

江苏联合职业技术学院海门分院

2022 级工业机器人技术专业实施性人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：工业机器人技术

专业代码：460305

二、入学要求

初中应届毕业生

三、修业年限

5 年

四、职业面向

所属专业大类(代码)	所属专业类(代码)	对应行业(代码)	主要职业类别(代码)	主要岗位群或技术领域举例	职业资格和职业技能等级证书举例
装备制造大类(46)	自动化类(4603)	通用设备制造业(34) 专用设备制造业(35)	工业机器人系统操作员(6-30-99-00) 工业机器人系统运维员(6-31-01-10) 自动控制工程技术人员(2-02-07-07) 电工电器工程技术人员(2-02-11-01) 设备工程技术人员(2-02-07-04)	工业机器人应用系统操作、工业机器人应用系统集成、工业机器人应用系统运行维护、自动化控制系统安装调试、销售与技术支持	工业机器人操作与运维职业技能等级证书 维修电工四级、维修电工三级

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向面向海门、南通及江苏地区为主的各类企业中通用设备制造业、专用设备制造业的工业机器人系统操作员、工业机器人系统运维员等职业群，能够从事工业机器人及集成应用系统的操作、编程、安装、调试、运行、维护、销售及技术服务等工作的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，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。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维、全球视野和市场洞察力。

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1-2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1-2 项艺术特长或爱好。

2. 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) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识。

(3) 熟悉机械制图、掌握电气制图的基础知识。

(4) 熟悉机械常识、掌握机器人技术概论、工业机器人技术、电机及电气控制的基础知识。

(5) 掌握电工技术、电子技术、常用电机控制与调速技术、气动与液压技术的基础知识。

(6) 掌握工业机器人周边设备编程（PLC 控制技术、人机接口等）相关知识。

(7) 掌握工业机器人在线与离线编程的相关知识。

(8) 掌握工业机器人应用系统集成的相关知识。

(9) 熟悉工业机器人典型应用及系统维护相关知识。

(10) 熟悉产品营销、项目管理、企业管理等相关知识。

3. 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) 具有本专业必需的信息技术应用和维护能力。

(4) 能读懂工业机器人系统机械结构图、液压、气动、电气系统图。

(5) 会使用电工、电子常用工具和仪表，能安装、调试工业机器人机械、电气系统。

(6) 能选用工业机器人外围部件，能从事工业机器人及周边产品销售和技术支持。

(7) 能使用示教器或编程操控工业机器人完成工作任务，看懂机器人使用、维护手册。

(8) 能熟练对工业机器人进行现场编程、离线编程及仿真。

(9) 能完成工业机器人及其作业单元的自动生产线电气控制系统的安装、调试、运行和初步的故障排除能力。

(10) 能按照工艺要求对工业机器人典型应用系统进行集成、编程、调试、运行和维护，能编写工业机器人及应用系统技术文档。

(11) 能对工业机器人进行日常的维护与保养，能检查工业机器人机械与电气部件，排除一些简单故障。

(12) 能根据作业对象完成工业机器人程序的编制，初步具备其作业单元的自动生产线改造的能力。

六、课程设置及要求

本专业课程设置框架主要包括公共基础课程体系、专业（技能）课程体系。公共基础课程体系包括思想政治课程模块和文化课程模块；专业（技能）课程体系包括专业（群）平台课程模块、专

业核心课程模块、专业方向课程模块等。

(一) 主要公共基础课程教学内容及目标要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
1	中国特色社会主义 (36)	阐释中国特色社会主义的开创与发展,明确中国特色社会主义进入新时代的历史方位,阐明中国特色社会主义建设“五位一体”总体布局的基本内容。	紧密结合社会实践和学生实际,引导学生树立对马克思主义的信仰、对中国特色社会主义的信念、对中华民族伟大复兴中国梦的信心,坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信,把爱国情、强国志、报国行自觉融入坚持和发展中国特色社会主义事业、建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。
2	心理健康与职业生涯 (36)	阐释职业生涯发展环境、职业生涯规划;正确认识自我、正确认识职业理想与现实的关系;了解个体生理与心理特点差异,情绪的基本特征和成因;职业群及演变趋势;立足专业,谋划发展;提升职业素养的方法;良好的人际关系与交往方法;科学的学习方法及良好的学习习惯等。	通过本门课程的学习,学生应能结合活动体验和社会实践,了解心理健康、职业生涯的基本知识,树立心理健康意识,掌握心理调适方法,形成适应时代发展的职业理想和职业发展的积极生活目标,养成自立自强、敬业乐群的心理品质和自尊自信、理性平和、积极向上的良好心态,提高应对挫折与适应社会的能力,掌握制订和执行职业生涯规划的方法,提升职业素养,为顺利就业创业创造条件。
3	哲学与人生 (36)	阐明马克思主义哲学是科学的世界观和方法论,讲述辩证唯物主义和历史唯物主义基本观点及其对人生成长的意义;阐述社会生活及个人成长中进行正确的价值判断和行为选择的意义;社会主义核心价值观内涵等。	通过本门课程的学习,学生能够了解马克思主义哲学基本原理,运用辩证唯物主义和历史唯物主义观点认识世界,坚持实践第一的观点,一切从实际出发、实事求是,学会用具体问题具体分析等方法,正确认识社会问题,分析和处理个人成长中的人生问题,在生活中做出正确的价值判断和行为选择,自觉弘扬和践行社会主义核心价值观,为形成正确的世界观、人生观和价值观奠定基础。

