



廣西工業職業技術學院
GUANGXI VOCATIONAL & TECHNICAL INSTITUTE OF INDUSTRY

機械制造及自動化（現場工程師班） 專業人才培養方案 （三年制）

二级学院：智能制造学院

执笔人： 曲宏远

审核人： 杨铨

制订日期：2023年5月

学院教务处

2023年5月印制

专业人才培养方案编制团体名单				
序号	姓名	单位	职称/职务	任务分工
1	曲宏远	广西工业职业技术学院	副教授/专业负责人	统稿，组织协调
2	王荔檬	广西工业职业技术学院	副教授/教师	调研分析，撰稿
3	张朋	广西工业职业技术学院	讲师/教师	调研分析，撰稿
4	陈晨总	广西工业职业技术学院	讲师/教师	撰稿，校对
5	度国旭	广西工业职业技术学院	副教授/副院长	组织协调
6	杨万叶	广西玉柴机器股份有限公司	特级技师	校外专家，顾问
7	杨智	广西交通投资集团有限公司	部长	调研分析，撰稿

目 录

一、专业名称及代码	1
二、入学要求	1
三、修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标与培养规格	7
(一) 培养目标	7
(二) 培养规格	8
(三) 人才培养模式	13
六、课程设置及要求	14
七、教学进程总体安排	71
八、实施保障	74
九、毕业要求	79
十、附录	81

一、专业名称及代码

专业名称：机械制造及自动化

专业代码：460104

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

三、修业年限

学制：三年

学历：大专

四、职业面向

（一）职业面向

本专业主要面向机械产品设计岗、机电设备安装调试及维修、机器人运维员等岗位。对接全国职业院校技能大赛数字化设计与制造赛项赛项、机器人系统集成应用技术赛项赛项，以及维修电工职业资格等级证书、“1+X”工业机器人操作与运维职业技能等级证书等，具体如表1所示。

表1 机械制造及自动化专业（现场工程师班）职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 (或技术领域)	职业资格 证书或技 能等级证 书举例
装备制造类 (46)	机械设计制造类 (4601)	通用设备制造专业(34) 2. 专用设备制造专业(35)	(1) 机械设计工程技术人员 (2-02-07-01) (2) 机械制造工程技术人员 (2-02-07-02) (3) 质量管理工程技术人员 (2-02-29-23) (4) 机械冷加工技术人员 (6-18-01)	1. 机械产品设计岗 2. 机电设备安装调试与维修 3. 维修电工 4. 工业机器人系统操作岗	职业资格证书： 1. 数控机床操作工 2. 维修电工

			(5) 智能制造工程技术人员 (2-02-38-05) (6) 工业机器人系统操作员 (6-30-99-00) (7) 工业机器人系统运维员 (6-31-01-10) (8) 机器人工程技术人员 ((2-02-38-10))	5. 工业机器人系统运维岗	技术技能等级证书： 1. 制图员 1+X 工业机器人操作与运维
--	--	--	---	---------------	---------------------------------------

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。

（二）典型岗位与职业能力要求分析

表 2 典型岗位工作任务与职业能力分析

序号	岗位名称	典型工作任务	职业知识、能力及素质要求
1	机械产品设计	1. 负责机械产品开发工作，根据新产品开发需求，独立完成传动系统相关零部件、总成图纸设计，以及与整机匹配分析、传动部件可靠性分析，对本专业的技术先进性和产品满意度负责； 2. （设计验证）负责本总成的新结构试验方法制定，跟踪所负责总成	职业知识： WK1. 掌握几何学、运动学和力学等基础理论； WK2. 具备较强的电气和机械技术知识； WK3. 精通机械结构、材料和制造工艺，并且理解下游制造工序对设计的影响； WK4. 熟悉机械原理、机械制图标准、尺寸公差控制等相关知识，能够进行精准的设计和制图； WK5. 具备工业设计相关专业的知识，如人体工程学、形式语言、材料学等； 职业能力：

		的设计问题并处理验证，能够建立可视化仿真模拟实验，确保设计结构合理，性能达标； 3.（产品完善）根据反应的传动相关疑难专业问题，运用质量分析方法、工具查找根本原因，制定解决方案并验证实施； 4.（设计标准固化）根据公司新产品开发程要求，编制所负责总成的设计标准等。	WA1. 有较强的空间想像力，准确地识别和处理二维、三维图形几何体； WA2. 了解机械工程的基本原理和设计流程，并掌握相关的工具和软件应用，才能够有效地完成设计任务； WA3. 具备良好的产品架构能力； WA4. 具有良好的英语读写能力，能够阅读和理解国际技术标准和技术文献； 职业素质要求： WQ1. 有较强的学习能力，持续快速地接受新知识和新技术； WQ2. 有较强的表达能力，简单清晰地文字与语言陈述，有较好的团体合作能力； WQ3. 有较好的团体合作能力，善于沟通与协作，乐于与他人共享知识与成果； WQ4. 具备较强的责任感和敬业精神，能够主动承担工作责任，保证工作质量和效率。
2	机电设备安装调试与维修	1. 负责机电设备的维修和保养工作，包括设备故障排查、维修以及保养计划的制定和实施； 2. 负责紧急设备故障的处理，及时进行故障分析和修复，确保设备的正常运行； 3. 参与新设备的安装和调试工作，确保设备的安全运行； 4. 协助上级进行设备改	职业知识： WK6. 熟悉各类机电设备的工作原理和结构； WK7. 具备较强的电气和机械技术知识； WK8. 掌握机电设备安装调试与维修流程； WK9. 掌握液压气动系统、电机系统、传感器等常见基础器件的工作原理； 职业能力： WA5. 掌握设备的维修方法和技巧； WA6. 能够读懂机械图及电路图； WA7. 能够对工具、设备进行正确操作、点检和维护； WA8. 能够独立进行设备故障分析和维修工

		造和优化，提出改进建议。	作； WA9. 具备一定的计算机应用技能，能够使用相关软件进行设备故障诊断和维修； WA10. 能够与他人配合完成设备的安装与调试工作； 职业素质要求： WQ5. 具备较强的学习能力，能够不断学习和掌握新的维修技术； WQ6. 具备较强的问题分析和解决能力，能够快速准确地解决设备故障问题； WQ7. 具备较强的团队合作能力，能够与其他维修人员和相关部门进行有效的沟通和协作； WQ8. 具备较强的责任感和敬业精神，能够主动承担工作责任，保证工作质量和效率； WQ9. 具备一定的安全操作意识，能够按照操作规程进行工作，确保人身和设备安全。
3	维修电工	1. 负责定期对电气设备进行检查和维护，确保设备的正常运行； 2. 及时处理电气设备的故障，并做好相应的记录和报告； 3. 配合相关部门进行设备维修和改造工作； 4. 负责对新员工进行电气安全培训和指导。	职业知识： WK10. 电工常用材料的种类、性能及用途； WK11. 一般复杂程度机械设备的电气控制原理图、接线图的读图知识； WK12. 常见机械设备电气故障的检查、排除方法及维修工艺； WK13. 常用低压电器的检修及调试方法； WK14. 电工操作技术与工艺知识机床配线、安装工艺知识； 职业能力： WA11. 具备使用常见电工工具的技能，如电钳、电笔、电压表等；

			WA12. 能够独立进行电气设备的故障检测和维修； WA13. 具备一定的安全意识和应急处理能力； WA14. 能够按图样要求进行一般复杂程度机械设备的主、控线路配电板的配线及整机的电气安装工作； WA15. 能够检验、调整速度继电器、温度继电器、压力继电器、热继电器等专用继电器； 职业素质要求： WQ10. 具有良好的团队合作精神，能够与其他部门密切配合，共同完成工作任务； WQ11. 具备较强的学习能力和问题解决能力，能够迅速适应新的工作环境和工作内容； WQ12. 具有责任心和细心的工作态度，对工作中的细节能够严格把关； WQ13. 具备一定的沟通能力和服务意识，能够与客户进行有效的沟通和交流。
4	工业机器人系统操作员	1. 安装机器人及控制器； 2. 机器人程序编程； 3. 检查连接是否正确安全； 4. 正确安装系统软件； 5. 运行和控制机器人程序；	WK1. 知道工业机器人系统部件的功能；掌握工业机器人电路基础知识；知道常用工业机器人装配工具的功能； WK2. 掌握工业机器人系统的装配流程；掌握伺服电机、驱动器、视觉传感器等传感器的工作原理； WA1. 能够正确选择工业机器人系统部件；能够读懂伺服电路图；能够对常用工业机器人

		6. 编制、调整控制流程； 7. 设置机器人运行轨迹； 8. 检查开机工作； 9. 工作任务安全存档； 10. 轨迹运动程序编制。	装配工具、设备进行正确操作、点检和维护； WA2. 能对工业机器人系统进行正确装配与调试；能进行伺服电机、驱动器、视觉传感器等传感器的融合标定； WQ1. 具有良好的诚信品质、敬业精神、责任意识、团队意识和诚信意识，恪守公民基本道德规范。
5	工业机器人系统运维工程师	1. 编制机器人工作站控制程序； 2. 调整机器人工作站控制程序； 3. 规划工业机器人工作站系统方案； 4. 机器人调试； 5. 参数配置； 6. 系统选配与维护； 7. 运用伺服系统； 8. 电气控制与 PLC 编程技术运用； 9. 机器人排故； 10. 技术支持； 11. 机器人系统离线仿真和编程； 12. 机器人二次开发功能设计与实施。	WK3. 知道工业机器人系统日常维护的流程；掌握工业机器人系统电路基础知识；知道常用工业机器人维修维护工具的功能； WK4. 掌握工业机器人系统的故障诊断的流程；掌握工业机器人系统的故障排除的方法； WA3. 能够正确选择工业机器人系统部件；能够读懂伺服电路图；能够对常用工业机器人维修工具、设备进行正确操作、点检和维护； WA4. 能对工业机器人系统进行正确日常维护；能进行工业机器人系统常见故障的排除； WQ2. 具有良好的诚信品质、敬业精神、责任意识、团队意识和诚信意识，恪守公民基本道德规范； WQ3. 具有良好的职业安全、环境保护意识、职业道德、创新精神、创业意识，能够立足生产、建设、管理、服务一线，踏实进取，敬业奉献。

（三）相关竞赛与职业能力要求分析

表 3 相关竞赛与职业能力要求分析

赛项名称	主要竞赛内容	职业能力要求
1. 数字化设计与制造赛项	数字化设计	SA1：能进行STL的逆向建模能力和手工测量； SA2：能在仿真环境中结构优化、功能创新设计和有限元力学分析； SA3：能进行绘制零件图、装配图和爆炸图的能力，以及展示产品特点。
	数字化制造	SA4：能具有图档管理、数据分析和质量控制意识； SA5：能进行数字化加工工艺设计、CNC编程和仿真加工； SA6：能够数控设备操作和数控加工精度控制能力、装配调试。
2. 机器人系统集成应用技术赛项	机器人系统方案设计和仿真调试	SA7：能在仿真环境中进行系统方案设计、系统仿真搭建和虚拟调试； SA8：能够独立完成硬件搭建、电气及网络连接和故障分析与排除。
	机器人及周边系统单元调试	SA9：能进行数控编程调试、刀具安装和对刀、数控加工； SA10：能够进行视觉安装、视觉标定、视觉检测； SA11：能进行机器人编程调试、机器人与数控机床集成调试、机器人与视觉系统集成调试、机器人与其它外围设备集成调试。
	机器人系统集成联调	SA12：能够进行机器人及周边单元功能优化、机器人系统综合调试； SA13：能够进行MES系统设置、MES系统业务流程制定、数据采集与可视化。

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，紧密对接先进制造业、战略性新兴产业和现代服务业等重点领域高端化、数字化、智能化、绿色化发展要求，旨在教育培养一大批具备工匠精神，精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新的现场工程师，侧重于先进制造技术的综合运用，不过分强调理论基础的系统化，但要求掌握较宽厚的专业基础知识，能力和素质协调发展，具备较强的专业适应能力，具有跟随技术进步，不断自我完善和长远发展的潜力。围绕人才培养目标开展研究工作，力争获得获国家级教学成果荣誉 1 项及以上，区级荣誉 1 项及以上。

（二）培养规格

本专业毕业生应在知识、能力和素质等方面达到以下要求：

1. 知识

- （1）掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。
- （2）掌握与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防等知识。
- （3）掌握数学工程应用、英语应用、应用写作、计算机应用的基本知识与方法。
- （4）掌握机械工程材料、工程制图、公差配合、工程力学、机械设计等基本知识。
- （5）掌握制定中等复杂程度零件机械加工工艺规程与技术经济分析的基本知识。
- （6）掌握机械加工工装夹具设计应用的基本知识。
- （7）掌握普通机床操作、数控机床操作与编程的基本知识。
- （8）掌握工业机器人技术、电工电子技术、电机及电气控制的基础知识。
- （9）掌握工业机器人编程、PLC 控制技术的相关知识。
- （10）掌握机电设备维护及管理应用的基本知识。
- （11）掌握必备的企业生产与质量管理的基本知识与方法。
- （12）了解机械制造方面最新发展动态和前沿加工技术。

2. 能力

- （1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。
- （2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。
- （3）能够识读各类机械零件图和装配图，能以工程语言（图纸）与专业人员进行有效的沟通交流。
- （4）能够熟练使用一种三维数字化设计软件进行零件机构和工装的造型与设计。
- （5）能够进行机械零件的制造工艺编制、数控程序编制与工艺实施。

(6) 能够依据操作规范,对普通机床、数控机床、工业机器人和自动化生产线等机电设备进行操作使用、维护保养与管理及一般的故障检测、诊断与维修。

(7) 能够进行机械零件的常用和自动化工装夹具设计。

(8) 能够对机械零部件加工质量进行检测、判断和统计分析。

(9) 能管理、组织生产和实施产品品质管理。

(10) 能够依据企业的现场情况,制定和实施合理的管理制度。

(11) 能解决本专业的一般技术性问题,具备实施和评估能力。

3. 素质

(1) 思想政治素质

具有正确的世界观、人生观、价值观。坚定拥护中国共产党领导,树立中国特色社会主义共同理想,践行社会主义核心价值观,具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感;崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪;具有社会责任感和社会参与意识。具有社会主义核心价值观、中国特色社会主义道路、中国梦教育,铸就学生的爱国情怀,能切实践行诚实守信、文明礼貌、爱岗敬业。有自信、会自尊、能自强,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,思想正;牢记安全意识,形成团结协作、自主创新意识,树立严谨仔细,精益求精的工匠精神。

(2) 文化素质

具有创新创业意识,通过自我学习提高知识与技能;具备良好的沟通与协同能力,有良好的团队合作意识,把个人期望与团队利益相结合。具备吃苦耐劳的品质;具备责任心强、忠于职守的爱岗敬业精神;具备严谨、务实的工作作风,注重工作效率;工作积极、主动乐观、自信坚强,以出色完成任务为目标;具备从事本专业工作的安全生产、环境保护意识,并具备良好的职业道德。

(3) 职业素养

具有良好的职业道德和职业素养。遵守、履行道德准则和行为规范;具有人文素质与职业精神相融合的“精益求精”精神;秉承客户至上、诚信共赢的职业信念,尊重劳动、爱岗敬业、知行合一;具有质量意识、环保意识、安全意识、创新意识和信息素养;具有较强的集体意识和团队合作精神,能够理解玉柴企业战略和适应玉柴企业文化,保守商业机密;具有职业生涯规划意识。

(4) 身心素质

达到《国家学生体质健康标准》，具有健康的体魄、心理和健全的人格，养成良好的健身与卫生习惯，具有良好的行为习惯和自我管理能力；具有良好的身心素质和人文素养，对工作、学习、生活中出现的挫折和压力，能够进行心理调适和情绪管理；具有一定的审美和人文素养。

