等典型零件； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	16
合计					96

六、教学建议

（一）教学方法

建议本课程的教学采用项目导向、任务驱动、案例教学等多种形式的教学方法，灵活运用，因材施教，要注重多媒体、网络教学等教学手段的综合运用，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。

1. 项目教学法

学习过程中，通过项目式教学、以分组学习的形式，按照“计划——实施——检查——评估”几个步骤完成项目学习，达到计算机辅助设计与制造职业能力的培养。

2. 任务驱动法

根据教学内容有针对性的设置具体的实践任务，学生在学习时，带着任务进行三维设计与自动编程，激发学生的学习热情。建议项目二、五、六使用任务驱动法。

3. 案例教学法

注重专业案例的积累与开发，充分利用信息化教学手段，以多媒体、录像、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际问题的专业技能。建议项目三、四、七使用案例教学法。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

注重评价的多元化，强化过程性评价。在注重掌握基本理论知识的同时，侧重学生多种能力的培养和学习过程中有效学习的引导，构建集知识、能力、过程评价为一体的立体考核法。

具体内容主要有平时考核评价成绩（包括课堂学习出勤、课堂参与、任务完成情况、课堂作业等）和期末考核评价成绩两大部分。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 平时考核评价成绩 × 60% + 期末考核评价成绩 × 40%。

（三）教学条件

1. 多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。

2. 计算机辅助设计与制造实验室：计算机、主流 CAD/CAM 软件。

3. 校企合作企业：为学生参观、实习实训、就业提供有力保障。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程教学标准，建议由校内专任教师和校外专家合作编写任务驱动、理实一体的特色教材。教材内容应体现以就业为导向，结合生活、生产实际，教材应充分体现项目导向、任务驱动、能力为本的课程设计理念。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，提高学生学习的主动性和积极性。

2. 教材选用

建议选用高职高专“十三五”规划教材。教材内容应体现先进性、实用性，典型项目的选取要科学，体现地区产业特点，具有可操作性。

《数控精密加工与编程》课程教学标准

一、课程性质与任务

《数控精密加工与编程》是数控技术专业的一门专业核心课程。本课程主要学习数控铣床的加工工艺、编程和操作，掌握数控铣削的加工工艺、加工顺序、加工内容、编程与操作等知识点，培养学生具备数控铣的编程和操作能力，使其能正确使用工夹量具，加工出符合图样要求的数控铣削零件；同时培养学生的动手能力、职业道德、安全生产和团队合作意识以及生产价值观，养成吃苦耐劳、团结合作、一丝不苟、勇于创新的职业素养。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生树立正确的职业道德观念，具有吃苦耐劳的劳动观念和良好的敬业精神。
2. 培养学生继续学习的能力，掌握必备的科学知识和劳动技能，同时具备高效的学习方法，具有创新、革新的能力，在以后的工作生活中能不断的提升自己，充实自己。
3. 培养学生平等友善、谦虚谨慎、善于交流、勇于创新的品质，能够和他人融洽相处，充分发挥学生团队协作的能力。
4. 培养学生具有与本课程有关的执行国家标准、使用技术资料的能力。

（二）知识目标

1. 掌握数控铣床操作面板的使用方法并能对程序进行输入、编辑、修改。
2. 掌握直线插补和圆弧插补的原理及节点的计算方法。
3. 掌握数控铣床常用刀具的种类、结构、材料和特点，并能合理的选择刀具及切削用量。
4. 掌握平面轮廓类、孔系类、窄槽类、型腔类、中等复杂零件的数控加工工艺编制。
5. 掌握平面轮廓类、孔系类、窄槽类、型腔类、中等复杂零件的手工编程方法。
6. 掌握常用夹具的找正及使用方法，掌握零件找正的方法。
7. 掌握数控铣床各种对刀方法和数控系统中相关参数的输入与修改。
8. 掌握平面轮廓类、孔系类、窄槽类、型腔类、中等复杂零件的加工方法。

9. 掌握常用量具的使用方法、零件精度检验及测量方法、零件质量控制方法。

10. 掌握数控铣床与加工中心的日常维护、故障诊断、排除方法和机床精度检查相关知识。

(三) 能力目标

1. 能够熟练操作数控铣床操作面板的使用方法，程序的输入、编辑及修改。

2. 能正确计算轮廓中需要计算的节点，编制由直线、圆弧组成的二维轮廓数控加工程序。

3. 能够根据零件的材料和轮廓的形状选用合理的刀具并选择正确的切削用量。

4. 能编制平面轮廓类、孔系类、窄槽类、型腔类、中等复杂零件的铣削加工工艺文件。

5. 能根据加工工艺文件编制平面轮廓类、孔系类、窄槽类、型腔类、中等复杂零件的数控程序，在编程过程中能熟练运用刀具半径补偿、子程序及固定循环指令。

6. 能熟练使用数控铣削加工通用夹具装夹零件并进行夹具和零件的找正。

7. 能在数控铣床上熟练完成各种对刀的方法及刀补的输入和调整。

8. 能运用数控铣床完成平面轮廓类、孔系类、窄槽类、型腔类、中等复杂零件的铣削加工。

9. 能熟练运用各种量具的测量方法，对零件进行质量检测，通过调整刀具补偿值熟练掌握零件质量的控制方法。

10. 能根据说明书完成数控铣床的定期维护保养，包括机械、电、气、液压、数控系统检查和日常保养等。

三、参考学时

264 学时

四、课程学分

17 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 数控铣床	课程内容： 1. 数控铣床的基本操作；	教学载体： 仿真实验室与数控	24

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
	基础知识与基本操作规程	2. 数控铣床的安全文明生产知识及机床操作规程； 3. 数控铣床操作面板的使用； 4. 工件坐标系的设定原理及方法； 5. 了解数控铣床的日常维护及保养。 教学要求： 1. 掌握数控铣床控制面板各功能键的名称、位置和功能； 2. 掌握刀具的安装和工件的装夹调整的方法； 3. 掌握程序的输入和编辑操作方法； 4. 掌握数控铣床的工件坐标系的设定与刀补参数的设定方法； 5. 掌握机械式寻边器的注意事项及使用方法； 6. 掌握程序校验和试运行操作的方法。	铣床 教学活动： 带领学生到仿真实验室及实训区域现场进行指导，演示。学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行现场练习。	
2	项目二：简单二维外轮廓零件的加工	课程内容： 1. 平面的铣削； 2. 直线插补及圆弧插补指令的应用； 3. 刀具半径补偿指令的应用； 4. 刀具长度补偿指令的应用； 教学要求： 1. 掌握面铣刀的切削参数的定义； 2. 掌握面铣刀的对刀及铣平面的方法； 3. 掌握切线切入、切出的方法； 4. 掌握半径补偿和长度补偿的使用方法； 5. 掌握偏置模型去除余量的方法； 6. 根据零件的轮廓能够选择合理的铣削刀具及切削参数的定义。 7. 掌握简单轮廓的编程、程序校验、数控加工、质量检测的整个过程及其注意事项。 8. 精度要求。 (1) 尺寸公差等级达 IT7 级； (2) 形位公差等级达 IT8 级； (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm。	教学载体： 典型二维轮廓零件、仿真实验室与数控铣床 教学活动： 1. 通过图片和实物使学生认识数控铣削刀具。播放平面及外轮廓零件的铣削视频，使学生对铣削过程及切削有感性认识； 2. 学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行现场练习。	24
3	项目三：型腔类零件的加工	课程内容： 1. 子程序指令的应用； 2. 型腔圆及其他形状零件的加工； 3. 键槽零件的加工。 4. 局部坐标系指令的应用。 教学要求： 1. 掌握子程序指令的格式及运用方法； 2. 掌握局部坐标系指令的格式及运用方法； 3. 掌握螺旋下刀方式的编程； 4. 掌握斜线下刀方式的编程。 5. 精度要求。 (1) 尺寸公差等级达 IT8 级； (2) 形位公差等级达 IT8 级；	教学载体： 典型型腔类零件、仿真实验室与数控铣床 教学活动： 1. 播放型腔类及槽类零件的铣削视频，使学生对型腔加工有感性认识； 2. 学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行	24