4	职业道德与法治 (36)	<p>感悟道德力量；践行职业道德的基本规范，提升职业道德境界；坚持全面依法治国；维护宪法尊严，遵循法律规范。</p>	<p>通过本门课程的学习，学生能够理解全面依法治国的总目标，了解我国新时代加强公民道德建设、践行职业道德的主要内容及其重要意义；能够掌握加强职业道德修养的主要方法，初步具备依法维权和有序参与公共事务的能力；能够根据社会发展需要、结合自身实际，以道德和法律的要求规范自己的言行，做恪守道德规范、尊法学法守法用法的好公民。</p>
5	思想道德与法治 (48)	<p>本课程包括知识模块和实践模块。</p> <p>知识模块：做担当民族复兴大任的时代新人，确立高尚的人生追求，科学应对人生的各种挑战，理想信念内涵与作用，确立崇高科学的理想信念，中国精神的科学内涵和现实意义，弘扬新时代的爱国主义，坚定社会主义核心价值观自信、践行社会主义核心价值观的基本要求，社会主义道德的形成及其本质，社会主义道德的核心、原则及其规范，在实践中养成优良道德品质，我国社会主义法律的本质和作用，坚持全面依法治国，培养社会主义法治思维，依法行使权利与履行义务。</p> <p>实践模块：通过课堂讨论、经典回放、文献报告等课堂实践，校外参观学习、假期社会调查等社会实践，实现理论学习与实践体验的有效衔接。</p>	<p>紧密结合社会实践和学生实际，运用辩证唯物主义和历史唯物主义世界观和方法论，引导大学生树立正确的世界观、人生观、价值观、道德观和法治观，解决成长成才过程中遇到的实际问题，更好适应大学生活，促进德智体美劳全面发展。</p>
6	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (32)	<p>阐述马克思主义中国化理论成果的主要内容、精神实质、历史地位和指导意义，毛泽东思想的主要内容及其历史地位，邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观各自形成的社会历史条件、形成发展过程、主要内容和历史地位，习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容及其历史地位，坚持和发展中国特色社会主义的总任务，系统阐述“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，全面推进国防和军队现代化，中国特色大国外交、坚持和加强党的领导等。</p>	<p>旨在从整体上阐释马克思主义中国化理论成果，既体现马克思主义中国化理论成果形成和发展的历史逻辑，又体现这些理论成果的理论逻辑；既体现马克思主义中国化理论成果的整体性，又体现各个理论成果的重点和难点，力求全面准确地理解毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系，尤其是马克思主义中国化的最新成果——习近平新时代中国特色社会主义思想，引导学生增强中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，努力培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。</p>

7	形势与政策 (24)	<p>阐述国际形势的新特点、世界重大事件及我国的对外政策；国内政治经济形势；我国的基本国情、党和政府的基本治国方略。</p>	<p>帮助学生正确认识国家的政治、经济形势，以及国家改革与发展所处的国际环境、时代背景，正确理解党的基本路线、重大方针和政策，正确分析社会关注的热点问题，激发学生的爱国主义热情，增强其民族自信心和社会责任感，把握未来，勤奋学习，成才报国。</p>
8	语文 (281)	<p>本课程分为基础模块、职业模块、拓展模块。</p> <p>基础模块：语感与语言习得，中外文学作品选读，实用性阅读与口语交流，古代诗文选读，中国革命传统作品选读，社会主义先进文化作品选读。</p> <p>职业模块：劳模、工匠精神作品研读，职场应用写作与交流，科普作品选读。</p> <p>拓展模块：思辨性阅读与表达，古代科技著述选读，中外文学作品研读。</p>	<p>正确、熟练、有效地运用祖国语言文字；加强语文积累，提升语言文字运用能力；增强语文鉴赏和感受能力；品味语言，感受形象，理解思想内容，欣赏艺术魅力，发展想象能力和审美能力；增强思考和领悟意识，开阔语文学习视野，拓宽语文学习范围，发展语文学习潜能。</p>
9	数学 (253)	<p>本课程分为必修模块、选修模块、发展（应用）模块。</p> <p>必修模块：集合、不等式、函数、三角函数、数列、平面向量、立体几何、概率与统计初步、复数、线性规划初步、平面解析几何、排列、组合与二项式定理等。</p> <p>选修模块：逻辑代数初步、算法与程序框图。</p> <p>发展（应用）模块：极限与连续、导数与微分等内容。</p>	<p>提高作为高技能人才所必须具备的数学素养。获得必要的数学基础知识和基本技能；了解概念、结论等的产生背景及应用，体会其中所蕴涵的数学思想方法；提高空间想象、逻辑推理、运算求解、数据处理、现代信息技术运用和分析、解决简单实际问题的能力；发展数学应用意识和创新意识，形成良好的数学学习习惯。</p>
10	英语 (253)	<p>本课程分为必修模块、选修模块。</p> <p>必修模块以主题为主线，涵盖语篇类型、语言与技能知识、文化情感知识。</p> <p>在自我与他人、生活与学习、社会交往、社会服务、历史与文化、科学与技术、自然与环境 and 可持续发展 8 个主题中，涵盖记叙文、说明文、应用文和议论文等文体，并涉及口头、书面语体。</p> <p>语言与技能知识包括语音知识、词汇知识、语法知识、语篇知识、语用知识。</p> <p>文化情感知识包括中外文化的成就</p>	<p>掌握英语基础知识和基本技能，发展英语学科核心素养。能运用所学语言知识和技能在职场沟通方面进行跨文化交流与情感沟通；在逻辑论证方面体现出思辨思维；能够自主、有效规划个人学习，通过多渠道获取英语学习资源，选择恰当的学习策略和方法，提高学习效率。</p>

