

智能工程机械运用技术专业

人才培养方案

一、专业名称（专业代码）

1. 专业名称：智能工程机械运用技术

2. 专业代码：500203

二、入学基本要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

三、基本修业年限与毕业要求

1. 基本修业年限

三年

2. 毕业要求

（1）学分要求：

修完本方案规定的必修课程和一定数量的选修课程，总学分至少达到140学分，其中公共基础课程44学分，专业课程86学分（其中专业拓展课程不低于20学分），素质拓展课程不低于10学分。

（2）证书建议或要求：

学生宜获得：①~⑨中之一证书，或专业认可的其他类型证书。

① CAD技能等级考试证书；

② 电工中级、高级技能证书；

③ PLC编程员证书；

④ 机器人操作员证书；

⑤ 机器人系统集成师证书；

⑥ 机器人维护员证书；

⑦ 机电一体化职业资格证书；

⑧ 可编程系统设计师；

⑨ 智能线运行与维护职业技能证书。

四、职业面向

表1 智能工程机械运用技术专业职业面向表

所属专业大类（代码）	交通运输大类（50）
所属专业类（代码）	道路运输类（5002）

对应行业（代码）	金属制品、机械和设备修理业（43）； 通用设备制造业（34）；
主要职业类别（代码）	工程机械操作与维护人员（6 - 31 - 01 - 02）； 工程机械技术支持工程师（2 - 02 - 13 - 03）； 智能装备系统集成工程师（2 - 02 - 10 - 08）； 设备工程技术人员（2-02-07-04）； 工程机械租赁业务员（4-07-01-00）。
主要岗位（群）或技术领域	工程机械的销售与技术支持； 智能工程装备应用与维护； 机器人应用系统运行维护； 机电设备的运行维护。
职业类证书	电工证、PLC 编程员、可编程系统设计师、机器人操作与维护、机器人系统集成师、智能线运行与维护。

五、培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，传承技能文明，德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、科学素养、数字素养、职业道德、创新意识，爱岗敬业的职业精神和精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，具备职业综合素质和行动能力，面向工程机械制造与应用、工程装备、机器人应用、机电设备修理等行业的工程机械技术服务、设备维修、设备管理、智能设备运维、机器人操作与维护等职业（群），能够从事智能工程机械的营销与售后服务、智能工程装备的运维、智能机电设备与建筑机器人装备的制造装配及维护保养等工作的高技能人才。

六、培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识和完成有关实习实训基础上，全面提升知识、能力、素质，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业核心技术技能，实现德智体美劳全面发展，总体上须达到以下要求：

（1）坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（2）掌握与本专业对应职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关行业文化，具有爱岗敬业的职业精神，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感 and 担当精神；

（3）掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的语文、数学、外语（英语等）、信息技术等文化基础知识，具有良好的人文素养与科学素养，具备职业生涯规划能力；

（4）具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队

合作意识，学习 1 门外语并结合本专业加以运用；

(5) 能识读机械图、电气图，并运用计算机绘图软件进行简单设计；能读懂智能工程机械结构图、液压、气动、电气系统图，并根据应用场景进行工程机械选型；

(6) 能进行 PLC 编程，掌握机电设备故障诊断与维修等技术技能，具有机电设备安装与调试、故障诊断、运行与维修、技术改造的能力；

(7) 能对机器人进行现场编程、离线编程及仿真操作；能应用数据分析与机器学习技术对装备运行数据进行分析与优化；

(8) 能进行智能工程机械及装备的系统集成、调试与优化工作；能对智能工程装备进行故障诊断与检修，排除常见故障；支持智能工程机械的营销与售后技术服务；

(9) 掌握信息技术基础知识，具有适应本行业数字化和智能化发展需求的数字技能；

(10) 具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力；

(11) 掌握身体运动的基本知识和至少 1 项体育运动技能，达到国家大学生体质健康测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

(12) 掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成至少 1 项艺术特长或爱好；

(13) 树立正确的劳动观，尊重劳动，热爱劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养，弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚。

七、课程设置及学时安排

1. 课程体系

(1) 课程体系设计思路

理论教学以应用为主，突出基本知识，减少不必要的公式推导和论证，淡化理论知识的系统性和完整性，突出应用性、实用性，提高学生分析和解决实际问题的能力。理论教学的内容要及时反映本专业领域的新技术、新工艺、新材料的应用，教学内容既相对稳定，又不断更新。