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		(3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm。	现场练习。	
4	项目四： 孔类零件的加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 孔类零件加工合理选择刀具的方法； 2. 固定循环指令的应用。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根据不同的孔选择加工孔的刀具； 2. 掌握中心钻、钻头、铰刀等切削刀具的使用方法； 3. 掌握钻孔与深孔钻的编程及加工过程； 4. 掌握铰孔的编程及加工过程； 5. 精度要求： <ol style="list-style-type: none"> (1) 尺寸公差等级达 IT7 级； (2) 形位公差等级达 IT8 级； (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm。 	<p>教学载体：</p> <p>典型孔系类零件、仿真实验室与数控铣床</p> <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 播放孔系加工视频，使学生对孔系加工有感性认识； 2. 带领学生到砂轮机，现场演示与指导钻头的刃磨； 3. 学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行现场练习。 	24
5	项目五： 坐标变换类零件的加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 极坐标指令的应用； 2. 坐标系旋转指令的应用； 3. 坐标系镜像指令的应用。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握正多边形轮廓采用极坐标指令加工的编程方法； 2. 掌握盘类零件圆周方向孔加工采用极坐标指令加工的编程方法； 3. 掌握坐标系旋转指令的编程方法； 4. 掌握坐标系旋转与局部坐标系同时使用时的编程方法； 5. 掌握坐标系镜像指令的编程方法； 6. 掌握子程序与坐标变换指令同时使用的编程方法。 7. 精度要求： <ol style="list-style-type: none"> (1) 尺寸公差等级达 IT8 级； (2) 形位公差等级达 IT8 级； (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm。 	<p>教学载体：</p> <p>典型坐标变换类零件、仿真实验室与数控铣床</p> <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 播放坐标变换类零件加工视频，使学生对坐标变换类零件加工有感性认识； 2. 学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行现场练习。 	24
6.	项目六： 五边形零件的加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 刀补半径补偿指令的应用； 2. 局部坐标系指令的应用； 3. 极坐标指令的应用； 4. 内外轮廓的综合加工； 5. 五边形零件的工艺制定； 6. 零件的精度控制。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握刀具半径补偿功能的应用； 	<p>教学载体：</p> <p>五边形零件、仿真实验室与数控铣床</p> <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件图的识读与分析； 2. 五边形零件的工艺制定； 3. 五边形零件加工 	48

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		2.掌握轮廓偏移的编程方法； 3.掌握极坐标指令的编程方法； 4.掌握内腔加工的下刀方法和编程方法； 5.精度要求： (1) 尺寸公差等级达 IT8 级； (2) 形位公差等级达 IT8 级； (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm。	刀具的选择及切削用量的计算； 4. 学生以小组为单位，在实训区完成零件的综合加工。 5. 教师对完成的零件进行质量检测。	
7	项目六： 五边形零件的加工	课程内容： 1. 刀补半径补偿指令的应用； 2. 局部坐标系指令的应用； 3. 极坐标指令的应用； 4. 内外轮廓的综合加工； 5. 五边形零件的工艺制定； 6. 零件的精度控制。 教学要求： 1. 掌握刀具半径补偿功能的应用； 2. 掌握轮廓偏移的编程方法； 3. 掌握极坐标指令的编程方法； 4. 掌握内腔加工的下刀方法和编程方法； 5. 精度要求： (1) 尺寸公差等级达 IT8 级； (2) 形位公差等级达 IT8 级； (3) 表面粗糙度达 Ra3.2 μm。	教学载体： 凸轮槽零件、仿真实验室与数控铣床 教学活动： 1. 零件图的识读与分析； 2. 凸轮槽零件的工艺制定； 3. 凸轮槽零件加工刀具的选择及切削用量的计算； 4. 学生以小组为单位，在实训区完成零件的综合加工。 5. 教师对完成的零件进行质量检测。	48
8	项目七： 1+X 车铣零件加工	课程内容： 1. 结合单面加工，对零件进行正反面加工，制定加工工艺及加工顺序； 2. 对轴承座反面（基准面）进行加工，装夹零件 3. 编制零件的粗、精加工程序； 4. 粗、精铣圆角方台及中间通孔，根据图纸公差保证零件加工精度； 5. 拆卸零件，去毛刺、锐角倒钝，翻转零件； 教学要求： 1. 装夹零件，选择合适的垫铁保证零件露出高度大于加工深度 2. 粗、精铣平面，保证零件总高度在公差范围内； 3. 圆孔作为对刀基准，设定工件坐标系； 4. 对正面的外、内轮廓进行粗、精加工，测量被测要素，根据图纸要求加工至精度要求； 5. 对正面四孔进行钻孔加工（G81 与 G82、G73 与 G83 指令）；	教学载体： 十字轴座零件、仿真实验室与数控铣床 教学活动： 1. 零件图的识读与分析； 2. 十字轴座零件的工艺制定； 3. 十字轴座零件加工刀具的选择及切削用量的计算； 4. 学生以小组为单位，在实训区完成零件的综合加工。 5. 教师对完成的零件进行质量检测。 6. 项目答辩	48
合计				264

六、教学建议

（一）教学方法

根据数控编程与加工课程的学习规律与课程特点，建议实施任务驱动、项目导向教学，穿插小组讨论、加工竞赛等方法，贯彻“学中做、做中学”教学做一体化的指导思想。

1. 项目教学法

教学项目贯穿整个课程，按工作任务或项目组织教学，以实际企业的真实产品为教学载体，并运用小组讨论协作、竞赛等形式进行教学。

2. 任务驱动法

根据教学内容有针对性的设置具体的实践任务，学生在实践时，带着任务进行加工，激发学生的学习热情。

3. 案例教学法

注重专业案例的积累与开发，以多媒体、录像与光盘、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际应用问题的专业技能。

4. 情境教学法

在教学过程创设工作情景，以小组为单位，让学生轮流扮演程序员、工艺员、操作员、检验员等角色，以职业能力和职业素质培养为主线组织教学，提高学生的岗位适应能力。

（二）评价方法

由于本课程为专业（技能）课程，考核方式主要以考核学生加工工件综合能力为主，可以考虑按照下述内容组成：

平时纪律考核成绩（20%）+零件质量考核成绩（60%）+实训报告成绩（20%）=总成绩（100%）。

1. 平时成绩

平时纪律考核成绩主要根据学生在实训周的出勤情况确定。

2. 零件质量考核成绩

目的主要是让学生在零件加工中形成严肃认真对待实训环节的态度，在训练中培养学生的操作技能，考核学生的基本工艺知识和程序编制能力为主，同时兼顾工件加工质量，零件质量考核成绩作为最终评定实训成绩的主要指标。

