**工业机器人应用与维护**

**人才培养方案**

**机电工程系 编制**

一、专业名称

工业机器人应用与维护专业

二、招生对象

普通高中生、中职毕业学生

三、学制

全日制三年

四、培养目标

本专业主要面向工业机器人应用与维护专业，培养适应社会主义现代化建设的需要，德、智、体、美全面发展，具有良好的职业道德和敬业精神，具备与本专业技术领域相适应的文化水平与职业素养，具有获取新知识、新技能的意识和能力，能适应不断变化的工作需求。熟悉企业生产流程，具有安全生产意识，严格按照行业安全工作规程进行操作，遵守各项工艺流程，重视环境保护，并具有独立解决非常规问题的基本能力。掌握现代工业机器人的安装、调试、维护及编程方面的专业知识和操作技能，具备机械结构设计、机械设备安装与调试、电气安装与调试、电气设备故障检测与维护、电气控制、液压控制及应用、传感技术、机电设备改造、智能控制、机电系统改造等专业技能，能从事工业机器人系统的离线模拟、离线编程、示教编程、调试、操作、销售及工业机器人应用系统的维护维修、生产管理，同时掌握机器人码垛、搬运、分拣等技术，能服务于生产第一线工作的高素质高技能型人才。

五、工业机器人应用与维护专业人才培养需求分析

（一）工业机器人应用与维护专业人才的社会需求分析

1、工业机器人技术发展现状

（1）工业机器人正向全球范围内普及

生产力在不断进步，推动着科技的进步与革新。自工业革命以来，人力劳动已经逐渐被机械所取代，工业机器人的出现是人类在利用机械进行社会生产史上的一个里程碑。全球诸多国家近半个世纪的工业机器人的使用实践表明，工业机器人的普及是实现自动化生产，提高社会生产效率，推动企业和社会生产力发展的有效手段。随着工业机器人向更深更广方向的发展以及机器人智能化水平的提高,机器人的应用范周还在不断地扩大,已从汽车制造业推广到其他制造业,进而推广到诸如采矿机器人、建筑业机器人以及水电系统维护维修机器人等各种非制造行业。此外,在国防军事、医疗卫生、生活服务等领域机器人的应用也越来越多,如无人侦察机(飞行器)、警备机器人、医疗机器人、家政服务机器人等均有应用实例。机器人正在为提高人类的生活质量发挥着重要的作用。

“工业4.0”两大主题，“智慧工厂”重点研究智能化生产系统及过程，以及网络化分布式生产设施的实现；“智能生产”主要涉及整个企业的生产物流管理、人机互动以及3D技术在工业生产过程中的应用等。工业机器人属于上述信息物理融合系统（CPS）或"物理计算"理念或课题（Physical Computing）。据统计，目前全世界大约有100万机器人在世界各个角落辛勤工作，特别是在人类难以胜任的危险环境里。日本是机器人密度最高的国家，每10万人中就有295个机器人。目前，全球工业机器人装机总量已达到100多万台，主要分布在日本、美国、德国等发达国家。机器人新增的需求主要来自中国等新兴市场，日本等发达国家的保有量较为平稳。

在我国，工业机器人的最初规模应用是在汽车和工程机械行业，主要用于汽车及工程机械的喷涂及焊接。工业机器人主要以点焊、弧焊、装配和搬运机器人为主，我国的工业机器人市场已经开始形成，特别是加入WTO以后，对各种以工业机器人为主的先进自动化装备的需求日益迫切。我国现有的机器人研究开发和应用的工程单位超过200家，其中从事工业机器人研究和应用的超过80家。基本掌握了操作机的设计制造技术、控制系统硬件和软件设计技术、运动学和轨迹规划技术，开发出弧焊、点焊、装配、搬运等机器人，目前生产的各类工业机器人中有90%以上用于生产中。

（2）中国将成为全球最大的机器人市场

近年来，中国已成为工业机器人增长最快的国家之一。2004年以来，国内机器人市场年均增长率达到40%以上。2011年，我国工业机器人市场增长率更是高达51%，位居全球第一。23000台的绝对增量也仅次于日韩，排在全球第三位。中国工业机器人几年内或将迎来井喷式发展，而非简单的线性增长。这种井喷式增长，与我国人口和经济现状密切相关。过去我们曾依靠低廉而充沛的人力资源，将中国发展为世界最大制造业大国。但随着用工成本的增长，“人才红利”取代“人口红利”，成为中国制造向中国智造转变的关键。在这样一个转折点上，工业机器人的井喷式增长，既反映出这样的趋势，也将为中国制造提“智”奠定坚实基础。

机器人产业作为高端智能制造的代表，在新一轮工业革命中将成为制造模式变革的核心和推进制造业产业升级的发动机。数据显示，国内工业机器人市场需求日益强劲，新安装量年均增长高达40%。三年内，机器人的应用会有快速的增加，五年后，机器人的应用就会有一个直线式的上升。可见，我国机器人的应用是今后发展的一个大趋势。

（3）国家政策扶持机器人产业的发展

2012年4月，科技部出台《智能制造科技发展“十二五”专项规划》和《服务机器人科技发展“十二五”专项规划》，提出“十二五”期间将重点培育发展工业和服务机器人新兴产业。其间，我国将攻克一批智能化高端装备，发展和培育一批高技术产值超过100亿元的核心企业。在第二个“规划”中，提出攻克工业机器人本体、精密减速器、伺服驱动器和电机、控制器等核心部件的共性技术，自主研发工业机器人工程化产品，实现工业机器人及其核心部件的技术突破和产业化。服务机器人规划中提到，全球服务机器人的产值将由2010年的约171亿美元，增加到2025年的517亿美元。我国将重点培育发展服务机器人新兴产业，重点发展公共安全机器人、医疗康复机器人、仿生机器人平台和模块化核心部件等四大任务。

（4）工业机器人应用人才教育

2012年5月30日国务院通过了《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》工业机器人等高端装备制造产业已列入“十二五”国家战略性新兴产业。而据最新统计数据，2012年中国工业机器人销量达到26902台，同比增长19. 2%。预计到2017年，全球工业机器人市场销量达22万台，年均增长率达6% 。按工信部的发展规划，到2020年我国工业机器人装机量达到100万台，大概需要20万高技能专业人才。

工业4.0时代背景下，信息化与全球化融合、个性化和定制化生产方式和生活方式以及大数据、云计算、虚拟化生活等等新技术的和理念的涌现，都给现代工业机器人应用人才培养模式带来新的挑战。这就要求我们的职业教育和人才培训要培养出适应第三次工业革命需要的创新型人才和高素质劳动者。

