

智能制造装备技术专业人才培养方案

(区域集群订单班)

一、专业名称及代码

专业名称：智能制造装备技术

专业代码：460201

二、入学要求

具备高中同等学历、或初中毕业工作三年以上的装备制造类公司员工。

三、修业年限

3年学制

四、职业面向

表1 本专业职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	职业资格证书或 技能等级证书
装备制造大类 (46)	机电设备类 (4602)	通用设备制 造业(34)； 专用设备制造 业(35)	机械制造工程技术 人员(2-02-07-02) 智能制造工程技术 人员(2-02-07-13)	工业机器人系统操 作员； 工装设计员； 数控工艺员

本专业面向高端智能制造装备相关行业，定位为侧重服务产业链全生命周期的智能生产和技术服务环节，面向高端智能制造装备（高端数控机床与系统、工业机器人、产线、智能机器人、工业网络等）的关键技术，主要完成高端智能制造装备相关的设计、应用、制造、调试、集成及技术改造方面的岗位任务。具体有以下岗位：

(一) 初始岗位群

从事智能制造装备的操作与装调员，以典型智能制造装备的基本操作及应用为主。

(二) 发展岗位群

基于上述岗位继续提升，可从事以下岗位：智能制造装备工程师和产线系统工程师，。主要基于典型智能制造装备或产线进行装调、应用、运维等工作，掌握数控装备（如AGV、立体仓库、工业机器人、自动线等）的安装、调试、运行维护与管理等工作。智能制造装备技改工程师和智能制造产线系统集成工程师，在常规工作的基础上，可围绕智能制造装备或产线开展技术改造和集成开发等工作

(三) 技能等级证书

- 1) 数控车铣加工技能等级证书;
- 2) 电工证书;
- 3) 工业机器人集成应用职业技能证书;
- 4) 智能制造单元集成应用职业技能证书;

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展并具有“人文之素养、科学之方法、专门之特长”的机电复合型人才。致力培养具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握高端智能制造装备的结构、工作原理和操作方法，具备智能制造装备及产线的操作应用、管理维护技能，并深度拓展系统集成和技术改造能力，在产线智能化生产环节中从事数字化制造、工艺工装设计、机械装调、电气装调、维护维修、系统集成、技术改造和智能产品设计等工作的高技能人才。

(二) 培养规格

本专业培养的学生应具有良好的职业道德和工匠精神，以及面向就业岗位所需的知识、技能和素质。

1. 知识

(1) 熟悉机械制图、计算机辅助绘图、NX 三维建模与成图技术、机械设计等专业所需机械基础知识;

(2) 熟悉机械制造基础、计算机辅助制造、液压与气动技术、电气控制技术、可编程控制技术、变频与伺服驱动技术、数控编程及加工、数字化制造等专业知识;

(3) 掌握应用虚拟机床辅助数控加工CAM编程和仿真的知识;

(4) 掌握常用机械、电子、电气行业的计算机辅助设计软件的应用;

(5) 掌握主流PLC 的基本指令、高级指令和运动控制等知识;

(6) 掌握工业机器人的结构、功能、编程控制方法和基本应用;

(7) 掌握主流单片机的基本指令及常用编程控制方法;

(8) 掌握工业机器人离线编程、在线编程、夹具设计、系统集成等理论和方法;

(9) 掌握典型数控机床(含多轴)和自动化产线设备的型号、功能、通用组件、常用液压与气动元件等知识;

- (10) 掌握典型夹具定位原理、夹紧装置设计方法、夹具结构类型，以及典型零件（轴类、套类、箱体）夹具的设计与选用原则。
- (11) 掌握典型智能制造装备的工作流程，包括安装、信号集成、调试、部署等专业知识；
- (12) 掌握智能制造装备的常见故障诊断与维护方法；
- (13) 掌握市场主流数控系统的内核及定制化改造的知识；
- (14) 熟悉以单片机为主的智能产品创新设计和嵌入式开发的方法；
- (15) 掌握应用数字孪生技术辅助进行智能制造装备结构论证和联合调试运行的专业知识；
- (16) 掌握以工业机器人辅助数控机床加工的柔性制造线的分析布局和集成联调方法；
- (17) 掌握智能工厂生产管控系统（MES）的操作、维护和应用的知識。

2. 技能

1. 能应用 CAD/CAM 软件进行三维建模、零部件装配、生成工程图，并对中等复杂零件曲面进行反求。
2. 能分析零件图样，确定加工内容与设备，设计加工方案、编制工艺规程及合理切削参数，并编制、验证、修改数控加工程序。
3. 能使用典型数控机床加工验证合格的零件，并能对检测结果进行分析并提出改进方案。
4. 能识读机械装配图样，绘制零件图及部件装配图；会使用工具对数控机床机械部件进行拆卸、装配、选配和调试。
5. 能识读电气装配图、原理图及接线图；会使用电工工具对数控装置各子系统进行接线和调试操作。
6. 会进行典型数控机床的精度检测、周边产品配置等售前服务，以及机床的维护和简单维修。
7. 能合理设置较复杂零件加工参数，进行模拟仿真加工及后置处理。
8. 能根据零件加工工艺需求，合理设计、选用或调整工装夹具，包括定位方案设计、夹紧力估算及夹具装配调试。
9. 会进行多轴加工机床操作和编程，能操作柔性线进行人机信息交流，调整工件多工序自动切削加工。
10. 能够利用三坐标测量机测量中等复杂零件的几何量。

- (1) 能识读、绘制机械零件图、装配图，能进行三维造型，并完成三维转二维的成图；
- (2) 能应用数字化设计软件进行智能制造装备典型机构的模拟与仿真；
- (3) 能分析给定零件图样，确定数控加工内容，并根据零件的形状、尺寸、技术要求等确定合理的加工设备与加工方式；
- (4) 能设计零件加工方案，编制相应的工艺规程；应用虚拟机床完成CAD/CAM编程仿真验证，并操作机床完成简单零件的加工；
- (5) 能根据零件加工工艺需求，合理设计、选用或调整工装夹具，包括定位方案设计、夹紧力估算及夹具装配调试。
- (6) 能识读、绘制电气装配图、原理图和接线图；
- (7) 能识读、绘制液压与气动的基本工作原理图；
- (8) 能使用 PLC 进行典型智能制造设备控制；
- (9) 能对典型数控机床和自动化设备的机械部件进行安装、装配、选配和调试；
- (10) 能实现电子产品的制作、装配和调试；
- (11) 能针对智能电子产品的单片机进行软、硬件调试；
- (12) 能使用工业机器人进行示教、编程及应用；
- (13) 能对智能产线进行部署、安装、调试、运行和维护；
- (14) 能对智能制造装备的常见故障进行诊断与维护；
- (15) 掌握智能制造装备（数控机床、工业机器人、PLC等）的编程语言特点及常规语言逻辑；
- (16) 能对以工业机器人辅助数控机床加工的柔性制造线进行集成联调。

3. 素养

1. 具备良好的思想政治素养，遵纪守法、品行端正，自觉遵守行业法规与企业规章制度。
2. 拥有爱岗敬业、诚实守信、严守规范、严控质量、严把交付、严于律己的职业品德，具备精益求精、追求极致的工匠精神。
3. 具备强烈的安全生产、节能环保、质量管控意识，树立规范标准的职业作业理念。
4. 拥有健康的体魄和健全的心理素质，具备吃苦耐劳、抗压抗挫、积极进取的职业心

态。

5. 具备良好的审美素养与工业品质意识,能够严格把控机械产品加工精度与成品质量。
6. 具备良好的口头、书面表达能力,拥有优秀的人际沟通与协调能力。
7. 具备较强的团队协作意识,能够快速适配团队生产、项目协作等工作场景。
8. 具备创新思维和初步创新创业能力,拥有终身学习意识,可适配智能制造技术迭代,具备岗位可持续发展能力。