实践教学是培养学生职业能力的重要环节，是能否实现本专业人才培养目标的关键。实践教学以职业能力培养为中心，突出实践能力培养。实践教学，既有与理论教学相对应的实训内容，又有形成岗位职业能力的综合实践课程。在课时安排上，实践教学课时数应不少于理论教学课时数。

(2) 课程体系结构

在培养学生能力的具体实施过程中采用了模块化的教学培养方案，主要特色体现在“专业核

心模块+专业拓展模块”的设置方面，使人才培养方案具有一定的灵活性与针对性。

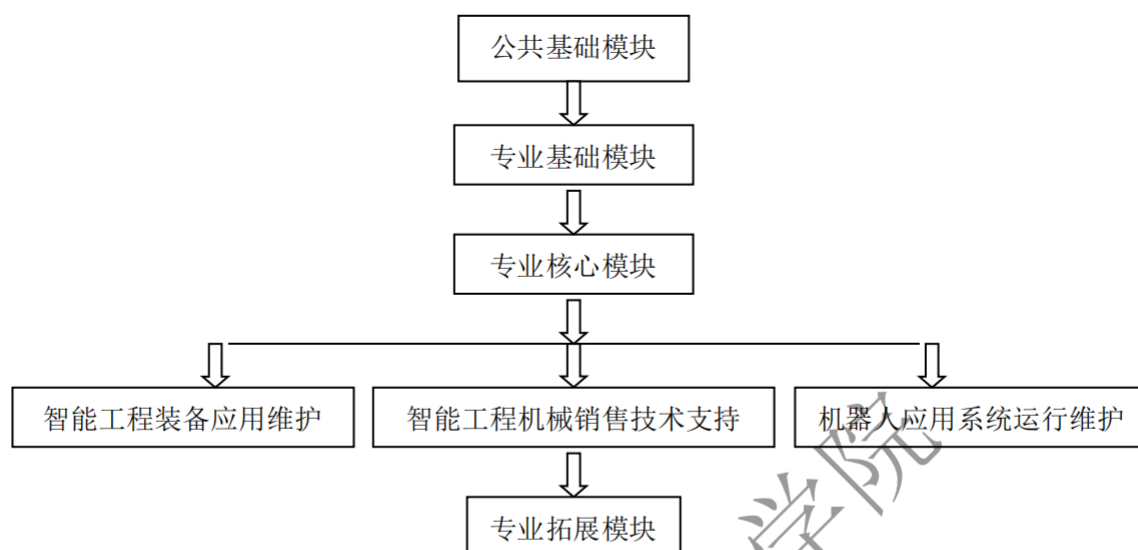


图 1：课程体系结构图

2. 课程设置

(1) 公共基础课程

主要包括：形势与政策 I～VI、思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、思想政治理论实践、党史国史、国家安全教育、体育 I～IV、英语 I、II、军事理论、军事训练、劳动教育、大学生安全教育、大学生职业发展与就业指导 I～VI、大学生心理健康教育、人工智能、中国传统建筑文化概论、高等数学、第二课堂素质养成教育等。

(2) 专业课程

专业基础课程主要包括：机械识图与绘制、电工与电子技术、传感器与检测技术、电机与电气控制技术、液压与气压传动技术、机械设计基础等。

专业核心课程主要包括：可编程序控制器技术与应用、运动控制技术、工业机器人编程与仿真、协作机器人技术应用、智能机电设备集成与应用、工程装备故障诊断与维修等。

专业核心课程主要教学内容与要求

表 2 专业核心课程主要教学内容与要求

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	★可编程序控制器技术与应用	①典型可编程序控制系统设计、安装与调试。 ②程序编制与调试。	①了解可编程序控制器结构、工作原理、硬件设备组态及选型；引导学生秉持实事求是、求真务实的态度，培养科学精神。 ②掌握 PLC 的编程语言及指令系统；PLC 的编程方法；培育