表 4 机械制造及自动化专业（现场工程师班）毕业要求指标点

序号	毕业能力要求	毕业要求指标点序号	对应的毕业能力要求指标点
1	基础工程能力：能够综合运用工程数学、专业英语、电工电子、机械原理等基础及专业理论知识，解决机械工程领域的广义工程问题。	1.1	掌握人文社科类知识，能够进行应用文、论文写作；
		1.2	掌握基本英语词汇，能够认读基本专业英语词汇；
		1.3	掌握工程数学知识，能够进行机械工程领域的基本计算与分析；
		1.4	理解和掌握基本电工电子基本原理及知识，能够熟练使用常用工具、仪器进行安装及检测；
		1.5	理解和掌握机械制图基本知识，能够使用常用工具进行零件测绘及绘图；
		1.6	理解和掌握金属材料、机械结构的基本原理及知识，能够将其应用于基本机械机构的设计；
2	专业素质能力：能够应用科学基本原理，构建工程问题模型，通过文献检索进行识别、表达和分析产品设计制造工程问题；能够综合运用机械和自动控制技能，进行	2.1	能够针对机械制造领域的广义工程问题，应用机械及控制原理的相关知识，构建工程问题模型，通过网络、文献检索及分析工具，识别、表达和分析产品在制造、控制过程中的工程问题，并形成实质结论；
		2.2	针对机械制造领域的广义工程问题，能够使用计算机辅助设计、虚拟仿真技术等现代工具，设计基本机械系统与控制系统，并能综合考虑安全、文化、法律、公共健康、社会

	系统的运行维护、开发设计、升级改造；能够从行业标准、规范准则、数据库以及文献中定位、检索和选取相关的数据，设计解决方案并进行试验并开展研究，以得出合理有效的结论。在分析、研究、设计、实施过程中，能够使用恰当的技术、资源、现代工具和信息化技术手段，并能理解过程中使用的技术、手段、工具的局限性。		及环境等因素；
		2.3	针对机械制造领域的广义工程问题，能够使用计算机辅助制造、数控加工设备、柔性工作站等现代工具，编制加工工艺及加工程序，操作设备及使用工具，完成工件制造与机电系统集成；
		2.4	针对机械制造领域的广义工程问题，根据机械设计手册中的相关规范，通过文献检索，能选取相关数据，进行机械机构运动及控制的研究与实践，并形成合理有效结论；
		2.5	针对机械制造领域的广义工程问题，能合理选择和应用恰当的技术、资源、现代工具和信息化技术手段，比如二/三维绘图软件、PLC仿真软件、数控机床、工业机器人等，将其应用于问题的分析、研究、设计、实施，并理解其局限性；
3	通识能力：能够理解、分析和评价针对机械制造领域广义工程问题的技术实践和解决方案可能对社会、健康、安全、法律、文化以及环境和社会可持续发展的影响。	3.1	树立安全用电、安全生产基本意识，掌握机械制造的基本规范，在机械制造领域的技术标准体系、产业政策或法律法规的框架下，从事解决机械制造广义工程问题的活动；
		3.2	能够正确理解、分析和评价在机械制造领域的工程技术实践和解决方案可能对环境和社会可持续发展的影响；
4	职业素质能力：具	4.1	具备健康的身体和良好的心理适应能力、符

	有一定的人文社会科学素养、正确的政治立场和社会责任感，能够理解并遵守职业道德规范，能够在机械工程实践中自觉遵守法律法规和相应的行业规范。		合社会主义核心价值观的政治素质，能充分认识到非专业能力对个人和职业发展的重要性；
		4.2	掌握必要的法律知识，在工程实践和社会活动中能自觉恪守伦理准则，能自觉遵守职业道德和法律法规，具有公民意识和担当精神；
		4.3	了解常用的职场礼仪规范并能在工程实践或社会活动中自觉遵循；
		4.4	具有敬业精神，能够理解和适应行业企业的文化或规范，能够保守商业秘密；
5	团队协作能力：在机械工程活动中，能够与业界同行和公众进行有效的沟通，能够在多学科交叉的环境下进行项目管理；能够在多样性的团队中，作为个体、成员或负责人有效参与或组织工作，尊重多元化观点。	5.1	针对机械工程领域的广义工程问题能够与业界同行和公众进行有效沟通，包括但不限于撰写规范的文案、做现场报告、清晰的表达和接受指令等；
		5.2	能够在多样性的团队中，作为个体、成员或负责人有效的参与或组织工作，提出建设性意见，尊重多元观点等；
		5.3	理解并掌握基本的工程管理原理，包括企业生产现场管理、项目管理、市场营销等，能够在多学科交叉环境作为项目成员或领导者并有效的扮演相应的角色；
6	学习能力：能充分认识终身学习的重要性，具有良好的学习习惯和自主学习、终身学习的意识和能力，能够使	6.1	能结合自身工作领域的技术发展和行业企业岗位需求，掌握自主学习和终身学习的方法，具有知识和技能的自我更新能力；
		6.2	能够运用科学的学习方法，管理知识和处理信息，能对自身学习成效进行自我评价；
		6.3	具有一定的创新精神和创业能力（包括主动

	用科学方法、利用各种资源进行自我知识和能力更新，具有一定的创新精神和创业能力。		寻求机会、整合利用资源等能力）。
--	---	--	------------------

（三）人才培养模式

聚焦装备制造产业端的产线的新业态和新技术，将企业端的人才定向需求引入学校端，围绕机器人系统集成现场工程师的核心要求，依托产教融合共同体玉柴产业学院，共建双师团队、共设工程项目、共享数智资源、共构进阶评价、共育智造工匠，构建基于“产业端-学校端-企业端”的“三端联动”产教共生动态育人体系，以实现教育供给侧与产企需求侧的同频共振。

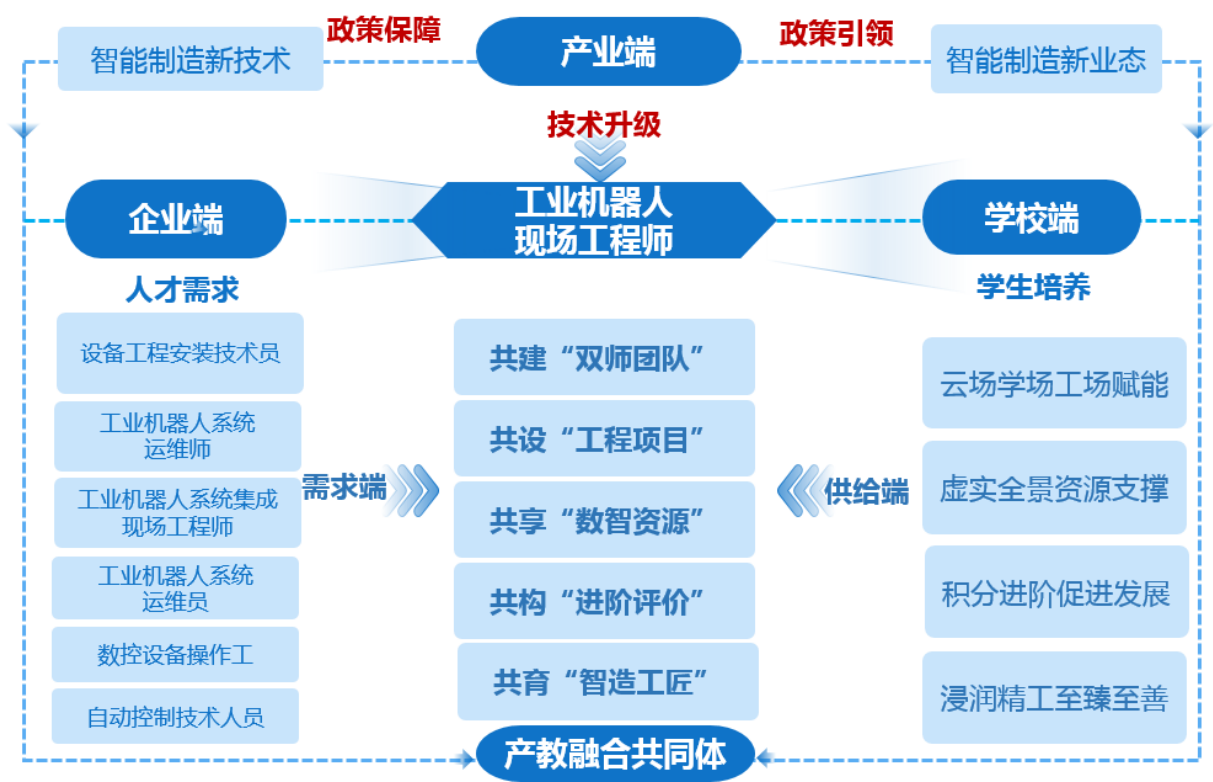


图1 “三端联动，产教共生”育人模式

第一阶段是新生入校第一学期，重点在学生人文、思想素养和基础素质的培养；第二阶段是第二、三、四学期，校企合作，引入企业文化，重点是学生专业基础、专业技术技能的训练和培养；第三阶段是第五学期，“学中做，做中学”，学生进入企业以协同锻炼的形式进行一个循环的轮岗，身份是学生，在企业导师指导下，完成岗位综合能力的学习并积累岗

位工作经验；第四阶段是第六学期，学生到企业顶岗实习，承担一定的工作任务，企业进行绩效考核，形成专业综合能力。经过3-5年的发展能够胜任玉柴机器股份有限公司机电设备安装调试与维修、工业机器人操作及运维等岗位现场工程师的工作。

以职业能力培养为主线，重视个性化及创新精神培养，加强人文素质教育，实现“职业能力培养、创新精神培养、人文素质教育”三线贯穿。

设置公共基础平台，培养学生基本素质；设置专业大类平台课程，培养学生基本职业能力；设置专业核心模块，培养学生胜任电气自动化专业岗位的职业能力；设立包括通识选修课、专业选修课、技能鉴定、专业认知与实践、技能竞赛、社团活动、创新创业实践、社会实践/公益活动的个性化培养模块，满足学生个性发展要，从而构建出“基本能力与专业知识兼顾、课堂教学与实践教学兼顾”的课程体系。并根据专业岗位的核心技能确定《PLC 应用技术》、《液压与气压传动》、《自动化生产线安装与调试》、《数控系统简明调试》、

《生产线数字化设计与仿真》、《系统应用工程师手册、基于智能产线自动上下料技术》六门课程为核心课程，培养学生 PLC 系统编程调试、数控加工技术、产线仿真和生产线的安装调试等核心专业技能。同时根据现场工程师班特点及玉柴公司的要求开设了如下特色课程

《设备操作》、《普通设备结构原理》、《机械精度检查》、《电力拖动应用实例》、《机械电气专业英语》。

以职业能力培养为主线，重视个性化及创新精神培养，加强人文素质教育，实现“职业能力培养、创新精神培养、人文素质教育”三线贯穿。

六、课程设置及要求

根据国家专业标准，从毕业要求出发，密切结合新岗位智能制造工程技术人员、机器人系统操作员、机器人系统运维员的岗位要求，在专业核心课程中融入数字孪生、视觉技术、MES管理等新技术，与玉柴机器有限股份公司共同设置了以下课程。

（一）课程设置

专业课程体系应涵盖所有毕业要求，支撑所有指标点的训练和培养，可采用课程矩阵的方式表述课程——毕业要求——指标点三者之间的对应关系，具体如下表。

表 5 机械制造及自动化专业（现场工程师班）专业课程体系

毕业要求	1						2					3		4				5			6		
毕业要求指标点	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3

电工电子技术			√							√	√												
机械制图				√						√	√												
零部件测绘与拆装技能训练					√					√													
机械设计基础					√		√	√	√		√	√											√
工程实践训练（钳工）					√	√										√				√			
工程实践训练（机加工）									√	√													
数控系统简明调试					√			√	√		√					√		√	√				
数控加工与编程		√	√						√		√	√					√		√				
电力拖动应用实例		√	√					√		√	√												
液压与气压传动									√		√	√											
机械制造工艺									√	√		√											
生产线数字化设计与仿真							√		√		√	√						√					
PLC应用技术									√		√	√											
数字孪生与虚拟调试						√		√	√														
自动化生产线安装与调试								√	√	√		√						√					
系统应用工程师手册、基于智能								√	√	√		√						√					

		要求	业背景，具备高等学校教师资格；在政治立场、政治方向、政治原则、政治道路上同以习近平同志为核心的党中央保持高度一致；符合《新时代高校思想政治理论课教师行为规范和准则》要求。 【条件要求】：本课程必须选用高等教育出版社出版的统编教材，使用教育部统一课件进行教学，有详细的课程标准和规范的教学材料（教案、课件、题库等），具备基本的教学设施，稳定的校内、校外实践教学基地。 【教学方法】：主要采用线上线下相结合的混合式教学策略。线上，教师通过利用云课堂、学习通等提供拓展资源安排学生自主学习。线下，采用专题讲授、任务驱动、小组讨论、情景模拟等多种教学方法开展教学。 【考核要求】：本课程为考试课程，实施“过程考核+教学效果考核”的方式，考核标准具有全面性、综合性，充分反映学生综合性学习成效。
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	课程目标	【素质目标】：一是引导大学生系统把握马克思主义中国化时代化理论成果所蕴含的马克思主义立场、观点和方法，坚定“四个自信”，增进政治认同、思想认同、情感认同。二是引导大学生把理论与实践、理想与现实、主观与客观、知与行有机统一起来，自觉投身于中国特色社会主义伟大实践，为实现中华民族伟大复兴作出应有贡献。 【知识目标】：通过学习，让大学生对中国共产党领导人民进行革命、建设、改革的历史进程、历史变革、历史成就有更加全面的了解；对中国共产党坚持把马克思主义基本原理同中国具体实际相结合、同中华优秀传统文化相结合，不断推进马克思主义中国化时代化有更加深刻的理解；对马克思主义中国化时代化进程中形成的理论成果有更加准确的把握。 【能力目标】：引导大学生做到学有所思、学有所悟、学有所得，不断提高自己思想理论水平，不断提高分析问题、解决问题

			题的能力。
		主要内容	1. 马克思主义中国化时代化的历史进程与理论成果 2. 毛泽东思想及其历史地位 3. 新民主主义革命理论 4. 社会主义改造理论 5. 社会主义建设道路初步探索的理论成果 6. 中国特色社会主义理论体系的形成发展 7. 邓小平理论 8. “三个代表”重要思想 9. 科学发展观
		教学要求	【师资要求】：中共党员，具有马克思主义理论相关学科或专业背景，具备高等学校教师资格；在政治立场、政治方向、政治原则、政治道路上同以习近平同志为核心的党中央保持高度一致；符合《新时代高校思想政治理论课教师行为规范和准则》要求。 【条件要求】：本课程采用高等教育出版社的统编教材，使用教育部统一制作课件进行授课，有课程标准、教学材料（授课计划、教学设计、教学课件、试题库等）。具备基本的教学设施，稳定的校内、校外实践教学基地。 【教学方法】：按照授课专题，在教育部统一制作课件的基础上完善课程教学设计和教学案例，在教学过程中根据课程内容和学生特点，主要采用线上+线下混合式教学策略。灵活运用案例分析、分组讨论、角色扮演、启发引导、沉浸式等教学方式，运用超星学习通、云课堂等进行教学和教学反馈。 【考核要求】：本课程为考试课程，实施“过程考核+教学效果考核”的方式，考核标准具有全面性、综合性，充分反映学生综合性学习成效。
3	习近平新时代中国特色社会主义思想	课程目标	【素质目标】： 深刻领会习近平新时代中国特色社会主义思想的真理力量和实践伟力，坚定对马克思主义的信仰、对中国特

	主义思想 概论		色社会主义的信念、对实现中华民族伟大复兴中国梦的信心，做担当民族复兴大任的时代新人。 【知识目标】：深刻领悟习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位，掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和科学体系，把握这一思想的世界观和方法论。 【能力目标】：学好用好习近平新时代中国特色社会主义思想，增进政治认同、思想认同、理论认同、情感认同，切实做到学思用贯通，知信行统一。
		主要内容	1. 导论 2. 新时代坚持和发展中国特色社会主义 3. 以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴 4. 坚持党的全面领导 5. 坚持以人民为中心 6. 全面深化改革开放 7. 推动高质量发展 8. 社会主义现代化建设的教育科技人才战略 9. 发展全过程人民民主 10. 全面依法治国 11. 建设社会主义文化强国 12. 以保障和改善民生为重点加强社会建设 13. 建设社会主义生态文明 14. 维护和塑造国家安全 15. 建设巩固国防和强大人民军队 16. 坚持“一国两制”和推进祖国完全统一 17. 中国特色大国外交和推动构建人类命运共同体 18. 全面从严治党
		教 学 要求	【师资要求】：中共党员，具有马克思主义理论相关学科或专业背景，具备高等学校教师资格；在政治立场、政治方向、政治原则、政治道路上同以习近平同志为核心的党中央保持高度