2、工业机器人人才需求分析

（1）机器人及智能装备产业的发展迫切需要大量高技能人才

随着中国制造业转型升级的深入，人口红利的减弱以及人力成本的上升迫使众多企业进行改革，用工业机器人来提高产业附加值、保证产品质量，从而使工业机器人得到广泛的应用。根据调查显示，2010年，中国机器人市场销量为14980台，2011年达到22577台，同比增长50. 7%。

（2）工业机器人的日益广泛应用需要高技能专门人才

传统制造业的改造提升、人工成本快速提高促使企业用工业机器人来提高产业附加值、保证产品质量，使工业机器人及智能装备产业面临前所未有的发展时机。

大量的工业机器人进入企业之后，需要高技能专门人才通过安装、编程及调试把它们应用到实际的生产当中，并对它们进行日常维护、保养。由于技术性要求较高，并且属于新兴领域，目前这方面专业人才的缺口在逐年加大。

（3）工业机器人应用人才结构性矛盾突出

目前国内技工院校工业机器人应用与维护方面的对口专业刚刚起步，从事工业机器人现场编程、机器人自动线维护、工业机器人安装调试等岗位的人员主要来自对电气自动化技术、机电一体化等专业毕业生的二次培训，而且短期培训难以达到岗位要求。

（4）机器人技术对接区域经济

2013年12月，工信部发布《关于推进工业机器人产业发展的指导意见》提出到2020年，机器人密度(每万名员工使用机器人台数)要达到100以上，形成较为完善的工业机器人产业体系，工业机器人行业和企业的技术创新能力和国际竞争能力明显增强，基本满足国防建设、国民经济和社会发展的需要。按照国家政策要求，我省到2020年预计“工业机器人技术与应用”高技能专门人才缺口将达到2万人以上。

工业机器人应用及高端技术人才的大量缺口，已经开始制约相关技术领域的进展，成为地方产业发展的掣肘。因为，强化校企合作，推行嵌入式课程，创新专业申办，岗位实训等学科教育创新模式，通过开设短期培训班或专业共建模式，引入实务课程，提升教育质量。推行“出口即入口”教育模式，即为从人才培养的最终就业目标倒过来设计课程内容，解决学生就业问题。

（二）职业岗位分析

本专业职业岗位群如表1所示

表1 工业机器人应用与维护专业岗位群

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类 别 | 职业岗位名称 | 主要工作任务 | 职业资格证书 |
| 初始岗位 | 设备工程师 | 工业机器人设备安装 | 维修电工中（或高）级职业等级证 |
| 工业机器人设备操作员 | 工业机器人设备操作 | 维修电工中（或高）级职业等级证 |
| 工业机器人技术员 | 工业机器人设备调试与编程 | 维修电工高级职业等级证 |
| 机器人运行维护与管理人员 | 工业机器人设备的调试与维护 | 维修电工高级职业等级证 |
| 迁移岗位 | 工业机器人工作站设计与安装 | 工业机器人工作站设备的设计、安装与调试 | 维修电工高级职业等级证、可编程控制系统设计师 |
| 设备主管 | 工业机器人设备人员分配 | 维修电工高级职业等级证 |
| 销售客服工程师 | 掌握销售渠道和方法，能妥善地解决售后服务中的各类技术问题 | 维修电工高级职业等级证、机器人操作高级证 |
| 发展岗位 | 工业机器人高级工程师 | 工业机器人生产线的开发和设备设计 | 维修电工技师职业等级证、可编程控制系统设计师机器人操作技师证 |
| 项目经理 | 工业机器人系统集成设计 | 维修电工技师职业等级证、可编程控制系统设计师机器人操作技师证 |

六、人才培养规格

（一）素质结构

1.基本素质

（1）健康的体魄

（2）良好的政治素质

（3）健康的心理素质

（4）健全的智力素质

2.职业素质

（1）良好的职业操守和职业道德

（2）具有安全、文明生产以及环境保护意识

（3）认真踏实、恪尽职守、精益求精的工作态度

**（二）能力结构**

1.专业能力

（1）能读懂机器人应用系统的结构安装图和电气原理图，整理工业机器人应用方案的设计思路。

（2）能测绘简单机械部件生成零件图和装配图，跟进非标零件加工，完成装配工作。

（3）能维护、保养工业机器人应用系统设备，能排除简单电气及机械故障。

（4）能根据自动化生产线的工作要求，编制、调整工业机器人控制程序。

（5）能根据工业机器人应用方案要求，安装、调试工业机器人及应用系统。

（6）能应用操作机、控制器、伺服驱动系统和检测传感装置，绘制逻辑运算程序。

（7）能收集、查阅工业机器人技术资料，对已完成的工作进行规范记录和存档。

（8）能对机器人应用系统的新操作人员进行培训。

（9）能维护、保养设备，能排除简单电气及机械故障。

（10）能够根据生产任务要求，设计工业机器人所需要的夹具。

（11）能够根据已有的设备改造机器人流水线作业。

（12）能够根据任务要求，编辑PLC与机器人之间的配合程序。

（13）根据任务要求，能够独立（或团体）离线设计机器人配套工作站。

2.方法能力

（1）具有制定出切实可行的工作计划,提出解决实际问题的方法能力；

（2）具有对新知识、新技术的学习能力,通过不同途径获取信息的能力，以及对工作结果进行评估的方法能力；

（3）具有全局思维与系统思维、整体思维与创新思维的方法能力；

（4）具有决策、迁移能力；能记录、收集、处理、保存各类专业技术的信息资料方法能力。

（5）具有创新意识和创新能力，能根据企业的发展及需求改造和革新原有设备。

3.社会能力

（1）较强的法律意识与社会责任感

（2）快速适应环境变化的能力

（3）人际交流及团队协作能力

（4）劳动组织能力

（5）具有敬业爱岗精神

（6）具有良好的节约精神

**（三）知识结构**

1.基础知识

（1）计算机常用办公软件基本知识

（2）应用文写作基本知识

（3）安全生产和质量管理的基本知识

（4）电工电子的基本知识

（5）电气识图的一般知识

（6）机械识图与电脑软件制图的能力

（7）具有基本的数学计算知识

（8）具有基本的英语知识

（9）设备组装与安装能力

（10）具有安全用电知识

（11）会使用常用钳工工具

（12）会使用常用电工工具及仪表设备

（13）具有良好的社交能力

（14）掌握基本的社交礼仪

（15）具有健康的心里素质

（16）具有健康的身体素质

2.专业知识

（1）具有常用电子元器件、集成器件、单片机的应用知识。

（2）掌握基本的C语言知识

（3）具有传感器应用的基本知识

（4）具有应用机械传动、液压与气动系统的基础知识

（5）具有PLC、变频器、触摸屏、组态软件控制技术的应用知识

（6）具有扎实的维修电工知识

（7）具有交流调速技术的应用知识

（8）具有机械系统绘图与设计的知识

（9）具有设计机械夹具的能力

（10）具有基本电气线路连接与检测知识

（11）具有排查电气线路故障的知识

（12）具有计算机接口、工业控制网络和自动化生产线系统的基础知识。

（13）具有良好的工业机器人安全操作意识

（14）具有工业机器人原理、操作、编程与调试的知识

（15）具有检修工业机器人系统、自动化生产线系统故障的相关知识。

（16）具有安全用电及救护常识。

（17）掌握离线编程技术

（18）掌握离线仿真技术

（19）掌握基本的电路设计知识

七、以工作过程为导向构建课程体系的开发设计

以工作过程为导向构建课程体系的开发设计思路是：根据确定的职业岗位群，先分析典型工作任务（包括工作内容、工作对象、工作手段、工作组织、工作产品等），得出完成典型工作任务对应的职业能力。结合国家职业技能标准要求，按照职业成长规律与学习规律将职业能力从简单到复杂、从单一到综合进行整合，归纳出相应的行动领域，再转换为学习领域课程。