3. 实训报告成绩

根据零件加工情况总结工艺方案、程序编制、加工操作与质量控制等方面存在的问题，不断提高学生综合运用知识的能力，从而提高编程能力与操作技能。

（七）教学条件

1. 一体化教室：满足教学及加工演示的需要。

2. 仿真机房：满足数控仿真加工教学的需要。
3. 数控加工实训室：可满足学生数控铣削加工零件的需要。

（四）教材编选

1. 教材的编写应以行业标准为基础，以本课程标准为依据，编写教材内容。充分体现数控加工的项目课程设计思想，突出职业能力的培养。

2. 教材以项目驱动为主体，工作任务为主线，企业产品为载体，采用情景教学，小组竞争等丰富多彩的教学内容，增强教材对学生的吸引力。

3. 教材内容应体现先进性、实用性，典型产品的选取要科学，体现地区产业特点，具有可操作性。

4. 教材呈现方式要图文并茂，文字表述要规范、正确、科学。

5. 教材应由学校教师与企业专家共同编写。

《数控车编程与加工》课程教学标准

一、课程性质与任务

《数控车编程与加工》是数控技术专业的一门专业核心课程。本课程主要学习数控车床的加工工艺、编程与操作，掌握数控车削的加工工艺、加工顺序、加工内容、编程与操作等相关知识，培养学生具备数控车床的编程和操作能力，使其能正确使用工夹量具，加工出符合图纸要求的回转类零件；同时培养学生的动手能力、职业道德、安全生产和团队合作意识，树立正确价值观、人生观，养成吃苦耐劳、一丝不苟、勇于创新的职业精神。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生树立正确的职业道德观，具有吃苦耐劳的劳动观念和良好的敬业精神。
2. 培养学生继续学习的能力，掌握必备的科学与劳动技能，同时掌握高效的学习方法，具有思考、创新能力，在以后的工作生活中能不断提升自我。
3. 培养学生平等友善、谦虚谨慎、善于交流、勇于创新的高贵品质，能够和他人融洽相处，充分发挥团队协作精神。
4. 培养学生具备与本课程有关的执行国家标准、使用技术资料的能力。

（二）知识目标

1. 掌握数控车床操作面板的使用方法并能对程序进行输入、编辑、修改。
2. 掌握中等复杂零件图、装配图的识读方法。
3. 掌握典型回转类零件的数控车削加工工艺的制定方法。
4. 掌握由直线与圆弧组成轮廓的程序编制方法，螺纹加工程序编制方法。
5. 掌握固定循环指令的应用及编程方法。

6. 掌握应用计算机软件，对非圆曲线进行绘制和加工的方法。
7. 掌握刀具选择、安装、调整、刃磨的方法。
8. 掌握坐标系的相关知识，掌握数控车床对刀、程序校验、零件试切的方法。
9. 掌握中等复杂回转类零件的加工方法与精度控制方法。
10. 掌握通用量具的使用方法；零件精度检验及测量方法。
11. 掌握数控车床的日常维护、故障诊断、排除方法和机床精度检查知识。

(三) 能力目标

1. 能熟练操作数控车床，对操作面板的各指令按钮正确使用，能在数控车上对程序进行输入、编辑、修改。

2. 能读懂中等复杂程度的零件图与装配图。

3. 能读懂复杂零件的数控车床加工工艺文件，编制简单回转类零件的数控车削加工工艺文件。

4. 能编制由直线、圆弧组成的二维轮廓和螺纹的数控加工程序。

5. 能够运用固定循环，进行零件的加工程序编制。

6. 能够利用计算软件对非圆曲线进行绘制，后置处理以及模拟加工。

7. 能够根据数控加工工艺文件选择、安装和调整数控车床常用刀具并能刃磨常用车削刀具。

8. 能够按照操作规程操作数控车床；能进行对刀并确定坐标系；能设置刀具参数；能够对程序进行校验、单步执行、空运行并完成零件试切。

9. 能够完成中等复杂回转类零件的加工，并控制零件尺寸公差等级达到 IT6 ~ IT7 级，形位公差等级达到 IT8 级，表面粗糙度达到 Ra1.6 ~ Ra3.2 μm 。

10. 能够进行零件的长度、内外径、螺纹、角度精度检验。

11. 能根据说明书完成数控车床的定期维护保养，包括机械、电、液压、数控系统检查和日常保养等。

三、参考学时

56 学时

四、课程学分

3.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 数控车床 基础知识 与基本操 作规程	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数控车床的基本操作； 2. 数控车床的安全文明生产知识及机床操作规程； 3. 数控车床操作面板的使用； 4. 工件坐标系的设定原理及方法； 5. 了解数控车床的日常检测、维护及保养。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握数控车床控制面板各功能键的名称、位置和功能； 2. 掌握刀具的安装和工件的装夹调整的方法； 3. 掌握程序的输入和编辑操作方法； 4. 掌握数控车床的工件坐标系的设定与刀补参数的设定方法； 5. 掌握程序校验和试运行操作的方法。 	<p>教学载体：</p> <p>仿真实验室与数控车床</p> <p>教学活动：</p> <p>带领学生到仿真实验室及实训区域现场进行指导，演示。学生以小组为单位协作完成练习，教师在实训区域内进行巡回指导。</p>	8
2	项目二： 外圆、锥 度的编程 与加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 简单外圆、圆锥加工工艺； 2. G00、G01、G90 编程格式及应用； 3. 外圆、锥度加工程序编制。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握外圆、锥度零件的加工工艺分析； 2. 能进行圆锥的有关工艺计算； 3. 能正确拟定加工路线、选择刀具、选择切削用量； 4. 能正确编制外圆、锥度的加工程序并能仿真加工； 5. 掌握外圆、锥度的检测方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件图； 2. 课件、仿真软件； 3. 数控车床。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在仿真软件上模拟加工项目零件； 2. 老师到车间现场加工演示并讲解操作要点； 3. 学生以小组为单位在教师引导下，现场协作完成零件加工。 	6
3	项目三： 圆弧面的 编程与加 工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 圆弧面的加工工艺； 2. 编程代码 G02、G03 应用； 3. 刀尖圆弧半径补偿指令 G40、G41、G42 的应用。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能熟练制订含圆弧面零件的加工工艺； 2. 掌握圆弧顺、逆的判断方法； 3. 能用圆弧插补指令（G02、G03）完成圆弧加工程序的编制； 4. 掌握刀尖圆弧半径补偿指令的用法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件图； 2. 课件、仿真软件； 3. 数控车床。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过仿真模拟加工学习圆弧插补指令的用法； 2. 老师带领学生到车间现场演示并讲解加工技术要点； 3. 学生以小组为单位在教师引导下，现场完成零件加工。 	6
4	项目四： 轴的编程 与加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 轴的加工工艺分析； 2. 编程代码 G71、G73 、G70 应用； 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件图； 2. 课件、仿真软件； 	12

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		3. 轴的粗、精加工程序编制。 教学要求: 1. 能用所学的工艺知识正确分析台阶轴的加工工艺; 2. 能应用 G71 指令编制轴 (直径单调变化) 的数控加工程序; 3. 能应用 G73 指令编制轴 (直径非单调变化) 的加工程序; 4. 能够运用数控车床进行轴类零件的加工, 并达到如下要求: (1) 尺寸公差等级达 IT7 级; (2) 形位公差等级达 IT8 级; (3) 表面粗糙度达 Ra1.6 μm。	3. 数控车床。 教学活动: 1. 在仿真软件上模拟加工项目零件; 2. 学生以小组为单位, 在实训车间协作完成一个简单轴类零件的加工。	
5	项目五: 螺纹的编程与加工	课程内容: 1. 三角形螺纹的加工工艺; 2. 普通三角螺纹的质量检测方法; 3. 槽的加工工艺及质量检测方法; 4. 编程代码 G32、G92、应用; 5. 螺纹的加工程序编制。 教学要求: 1. 能进行螺纹加工工艺编制; 2. 能用 (G32、G92) 指令编制普通三角内、外螺纹的加工程序; 3. 掌握多线螺纹的编程及加工方法; 4. 掌握槽的加工工艺及编程方法; 5. 能在数控车床上加工出螺纹, 并达到以下要求: (1) 尺寸公差等级: IT7 级; (2) 形位公差等级: IT8; (3) 表面粗糙度: Ra1.6 μm。	教学载体: 1. 零件图; 2. 课件、仿真软件; 3. 数控车床。 教学活动: 1. 在仿真软件上模拟加工项目零件; 2. 老师启发引导, 学生分组讨论, 引出其他螺纹的程序编制方法; 3. 学生以小组为单位在教师引导下, 现场协作完成零件加工。	12
6.	项目六: 套类零件的编程与加工	课程内容: 1. 套类零件的工艺分析; 2. 编程代码 G71、G70 加工内轮廓的应用; 3. 套类零件加工程序编制。 教学要求: 1. 能用所学的工艺知识结合套类零件的特点编制套类零件的加工工艺; 2. 掌握内外经粗车复合循环指令 G71 以及精加工指令 G70 加工内轮廓的方法; 3. 能够运用数控车床进行套类零件的加工, 并达到如下要求: (1) 尺寸公差等级达 IT7 级; (2) 形位公差等级达 IT8 级; (3) 表面粗糙度达 Ra1.6 μm;	教学载体: 1. 零件图; 2. 课件、仿真软件; 3. 数控车床。 教学活动: 1. 采用演示教学和任务驱动教学法等。通过小组学习进行知识获取; 2. 将国家标准、行业标准, 技能证书考核内容融入到项目; 3. 学生以小组为单位在教师引导下完成仿真和实操加工。	12