			一致；符合《新时代高校思想政治理论课教师行为规范和准则》要求。 【条件要求】：具备基本的教学设施，保障教学专项经费，建立备课、听课制度以及教学内容和教学质量监控制度，落实课程和学分及对应的课堂教学学时，具备相对稳定的校内、校外实践教学基地。 【教学方法】：课程采用线上线下教学相结合、课堂授课与课下辅导相结合、理论讲授与课外实践相结合。主要采用讲授式、启发式、探究式、讨论式、参与式、案例式、分组学习等多种教学方法。注重运用信息化教学手段增强教学吸引力，注重运用“大思政”资源，将新时代十年辉煌成就引入课堂教学，将课堂设在生产劳动和社会实践一线，全面提升育人效果。 【考核要求】：本课程为考试课程，实施“过程考核+教学效果考核”的方式，考核标准具有全面性、综合性，充分反映学生综合性学习成效。
4	形势与政策	课程目标	【素质目标】：引导学生树立科学的社会主义政治理想、道德理想、职业理想和生活理想，塑造“诚、勤、信、行”和“有理想、有道德、有文化、有纪律”融为一体的当代合格大学生。 【知识目标】：帮助学生熟悉和了解马克思主义的立场、观点和方法，掌握政治、经济、文化、历史以及社会等多领域的知识和信息，从而开拓视野、构建科学合理的知识结构。 【能力目标】：培养学生逐步形成敏锐的洞察力和深刻的理解力，以及对职业角色和社会角色的把握能力，提高学生的理性思维能力和社会适应能力。
		主要内容	1. 党的建设 2. 经济社会发展 3. 港澳台事务

			4. 国际形势 5. 人类命运共同体建设 6. 广西经济社会发展 7. 广西铸牢中华民族共同体意识示范区建设
		教 学 要求	【师资要求】：中共党员，具有马克思主义理论相关学科或专业背景，具备高等学校教师资格；在政治立场、政治方向、政治原则、政治道路上同以习近平同志为核心的党中央保持高度一致；符合《新时代高校思想政治理论课教师行为规范和准则》要求。 【条件要求】：具备基本的教学设施，保障教学专项经费，建立备课、听课制度以及教学内容和教学质量监控制度，落实课程和学分及对应的课堂教学学时，具备相对稳定的校内、校外实践教学基地。 【教学方法】：课程采用线上线下教学相结合、课堂授课与课下辅导相结合、理论讲授与课外实践相结合。 【考核要求】：本课程为考试课程，实施“过程考核+教学效果考核”的方式，考核标准具有全面性、综合性，充分反映学生综合性学习成效。
5	安全教育	课 程 目标	【素质目标】：增强学生国家安全意识和忧患意识，增强理性爱国的行为素养。 【知识目标】：了解国家安全的基本内涵，认识传统与非传统安全，熟悉国家安全战略及应变机制。 【能力目标】：能树立国家安全底线思维，将国家安全意识转化为自觉行动。
		主 要 内容	1. 政治安全、国土安全、军事安全、经济安全、文化安全、社会安全、科技安全； 2. 网络安全、生态安全、资源安全、核安全； 3. 海外利益安全以及太空、深海、极地、生物等不断拓展的新型领域安全。

		教 学 要求	【师资要求】：安全教育专业或多年从事安全工作，具备国家安全观强、政治强、情怀深、思维新、视野广、自律严、人格正的素质。 【条件要求】：多媒体教学，教学软件，在线教学平台。 【教学方法】：线上线下混合式教学法，开展讲座、参观、调研、体验式实践等多种教学活动。 【考核要求】：形成性考核与终结性考核相结合。
6	体育与职业 体能	课 程 目标	【素质目标】：达到增强体质健康水平、完善与职业岗位相适应的身体素质储备。 【知识目标】：了解体育运动的基本知识，竞赛规则，运动特点，锻炼价值，树立正确的健康观，传授优秀体育文化和培植爱国情怀，理解运动技术，战术实际运用的方法，发展身体素质。 【能力目标】：熟练掌握 1-2 项基本技术，能在运动实践中运用，并形成自学锻炼的习惯与能力。
		主 要 内容	1. 各选项课体育基础理论 2. 各选项课体育基础实践 3. 各选项课体育考核评价
		教 学 要求	【师资要求】：具备高校教师资格证及体育专业资质；具备二级以上运动员资格；二级裁判员及以上资格。 【条件要求】：运动项目的场地器材，满足选项教学需求 【教学方法】：把握循序渐进、因材施教、分层教学，教会学生健康知识、基本运动技能与专项运动技能 【考核要求】：注重“知识、能力、行为、健康”综合评价指标体系。
7	大学生心理 健康与教育	课 程 目标	【素质目标】：树立心理健康发展的自主意识；树立助人自助求助的意识；具备健康的心理品质。 【知识目标】：了解心理健康的标准及意义；了解大学阶段人的心理发展特征及异常表现；掌握自我调适的基本知识。

			【能力目标】：能够对自己的身体条件、心理状况、行为能力等进行客观评价，在遇到心理问题时能够进行自我调适或寻求帮助，积极探索适合自己并适应社会的生活状态。
		主 要 内容	1. 大学生生涯发展、大学生自我意识、大学生人格培养； 2. 大学生情绪管理、大学生压力与挫折应对、大学生人际交往、大学生恋爱与性心理； 3. 大学生常见精神障碍的求助与防治、大学生生命教育与心理危机应对。
		教 学 要求	【师资要求】：具有心理咨询相关专业知识和工作经验。 【条件要求】：授课使用多媒体信息化教学，结合在线开放课程和课堂教学，利用信息化手段、结合视听媒体，将抽象的教学内容，采用图文并茂的方式形象地演示出来，教学示范清晰可见。 【教学方法】：理实一体化教学，理论教学中融入心理实践活动，文字资料与视频资料相结合，力求课堂教学形式和手段多样化，案例教学、心理测验、行为训练，结合心理普查、心理素质拓展训练、团体辅导、心理讲座、心理班会等课后实践活动，做到课内教学与项目实践紧配合，课堂教学与网络教学平台紧配合，课堂班级教学与系列专题讲座相结合，打造立体化的课程教学模式。 【考核要求】：本课程为考查课程，重视过程性评价，以考查方式结业。
8	军事理论	课 程 目标	【素质目标】：增强学生的国防观念和国家安全意识；强化爱国主义、集体主义观念，加强组织纪律性，提高学生的综合素质。 【知识目标】：了解国防、国家安全、军事思想；掌握现代战争和信息化装备的基本知识。 【能力目标】：具有对我国国防基本政策，理解国家战略进行简单阐述的能力；具有针对当前热点问题做出合理的分析判断

			的能力。
		主 要 内 容	1. 中国国防； 2. 国家安全； 3. 军事思想； 4. 现代战争； 5. 信息化装备。
		教 学 要 求	【师资要求】：军事教育专业，转业退伍军人，有较丰富的教学经验。 【条件要求】：重视信息技术和慕课、微课、视频公开课等在线课程在教学中的应用和管理。 【教学方法】：线上线下混合式教学法，案例教学法、讲授法、提问法等。 【考核要求】：本课程采用形成性评价与终结性评价相结合的形式。
9	军事技能训练	课 程 目 标	【素质目标】：养成基本军事素养、良好组织纪律观念和顽强拼搏的过硬作风；树立吃苦耐劳和团结协作的精神。 【知识目标】：了解队列基础知识；掌握内务制度与生活制度；掌握射击学原理、战术基础以及医疗救护的基本知识。 【能力目标】：具有进行基本队列动作和按规定流程完成射击的能力；具有根据环境熟练运用战术基础动作，配合他人完成人员救护的能力。
		主 要 内 容	1. 队列基础； 2. 战术训练与射击； 3. 格斗基础与医疗救护； 4. 战备基础。
		教 学 要 求	【师资要求】：军事教育专业，转业退伍军人，有较丰富的教学经验。 【条件要求】：训练场地、军械器材设备。 【教学方法】：军事技能训练严格坚持按纲施训、依法治训原

			则，积极推广仿真训练和模拟训练。 【考核要求】：采用过程考核方式进行考核，由学校和承训教官共同组织实施。
10	就业指导与创新创业	课 程 目标	【素质目标】树立职业生涯发展的自主意识；树立积极正确的人生观、价值观和就业观念，把个人发展和国家需要、社会发展相结合；确立职业的概念和意识，愿意为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。 【知识目标】了解职业发展的阶段特点，较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境；了解就业形势与政策法规；掌握基本的劳动力市场信息、相关的职业分类知识以及创业的基本知识。 【能力目标】能够从多种渠道收集就业信息并完成求职材料制作；具有自我探索、生涯决策的能力；具有沟通技能、人际交往技能。
		主 要 内容	1. 职业生涯规划教育； 2. 职业理想教育； 3. 职业生涯规划。
		教 学 要求	【师资要求】：要求教师具有就业指导工作或辅导员工作经验。 【条件要求】：应用多媒体资源、在线开放课程辅助教学。 【教学方法】：采用案例教学、任务驱动、现场模拟等方法组织教学。 【考核要求】：平时考核与期末考核相结合。
11	劳动教育	课 程 目标	【素质目标】：养成劳动情怀，弘扬劳动精神、崇尚劳动、尊重劳动；树立爱业、敬业、乐业、勤业的品质。 【知识目标】：了解劳动的含义和价值；掌握常用清洁工具的使用方法；掌握室内、室外环境卫生标准。 【能力目标】：具有阐述劳动在人类发展史、中国强国之路上扮演的角色的能力；具有根据卫生标准开展相关劳动实践活动

			的能力。
		主 要 内 容	1. 理解劳动价值,创造美好生活; 2. 新时代劳动的价值; 3. 劳动实践; 4. 新时代劳动精神、工匠精神。
		教 学 要 求	【师资要求】: 要求教师具有卫生工作或辅导员工作经验。 【条件要求】: 学校内有开放的场地场所及相关清洁卫生劳动的设备、工具,能集合并开展劳动实践活动。 【教学方法】: 线上教学+线下活动相结合的混合式教学。 【考核要求】: 过程性考核,包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现、智慧平台学习等。
12	大学英语	课 程 目 标	【素质目标】: 具有中国情怀、国际视野、责任担当和学科核心素养,形成正确的人生观、世界观和价值观。 【知识目标】: 掌握必要的英语语音、词汇、语法、语篇和语用知识。 【能力目标】: 具备必要的英语听、说、读、看、写、译技能和在日常生活和职场中用英语进行有效沟通的能力。
		主 要 内 容	1. 学习介绍和推荐自己; 2. 谈论外貌、购物、经济预算、旅行、工作守时,医疗救助等; 3. 谈论自己的专业和未来职业岗位、个人和职业发展; 4. 学习职场情景: 求职面试、电话预约、前台接待、接机、接站、介绍公司、介绍产品、商务出行、提出辞职; 5. 阅读老师选取的文章; 6. 英语应用文写作,如书信、公告、通知、纪要、便条、广告、简历、调查问卷、日程安排、工作计划、会议议程等。 7. 拓展学习: B 级考试、英语口语技能赛、全国大学生英语等模块训练和考前培训。
		教 学	【师资要求】: 具备高校教师资格,具有扎实专业识、良好师

		要求	德师风、责任感、仁爱之心和不断改革创新精神。 【条件要求】：多媒体教室、在线精品课程、云课堂平台和超星平台等，利用信息化教学手段实施课堂教学。 【教学方法】：采用项目教学、场景教学、任务驱动、小组合作、角色扮演等方法 and 线上教学+线下活动相结合的混合式教学。 【考核要求】：课程平时学习态度学习考核占 30%，过程考核占 40%和期末综合考核占 30%。
13	高等数学	课程目标	【素质目标】：培养学生科学的思维方式和实事求是的精神，尊重并遵循客观规律，提高学习能力和分析能力。 【知识目标】：掌握微积分、常微分方程等内容的基本概念和运算技能；培养分析问题和解决问题的步骤和方法。 【能力目标】：通过学习和实践提升数学建模的能力，能够在各个领域灵活运用数学知识解决实际问题。
		主要内容	1. 理解并掌握数学的基本概念、原理和定理。包括函数、极限、导数、微分、积分等基本概念，以及这些概念之间的关系和性质。 2. 掌握数学的基本方法和技巧。包括数列和函数极限的计算、导数和微分计算、积分计算技巧等，并能够灵活运用分析和解决数学问题。 3. 了解数学的基本思想和思维方式。包括逻辑思维、抽象思维、归纳思维等，以及数学语言、符号和表达方式；能够用数学语言来描述和解释问题。 4. 了解数学理论和应用领域。包括在物理、工程、经济等方面数学理论的前沿和发展趋势，能够更好地理解数学的价值和意义，激发学习兴趣和动力。
		教学要求	【师资要求】：要求教师具有数学及相关专业高校教师资格证书。 【条件要求】：学校内有教室场所及相关投影、一体机、黑

			板，能集中开展授课。 【教学方法】：线上+线下教学相结合的混合式教学。 【考核要求】：过程性考核，总评成绩=平时成绩 60%+期末成绩 40%。其中平时成绩包括出勤、作业、课堂表现及智慧平台积分等。
--	--	--	--

（三）专业（技能）课程（校企共同承担）

包括专业平台课、专业核心课、拓展模块课、实践课等四部分，并涵盖有关实践性教学环节。

1. 专业平台课

包括机械设计基础、电工应用基础、机械制图、PLC 应用技术、普通设备结构原理、机械电气专业英语、电力拖动应用实例和机械精度检查等课程。校内课程设置见表

表 7 校内专业平台模块课程设置要求

序号	课程名称	课程描述	
1	机械制图	课程目标	【素质目标】 1. 培养学生良好的职业道德；勇于创新、敬业乐业的工作作风； 2. 培养学生的表达能力、动手能力、沟通能力、技术管理能力； 3. 培养学生安全、产品质量、团队合作等意识。 【知识目标】 1. 熟练掌握基本的制图知识，能够熟练的看懂基本的三视图，分析空间构型；能选用正确的表达方案对物体进行各种表达。 2. 熟练掌握识读和绘制机械图样的能力，严格遵守国家标准的意识，运用和贯彻国家标准的初步能力。 3. 识读标准件和绘制中等复杂程度的零件图及装配图。 4. 熟练运用 AutoCAD 绘制零件图和装配图。 【能力目标】 1. 能识读物体的三视图及各类零件的表达方案；

			2. 能熟练使用绘图工具绘制物体的表达方案； 3. 能熟练使用 AutoCAD 绘制各类零件的表达方案； 4. 能利用测量工具测绘各类零件，并作出装配图形。
		主要内容	1. 机械制图知识与技能； 2. 物体的三视图投影； 3. 组合体的识读与表达； 4. 机件常用的表达方法； 5. 标准件与常用件； 6. 零件图； 7. 装配图；
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，助讲以上职称，具有工科学士学位证书或企业相关岗位顶岗实践一个月以上。 【条件要求】：多媒体教室，具备能承担机械制图教学实验、实训和零部件测绘实训任务的相关教学仪器设备。 【教学方法】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用“过程考核+项目考核”的方式评定成绩。过程考核包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现、云课堂平台学习等，终结考核为提交视图成品或者试卷。
2	机械设计基础	课程目标	【素质目标】：培养学生认真、一丝不苟的工作态度和良好的团队协作精神 【知识目标】：会熟练查询相关设计手册进行典型机械零件的设计 【能力目标】：学生能够系统地掌握机械零件设计的基本流程
		主要内容	1. 项目一、机械结构件的强度分析及强度计算。 2. 项目二、螺纹联接及螺旋传动设计。 3. 项目三、平面连杆机构设计。 4. 项目四、带传动设计。