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
			学生在职业活动中精益求精、恪守准则的职业操守。 ③掌握可编程序控制系统外围接口、安装与调试方法；倡导“敬业、精益、专注、创新”的工匠精神。 ④掌握 PLC 的通信网络设置及人机交互界面编写。融入“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念。
2	★运动控制技术	①常用步进电机、伺服电机的故障诊断。 ②变频器、伺服控制系统的故障诊断。	①熟悉自动控制系统的组成、构造方法；渗透“法治观念”与“职业操守”。 ②了解步进电机、伺服电机的工作原理；展现“四个自信”。 ③掌握变频调试步进电机伺服系统、直流伺服系统、交流伺服系统、位置伺服系统与多轴运动协调控制方法。培养学生“工匠精神”、“爱岗敬业”的职业态度。
3	★工业机器人编程与仿真	①使用计算机、建模软件、仿真软件等搭建工业机器人仿真应用系统，设置系统参数。 ②使用计算机、仿真软件等进行工业机器人应用系统编程、仿真、离线编程。 ③使用计算机、办公软件等编写工业机器人应用系统方案。	①熟悉机器人的分类与应用；渗透“绿色发展”理念与“社会公德”。 ②掌握工业机器人的机械结构与运动控制；强调“工匠精神”。 ③熟悉工业机器人的操作与编程的基本方法；渗透“法治观念”与“职业操守”。 ④掌握示教器的使用方法、工具坐标及工件坐标系的设定；渗透“科学精神”。 ⑤掌握软件的简单建模功能；融入“五大发展理念”。 ⑥掌握 Rapid 语句编写、编程仿真。强调“诚信素养”。
4	★协作机器人技术应用	①智能机器人单元编程调试。 ②智能机器人系统调试。 ③智能机器人集成系统智能应用开发。 ④自动化设备工艺改进。 ⑤智能机器人系统的运行监测及故障处理。	①熟悉协作机器人功能特征、工作原理和典型应用场景分析；体现“以人民为中心”的发展思想。 ②掌握协作机器人软硬件维护；强调“工匠精神”。 ③掌握协作机器人编程调试；渗

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
		⑥智能机器人产品的售后支持	透“法治观念”与“职业操守”。 ④掌握协作机器人虚拟仿真应用技术；契合“五大发展理念”。 ⑤熟悉协作机器人安全交互功能配置和应用技术；融入“法制观念”。 ⑥了解协作机器人人机共融应用技术。践行“干在实处、勇立潮头”的浙江精神。
5	★智能机电设备集成与应用	①中小型机电系统布局规划与元器件选型、设计与编程、安装与调试等相关文件编制。 ②机电系统控制程序开发。 ③机电系统集成调试。	①熟练识读机械图样，电气原理图，气、液回路图等；渗透“科学精神”。 ②掌握智能机电设备系统程序设计，包括 PLC 编程、工业机器人编程和协作机器人编程等；激发学生“爱国情怀”。 ③熟悉机电设备智能化的操作、设备通信接口及数据包的传输；，渗透“法治观念”与“安全意识”。 ④掌握机电设备各执行单元与总控单元间控制信号的交互和系统联合调试；引导学生“红船精神”。
6	★工程装备故障诊断与维修	①工程装备电气故障检测与维修。 ②工程装备液压气动系统的故障检测与维修。 ③工程装备机械故障检测与排除。 ④工程装备通讯系统故障维修。	①掌握工程装备设备状态监测与故障诊断技术；渗透“科学精神”。 ②能够进行工程装备的拆卸与装配；融入“工匠精神”。 ③掌握建筑机器人的故障诊断与维修；贯彻“以人民为中心”的理念。 ④掌握典型机电设备或产线的机械、电气、液气压等故障诊断与维修；渗透“社会公德”。

独立实践环节课程主要包括：电工与电子技术、电机与电气控制技术、工业机器人编程与仿真、协作机器人技术应用、液压与气压传动技术、机器视觉技术及应用等。

实训：在校内进行机电一体化技术和机器人技术与应用等实训，包括钳工实训、电工电子实训、可编程序控制器技术与应用、智能机电设备控制实训、智能机电设备装调与维修实训、机器人仿真实训、机器人系统集成实训、工程装备故障诊断与维修实训等。

实习：在制造业、建筑行业的智能工程机械制造企业、智能机电设备与机器人装备制造企业、施工建设单位以及机械租赁公司等企业进行社会实践、跟岗实习、顶岗实习等实习（包括认识实习和岗位实习）

专业拓展课程主要包括：工程力学、机械设计基础、单片机原理与应用、电气控制与 PLC、电机与变频技术、机器视觉技术及应用、Python 程序开发技术、人工智能技术基础、机器学习、数据分析与应用、数字孪生与虚拟调试技术、建筑概论、BIM 建模技术及应用、工业互联网与智能产线技术、市场营销与客户服务、工程机械基础、工程机械维护与保养等。

为鼓励学生考取国家认可的专业证书，学生在校期间获得本专业领域的国家职业资格证书和职业技能等级证书，可折算为专业拓展课程学分。专业拓展课程折算标准为：中级及以上 4 学分，初级 2 学分；毕业条件中对证书另有要求的，不予抵扣。同一类证书，按获得的最高级别计算，只能抵扣一次，不得重复抵扣。