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
合计				56

六、教学建议

（一）教学方法

根据数控编程与加工课程的学习规律与课程特点，建议实施任务驱动、项目导向教学，穿插小组讨论、加工竞赛等方法，贯彻“学中做、做中学”教学做一体化的指导思想。

1. 项目教学法

教学项目贯穿整个课程，按工作任务或项目组织教学，以实际企业的真实产品为教学载体，并运用小组讨论协作、竞赛等形式进行教学。

2. 任务驱动法

根据教学内容有针对性的设置具体的实践任务，学生在实践时，带着任务进行加工，激发学生的学习热情。

3. 案例教学法

注重专业案例的积累与开发，以多媒体、录像与光盘、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际应用问题的专业技能。

4. 情境教学法

在教学过程创设工作情景，以小组为单位，让学生轮流扮演程序员、操作员、检验员等角色，以职业能力和职业素质培养为主线组织教学，提高学生的岗位适应能力。

（二）评价方法

由于本课程为专业（技能）课程，考核方式主要以考核学生加工工件综合能力为主，可以考虑按照下述内容组成：

平时纪律考核成绩（20%）+零件质量考核成绩（60%）+实训报告成绩（20%）=总成绩（100%）。

1. 平时成绩

平时纪律考核成绩主要根据学生在实训周的出勤情况确定。

2. 零件质量考核成绩

目的主要是让学生在零件加工过程中形成严肃认真的工作态度，在训练中培养学生的操作水平，考核学生的基本工艺知识和机床操作能力，始终关注工件加工质量，以零件质量作为最终评定实训成绩的主要指标。

3. 实训报告成绩

根据零件加工情况总结工艺方案、程序编制、加工操作与质量控制等方面存在的问题，不断提高学生综合运用知识的能力，从而提高编程能力与操作技能。

（八）教学条件

1. 一体化教室：满足教学及加工演示的需要。
2. 仿真机房：满足数控仿真加工教学的需要。
3. 数控加工实训室：可满足学生数控车削加工零件的需要。

（四）教材编选

1. 教材的编写应以行业标准为基础，以本课程标准为依据，编写教材内容。充分体现数控加工的项目课程设计思想，突出职业能力的培养。

2. 教材以项目驱动为主体，工作任务为主线，企业产品为载体，采用情景教学，小组竞争等丰富多彩的教学内容，增强教材对学生的吸引力。

3. 教材内容应体现先进性、实用性，典型产品的选取要科学，体现地区产业特点，具有可操作性。

4. 教材呈现方式要图文并茂，文字表述要规范、正确、科学。

5. 教材应由学校教师与企业专家共同编写。

《多轴数控加工技术》课程教学标准

一、课程性质与任务

《多轴数控加工技术》是数控技术专业的一门专业核心课程。本课程主要学习多轴加工中心的种类、结构、编程和操作，掌握多轴加工中心的加工工艺、加工顺序、加工内容、编程与操作等知识点，培养学生具备多轴加工中心的计算机辅助编程能力和操作能力，使其能正确使用多轴加工中心，加工出符合图样要求的复杂零件；同时培养学生的动手能力、职业道德、安全生产和团队合作意识以及生产价值观，养成吃苦耐劳、团结合作、一丝不苟、勇于创新的职业素养。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生树立正确的职业道德观念，具有吃苦耐劳的劳动观念和良好的敬业精神。
2. 培养学生继续学习的能力，掌握必备的科学知识和劳动技能，同时具备高效的学习方法，具有创新、革新的能力，在以后的工作生活中能不断的提升自己，充实自己。
3. 培养学生平等友善、谦虚谨慎、善于交流、勇于创新的品质，能够和他人融洽相处，充分发挥学生团队协作的能力。
4. 培养学生具有与本课程有关的执行国家标准、使用技术资料的能力。

（二）知识目标

1. 掌握多轴加工中心的坐标系相关知识。
2. 掌握西门子 840D 系统的操作。
3. 掌握多轴加工中心的工件坐标系的设定方法。
4. 掌握多轴加工中心的编程方法。
5. 掌握多轴加工中心常用刀具的种类、结构、材料和特点，并能合理的选择刀具及切削用量。
6. 掌握多轴定向零件的的计算机辅助设计、编程方法与程序的传输。
7. 掌握多轴加工中心所用夹具的找正及使用方法，掌握零件找正的方法。
8. 掌握常用量具的使用方法、零件精度检验及测量方法、零件质量控制方法。
9. 掌握多轴加工中心的日常维护、故障诊断、排除方法和机床精度检查相关知识。

（三）能力目标

1. 能够熟练掌握多轴加工中心的机床坐标系。
2. 能够熟练操作西门子 840D 系统的作面板的使用方法，程序的输入、编辑及修改。
3. 能熟练的设定多轴加工中心的工件坐标系。

4. 能够熟练掌握多轴加工中心的手工编程及自动编程方法。
5. 能够根据多轴零件的材料和轮廓的形状选用合理的刀具并选择正确的切削用量。
6. 能够熟练掌握自动编程软件对定向零件加工的方法、后置处理及程序的传输。
7. 能够熟练掌握多轴加工中心夹具及零件的找正。
8. 能够熟练运用各种量具的测量方法，对零件进行质量检测，通过调整刀具补偿值熟练掌握零件质量的控制方法。
9. 能根据说明书完成多轴加工中心的定期维护保养，包括机械、电、气、液压、数控系统检查和日常保养等。

三、参考学时

24 学时

四、课程学分

1.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 多轴加工中心基本操作规程	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 多轴加工中心的基本操作； 2. 多轴加工中心的安全文明生产知识及机床操作规程； 3. 多轴加工中心操作面板的使用； 4. 工件坐标系的设定原理及方法； 5. 了解多轴加工中心的日常维护及保养。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握多轴加工中心控制面板各功能键的名称、位置和功能； 2. 掌握刀具的安装和工件的装夹调整的方法； 3. 掌握多轴加工中心的工件坐标系的设定与刀补参数的设定方法； 4. 掌握机械式寻边器的注意事项及使用方法； 	<p>教学载体： 西门子 840D 系统与多轴加工中心</p> <p>教学活动： 带领学生到多轴加工实训区域现场进行指导，演示。 学生以小组为单位协作完成，教师指导，在实训区域进行现场练习。</p>	6
2	项目二： 多轴加工中心西门子 840D 程序的编制与传输	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 多轴加工中心平面的铣削； 2. 西门子 840D 系统的使用方法； 3. 西门子 840D 系统人机对话编程的内容； 4. 西门子 840D 系统自带轮廓、凸台、腔体、孔的铣削编程方法； 5. 西门子 840D 系统程序的传输种类及方法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握面铣刀的切削参数的定义； 2. 掌握面铣刀的对刀及铣平面的方法； 	<p>教学载体： 西门子 840D 系统、多轴加工中心</p> <p>教学活动： 1. 通过多轴加工中心及西门子 840 系统进行程序控制多轴(直线轴、旋转轴)进行铣平面、人机对话编程及仿真模拟。</p>	36