		<p>及其代表人物、中外传统节日和民俗的异同、中外文明礼仪的差异、相关国家人文地理、中华优秀传统文化等。</p> <p>选修模块：依据与职业领域相关的通用职场能力设立求职应聘、职场礼仪、职场服务、设备操作、技术应用、职场安全、危机应对、职场规划等主题。</p>	
11	历史 (64)	<p>历史课分《中国历史》、《世界历史》两部分，通过中外历史上重要的事件、人物和现象，展现人类社会从古至今、从分散到整体、从低级到高级的发展历程，使学生进一步了解和认识人类历史发展的基本脉络、阶段特征以及科技创新对社会发展的推动作用。</p>	<p>培养和提高学生的历史学科五个核心素养。使学生通过历史课程的学习，掌握必备的历史知识，从而逐步形成具有历史学科特征的正确价值观念、必备品格与关键能力。</p> <p>发挥历史课程立德树人的教育功能，从历史的角度增进学生对伟大祖国、中华民族、中华文化、中国共产党、中国特色社会主义的认同，积极培育和践行社会主义核心价值观，使学生成为具有中华文化底蕴、中国特色社会主义共同理想和国际视野的高素质技术技能人才。</p>
12	艺术 (32)	<p>艺术课分音乐鉴赏、美术鉴赏两部分，以美育人，以文化人，以情动人，提高学生的审美和人文素养，积极引导学时主动参与艺术学习和实践，培养学生感受美、鉴赏美、表现美、创造美的能力，帮助学生塑造美好心灵，健全人格，厚植民族情感，坚定文化自信。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过课程学习，参与艺术实践活动，掌握必备的艺术知识和表现技能。 2. 结合艺术情境，依据艺术原理和其他知识对艺术作品和现实中的审美对象进行描述、分析，形成健康审美情趣。 3. 根据任务，运用艺术进行创意表达，尝试解决学习、生活、工作中的问题。 4. 从文化的角度分析和理解作品，认识文化和艺术的关系。
13	信息技术 (96)	<p>本课程分为基础模块（必修）和拓展模块（选修）。</p> <p>基础模块：信息技术应用基础、网络技术应用、图文编辑、数据处理、演示文稿制作、程序设计入门、数字媒体技术应用、信息安全基础、人工智能。</p>	<p>了解信息技术设备与系统操作、程序设计、网络应用、图文编辑、数据处理、数字媒体技术应用、信息安全防护和人工智能应用等相关知识；理解信息社会特征；遵循信息社会规范；掌握信息技术在生产、生活和学</p>

		拓展模块：创作数字媒体作品、体验VR/AR应用、开设个人网店。	习情境中的相关应用技能；具备综合运用信息技术和所学专业知解决职业岗位情境中具体业务问题的信息化职业能力。
14	创业与就业指导（32）	介绍职业的基本相关知识，以及对自我的正确认识，熟悉了解职业生涯规划；阐述就业信息的收集与处理，学生求职应聘的材料准备与制作，以及求职应聘过程中的技巧；提高学生的创业意识，帮助学生掌握创业所需的基本条件和技能。	引导和帮助同学们理性规划自己的职业生涯，将自己的专业学习与将来的职业生涯紧密结合起来，将自己的理想抱负与社会发展、国家需要紧密结合起来。帮助学生树立正确的择业观，使其建立规避未来职业风险的主动意识，培养学生职业生涯规划的理念，传授制定职业生涯规划的方法，引导学生做出适合个人发展并具有实践意义的职业生涯规划，从而使学生进入社会后，能够顺利开展合发展职业生涯。

(二) 主要专业（群）平台课程教学内容及目标要求

序号	课程名称（学时）	主要教学内容	目标要求
1	钳工技能训练（2W）	钳工常用设备的介绍，活动式台虎钳的拆装及维护保养，锯割的应用及工具使用，锯割操作练习，划线的种类、作用与要求，锉削的加工精度和应用，麻花钻的特点与修磨方法，简单工件的工艺分析和尺寸精度的检测，攻丝底孔直径和套丝圆杆直径的确定方法，小手锤的制作。	了解钳工常用设备，台虎钳的构造；掌握钳工操作的基本知识和基本技能；熟悉钳工中锯割、划线、锉削的操作要领，能正确使用常用量具进行工件检测，会按照零件图样和装配图样的要求完成典型零件的加工和装配；培养严谨细致的工作作风和吃苦耐劳精神。
2	电工技术基础（128）	电路及相关参数的概念、计算；直流电路的分析，等效电阻、电压、电流及功率及电位的计算；基尔霍夫电流定律和电压定律、支路电流法、叠加定理、戴维宁定理的内容和使用要点；电磁感应定律；正弦交流电路的参数及概念，三相正弦交流电路的分析与计算。	知道电路相关参数的基本概念，了解识别和正确选用电阻、电容及电感等元件的方法；掌握复杂直流电路相关定律的使用要点，会进行直流电路、三相交流电路的分析和计算，能独立进行电路故障进行判断并加以解决。培养良好的自学能力和分析解决问题的能力。

序号	课程名称(学时)	主要教学内容	目标要求
3	电工工艺与技术训练(2W)	电工的最新发展水平和方向,常用的电工工具的使用方法及操作要领,万用表的使用方法,进行具体操作,导线的构造及对接方式,照明电路的原理以及安装方法,电工工艺的概念及操作过程的规范。	了解电工的概念,知道电工训练的基本过程及应用特点,熟悉电工工具的使用及功能,能初步识读基础电工的电路图,并能说出各个元器件的作用;会根据要求,正确装接照明电路,并且熟练布线,调试和维修。培养学生安全规范操作的意识和认真细致的工作作风。
4	电子技术基础(112)	晶体二极管和二极管整流电路的介绍分析;晶体三极管及放大电路的原理及功能分析;直流稳压电源的作用及主要参数;数字电路的特点,基本逻辑门电路基本概念和应用;触发器及时序电路的介绍与应用。	了解二极管、三极管等电子元件的结构、特性及参数;知道基本放大电路、反馈、直流稳压电源的作用及组成;熟悉各种门电路的逻辑功能、图形符号和逻辑函数表达式;会分析功放电路、组合逻辑电路的功能。培养学生的专业思考能力和分析问题、解决问题能力。
5	电子装接工艺与技术训练(2W)	常用电子元器件的识别与检测;手工焊接的正确操作方法及训练;双踪示波器、智能频率计、函数信号发生器的介绍和使用;万用表电路板、电子调光台灯等控制板的装调训练。	了解常用电子元件的名称、规格和使用的基本常识;掌握电子产品装接工艺的基础知识,能根据图纸装配简单的电子产品;会应用常用的电子测量技术,完成简单电子电路的检测与排故。培养学生的工程素质、实践技能,开发创新思维和创新的能力。
6	机电设备电气控制技术基础(112)	常用低压电器的结构及机械特性;三相异步电动机、单相异步电动机、直流电动机、常用控制电机的特点、工作原理及机械特性;三相异步电动机基本控制电路的分析与检测;典型机床设备的电气控制分析与故障的检测。	了解常用低压电器、三相异步电动机及常用控制电机的工作原理和机械特性;理解交、直流电动机在电气控制系统中的应用;掌握常用机床电气控制线路的工作原理,能完成三相异步电动机基本控制电路的安装与调试;会典型机床电气控制电路故障检查、分析及排除;提升查阅资料、分析探究,解决实际问题的能力。