（3）素质拓展课程

为鼓励学生拓宽知识，提高素质，学生在校期间获得的证书，包括国家职业资格证书、职业技能等级证书、专业技能等级证书、大学英语及计算机证书，可折算为素质拓展课程学分。素质拓展课程折算标准为：中级及以上 4 学分，初级 2 学分；大学英语证书六级计 5 学分，四级计 4 学分，三级计 3 学分；英语应用能力等级证书 A 级计 3 学分，B 级计 2 学分（其它外语证书参照执行）；浙江省计算机等级证书二级及以上计 4 学分，一级计 2 学分。毕业条件中对英语和计算机能力或等级另有要求的，不予抵扣。奖励（创新）学分计算按学校有关规定执行。

同一类证书，按获得的最高级别计算，只能抵扣一次，不得重复抵扣。

3. 学时安排

本专业共 2576 学时。公共基础课程（必修课和限定选修课程）750 学时；专业课程（含专业必修课程和专业拓展课程）1666 学时，专业必修课程 1346 学时，专业拓展教学课 320 学时；素质拓展教学课 160 学时。

详见附表 3-附表 7。

八、实施保障

（一）师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一个标准。

1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25：1，“双师型”教师占专业课教师数比例一般不

低于 60%，高级职称专任教师的比例不低于 20%，专任教师队伍要考虑职称、年龄、工作经验，形成合理的梯队结构。能够整合校内外优质人才资源，选聘企业高级技术人员担任行业导师，组建校企合作、专兼结合的教师团队，建立定期开展专业（学科）教研机制。

2. 专业带头人

原则上应具有本专业及相关专业副高及以上职称和较强的实践能力，能够较好地把握国内外智能工程机械（含智能装备/智能机电设备/机器人）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，主持专业建设、开展教育教学改革、教科研工作和社会服务能力强，在本专业改革发展中起引领作用。

3. 专任教师

具有高校教师资格；原则上具有机电一体化、工业机器人等相关专业本科及以上学历；具有一定年限的相应工作经历或者实践经验，达到相应的技术技能水平；具有本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展技术研发与社会服务；专业教师每年至少 1 个月在企业或生产性实训基地锻炼，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

4. 兼职教师

主要从本专业相关行业企业的高技能人才中聘任，应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，一般应具有中级及以上专业技术职务（职称）或高级工及以上职业技能等级，了解教育教学规律，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专业教学任务。根据需要聘请技能大师、劳动模范、能工巧匠等高技能人才，根据国家有关要求制定针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

（二）教学条件

1. 教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实验室、实训室和实习实训基地。

1. 专业教室基本要求

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，具有互联网接入或无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内外实验、实训场所基本要求

实验、实训场所面积、设备设施、安全、环境、管理等符合教育部有关标准（规定、办法），

实验、实训环境与设备设施对接真实职业场景或工作情境，实训项目注重工学结合、理实一体化，实验、实训指导教师配备合理，实验、实训管理及实施规章制度齐全，确保能够顺利开展电工电子、液压与气压传动、机电控制、机器视觉技术、电机拖动与运动控制、工业机器人、协作机器人等实验、实训活动。鼓励在实训中运用大数据、云计算、人工智能、虚拟仿真等前沿信息技术。

（1）电工电子实训室。

电工电子实验室配备电工综合实验装置、电子综合实验装置、万用表、示波器、直流稳压电源、信号发生器、电工综合实验装置、电子综合实验装置等设备设施，保证上课学生 2~5 人/套。用于 RC 一阶电路的测试、三相异步电动机的直接起动和正反转控制、集成运算放大器的运用等实验教学。

（2）设计与仿真实训室。

设计与仿真实训室应配备计算机、服务器、投影仪、白板等，接入互联网，计算机保证上课学生 1 人/台，配备主流 CAD 软件、数据分析软件、Python 程序开发、机器人编程及仿真、数字孪生与虚拟调试技术应用软件。计算机性能应能满足相关软件运行要求。

（3）液压与气压传动实训室。

配备液压与气动基本回路元器件、液压控制实训台、气动控制实训台等设备设施，用于展示液压与气动系统组成、控制基本回路的组装实训、各种液压与气动元件的拆装与结构分析等实训教学。实验实训平台保证上课学生 2~5 人/台。

（4）机电控制实训室。

配备机电控制实训装置、通用 PLC 与人机界面实验装置、现场总线过程控制实验装置、工业以太网实验平台、计算机及相关编程软件、数字万用表、压线钳、剥线钳、电烙铁等设备设施，用于电机与电气控制技术、电气控制线路安装与调试、PLC 技术与应用、工业网络与组态技术等实训教学。保证上课学生 2~5 人/套。