六、课程设置及要求

(一) 公共基础课程

表 2 公共基础课表

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求	学时
1	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	本课程以系统学习和理论阐释的方式,运用理论与实践、历史与现实相结合的方法,帮助学生全面准确深入领会习近平新时代中国特色社会主义思想的重大意义、科学体系、丰富内涵、精神实质、实践要求,特别是中国共产党第二十次全国代表大会对习近平新时代中国特色社会主义思想的最新阐释,引导学生深刻认识习近平新时代中国特色社会主义思想是实现中华民族伟大复兴的行动指南,是当代中国马克思主义、21世纪马克思主义,增进政治认同、思想认同、理论认同和情感认同。帮助学生全面准确深入领会习近平新时代中国特色社会主义思想所蕴含的马克思主义思想方法,引导学生形成实事求是的科学态度,不断提高科学思维能力,增强分析问题、解决问题的实践本领,依靠学习走向未来,增强建设社会主义现代化强国和实现中华民族伟大复兴中国梦的使命感。	48
2	思想道德修养与法律基础	1.通过理论学习和实践体验,帮助大学生进一步提高分辨是非、善恶、美丑的能力和加强自我修养的能力,帮助其形成崇高的理想信念、增强爱国主义情感、确立正确的人生观和价值观以及牢固树立社会主义荣辱观,从而全面提高大学生的思想道德素质和法律素质,使其逐渐成长为德智体美全面发展的社会主义事业的建设者和接班人。 2.针对大学生成长过程中面临的思想道德和法律问题,开展马克思主义的世界观、人生观、价值观、道德观、法治观教育,引导大学生提高思想道德素质和法治素养,成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。	48
3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	1.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主要内容、精神实质、历史地位和指导意义,充分反映中国共产党不断推进马克思主义基本原理与中国具体实际相结合的历史进程和基本经验;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,充分反映建设社会主义现代化强国的战略部署。	33

		<p>2. 努力掌握基本理论。从整体上把握马克思主义中国化的理论成果的科学内涵、理论体系，特别是中国特色社会主义理论体系的基本观点，增强中国特色社会主义的自觉自信。</p> <p>3. 坚持理论联系实际。紧密联系改革开放和社会主义现代化建设的实际，联系自己的思想实际，树立历史观点、世界视野、国情意识和问题意识，增强分析问题、解决问题的能力。</p>	
4	大学英语	<p>1. 掌握 2300-2800 个左右的词汇以及由这些词构成的常用习惯用语或固定搭配；</p> <p>2. 能听懂有关介绍、问候、感谢、致歉、指路、邀请、饮食、健康、校园、寝室生活、接待、酒店入住等日常交际用语；</p> <p>3. 能通过简短的对话展示打招呼、回应、相互介绍、交流个人信息、表达意愿和个人陈述等的不同表达方式；掌握职场沟通的一些基本技巧和常用职场英语口语表达方式；</p> <p>4. 能阅读中等难度的一般性题材的英文材料，了解大意，抓住要点和有关细节，并能根据所读材料进行推理分析，领会意图；</p> <p>5. 掌握信件、便条、邮件、产品介绍等一些基本书面写作；</p> <p>6. 理解英语基础语法，对稍复杂的句子在进行分析后能理解句子的含义；</p> <p>7. 掌握基本的英汉互译知识与技巧，如词义的改变和增减、分译和合译等；</p> <p>8. 了解与教材有关国家的社会文化和自然背景知识，了解中西文化的不同，逐步培养跨文化交际能力；</p>	66
5	高等数学	<p>1. 理解函数的概念，了解基本性质，掌握基本初等函数的性质及其图形。理解极限概念，熟练掌握极限运算，理解函数连续的概念，了解初等函数的连续性。</p> <p>2. 理解导数和微分的概念，理解导数的几何意义；熟练掌握导数运算方法；掌握利用导数判断单调性与极值、最值问题。</p> <p>3. 理解定积分、不定积分的概念及性质；掌握牛顿-莱布尼兹公式，熟练掌握定积分的换元法、分部积分法；会求任意曲线所围成的平面图形面积及旋转体的体积。</p> <p>4. 理解空间直角坐标系、向量的概念；掌握向量的运算；熟练掌握平面方程和直线方程及其求法；了解常用二次曲面的方程及图形。</p> <p>5. 理解多元函数的概念；熟练掌握二元函数的偏导数运算方法；会求二元函数的极值、最值问题；理解二重积分的概念和性质；熟练掌握直角坐标系二重积分的计算。</p> <p>6. 理解微分方程相关概念，熟练掌握可分离变量及一阶线性微分方程的解法，熟练掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法。</p> <p>7. 理解级数收敛、发散的概念；熟悉各类级数的敛散性；掌握正项级数的比较判别法和比值判别法；理解交错级数的莱布尼兹定理；理解级数绝对收敛和条件收敛的概念；掌握幂级数收敛域的求法；掌握将函数展成幂级数方法。</p> <p>(机械类 1-5, 电类 1-3, 6-7, 经济数学 1-3, 7)</p>	66
6	体育与健康	<p>1. 培养大学生终身体育锻炼行为习惯，熟练掌握一到两项体育技能，了解并学会处理常见运动损伤。</p>	108

		2. 发展大学生耐力, 柔韧, 灵敏, 速度, 协调等, 技能方面: 篮球, 排球, 足球, 乒乓球, 羽毛球网球, 武术, 健美操, 健身, 啦啦操, 散打, 橄榄球等项目基本技能, 竞赛规则, 定向越野, 瑜伽。	
7	形势与政策	1. 不断提高学生思想水平、政治觉悟、道德品质、文化素养, 让学生成为德才兼备、全面发展的人才。正确认识世界和中国发展大势, 正确认识中国特色和国际比较, 正确认识时代责任和历史使命, 正确认识远大抱负和脚踏实地, 培养德才兼备、全面发展的中国特色社会主义合格建设者和接班人。 2. 通过分析党和国家当前所面临的政治、经济形势和国家改革发展所处的国际环境、时代背景, 引导学生自觉拥护党的基本路线、重大方针和政策, 深刻理解党和政府治国方略, 正确认识世界和中国发展大势, 正确认识中国特色和国际比较, 正确认识时代责任和历史使命, 正确认识远大抱负和脚踏实地。	40
8	大学生职业发展与就业指导	1. 了解职业发展与生涯规划的基本概念; 掌握职业生涯规划的主要内容、方法。 2. 了解自己的性格、兴趣、价值观、能力、决策风格、所学专业内外部情况, 了解自我特性与职业选择和发展的关系; 能够做出当下适合自身的职业选择, 并及时调整职业心态。 3. 了解当前就业政策, 熟悉当前就业形势; 熟悉大学毕业生择业程序、择业渠道; 熟悉如何收集与筛选择业信息的, 并能分析与利用就业信息, 了解就业权益、防范就业陷阱。 了解简历、求职信的写法与要求; 了解面试基本类型与应对技巧; 了解求职过程中常见的心理问题; 并及时调整就业心态。	28
9	大学生创业基础	1. 理解“创业”的广义内涵, 深刻把握创业精神对大学生实现自身价值的重要作用; 2. 理解创业者素质要求, 掌握创业团队的优劣势分析、管理技巧; 3. 深刻理解创业机会的评估方法, 风险分析的一般步骤和风险处理的基本方法; 4. 了解商业模式设计和因果关系链的分解; 5. 掌握创业资源获取的影响因素及获取方法; 6. 掌握创业计划的基本结构内容, 能够撰写基本的创业计划书; 7. 掌握创业计划展示的准备要点, 能够制作展示 ppt 并在限定范围内演示; 8. 了解新企业开办的登记制度、管理挑战和成长管理重点; 9. 了解社会创业的内涵和基本内容。	12
10	大学美育	1. 掌握音乐艺术的基本概念、审美特征。 2. 能具有初步的感受艺术美、鉴赏艺术美、表达艺术美的能力。 3. 提高学生感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力, 促进学生身心和谐发展, 培养高素质复合性人才。	32
11	军事理论	1. 了解我国国防的历史和现代化国防建设的现状, 熟悉国防法规的基本内容, 明确国防动员和武装力量建设的内容与要求, 增强依法建设国防的观念。 2. 了解军事思想的形成与发展过程, 初步掌握我军军事理论的主要内容, 明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想, 树立科学的	16