1．典型工作任务与职业能力分析

本专业对应的5个职业岗位的典型工作任务有：工业机器人的操作与应用、工业机器人工作站的安装与调试、工业机器人工作站的离线环境搭建与编程、工业机器人的维修与保养和工业机器人的销售与售后，典型工作任务及其对应的职业能力详见表2。

表2 典型工作任务与职业能力分析表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 典型工作任务 | 职业能力 | 职业素养 |
| 工业机器人的操作与应用 | 1：具有熟练操作设备的能力；2：具有国家标准的查阅、收集和使用技术信息与资料的能力；3：能根据自动化生产线的工作要求，编制、调整工业机器人的控制流程；4：能使用常用的电工工具；5：具备安全操作意识严格按照行业操作规程进行操作，遵守各项工艺规程；6：能够进行机器人的基本操作，切换坐标，调整机器人的运行速度；7：能够在工业机器人完成控制要求过程中，进行运行轨迹的设置；8：操作过程中，使用工具、设备等要符合劳动安全和环境保护规定，能够对已完成的工作任务进行安全存档；9：具备本专业新技术、新产品、新设备的消化、吸收、开发和应用能力；10：任意直线运动程序编制；11：任意曲线运动程序编制；12：离线仿真、离线编程；13：离线工作站创建；14：掌握多套机器人系统使用方法；15：任意轨迹运动程序编制及人机界面设计；16：PLC通信编程17：双机通信；18：具备专业实验（训）室运行与管理的能力。 | 1：能够学以致用，把知识转化为职业能力2：严格遵守职业规范和公司制度 3：用高标准要求自己 4：重视工作中的每一个细节5：必须有全局观念 6：树立积极心态，消除消极心态  |
| 工业机器人工作站的安装与调试 | 1：能够进行可编程、传感器、变送器、驱动器的安装、接线以及与组态联接； 2：能够完成可编程控制器程序的输入、输出、修改及与 MCGS 组态联接测试； 3：能够进行可编程控制器变量操作与组态数据库的建立及导入导出；4：能够完成实现系统功能的运行脚本和控制策略的编辑； 5：能够完成上位监控主机与现场控制器的通信设置； 6：能够进行系统集成的综合调试； 7：能识读低压低压电气产品控制原理图、接线端子图及元件布置图； 8：会选择熔断器、空气开关、接触器、继电器、电度表、电流表、电压表、互感器等低压电气元件； 9：会识别及选用导线的材质、规格、绝缘等级，并会识别选用产品柜体规格及防护等级； 10：能执行低压电气产品的安装操作规程； 11：会使用螺丝刀、剥线钳、互感器、验电器、万用表、电钻等工具； 12：会标识导线编号； 13：会按接线端子图接线； 14：会执行安装工艺，以便在柜体中合理的布置导线及配套低压电气元件； 15：会利用螺丝刀及电钻在安装板上安装各电气元件； 16：会控制功能测试； 17：会正确判断电气控制设备元器件的好坏； 18：会查找、排除电气控制设备故障； 19：会触电及电气火灾的应急处理； 20：会按工程验收标准对产品整机功能的性能与质量进行检验； 21：会填写安装及试验记录； 22：会资料整理、归档、保存。 | 1：重视工作中的每一个细节,认真细致，业务上不耻下问，工作作风严谨，思维敏捷，在工作中不断提高自身业务水平2：具有团队合作精神，善于听取意见，能够团结同事3：具有洞察细节能力，具备宏观把握能力4：以诚信的精神对待职业5：忠诚于公司, 不辞劳苦，敢于吃苦，敬业乐业6：为实现自我价值而工作 7：坚持原则，忠于职守，作风正派，秉公办事，诚实守信8：具有洞察细节能力，判断试验数据的各种异常情况9：不做假试验，不出假报告10：完成任务，履行职责，坚守承诺，承担责任11：严格遵守职业规范和公司制度12：以诚信的精神对待自己的工作 |
| 工业机器人离线工作站的环境搭建与编程 | 1：能够创建各种三维视图；2：能够根据任务要求，使用软件搭建机器人工作三维环境；3：能够在建立好的离线三维环境下，进行机器人程序编辑；4：能够将离线环境下编辑好的程序导入真机验证；5：能够检查调整离线程序，使其满足真机下的生产要求；6：能够通过离线模拟演示的形式，演示工业机器人的工作任务；7：能够离线搭建大型三维工作站；8：能够通过软件，向客户演示工业机器人在各任务下的操作，以及其在该任务下的运行情况。 | 1：能够学以致用，把知识转化为职业能力2：严格遵守职业规范和公司制度 3：用高标准要求自己 4：重视工作中的每一个细节5：必须有全局观念 6：树立积极心态，消除消极心态7:严格按照任务要求完成工作内容 |
| 工业机器人的维修与保养 | 1：能识读电路板电路原理图； 2：会选用基本电气元器件； 3：会使用万用表、信号发生器、示波器、晶体管毫伏表等测量仪表； 4：会测试电器元件的主要性能参数； 5：知道PLC、单片机、变频器、触摸屏、交直流电机、变压器的基本结构和工作原理； 6：电力拖动系统的运行性能、参数设定； 7：机器人仿真软件使用及离线仿真；8：会万用表的部分性能测试；9：能说明电气线路检修的基本方法； 10：会排除线路一般故障； 11：会填写测试报告与检修单。12：掌握工业自动化技术所必需的基础理论知识。13：掌握电工、电子、液压、气动在工业自动化设备中的应用技术知识。14：具有机器人及其自动线安装调试规范15：具有电子电气元件的选用和维护技能。16：具有常用仪器仪表的使用和维护技能。17：具有工厂电气设备的安装、调试、维修技能。18：具有液压、气动传动系统的安装、调整和维修技能。19：具有应用计算机、单片机、可编程序控制器的基本能力20：具有工厂供电系统的安装、调试技能。21：具有电气设施设备管理的基本能力。22：在线编程软件的使用；23：程序的调试与应用；24：检测方法；25：机器人及自动线各模块的检测与检修；26：检测仪器的使用；27：测量仪器的调校与检修； 28：机器人及其自动线的故障诊断； | 1：用高标准要求自己 2：能够学以致用，把知识转化为职业能力3：重视工作中的每一个细节4：突破职业思维，具备创新精神5：完成任务，履行职责，坚守承诺，承担责任6：树立积极心态，消除消极心态 |
| 工业机器人的销售与售后 | 1：能够掌握市场上常见工业机器人（ABB、埃夫特、三菱、福匠、库卡等）的性能特点和技术指标；2：能够较熟练地操作产品；3：能够对产品进行操作程序输入；4：能够对产品进行安装调试；5：能够对产品的故障进行分析判断，并提出报告；6：能够对同类产品进行性能、技术指标分析比较，并提出报告；7：能够快速、准确地口头表达相关产品的性能、技术指标、 特点；8：能够操作计算机并能上网查询市场动态和相关营销信息；9：能够操作计算机进行营销购、销、存及相关文件的制作、整理、打印；10：能借助词典翻译使用英文说明书中的短文；11：能够分析顾客价值；12：能够拟制产品营销计划；13：能够对产品市场进行调研并作出报告；14：能够分析谈判僵局的类别和成因；15：能够控制和回避各种商务风险；16：掌握与媒体保持联系的基本方法；17：掌握新闻稿写作的基本要求；18：能够灵活运用销售促进方式；19：能够协助测定并实施广告计划；20：能够协助进行广告策划；21：熟悉营销法律法规；22：表达能力。 | 1：善于学习，适应变化2：学以致用，把知识转化为职业能力 3：把复杂的工作简单化4：成为专家不是最好，而是与众不同5：积极应对工作中的困境6：严格遵守职业规范和公司制度 7：重视工作中的每一个细节8：突破职业思维，具备创新精神9：完成任务，履行职责，坚守承诺，承担责任 |