			5. 项目五、链传动设计。 6. 项目六、齿轮传动设计。 7. 项目七、轴系结构设计及轴承选型。
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，助讲以上职称，具有工科学士学位证书或企业相关岗位顶岗实践一个月以上。 【条件要求】：多媒体教室，具备能承担机械设计教学实验、实训和零部件测绘实训任务的相关教学仪器设备。 【教学方法】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用“过程考核+项目考核”的方式评定成绩。过程考核包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现、云课堂平台学习等，终结考核为提交视图成品或者试卷。
3	电工电子技术	课程目标	【素质目标】： 1. 养成认真负责的工作态度和严谨的工作作风。 2. 具有艰苦奋斗、自主立业、开拓创新的精神。 3. 具有高度的安全意识。 4. 培养良好的安全生产意识、质量意识和效益意识； 5. 培养良好的职业道德和团队协作精神； 6. 培养学生勇于开拓、不断创新的品质 【知识目标】： 1. 熟悉电路的组成和作用、基本物理量、基本术语、基本元件。 2. 掌握电压和电流的参考方向和关联参考方向的概念。 3. 掌握电压源、电流源及其等效变换。 4. 能灵活运用基尔霍夫定律、叠加原理、支路电流法、结点电压法、叠加定理、戴维南定理等方法分析复杂电路模型。 5. 了解正弦交流电的基本概念。 6. 掌握相量表示法。

		7.掌握电阻、电感、电容元件的电压、电流关系，阻抗的串联和并联，一般交流电路的分析方法。 8.掌握交流电路中瞬时功率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数的概念及计算方法。 9.掌握三相电源的连接方式及其相、线电压关系。 10.了解三相负载的连接方法及基本分析方法，掌握对称三相负载电路的基本分析方法。 11.掌握三相负载电路的功率计算方法。 12.了解磁路的基本概念、基本物理量及基本定律。 13.了解变压器的基本结构，掌握变压器的原理与应用。 14.了解三相异步电动机的铭牌和技术数据，及选择方法。 15.掌握三相异步电动机的结构及工作原理、三相异步电动机的起动、调速与制动的常用方法。 16.了解安全用电的意义、各种措施及正确的触电急救方法。 17.掌握电压与电流、功率与电能、电阻的测量方法及测量原理，各类仪表的结构、工作原理及使用方法。 18.了解半导体基础知识，包括本征半导体、N型半导体、P型半导体及PN结单向导电特性。 19.熟悉二极管、三极管伏安特性和主要参数。 20.掌握二极管、稳压管、三极管管脚识别与检测基本方法，会判断二极管、稳压管、三极管的好坏。 21.了解共射、共集、共基三种基本放大电路的组成，电路中各个元器件的作用。 22.理解三极管处于放大、饱和、截止的外部条件。 23.了解放大电路的性能指标（包括放大倍数、输入电阻、输出电阻、最大电压输出幅度等）的分析计算，初步学会估算法、微变等效电路分析法。 24.了解集成运算放大器的概念、集成运算放大器的组成和集成运放的理想特性；了解负反馈对放大电路性能指
--	--	---

		标的影响。 25. 熟悉简单线性运算电路的分析方法。 26. 理解反馈的基本概念与基本类型的判断，判别电路是否存在反馈。 27. 掌握集成运放组成的比例运算电路、加减运算电路和积分电路的分析与运算。 28. 理解互补对称功放电路 OCL、单电源 OTL 乙类互补对称功放电路。 29. 掌握 4 种类型的复合管及等效类型以及互补对称管在功放电路可能引起的失真分析。 30. 熟悉单相半波、全波、桥式整流电路结构及滤波电路以及常用三端稳压器。 31. 掌握整流电路中各点电压波形及输出电压值的计算，以及使用万用表检测串联型稳压电路，分析故障方法。 32. 了解数制、数制转换与码制。 33. 熟悉逻辑函数的代数化简法、卡诺图化简法。 34. 掌握逻辑函数中的五种表示方法：真值表、逻辑式、逻辑图、卡诺图和波形图及表示方法之间的转换。 35. 了解与、或、非、同或、异或逻辑门电路及符号。 36. 理解编码器、译码器、数据选择器原理及应用。 37. 了解基本 RS 触发器、同步 RS 触发器、边沿 JK 触发器、D 触发器。 38. 熟悉各类触发器特性表。 39. 理解数码寄存器、移位寄存器分析方法。 40. 掌握二进制、十进制、任意进制计数器、同步计数器的分析方法。 41. 了解 D/A 和 A/D 转换器作原理。 【能力目标】： 1. 能陈述电子设备及电气系统、自动化生产线中电子线路的工
--	--	--

		作原理，绘制与测绘电路图。 2. 能制定电子设备及自动化生产线中电子线路的制作调试、故障诊断、维护维修作业计划。 3. 能采购与筛选电子元器件。 4. 能设计、制作与修复印制电路板。 5. 能板卡级、芯片级电子设备及相应电子线路的故障定位与检修。 6. 能安装或更换二极管、三极管、电容、集成电路等电子元器件。 7. 能组装、调试电气电子设备。 8. 能电气电子设备售后技术服务。 9. 能正确阅读、撰写产品说明书及技术文件。 10. 能进行工作记录、技术文件存档与评价反馈。 11. 会正确选用和使用测试仪器仪表对电路进行测量和调试。 12. 初步掌握简单电路的分析,线性网络分析的一般方法和定理; 13. 具有对连接电路的过程中出现的问题能进行正确分析,并具有排查能力。 14. 具有使用三相交流电源,并能对三相负载进行正确的连接的能力。 15. 具有进行简单电路的连接,并能对电路进行分析和测量的能力。 16. 具有进行复杂电路的连接,并能对电路进行分析与测量的能力。
	主要内容	1. 安全用电及常用电工仪表应用 2. 直流电路分析基础 3. 正弦交流电电路分析 4. 三相交流电路分析与测量 5. 磁路与变压器工作原理与特性

			6. 三相异步电动机基本控制 7. 电路暂态分析 8. 常用电子元器件知识; 9. 二极管及其应用; 10. 晶体管及基本放大电路; 11. 集成运算放大器及其应用; 12. 功率放大电路; 13. 直流稳压电源; 14. 逻辑代数基础; 15. 逻辑门电路及组合逻辑电路; 16. 触发器及时序逻辑电路; 17. 模数和数模转换。 18. 数字电路
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，讲师以上职称，具有电工上岗证和技师以上技能证书或企业相关岗位顶岗实践一个月以上。 【条件要求】：多媒体教室，具备能承担电工技术教学实验、实训和电工上岗证培训任务的相关教学仪器设备。 【教学方法】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用“过程考核+项目考核”的方式评定成绩。过程考核包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现、智慧平台学习等，终结考核为提交作品或者试卷。
4	PLC 应用技术	课程目标	【素质目标】： 1. 树立正确的人生价值观， 2. 有较强的工作责任心和良好的职业道德； 3. 能吃苦耐劳，有创新意识的，在课程知识学习、能力训练、素养浸透中融入工程伦理教育、职业道德规范、工匠精神、劳动精神等思政元素。

			4. 树立起安全、质量、工程等职业意识。 【知识目标】： 1. 能认知 PLC 的结构，2 2. 会描述 PLC 循环扫描工作原理， 3. 能设计 PLC 与外围设备电路图， 4. 通晓各种指令用法，熟悉利用梯形图进行程序设计方法及编程技巧。 【能力目标】： 1. 能在博图软件中组态配置 PLC 硬件 2. 能够用指令编写 PLC 程序解决工业控制要求， 3. 能设计、安装、调试 PLC 控制系统，同时会进行故障的诊断与排除。
		主要内容	1. PLC 的硬件基础 2. PLC 基本指令应用 3. PLC 功能指令应用 4. PLC 的 PID 控制 5. PLC 运动控制指令应用 6. PLC 通信网络指令应用
		教学要求	【师资要求】： 本科以上学历，讲师以上职称，在自动化专业能胜任工学结合一体化课程的“双师素质”教师，能熟练使用 PLC，有一定的现场经验。 【条件要求】： 满足工学结合一体化教学要求的 PLC 应用实训室，每人一个工位，配备投影仪。 【教学方法】： PPT 教学课件、教学视频、在线资源库。 【考核要求】： 理论考核+实操考核相结合。
5	公差配合与测量技术	课程目标	【素质目标】： 1. 培养学生良好的职业道德；敬业乐业的工作作风； 2. 培养学生的表达能力、沟通能力、技术管理能力； 3. 培养学生安全、产品质量、团队合作等意识。

			4. 培养学生自我提升、开拓创新的能力 【知识目标】： 1. 熟练掌握公差等级国标及选用； 2. 熟练掌握孔轴基本偏差国标及选用； 3. 掌握孔轴公差配合的选用 4. 熟练掌握 14 种形位公差及公差带； 5. 掌握公差原则； 6. 掌握表面粗糙度的选用； 7. 掌握常见标准件轴承、齿轮、键和花键、螺纹等的公差配合选用； 8. 掌握企业常用量具游标卡尺、外径千分尺、内径千分尺、百分表、杠杆千分表、深度游标卡尺等的使用。 【能力目标】： 1. 能熟练查公差等级国标、孔轴基本偏差系列国标； 2. 机械设计或测绘时能根据需要熟练选用孔轴配合公差并完成标注； 3. 能根据需要熟练选用形位公差，完成形位公差标注； 4. 能根据需要熟练选用表面粗糙度，完成表面粗糙度标注； 5. 能根据需要熟练选用相应规格标准件； 6. 能根据需要熟练选用测量工具。
		主要内容	1. 公差等级标准、孔轴基本偏差标准； 2. 公差配合的选用； 3. 形状公差标注； 4. 位置公差标注； 5. 形位公差原则； 6. 形位公差选用； 7. 键和花键的公差与配合； 8. 滚动轴承的公差与配合； 9. 螺纹的公差与配合

			10. 常见量具的使用 11. 形位公差的测量。
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，讲师以上职称，具有技师以上技能证书或企业相关岗位顶岗实践一个月以上 【条件要求】：多媒体教室，具备能承担使用常用量具测量尺寸、形位公差、表面粗糙度等参数的教学实验场所。 【教学方法】：采用信息化教学手段，以测绘项目为教学载体；结合真实企业产品设计案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用“过程考核+期末考核”的方式评定成绩。过程考核包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现、实验报告、云课堂学习等，期末考核为提交试卷。
6	三维建模与创新设计	课程目标	【素质目标】： 1. 养成独立思考的学习习惯，能对所学内容进行较为全面的分析和比较； 2. 通过小组完成项目任务等学习方式，培养学生发现问题、解决问题的能力，培养学生与人合作、交流的社会能力；培养学生的团队意识； 3. 自觉养成从事产品造型技术工作与文明生产的工程素养。 【知识目标】： 1. 了解 UG 软件三维数字建模的相关知识； 2. 了解 UG 软件装配设计的相关知识； 3. 了解 UG 软件工程图的相关知识； 【能力目标】： 1. 能使用 UG 软件完成典型机械零件的三维建模工作； 2. 解决问题、分析问题的能力； 3. 具有制定、实施工作计划的能力； 4. 具有理论知识的实际应用能力。
		主要内容	1. UG 系统概论

		内容	2. 草图功能操作 3. UG 实体操作与编辑 4. UG 曲面特征操作 5. 零部件的装配 6. 工程图的创建
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书以及西门子数字化软件培训师证书 【条件要求】：多媒体教室，西门子仿真实训室 【教学方法】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用“过程考核”的方式评定成绩。过程考核包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现、上机实训考核等。

2. 专业核心课

校内课程见表 9 包括数控加工与编程、机械制造工艺、液压与气压传动、自动化生产线安装与调试、数控系统简明调试、生产线数字化设计与仿真、工业机器人应用技术。

表 8 校内专业核心能力模块课程设置要求

序号	课程名称	课程描述	
1	数控加工工艺及编程	课程目标	【素质目标】： 通过机床编程学习和机床实际操作，培养学生胆大心细，谦虚好学，有良好的沟通能力和团队合作能力；培养学生善于查找问题。提出问题，分析问题，解决问题的综合能力。 【知识目标】： 1. 了解当前数控机床与数控行业的发展，学习数控机床编程与操作。 2. 掌握数控车床，数控铣床编程与操作，数控机床精度调试的相关知识。 【能力目标】：

			学习本门课程后，具备机床的编程操作能力。掌握能力较强的学生可以后续考取数控机床操作中级证书。
		主要内容	1. 数控加工基本知识 2. 数控车床操作与编程 3. 数控铣床操作与编程 4. 数控车床仿真软件的使用及车削对刀
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书和数控技能等级证书 【条件要求】：多媒体仿真教室，数控实训室 【教学方法】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用“过程考核+期末考核”的方式评定成绩。过程考核包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现、实验报告、云课堂学习等，期末考核为提交试卷。
2	液压与气动技术	课程目标	【素质目标】： 1. 培养学生良好的职业道德；勇于创新、敬业乐业的工作作风； 2. 培养学生的表达能力、沟通能力、技术管理能力； 3. 培养学生安全、产品质量、团队合作等意识。 【知识目标】： 1. 掌握液压气动系统的基本理论和知识； 2. 了解认识液压气动系统的动力元件、执行元件、控制元件、辅助元件的工作原理与分类； 3. 熟练掌握液压气动仿真软件的应用； 4. 分析和设计液压气动系统的一般知识； 5. 掌握液压气动系统安装调试与预防性维修的一般知识； 【能力目标】： 1. 能熟练使用换向回路、锁紧回路、调压回路、减压回路、调

			速回路构建液压气动系统； 2. 能熟练使用液压气动仿真软件绘制液压气动系统原理图； 3. 能熟练掌握逻辑元件运用、直接控制与间接控制等基本原理安装调试液压气动系统。 4. 能构建一般工业常见场景的液压气动系统； 5. 能开展液压气动系统的预防性维修工作。
		主要内容	1. 液压系统和仿真软件的认识 2. 典型液压元件的认识 3. 典型液压系统的构建与实训 4. 气动系统的认识与经典气动系统的构建
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书 【条件要求】：多媒体教室，液压气动实训室 【教学方法】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用“过程考核+期末考核”的方式评定成绩。过程考核包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现、实验报告、云课堂学习等，期末考核为提交试卷。
2	工业机器人应用技术	课程目标	【素质目标】： 1. 能够按要求进行操作现场的 6S 管理。养成安全操作规范的习惯。 2. 能够编写机器人工作站的任务书、控制流程图和说明书。 3. 培养一定的逻辑思维和形象思维能力，善于从不同的角度发现问题，积极探索解决问题的方法。 4. 养成独立思考的学习习惯，能对所学内容进行较为全面的分析和比较，总结和概括，学会举一反三，触类旁通，灵活应用，培养工业机器人技术基础应用能力。 5. 同时通过小组工作、协作完成项目任务等学习方式，让学生

		通过自我建构完成学习，培养学生发现问题、解决问题的能力，培养学生与人合作、交流的社会能力；发挥团队协作精神，培养学生的团队意识、组织协调能力、创新思维能力。 6. 树立起安全意识、质量意识、工程意识等职业意识，并强化学生的专业技术应用能力、沟通协调能力和再学习能力等职业能力的培养。同时使学生做到能说、会做、懂设计。自觉养成从事电气安装与维修工作中的安全与文明生产能力。 【知识目标】： 1. 能够写出机器人的结构组成及作用。 2. 能够规范的画出机器人的电气原理图。 3. 能够正确的使用示教盒进行机器人程序的构建、编写和调试。 4. 能够正确的选择世界坐标、关节坐标、用户坐标和工具坐标。 5. 能够正确的配置用户坐标和工具坐标。 6. 能够用示教盒进行机器人硬件和信号的配置。 7. 能够应用简单的编程语句进行机器人程序的编写。 8. 能够正确的进行自动和手动模式的配置和调试。 【能力目标】： 1. 能够说出机器人硬件系统的结构和作用，能够根据说明书进行机器人硬件系统的接线。 2. 能够进行电气原理图和 I/O 分配表的设计。 3. 能够正确的选用机器人的外部工具，并能够对工具进行安装、连接和调试。 4. 能够熟练的掌握机器人的各种控制模式的操作流程。 5. 能够熟练的应用机器人示教器进行机器人的调试与编程。 6. 能够熟练的按操作流程设置机器人的自动和手动运行模式。
	主要内容	1. 项目一：高精度搬运机器人的编程与应用 2. 项目二：快换技术喷涂机器人的编程与应用