		<p>战争观和方法论。</p> <p>3. 掌握战略基本理论，了解世界战略格局的概况，正确分析我国的周边环境，增强国家安全意识。</p> <p>4. 了解军事高技术概况，明确高技术对现代战争的影响。树立“科学技术是第一生产力”的观点，激发学习科学技术的热情。</p> <p>5. 了解信息化战争的特点，明确科技与战争的关系，树立为国防建设服务的思想。</p>	
12	大学生心理健康	<p>1. 了解人的心理及其构成实质，掌握积极塑造健康心理的途径；</p> <p>2. 了解大学生适应过程中的心理冲突，掌握适应能力培养策略</p> <p>3. 掌握自我意识形成的基本心理过程及其规律；能进行自我意识的检测方法，培养健全的自我意识和健康的自尊心。</p> <p>4. 把握大学生人际关系的特点，正确理解大学生人际交往中存在的心理问题，掌握成功交往的原则、方法。</p> <p>5. 掌握情绪、情感的基本理论、能解释人的原始情绪与情绪状态，学会保持良好的情绪状态。</p> <p>6. 掌握应对压力的技巧，并能从压力中提升解决问题的能力。</p> <p>7. 理解挫折的含义和影响挫折耐受的因素，能识别危机，守护生命。</p> <p>8. 正确认识大学生恋爱心理和恋爱中存在的问题，树立健康的恋爱观和发展健康恋爱行为。</p> <p>9. 了解性心理的概念及其发展过程，掌握性心理健康的标准和维护性心理健康的基本原则。</p> <p>10. 掌握幸福的四种人生模式及幸福的心理结构，并懂得如何去追求幸福，享受幸福。</p>	32
13	数字技能基础	<p>1. 了解计算机发展最新动态。熟悉计算机分类与应用，计算机的特点、计算机软硬件组成。掌握计算机数值间转换、病毒的特征、分类和检测。</p> <p>2. 了解计算机网络基本概念、计算机网络的分类特点、Internet 的基本知识。掌握 Internet Explorer 属性设置及应用。掌握电子商务网络支付属性设置及使用。</p> <p>3. 掌握 Word 2010 实用操作。熟悉 WORD 字处理软件的特点、启动和退出，工作界面，创建 WORD 文档，WORD 文档编辑技术：复制、移动、删除、查找及替换；WORD 文档的格式化技术：字体、段落、页面格式化，页脚和页眉。熟悉图形处理：文档中插入图形，图文框、绘图；表处理：表的创建、编辑、计算与排序。掌握海报制作及长篇小说格式编辑。</p> <p>4. 掌握 Excel 2010 实用操作。熟悉创建工作表与工作簿，表格计算、图表等操作。熟悉 EXCEL 的启动和退出、函数和数据筛选、排序、分类汇总等操作。掌握学生信息表及信息查询的制作，艺术周比赛管理系统制作，学生综合测评表制作等。</p> <p>5. 掌握 PPT 2010 实用操作。熟悉 PowerPoint 的基本使用方法，幻灯片的建立及编辑、母版设置、动画设置、自动演示。熟悉母版设置、按钮创建和设置。掌握 PowerPoint 的基本使用方法，幻灯片的建立及编辑、母版设置、动画设置、自动演示。熟悉母版设置、按钮创建和设置。掌握个人求职简历和节日贺卡的制作。</p>	36

		6.了解网络考试系统的使用特点。	
14	劳动教育	通过本课程的学习，全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，培育践行社会主义核心价值观，牢牢把握育人导向，坚持知行合一，把劳动教育纳入人才培养全过程，紧密结合经济社会发展和学生生活实际，探索体现浙江特色的劳动教育新模式。通过理论教学和劳动实践，全面提高学生劳动素养，使学生能够理解和形成马克思主义劳动观，牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的观念；掌握基本的劳动知识和技能，正确使用常见劳动工具，具备完成一定劳动任务所需要的设计、操作能力及团队合作能力；体会劳动创造美好生活，热爱劳动，尊重普通劳动者，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神；养成良好的劳动习惯和品质，能够自觉自愿、认真负责、安全规范、坚持不懈地参与劳动，形成诚实守信、吃苦耐劳的品质，珍惜劳动成果。	10
15	中国共产党党史概要	1.课程教学主要培养学生掌握基本历史知识、提高解决问题、分析问题等方面的基本能力和基本的政治素质。 2.通过对中国共产党党史的初步了解，以及中国共产党在新中国的成立、建设、改革和新时代发展中所起的巨大作用，使同学们进一步认识没有共产党就没有新中国，只有社会主义才能救中国，并进一步提高学生联系实际，分析问题、解决问题的能力。 3.通过本门课程的学习，要求学生了解中国共产党历史上的重大人物与事件，熟悉中国共产党的发展历程，掌握中国共产党的初心使命和成功经验。让学生掌握中共党史的发展脉络、取得的伟大功绩和成功经验等基本知识，提高学生的认知能力，培养与专业相适应的政治素质，引导学生热爱中国共产党，树立远大理想，为中华民族伟大复兴而努力奋斗。	16

（二）专业课程

1. 专业基础课

表 3 专业基础课表

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求	主要技能与要求	学时
1	机械制图	1. 了解并贯彻执行机械制图国家标准及相关规定； 2. 掌握正投影法的基本知识； 3. 掌握基本体的投影特性； 4. 理解轴测投影的特性，掌握正等测图的画法； 5. 掌握用形体分析法绘制、识读组合体，了解用线面分析法识读组合体三视图； 6. 理解机械图样常用的表达方法，掌握根据零件结构形状及尺寸等进行综合分析和对比，结合	1. 能贯彻执行机械制图国家标准及有关的基本规定； 2. 能绘制组合体的三视图； 3. 能根据零件的结构形状，合理确定适当的表达方案； 4. 会查阅使用资料； 5. 能绘制和阅读零件图 6. 能合理标注零件图的尺寸； 7. 能绘制和阅读装配图。	90

		<p>生产实际合理确定适当的表达方案；</p> <p>7. 掌握螺纹、键、轴承和齿轮等标准件及常用件的识读与绘制；</p> <p>8. 理解零件图的尺寸标注原则，理解机械图样中的技术要求，掌握零件图的阅读和绘制；</p> <p>9. 理解装配图的视图选择原则和画图步骤，掌握由装配图拆画零件图的方法和步骤。</p>		
2	机械设计基础	<p>1. 理解静力学的基本定理、典型约束类型，掌握受力图的画法，进行受力平衡计算方法；</p> <p>2. 理解拉伸和压缩、剪切和挤压、圆轴扭转、直梁弯曲的概念；内力的概念；组合变形和交变应力的概念，掌握用截面法求内力，对零件进行强度计算；</p> <p>3. 了解机械工程材料的基本性能；理解工业用钢的分类、常用牌号、性能特点及主要用途；了解常用热处理方法；</p> <p>4. 掌握平面机构运动简图的绘制、平面机构自由度的计算及分析机构具有确定运动的条件；</p> <p>5. 了解常用机构的基本工作原理、工作特点和应用场合；</p> <p>6. 掌握平面四杆机构的基本特性、凸轮机构从动件常用的运动规律，图解设计方法；</p> <p>7. 理解渐开线直、斜齿轮、锥齿轮和蜗杆蜗轮的啮合原理、主要参数、零件结构；</p> <p>8. 掌握渐开线直齿圆柱齿轮传动的设计计算方法，普通V带传动的设计计算方法；</p> <p>9. 掌握定轴轮系、行星轮系传动比计算；</p> <p>10. 掌握螺纹联接基本类型和防松方法，平键联接的选用与校核；</p> <p>11. 掌握轴上零件的固定方法，轴的结构设计方法</p> <p>12. 掌握滚动轴承主要类型的代号表达、滚动轴承的寿命计算方</p>	<p>1. 能判别二力构件，分析约束类型，画受力图；</p> <p>2. 能用平衡方程求解平面任意力系的平衡问题；</p> <p>3. 能分析构件的受力情况，并选择相应的强度计算公式进行计算；</p> <p>4. 能完成典型工作条件下零件材料与热处理的选择；</p> <p>5. 能绘制平面机构运动简图，计算自由度；</p> <p>6. 能对连杆机构进行基本特性的分析；用图解法设计盘形凸轮轮廓；</p> <p>7. 能根据工程实际选用直齿、斜齿；选择齿轮的材料，合理地选择传动参数；</p> <p>8. 能进行渐开线直齿圆柱齿轮传动的设计计算，普通V带的传动设计；</p> <p>9. 能选用轴的材料，对轴进行结构设计和强度校核；</p> <p>10. 能选择滚动轴承的类型、尺寸，计算轴承的寿命。</p>	90