2．专业学习领域核心课程设置

将典型工作任务的职业能力结合工业机器人应用与维护相应职业岗位对应的职业资格的要求，归类出机械制图与CAD、机械装配技术、单片机应用、PLC应用、电机与电气控制、电力系统安装与调试、变频器原理与应用、工业机器人离线编程与仿真、工业机器人示教编程等多个行动领域，转换成对应的学习领域课程。专业学习领域课程及其对应的主要教学内容见表3。

表3 专业学习领域核心课程设置表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 专业核心课程 | 典型工作任务 | 主要教学知识点 | 参考学时 |
| 传感器与检测技术应用 | 工业机器人的操作与应用工业机器人工作站的安装与调试工业机器人的维修与保养工业机器人的销售与售后 | 1.温度传感器2.压力传感器3.流量传感器4.液位传感器5.光电开关6.视觉系统  | 80 |
| 可编程控制器技术（三菱、西门子200及以上系列） | 工业机器人的操作与应用工业机器人工作站的安装与调试工业机器人的维修与保养工业机器人的销售与售后 | 1 .PLC的基本原理、指令、基本程序设计原理2. PLC基本控制电路的程序设计、安装、接线3. 控制领域的PLC控制电路程序设计、安装、接线 | 120 |
| 工业机器人应用 | 工业机器人的操作与应用工业机器人工作站的安装与调试工业机器人的维修与保养工业机器人的销售与售后 | 1.工业机器人发展历程认知2.工业机器人行业安全认知3.工业机器人应用系统认知4.工业机器人工作内容认知5.工业机器人工作过程认知 | 120 |
| 工业机器人示教编程 | 工业机器人的操作与应用工业机器人工作站的安装与调试工业机器人的维修与保养工业机器人的销售与售后 | 1.认识ABB机器人2.设计工业机器人圆弧、直线轨迹规划程序3.设计工业机器人编程语言解析程序4.设计工业机器人编程仿真程序5.工业机器人工作站现场编程 | 120 |
| 工业机器人自动线安装、调试与维护 | 工业机器人的操作与应用工业机器人工作站的安装与调试工业机器人的维修与保养工业机器人的销售与售后 | 1.皮带运输分拣控制系统2.三轴机械手的安装与调试3.六自由度工业机器人的安装与调试4.柔性生产线的安装与调试5.工业机器人的故障诊断与维护 | 120 |
| 工业机器人离线编程与仿真（RobotStudio、RT ToolBox2、RobotArt等） | 工业机器人的操作与应用工业机器人工作站的安装与调试工业机器人的维修与保养工业机器人的销售与售后 | 1. 认识、安装工业机器人仿真软件
2. 构建基本仿真工业机器人工作站
3. 使用离线软件进行机器人设备模型搭建
4. 机器人各类离线程序编程
5. 与工业机器人连机在线调试
 | 80 |
| 机械制图与CAD | 工业机器人离线环境搭建工业机器人夹具设计工业机器人外围设备设计工业机器人本体设计工业机器人常用零部件设计生产自动化设备设计 | 1. 认识、安装CAD软件
2. 平面识图与绘制
3. CAD软件制图
4. 三维图形建模
5. 三维系统环境搭建
 | 180 |
| 维修电工 | 工业机器人电力系统连接工业机器人电力线路检查与保养工业机器人电力故障检测与维修工业机器人配电设施检测与维护工业机器人电力系统改造工业机器人电力系统组网电气控制柜安装与维护电气控制线路设计与维护 | 1. 了解常用的电气设备
2. 掌握常用电工仪表的使用
3. 掌握常用的电工工具的使用方法
4. 了解常见电气故障的检测方法
5. 懂得机器人电力系统故障检测与维护
6. 掌握常见配电柜的检修方法
7. 能够排查各类短路事故
 | 80 |
| 机械装配技术 | 工业机器人本体组装工业机器人设备安装工业机器人外围设备安装与调试工业机器人夹具安装与调试工业机器人系统工作站的安装自动化设备的安装与调试常用机械设备的安装与维修生产机械的装配维修 | 1. 掌握装配钳工常用手工工具的使用方法
2. 掌握常用零部件的测量
3. 掌握常用零部件的组装方法
4. 掌握常用设备安装工艺
5. 掌握设备系统的安装工艺流程
6. 螺纹连接的拆装与调整
7. 滚动轴承的拆装与调整
8. 带传动机构的拆装与调整
9. 链传动机构的拆装与调整
10. 齿轮传动机构的拆装与调整
11. 密封件的拆装与调整
12. 联轴器的拆装与调整
13. 制动器的拆装与调整
 | 120 |