（5）机器视觉技术实训室。

配备二维视觉系统、二维智能视觉系统、三维智能视觉系统、计算机、人工智能视觉处理软件及相关周边设备等设备设施，用于视觉元件选型、图像预处理、缺陷检测、目标识别、图像分类、实例分割、位姿识别等实训教学。保证上课学生 2~5 人/套。

（6）电机拖动与运动控制实训室。

配备变频调速技术实验装置、直流调速技术实验装置、步进电动机驱动实训装置、交流伺服电动机驱动实训装置、电动机、电工工具及常用拆装工具、计算机及相关软件等，保证上课学生 2~5 人/套。

（7）工业机器人实训室

配备工业机器人实训装置、虚拟仿真平台、机器人编程仿真软件、计算机及以上相关测量仪表及拆装工具等设备设施，用于工业机器人编程与操作等实训教学。

（8）协作机器人编程运维实训室

配备协作机器人应用编程运维平台，包含典型的协作机器人、视觉检测、涂胶、码垛、分拣、装配、多轴联动等可拆装模块等设备设施，用于协作机器人操作/编程/调试、PLC 调试、智能视觉应用、离线仿真等实训教学。

校外实训基地基本要求为：具有稳定的校外实训基地；能够开展智能工程机械（含智能装备/智能机电设备/机器人）操作、维护、故障诊断、营销与售后服务等实训活动，实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。

3. 实习场所基本要求

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

根据本专业人才培养的需要和未来就业需求，实习基地应能提供工程机械（含智能装备/智能机电设备/机器人）操作、维护、故障诊断、营销与售后服务等与专业对口的相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；学校和实习单位双方共同制订实习计划，能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理，实习单位安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成实习质量评价，做好学生实习服务和管理工作，保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障，依法依规保障学生的基本权益。

（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、图书及数字化资源等。

1. 教材选用基本要求

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材应体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态，并通过数字教材、活页式教材等多种方式进行动态更新。

2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括：智能工程机械（含智能装备/智能机电设备/机器人）行业政策法规、行业标准、技术规范以及机械工程师手册、电气工程师手册等；智能工程机械（含智能装备/智能机电设备/机器人）专业技术类图书和实务案例类图书等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

3. 数字教学资源配置基本要求

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）质量保障

1. 建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，吸纳行业组织、企业等参与评价，并及时公开相关信息，接受教育督导和社会监督，健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实验教学、实习实训、毕业设计以及资源建设等质量保障建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

2. 完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 建立线上线下相结合的集中备课制度，定期召开教学研讨会议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

4. 建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、职业道德、技术技能水平、就业质量等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

九、说明

本专业成立了由省级及以上行业龙头企业专家、教科研人员、一线教师和学生（毕业生）代表组成的专业建设委员会。委员会首先根据学校《关于制（修）订专业人才培养方案的指导性意见》等工作方案和工作部署，开展行业企业调研、毕业生跟踪调研和在校生学情调研，形成专业人才培养调研报告。然后组织由省级及以上行业龙头企业、教研机构、校内外一线教师和学生代表等参加的论证会，对专业人才培养方案进行充分论证后，形成终稿。

人才培养方案提交教务处，教务处组织专家进行初审，后送学校教学工作委员会复审，最后经校长办公会审核送交学校党委会审定。

附表3 智能工程机械运用技术专业教学周数分配表

学期 周数 内容		第一学年		第二学年		第三学年	
		一	二	三	四	五	六
课程教学	教 学	14	16	16	16		
	考试（考核）	1	2	2	2	1	
	小 计	15	18	18	18	1	
集中实践	第二课堂素质养成教育（含劳动教育）	1	1	1	1	1	1
	行业企业调研	1					
	专业实训		1	1	1		
	岗位调研					3	
	专业实训课程					9	
	顶岗实习					9	15
	小 计	2	2	2	2	22	16
其它	军事技能训练（含军事理论）	2					
	始业教育	1					
	毕业教育						1
	小 计	3					1
寒暑假		4	8	4	5	1	
总 计		24	28	24	25	24	17