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		3.掌握西门子 840D 系统的人机对话编程的相关步骤; 4.掌握西门子 840D 系统轮廓、凸台、腔体及孔的编程及铣削方法; 5.掌握西门子 840D 系统程序的传输方法。	2. 学生以小组为单位协作完成,教师指导,在实训区域进行现场练习。	
3	项目二: 多轴加工中心定向零件程序的编制、校验与试切	课程内容: 1.定向零件在 CAD/CAM 软件的坐标系设定方法; 2.定向零件的计算机辅助软件编程; 3.定向零件的刀轴控制方式; 4.定向零件刀具轨迹的后置处理; 5.多轴加工中心程序的校验与试切。 教学要求: 1.掌握定向零件在 CAD/CAM 软件的坐标系设定方法; 2.掌握计算机 CAM 软件辅助编程的相关知识; 3.掌握定向零件的刀轴控制方式; 4.掌握定向零件的编程步骤及方法; 5.掌握 CAM 软件的后置处理方法与步骤; 6.掌握零件在多轴加工中心的校验与试切方法。	教学载体: CAD/CAM 软件、西门子 840D 系统、多轴加工中心 教学活动: 1.通过 CAD/CAM 软件进行定向零件的编程、后置处理与程序的仿真校验。 2.学生以小组为单位协作完成,教师指导,在实训区域进行现场练习。	
4	项目二: 多轴加工中心定向零件的仿真模拟与实际加工	课程内容: 1.定向零件的程序在 CAM 软件的仿真模拟; 2.西门子 840D 系统仿真模拟的方法; 3.定向零件的实际加工; 4.定向零件的精度检测。 教学要求: 1.掌握 CAM 软件中刀具轨迹的模拟方法; 2.掌握西门子 840D 系统仿真模拟的方法; 3.掌握定向零件在机床实际加工中的相关操作,如装夹、找正、对刀、程序模拟、试切与实际加工; 4.掌握定向零件在多轴加工中心的精度检测方法。	教学载体: CAD/CAM 软件、西门子 840D 系统、多轴加工中心 教学活动: 1.通过多轴加工中心及西门子 840 系统进行程序的仿真模拟与加工。 2.学生以小组为单位协作完成,教师指导,在实训区域进行现场练习。	
合计				24

六、教学建议

(一) 教学方法

根据多轴加工中心的编程与加工课程的学习规律与课程特点,建议实施任务驱动、项目导向教学,穿插小组讨论、加工竞赛等方法,贯彻“学中做、做中学”教学做一体化的指导思想。

1. 项目教学法

教学项目贯穿整个课程，按工作任务或项目组织教学，以实际企业的真实产品为教学载体，并运用小组讨论协作、竞赛等形式进行教学。

2. 任务驱动法

根据教学内容有针对性的设置具体的实践任务，学生在实践时，带着任务进行加工，激发学生的学习热情。

3. 案例教学法

注重专业案例的积累与开发，以多媒体、录像与光盘、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际应用问题的专业技能。

4. 情境教学法

在教学过程创设工作情景，以小组为单位，让学生轮流扮演程序员、工艺员、操作员、检验员等角色，以职业能力和职业素质培养为主线组织教学，提高学生的岗位适应能力。

（二）评价方法

由于本课程为专业（技能）课程，考核方式主要以考核学生加工工件综合能力为主，可以考虑按照下述内容组成：

平时考核成绩（40%）+零件质量考核成绩（60%）=总成绩（100%）。

1. 平时成绩

平时考核成绩主要根据学生出勤情况及学习态度确定。

2. 零件质量考核成绩

目的主要是让学生在零件加工中形成严肃认真对待实训环节的态度，在训练中培养学生的操作技能，考核学生的基本工艺知识和程序编制能力为主，同时兼顾工件加工质量，零件质量考核成绩作为最终评定实训成绩的主要指标。

（九）教学条件

1. CAD/CAM 实验室教室：满足教学、CAM 编程及加工演示的需要。

2. 数控加工实训室：可满足学生数控铣削加工零件的需要。

（四）教材编选

1. 教材的编写应以行业标准为基础，以本课程标准为依据，编写教材内容。充分体现数控加工的项目课程设计思想，突出职业能力的培养。

2. 教材以项目驱动为主体，工作任务为主线，企业产品为载体，采用情景教学，小组竞争等丰富多彩的教学内容，增强教材对学生的吸引力。

3. 教材内容应体现先进性、实用性，典型产品的选取要科学，体现地区产业特点，具有可操作性。

4. 教材呈现方式要图文并茂，文字表述要规范、正确、科学。

5. 教材应由学校教师与企业专家共同编写。

《智能设备调试与维修》课程教学标准

一、课程性质与任务

《智能设备调试与维修》课程是数控技术专业的一门专业核心课程。主要学习数控机床控制部分的硬件连接、数控系统参数的备份与调试、数控机床 PMC 编程与调试、数控机床典型故障排除、数控机床的水平调整、数控机床丝杠螺距误差测量与补偿等。使学生具备熟练的参数调试能力；一般的机床 PMC 编程能力；一般的机床精度测量、调整能力。养成良好的数控机床调试与维修职业习惯。

二、课程教学目标

本课程的主要教学目标是使学生掌握数控机床控制原理的基础知识，熟悉数控机床的机械结构、电气构成，掌握数控机床常见故障现象及相应的检查、排除方法。

（一）素质目标

1. 培养学生树立正确的职业道德观，正面积极的职业心态和正确的职业价值观，具有吃苦耐劳的劳动观念和良好的敬业精神。
2. 培养学生养成良好的职业行为习惯。
3. 培养学生高效的执行力。
4. 培养学生持续、开拓的学习能力，在以后的工作生活中能不断地提升自己，充实自己。
5. 培养学生的团队协作能力，善于与人交流沟通。

（二）知识目标

1. 了解数控机床控制原理的基本理论知识，包括数控插补、伺服驱动、反馈方式、伺服电机工作原理等方面的基础知识。
2. 掌握数控系统与各功能模块的接口作用和连接方法。
3. 掌握数控机床电气控制常用的电气元件，包括变压器、开关电源、伺服电机、中间继电器、交流接触器、脉冲编码器、行程开关、接近开关、电磁阀等的工作原理、电气符号。
4. 掌握数控机床电气原理图和接线图的识读方法。
5. 掌握数控机床常用的安装与调试方法。
6. 掌握数控机床常见故障现象、原因及分析排除故障的常见方法。

（三）能力目标

1. 能够识别不同类型和配置的数控机床，并能分析出其原理和性能。
2. 能够熟练连接数控系统、I/O 模块、伺服系统、电机等部件。
3. 能够正确选择、安装、维修数控机床电气控制的常用电气元件。
4. 能够根据数控机床电气控制图进行电路的配盘和接线。
5. 能够熟练设置数控机床的显示参数、轴参数、主轴参数、PMC 参数等。
并能够编制数控机床常用功能的梯形图。
6. 能够根据故障现象，应用合理的方法和手段查找故障原因并排除故障