3．专业核心课程描述

表3-1 “传感器与检测技术应用”课程描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 传感器与检测技术应用 | 学时数 | 60 |
| 学习目标 | 让学生初步掌握检测技术的基本知识和应用,培养学生使用各类传感器的能力,使学生能够进一步应用传感器解决工程测控系统中的具体问题。 |
| 工作任务 | 理解不同传感器的工作原理，常用的测量电路；能够对常用传感器的性能参数与主要技术指标进行校量与标定。掌握传感器的工程应用方法，并能正确处理检测数据。 |
| 职业能力 | 1.专业能力：（1）能够用常用万用表、钳形电流表、示波器等常用仪器仪表做各种传感器性能的检查，判别其好坏；（2）能够根据检测要求合理选用各种类型的传感器；（3）能够根据被测信号的特点，合理设计合理的检测电路；（4）能够用不同类型的传感器设计制作相应的模块测量电路；（5）能够用制作的模块电路正确进行物理量的测量；（6）能够用所学传感器知识进行常用传感器测量电路的检修；2.方法能力：（1）培养学生职业生涯规划能力。（2）培养学生独立学习能力。（3）培养学生获取新知识能力。（4）培养学生决策能力。3.社会能力：（1）培养学生的人际交流能力。（2）培养学生公共关系处理能力。（3）培养学生劳动组织能力。（4）培养学生的集体意识和社会责任心。 |
| 学习内容 | 1.压力的检测2.光电开关3.温度的检测4.流量的检测5.液位的检测6.视觉系统 |
| 技能考核项目与要求 | （1）传感器的选择：会选择合适的传感器，成绩占总成绩30％。（2）传感器的安装、接线与调试：会接线、会调试，成绩占总成绩20％。 |

表3-2 “可编程控制器技术（西门子200系列）”课程描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 可编程控制器技术（西门子S7-200、S7-200smart系列） | 学时数 | 90 |
| 学习目标 | 综合应用PLC原理、时序控制、计数控制、位置控制等功能。 |
| 工作任务 | 1：西门子S7-200PLC的基本原理、指令、基本程序设计原理2：西门子S7-200PLC基本控制电路的程序设计、安装、接线3：电机常用PLC控制电路程序设计、安装、接线4：典型机床PLC控制电路程序设计、安装、接线5：控制领域的PLC控制电路程序设计、安装、接线6：西门子S7-200smartPLC的基础知识7：转台控制系统的设计、安装与调试8:步进电机运动系统设计、控制与调试9：指示灯控制系统的设计、安装与调试10：彩灯控制设备的设计、安装与调试11：电机正反转控制系统的设计、安装与调试12：升降机系统的设计、安装与调试13：PLC与触摸屏通讯设计、安装与调试14:多台PLC与触摸屏网络系统设计、安装与调试 |
| 职业能力 | （1）专业能力：具备PLC的应用能力（2）方法能力：具有运用PLC完成相应的先进控制方法能力（3）社会能力：具备团体协作能力 |
| 学习内容 | PLC的基本原理、程序编制和程序操作；PLC应用实例 。1.专用设备的PLC控制—会设计控制电路并接线、安装、调试2.典型控制系统的PLC控制—会设计控制电路并接线、安装、调试 |
| 技能考核项目与要求 | 在实训平台、控制线路板上进PLC控制项目制作：（1）PLC控制电路设计、仿真运行，成绩占总成绩20％。（2）自动线程序设计、接线、运行成绩占总成绩30％。 |

表3-3 “工业机器人应用”课程描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 工业机器人应用 | 学时数 | 90 |
| 学习目标 | 1.认识本职业的工作内容、工作环境和安全注意事项2.认识工业机器人应用行业的发展历程及发展前景3.认识工业机器人的各种应用4.认识机器人应用系统开发、装配、调试、维护、维修、销售等任务的工作过程。5.结合个人发展意愿，明确个人在该行业中的定位。 |
| 工作任务 | 技术人员刚进入工业机器人应用行业时，通过查阅资料，了解机器人的发展历程。通过观看机器人应用案例视频，了解工业机器人在各行业中的应用。通过现场参观，了解该职业的工作内容、工作环境和安全注意事项。通过与企业人员沟通，初步了解机器人应用系统开发、装配、调试、维护、维修、销售等任务的工作过程，逐步建立对工业机器人应用行业的职业认同感。 |
| 职业能力 | （1）专业能力：具备工业机器人应用认知能力、懂得机器人外部应用开发（2）方法能力：具有对工业机器人应用行业职业认同感的能力（3）社会能力：具备团体协作能力 |
| 学习内容 | 1.工业机器人发展历程认知2.工业机器人行业安全认知3.工业机器人应用系统认知4.工业机器人工作内容认知5.工业机器人工作过程认知 |
| 技能考核项目与要求 | （1）工业机器人应用系统的组成，应用方案的设计，成绩占总成绩20％（2）工业机器人的典型工作任务，安全注意事项，成绩占总成绩30％ |

表3-4 “工业机器人编程”课程描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | FoxBot工业机器人技术应用编程 | 学时数 | 60 |
| 学习目标 | 以一种简约化的工作站形式，将机器人的基本应用结合到教学当中，满足学生基本的工业机器人学习，使学生在实际操作中学会机器人的基本知识和操作技能。 |
| 工作任务 | 1.工业机器人装配工作站示教编程2.工业机器人物料搬运示教编程3.工业机器人曲线轨迹示教编程4.工业机器人上下料示教编程5.工业机器人码垛工作站示教编程 |
| 职业能力 | （1）专业能力：具备工业机器人相关系统参数配置及基础编程知识（2）方法能力：具备工业机器人现场示教编程的能力（3）社会能力：具备团体协作能力 |
| 学习内容 | 1. 认识FoxBot工业机器人
2. 了解FoxBot在行业中的使用情况
3. 学习FoxBot工业机器人基本指令
4. 学习FoxBot工业机器人常用逻辑指令

5.设计FoxBot工业机器人圆弧、直线轨迹规划程序6.设计FoxBot工业机器人编程语言解析程序7.FoxBot工业机器人工作站示教编程 |
| 技能考核项目与要求 | （1）工业机器人的现场编程，成绩占总成绩30％（2）工业机器人编程仿真程序，成绩占总成绩20％ |