序号	课程名称(学时)	主要教学内容	目标要求
7	PLC 编程及应用技术 (1W)	可编程控制器的构成及工作原理；PLC 编程的技巧及控制指令的功能及应用分析；三相异步电机控制电路、多限位小车自动往返系统、物料传送、分拣系统、物料传送分拣系统、花式喷泉系统等典型工业系统及案例的 PLC 控制；	了解 PLC 的种类、应用特点，熟悉 PLC 的基本结构及常用编程指令；会根据控制要求，合理分配 I/O 端子、设计 PLC 控制原理图，实现 PLC 硬件系统的正确安装；独立完成 PLC 控制系统的安装与调试；培养安全操作和文明生产的职业素养，具有规范操作的职业习惯。
8	常用电机控制与调速技术 (4W)	三相笼型双速电动机调速电路的安装与分析；三相交流异步电动机的变频调速；直流电动机调速技术的介绍；交流伺服电动机、步进电机的控制技术及应用。	了解机电设备常用电机的种类及应用特点；熟悉直流、交流电动机的一般控制与调速技术，步进、伺服电机的调速原理及应用；能根据需要正确选用和实现控制调速功能。
9	传感与检测技术 (2W)	传感器的基本概念、组成部分、常用种类以及特性参数特点；电阻应变式传感器、热电阻传感器、电容式传感器、湿敏传感、电感式传感器、电涡流式传感器、压电式传感器等多种工业典型应用传感器的原理分析、电路检测、实际应用。	了解传感器的组成部分及其作用，传感器性能参数的计算；知道常用传感器的工作原理及其应用，会根据系统要求正确进行传感器的选择，并对其测量电路进行性能检测；培养坚持真理、勇于创新、实事求是的科学态度与科学精神。
10	气动与液压技术 (2W)	液压和气动元件的工作原理、特性以及在系统中的作用；液压和气动系统的分析方法，手动送料装置气动回路、卧式加工中心气动换刀系统、汽车自动开门装置等典型液压机气动应用案例的安装与调试；典型液压传动系统的分析与故障排除。	了解液压和气动的基本概念；熟悉液压和气动元件的工作原理和元件符号，能正确选用液压和气动元件；掌握液压和气动系统工作原理分析方法，能正确分析典型液压和气动系统及简单回路的设计；会进行简单气动与液压系统调试和故障排查；培养学生的职业素质和职业技能。
11	单片机应用技术 (40)	单片机的存储系统、输入输出接口电路；典型 A/D、D/A 转换器的使用方法；MCS-51 单片机的 I/O 接口、中断、定时器等模块的工作原理。电子时钟、多路报警器、数显温度测量、智能小车等典型案例的单片机程序设计与调试。	了解单片机的基本结构和原理；熟悉单片机仿真器和编程器的使用方法；掌握 MCS-51 汇编语言的基本指令，汇编语言程序设计方法；会查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；能熟练的使用汇编语言进行电子产品软件程序设计；培养规范操作意识、开拓创新的学习精神。

(三) 主要专业核心课程教学内容及目标要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
1	机械制图及 CAD 技术基础 (154)	机械制图国家标准；机械制图一般技巧与方法；较复杂程度的机械零件图识读；简单装配图的识读；第三角投影机械图样的初步识读；运用 CAD 软件绘制中等复杂程度机械图样。	熟悉机械制图国家标准；掌握机械制图一般技巧与方法；具备识读较复杂程度机械零件图和简单装配图的能力；具备识读第三角投影机械图样的初步能力；具备熟练运用一种 CAD 软件绘中等复杂程度机械图样的能力。
2	机械零件测绘技术 (1W)	机械测绘技术的相关知识；使用常见的测量工具对常见机械零件的一般几何量进行技术测量；绘制装配件的装配示意图；徒手绘制零件、装配件草图；运用 CAD 软件正确绘制机械零件图、装配图。	了解机械测绘技术的相关知识；能使用常见的测量工具对常见机械零件的一般几何量进行技术测量；会绘制零件及装配件示意图；能操作 CAD 软件正确绘制机械零件图、装配图。
3	机械常识 (64)	机械结构认知，包括一般机械组成和直杆受力变形；机械连接相关知识，包括键连接、销连接、螺纹连接、联轴器、离合器、制动器等；常用机械机构，包括平面四杆机构、凸轮机构等；常见机械传动，包括带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动、轮系等；支承零部件，包括轴、轴承等；机械的节能环保与安全防护，包括机械润滑、机械安全防护等。	了解机械结构，熟悉机械连接，包括键连接、销连接、螺纹连接、联轴器、离合器、制动器等；熟悉常用机构，能理解工业机器人机械机构；掌握常见机械传动，如机器人上的带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动、轮系等；熟悉支承零部件，包括轴、轴承等；了解机械的节能环保与安全防护。
4	机器人技术概论 (64)	机器人的定义、特点、分类、发展趋势等方面的基础知识；机器人常见机械结构、驱动、控制及传感系统，了解其各部分工作原理；通用机器人编程语言及控制技术；机器人类别及不同机器人应用领域。	了解机器人定义、特点、分类、发展等知识；掌握通用机器人常见机械结构、驱动、控制及传感系统；熟悉通用机器人编程语言及控制技术；熟悉不同机器人领域应用。
5	工业机器人技术基础 (56)	工业机器人技术参数、基本组成、运动坐标系等基础知识；工业机器人常用的传动机构；工业机器人位置和位移传感器、触觉传感器、速度传感器、接近觉传感器等内、外部传感器；工业机器人控制系统结构和工作原理；机器人智能控制的主要方式；工业机器人编程系统及方式。	掌握工业机器人技术参数、基本组成、运动坐标系等基础知识；了解工业机器人常用的传动机构；掌握工业机器人常见外部传感器应用；掌握工业机器人控制系统结构和工作原理；熟悉工业机器人编程语言。