附表4 智能工程机械运用技术专业教学进程安排表

课程类型	课程代码	课程名称	考核方式	学分	总学时	学时分配		周学时						备注		
						理论	实践	一	二	三	四	五	六			
								14	16	16	16					
公共基础课程	必修课程	19001011~19001016	形势与政策 I~VI	考查	1	32	32	0	0.5	0.5	讲座形式				第一、第二学期分别占8学时，折算平均周学时为0.5	
		19025030	思想道德与法治	考查	3	48	42	6	3					选老师，含职业素养教育。		
		19003020	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	考试	2	32	28	4	2							
		19027030	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	考试	3	48	48	0		3				选老师。		
		19015010	思想政治理论实践	考查	1	16	0	16		1						
		19024010	党史国史	考查	1	16	12	4	1							
		19025010	国家安全教育	考查	1	16	16	0		1						
		19004081~19004084	体育 I~IV	考试	8	136	4/4/4/0	30/34/28/32	2	2	2	2		分层分类、选老师、选项目；含第1、2学期各6学时体质健康实训。		
		19008031~19008032	英语 I、II	考查	3	44	44	0	2	1				分层分类		
		19005020	军事理论	考查	2	36	28	8	2					与军事训练同步进行，共2周，平均周学时为2。线下10课时，线上26课时		
		19016020	军事训练	考查	2	2周		2周	2周							
		19022020	劳动教育	考查	2	32	16	16				2		理论部分由学工部统一安排；实践部分分布到1-4学期，设备学院具体实施		
		19023020	大学生安全教育	考试	2	32	28	4	2	线上互动式学习和考试，安全保卫部安排。						
		19006021~19006026	大学生职业发展与就业指导 I~VI	考查	2	38	26	12	1	1	由设备学院组织安排				分层分类。含创新创业教育。第1学期线下4学时，线上10学时；第2学期线下4学时，线上12学时。	
	19007020	大学生心理健康教育	考查	2	34	30	4	2					含心理普及4学时、分层分类。线下20学时，线上14学时。			
	19035010	人工智能	考查	1	16	16	0		1				萧山校区。			
	限定选修课程	19033010	中国传统建筑文化概论	考查	1	14	14	0	1					萧山校区。		
		公共艺术类课程		考查	1	16	16	0			1			各专业自主开设，至少1门1学分。		
		19009040	高等数学	考试	2	28	28	0	2							
		49004040	第二课堂素质养成教育	考查	4	64	0	64	1	1	1	1		含德育、智育、体育、美育、劳育、以及创新创业素质教育等，学工部统一安排。		
小 计				44	750	436	314	21.5	11.5	4	5	0	0			
专业课程	专业必修课程	★核心课程6至8门														
		23A01020	机械识图与绘制	考查	2	28	20	8	2							
		23A02020	机械设计基础	考查	3	48	32	16	3							
		23A03020	液压与气压传动技术	考试	3	48	24	24	3							
		23A04020	电工与电子技术	考试	3	48	24	24	3							
		23A05020	传感器与检测技术	考试	2	28	14	14	2							
		23A06020	电机与电气控制技术	考试	2	32	16	16		2						
		23A07020	★可编程控制器技术与应用	考试	3	48	24	24			3				分层分类、选项目	
		23A08020	★运动控制技术	考试	3	48	24	24			3				分层分类、选项目	
		23A09020	★工业机器人编程与仿真	考试	3	48	24	24			3				分层分类、选项目	
		23A10020	★协作机器人技术应用	考试	3	48	24	24				3			分层分类、选项目	
		23A11020	★智能机电设备集成与应用	考试	2	32	16	16				2			分层分类、选项目	
		23A12020	★工程装备故障诊断与维修	考试	2	32	16	16				2			分层分类、选项目	
		23A13010	协作机器人编程运维实训	考查	1	1周	0	1周				1周			课证融通课程	
		23A14010	工业机器人实训	考查	1	1周	0	1周				1周			分层分类、选项目	
		23A15241	顶岗实习I	考查	18	468		18周					18周		分层分类、选老师、选项目	
		23A15242	顶岗实习II	考查	6	156		6周						6周	分层分类、选老师、选项目	
		23A16090	岗位综合实训	考查	9	234		9周						9周	分层分类、选老师、选项目	
						66	1346	258	1088	4	11	10	8	18	15	
		专业拓展课程	33A17030	工程力学	考查	2	28	28	0	2						
			33A18020	工程机械概论	考查	2	28	28	0	2						分层分类、选老师、选项目
			33A19020	单片机原理与应用	考查	3	48	24	24				3			分层分类、选老师、选项目
			33A20020	电气控制与PLC	考查	2	32	16	16		2					
			33A21020	电机与变频技术	考查	2	32	16	16			2				
	33A22030		机器视觉技术及应用	考查	3	48	24	24			3				分层分类、选老师、选项目	
	33A23030		Python程序开发技术	考试	3	48	24	24			3				分层分类、选老师、选项目	
	33A24020		人工智能技术基础	考试	2	32	16	16		2					分层分类、选老师、选项目	
	33A25020		机器学习	考试	2	32	16	16				2				
	33A26020		数据分析与应用	考查	2	32	16	16				2				
	33A27020		数字孪生与虚拟调试技术	考试	2	32	16	16				2			分层分类、选老师、选项目	
	33A28020		建筑概论	考试	2	32	32	0		2					分层分类、选老师、选项目	
	33A29030		BIM建模技术及应用	考试	3	48	18	30				3				
	33A30020		工业互联网与智能产线技术	考试	2	32	16	16			2					
	33A31020		市场营销与客户服务	考试	2	32	32	0				2			分层分类、选老师、选项目	
	33A32020		工程机械基础	考试	2	32	20	12		2						
	33A33020		工程机械维护与保养	考查	2	32	16	16				2				
	33A34010		液压与气压传动实训	考查	1	1周				1周					分层分类、选老师、选项目	
	33A35010		机器视觉技术实训	考查	1	1周						1周			分层分类、选老师、选项目	
	33A36010		电工电子实训	考查	1	1周				1周					分层分类、课证融通课程	
	33A37010	电机拖动与运动控制实训	考查	1	1周					1周				课证融通课程		
	33A46020	建筑设备识图	考查	2	32	16	16				2					
	33A47020	建筑碳达峰碳中和概论	考查	2	32	16	16				2					
	33A48020	综合管廊概论	考查	2	32	16	16				2					
	33A49020	人工智能应用	考查	2	32	16	16				2					
最低需选修 20 学分																
素质拓展课程			含马克思主义理论类课程、中华优秀传统文化、创新创业教育、信息技术、语文、数学、健康教育、美育课程、职业素养，以及节能减排、绿色环保、金融知识、社会责任、人口资源、海洋科学、管理等人文学科、科学素养等方面各类课程。													
最低需选修10学分																