			3. 项目三：感应技术码垛机器人编程与应用 4. 项目四：基于视觉技术搬运机器人工作站系统集成 5. 项目五：基于射频技术码垛机器人工作站系统集成
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书，教学经验丰富，具有一定的工业机器人行业从业经验，熟悉高职教育规律。 【条件要求】：具有真实工作环境的，融“教、学、做”于一体、多功能、综合性实训中心，实现课堂与实习地点的一体化，满足学生技能训练、生产性实训。 【教学方法】：PPT 教学课件、教学视频、在线课堂 【考核要求】：采用技能测试、笔试相结合的方法，笔试占 40%；技能测试包括功能测试、工艺评测和过程评价占 60%。
3	自动化生产线安装与调试	课程目标	【素质目标】： 1. 培养学生的沟通能力和团队协作能力； 2. 培养学生的自学能力； 3. 培养学生创新精神和实践精神； 4. 培养学生的科学态度和良好的职业能力； 5. 培养学生分析、解决问题的能力，培养学生的质量意识、安全意识、环保意识； 6. 培养学生重视实践、善于与工人相结合，注重在劳动观点、理论联系实际等工程技术人员应具备的基本素质。 【知识目标】： 1. 自动线的构成与各个环节的设备安装，即供料、装配、分拣部分器件装配工作； 2. 自动线各气路连接的组成、工作原理、特点及应用，能根据生产线工作任务对气动元件的动作要求和控制要求连接气路； 3. 电路设计，能根据控制要求，设计各单元的电气控制电路，并根据所设计的电路图连接电路，并能根据该生产线的网络控制要求，连接通信网络；

			4.plc 程序编制和程序调试，编写 PLC 的控制程序，并调试机械部件、气动元件、检测元件的位置和编写的 PLC 控制程序，满足设备的生产和控制要求。 【能力目标】： 1. 能够对自动线的构成与各个环节的设备安装，即供料、装配、分拣部分器件装配工作； 2. 具有初步的实践动手能力，会简单的气路、电路识图及布线； 3. 能够对供料机构、分拣机构、加工机构进行系统运行分析和装配； 4. 能够对简单的自动线的进行安装与调试。
		主要内容	1. 自动化生产线简介 2. 自动化产线设计与仿真 3. 原料出入库系统 4. AGV 小车与 RFID 5. M-20iA 视觉系统 6. 供料单元 7. 加工单元 8. 输送单元 9. 系统联网综合调试
		教学要求	【师资要求】： 本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书 【条件要求】： 多媒体教室，产线综合实训室，虚拟仿真实训室等 【教学方法】： 采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】： 采用技能测试、笔试相结合的方法，笔试占

			40%；技能测试包括功能测试、工艺评测和过程评价占 60%。
4	生产线数字化设计与仿真	课程目标	【素质目标】： 1. 养成独立思考的学习习惯，能对所学内容进行较为全面的分析和比较； 2. 通过小组完成项目任务等学习方式，培养学生发现问题、解决问题的能力能力，培养学生与人合作、交流的社会能力；培养学生的团队意识； 3. 自觉养成从事自动化生产线安装与调试工作中的安全与文明生产的工程素养。 【知识目标】： 1. 了解机电一体化设计的概念； 2. 理解机电一体化设计的过程中所涉及到的机械设计； 3. 理解机电一体化设计的过程中所涉及到的电气设计； 4. 理解机电一体化设计的过程中所涉及到的自动化设计； 5. 掌握机电一体化设计的综合设计过程 【能力目标】： 1. 能够理解机电一体化设计的过程中所涉及到的机械设计 2. 能够理解机电一体化设计的过程中所涉及到的电气设计 3. 能够理解机电一体化设计的过程中所涉及到的自动化设计 4. 能够综合考虑机电一体化装备的机械，电气和自动化设计。
		主要内容	1. NX 软件概述； 2. NX 建模； 3. MCD 概述； 4. MCD 机械设计项目； 5. MCD 电气设计项目； 6. MCD 自动化设计项目
		教学要求	【师资要求】： 本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书以及西门子数字化软件培训师证书 【条件要求】： 多媒体教室，西门子仿真实训室

			【教学方法】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用平时成绩与上机考试相结合的方法，平时成绩占 40%；上机考试占 60%。
5	机械制造工艺	课程目标	【素质目标】： 1. 培养学生既具有独立思考，又具有团队协作、共同完成任务的精神； 2. 培养学生敬业精神和良好的职业道德； 3. 培养学生树立创新设计，反思与提升意识； 4. 培养安全、文明生产的意识。 【知识目标】： 1. 掌握金属切削的基本原理和刀具的基本知识； 2. 掌握金属切削机床的特点和应用范围； 3. 掌握机械加工工艺规程制定的基本步骤与基本规律； 4. 掌握机床夹具的基本知识；理解并掌握夹具设计步骤。 【能力目标】： 1. 具有制定和实施中等复杂零件工艺规程的能力； 2. 具有初步分析和解决生产实际问题的能力； 3. 具有设计、安装和调试一般工艺装备的能力； 4. 具有查阅分析资料，获取信息的能力。
		主要内容	1. 机械加工工艺规程 2. 轴类零件加工工艺规程的拟定与实施 3. 套筒类零件工艺规程的拟定与实施 4. 箱体类零件工艺规程 5. 机械零件工艺规程的设计与实施 6. 车床夹具的认识 7. 钻床夹具的认识 8. 铣床夹具的认识

			9. 镗床夹具的认识 10. 专用夹具的设计 11. 装配工艺
		教学要求	【师资要求】 ：本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书 【条件要求】 ：多媒体教室，机械基础实训室 【教学方法】 ：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】 ：采用技能测试、笔试相结合的方法，笔试占40%；技能测试包括功能测试、工艺评测和过程评价占60%。

4. 拓展模块课（校企共同承担）

包括素质拓展课、先进制造技术，数字孪生与虚拟调试、传感器与检测技术、人工智能、智能制造数字化工艺仿真（PROCESS）等限选课程。

表9 校内素质与专业拓展能力模块课程设置要求

序号	课程名称	课程描述	
1	先进制造技术	课程目标	【素质目标】 ： 1. 掌握较好的学习方法，具有良好的学习习惯和自学能力； 2. 培养学生观察、分析问题的能力； 3. 培养学生搜集、查阅、使用资料的能力； 4. 提升学生在现场管理中自身解决问题的能力，促进现场管理水平的提高； 5. 提高学生适应现代企业的就业能力； 6. 具有一定的现场管理水平。 【知识目标】 ： 1. 掌握先进制造技术的内涵及体系结构，了解先进制造技术的基本概念与特征以及制造业信息化的现状和发展趋势； 2. 理解掌握可靠性设计、价值工程、逆向工程等现代设计

			技术基本知识和基本方法； 3. 理解掌握并行工程、精益生产、敏捷制造等先进制造模式的原理和特点； 4. 理解掌握材料成形工艺技术、材料表面工程技术、高速加工技术、微纳制造技术、增材制造技术、仿生制造技术等先进制造工艺技术的原理和应用； 5. 理解掌握企业资源计划、供应链管理、产品数据管理、制造执行系统等现代企业信息化管理技术的基本知识和原理。 【能力目标】： 1. 能够从系统与整体观点初步掌握先进制造技术概念； 2. 能够掌握先进制造技术原理、组成、体系结构和关键技术； 3. 具备应用现代设计技术综合分析与设计一般常见企业产品的能力。 4. 具备应用先进制造工艺技术分析与设计一般产品的先进制造工艺的能力。 5. 具有初步的应用先进制造知识的能力。 6. 具有现代管理技术的初步能力。
		主要内容	1. 制造业与先进制造技术概述 2. 制造业信息化 3. 现代设计技术 4. 先进制造工艺技术 5. 先进制造模式 6. 现代企业信息管理技术
		教学要求	【师资要求】： 本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书 【条件要求】： 多媒体教室 【教学方法】： 采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，

			做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用“过程考核”的方式评定成绩。过程考核包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现等。
2	数字孪生与虚拟调试	课程目标	【素质目标】： 1. 培养学生在虚拟调试过程中安全生产操作的意识； 2. 培养学生及时发现调试过程中出现的新问题和解决这些问题的能力； 3. 具备一定的创新创业素质。 【知识目标】： 1. 了解数字孪生的基本知识； 2. 掌握数字孪生的应用及未来发展方向； 3. 掌握对象、运动副、耦合副、传感器等的操作要点； 4. 掌握仿真序列、信号适配器、外部信号配置的操作要点。 【能力目标】： 1. 根据控制要求，能够完成基于机电对象的运动仿真； 2. 根据控制要求，能够完成基于信号的运动仿真； 3. 能够完成典型案例的虚实结合的调试。
		主要内容	1. 数字化建模； 2. 生产线布局设计； 3. 运动仿真； 4. 工艺仿真。
		教学要求	【师资条件】： 在 MCD 专业能胜任工学结合一体化课程的“双师素质”教师。 【教学条件】： MCD 实训（验）室。 【教学资源】： 工学结合一体化教学资源，每 1 人一个工位，配备投影仪。 【考核要求】：

			过程考核。
3	传感器与检测技术	课程目标	【素质目标】： 1. 使学生掌握各类传感器的工作原理 2. 性能评价方法以及在自动控制领域的应用 3. 掌握智能传感器的设计方法 【知识目标】： 1. 了解传感器的概念、种类和结构组成； 2. 了解传感器的最新发展方向和水平； 3. 理解常用传感器的工作原理以及相应的测量转换电路、信号处理电路及各种传感器特点及在工业中的应用； 4. 了解检测技术中常用的误差处理、弹性元件及抗干扰技术等相关知识。 【能力目标】： 1. 具备常用传感器的识别、测量能力； 2. 基本工具的使用能力和基本仪器的使用能力； 3. 掌握电路图识图能力，并能在实验平台上正确连接电路； 4. 掌握常用传感器应用电路的设计、安装与制作技能。
		主要内容	1. 传感器的一般特性， 2. 电阻应变式传感器及应用 3. 电感式传感器 4. 电容式传感器及其应用 5. 热电式传感器及其应用 6. 光电式传感器及其应用 7. 智能传感器
		教学要求	【师资条件】： 在仪表专业能胜任工学结合一体化课程的“双师素质”教师。 【教学条件】： 仪表实训（验）室

			【教学资源】： 工学结合一体化教学资源，每3人一个工位，配备投影仪。 【考核要求】： 过程考核
		主要内容	主要内容： 1. 直流电路分析基础 2. 正弦交流电电路分析 3. 三相交流电路分析与测量 4. 磁路与变压器工作原理与特性 5. 三相异步电动机基本控制 6. 常用电子元器件知识； 7. 集成运算放大器及其应用； 8. 功率放大电路； 9. 直流稳压电源； 10. 逻辑门电路及组合逻辑电路；
		教学要求	【师资要求】： 授课教师要有本科以上学历，讲师以上职称，有三年以上的学校教学经历，具有电工技师以上技能证书。两年内要到企业进行顶岗实践一个月以上。 【条件要求】： 多媒体教室，具备能承担电子技术教学实验、实训任务的模拟和数字电子技术实训室2间以上，每间设备50台套。 【教学方法】： 采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】： 课程考核评价体系中，实现全程化、多元化考核。 课程的总评成绩=课程平时学习态度学习考核*20%+过程考核

			*20%+期末综合考核占*60%。 1. 学生平时学习态度考核。包括学生平时上课出勤情况、课堂纪律及学习态度，上课回答问题、作业完成情况等。 2. 过程性考核。主要是对学生完成每个工作任务的学习能力、专业技能、工作能力和团队合作精神的考核。
4	人工智能技术	课程目标	【素质目标】： 1. 具备进一步学习相关专业的基本素养 2. 具备一定的软件创意能力； 3. 具备一定的编程技能； 【知识目标】： 1. 掌握物联网体系的基本概念和技术理论 2. 了解编码、自动识别、WSN 等感知层技术 3. 了解传输层使用的各种网络技术 4. 了解云计算、数据库等处理层技术 5. 了解物联网的安全与管理 6. 了解物联网在各行业的应用 7. 了解物联网个层次的主要技术指标 【能力目标】： 1. 掌握物联网体系结构间的理论联系与技术支持能力 2. 掌握一定物联网技术组网能力 3. 具备一定物联网专业应用领域中的实际应用能力
		主要内容	1. 物联网感知层技术 2. 物联网传输层使用的网络技术 3. 物联网处理层技术 4. 物联网安全管理 5. 物联网的应用 6. 物联网各层的主要技术标准
		教学要求	【师资条件】： 在物联网专业能胜任工学结合一体化课程的“双师素质”教

			师。 【教学条件】： 物联网技术实训（验）室 【教学资源】： 工学结合一体化教学资源，每4人一个工位，配备投影仪。 【考核要求】： 过程考核
		主要内容	1. 机械制图知识与技能（2课时）； 2. 标准件与常用件及常用工艺结构的画法（8课时）； 3. 常用零件图样（10课时）； 4. 装配图样（8课时）； 5. 展开图（4课时）。
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，助讲以上职称，具有工科学士学位证书或企业相关岗位顶岗实践一个月以上。 【条件要求】：多媒体教室，具备能承担机械制图教学实训和零部件测绘实训任务的相关教学仪器设备。 【教学方法】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用“过程考核+项目考核”的方式评定成绩。过程考核包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现、云课堂平台学习等，终结考核为提交视图成品或者试卷。
5	EPLAN 与电气控制技术	课程目标	【素质目标】： 1. 培养学生了解建筑类设计图和竣工图的图纸标准，制图规范和图纸质量要求的职业素质； 2. 培养学生收集信息、制订计划、交流合作、分析问题降解决问题的职业能力和职业素质，提高职业就业能力。 【知识目标】： 1. 了解电气控制线路电路图、布置图和接线图的特点，并掌

			握绘制、识读的原则； 2. 掌握电气控制线路的原理、安装与故障排除； 3. 掌握电气控制工程图识图和绘制； 4. 掌握电气接线图的识图与绘制； 5. 掌握电气平面图的识图与绘制。 【能力目标】： 1. 掌握电动机基本控制线路的安装步骤。掌握三相异步电动机的启动、正反转、制动和调速控制线路的构成、工作原理及其安装、调试与维修； 2. 掌握位置控制、自动循环控制、顺序控制等各种典型控制线路的构成、工作原理及其安装、调试与维修； 3. 掌握绕线转子异步电动机控制线路的构成、工作原理及其安装、调试与维修； 4. 掌握电动机的各种控制、保护及选用方法； 5. 了解电气图的基础知识，电气识图的基本识图技能，国家标准，项目符号等； 6. 熟悉电气电子线路图形的基本绘制过程以及绘制标准； 7. 能够应用 EPLAN 软件按照企业或行业要求进行电气图形的设计； 8. 能按要求绘制出符合要求和规范的工程图纸。
		主要内容	1. 项目一认识及简单使用 EPLAN 软件； 2. 项目二使用 EPLAN 软件绘制三相异步电动机连续运行控制柜的电气图形； 3. 项目三安装三相异步电动机连续运行控制柜； 4. 项目四检修三相异步电动机连续运行控制电路； 5. 项目五使用 EPLAN 软件绘制三相异步电动机正反转控制柜的电气图形； 6. 项目六安装三相异步电动机正反转控制柜； 7. 项目七检修三相异步电动机正反转控制电路；