		法。		
3	机械基础综合实训	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握机械传动装置总体设计的方法，分析、拟定传动方案，进行电动机的选择，分配传动比，计算各级传动的运动和动力参数； 2. 掌握齿轮传动、带传动的设计计算方法； 3. 理解轴的结构设计方法，使用设计手册确定标准件的种类、规格和尺寸； 4. 了解减速器的结构，箱体的尺寸，绘制装配底图； 5. 掌握工作能力校核与结构尺寸调整的方法，根据装配底图进行轴、轴承、键联接、联轴器等零部件的强度校核； 6. 理解减速箱润滑、密封，绘制装配图，正确标注配合关系、技术要求、零件明细表和标题栏； 7. 掌握零件的几何量公差选用，绘制零件图，正确进行标注； 8. 掌握设计计算说明书的编写。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能选择典型工作条件下传动零件和轴类零件的材料及热处理方法； 2. 能熟练运用尺规或计算机完成机械装配图、零件工作图的绘制； 3. 能对带传动、齿轮传动所涉及的零件几何公差做出正确的选择； 4. 能熟练运用资料进行带传动和齿轮传动参数及结构设计； 5. 能根据设计任务书完成简单二级机械传动装置的完整设计。 	84
4	UG 三维建模与成图技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 UG NX 软件界面构成和各主要功能模块；掌握用户界面设置、可视化等首选项设置方法；视图创建、替换和更新等视图布局方法； 2. 掌握创建草图工作平面、创建草图、编辑草图、草图约束等基本草图命令； 3. 掌握拉伸、回转、扫掠等特征的创建；典型特征的创建步骤、方法、圆角、倒角、抽壳等特征的创建，拆分、修剪、镜像等特征的生成； 4. 熟练掌握基本实体特征的创建方法； 5. 了解曲面特征的创建，各曲面之间的桥接、圆角、倒角、复杂曲面特征的构造方法； 6. 了解装配特征的创建，掌握装配的基本步骤、约束条件等应用； 7. 了解二维图形的生成、尺寸标 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能使用 UG NX 基本命令及常用工具（如点构造器、矢量构造器、坐标系、图层、对象操作等）； 2. 会使用基本草图绘制工具，能够创建、编辑并约束草图尺寸； 3. 能使用实体建模的基本命令，能够完成简单实体零件的模型创建； 4. 能创建基准面、会实例特征、倒圆、修剪体等基本特征操作，会创建简单基本曲线 5. 会薄壳体、镜像、复制、矩阵等引用几何体特征创建； 6. 能熟练创建空间点、直纹面、网格面、扫掠面等基本曲面，并使用裁剪、圆角等曲面编辑命令； 	56

		<p>注的处理方法、各种图形的生成方法、基本操作；</p> <p>8. 掌握 AutoCAD 基本二维图形绘制命令、图案填充、文字输入的基本方法，熟练掌握基本二维图形编辑命令；</p> <p>9. 了解尺寸标注的概念，掌握尺寸标注方法；</p> <p>10. 掌握块的创建、使用和存储，理解块的属性；</p> <p>11. 掌握零件图和简单装配图的绘制和编辑方法；</p> <p>12. 掌握图纸的布局方法与打印输出的选项设置。</p>	<p>7. 能进行简单零件的装配；</p> <p>8. 会创建工程图；</p> <p>9. 能创建图层，设置图层的颜色、线型和线宽；</p> <p>10. 能创建文字样式，进行文本的输入和编辑；</p> <p>11. 能设置尺寸标注样式，进行尺寸、尺寸公差和形位公差的标注；</p> <p>12. 能熟练绘制零件图和装配图；对图纸进行布局和输出。</p>	
5	公差配合与测量技术	<p>1. 了解互换性概念；</p> <p>2. 掌握极限与配合、几何公差、表面结构相关国家标准；</p> <p>3. 了解各种常用量具、量仪的测量原理；</p> <p>4. 理解各种常用量具、量仪的度量指标；</p> <p>5. 掌握平键、滚动轴承、齿轮等标准件的公差与配合；</p> <p>6. 掌握几何公差的项目、符号、含义及其标注方法；</p> <p>7. 理解游标卡尺、外径千分尺、内径百分表、杠杆千分尺等通用量具的测量原理；</p> <p>8. 了解百分表、平板、角尺、V型铁、高度尺等通用量仪的使用方法；</p> <p>9. 掌握表面粗糙度主参数的评定方法与标注方法；</p> <p>10. 掌握平键联结的几何参数，键宽的尺寸公差与配合，键槽联结的几何公差及表面粗糙度；</p> <p>11. 掌握渐开线齿轮国家标准的主要内容；</p> <p>12. 了解齿轮各参数的基本测量原理。</p>	<p>1. 能正确标注尺寸公差</p> <p>2. 能熟练查取各种公差表格；</p> <p>3. 能熟练使用游标卡尺，内、外径千分尺，内径百分表，杠杆千分尺等通用量具测量几何量误差；</p> <p>4. 能正确标注几何公差。能根据功能要求初步选择典型零件的几何公差项目、等级；</p> <p>5. 能熟练使用杠杆齿轮比较仪、投影仪、等各种量具、量仪测量尺寸误差；</p> <p>6. 能在零件图上正确标注表面粗糙度公差要求；</p> <p>7. 能正确标注键槽剖面的尺寸公差、几何公差、表面粗糙度公差；</p> <p>8. 能正确填写齿轮工作图中参数表中的各项内容。</p>	40
6	制图测绘	<p>1. 了解部件的用途、性能、工作原理，对装配关系和结构特点进行分析；</p> <p>2. 了解部件拆卸的简单方法，完</p>	<p>1. 能贯彻机械制图国家标准及有关的基本规定，使用仪器规范绘图；</p> <p>2. 会对简单零部件进行功</p>	28

		<p>成中等复杂部件的拆卸和组装；</p> <p>3. 掌握使用常用测量工具测量零件的尺寸并对数据进行处理；</p> <p>4. 掌握徒手绘制零件草图的方法；</p> <p>5. 掌握中等复杂的部件装配图绘制；</p> <p>6. 掌握零件工作图的绘制</p> <p>7. 了解查阅技术资料的方法。</p>	<p>能结构和工艺结构分析；</p> <p>3. 能徒手绘制草图；</p> <p>4. 会使用常用测量工具测量零件的尺寸并对数据进行处理；</p> <p>5. 会查阅技术资料；</p> <p>6. 能绘制部件装配图和零件图。</p>	
7	电工电子实训	<p>1. 掌握安全文明生产和“6S”现场管理知识；</p> <p>2. 掌握一般电工电子技术知识；</p> <p>3. 了解现代电工电子高科技、新技术的信息和应用。</p>	<p>1. 能正确使用电工电子基本工具、仪器仪表；</p> <p>2. 能进行较典型继电—接触式基本控制线路电气元件安装、线路布线及通电调试；</p> <p>3. 能进行较典型电子线路安装与调试及波形测试；</p> <p>4. 能在掌握典型电工、电子线路安装与调试的基础上进行电路模块功能的组合、拓展和创新。</p>	56
8	机械加工技术基础实训	<p>1. 掌握简单零件的车削、铣削、磨削的加工方法。</p> <p>2. 掌握铸造、焊接的基本方法。</p> <p>3. 能正确使用金工实习所使用的工具、量具、刀具、夹具。</p> <p>4. 能对典型机械装置进行分析，并进行简单机械产品功能分析、设计。</p> <p>5. 熟练掌握基本的、规范的操作技能，能进行小型机械产品的制作。</p>	<p>1. 培养劳动观点、求实精神、理论联系实际和科学的工作作风等工程技术与管理人员的基本素质。</p> <p>2. 培养 6S 基本素质。</p>	84