表3-5 “工业机器人示教编程”课程描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | ABB工业机器人技术应用与编程 | 学时数 | 74 |
| 学习目标 | 以一种简约化的工作站，将机器人相关应用原理与实践有机结合，使学生在实际操作中学会机器人的基本知识和操作技能。 |
| 工作任务 | 1.完成对工业机器人工作站的连接2.工业机器人装配工作站示教编程3.工业机器人上下料工作站示教编程4.工业机器人涂胶工作站示教编程5.工业机器人曲线轨迹示教编程6.工业机器人码垛工作站示教编程 |
| 职业能力 | （1）专业能力：具备工业机器人相关系统参数配置及基础编程知识（2）方法能力：具备工业机器人现场示教编程的能力（3）社会能力：具备团体协作能力 |
| 学习内容 | 1. 了解ABB机器人的组成及生产应用
2. 学习ABB机器人的硬件连接方法
3. 配置ABB工业机器人相关系统参数
4. 了解ABB机器人相关的程序数据
5. 学习ABB机器人的基本指令
6. 了解ABB机器人的程序编程
7. 设计工业机器人圆弧、直线轨迹规划程序

7.设计工业机器人涂胶轨迹程序8.设计工业机器人码垛及搬运程序9.设计PLC与机器人系统配合控制程序10.设计多台机器人网络配合运动控制程序 |
| 技能考核项目与要求 | （1）工业机器人的现场编程，成绩占总成绩30％（2）工业机器人编程仿真程序，成绩占总成绩20％ |

表3-6 “工业机器人自动线安装、调试与维护”课程描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 工业机器人自动线安装、调试与维护 | 学时数 | 72 |
| 学习目标 | 能够根据项目负责人提供的机器人系统装配图、驱动系统图装配工作站，并根据系统工作要求，对工作站进行调试，形成工业机器人系统，并能对系统进行调试，最终完成整套系统的联调运行。 |
| 工作任务 | 1. 了解工业机器人自动线各个工作站的组成和工作原理
2. 完成对工业机器人自动线的安装以及调试
3. 在工作站出现问题时，能够及时找出问题并进行解决。
 |
| 职业能力 | （1）专业能力：能够熟练安装机器人设备，完成对其的调试与维护操作。（2）方法能力：具备解决安装、调试与维护过程中，遇到困难问题的能力。（3）社会能力：具备团体协作能力 |
| 学习内容 | 1.工业机器人设备安装方法2.工业机器人系统了与程序调试操作方法3.工业机器人系统的维护操作方法4.工业机器人自动线安装、调试与维护的综合操作 |
| 技能考核项目与要求 | （1）工业机器人自动线的安装：根据系统装配图、驱动系统装配图进行安装占总成绩25％。（2）工业机器人自动线的调试：对各个工作站进行调试，成绩占总成绩25％。 |

表3-7 “工业机器人离线编程与仿真”课程描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 工业机器人离线编程与仿真 | 学时数 | 54 |
| 学习目标 | 学会工业机器人离线仿真软件的使用方法，能够运用离线软件进行工业机器人系统配置、离线三维环搭建、工业机器人离线轨迹编程等。通过学习后，可以根据不同的工作任务，搭建所需要的离线环境，进行对任务想法的验证。 |
| 工作任务 | 1.掌握机器人离线软件RobotStudio、RT ToolBox2、RobotArt等的使用方法2.学会使用这些软件进行离线环境搭建与程序编辑3.掌握离线软件的在线功能，通过软件与机器人控制系统的连接，完成对机器人系统配置，以及程序编辑。 |
| 职业能力 | （1）专业能力：能熟练运用离线编程软件（2）方法能力：具有运用离线软件编辑程序的能力（3）社会能力：具备团体协作能力 |
| 学习内容 | 1.离线编程软件的安装与使用2.机器人仿真工作站的构建3.离线编程软件的建模功能4.机器人离线轨迹编辑5.软件的在线功能应用 |
| 技能考核项目与要求 | （1）使用离线编程软件构建机器人工作站，并完成离线工作站程序的编辑，成绩占总成绩25％。（2）离线编程软件的在线应用，成绩占总成绩25％。 |

表3-8 “机械制图与CAD”课程描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 机械制图与CAD | 学时数 | 136 |
| 学习目标 | 能够根据项目负责人提供的任务绘制出相应的机械零件图，做到能看懂图纸，绘制CAD加工图纸，绘制三维模型。可以绘制任务工作站的结构图。能按照任务绘制出零部件的加工图。 |
| 工作任务 | 1.能看懂机械装配图，完成机械零部件的组装任务；2.能够根据任务要求绘制机械结构图；3.能够根据机械结构图，绘制零部件加工图；4.能够分析出常用机械工作原理。 |
| 职业能力 | （1）专业能力：熟练使用绘图软件，绘制二维平面图、三维零件图、机械装配图、爆炸图、动态图效果演示等等；（2）方法能力：能够根据安装情况，修改设计图纸、安装图纸、配合精度；（3）社会能力：具备团体协作能力 |
| 学习内容 | 1. 制图基本知识
2. 点、直线、平面投影
3. 基本体和截交线
4. 组合体和相贯线
5. 尺寸标注
6. 轴测图
7. 机体形状的常用表达方法
8. 零件图
9. 装配图
10. AutoCAD绘图基础
11. SolidWorks绘图基础
 |
| 技能考核项目与要求 | （1）常用零件机械制图占总成绩25％。（2）常用零件三维建模，成绩占总成绩25％。 |

表3-9 “维修电工”课程描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 维修电工 | 学时数 | 72 |
| 学习目标 | 能够根据项目负责人提供的电路图，完成对设备电路控制系统的安装、设备调试、故障检测、设备电路改造等等，最后自己能够根据任务要求设计出电气控制系统的电路图、IO信号接线图等。 |
| 工作任务 | 1.机械设备电气线路接线2.机械设备电气故障检测及线路维修3.机器人电路连接、故障检测、维修4.设计机械设备电气控制电路 |
| 职业能力 | （1）专业能力：具备对机械设备电路线路连接、故障检测、电路维修、电路设计的能力。（2）方法能力：具有运用所学知识，解决机械电路故障的能力（3）社会能力：具备团体协作能力 |
| 学习内容 | 1. 认识基本电器设备
2. 认识基本直流电路控制原理
3. 认识基本交流电流控制原理
4. 认识工作机械的基本电气控制电路
5. 常用电子元器件及应用电路
 |
| 技能考核项目与要求 | （1）根据任务要求，设计常用机械装置的控制电路图占总成绩25％。（2）根据设计的电路图完成对机械设备的电气安装，并对其的故障进行排查，最后完成对整个系统的联调，成绩占总成绩25％。 |