			8. 项目八使用 EPLAN 软件绘制三相异步电动机两地控制的电气图形； 9. 项目九安装三相异步电动机两地控制控制柜； 10. 项目十检修三相异步电动机两地控制控制电路； 11. 项目十一使用 EPLAN 软件绘制三相异步电动机星三角降压启动控制柜的电气图形； 12. 项目十二安装三相异步电动机星三角降压启动控制柜； 13. 项目十三检修三相异步电动机星三角降压启动控制电路； 14. 项目十四使用 EPLAN 软件绘制三个典型机床控制柜的电气图形； 15. 项目十五检修三个典型机床转控制电路； 16. 项目十六设计并绘制一典型继电控制线路； 17. 项目十七安装并调试典型继电控制线路。
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，讲师以上职称，具有电气类技能证书或企业相关岗位顶岗实践一个月以上。 【条件要求】：多媒体教室，安装有 EPLAN 软件能进行仿真教学的电脑 40 台。 【教学方法】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用“过程考核+项目考核”的方式评定成绩。过程考核包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现、云课堂学习等，终结考核为提交作品或者试卷。
6	智能制造数字化工艺仿真 (PROCESS)	课程目标	【素质目标】： 通过课程学习，能够掌握合作的精神，能够养成细心细致的素质，能够养成较强的动手能力和理论能力。 【知识目标】： 1. 了解自动化生产线的工作流程。 2. 了解自动化生产线的基本单元。

			3. 了解自动化生产线基础单元的使用调试。 4. 了解自动化生产线的调试步骤和程序编写。 5. 了解自动化生产线的专业术语。 【能力目标】： 利用数字化设计与仿真技术进行生产工艺的仿真分析，包括成型工艺仿真、焊接工艺仿真等内容。通过仿真分析，学生将能够有效改进生产工艺，提高产品质量。
		主要内容	1. 什么是工艺仿真 2. ProcessSimulate 软件简介 3. ProcessSimulate 软件应用基础 4. ProcessSimulate 软件中的建模 5. ProcessSimulate 软件中的运动学 6. ProcessSimulate 软件中的装配仿真 7. 机器人仿真基础 9. 机器人仿真应用——点焊 10. 机器人仿真应用——弧焊 11. 机器人铆接工艺仿真 12. 机器人喷涂工艺仿真
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书以及西门子数字化软件培训师证书 【条件要求】：多媒体教室，西门子仿真实训室 【教学方法】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用平时成绩与上机考试相结合的方法，平时成绩占 40%；上机考试占 60%。

以下为玉柴企业承担的专业核心课（项目），以现代制造业真实的工程项目为载体和纽带，进行课程体系重构，树立大工程观，构建 8 个生产企业工程项目案例实践课程体系。

表 10 玉柴承担机械制造及自动化专业（现场工程师班）实践课

序号	项 目 名 称	项目类型	学期	项目实施单位
1	西门子 840Ds1 数控系统调试	偏机类	3	玉柴
2	生产设备机械精度检测调整	偏机类	3	玉柴
3	生产设备电气升级改造	偏电类	3	玉柴
4	国六产线智能物流技术	信息类	4	玉柴
5	基于智能产线自动上下料技术	偏电类	4	玉柴
6	龙门加工中心光栅报警故障维修	偏电类	4	玉柴
7	国六生产线设备保养	偏电类	5	玉柴
8	国六机加工生产线设备维修	偏机类	5	玉柴

1. 西门子 840Ds1 数控系统调试

实践目的：通过任务引领、工艺分析、数学处理、程序编制、仿真模拟、加工实训等活动项目，使学生掌握正确分析产品数控加工工艺，合理使用切削刀具，合理编制数控程序，最终加工出合格的中等复杂程度零件的技能；使学生成为具体数控车工中级工水平的技能型人才；使学生能对数控车床和工、夹、量、刃具进行合理使用与维护，养成良好的安全生产与文明生产习惯；使学生具有较高的职业素质和良好的职业道德。

实践内容：内容包含系统硬件连接,上电准备,PLC 开机调试,驱动调试,NC 参数设定,数据备份,工具软件安装等。

教学组织：在校外教师的指导下完成实训内容，学校采用现场、电话、网络等方式进行检查指导。

实践地点：广西玉柴机器股份有限公司。

考核方式：根据实践期间表现出的综合能力和态度进行评价。企业指导教师的评价占 80%、学校指导教师的评价占 20%。

2. 生产设备机械精度检测调整

实践目的：通过课程实践，使学生具备生产线机械结构组成以及生产线机械零部件工作原理知识和生产线机械部分装配、精度调整以及机械故障维修的基本技能，融通机电一体化系统的安装与调试工职业技能训练的应知应会内容。

实践内容：课程以生产线机械结构组成、装配、精度调整、以及机械故障维修为主要内容。

教学组织：在校外教师的指导下完成实训内容，学校采用现场、电话、网络等方式进行检查指导。

实践地点：广西玉柴机器股份有限公司。

考核方式：根据实践期间表现出的综合能力和态度进行评价。企业指导教师的评价占80%、学校指导教师的评价占20%。

3. 生产设备电气升级改造

实践目的：针对与自动化生产线安装与调试课程，使学生掌握三相异步电动机理论的基本知识和典型电机控制电路的装接与调试、典型机床控制线路的故障排除等基本技能，能解决生产中电气设备的选型、安装、调试、排除故障等方面的问题，初步形成解决生产实际问题的能力，同时深化学生团队协作能力、沟通交流能力、组织协调能力，提高学生的专业素养。

实践内容：内容包含三相异步交流电动机的选择,控制变压器和配电变压器的选择,三相异步电动机单向控制线路的装接与调试,三相异步电动机正反转控制线路的装接与调试,三相异步电动机双速控制线路布局、装接与调试,三相异步电动机顺序控制线路的设计、布局、装接与调试等。

教学组织：在校外教师的指导下完成实训内容，学校采用现场、电话、网络等方式进行检查指导。

实践地点：广西玉柴机器股份有限公司。

考核方式：根据实践期间表现出的综合能力和态度进行评价。企业指导教师的评价占80%、学校指导教师的评价占20%。

4. 国六产线智能物流技术

实践目的：针对与自动化生产线安装与调试课程，以培养精益生产物流管理能力为目标，以适应制造企业生产组织和物流服务岗位需求。通过课程学习掌握多品种、小批量精益生产组织方式特点以满足用户需求，从连续流拉动生产、工作场地组织、精益生产物流、精益质量管理、综合提高运行效率、多能工团队作业、组织环境支持及精益生产评价等方面系统认识精益生产，在基础知识学习、思维方式改变、工具方法应用上培养精益生产组织能力和物流服务能力。

实践内容：内作场地组织、精益生产物流、精益质量管理、综合提高运行效率、多能工团队作业、组织环境支持及精益生产评价等。

教学组织：在校外教师的指导下完成实训内容，学校采用现场、电话、网络等方式进行检查指导。

实践地点：广西玉柴机器股份有限公司。

考核方式：根据实践期间表现出的综合能力和态度进行评价。企业指导教师的评价占 80%、学校指导教师的评价占 20%。

5. 基于智能产线自动上下料技术

实践目的：基于工业机器人应用技术课程，开展此项目。具有初步的实践动手能力，会简单的气路、电路识图及布线；能正确分析自动生产线设备的工作原理、工作过程；掌握自动线的安装和调试技能；学会自动线运行过程的监控、故障检测和排除技能；具备机电设备维护和管理能力。

实践内容：在真实工业环境的自动化生产制造系统中进行自动化生产线的装配和自动化生产线的运行调试，全面掌握工业自动控制系统的的设计思想和先进控制理念，掌握“工业组态和触摸屏技术”与 PLC 技术、变频器技术之间的通信方式及变量联接，具备设计复杂的工业控制系统并能进行安装、运行和维护的综合实践能力。

教学组织：在校外教师的指导下完成实训内容，学校采用现场、电话、网络等方式进行检查指导。

实践地点：广西玉柴机器股份有限公司。

考核方式：根据实践期间表现出的综合能力和态度进行评价。企业指导教师的评价占 80%、学校指导教师的评价占 20%。

6. 龙门加工中心光栅报警故障维修

实践目的：本课程的以现场工作过程为导向，以典型工作任务为基点，综合理论知识、操作技能和职业素养为一体的思路设计。使学生熟悉机床的运动形式与控制要求，会分析机床电气的组成和工作原理、数控系统的电气控制原理，会诊断维修常见故障、掌握相关电气工具的使用和技能方法，培养学生分析生产实际问题 and 解决实际问题的能力。

实践内容：基本电工工具的使用，基本仪表的使用，基本电路图的知读，基本电路故障的判断，基本机床的检修。

教学组织：在校外教师的指导下完成实训内容，学校采用现场、电话、网络等方式进行检查指导。

实践地点：广西玉柴机器股份有限公司。

考核方式：根据实践期间表现出的综合能力和态度进行评价。企业指导教师的评价占 80%、学校指导教师的评价占 20%。

7. 国六生产线设备保养

实践目的：针对与自动化生产线安装与调试课程，让学生掌握典型机电设备的组成和工作原理，掌握机电设备机械结构拆装与调试的基本方法，掌握机电设备机械结构拆装、检测与维修工作中各种常用工具、量具和仪器的种类及使用方法，掌握机电设备机械零部件的失效分析诊断与常用维修方法，掌握机电设备的安装以及日常维护。

实践内容：内容包括安全文明生产与 6S 管理规程，常用工具、量具和仪器的种类及使用方法，普通车床刀架的拆装、普通车床卡盘的拆卸、清洗与装配，普通车床尾座的拆卸、清洗、装配与精度调整，普通车床溜板箱的拆卸、清洗、装配与调整普通车床主轴箱的拆卸、清洗、装配与调整。

教学组织：在校外教师的指导下完成实训内容，学校采用现场、电话、网络等方式进行检查指导。

实践地点：广西玉柴机器股份有限公司。

考核方式：根据实践期间表现出的综合能力和态度进行评价。企业指导教师的评价占 80%、学校指导教师的评价占 20%。

8. 国六机加工生产线设备维修

实践目的：针对与自动化生产线安装与调试课程，是使学生通过实训车间的观察、理解、认识等实践教学活动，熟悉典型通用机电设备的主要基本构成、工作原理、性能、类型、选择方法以及使用维护。通过模块的训练，使学生在专业基础知识、职业能力培养和职业素养养成方面起到明显的促进作用，为获得维修电工、设备点检员、机修钳工、设备安装维修工、设备管理员等职业资格打下基础，同时也为后续专业课的学习打下基础。

实践内容：卧式车床的结构、电气控制原理与日常维护保养；数控机床的结构、典型数控机床与日常维护保养；国六机加工生产线各型设备型号、机械、电气和安保系统，了解设备的管理和维护；了解水泵、起重机的结构和日常维护保养。

教学组织：在校外教师的指导下完成实训内容，学校采用现场、电话、网络等方式进行检查指导。

实践地点：广西玉柴机器股份有限公司。

考核方式：根据实践期间表现出的综合能力和态度进行评价。企业指导教师的评价占 80%、学校指导教师的评价占 20%。

4. 集中实训模块设置

表 11 集中实训模块课程设置要求

序号	课程名称	课程描述	
1	认识实习	课程目标	【素质目标】： 培养学生遵守劳动纪律及遵守企业规章制度、安全意识、团队意识、强力的责任感及集体荣誉感。 【知识目标】： 1. 企业安全生产的要求； 2. 认识实训中心的实验实训设备或装备； 3. 认识校外实训基地的设备或装备； 4. 企业文化。 【能力目标】： 能根据所看、所听、所学的知识，撰写报告或制作演讲稿。
		主要内容	1. 安全教育 2. 认识实训中心实验实训设备或装备 3. 到学院合作企业参观见习 4. 在见习企业选择岗位见习体验 5. 汇报总结
		教学要求	【师资要求】： 本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书 【教学条件】： 多媒体教室、机械类及自动化类的实训室 【教学资源】： 本课程安排在课外进行，通过安全教育、参观企业、研讨、学习总结，使学生认识企业环境，初步体验企业文化，大体认识到企业中常见的机加工设备，认识到自己可能从事的职业岗位与岗位任职要求。 【考核要求】： 采用“过程考核”的方式评定成绩。过程考核

			包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现等。
2	零部件测绘与拆装技能训练	课程目标	【素质目标】： 1. 养成独立思考的学习习惯，能对所学内容进行较为全面的分析和比较； 2. 通过小组完成项目任务等学习方式，培养学生发现问题、解决问题的能力能力，培养学生与人合作、交流的社会能力；培养学生的团队意识； 3. 自觉养成从事测绘、拆装、维护维修工作中的安全与文明生产的工程素养。 【知识目标】： 1. 掌握各机构装置机件名称、作用和结构特点； 2. 学会判断、分析、处理机械的常见故障，基本掌握机床装配后的调试及其故障排除方法； 3. 了解所拆装机械的性能、部件或仪表的工作原理； 4. 掌握机械零部件装拆的基本方法； 5. 掌握常用量具的使用方法和常见零件的测量方法，提高、巩固机械零件的表达方法； 6. 巩固机械工程图的尺规绘制。 【能力目标】： 1. 掌握装配关系，正确熟练使用各种专用机、工、量具对机床机构、机件进行拆装测绘，并了解机构的工作原理； 2. 能根据目测按一定比例正确草绘图形； 3. 能正确评估选择被测量零件的精度、表面结构要求，合理标注尺寸和技术要求； 4. 能手工绘制机械零部件二维工程图。
		主要内容	1. 拆装每一部机构学生均独立完成并考核； 2. 测绘时将学生分组，每组 5-8 人，每组测绘一个装配实体； 3. 草绘四工位刀架（中轴、离合盘、蜗轮、螺杆等）的零件草图；

			4. 手工尺规绘制中轴、离合盘、蜗轮、螺杆等零件工程图各一张； 5. 完成四工位刀架装配图 A2 一张。
		教学要求	【师资要求】： 本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书 【教学条件】： 多媒体教室、绘图教室 【教学资源】： 在学习情境和项目教学实践中，需要根据典型工作任务设置教学项目，根据教学项目设置相应的教学场地、设施设备和工具等软硬件教育资源，以学生为主体进行实际操作。 【考核要求】： 在测绘结束时，应该根据平时成绩、图纸成绩 2 个部分给出成绩，实行百分制。其中平时成绩可以通过个人作业、学习态度、到课率及小组讨论等方式进行评定，实训采用大作业的形式进行考核，重点考查学生对拆装技能和测绘能力的基本操作理解和掌握程度。在课程的总成绩中，平时成绩占 30%，图纸成绩占 70%。
3	工程实践训练（钳工）	课程目标	【素质目标】： 1. 养成独立思考的学习习惯，能对所学内容进行较为全面的分析和比较； 2. 通过小组完成项目任务等学习方式，培养学生发现问题、解决问题的能力能力，培养学生与人合作、交流的社会能力；培养学生的团队意识； 3. 自觉养成从事机修钳工工作中的安全与文明生产的工程素养。 【知识目标】： 学会机修钳工的应知、应会知识； 【能力目标】： 能独立进行划线、锯削、锉削、钻孔、攻螺纹和套螺纹的操作；

		主要内容	1. 平面划线的作用及种类、划线工具和划线方法 2. 钳工工作台及台虎钳的结构及使用 3. 锯削的应用范围、锯削工具和锯削方法 4. 锉削的应用范围；锉削工具和锉削方法 5. 钻削的应用范围、钻床的型号和种类、手工刃磨钻头 6. 攻螺纹和套螺纹的作用、工具及操作方法 7. 扩孔和铰孔：作用、工具、操作方法
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书 【教学条件】：多媒体教室、工程实践中心 【教学资源】：在学习情境和项目教学实践中，需要根据典型工作任务设置教学项目，根据教学项目设置相应的教学场地、设施设备和工具等软硬件教育资源，以学生为主体进行实际操作。 【考核要求】：通过实物体现知识点，通过实际操作训练技能，通过完成项目理解工作过程，通过过程检查和项目结果评比进行教学效果评估。
4	工程实践训练（机加工）	教学要求	【素质目标】： 【知识目标】：熟悉了解普通车床、铣床、刨床的结构组成及工作原理。熟练掌握待加工零件的装夹、定位、加工路线设置及等实际加工工艺。熟练掌握阶梯轴、成型面、螺纹等车削零件和平面轮廓、槽形、钻、镗孔等类型铣削零件加工技术。能分析加工缺陷及原因。熟练操作普通车、铣床、刨床并能加工出一般零件。掌握刀具的角度和磨刀技术。 【能力目标】：能正确安装刀具、能磨外圆车刀；能手工车削简单零件并检测精度。
		主要内容	1. 车床操作安全规程 2. 车床安装车刀与装夹工件方法 3. 车床手动车削工件