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
6	高级语言程序设计 (C语言) (56)	高级语言概述、基本数据类型、运算符与表达式；简单程序设计：顺序结构，选择结构，循环结构等；数组，函数，编译预处理。	了解高级语言基础知识；掌握常见的程序设计结构；熟悉数组，函数，编译预处理。
7	工业机器人虚拟仿真 (84)	工业机器人仿真软件使用操作；虚拟仿真工业机器人工作站搭建；机器人离线轨迹编程；带导轨和变位机的机器人虚拟系统创建与应用。	会安装工业机器人仿真软件；能构建虚拟仿真工业机器人工作站；掌握机器人离线轨迹编程方法；学会带导轨和变位机的机器人虚拟系统创建与应用。
8	工业机器人示教与编程 (190)	工业机器人手动操作规范；手动操作方法；示教器的使用规范；示教编程技能；典型工业机器人应用程序编制与调试。	熟悉示教器的使用规范，掌握示教编程技能；能编制典型工业机器人应用程序。
9	工业机器人典型应用 (186)	安全操作规范；工业机器人技术文件识读；某种工业机器人典型应用场景编程，如焊接、搬运、装配等；工业机器人与简单外围设备 I/O 通信及作业节拍；按照典型应用的工艺要求对工业机器人应用系统进行编程、调试和运行。	能遵守通用安全操作规范，识读工业机器人技术文件；熟悉一种工业机器人典型应用场景；掌握工业机器人与简单外围设备通信；能按照工艺要求对工业机器人应用系统进行编程、调试和运行。

(四) 主要专业方向课程教学内容及目标要求

1. 工业机器人操作运维方向

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
1	工业机器人安装与调试技术训练 (28)	工业机器人及周边设备的安装、调试规范；工业机器人安装与调试技术；工业机器人安装与调试操作能力。	掌握工业机器人及周边设备的安装、调试规范；熟悉工业机器人安装与调试技术；具备初步工业机器人安装与调试操作能力。
2	工业机器人维护与保养 (100)	工业机器人机械故障诊断基本知识；液压与气动系统的维护知识；物料输送装置的维护知识；工业机器人外围设备的维护知识；工业机器人日常维护与保养基本技能。	具备工业机器人常见机械故障诊断基本技能；熟悉液压与气动系统；熟悉物料输送装置；会对工业机器人外围设备维护；具备工业机器人日常维护与保养基本技能。
3	中级工技能训练与考级 (或 1+X 相当等级) (84)	工业机器人安全操作规范；依据机械装配图、电气原理图和工艺指导文件完成工业机器人系统的安装和调试；依据维护手册对工业机器人本体进行定期保养与维护；工业机器人基本程序操作技能。	结合专门化设置方向，第 5 学期达到中级职业资格标准(或相对应的“1+X”职业技能等级)操作水平，经考核取得中级工或相当的“1+X”职业技能等级证书。

4	高级工技能训练与考级（或1+X相当等级）（208）	工业机器人安全操作规范；依据机械装配图、电气原理图和工艺指导文件独立完成工业机器人系统的安装、调试及标定；工业机器人系统进行基本参数设定、示教编程和操作；依据维护手册对工业机器人本体及控制柜进行定期保养与维护；工业机器人的常见故障识别及处理技能。	结合专门化设置方向，第8学期经过强化训练后达到高级职业资格（或相对应的“1+X”职业技能等级）操作水平，经考核取得高级工或相当的“1+X”职业技能等级证书。
---	---------------------------	---	--

2. 工业机器人安装调试方向

序号	课程名称（学时）	主要教学内容	目标要求
1	现场总线技术训练（28）	现场总线技术概论；现场总线的含义和产生；常见的现场总线类别及其特点；工业网络拓扑结构；工业机器人现场总线搭建与调试技能。	了解现场总线技术概论；熟悉现场总线的含义；掌握常见的现场总线类型；了解工业网络拓扑结构；具备工业机器人现场总线搭建与调试技能。
2	工业机器人工作站系统集成（100）	工业机器人与周边设备集成操作规范；工业机器人与周边的通信及作业节拍；工业机器人与制造系统集成操作与控制能力。	掌握工业机器人与周边设备集成操作规范；熟悉工业机器人与周边的通信；具备初步工业机器人与制造系统集成操作与控制能力。
3	中级工技能训练与考级（或1+X相当等级）（84）	系统方案说明书、操作手册和维护保养手册识读；虚拟集成系统构建；根据机械装配图、气动原理图和电气原理图完成系统安装；遵循规范进行安全操作与维护；机器人及周边设备简单编程；集成系统基础调试。	结合专门化设置方向，第5学期达到中级职业资格标准（或相对应的“1+X”职业技能等级）操作水平，经考核取得中级工或相当的“1+X”职业技能等级证书。
4	高级工技能训练与考级（或1+X相当等级）（208）	根据应用需求进行集成方案适配、原理图绘制；操作手册和维护保养手册编制；离线编程软件中仿真工作站搭建；典型工作任务示教编程，集成系统联机调试与优化；集成系统维护、备份及异常处理；根据维护保养手册查找机械、电气故障并简易维修。	结合专门化设置方向，第8学期经过强化训练后达到高级职业资格（或相对应的“1+X”职业技能等级）操作水平，经考核取得高级工或相当的“1+X”职业技能等级证书。