表3-10 “机械装配技术”课程描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 机械装配技术 | 学时数 | 72 |
| 学习目标 | 能够根据项目负责人提供的机器人系统装配图、驱动系统图装配工作站，并根据系统工作要求，完成对工作系统机械结的组装及调试。 |
| 工作任务 | 1. 根据提供的机械装配图，完成对机械结构整体的安装
2. 对安装好的机械进行调试，保证工作站能够正常运行
 |
| 职业能力 | （1）专业能力：具备识图、看图能力，能够根据提供的图纸，完成对机械的组装。（2）方法能力：具备通过安装图纸分析机械装配流程工艺（3）社会能力：具备团体协作能力 |
| 学习内容 | 1.掌握装配钳工常用手工工具的使用方法2.掌握常用零部件的测量3.掌握常用零部件的组装方法4.掌握常用设备安装工艺5.掌握设备系统的安装工艺流程6.螺纹连接的拆装与调整7.滚动轴承的拆装与调整8.带传动机构的拆装与调整9.链传动机构的拆装与调整10.齿轮传动机构的拆装与调整11.密封件的拆装与调整12.联轴器的拆装与调整13.制动器的拆装与调整 |
| 技能考核项目与要求 | （1）按要求完成机械部件的安装，占总成绩25％。（2）完成对工作站的机械调试，保证其安全运行，成绩占总成绩25％。 |

八、专业教学进程表

专业教学进度安排表（见表4）

表4 专业教学进度安排表

| 课程类型 | 序号 | 课程名称 | 学时分配 | 学年、学期、学时 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总学时 | 第一学年 | 第二学年 | 第三学年 |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |
| 20周 | 16周 | 20周 | 16周 | 20周 | 16周 |  |
| 公共课基础课 | 1 | 军训入学教学 | 60 |  |  |  |  |  |  | 国庆前2周 |
| 2 | 体育 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |  |  |
| 3 | 微机 | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 国学 | 4 | 2 | 2 |  |  |  |  |  |
| … | …… | 0 |  |  |  |  |  |  |  |
| … | …… | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| 课程类型 | 序号 | 课程名称 | 学时分配 | 学年、学期、学时 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总学时 | 第一学年 | 第二学年 | 第三学年 |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |
| 20周 | 16周 | 20周 | 16周 | 20周 | 16周 |  |
| 专业基础课专业基础课 | 1 | 电工英语 | 4 | 2 | 2 |  |  |  |  |  |
| 2 | 电子英语 | 4 |  |  | 2 | 2 |  |  |  |
| 3 | 机器人专业英语 | 4 |  |  |  |  | 4 |  |  |
| 4 | 机械基础 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 机械制图 | 8 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |
| 6 | CAD制图 | 4 |  |  | 4 |  |  |  |  |
| 7 | Solidworks软件制图 | 4 |  |  |  | 4 |  |  |  |
| 8 | 极限配合 | 4 |  | 4 |  |  |  |  |  |
| 9 | 电工基础 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 安全用电技术 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 照明电路 | 2 |  | 2 |  |  |  |  | 一体化 |
| 12 | 电子技术 | 4 |  | 4 |  |  |  |  |  |
| 13 | 电气CAD | 4 |  |  | 4 |  |  |  |  |
| 14 | 电力拖动 | 4 |  |  | 4 |  |  |  | 一体化 |
| 15 | 工业组态 | 4 |  | 4 |  |  |  |  |  |
| 16 | 液压及气动技术 | 4 |  |  |  | 4 |  |  | 一体化 |
| 17 | 单片机技术及应用 | 4 |  |  |  | 4 |  |  | 一体化 |
| 18 | C语言 | 4 |  |  | 2 | 2 |  |  |  |
| 19 | 数字电路 | 6 |  |  | 2 |  | 4 |  |  |
| 20 | 模拟电路 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |
| 21 | 传感器与检测技术应用 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |
| 22 | 变频技术 | 2 |  | 2 |  |  |  |  | 一体化 |
| 23 | …… | 0 |  |  |  |  |  |  |  |

| 课程类型 | 序号 | 课程名称 | 学时分配 | 学年、学期、学时 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总学时 | 第一学年 | 第二学年 | 第三学年 |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |
| 20周 | 16周 | 20周 | 16周 | 20周 | 16周 |  |
| 专业核心课 | 1 | 可编程控制器技术 （三菱） | 4 |  |  | 4 |  |  |  | 一体化 |
| 2 | 可编程控制器技术 （西门子200） | 6 |  |  |  | 2 | 4 |  | 一体化 |
| 3 | 机器人仿真技术 | 4 |  | 4 |  |  |  |  |  |
| 4 | 工业机器人技术基础 | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 工业机器人技术与应用（ABB） | 8 |  |  |  | 4 | 4 |  | 一体化 |
| 6 | 工业机器人编程（埃夫特） | 4 |  |  |  |  | 4 |  | 一体化 |
| 7 | 工业机器人拆装（埃夫特） | 4 |  |  | 4 |  |  |  |  |
| 8 | 机器人视觉与传感技术 | 4 |  |  |  | 4 |  |  |  |
| 9 | 现场总线技术及其应用 | 4 |  |  |  |  | 4 |  |  |
| 10 | 顶岗实习 | 600 |  |  |  |  |  | 600 |  |

| 课程类型 | 序号 | 课程名称 | 学时分配 | 学年、学期、学时 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 总学时 | 第一学年 | 第二学年 | 第三学年 | 第四学年 |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |
| 20周 | 16周 | 20周 | 16周 | 20周 | 16周 | 20周 | 16周 |  |
| 公专业拓展课 | 1 | 职业素养 | 4 |  |  |  |  | 4 |  |  | 1 | 职业素养 |
| 2 | 职业发展与就业指导 | 2 |  |  |  | 2 |  |  |  | 2 | 职业发展与就业指导 |
| …… | …… | 0 |  |  |  |  |  |  |  | …… | …… |
| 汇总 | 总计 | 750 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 600 | 750 | 30 |  |
| 周课时数 | 150 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |  | 150 | 30 |  |
| 比例 | 一体化课程占比例 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 说明 |  |

九、专业师资的配置与要求

专业师资配置是以本专业在校生为每届30人（即每届1班）为标准；专业师资要求是根据学习领域课程中知识、技能以及理论实践一体化教学组织的要求来确定的。工业机器人技术专业师资配备的建议如下：

专业带头人2名，骨干教师6名；专兼师比：1：1；专任教师职称比例：高级/中级/初级 20% / 50% / 30% ；双师素质资格：专业专任教师中获得职业资格证书或工程系列专业职称证书达到95%以上，专任教师每年实践锻炼时间不少于1个月；学历要求：专科以上。

（一）专业带头人的基本要求

1.熟悉本专业的培养方案。

2.精通本专业部分核心课程，具有较高的教学能力；具有先进的技工教育理念、熟悉行业、企业新技术发展动态、把握专业发展方向的能力,能主持专业课程开发,带动课程教学团队进行教育教学改革、进行精品课程建设、教材建设、校内外基地建设、技术应用开发和技术服务等。

3.专业知识扎实，专业视野宽广，实践技能较强，富有改革和创新精神。具有一定的工程实践经验和研发能力。带动课程教学团队进行教育教学改革等工作之外,要全面负责每学期本课程的教学任务的具体实施（如：任务书,课程教学团队各人员的授课时数、班级安排,监控本课程教、学、做一体化教学实施情况等）。