注：加★的为专业核心课程。课证融通课程、双语课和全外语授课等可在备注栏进行标注。

附表5 智能工程机械运用技术专业学分学时分配表

学分/学时 课 程		各学期学分学时分配						总学分		总课时		实践课时	
		一	二	三	四	五	六	总计	占总学分比例	总计	占总课时比例	总计	比例
公共基础课程		21.5/344	11.5/168	4/64	5/80	1/16	1/16	44	31.42%	750	29.11%	1418	55.05%
专业课程	专业必修课程	4/56	11/176	10/144	8/112	18/468	15/390	66	47.14%	1346	52.25%		
	专业拓展教学课程 (最低要求)	20/320						20	14.29%	320	12.42%		
素质拓展课程 (最低要求)		10/160						10	7.14%	160	6.21%		
总计		140/2576						140	100%	2576	100%		

附表6 智能工程机械运用技术专业独立设置的实践课程安排表

课程代码	实践环节名称	学期	学分	学时或周数	地点	实践内容	能力目标	备注
33A36010	电工电子实训	二	1	1周	实训室	电路基础操作：包括电路安装（如灯泡、插座）、万用表使用、电气元件识别（电阻、电容、二极管等）。 安全规范学习：掌握电工工具的安全操作流程及触电防护措施。 电子设备调试：如功率放大器、锯齿波发生器的设计与故障排除。	能独立完成基础电路搭建与调试，具备电气设备日常维护能力。 掌握安全操作规范，具备电路故障诊断与修复技能。 理解电子设备工作原理，能结合理论优化电路设计。	
33A37010	电机拖动与运动控制实训	三	1	1周	实训室	电机控制实验：包括直流/交流电机的启动、调速、反转及机械特性测试。 控制系统设计：如PLC编程控制电机正反转、星三角降压启动等。 参数调试与分析：记录电机转速、转矩等数据，绘制机械特性曲线。	熟练操作各类电机，掌握调速与制动技术。 能设计并调试电机控制系统，实现自动化运动控制。 具备电机运行参数分析与系统优化能力。	
23A13010	协作机器人编程运维实训	四	1	1周	实训室	协作机器人编程：通过示教器或代码实现路径规划、避障及协同作业。 传感器集成应用：如力觉、视觉传感器的校准与数据反馈处理。 运维与故障排查：定期维护检查、常见故障诊断（如通信中断、关节过载）。	掌握协作机器人的编程逻辑与多任务协调能力。 能集成传感器实现智能交互，提升作业精度与安全性。 具备机器人系统维护与故障快速响应能力。	
23A14010	工业机器人实训	三	1	1周	实训室	机器人操作与编程：如焊接、搬运轨迹编程及离线仿真。 工装夹具适配：设计夹具并调试机器人末端执行器。 系统联调：与PLC、视觉系统等设备协同工作实现生产线自动化。	熟练操作工业机器人，完成复杂工艺编程。 能设计适配工装，优化生产节拍与效率。 具备多设备协同调试与生产线集成能力。	
33A34010	液压与气压传动实训	二	1	1周	实训室	液压/气动系统搭建：如执行元件（液压缸、气缸）与控制阀的选型与连接。 系统调试与故障诊断：测试压力、流量参数，排查泄漏或响应延迟问题。 节能优化：分析能耗并提出改进方案（如变频泵应用）。	掌握液压/气动系统设计与安装规范。 能诊断系统故障并实施维护。 具备节能设计与系统效率优化能力。	
33A35010	机器视觉技术实训	四	1	1周	实训室	图像采集与处理：相机标定、光源调试及图像滤波算法应用。 视觉系统集成：与机械臂、PLC联动实现定位、分拣或质检。 算法优化：基于OpenCV或Halcon开发特定场景的视觉检测程序。	掌握视觉系统硬件选型与软件配置方法。 能开发定制化视觉算法解决工程问题。 具备视觉系统与自动化设备的协同调试能力。	
23A15241	顶岗实习I	五	18	18周	校内外			
23A15242	顶岗实习II	六	6	6周	校内外			
23A16090	岗位综合实训	六	6	6周	校外			
总计								