2. 专业核心课

表 4 专业核心课表

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求	主要技能与要求	学时
1	工业机器人编程技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉机器人的分类与应用； 2. 掌握工业机器人的机械结构与运动控制； 3. 熟悉工业机器人的操作与编程的基本方法； 4. 掌握机器人系统设定的方法； 5. 掌握示教器的使用方法； 6. 掌握工具坐标及工件坐标系的设定； 7. 熟练掌握软件的简单建模功能； 8. 掌握 I/O 数字信号及组信号配置设定方法； 9. 掌握 Rapid 语句编写、编程仿真。 <p>掌握工业机器人高级指令的功能及应用方法</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够熟练掌握机器人分类、型号与结构； 2. 能够熟练创建工作站、机器人系统以及系统的启动与关闭； 3. 能够熟练使用示教器，并通过示教器设定单轴运动、线性运动和重定位运动，完成示教编程； 4. 能够熟练创建并使用工具坐标、工件坐标与 TCP 点； 5. 能够熟练配置机器人 IO 信号的配置； 6. 能够熟练使用机器人编程的相关 rapid 语句（如：运动类指令、I/O 指令、if 语句、while 指令等）编译程序。能应用高级指令编程。 	45
2	可编程控制器应用技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解可编程控制器的基本结构，懂得 PLC 工作方式，熟练运用一种 PLC 编程软件，掌握 PLC 编程软件的常用功能和使用方法； 2. 熟悉 PLC 的基本指令、编程规则与典型程序块，弄清 PLC 编程的一般过程，通过对事件的分析、比较、归纳认知活动，掌握编程的方法； 3. 熟悉步进指令、顺序功能图及顺序编程方法，熟悉功能指令的方法； 4. 领悟 PLC 编程思想，掌握 PLC 控制系统的一般调试和排除方法； 5. 掌握 PLC 对于伺服电机的控制； 6. 掌握通过总线控制的方法进行较复杂设备的编程控制； 7. 掌握 PLC 与分布式 IO 的通讯方法； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 PLC 的基本组成与工作原理； 2. 熟悉 PLC 的特点与应用场合，掌握常用 PLC 的基本指令系统； 3. 能熟练运用梯形图进行编程，学会利用可编程控制器实现顺序控制，能设计简单的 PLC 控制系统。 4. 能熟练运用 PLC 进行伺服电机的控制。 5. 能熟练运用 PLC 进行总线控制。 6. 能熟练运用 PLC 于分布式 IO 进行通讯。 7. 能熟练基于 PLC 架设 OPC 服务器进行数字孪生调试。 	33

		8. 掌握基于 PLC 架设 OPC 服务器进行数字孪生调试的方法。熟悉国家相关电气标准和行业规范。		
3	单片机技术应用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解单片机基本组成及其工作原理； 2. 熟悉单片机的内部组成和外部引脚功能； 3. 掌握单片机的硬件电路、显示、键盘等接口电路； 4. 熟悉数码管、液晶显示屏模块的工作过程及其显示程序的编写； 5. 数字典型 A/D、D/A 芯片的工作时序及其接口电路，掌握其应用程序的编写。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能利用 KEIL 设计、仿真和调试单片机程序； 2. 能设计简单的单片机应用系统，并完成程序设计与调试； 3. 能熟练使用下载软件下载程序到应用板； 4. 掌握单片机 I/O 工作方式设置方法； 5. 编写、整理单片机应用项目的调试说明、图纸和材料清单等技术资料。 	42

4	机床夹具设计与应用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握数控加工工艺应用特点、零件结构工艺性分析方法及各类典型机床夹具设计原理与结构要点； 2. 掌握夹具标准部件选用、非标零件设计计算方法，熟悉数控车/铣/加工中心与夹具的配合要点； 3. 掌握机床夹具安装、调试、装夹找正、试装试切及检验维护的基本流程与规范； 4. 掌握精密零部件打样、异形曲面柔性装夹、叶片仿形夹具设计、产线快换与工序集成核心知识； 5. 了解数字孪生、仿形装调等夹具新技术、新工艺，树立“精工制具”工匠精神与安全、6S管理、环保意识； 6. 对接数控岗位能力、技能大赛与职业资格证书要求，熟悉夹具设计-制造-调试-优化全流程工作规范。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能精准解读精密零部件图纸，完成零件打样试制、精度检测与问题改进； 2. 能完成异形曲面柔性装夹方案设计、设备操作、精度检测与方案优化； 3. 能进行叶片仿形夹具选型、定位夹紧设计、数字化建模与工程出图； 4. 能编制夹具零件加工与装配工艺，完成夹具核心零件加工、装配调试； 5. 能使用 CAD 软件完成夹具数字化设计与结构优化，适配数控加工场景； 6. 能开展产线快换夹具设计、装配调试、重复定位精度检测与系统优化； 7. 能处理夹具定位偏差、夹紧变形等问题，完成夹具试装试切与性能评价； 8. 能撰写总结与技术报告，具备团队协作与持续学习能力。 	56
5	智能制造装备安装与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握智能制造装备的基本分类及应用，对各类制造装备有较系统的认识； 2. 对常用外购件（气动元器件、直线导轨、直线轴承、导柱、导套等）有基本认识，并学会应用选型软件实现典型厂家外购件模型的选型和模型调用； 3. 了解自动化机构设计工程师的必须基本功，包括掌握生产工艺、设计软件、常用材料、模具机构、常用机构及电器控制等方面的基本知识； 4. 常见机械手的结构原理与设计应用。 5. 掌握机器人夹具的定位与夹紧原理； 6. 典型工业机器人应用夹具设计； 7. 应用 NX MCD 进行各单模块的数字孪生虚拟调试； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确使用常用的装调工具、量具和专用辅具； 2. 能根据装配图样分析自动化机械典型部件结构与传动原理； 3. 掌握装调基本作业规范，会进行机床部件拆卸装配与调整； 4. 能根据故障现象，分析诊断较简单的故障原因 5. 基本能操作气动系统； 6. 能灵活应用 NX MCD 进行自动化装备的虚拟调试； 7. 能够初步掌握自动化机构设计工程师的五项能力，包括模仿能力、查阅能力、动手能力、分析能力、沟通能力和创新能力； 	42

		8. 可以解决企业应用机器人夹具设计的实际问题。		
6	智能制造离线编程仿真技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解智能制造的概念、原理和基本流程, 包括数字化建模、数据采集与处理、自动化控制等方面的知识; 2. 了解离线仿真技术在智能制造中的作用和应用场景, 包括离线仿真的优势、局限性以及在线仿真的比较; 3. 掌握的离线仿真软件与实际 PLC 设备之间的通讯设计; 4. 掌握多种工作站离线仿真过程中技术要求解析和流程分析过程 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确配置多种工作站的机械结构组成及各部分功能; 2. 能够自主完成工作站与外部 PLC 设备之间的信号配置; 3. 能够独立完成仿真任务的规划和技术要求的解析; 4. 能够独立完成离线仿真软件与现实设备之间的虚实联调。 	42
7	数控系统连接与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解数控系统的组成、数控系统硬件连接; 2. 掌握数控系统参数设定、I/O 模块的地址分配、连接与更换; 3. 分析机床外部输入输出信号的状态, 快速判断和排除机床故障; 4. 机床 PLC 调试基础; 5. 机床工作方式、主轴功能、进给轴功能调试; 6. 机床刀库功能、冷却、润滑与排屑功能、三色灯调试; 7. 数控系统与工业机器人信号交互调试; 8. 数控机床与工业机器人安全信号的定义、配置与调试。 9. 了解数控数字化双胞胎技术服务现代智能制造技术的理念; 10. 掌握系统调试时 840D s1 的参数设置方法; 11. 掌握系统调试时应用 Step7 软件、Simit 软件的参数调试方法; 12. 掌握系统联调的基本步骤和方法; 针对典型零件和机床, 实现数控数字化双胞胎系统调试。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握数控系统硬件连接与参数设定; 2. 掌握系统面板等信号的分配; 3. 掌握机床各个功能的编程; 4. 掌握数控机床参数配置与 PLC 调试、工业机器人与数控机床信号交互; 5. 掌握对数控机床功能增加的设计与应用能力; 6. 熟悉安全生产知识与技能。 7. 能在系统调试时进行 840D s1 的参数设置; 8. 能在系统调试时进行参数调试和信号连接; 9. 能针对典型零件和机床, 实现数控数字化双胞胎系统调试 10. 能针对调试成功的系统, 进行加工过程的验证。 	42