		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书和数控技能等级证书。 【条件要求】：多媒体教室、普通车床以及相关教学仪器设备。 【教学方法】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：采用“过程考核+项目考核”的方式评定成绩。过程考核包括平时表现包括出勤、作业、课堂表现、智慧平台学习等，终结考核为提交作品或者试卷。
5	数控机床原理与维修综合实训	课程目标	【素质目标】： 通过机床编程学习和机床实际操作，电柜线路连接和机床调试，培养学生胆大心细，谦虚好学，有良好的沟通能力和团队合作能力；培养学生善于查找问题。提出问题，分析问题，解决问题的综合能力。 【知识目标】： 1. 了解当前数控机床与数控行业的发展，学习数控机床的结构原理，电气控制原理和简单故障排查方法。 2. 掌握数控机床编程与操作，典型数控机床电柜电路识图与安装，数控机床精度调试的相关知识。 【能力目标】： 学习本门课程后，具备机床的编程操作能力和简单机床故障排查能力。掌握能力较强的学生可以后续考取数控机床维修中级证书。
		主要内容	一、数控机床结构与电气控制原理 1. 数控机床上电与急停原理 2. 数控机床进给轴控制 3. 数控机床主轴控制 4. 数控机床 PLC 控制

			二、数控机床机电联调与故障排查 1. 数控机床整机电路连接 2. 数控机床参数、驱动器、变频器参数调试 3. 数控机床精度及补偿 4. 数控机床故障排查
		教学要求	【师资要求】：本科以上学历，讲师以上职称，具有双师型教师证书和数控技能等级证书 【教学条件】：多媒体仿真教室，数控维修实训室 【教学资源】：采用信息化教学手段，以项目为教学载体、理实一体化教学；以项目为引导，结合真实企业模拟案例，做到理实合一，同时融入工匠精神等思政元素。 【考核要求】：通过实物体现知识点，通过实际操作训练技能，通过完成项目理解工作过程，通过过程检查和项目结果评比进行教学效果评估。
6	毕业设计	课程目标	【素质目标】： 1. 培养规范意识和质量意识； 2. 培养吃苦耐劳、爱岗敬业精神； 3. 培养高度的责任心，精进的意识； 4. 养成科学严谨的工作态度； 5. 树立安全意识和环保意识。 【知识目标】： 1. 掌握识图、绘图技能。 2. 掌握基本的机械设计技能。 3. 掌握常用的机械制造工艺。 4. 掌握常见数控设备的操作知识。 5. 掌握常见工业机器人及 PLC 的操作和编程知识。 6. 掌握设备集成的基本技能。 7. 掌握安全生产要素，施工注意事项。 【能力目标】：

			1. 能识读常见机械、电气、气动图纸。 2. 能根据工艺要求进行机械设计或生产加工。 3. 能用软件进行仿真和模拟校验。 4. 能依据图纸或明确的要求进行设备集成。 5. 能考虑安全生产要素，环境及节能要求。 6. 能进行成本核算。
		主要内容	机械制造与自动化专业毕业设计的内容包括读图、绘图、工装设计、机械加工、电气及气动控制系统设计、编写控制程序及设备集成等。培养认识论和方法论，求真务实，开拓进取，钻研，毅力，勤奋，批判性思维，创新意识，学术诚信的思想品德。
		教学要求	【师资条件】：毕业设计（论文）的指导教师一般要求有中级以上职称或技师以上职业资格，并有一定的企业工作经验。 【教学条件】：校内网实训基地 【教学方法】：可在校内或校外进行，也可以采取校内、校外结合方式。对于结合生产任务的课题，可请校外人员指导。对于校外进行的方式，学校配备的指导教师，要经常了解设计（论文）的进程，及时解决出现的问题。指导教师应采取集中指导与个别辅导相结合的方式，让学生独立思考和完成任务，对学生高标准、严要求。 【考核要求】： 1. 学生做完毕业设计（论文）后，必须全员答辩，未参加答辩的学生不能获得毕业设计（论文）成绩和学分。由教学团队分成若干个答辩小组进行答辩，小组答辩可采取口答与笔答相结合的形式进行。 2. 毕业设计（论文）的成绩，分为论文质量评阅成绩和答辩成绩两部分，论文质量占 70%，答辩成绩占 30%。答辩过程主要包括：对论文内容表达清楚，语言简练，重点突出，回答问题正确等。

			3. 成绩评定：根据百分制成绩，按成绩等级分为优秀（90-100）、良好、中等、及格、不及格五个等级。
7	毕业教育	课程目标	【素质目标】： 了解职业、职业素质、职业理想、职业生涯规划设计、社会用人制度等方面的基本知识与要求；熟悉国家、地方的就业政策和各级教育行政、学校关于毕业生就业工作的细则、做法及相关操作程序等。 【知识目标】： 通过了解社会、了解职业、了解自己，树立正确的职业理想；增强全面提高自身素质、自主择业、立业的自觉性；形成依法就业、竞争上岗等符合时代要求的观念；树立正确的择业观念，养成良好的择业道德、健康的择业心态，增强择业意识。 【能力目标】： 学会依据社会发展、职业需求和个人特点进行职业生涯规划的方法；掌握求职择业的方法与技巧，解决求职过程中出现的问题，正确选择职业，为将来的发展与成才打下良好的基础。
		主要内容	1. 课程概述 介绍毕业教育的重要性和目标 概述课程内容和学习方法 2. 毕业生就业指导 帮助学生制定职业目标和规划 提供就业市场调研和分析 培养求职技能，如简历和面试技巧 3. 职业素养培养 强调职场所需的态度、价值观和道德规范 培养沟通技巧、团队合作和领导能力 培养自我管理和解决问题的能力 4. 创业教育

		熟悉创业流程和基本原则 掌握创业资源的获取和管理 提供创业实践的机会和支持 5. 社会实践 提供社会实践机会，如实习和志愿服务 培养社会责任感和公益意识 提供社会问题解决的实践机会 6. 学术研究 培养学术研究能力和方法 提供科研项目的机会和指导 培养批判思维和问题解决能力 7. 跨学科学习 提供不同学科领域的课程选择 培养跨学科思维和综合能力 促进学科交叉合作和创新 8. 实践技能培养 提供实践技能培训，如计算机应用、语言技能等 培养专业技能和实际操作能力 提供实践项目和工作经验的机会 9. 自我发展和持续学习 培养自我学习和自我发展的意识 提供终身学习的资源和机会 帮助学生规划职业发展路径和继续教育计划 10. 评估和反馈 定期评估学生的综合素质和成果 提供个体和集体反馈 调整课程内容和教学方法
	教学要求	【师资条件】： 本科以上学历，讲师以上职称 【教学条件】： 需要投影和电脑

			【教学资源】：多媒体教学设备、视频教学资源、多媒体教室、普通教室 【考核要求】：由辅导员结合学生在每次课堂上的发言和资料准备，以及课程结束后心得体会文章进行综合考评
8	岗位实习	课程目标	【素质目标】： 1. 培养以爱岗敬业和诚信为重点的良好的职业道德，企业的一系列考核、安全、保密等规章制度及员工日常行为规范，使学生在实习期间便养成遵规守纪的习惯； 2. 培养良好的企业素质，企业提供了现代工程技术人员应具备的质量意识、安全意识、管理意识、合作意识、竞争意识等工程素质形成的真实氛围； 3. 培养学生岗位技能，提高学生的实际工作能力和就业竞赛能力。 【知识目标】： 1. 能看懂实训岗位中用到的各种图纸； 2. 熟练掌握成套装备或设备的使用工艺及流程，并能进行实际操作； 3. 进一步提高自我学习能力，能基本独立处理工作中的问题。 【能力目标】： 1. 熟悉工业机器人上下游等企业的组织结构与生产过程； 2. 掌握岗位上中各个阶段的相关基本操作技能； 3. 进一步提高学生的团队合作与沟通能力，培养基本的职业道德和吃苦耐劳精神。
		主要内容	1. 了解企业概况 2. 了解企业的组织结构 3. 了解企业的规章制度 4. 了解企业的主要业务及工作流程。 5. 分析企业主要业务的技能要求 6. 分岗实习的内容。

			通过理论联系实际，巩固、深化和扩大已学知识。了解工厂（公司）的先进设备，先进技术及重大的技术革新。培养认识论和方法论，求真务实，开拓进取，钻研，毅力，勤奋，批判性思维，创新意识，学术诚信的思想品德。
		教学要求	【师资条件】：为保障顶岗实习教学效果，应为每名实习学生指定学校指导教师和企业指导教师各 1 名。每名学校指导教师指导学生人数不超过 15 人，企业指导教师指导学生人数不超过 5 人。 【教学条件】： 1. 专业设施 除提供顶岗实习工作岗位生产经营所需机电设备、仪器仪表及工具外，还应提供学生集中教学所需的场地及设施。 2. 信息资料 能提供顶岗实习工作岗位所涉及的国家标准与规范、生产工艺与流程、作业指导书、设备操作手册等学习资料以及企业管理规章制度等 3. 安全保障 能提供学生顶岗实习期间所需的基本生活保障，以及安全生产保障，如安全教育、劳动防护用品、保险等。 【教学资源】： 本专业顶岗实习主要面向机电制造、应用和服务等企业，对相关企业的具体要求如下： 1. 企业应具备独立的法人资格，合法经营，具有一定的行业代表性，能提供符合机电一体化技术专业人才培养目标、具有较高技术含量的顶岗实习岗位。 2. 企业应具有良好的安全生产理念、完善的安全生产管理措施和系统的安全生产管理规章制度，必须符合国家相关安全生产要求。 3. 企业从业人员在 20 人及以上，且年营业收入在 300 万元及

		以上。高新技术企业、微小创业型企业的规模可适当减小。 【考核要求】： 1. 考核形式 学生顶岗实习成绩的评定，采用校企双元评价模式，过程性考核和终结性考核相结合的方式进行。过程性考核主要通过日常考勤、实习周记、指导记录表、日常考核、阶段性考核等形式考查学生在顶岗实习期间的日常出勤、工作表现、专业水平、创新能力和职业素养等；终结性考核主要是在顶岗实习结束时，根据学生提交的顶岗实习成果的内容、技术水平和撰写的规范性以及答辩汇报的情况，对学生的顶岗实习进行综合评价。 2. 考核组织 校企双方共同对学生进行顶岗实习成绩的评定，企业主要对学生实习过程中的工作态度、敬业精神、专业技能、创新能力和职业素养等方面的表现给予评价，并填写学生企业顶岗实习鉴定表；学校根据日常巡视、指导和实习成果质量对学生做出综合评价。其中，企业考核占总成绩的 60%，学校考核占总成绩的 40%。
--	--	---

七、教学进程总体安排

公共基础课程学时占总学时的 26.3%。实践性教学学时占总学时的 53%，其中，岗位实习累计时间 6 个月，可根据实际集中或分阶段安排实习时间。各类选修课学时累计占总学时的 10.9%。

教学进程总体安排如下表所示。

表 12 教学进程总体安排表

序号	课程名称	课程类别	课程性质	学时	学分	学期	考核方式
1	思想道德与法治	必修	公共基础	48	3.0	一	考查
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	公共基础	32	2.0	二	考查

3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	公共基础	48	3.0	二	考查
4	形势与政策	必修	公共基础	16	1	一	考查
5	安全教育	必修	公共基础	24	1.5	一/ 二/ 三/ 四/ 五/ 六	考查
6	体育与职业体能	必修	公共基础	96	4.0	一/ 二	考查
7	美育课程	必修	公共基础	32	2.0	一	考试
8	大学英语	必修	公共基础	96	6.0	一/ 二	考试
9	高等数学	必修	公共基础	64	4.0	一	考查
10	计算机应用与人工智能基础	必修	公共基础	64	4.0	二	考试
11	大学语文	必修	公共基础	32	2.0	一	考查
12	中华优秀传统文化	必修	公共基础	32	2.0	二	考查
13	大学生心理健康教育	必修	公共基础	32	2.0	二	考查
14	就业指导与创新创业	必修	公共基础	40	2.5	一/ 二/ 三/ 四/ 五/ 六	考查
15	劳动课程	必修	公共基础	48	1.0	一/ 二/ 三/ 四	考查
	军事理论	必修	公共实践	36	2	一	考查
16	★机械制图	必修	专业基础	112	7	一	考试
17	★机械设计基础	必修	专业基础	80	5	二	考试
18	★电工电子技术	必修	专业基础	72	3.5	二	考试
19	★PLC 应用技术	必修	专业基础	68	4.5	三	考试
20	普通设备结构原理	必修	专业基础	32	2.0	二	考查

21	机械电气专业英语	必修	专业基础	30	2.0	二	考查
22	电力拖动应用实例	必修	专业基础	22	1.5	三	考查
23	机械精度检查	必修	专业基础	22	1.5	三	考查
20	数控系统简明调试	必修	专业核心	30	2.0	三	考试
21	液压与气压传动	必修	专业核心	68	4.5	三	考试
22	自动化生产线安装与调试	必修	专业核心	96	6.0	三	考试
23	生产线数字化设计与仿真	必修	专业核心	68	4.5	四	考试
24	机械制造工艺	必修	专业核心	64	4	四	考试
25	系统应用工程师手册、基于智能产线自动上下料技术	必修	专业核心	30	2.0	四	考试
26	数字孪生与虚拟调试	限选	专业拓展	32	2.0	五	考查
27	EPLAN 与电气控制技术	限选	专业拓展	32	2.0	五	考查
28	智能制造数字化工艺仿真	限选	专业拓展	32	4.0	五	考查
29	人工智能	限选	专业拓展	64	4.0	三	考查
30	工业机器人应用技术	必修	专业核心	72	4.5	四	考试
31	先进制造技术	限选	专业拓展	32	2.0	一	考查
32	认知实习	必修	专业实践	25	1	一	考查
33	军事技能	必修	公共实践	112	2	一	考查
34	西门子 840Ds1 数控系统调试	必修	专业实践	50	3	三	考查
35	生产设备机械精度检测调整	必修	专业实践	25	3	三	考查
36	生产设备电气升级改造	必修	专业实践	50	3	三	考查
37	国六产线智能物流技术	必修	专业实践	50	3	四	考查
38	基于智能产线自动上下料技术	必修	专业实践	50	3	四	考查
39	龙门加工中心光栅报警故障维修	必修	专业实践	50	3	四	考查

40	数控加工与编程	必修	专业核心	64	4.0	四	考查
41	国六生产线设备保养	必修	专业实践	50	3	五	考查
41	国六机加工生产线设备维修	必修	专业实践	50	3	五	考查
42	毕业设计	必修	专业实践	100	6	五	考查
43	毕业教育	必修	专业实践	25	1	五	考查
44	岗位实习（一）	必修	专业实践			五	考查
45	岗位实习（二）	必须	专业实践	360	12	六	考查

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

专任教师数量满足专业教学需要，至少有 9 名专任教师。学生与专任教师比不高于 25:1，能按每届学生 10:1 的比例配备导师。教师队伍年龄、学历、专业技术职务、专兼比等结构合理，形成结构化的高水平教师教学团队。其中，专任教师中硕士学位的比例不低于 50%，具有高级职称的比例不低于 20%，具有中级以上职业资格证书人数不低于 30%。教师队伍应符合“双师型”要求。专任教师“双师型”教师达到 60%以上，有一定比例的教师来自行业企业一线。

2. 专任教师要求

具有高校教师资格和本专业领域有关证书；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有机械类专业或相关理工基础类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；具有较强的信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人具有高级职称，具有较高教学、科研水平，师德高尚、治学严谨，为人师表，教学效果好。与企业联系密切，参与校企合作或相关专业技术服务项目，能够较好地把握国内外行业、专业发展，能密切联系行业企业，了解行业企业对机械类专业人才的需求实际。教学设计、专业研究能力强，参与或承担教育研究或教学改革项目，成果显著。组织开

展教科研工作能力强，在本区域或本领域有一定的专业影响力。承担一门以上专业主干课程教学。

4. 企业兼职教师

从广西玉柴机器股份有限公司聘任。应具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的机械设计、机械制造、电气控制或系统集成等领域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（或技师及以上职业资格证书），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。兼职教师数不少于4人。