三、参考学时

32 学时

四、课程学分

2 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 数控机床控制部分的硬件连接	课程内容： 1. 数控系统的应用； 2. 伺服驱动系统的应用； 3. I/O 模块的应用； 4. 伺服电机的应用。 教学要求： 1. 了解数控系统的构成、工作原理、型号规格； 2. 掌握数控系统各接口的作用； 3. 了解伺服驱动系统的构成、工作原理、型号规格； 4. 掌握伺服驱动系统各接口的作用； 5. 掌握 I/O 模块各接口的作用； 6. 了解伺服电机的构成、工作原理、型号规格； 7. 能正确连接数控系统、伺服驱动系统、I/O 模块以及伺服电机，并调试无误。	教学载体： 1. 数控维修实验平台； 2. 多媒体资源； 3. 常规检测仪器。 教学活动： 1. 教师指导学生结合数控机床或数控故障诊断试验台实物，进行各控制部件的认知； 2. 教师通过仿真软件，给学生示范各控制部件的模拟接线，学生反复练习； 3. 学生在故障诊断试验台上进行实物接线，并调试运行，教师给予适当指导并进行过程评价； 4. 教师检查学生完成情况，给出评价结果； 5. 学生填写实训报告，总结出出现的问题，教师结合实训报告给出最终评价。	8
2	项目二： 数控系统参数的备份与调试		教学载体： 1. 数控维修实验平台； 2. 多媒体资源； 3. 数控系统参数说明书。 教学活动： 1. 教师讲解参数备份、还原的	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		<p>课程内容： 数控系统各种参数的设置与调试。</p> <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够备份和还原数控系统参数； 2. 能够进行伺服参数的初始化设定，让各进给轴能手动运行、自动运行及回参考点； 3. 能够进行主轴参数的初始化设定，让主轴能正转、反转、定向； 4. 掌握回参考点的不同设定方式。 	<p>作用及各种方法，学生分别用CF卡和U盘进行参数的备份和还原，教师予以指导并进行过程评价；</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 教师讲解伺服设定的作用及方法，学生进行伺服设定，教师予以指导并进行过程评价； 3. 教师讲解主轴参数设定的作用及方法，学生进行主轴参数设定，教师予以指导并进行过程评价； 4. 教师讲解参考点的作用和不同设置方式，学生分别用不同方式设置参考点及软限位，教师予以指导并进行过程评价； 5. 学生填写实训报告，总结出出现的问题，教师结合实训报告给出最终评价。 	
3	项目三： 数控机床 PMC 编程 与调试	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数控机床 PMC 的工作原理及作用； 2. 数控机床 PMC 的输入输出信号； 3. 数控机床 PMC 的地址分配； 4. 数控机床 PMC 梯形图的特点； 5. 数控机床 PMC 梯形图启动、追踪与停止； 6. 数控机床急停、手动运行、自动运行、手轮控制、主轴运转、各辅助功能梯形图的编写。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解数控机床 PMC 的工作原理及作用； 2. 掌握数控机床 PMC 与机床外部元件及数控系统之间的输入输出信号； 3. 掌握数控机床 PMC 的地址分配方法； 4. 能够编写数控机床急停与超程控制梯形图； 5. 能够编写数控机床工作方式选择梯形图； 6. 能够编写数控机床进给轴手动运行、手动回参考点、自动运行、手轮控制、进给倍率选择等相关的梯形图； 7. 能够编写主轴正转、反转、定向 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数控维修实验平台； 2. 多媒体资源； 3. 计算机 PMC 编程软件。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师讲解 PMC 工作原理、输入输出信号、地址分配原则等基础知识； 2. 学生进行 PMC 相关参数设置及地址分配，观察 PMC 信号界面，获取外部元件信息； 3. 教师讲解编写梯形图的要点及难点，学生练习编写工作方式选择梯形图、M 指令梯形图、主轴相关功能梯形图、进给轴相关功能梯形图，教师给予适当指导并进行过程评价； 4. 学生填写实训报告，总结调试梯形图过程中出现的问题及解决方法，教师结合实训报告给出最终评价。 	12

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		以及主轴倍率选择等功能的梯形图； 8. 能够编写冷却功能梯形图； 9. 能够编写自定义 M 指令功能梯形图； 10. 掌握根据梯形图运行状态查找数控机床故障的方法。		
4	项目四： 数控机床 典型故障 排除	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数控机床上电故障； 2. 数控机床急停故障； 3. 数控机床进给轴故障； 4. 数控机床回参考点故障； 5. 数控机床主轴故障； 6. 数控机床冷却功能故障。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉数控机床上电故障现象； 2. 能够熟练查询资料, 检查并排除数控机床上电故障； 3. 熟悉数控机床急停故障现象； 4. 能够熟练查询资料, 检查并排除数控机床急停故障； 5. 熟悉数控机床进给轴各种故障现象； 6. 能够熟练查询资料, 检查并排除数控机床进给轴各种故障； 7. 熟悉数控机床回参考点各种故障现象； 8. 能够熟练查询资料, 检查并排除数控机床回参考点各种故障； 9. 熟悉数控机床主轴各种故障现象； 10. 能够熟练查询资料, 检查并排除数控机床主轴各种故障； 11. 熟悉数控机床冷却故障现象； 12. 能够熟练查询资料, 检查并排除数控机床冷却故障。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数控维修实验平台； 2. 多媒体资源； 3. 数控系统综合试验台。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生分析上电、急停故障现象, 查询相关资料, 制定检查步骤； 2. 学生检查电路, 查找故障点并修复, 教师予以指导并进行过程评价； 3. 学生分析进给轴故障现象, 查询相关资料, 制定检查步骤； 4. 学生检查进给轴涉及的硬件, 软件, 排除故障, 教师予以指导并进行过程评价； 5. 学生分析回参考点故障现象, 查询相关资料, 制定检查步骤； 6. 学生检查回参考点所涉及的硬件、软件, 排除故障, 教师予以指导并进行过程评价； 7. 学生分析主轴故障现象, 查询相关资料, 制定检查步骤； 8. 学生检查主轴运动所涉及的硬件、软件, 排除故障, 教师予以指导并进行过程评价； 9. 学生分析冷却故障现象, 查询相关资料, 制定检查步骤； 10. 学生检查冷却功能所涉及的硬件、软件, 查找故障点并排除故障, 教师予以指导并进行过程评价； 11. 学生填写实训报告, 教师结合实训报告给出最终评价。 	12
合计				32

六、教学建议

（一）教学方法

1. 六步教学法

以数控机床的典型故障排除为线索，实训过程中学生采用分组的形式，按照“故障现象演示——故障原因分析——故障检测——故障排除”的步骤，采用六步教学法实施教学，提高学生的职业能力和组织、交流、合作的综合素质。建议项目四采用此教学方法。

2. 现场教学法

根据教学内容，在控制技术实验室、测量技术实验室、数控机床维修实训车间、数控加工实训车间等实训场地，结合教学载体，采用现场演示、装调、测量的方法开展教学，发挥教与学两方面的积极性，提高教学质量和教学水平。建议项目一、项目二采用此教学方法。

3. 任务驱动法

在实训过程中，以项目为导向，以任务为驱动。将企业中典型的工作任务转化为教学活动，培养学生独立思考和勤于动手的好习惯，使学生能在走向工作岗位后快速适应企业的需求。建议项目五采用此教学方法。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

注重评价的多元性，强化过程性评价。构建集知识、能力、过程评价为一体的立体考核法。评价分为平日考核评价（包括实训出勤、讨论积极性、小组自评与互评等）、过程考核评价（包括操作规范性、正确度、熟练度、职业态度等）、实训报告考核评价三部分。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 平日考核评价成绩 × 30% + 过程考核评价成绩 × 50% + 实训报告考核评价成绩 × 20%。