8	智能装备故障诊断与维修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 数控机床的日常维护及保养操作； 2. 数控机床故障诊断基本方法； 3. 数控系统数据的备份与还原； 4. 急停故障的诊断与维修； 5. 伺服类故障的诊断与维修； 6. 刀库类故障诊断与维修； 7. 润滑与冷却功能故障诊断与维修； 8. 工业机器人系统常见故障诊断及修复； 9. 外围电路元器件故障及可编程控制器受到干扰引起的功能性故障排除； 10. 数控机床精度检测及精度修复。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握数控机床、工业机器人、自动化立体仓库等智能装备的日常维护及保养、维修的基本方法； 2. 掌握数控机床系统、伺服驱动、辅助功能等故障及报警处理技能； 3. 掌握 PLC 及工业机器人控制器的功能及故障诊断与处理、系统维修和数字化车间的智能制造装备管理； 4. 掌握智能制造装备预测性维护、装备的精度检测与数据分析等技术技能； 5. 熟悉安全生产知识与技能。。 	56
9	工业机器人系统集成技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工业机器人搬运、码垛、喷涂等典型工作站的组成及基本的工作原理； 2. DeviceNet、Profinet 等工业机器人系统中常见的总线协议以及在应用场合的使用, 设置接口参数； 3. 根据智能制造产线的具体任务, 能够分解产线应用的任务并编写程序； 4. 工业机器人应用系统在仿真软件中搭建并完成参数调整； 5. 智能制造产线程序控制知识, 掌握生产仿真及离线编程应用； 6. 了解智能制造产线各生产过程之间的协同； <p>掌握智能制造产线现场安装与调试的基本要点</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够掌握典型工作站工业机器人手动操作、各种坐标系建立、IO 接口配置以及各类工作站布局、编程与调试等的基本技能； 2. 能够根据工作任务要求, 开发自定义的通信功能模块, 编制外部设备通信程序； 3. 能够熟悉调试智能产线的常规的程序； 4. 能够根据工作任务要求, 在虚拟仿真软件中搭建工业机器人智能产线应用系统, 并配置虚拟调试参数； 5. 能够根据生产工艺及现场要求, 完成工业机器人智能产线应用系统的虚拟调试及验证；了解产线安装和调试的基本要点 	33
10	智能制造产线虚拟调试与应用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握智能制造产线的组成结构知识； 2. 掌握工业机器人设定与示教编程操作技能； 3. 掌握智能制造产线视觉系统的编程与调试的技能； 4. 掌握智能制造产线 AGV 的调试操作技能； 5. 掌握工业机器人与外部设备 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够掌握工业机器人自动线各个工作站的组成和工作原理； 2. 能够掌握对各种工业机器人进行工作站布局方案拟定的基本能力； 3. 能够掌握各种工业机器人、视觉系统以及 agv 编程调试的基本能力； 	60

		连接的通讯互联； 6. 工业机器人智能制造产线编程调试。	4. 能掌握工业机器人与外部设备连接的通讯并进行配置的能力； 5. 能够把理论知识与应用性较强实例有机结合起来，培养学生的专业实践能力。	
--	--	---------------------------------	---	--

3. 综合实践课

表 5 综合实践课表

序号	课程名称	课程目标、主要内容与要求	学时	主要成果
1	企业体验实习	1. 了解企业状况 2. 体验企业文化 3. 在企业环境下进行职业素质熏陶	30	1. 实践单位 鉴定意见 2. 实习报告
2	专业顶岗实习	1. 了解企业生产流程、规范、技术和产品等 2. 掌握企业生产所用的各类数控设备 3. 了解到与自己今后职业有关的各种信息，提高工作的责任心 4. 熟悉企业产品的机械加工工艺流程和装配工艺 5. 了解企业管理和企业文化 6. 明确职业取向，积累工作经验和社会经验，提高就业竞争力	105	1. 月度实习 小结 2. 实习作业 3. 实习总结 4. 实习手册 5. 实习成果 6. 实习考核 表 7. 实习联系 表
3	毕业设计（毕业综合实践 1）	1. 熟悉依据课题任务，进行资料收集、加工、整理和正确使用工具书 2. 了解开题报告的撰写规范 3. 熟悉课题设计方案的编写方法 4. 掌握工艺工序卡的编写方法 5. 掌握夹具、非标设计过程 6. 熟悉数控加工程序编写过程 7. 熟练绘制设计原理图或零件图 8. 熟悉绘制产品装配图相关知识 9. 熟悉编写设计说明书过程	224	1. 开题报告 2. 产品装配 图、零件图 3. 机械加工 工艺过程卡 片、工序卡片 4. 夹具设计 5. 数控加工 工程序 6. 工程设计 图样 7. 毕业设计 说明书
4	就业顶岗实习（毕业综合实践 2）	1. 了解企业的组织形式，人员及分工情况 2. 了解机械产品的数控加工制造工艺、组装、总装、浸漆、检验、试验、开发等过程，以及所用的设备、工艺装备、检验方法 3. 了解企业机械类产品数控加工生	60	1. 实习报告 2. 毕业实习 考核表 3. 毕业实习 联系表

		产中常用的技术文件种类、内容和编制方法，在专业知识、职业意识、工作能力、思想素质等方面得到较全面的训练，以提高毕业后的岗位适应性及就业能力		
5	数控编程与加工实训	<ol style="list-style-type: none"> 1. 进行数控车床面板操作 2. 进行数控车床对刀操作 3. 学习数控车床的程序指令 4. 学习数控铣床操作面板操作 5. 数控铣床对刀的操作 6. 数控铣床的程序指令 	84	<ol style="list-style-type: none"> 1. 零件加工数控工艺卡 2. 数车零件程序编制文件 3. 数铣零件程序编制文件 4. 数控加工作品

（三）课程思政要求

分析生源的来源与专业背景，在知识传授的同时，强调企业文化价值引领的作用。专业课程教学过程以专业技能知识为载体，加强思想政治教育，充分发挥课堂主渠道功能，努力发掘课程中立德树人的闪光点，与思想政治理论课同向同性，形成协同效应。本专业课程思政要求如下，具体要求见专业课程简介。

（1）课程教学与爱国主义教育相结合

通过选择有对比有反思的企业典型案例、视频题材等重要思政教育意义内容，激发爱国热情和实践动力。在专业教师引导之下，通过我国航空制造产业发展成就和实力的展示，开展爱国主义教育，增强学生心目中的国家自豪感。

（2）课程教学与团队合作相结合

专业核心课程实训教学过程中，以实训任务为载体，以工作小组为单元，引导学生将企业本职工作经历融入学习过程，调动学习积极性，重点强调项目成员团队合作的原动力和凝聚力，树立了正确的价值观，培养团队合作精神。

（3）课程教学与职业素养培养相结合

通过实践教学环节和企业经历，结合企业生产实际行业人才素养需求，引入企业对优秀员工必备素质和基本规范的要求，引导学生遵守职业规范、法律法规，培养了学生良好的职业品德、职业纪律及职业责任心，教育学生爱岗敬业、讲究诚信，在潜移默化中提高了学生未来岗位的适应能力。

七、教学进程总体安排

课程体系充分将理论与实践相结合做到教、学、练一体，并根据就业面向和学生职业发展特点，依托高端装备开放型区域产教融合实践中心，以产业集群生产订单为教学任务来源，面向区域内高端装备制造企业集群订单班开展教学，课程可根据生产计划灵活安排。

专业课程体系包括理论教学与实践教学，理论教学分为公共基础课程模块，专业基础课程模块，专业技术课程模块，拓展课程模块；实践教学分为基础实训，专业实训，综合实训，同时配合相关的企业体验实习，专业顶岗实习，就业顶岗实习。课程体系符合目前就业市场对技能型人才的定位需求，以及数控行业对实际技能需要。

教学进程具体安排详见附录。

八、实施保障

（一）师资队伍

（1）队伍结构

智能制造装备技术专业教学团队打造一支团结向上、爱岗敬业、吃苦耐劳的团队，拟配备专业专任教师 15 人，兼职教师 10 人，达到生师比：17:1 双师素质教师占专业教师比例一般不低于 80%。做到师资队伍的学历结构合理，知识结构优化、年龄结构合理，年富力强，教学与实践经验丰富。