七、教学进程总体安排表

（一）教学时间表（按周分配）

学期	学期周数	理论教学		实践教学						入学教育 与 军训	劳动/ 机动周
		授课周数	考试周数	技能训练		课程设计 毕业设计 (论文)		企业见习 顶岗实习			
				内容	周数	内容	周数	内容	周数	周数	
一	20	16	1	钳工技能实训	2					1	1
二	20	16	1	机械零件测绘技术	1			社会实践	1		1
三	20	16	1	电工工艺与技术训练	2						1
四	20	14	1	电子装接工艺与技术训练 工业机器人示教与编程	2 2						1
五	20	14	1	PLC 编程及应用技术 中级工技能训练与考级 (或“1+X”相当等级)	1 3						1
六	20	14	1	常用电机控制与调速技术 气动与液压技术 工业机器人安装与调试技术 训练 (现场总线技术训练)	2 2 2						1
七	20	11	1	常用电机控制与调速技术 传感与检测技术 工业机器人维护与保养 (工业机器人工作站系统集成)	2 2 3						1
八	20	10	1	单片机应用技术 高级工技能训练与考级 (“1+X”相当等级)	8						1
九	20	9	1	工业机器人典型应用	3	毕业 设计	6				1
十	20	0	0					顶岗 实习	18		2
合计	200	120	9		35		6		19	1	11

(二) 教学进程安排表 (见附录)

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

师生比 1:20；研究生学历（或硕士以上学位）达到 33%，高级职称达到 50%；“双师型”教师人数达到 67%，技师以上职业资格或非教师系列专业技术中级以上职称达到 82%。强化校企合作，建设校企双团队教师队伍。

2. 专任教师

专任专业教师有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；均具有教师资格和本专业领域相关证书；具有机电类专业本科以上及以上学历，具备理实一体化和信息化教学的基本能力和继续学习能力；青年教师应经过教师岗前培训，并在六年内取得与本专业相关的高级职业资格或中级技术职称；每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人刘杰，本科学历，讲师职称，具有维修电工（技师）、电子装接（高级）职业资格，参加多次省级、国家级专业培训。从事机电类专业教学 18 年，熟悉行业产业和本专业发展现状与趋势，主持过校级以上课题研究以上课题研究，多次参加南通市职业学校教学大赛并获等级奖，多篇论文在省级期刊发表，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

兼职教师具有中级以上非教师系列专业技术职务或技师以上职业资格，在本专业领域享有较高声誉、丰富实践经验的行业企业技术专家，并具有特殊技能的能工巧匠；本专业拥有汤子康等 3 名业务精湛、知名度高的兼职教师。兼职教师都参加过学校组织的教学方法培训，每学期承担 40 学时的教学任务。

序号	姓名	学历	专业技术等级	单位	聘用时间
1	肖轶	博士	教授	南通职业大学	2021 年 9 月
2	汤子康	本科	高级技师	南通振康机械有限公司	2021 年 9 月
3	刘宜	本科	高级工程师	南通科技职业学院	2021 年 9 月

（二）教学设施

1. 教室条件

全部配备黑板、电子显示大屏、手机存放柜、WiFi 环境。有良好的安全逃生通道和设备。

2. 实训室条件

根据本专业的专业技能课程主要教学内容和要求，配备了如下校内实训实习室和 8 家规模较大、比较稳定的校外实训基地。

本专业校内实训实习具有钳工实训室、机械加工实训室、电工电子实验室等实训室，主要实施设备见下表（按每班 40 人计算）：

序号	实训室名称	主要功能	主要设施设备及工具	
			名称	数量
1	钳工实训室	钳加工设备的操作；常用工具、量具、刀具的使用；钳加工基本技能训练	台虎钳，工作台；钳工工具、常用刀具	40（台、套）
			通用量具	20 套

			台式钻床	4 台
			摇臂钻床	1 台
			砂轮机	2 台
			平板、方箱	3 (块、只)
2	机械加工实训室	典型机械加工设备的认知；机械加工设备的操作；典型机械零件的加工；常用的工具、量具、刀具、夹具的使用；在线监测技术训练	普通车床	40 台
			铣床	1 台
			牛头刨床	1 台
			平面磨床	1 台
			数控车床	30 台
			数控铣床	6 台
3	电工电子实验室	电工电子仪表的使用；电工电子元件的认知；电工电子基础技能训练	电工电子综合实验装置	40 台
			万用表、双踪示波器	30 套
4	机械测绘实训室	通用工业机器人结构的认知；零件的测量技术；计算机绘图技能训练	减速机实物或模型	10 只
			计算机及 CAD 软件	40 套
5	液压与气动实训室	液压和气动元件的认知；液压和气动系统的安装、调试、维护及故障排除	液压综合实训台	10 台
			气动综合实训台	10 台
6	机械拆装实训室	典型机械零部件的认知；常用机械传动机构的认知；机械拆装工具的使用；机械拆装技能训练	机械零部件实物（螺纹联接、键联接，轴承，传动机构，联轴器等）	10 套
			机械机构演示装置	5 套
			扳手、锤子等通用拆装工具及电动工具	10 套
			典型工业机器人（如旧机床等）	6 台
7	传感检测实训室	常用传感器的认知；自动检测技术认知；常用传感器的使用	传感与检测综合实验台	12 台
			各种传感器及检测仪	12 套
8	电气 CAD 或机械 CAD/CAM 实训室	典型机械 CAD/CAM 技术训练和电气 CADD 技术训练	计算机及相关 CAD 软件	40 (台、套)
9	电机控制与调速控制实训室	常用电机认知；通用变频器的使用；电气控制和调速技术训练	电机控制及调速综合实训装置	16 套
			通用变频器	16 台
10	PLC 编程实训室	可编程控制器的认识；可编程	可编程控制器实训装置	16 套