（三）教学条件

1. 多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要；
2. 数控机床维修实训车间：进行电气系统连接、PMC 调试功能；
3. 测量技术实验室：进行机械精度测量、调整等；
4. 校外实践条件：进行参观考察、岗位认知等教学活动。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程教学标准，建议由校内专任教师和企业专家合作编写教材，教材当中可大量借鉴数控维修方面的案例和经验，并结合本校的实训条件，根据现有数控机床和

维修实验平台的具体型号，参照实验指导书与维修说明书等技术资料，编写任务驱动、理实一体的特色教材。

2. 教材选用

所选教材应为按照项目教学、任务驱动方法编写的高职高专规划教材，适合一体化教学模式的实施

《毕业设计》课程教学标准

一、课程性质与任务

《毕业设计》是数控技术专业的一门专业技能课程，是学生完成本专业教学计划后，在进行顶岗实习过程中，进行的实际案例设计，在整个课程体系中占有重要地位。其任务是使学生能综合运用所学专业的基本理论、基本知识与基本技能分析解决实际问题；具备技术资料的搜集整理能力；具备基本的科研能力，为未来实际工作奠定基础。

二、课程教学目标

本课程要求学生独立完成毕业设计的撰写，要求学生结合本专业所学的基本理论、基本知识和基本技能去分析解决实际案例。

（一）素质目标

1. 培养学生自主学习意识，不断接受新知识、新技能。
2. 培养学生利用已有知识或已有资料解决问题。
3. 培养学生善于与人沟通交流，能根据指导教师的意见对毕业设计进行完善和修改。
4. 培养学生创新的意识和精神。

（二）知识目标

1. 掌握文献检索的基本知识。
2. 掌握数据分析、方案论证的基本知识。
3. 掌握数控技术专业基础课程和专业核心课程知识点。
4. 掌握论文撰写、修改的方法。

（三）能力目标

1. 具备资料、信息的获取及分析、综合的能力。
2. 具备方案论证、分析比较的能力。
3. 具备综合运用数控技术专业相关的知识和技能分析解决问题的能力。
4. 具备一定的写作能力，撰写设计报告和展示设计创意的能力。

三、参考学时

80 学时

四、课程学分

4 学分

五、课程内容与要求

(一) 毕业设计写作要求

1. 真实客观。
2. 论证严密，富有逻辑性。
3. 体例规范，语言准确，表达简明。

(二) 毕业设计格式要求

1. 封面。统一封面。
2. 目录。一级标题宋体四号字，二、三级标题宋体小四号字。
3. 摘要。仿宋小四号字，1.5 倍行距；“摘要”四号字。
4. 关键词。仿宋小四号字，1.5 倍行距；“关键词”四号宋体。
5. 正文。毕业设计题目用黑体三号字，加黑居中。

一级标题：宋体四号字加黑居左；

二级标题：宋体小四号字加黑居左缩两格；

三级标题：宋体小四号字居左缩两格；

其余文字小四号，统一采用 1.5 倍行间距编排。

(三) 《毕业设计》装订顺序及要求

纸质论文装订顺序为封面、目录、摘要、正文。

毕业设计所有材料装订顺序为装配图、零件图、纸质毕业论文。装订、排列要整齐、美观、整洁。

(四) 毕业设计时间要求

内容	时间	学生发送方式	教师反馈	
1	毕业设计提纲	第 6 学期	指导教师应在 7 日内给学生回复答疑	
2	毕业设计初稿	第 6 学期		
3	毕业设计二稿	第 6 学期		
4	毕业设计定稿	第 6 学期	按要求装订，交指导教师	经指导教师审阅同意进入答辩环节
5	毕业设计答辩	第 6 学期		准时参加答辩

六、教学建议

（一）教学方法

1. 案例教学法

以一些优秀的毕业设计为案例，为学生展示毕业设计的规范性、严密性、创造性。

2. 任务驱动法

指导教师在指导毕业生进行毕业设计时，应根据毕业设计的不同时间段为学生布置相应的任务，使学生在完成任务的过程中不断查阅资料或完成实验或进行设计，以完成本课程的教学任务。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

毕业设计的最终成绩由平时成绩、评阅成绩和答辩成绩三部分组成。最终成绩分为优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级，实评总分 90 分（含 90 分）以上记为优秀，80 分（含 80 分）以上为良好，70 分（含 70 分）以上记为中等，60 分（含 60 分）以上记为及格，60 以下记为不及格。

2. 成绩计算方法

平时成绩占 30%，由指导教师根据以下条件评定：①能按时完成毕业设计（论文）各阶段所要求的工作。②能综合运用所学知识分析与解决问题的能力、独立工作能力和实际动手能力。③工作态度认真、端正、虚心、严谨，严格遵守纪律。

评阅成绩占 30%，由论文评阅教师根据以下条件评定：①能按任务书要求出成果。②毕业结构完整、合理、条理清晰，对实验方案的论述正确。③能运用本学科常规方法及相关研究手段（如计算机、实验仪器设备等）进行实验、实践并加工处理、整合信息，实验数据可靠，实验结果正确。④设计用语、格式、图纸（图表）、数据、量和单位符合国家标准，各种资料引用规范。⑤视角新颖，主题突出，论据充分，论证有力，分析透彻，计算和结论正确。⑥论文中所表述的基本概念清楚，基础知识和专业知识的掌握牢固扎实。⑦文字表述通顺无误，字数符合要求。

答辩成绩占 40%，由答辩小组根据以下条件集体评定：①答辩时基本概念清楚，基础知识和专业知识的掌握牢固扎实。②答辩过程中的自述简明无误，语言流畅。③能正确回答问题，特别是本课题范围内的基本理论和基本技能问题。④课题范围以外的提问仅供参考，不计分。

（三）教学条件

1. 指导教师：本课程与顶岗实训相结合，每位学生配有理论教师、实训教师各一位，两位指导老师共同指导。

2. 参考资料：学校为学生提供完成毕业设计所需的教材资源。

3. 数据库资源：学校为学生提供论文、期刊等数据的网络资源平台，以便在毕业

设计期间进行资料的查阅和搜集。

（四）教材编选

1. 教材编写

教材或毕业设计指导书编写应以本课程教学标准为基础依据，合理安排教材内容。应充分体现项目导向、任务驱动的课程设计思想。教材的编写以学生为本，文字表达要简明扼要，内容应图文并茂，突出重点，便于学生自学，提高学生学习的主动性、效率性和积极性。教材和毕业设计指导书应突出实用性，并具有前瞻性，注重理论与实践的结合，并将新知识、新技能、新科技纳入其中。

2. 教材选用

建议选择以任务驱动法编写的教材，教材应有较强的指导性与实用性，同时学校还可结合本校的毕业设计要求向学生提供毕业设计指导书。

《顶岗实习》课程教学标准

一、课程性质与任务

《顶岗实习》是数控技术专业的一门专业技能课程。一般安排在第六学期，主要包括数控加工、数控维修、机械产品质量检测、数控工艺员、机械设计等岗位实习。其任务是使学生把专业理论知识和技能应用到社会实践中，培养学生良好的职业道德、服务观念、合作意识、健康心智，为将来走向社会奠定坚实的基础，为参加工作和就业做好实践准备。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生独立思考的习惯，能对所学内容进行较为全面的比较、概括和阐述。
2. 培养学生在学习过程中积极与他人合作，相互帮助，共同完成学习任务的学习习惯。
3. 培养热爱科学、实事求是的学风和创新意识、创新精神。
4. 培养良好的人文素质和职业道德，能够与人和睦相处，增强团队意识。
5. 培养学生乐于接触并了解国内外先进的数控技术及科技文化的意识。