（2）专任教师

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

（3）专业带头人

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

（4）兼职教师

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

（5）教师（含兼职）任职资格及专业能力要求

要求：本校教师任职资格及专业能力要求，兼职教师的任职资格及水平（技术）要求、承担的专业课程及学时比例等。

表 6 教师（含兼职）任职资格及专业能力要求

序号	师资人员	任职资格及专业能力要求
1	专任教师	1. 具备机械制造行业的专业知识； 2. 要求具有本科以上学历，具备装备制造行业的专业知识，掌握较好的职业教育教学方法和教学能力； 3. 熟悉职业岗位工作任务和流程，具备课程开发、课程组织实施能力； 4. 具备较高的实践技能，有较强技术服务能力； 5. 获得数控相关技师及其以上的技能证书或工程师及其以上技术职称证书。
2	兼职教师	1. 行业专家、企业资深工程师、企业一线技术骨干等，有丰富的实践经验，最少 5 年以上的行业经历； 2. 有一定的教学能力，善于沟通与表达； 3. 热心教育事业，能遵守学校教学管理制度，能保证一定的教学时间和精力。

(二) 教学设施

1. 校内实训基地配置

根据专业人才培养目标，建设了兼具示范、现场教学课堂功能、竞赛训练、培训的理实一体化实训室，以满足各方向实践教学需要。

序号	实验实训室	主要设备	主要训练内容
1	制图测绘实训室	1. 教师绘图桌； 2. 学生绘图桌； 3. 齿轮范成仪； 4. 组合式轴系结构设计试验箱； 5. 减速器（模型）； 6. 机械制图成套模型； 7. 0 号绘图板	1. 机械图纸的识图技巧； 2. 手工绘图方法； 3. 标准化的规范绘图要求，包括零部件视图表达，尺寸标注、公差配合、技术要求等
2	公差配合与测量实训室	1. 表面粗糙度对比测量组合实验装置； 2. 零件尺寸误差测量组合实训装置； 3. 零件几何误差测量组合实训装置	1. 零件基本尺寸检测； 2. 零件配合尺寸检测； 3. 滚动轴承尺寸检测； 4. 普通螺纹尺寸检测； 5. 零件形状误差的测量与检测； 6. 零件位置误差的测量与检测； 7. 齿轮几何误差的测量与检测
3	机械设计基础实验室	1. 机械传动性能综合测试实验台； 2. 轴系结构设计与分析实验箱； 3. 三维结构创新设计及虚拟设计综合实验台； 4. 减速器、机械传动创新组合及综合测试参数分析实验台	1. 机械传动性能综合测试实验； 2. 轴系结构设计与分析实验； 3. 机械设计基础实验； 4. 机械基础综合训练； 5. 机械创新设计实践
4	电气控制与可编程序控制器（PLC）实训室	1. 可编程序控制器（PLC）技能实验装置；	1. 电气系统连接与调试； 2. 可编程序控制器（PLC）

序号	实验实训室	主要设备	主要训练内容
	验室	2. 控制柜式电气控制实训装置、触摸屏、变频器、控制对象类教学模型、计算机、编程软件及仿真实验软件	应用控制等的实验教学
5	金工实训室	1. 车床； 2. 铣床； 3. 钳工工作台； 4. 焊机； 5. 钻床； 6. 磨床； 7. 砂轮机	1. 车工实训教学； 2. 钳工实训教学； 3. 铣工实训教学； 4. 铸、锻、焊等实训教学
6	CAD/CAM实训室	1. 数字化设计软件（CAD/CAM/CAE）应用软件如 NX、AUTOCAD 等； 2. CAM 编程及加工仿真软件，如 Autodesk Powermill 软件、CAXA 制造工程师及仿真软件； 3. 计算机； 4. 服务器； 5. 0 号图幅绘图仪	1. CAD 考证培训； 2. 学生 CAD/M 应用能力培训； 3. 开展对外技术培训与服务
7	智能化设计技术中心	1. 智能制造生产线数字孪生应用平台，如 Teamcenter、NX 和 Tecnomatix（包含 Tecnomatix Process Simulate、Tecnomatix Plant Simulation）； 2. 数字孪生虚拟调试软件 TIA+PLCSIM+MCD+SIMIT	1. 智能制造系统监控与诊断优化，即针对整个生产的虚拟设计和过程模拟； 2. 数字孪生技术中的虚拟调试技术应用； 3. 针对产品开发的三维数字化设计软件（CAD/CAM/CAE）应用
8	精密制造工程中心	1. 五轴加工中心； 2. 双工作台四轴卧式； 3. 加工中心； 4. 车削中心； 5. 数控车床	1. 数控车床面板操作； 2. 数控车床对刀操作； 3. 数控车床程序指令应用； 4. 数控铣床操作面板操作； 5. 数控铣床对刀的操作； 6. 数控铣床的指令应用； 7. 多轴加工实训

序号	实验实训室	主要设备	主要训练内容
9	数控装调实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机械装调技术综合实训装置； 2. 圆盘式刀库； 3. 数控铣床主轴部件； 4. 数控车床主轴部件； 5. 滚珠丝杆螺母副； 6. 滚动导轨副； 7. 联轴器（无间隙传动） 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 滚珠丝杠和滚动导轨拆装测绘； 2. 联轴器和消除减速器拆装测绘； 3. 十字工作台拆装与调整； 4. 数控车床主传动系统拆装与传动观测； 5. 数控铣床主轴结构分析； 6. 加工中心刀具自动交换系统（ATC）拆装与传动观测； 7. 数控车床液压传动系统分析
10	机床夹具设计与装调实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 夹具拆装与装配实训台； 2. 典型机床夹具实物（数控车/铣/加工中心夹具、自定心仿形夹具、柔性装夹夹具、产线快换夹具）； 3. 标准夹具元件库（定位销、夹紧机构、快换接口、零点定位单元）； 4. 计算机（安装 CAD/CAM/夹具仿真软件）； 5. 精密测量器具（游标卡尺、千分尺、百分表、三坐标测量仪）； 6. 夹具装配专用工具、精度检测装置； 7. 数字孪生虚拟装调平台、产线快换夹具实训装置； 8. 仿形夹具模型、异形曲面柔性装夹试件。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 典型机床夹具结构认知、元件识别与选型训练； 2. 夹具定位、夹紧机构原理实操与精度调试； 3. 精密零部件装夹、异形曲面柔性装夹实操； 4. 仿形夹具装配、调试与试装试切； 5. 产线快换夹具标准化接口对接、重复定位精度检测； 6. 夹具数字化建模、虚拟装配与结构优化仿真； 7. 夹具加工精度检测、性能评价与问题改进。
11	工业机器人创新应用中心	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工业机器人机电一体拆装实训工作站； 2. 工业机器人应用编程与智能制造一体化创新平台； 3. 工业机器人系统离线编程及仿真软件； 4. 数字化设计与工业机器人系统仿真软件 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工业机器人现场编程； 2. 系统离线编程与仿真； 3. 系统集成调试等的实训教学
12	智能产线集成调试与运行实验、实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工业机器人； 2. 加工中心； 3. 数控车床； 4. 立体仓库； 5. AGV 小车； 6. 工业机器人夹持抓手； 7. 辊筒输送线； 8. 中控台 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自动化立体仓库的认知； 2. AGV 的认知； 3. PLC 在柔性制造系统中的编程； 4. Profinet 网络通讯、PLC 在立体仓库系统中的信号交互及应用

序号	实验实训室	主要设备	主要训练内容
13	高端装备智能运维实训室	1. 制造执行系统（MES）； 2. 智能仓储系统； 3. 加工制造执行系统； 4. 物流传输系统； 5. 智能检测系统等智能制造单元和智能产线	1. 智能制造单元连接与运行调试； 2. 智能装备及智能产线系统集成与联调

2. 校外实习基地配置

为保证学校教学与企业实际生产对接、学生在校学习的知识技能与企业需求对接，建立了相应的校外实习基地，为专业实践课程提供必要的教学资源，确保学生校外顶岗实习时间达6个月以上。