		控制器编程软件应用及编程技术训练, PLC 控制系统的电气安装、调试技术训练	各种机床电气控制电路模板	16 套
			计算机及软件	16 套
11	电工技术实训室	安全用电技术训练; 常用电工仪表的选用; 电工工具的使用; 低压电气的认知; 电气控制线路的安装、调试; 电气控制系统的故障分析; 维修电工技能训练	触电急救模拟人	4
			万用表、转速表、钳形电流表、功率表、兆欧表	20 套
			压线钳、组套工具、电锤、喷灯、弯管器	40 套
			自动空气开关、断路器、继电器、接触器、主令开关等	40 套
			电工操作台、教学网孔板、低压配电柜、照明控制箱、照明灯具、管件、桥架、槽道、电缆、固定卡件	40 套
			模拟机床电气排故实训装置	3 套
12	电子技术实训室	电子仪表的使用; 焊接技术训练; 电子产品的制作	电子实训台, 电烙铁、架	40 套
			直流稳压电源、示波器、信号发生器等	40 套
13	单片机实验 (实训) 室	单片机的认知; 单片机的编程及软件使用; 单片机控制系统的装调技术训练	单片机综合实验 (实训) 装置	12 套
			计算机及相关软件	12 套
14	工业机器人装调综合实训室	工业机器人安装、调试、维护和维修综合技术训练	机电一体化装调实训装置	5 套
			计算机及相关软件	5 套
15	工业机器人操作实训室	机器人安装、调试、检修等功能	机器人编程控制设备	3 套

3. 校外实训基地基本要求

具有稳定的校外实训基地。能提供工业机器人及集成应用系统的操作、编程、安装、调试、运行、维护、销售及技术服务等相关实习岗位; 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; 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; 有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度, 有安全、保险保障。

稳定的校外实训基地: 南通振康焊接机电有限公司、南通合硕电子有限公司、中天绿色精品钢

4. 支持信息化教学基本要求

具有利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件, 引导鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台, 创新教学方法, 提升教学效果。

(三) 教学资源

1. 教材选用

教材必须在联院教材征订系统中进行征订。优先选用国家、省规划教材，学院院本教材。

2. 图书文献配备

图书文献配备能满足人才培养、专业建设等工作的需要，方便师生查询、借阅。图书文献文字表述通俗易懂，适合五年制高职学生学习需求。

3. 数字资源配备

针对教学的需要，加快建设信息化教学支持环境，建设能够满足多样化需求的教学资源，开发相应的多媒体课件、网络资源等，服务学生终身学习。

（四）教学方法

1. 普及推广项目教学，使用模块化教学、案例教学、情境教学、任务单等教学方式，运用探究式、启发式、讨论式等教学方法开展理实一体、教学工厂教学模式，推动课堂教学改革。加强课堂教学管理，规范教学秩序，打造优质课堂。

2. 全面提升教师信息技术应用能力，推动大数据、人工智能、虚拟现实等现代信息技术在教育教学中的深入应用。探索构建以“全时空、全要素、全功能、迭代升级”为主要特征的智慧教学模式，积极推进智慧教育与智慧学习。

3. 教学过程中，渗透企业文化、企业精神，加强安全生产和产品质量意识教育，培养学生的职业素养与职业道德。

（五）学习评价

1. 加大过程考核、实践技能考核成绩在课程总成绩中的比重。

2. 进行学分银行改革，加大学生学习多元化评价。

（六）质量管理

1. 建立完善教诊改机制，健全教学质量监控管理制度。

2. 加强日常教学组织运行与管理，建立听课、评教、巡查等日常检查制度。

3. 建立人才培养方案实施的监管体系，加强对人才培养方案实施情况的检查视导和必要的质量监测。

（七）人培研发团队

校内：校教学科研室，系部黄引、刘杰、李建中。

校外：下表

序号	姓名	学历	专业技术等级	单位	聘用时间
1	肖轶	博士	教授	南通职业大学	2021年9月
2	汤子康	本科	高级技师	南通振康机械有限公司	2021年9月
3	刘宜	本科	高级工程师	南通科技职业学院	2021年9月

九、毕业要求

1. 在校期间思想政治操行等第均为合格及以上。

2. 完成实施性方案中的教学活动，各门课程成绩考核合格。

3. 取得实施性方案所规定的计算机等级证书、职业资格/职业技能等级证书。具体证书：工业机器人操作与运维职业技能等级证书、维修电工四级、维修电工三级（高级）

4. 修满学校实施性方案所规定的 288 学分。（总学分为 290 学分，其中奖励学分为 2 学分，为

参加技能大赛、创新大赛、文明风采大赛，获得等级奖奖励学分)

十、其他说明

(一) 编制依据

1. 《国家职业教育改革实施方案的通知》（国发〔2019〕4号）。
2. 《教育部关于职业院校专业人才培养方案制定与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）。
3. 《省政府办公厅关于深化产教融合的实施意见》（苏政办发〔2018〕48号）。
4. 教育部颁布《高等职业学校工业机器人技术专业教学标准》。
5. 《江苏联合职业技术学院关于专业人才培养方案制（修）订与实施工作的指导意见》（苏联院〔2019〕12号）。
6. 江苏联合职业技术学院《关于人才培养方案中公共基础课程安排建议（试行）的通知》（苏联院教〔2020〕7号）。