（二）知识目标

1. 了解实习单位的基本概况，熟悉企业实际工作环境。
2. 了解实习单位数控加工生产的设备、型号、规格等情况。
3. 掌握实习单位生产工艺方法。
4. 掌握实习单位数控机床的安全操作规程。
5. 掌握实习单位相关岗位的操作技能。

（三）能力目标

1. 具备机械加工业岗位群所需的操作技能与技术应用能力。
2. 能分析零件图纸，进行数学处理，对零件进行工艺分析。
3. 能编制一般复杂的零件的数控加工程序。
4. 掌握常用量具、夹具的使用方法以及常见数控刀具的选用。
5. 能独立完成数控车床、数控铣床、加工中心机床、特种数控加工机床的编程及操作。

三、参考学时

576 学时

四、课程学分

24 学分

五、课程内容与要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	数控机床操作工岗位实习	1. 具备操作机械零件数控加工设备的能力, 包括车床、铣床、数控车、数控铣(加工中心)、电火花、线切割等; 2. 具备分析零件数控加工工艺的能力; 3. 掌握企业的加工要求和安全规范。	1. 实习零件的数控车削加工; 2. 实习零件的数控铣削加工; 3. 实习零件的特种加工操作。	140
2	数控机床维修岗位实习	1. 掌握数控机床操作, 硬、软件故障诊断及维护的方法和手段; 2. 具备独立运用手册、资料对数控系统故障的检测与分析能力、对数控机床故障的排除能力; 3. 掌握数控机床电气控制图、梯形图的阅读理解。	1. 实习数控系统故障诊断、维修; 2. 实习数控机床程序、参数的输入、输出; 3. 实习数控机床数控系统的信号命名, 分析。	120
3	机械产品检测与质量管理岗位实习	1. 具有能够设计机械产品质量检验方案的能力; 2. 掌握常用量具和精密量仪的使用方法; 3. 掌握机械产品质量检测标准及质量控制过程。	1. 实习零件尺寸、形状、位置精度的检测及质量控制; 2. 实习螺纹、齿轮、键等标准零件精度的检测及质量控制; 3. 实习整机装配精度的检测及质量控制。	120
4	数控加工工艺员岗位实习	1. 具备分析机械零件数控加工工艺的能力; 2. 掌握企业制定数控加工工艺的方法; 3. 具备编制零件数控加工工艺的能力。	1. 实习机械零件数控加工工艺制定。	106
5	机械设计岗位实习	1. 了解企业中机械设计流程; 2. 具备对零件进行工艺分析的能力; 3. 能完成机械设计任务; 4. 掌握企业在机械设计中的规范要求。	1. 实习机械设计软件的应用; 2. 实习分析软件的应用。	90
合计				576

六、教学建议

(一) 教学方法

1. 角色扮演法

学生在顶岗实习期间扮演学徒的角色, 接受师傅和指导教师的指导, 综合运用之

前所学专业知识和技能进行企业真实生产。学习即工作，工作即学习。充分利用实践教学直观性、真实性调动学生对数控技术职业的兴趣，融入对学生职业道德和职业意识的培养，使学生通过实践提炼知识，凝练技能，提高自主学习能力。

2. 现场教学法

以顶岗实习岗位为教学现场，在师傅或指导教师的演示、指导下开展实习活动。

（二）评价方法

由企业指导教师、校内指导教师对学生实习工作进行共同评价，根据学生对待实习的态度，完成实习工作要求的程度，实习中反映出的能力和水平，实习报告质量等方面的情况，对学生进行综合考核，按优秀（85~100分），良好（75~84分），及格（60~74分），不及格（60分以下）评定。

1. 优秀。实习态度端正，无缺勤和违纪行为，工作刻苦勤奋，积极主动，全面完成大纲要求；实际操作能力强，理论联系实践好，能独立承担工作任务，实习单位评价高；实习报告全面反应实习业务，内容充实，语言简练，条理清楚，能总结处理某些问题或有一定创新。

2. 良好。实习态度端正，无违纪现象，工作积极主动，较好的完成大纲要求，有一定的实际操作能力，能理论联系实际，实习报告全面系统，较好反应实习内容，条理清晰，实习单位评价良好。

3. 及格。实习态度基本端正，能达到实习大纲的基本要求，能完成实习报告，内容基本正确，对实习业务基本了解。

4. 不及格。未达到实习大纲中的基本要求，不交实习报告，或实习报告有原则性错误，实习中出现连续旷工，严重违反实习单位的规章制度，或实习单位评价差。凡实习成绩不合格者，按实习单位和学院有关规定进行处理。

（三）教学条件

1. 顶岗实习主要到学校的校企合作单位和能够提供顶岗实习岗位的企业进行，学校应通过多种形式与不同类型的企业，建立校企合作基地，满足学生专业顶岗实习的需要，为学生提供合适的实习岗位的实习场所。

2. 在顶岗实习指导过程中，要注意学生实践技能的培养，更新观念，为学生提供自主发展的时间和空间，积极引导提高学生数控技术职业素养，努力提高学生的创新能力。

（四）教材编选

1. 教材或顶岗实习指导书应以本课程教学标准为依据。

2. 教材或顶岗实习指导书应充分体现对学生实习岗位和工作的指导，要将数控技术岗位职责，工作要求融入顶岗实习指导书，同时要融入对学生工作责任感和安全意识教育，使学生在实习中树立职业道德观念，增强协作和沟通能力，形成综合职

业能力。

3.教材或顶岗实习指导书应突出实用性，将实践能力培养与知识学习相结合。

4.教材或顶岗实习指导书应以学生为本，文字表达要简明扼要，内容展现应图文并茂，突出重点，重在提高学生工作的主动性和积极性。

5.教材或顶岗实习指导书要注意将最新的数控技术新工艺融入其中，做到教学内容与时俱进。

（五）学生组织管理

1.学校、系（院）需建立两级专门领导小组负责对毕业顶岗实习工作进行总的协调和管理，教研室和实习指导教师具体负责学生毕业顶岗实习的指导与管理。

2.顶岗实习采取学校集中安排和学生自主联系的方式进行，顶岗实习实行学校和企业“双向”管理。实习指导教师由学校专业指导老师和实习单位企业指导教师组成；企业实习指导教师应是一线实践经验丰富的教师担任，学校专业实习指导教师应定期或不定期的到企业指导学生实习，并与企业指导教师进行交流。

3.顶岗实习前应以相应形式组织召开顶岗实习动员会，明确实习目的、计划、任务和要求、加强纪律、安全意识教育，职业道德和团队精神教育，同时布置顶岗实习周记、实习报告撰写等相关要求。

4.学校、系（院）领导和专业教研室对实习指导及学生实习情况进行不定期日常或重点检查。

（六）顶岗实习对学生的具体要求

1.服从安排。实习学生必须服从实习单位的各项制度和领导、实习指导教师的管理，接受校内、校外指导教师的指导和管理，认真做好各项工作，完成实习任务。

2.切实履行自己的岗位职责，自觉遵守劳动纪律，严格遵守请假制度，不得擅自脱离实习岗位。

3.安全第一。实习学生要注意工作安全和交通安全，遵守实习单位的各项规章制度，严于律己，若因违反实习纪律和安全工作要求造成自身伤害者，由学生本人负责。

4.虚心请教，团结协作。虚心向实习单位指导教师请教，尊敬指导教师，讲究文明礼貌，爱护实习单位财务，积极主动参加一些力所能及的劳动，与实习单位搞好团结。

5.勤于思考，善于总结。在实习中学生要养成每天小结、每周总结，不断思考和总结的习惯，按周写出顶岗实习周记，实习结束撰写实习总结和提交实习鉴定报告。