企业类型	数量	主要实习功能	可接纳学生人数	备注
产品数控加工企业	20	1. 职业素训练 2. 专业技能训练 3. 综合技能训练	200	1. 企业能满足学生社会体验实践 2. 专业顶岗实习 3. 就业顶岗实习要求
数控设备制造企业	10		100	
通用装备制造业	4		120	
精密模具制造企业	3		80	
其他	4		50	

（三）教学资源

1. 教材原则上必须全部选用高职高专教材，优先选用“十四五”职业教育国家规划教材，省部级以上获奖的高职高专教材，能够反映智能制造行业成熟的新技术、新工艺、新规范，运用“AI+”的新形态教材。

2. 自编教材应遵循校企合作、产教融合的教育教学模式，与行业、企业专家合作，引入与完成项目所必须的实用知识、技能要求，融入职业技能等级标准要求。教材内容应体现先进性、通用性、实用性，应将本专业领域的发展趋势及职业活动中的新知识、新技术、新工艺、新规范及时纳入其中，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

3. 积极利用电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，使教学内容从单一化向多元化转变，使学生知识和能力的拓展成为可能。

4. 利用现代信息技术开发电子教案、习题库、试题库和微视频等，通过教学资源库、精品在线开放课程建设构建网络学习平台，实现多媒体资源的共享。

（四）教学方法

1. 加强信息技术在教育教学中的应用，打造适合学生特点和人才培养需要的线上线下混合式“金课”，推进以信息化教学为主的新形态课堂、课程思政改革，突出综合应用能力、

创新能力的培养。

2. 创新教学模式和学习方法，因材施教，全程引入项目教学、案例教学、任务驱动、学练做一体、“导师制”等教学模式；创新教学设计，将“创新”改革融入到人才培养各个环节中，让学生主动参与到教育教学全程。

3. 充分利用现代信息手段和校内外实训基地，开展“教、学、做”一体化的教学，构建职业情境，营造有利于学生学习的环境，满足学生综合职业能力培养的要求。

（五）学习评价

1. 改革传统的学生评价手段和方法，采用阶段评价、过程性评价与目标评价相结合，加强实践性教学环节的考核，注重引导学生进行学习方式的改变。

2. 关注评价的多元性，结合课堂提问、小组讨论、平时作业、实验实训、技能竞赛及考试情况，综合评价学生成绩。

3. 强调课程结束后综合评价，应注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核。结合案例分析、实际操作等手段，充分发挥学生的主动性和创造力，注重考核学生所拥有的综合职业能力及水平。

4. 学生成绩评定：注重过程性评价，平时成绩 20~50%，实验实训 10-20%，期末考试 30~50%。

（六）质量管理

1. 为了保证专业人才培养方案的实施，应制订相应的人才培养方案实施管理规定，对执行人才培养方案过程中教学计划的调整和各个环节落实做出明确的规定，人才培养方案中设置的课程、学时及开课学期等，任何单位和个人未经申请同意不得随意变更。

2. 定期进行教学计划执行情况的检查，强化执行过程的监督管理与指导，确保人才培养方案的有效实施。

九、毕业要求

（一）修读学分要求

学生完成规定的教学活动，并修满专业人才培养方案所规定的总学分，其中公共选修课达到 16 学分，专业选修课和跨专业选修课达到 10 学分。

（二）创新创业类成果计入学业成绩

根据《XXX 学生创新创业类成果计入学业成绩管理办法》，学生可按文件规定将创新创业类成果计入学业成绩。

（三）职业技能考核

根据学生手册中的《职业技能考核有关规定》执行。

十、附录-课程进程表

教学进程计划表（单岗位）																
课程类型	序号	开课部门	课程名称	学分数	总学时	实践学时	评价		按学年及学期分配周学时、教学周（W）、教学天（d）							
							百分制	五级制	第1学年		暑假	第2学年		暑假	第3学年	
									一	二		三	四		五	六
									10	14		17	14		15	0
公共基础课	1	41	思想道德修养与法律基础	3	48	8		1	4*12							
	2	41	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	33	8		3				3*11				
	3	41	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	8		4					4*12			
	4	37	大学英语	4	66		1-2		3	3						
	5	37	高等数学	4	66		1-2		3	3						
	6	37	体育与健康	4	108			1-4	2	2		2	2			
	7	41	形势与政策	1	40			1-6	2*4	2*4		2*4	2*4		2*4	
	8	30	大学生职业发展与就业指导	2	28			2, 5		2*7					2*7	
	9	30	大学生创业基础	1	12			2		2*6						
	10	37	大学美育	2	32			3				2*16				
	11	30	军事理论	1	16			1								
	12	30	大学生心理健康	1	32			1	4*8							

	13	40	数字技能基础	2	36			1	4*9							
	14	30	劳动教育	1	10			2		2*5						
	15	40	四史（党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史）	1	16			3			2*8					
	合 计			32	591	24			22	16	0	11	8	0	4	0
专业 基础课	1	30	机械制图	7	90	30	1, 2		5	3*10						
	2	30	机械设计基础	7	90	30	1, 2		5	3*10						
	3	30	机械基础综合实训	3	84	84		2		3W						
	4	30	UG 三维建模与成图技术 I	3	56	34	1, 2		3*12	2						
	5	30	公差配合与测量技术	3	40	12	2			4*10						
	6	30	制图测绘	1	28	28		2		1W						
	7	30	电工电子实训	2	56	56		1	2W							
	8	30	机械加工技术基础实训	3	84	84		2		3W						
		合 计			29	528	358			10	12	0	0	0	0	0
专业 核心课	1	30	工业机器人编程技术	3	45	24	3				3*15					
	2	30	可编程控制器应用技术	2	33	20	3				3*11					
	3	30	单片机技术应用	3	42	30	4					3*14				
	4	30	机床夹具设计与应用	4	56	28	4					4*14				
	5	30	智能制造装备安装与调试	3	44	24		5							4*11	
	6	30	智能制造离线仿真技术	2	33	16	5								3*11	

	7	30	数控系统连接与调试	3	42	30	4						3				
	8	30	智能制造装备故障诊断	2	56	56		4					2W				
	9	30	工业机器人系统集成技术	3	42	30		4							3		
	10	30	智能制造产线虚拟调试与应用	3	60	60		5							20*3W		
	小 计				28	453	318			0	0	0	6	10	0	9	0
综合 实践课	1	30	毕业设计（毕业综合实践1）	8	224	224										8W	
	2	30	数控编程与加工实训	3	84	84						3W					
	3	30	技能考证实训	2	56	56									2W		
	4	30	企业体验实习	2	30					1W	1~3W						
	5	30	专业顶岗实习	8	120								2W	6~8W			
	6	30	就业顶岗实习（毕业综合实践2）	8	120											8~12W	
	合 计				31	634	364			0	0	0	0	0	0	0	0
选修 课	专业 选修 课	1	30	机器人视觉技术及应用	2*	27*	15						*				
		2	30	虚拟机床与 CAM 软件应用	2*	27*	15						*				
		3	30	机电产品快速成图技术应用	2*	27*	15					*					
		4	30	智能传感器与检测技术	2*	27*	15										
		合 计				6	81	60			0	0	0	2	2	0	0
	跨专 业选	1	30	先进制造技术	2*	27*	15									*	
		2	30	人工智能技术及应用	2*	27*	15						*				

修课	3	30	机械创新设计	2*	27*	15											
	4	30	增材制造技术	2*	27*	15											
	5	30	专利数据应用	2*	32*	15				*							
	6	30	数控职场英语	2*	27*	15											
	7	30	产品数据管理	2*	27*	15											
	8	30	生产运营管理	2*	27*	15											
	合 计				4	54	30			0	2	0	2	0	0	2	0
	公共 选修 课	1	/	人文类选修课(校级)	6	81								*			
		2	/	科学类选修课(校级)	4	54											
		3	/	经管类选修课(校级)	2	27											
		4	/	艺术类选修课(校级)	2	27											
		5	/	体育类选修课(校级)	2	27											
合 计				16	216	0			0	0	0	0	0	0	0	0	
其他	军训								3W								
	机动								2W							3W	
	考试								2W	2W		2W	2W		2W		
理论教学周									10	14		17	14		15	0	
学期总周数									20	20		21	19		20	20	
总计				146	2557	1154			32	30	0	21	20	0	15	0	