(二) 执行要求

1. 规范实施“4.5+0.5”人才培养模式，每学期周数按20周计算，其中教学周为18周，考试周为1周、机动1周。入学教育和军训安排在第一学期开设。
2. 理论教学和实践教学按16-18学时计算1学分（小数点后数字四舍五入），军训、入学教育、社会实践、毕业设计、顶岗实习等，以1周为1学分。实训周课时根据实训周开设学期的周课时计算，如第一学期学期课时28学时，第一学期钳工技能训练2周计56学时。毕业设计6周计180学时；顶岗实习18周计540学时；入学教育及军训1周计30学时；社会实践1周计30学时；学生参加技能大赛、创新创业大赛、社团活动等所取得的成绩也可折算为一定学分。
3. 本方案总学时为5058学时，总学分为291学分。其中公共基础课程1711学时，占总学时的33.8%；专业（技能）课程2828学时，占总学时的55.9%；任选课程459学时，占总学时的9.1%；素质拓展课程60学时，占总学时的1.2%。
4. 学校坚持立德树人根本任务，全面加强思政课程建设，整体推进课程思政，充分发掘各类课程的思想教育资源，发挥所有课程育人功能。
5. 学校加强和改进美育工作，以书法、美术、音乐课程为主体开展美育教育，艺术教育必修内容安排2个学分。积极开展艺术实践活动。
6. 毕业设计（论文）是学生培养专业技能的重要组成部分，在毕业设计阶段，学校配备指导教师，严格加强学术道德规范，设计内容与学生企业实践岗位结合。
7. 顶岗实习是学生在校学习的重要组成部分，是培养学生综合职业能力的主要教学环节之一。顶岗实习教学计划由学校与企业根据生产岗位对从业人员素养的要求共同制订，教学活动主要由企业组织实施，学校参与教学管理和评价。
8. 落实“1+X”证书制度，将实践性教学安排与技能等级证书或职业资格证书考核有机结合，鼓励学生在取得大专毕业证书的同时，取得与专业相关的技能等级证书或职业资格证书，鼓励学生经过培训并通过社会化考核，取得与提升职业能力相关的其他技术等级证书。具体证书：工业机器人操作与运维职业技能等级证书、维修电工四级、维修电工三级。
9. 根据教育部要求，以实习实训课为主要载体开展劳动教育，并开设劳动精神、劳模精神和工匠精神等专题加强劳动教育，增强育人功能。

十一、附录

教学进程安排表

			劳动教育*	16	1	1									√
			合计	1711	104	21	18	15	15	14	13	6	10	6	
专业(技能)课程	专业(群)平台课程	1	钳工技能训练	56	4	2W									√
		2	电工技术基础	128	8		4	4							√
		3	电工工艺与技术训练	56	4			2W							√
		4	电子技术基础	112	6				4	4					√
		5	电子装接工艺与技术训练	56	4				2W						√
		6	机电设备电气控制技术基础	112	6				4	4					√
		7	PLC 编程及应用技术	28	2					1W					√
		8	常用电机控制与调速技术	110	7						2W	2W			√
		9	传感与检测技术	52	3							2W			√
		10	气动与液压技术	56	4						2W				√
		11	单片机应用技术	40	4								4		√
				小计	806	52		4	4	8	8		4		
		专业核心课程	1	机械制图及 CAD 技术基础	154	10	6	4							√
	2		机械零件测绘技术	28	2		1W								√
	3		机械常识	64	4			4							√
	4		机器人技术概论	64	4			4							√
	5		工业机器人技术基础	56	4				4						√
	6		高级语言程序设计 (C 语言)	56	4						4				√
	7		工业机器人虚拟仿真	84	5							4	4		√
	8		工业机器人示教与编程	190	12				2W		2	6	4		√
	9		工业机器人典型应用	186	12									12+3W	√
	10		毕业设计	180	6									6W	√
	11		顶岗实习(含毕业教育)	540	18										18W
			小计	1602	81	6	4	8	4	0	6	10	8	12	
专业	操作	1	工业机器人安装与调试技术训练	28	2						2				√

方向课程	运维	2	工业机器人维护与保养	100	6						2+3W				√			
		3	中级工技能训练与考级 (或 1+X 相当等级)	84	5				3W							√		
		4	高级工技能训练与考级 (或 1+X 相当等级)	208	12							8W				√		
	安装调试	1	现场总线技术训练	28	2					2							√	
		2	工业机器人工作站系统集成	100	6						2+3W					√		
		3	中级工技能训练与考级 (或 1+X 相当等级)	84	5				3W							√		
		4	高级工技能训练与考级 (或 1+X 相当等级)	208	12							8W				√		
	小计				420	25				3W	2	3W	8W					
	专业课程合计				2828	158	6	8	12	12	8	8	12	12	12	0		
	任选课程	公共选修类	1	中国名著欣赏/音乐欣赏	15	1	1										√	
2			演讲与口才/书法/公共礼仪/ 创业与就业教育	32	2		2										√	
3			口语交际/安全常识/应用文写作	30	2			1	1									
4			中国地理概论/中国革命史概论/ 中国名著欣赏	28	1					2								
5			绿色环保知识/公共关系插画知识/	9	1									1				
6			中华优秀传统文化/古诗词赏析	22	1							2						
公共选修小计			136	7	1	2	1	1	2	0	2	0	1	0				
专业选修类		1	电子商务/3D 打印/工业机器人故障诊断和维修技术	56	3					4								

	2	视觉技术与应用/普车/自动生产线安装与调试	98	5						7					
	3	智能机器人操作训练/数控加工/无人机	66	4							6				
	4	智能机器人操作训练/C语言程序设计基础/C++/人工智能与Python语言	103	6								4	7		
		专业选修小计	323	18	0	0	0	0	4	7	6	4	7	0	
		任选课合计	459	25	1	2	1	1	6	7	8	4	8	0	
素质拓展课程		入学教育及军训	30	1	1W										√
		社会实践	30	1		1W									√
		参加大赛		2	参加技能大赛、创新大赛、文明风采大赛，获得等级奖										
		小计	60	4	1W	1W									
		合计	5058	291	28	28	28	28	28	28	26	26	26	18W	

说明：带“*”课程，其中《中国特色社会主义》常规课堂教学30学时，另6学时由选修课或技能训练周补足；《心理健康与职业生涯》常规课堂教学32学时，另4学时由选修课或技能训练周补足；《哲学与人生》常规课堂教学32学时，另4学时由选修课或技能训练周补足；《职业道德与法治》常规课堂教学28学时，另8学时由选修课或技能训练周补足；《思想道德修养与法治》常规课堂教学42学时，另6学时由选修课或技能训练周补足；《习近平新时代中国特色社会主义思想理论概论》另8学时由选修课或技能训练周补足；《劳动教育》常规课堂教学15学时，另1学时由选修课或技能训练周补足；《体育》不足部分由活动课补足；《艺术》1学时由选修课补足；《物理》2学时由选修课补足；《信息技术》4学时由选修课补足；《创业与就业教育》另2学时由选修课补足。高级语言程序设计（C语言），中级工技能训练与考级；历史不足课时在技能训练周补足。