4.主持或参与过本专业工学结合人才培养模式创新、课程体系和教学内容改革、人才培养方案制（修）订、课程开发与建设、实训基地建设、特色或品牌专业建设。

5.具有中、高级职称。

（二）专任教师、兼职教师的配置与要求

1. 专业骨干教师的基本要求

（1）模范履行岗位职责，师德过硬；治学严谨，具有奉献精神；具有较强团队合作精神，具有较强组织管理与协调能力。

（2）专业知识扎实，专业视野宽广，实践技能较强，富有改革和创新精神。

（3）专业相同或相近，具有中级及以上职称或专科以上学历；实践技能过硬，具有本专业高级及以上职业资格；年龄不超过50周岁。

（4）近3年独立系统地讲授本专业2门及以上专业课程。

（5）在工学结合人才培养模式改革、课程体系和教学内容改革中成绩突出，获院级以上优秀教学成果奖或教学质量奖。

（6）指导学生团队参加省级及以上各类技能大赛，获得三等奖以上（或前五名）荣誉。

2.专任教师、兼职教师的配置与要求

（1）专兼教师比例1:1

（2）校内专业教师：毕业于机电一体化专业、电子专业、电气工程专业、电气自动化技术专业、计算机专业等，分别能够完成5门以上主干课程的工作过程式教学。

（3）校外兼职教师：来自行业制造企业一线技术人员。能够完成电气自动化设备及系统运用操纵、维护维修的现场指导、毕业设计指导等。

十、实践教学条件配置与要求

（一）教学条件配置与要求见表5

表5 教学条件配置与要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验实训室名称 | 功能 | 实训课程 | 主要设备的配置要求 |
| 1 | 电子实训室 | 操作和制作 | 电工技术、供配电技术 | 仪器、仪表、万用表、 |
| 2 | 数电实训室 | 仿真 | 模拟电子技术、电子制作 | 数电实训台 |
| 3 | 模电实训室 | 仿真 | 数字电子技术、电子制作 | 模电实训台 |
| 4 | 维修电工实训室 | 设计和安装、调试、维修 | 电机与电气控制技术 | 维修电工实训台 |
| 5 | 电气实训室 | 设计和安装、调试、维修 | 自动控制原理与系统、交流调速系统、液压气动 | 综合电气实训柜 |
| 6 | 可编程序控制器实训室一 | 设计、安装、编程、调试与维修 | 三菱PLC基础及应用 | 可编程序控制器实训台 |
| 7 | 可编程序控制器实训室二 | 设计、安装、编程、调试与维修 | 西门子S7-200 PLC基础及应用 | 可编程序控制器实训台 |
| 8 | 单片机实训室 | 设计、安装、编程、调试与维修 | 单片机基础及应用 | 51单片机 |
| 9 | 理实一体教室 | 离线仿真、离线编程、制图 | 离线仿真、CAD、solidworks 、robotArt等软件应用 | 计算机、软件 |
| 10 | 机电一体化实训室 | 操作、设计和安装、编程、调试、维修 | 现代电气控制技术 | 机电一体化实训台 |
| 11 | 供配电实训室 | 操作、安装与调试 | 电力系统安装与调试 | 成套电器柜 |
| 12 | 柔性自动化实训室 | 操作、安装、编程与调试 | PLC与机器人编程操作 | 柔性自动实训台 |
| 13 | 工业机器人实训室一 | 操作、安装、编程与调试 | FoxBot工业机器人操作与应用 | 教学工作站 |
| 14 | 工业机器人实训室二 | 操作、安装、编程与调试 | ABB工业机器人操作与应用 | 教学工作站 |

（二）工学结合的培养环境

2010年以来，机电工程系在校内相继建设了钳工实训室、普车实训室、电工基础实训室、电子实训室、维修电工实训室、工业机器人实训室、可编程序控制器实训室、单片机实训室、柔性自动化生产线实训室、工业自动化综合实训室等15个实训室。校内生产性实习实训基地不仅较好地解决了电气系规模性专业对口实习实训问题，也为相关专业课程的教学提供了典型的实例。

2012年以来，机电工程系借助于“国示范”项目，在校外相继设立了校外实习基地有六安索伊电器有限公司、安徽皖翔电力有限公司、安徽瑞普数控装备有限责任公司、安徽星瑞传动有限公司、安徽兴林机械集团、安徽长江精工电工机械制造有限公司等10家企业。合作单位产品种类齐全，使得学生在企业实习，可以贴近生产一线实际，直接进入生产环节，用实材生产产品，缩短了实习、上岗周期，实现了学生技能与岗位要求的零距离。

（三）顶岗实习

顶岗实习是由学校和企业两个育人主体共同参与的教学活动。通过顶岗实习，巩固已学理论知识，增强感性认识，培养劳动观点，掌握基本的专业实践知识和实际操作技能，让学生获得符合实际工作条件的基本训练，从而提高独立工作能力和实际动手能力；同时也能更深入了解党的方针、政策，了解国情，认识社会，开阔视野，建立市场经济观念；使学生养成爱岗敬业、吃苦耐劳的良好习惯和实事求是、艰苦奋斗、联系群众的工作作风；树立质量意识、效益意识和竞争意识，培养良好的职业道德和创新精神，提高学生的综合素质和能力，提前获得工作经验。

**十一、课程考核**

1.课程考核以形成性考核为主，注重对课程的学习过程进行考核。考核方式主要采取笔试、实操、作品或设计、学习成果汇报等多种方式进行考核；如专业核心课程主要用过程考核与结果考核相结合，采用平时学习过程与期末卷面测试综合评定；其他课程则以实操考核为重点，重在平时学习的态度、学习的效果的记录与评价。

2.课程考核以能力考核为核心，突出职业岗位能力的培养，以基于工作过程的综合操作评价为主，将专业知识、专业技能、方法能力、职业素质、团队合作等方面融合到能力考核中。

3.各门课程根据课程的特点和要求，对采取不同方式、对各个方面的考核结果，通过一定的加权系数评定课程最终成绩，具体每门课程的考核要点权重由课程教学方案负责制订。

**十二、保障措施**

1.不断加大课程体系和教学内容改革建设经费投入，用于人才培养模式改革、课程体系改革、实训实习建设、教学内容改革、教学方式方法改革、考核方法改革、多媒体课件开发、特色教材建设等；

2.加大校内外实习实训基地建设；

3.加大师资队伍培养经费的投入，用于专业带头人、骨干教师、“双师型”教师、“双元型”教师、行业企业兼职教师的培养；

4.制定了一系列奖励措施，对获得国家级、省级、校级精品课程的专业及个人给予奖励，鼓励广大教师积极开展课程改革，参与课程建设。