（二）教学设施

1. 教学基本条件

主要包括能够满足正常课程教学、实习实训所必需的专业教室、实训室和实训基地。

2. 校企双场

玉柴现场工程师班共建校企双场资源，协同授课。

（1）校内实训条件

校内包括自治区示范性建设基地，内设仿真实训室、精密测量中心、数控实训中心、工业4.0柔性制造产线实训室，机器人焊接实训室、机器人应用基础实训室、机器视觉基础实训室、机器视觉综合训练室等；还包括自治区虚拟仿真基地内含共享型虚拟仿真平台一个、3D可视化监控系统、智能制造Mesa管理系统等。

表13 机械制造及自动化（现场工程师班）校内实训基地配置

序号	实训室名称	主要实训内容	主要工具与配备	工位数	支撑课程（项目）
1	数控仿真实训室	软件仿真	电脑、多媒体、仿真软件	2	数控加工与编程
	工业机器人仿真室	软件仿真	电脑、多媒体、仿真软件	2	工业机器人建模、生产线数字化设计与仿真
2	工业机器人焊接实训室	焊接、伺服实训	焊接机器人、焊接设备	60	工业机器人编程
3	机器人基础实训室	机器人基础操作实训	发那科机器人、工具架、视觉设备	60	工业机器人编程
4	机床上下料实训室	机器人基础及系统集成	库卡机器人、数控机床、视觉设备、传送装置	30	工业机器人认知与集成

5	柔性生产线实训室	机器人基础及生产线操作	搬运机器人、AGV 小车、立体车库、堆垛机、视觉控制器、虚拟仿真平台、MESS 系统	50	机器人工作站认知及系统集成、自动化产线安装与调试
6	精密测量中心	零件精密测量	三坐标测量机、电脑	2	零件精密测量
7	机器视觉基础实验室	视觉配置	发那科视觉设备、工业数字相机	12	视觉系统配置
11	机器视觉综合训练室	视觉与周边设备联调	发那科视觉、机器人、视觉控制系统	8	视觉联调
12	数控实训中心	车工、铣工实操	数控车床、加工中心、五轴加工中心、计算机	数控车 8, 加工中心 10, 五轴 1 台	数控加工与编程

2. 玉柴校外基地

根据制造业技术发展趋势和产业人才需求，主动与行业优势企业在人才培养、技术创新、就业创业、社会服务、文化传承等方面开展合作，选择有技术、设备、产品、规模、管理优势的制造类企业，可接收学生进行机械加工工艺编制、机电设备安装调试及维修、自动化设备操作、机械产品设计、产品品质管理等岗位的实习锻炼，其要求如下：建有教学场所、教学车间，能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；能落实现代学徒制、项目导师制等人才培养模式；能安排接收 40 工位以上的机械相关岗位实习；能与学校联合开发新产品或开展科研课题研究；相关岗位人员具有担任学校兼职教师的经验，能参与课程开发、教学设计，和学生毕业设计指导，能担任学生就业实习师傅。

表14 机械制造及自动化（现场工程师班）玉柴校外实训基地配置

序号	实习岗位地点	项目
1	内燃机装配调试培训基地	国六发动机认知及工具拆装
2	玉柴制造事业部五发车间国六装配线	国六上下料工作站实践、国六产线智能物流技术实践、国六设备保养与设备维修实践
3	玉柴船电公司二车间工坊	电力拖动实践、生产设备电气升级改造操作实践

4	模具装备有限公司钻攻加工中心装配车间	机械精度检测实践、龙门加工中心光栅报警故障维修
5	杨万叶大师工作室	入厂安全教育
6	刘先黎大师工作室	岗位实习教育
7	玉柴国家工程研究中心高效节能环保研究中心	玉柴节能研究研学

（三）教学资源

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

1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。建立由专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。尽量采用校企“双元”合作开发教材，倡导使用新型活页式、工作手册是教材，并具有完善的配套信息化资源。

2. 图书、文献配备基本要求

应能满足学生全面培养、教科研工作、专业建设等的需要，方便师生查询、借阅。

3. 数字资源配备基本要求

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

（四）教学方法

在人才培养过程中，要充分发挥区域产业资源优势，借助玉柴的智力资源、技术资源、设备和环境资源培养高素质技能型人才；同时，要充分发挥学校的师资优势、仪器设备和教学环境优势，为企业培训职工、开发新产品和行业资源库，实现以校企“智力、技术、资源、角色”互换为特点的“互换式”人才培养模式，深化校企合作，提升培养效果。

1. 课程与教学改革

紧密联系玉柴真实生产，按照职业岗位群任职要求与工作过程开发新技术课程，将全集成自动化技术、工艺设计与调整、柔性自动工装技术、工业机器人协同制造技术等新技术、新工艺、新规范纳入课程教学。注重“课程思政”，设置“劳作素养”课程，加强职业技能与职业素养的高度融合。核心课程推行线上线下混合教学与任务驱动教学相结合，教学标准规范完备。与企业联合开展专业教学资源库、精品在线开放课程、精品资源共享课等建设。

已开展“1+X”证书试点，建有与“X”证书相关课程。教材具备职业性，一般采用校企“双元”合作开发。要优先采用活页式教材、立体化教材，并具有完善的配套信息化资源。

2. 教学组织与实施

课程的改革及教学思路是以社会需求为导向、以职业规划为切入点、以职业道德教育为重点，紧紧围绕专业学习所必需的基本能力改进课程内容，采用启发式、讨论式、案例式等多种教学方法，以“项目+专题”“俱乐部”等形式开展教学，提高学生学习兴趣，提升学生综合素质和可持续发展能力。

专业课程采用项目或模块的组合形式开展，根据专业课程能力培养要求，引入企业典型的产品设计、生产工艺、制造检测等实际工程案例，形成课程项目；遵循学生的认知规律，按从简单到复杂、从单一到综合序化课程模块。基于工程过程导向设计教学过程，采用线上线下混合式教学、虚实结合教学等教学手段，实现“学中做、做中学”，在模拟真实工作环境中培养学生的职业能力。

实践课程以企业工程与生产项目为载体，围绕“目标、流程、规范、表单”等要素，将教学内容与技术关键对应，形成新技术引导下的综合性模块化课程。教学组织上，可采用线上线下混合式教学、虚实结合教学等教学手段，运用案例分析、角色扮演等多种教学方法实施教学。

拓展模课程根据产业发展趋势和技术升级现状，以职业岗位的能力与素质要求明确课程目标。教学组织上，可采用线上线下混合式教学、虚实结合教学等教学手段，运用案例分析、角色扮演等多种教学方法，结合岗位特色需求实施教学，有效提高学生的职业素质与实际岗位工作能力。

（五）学习评价

由单一要素考核转为整体质量要素考核，采用形成性评价、结果评价、理论评价、学习小组互评、学生自评等多种形式，综合评价课程的教学质量与效果。在企业实践实习环节评价上，以企业评价为主，学校评价为辅，重点评价学生实习过程中表现出的工作能力和态度。

（六）质量管理

建有毕业生跟踪调查反馈机制，能及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和用人单位对毕业生的满意度等；每年有毕业生质量跟踪与分析报告，毕业生跟踪调查数据统计分析科学，对人才培养各环节有改进作用。

设有校院两级教学督导机构，能有效监控教学的各个环节；各个教学环节都有明确的质量标准，并定期开展课程体系设置和主要教学环节质量评价工作。

接制造业发展动态，专业方向与课程适时调整；能定期开展专业、课程诊断工作，发现问题能及时采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。

（七）学习成果转换

（1）X 证书转换的课程

按照教育部 X 证书融入人才培养方案的要求实现课证融通，将考核的模块与相关课程相结合，原则上不另行组织 X 证书的专门培训。

表 15 1+X 证书与学历专业（课程）之间的转换规则表

证书名称	证书等级	颁证机构	专业名称及代码	学历层次	院校名称	证书课程名称	证书课程学分	备注
工业机器人操作与运维	中级	北京新奥时代科技有限责任公司	机械制造及自动化专业，代码：460104	高职	XXXX 学院	工业机器人应用技术	4	
工业机器人系统操作员		人力资源社会保障部	机械制造及自动化专业，代码：460104		XXXX 学院	业机器人系统操作员	4	
工业机器人系统运维员		人力资源社会保障部	机械制造及自动化专业，代码：460104		XXXX 学院	工业机器人系统运维员	4	

（2）X 证书转换的学分要求

1. 每门课程只能和一个 X 证书实现转换，多个 X 证书不能重复替换同一门课程。
2. X 证书能够转换的课程学分总数不得超过本专业毕业总学分的 6%。

每个 X 证书能够转换的课程学分不得超过 8 学分，同时不得超过职业教育国家学分银行认定的学分数。

九、毕业要求

表16 机械制造及自动化专业毕业要求

序号	毕业能力要求	对应的培养目标
----	--------	---------

1	基础工程能力：能够综合运用工程数学、专业英语、电工电子、机械原理等基础及专业理论知识，解决机械工程领域的广义工程问题。	A
2	专业素质能力：能够应用科学基本原理，构建工程问题模型，通过文献检索进行识别、表达和分析产品设计制造工程问题；能够综合运用机械和自动控制技能，进行系统的运行维护、开发设计、升级改造；能够从行业标准、规范准则、数据库以及文献中定位、检索和选取相关的数据，设计解决方案并进行试验并开展研究，以得出合理有效的结论。在分析、研究、设计、实施过程中，能够使用恰当的技术、资源、现代工具和信息化技术手段，并能理解过程中使用的技术、手段、工具的局限性。	ABE
3	通识能力：能够理解、分析和评价针对机械制造领域广义工程问题的技术实践和解决方案可能对社会、健康、安全、法律、文化以及环境和社会可持续发展的影响。	BC
4	职业素质能力：具有一定的人文社会科学素养、正确的政治立场和社会责任感，能够理解并遵守职业道德规范，能够在机械工程实践中自觉遵守法律法规和相应的行业规范。	CE
5	团队协作能力：在机械工程活动中，能够与业界同行和公众进行有效的沟通，能够在多学科交叉的环境下进行项目管理；能够在多样性的团队中，作为个体、成员或负责人有效参与或组织工作，尊重多元化观点。	B
6	学习能力：能充分认识终身学习的重要性，具有良好的学习习惯和自主学习、终身学习的意识和能力，能够使用科学方法、利用各种资源进行自我知识和能力更新，具有一定的创新精神和创业能力。	D

表17 机械制造及自动化专业职业资格证书举例

序号	职业资格证书	考证要求	发证机关
1	电工（特种作业）上岗证	必考	南宁市安监局
2	维修电工（四级）	选考	国家人社部

3	“1+X”工业机器人操作与运维职业技能等级证书中级、高级	选考	北京新奥时代科技有限责任公司
4	工业机器人系统操作员	选考	人力资源社会保障部
5	工业机器人系统运维员	选考	人力资源社会保障部
6	“1+X”数控车铣加工中、高级	选考	武汉华中数控股份有限公司
7	AutoCAD	选考	Autodesk 公司
8	UG	选考	Siemens 公司
9	国家大学生计算机二级	选考	国家教育部
10	全国大学生英语 B 级、四级	选考	国家教育部

十、附录

本方案由机械制造及自动化专业群教师团队及广西玉柴机器股份有限公司的企业实践专家共同研讨，于 2023 年 5 月制订完成，经专业指导委员会论证。

制定日期: 2023.05

校历和周数分配表

[illegible]

课程教学进程

集中实践教学进程

课程类型	课程名称	课程性质	考试学期	学分	总学时	学时分配		学期学时分配								开课部门
						理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年				
								一	二	一	二	一	二			
								14	16	13	13	8	1			
公共基础素质能力模块	思想道德与法治	必修		3.0	48	32	16	2+1								马克思主义学院
	形势与政策	必修		2.0	32	24	8		1.5+0.5							马克思主义学院
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修		3	48	32	16		2+1							马克思主义学院
	形势与政策	必修		1.0	16	16	0	1								马克思主义学院
	安全教育	必修		1.5	24	12	12		2							教务处
	体育与职业体能	必修		4.0	96	32	64	2+1	2+1							通识教育学院
	美育课程	必修		2.0	32	32		2								教务处
	大学英语	必修	1	6.0	96	96		3	3							通识教育学院
	高等数学	必修	1	4.0	64	64		4								通识教育学院
	计算机应用与人工智能基础	必修		4.0	64	34	30		4							通识教育学院
	大学语文	必修	1	2.0	32	32		2								通识教育学院
	中华优秀传统文化	必修		2.0	32	32			2							通识教育学院
	大学生心理健康教育	必修		2.0	32	32			2							教务处
	就业指导与创新创业	必修		2.5	40	24	16		3							教务处
	劳动教育	必修		1.0	48	16	32		1							教务处
	军事理论	必修		2.0	36	26	10	2								学生处
	课程小计			40.0	704	510	194									
	学分比例			26.3%												
专业（群）基础能力模块	★机械制图	必修	2	7.0	112	72	40	4	4							智能制造学院
	★机械设计基础	必修	3	4.0	64	34	30		4							智能制造学院
	★电工电子技术	必修	2	4.5	72	40	32		4							智能制造学院
	★PLC应用技术	必修	3	3.5	52	20	32			4						智能制造学院
	电力拖动应用实例	必修	3	1.5	22	14	8			2						广西玉柴
	普通设备结构原理	必修	2	2.0	32	20	12			2						广西玉柴
	机械精度检查	必修	3	1.5	22	14	8			2						广西玉柴
	课程小计			24.0	376	214	162									
	学分比例			15.8%												
专业（群）核心能力模块	工业机器人应用技术	必修	4	4.5	72	40	32				4					智能制造学院
	数控加工与编程	必修	4	3.0	48	20	28				3					
	液压与气压传动	必修	3	3.0	48	20	28			3						智能制造学院
	自动化生产线安装与调试	必修	3	6.0	96	50	46			6						智能制造学院
	生产线数字化设计与仿真	必修	4	3.0	48	18	30				3					智能制造学院
	机械制造工艺	必修	4	4.0	64	40	24				4					智能制造学院
	系统应用手册：数字智能产线自动上下料技术	必修	4	2.0	30	15	15				2					广西玉柴
	课程小计			25.5	406	203	203									
	学分比例			16.8%												
素质与专业能力拓展课程模块	素质拓展	素质拓展			32				2							教务处
	传感器与检测技术	专业限选			32			2								智能制造学院
	智能制造数字化工艺仿真	专业限选			64				4							智能制造学院
	人工智能	专业限选			64				4							智能制造学院
	先进制造技术	专业限选			64			2			4					智能制造学院
	数字孪生与虚拟调试	专业限选			32						2					智能制造学院
	EPLAN与电气控制技术	专业限选			32						2					智能制造学院
	课程小计			18.0	320											
	学分比例			11.8%												
统计栏																
考试周								1	1	1	1	0	0			
考试门数								3	3	3	3					
实践周数								5	3	6	6	7	19			
周学时								25	29	25	20	6	0			
总学分、总学时				152.0	2719	1222	1505									
理论与实践学时比例						45%	55%									

第一学年第一学期	认识实习	2	1	25	广西玉柴
	军事技能	2	2	112	学生处
	工程实践训练（钳工）	3	2	50	教务
第一学年第二学期	零部件测绘与拆装技能训练	1.5	1	25	***
	工程实践训练（机加工）	3	2	50	教务
第二学年第一学期	西门子840Ds1数控系统调试	2	2	50	广西玉柴
	生产设备机械精度检测调整	2	2	50	广西玉柴
	生产设备电气升级改造	2	2	50	广西玉柴
	国六产线智能物流技术	2	2	50	广西玉柴
	基于智能产线自动上下料技术	2	2	50	
第二学年第二学期	龙门加工中心光栅报警故障维修	2	2	50	广西玉柴
第三学年第一学期	毕业设计	6	5	100	广西玉柴
	毕业教育	1	1	25	智能制造学院
	岗位实习（一）		5		广西玉柴
	国六生产线设备保养	3	2	50	广西玉柴
第三学年第二学期	岗位实习（二）	11	19	360	广西玉柴
合计		44.5		1097	
学分比例		29.3%			