附表7 智能工程机械运用技术专业课内实践教学安排表

课程代码	课程名称	学期	学时	地点	实践内容（项目）	备注
23A01020	机械识图与绘制	一	8	机房	使用CAD软件完成零件测绘与工程图绘制实训。	
23A03020	液压与气压传动技术	二	16	实训室	搭建液压/气动回路并测试系统压力与流量特性。	
23A04020	电工与电子技术	二	16	实训室	电路板焊接与万用表测量基础电路参数实验。	
23A05020	传感器与检测技术	二	16	实训室	配置光电/温度传感器并调试数据采集系统。	
23A06020	电机与电气控制技术	二	16	实训室	三相电机正反转控制电路接线与调试项目。	
23A07020	★可编程控制器技术与应用	三	24	实训室	PLC编程实现自动化流水线逻辑控制。	
23A08020	★运动控制技术	三	24	实训室	伺服系统参数整定与多轴联动轨迹规划实验。	
23A09020	★工业机器人编程与仿真	三	24	实训室	示教器操作与离线编程完成码垛任务。	
23A10020	★协作机器人技术应用	四	24	实训室	UR机器人安全交互与柔性装配场景实操。	
23A11020	★智能机电设备集成与应用	四	14	实训室	AGV与机械臂协同搬运系统联调。	
23A12020	★工程装备故障诊断与维修	四	18	实训室	液压系统漏油检测与部件拆装维护。	
33A18020	机械设计基础	二	12	实训室	减速器三维建模与运动仿真分析实践。	
33A19020	单片机原理与应用	二	16	实训室	基于STM32的温湿度监测系统开发调试。	
33A20020	电气控制与PLC	二	34	实训室	电梯控制系统设计与组态软件联机调试。	
33A21020	电机与变频技术	三	16	实训室	变频器参数设置实现电机多段速控制实验。	
33A22030	机器视觉技术及应用	三	32	实训室	1Halcon软件实现工件尺寸视觉检测项目。	
33A23030	Python程序开发技术	三	24	机房	开发自动化设备数据采集与处理脚本。	
33A24020	人工智能技术基础	二	24	实训室	TensorFlow搭建图像分类神经网络模型。	
33A25020	机器学习	四	16	实训室	利用Scikit-learn完成房价预测回归分析项目。	
33A26020	数据分析与应用	四	16	实训室	基于Pandas的工业设备运行数据可视化分析。	
33A27020	数字孪生与虚拟调试技术	四	16	实训室	使用TwinCAT实现设备虚拟调试仿真。	
33A29030	BIM建模技术及应用	四	30	实训室	Revit软件完成建筑结构三维建模与碰撞检测。	
33A30020	工业互联网与智能产线技术	三	30	实训室	MES系统与PLC数据通信联调实验。	
33A32020	工程机械基础	二	12	实训室	液压系统原理拆解与动态特性测试。	
33A33020	工程机械维护与保养	四	16	实训室	装载机定期润滑与发动机故障排查实操。	