



廣州軟件學院
GUANGZHOU UNIVERSITY OF SOFTWARE

明德日新
知行合一



机器人工程专业
人才培养方案
(2025年版)



机器人工程专业 人才培养方案

(适用专业层次：普通本科)

本专业人才培养方案由机器人工程专业建设指导委员会讨论制订，由学校学术委员会论证并批准执行。

专业建设指导委员会：

甘俊英 易际明 陈华珍 蔡新举 宋淑然 赖菊兰 赵鹏
严新发 柳宁（暨南大学） 张铁军（深圳市优必选科技股份有限公司）

执笔人：宋淑然

审核人：甘俊英

机器人工程专业 人才培养方案制订指导思想 (2025 版)

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的教育方针，坚守为党育人初心、为国育才使命，坚持立德树人根本任务，坚持以本为本，遵循“四个回归”，牢固树立以学生发展为中心的理念，聚焦国家重大战略需求，面向地方经济社会发展需要，深化学科专业供给侧改革，优化专业课程体系，培养具有家国情怀、人格健全、创新精神、基础扎实、实践能力强，德智体美劳全面发展的高素质应用型人才。

机器人工程专业是 2025 年经教育部批准新开设的专业，在自动化类教学质量国家标准的基础上，完善了实践教学体系与应用落地模块课程体系，突出学校定位与特色。

机器人工程专业人才培养方案

(专业代码: 080803T)

一、专业定位

面向大湾区机器人应用领域的发展需求,培养掌握机器人工程专业基础知识,具备熟练运用机器人领域主流技术与方法的能力,从事机器人应用行业系统设计、技术集成、编程调试、应用管理等工作的高素质本科应用型人才。

二、培养目标

培养德、智、体、美、劳全面发展,具有良好的人文科学素养、职业道德、团队精神与社会责任,掌握机器人工程相关的基本理论与方法,具备机器人工程领域应用能力、机器人控制系统设计与开发能力、机器人集成与应用能力,能够在机器人等相关应用领域,从事机器人操作与编程、机器人控制系统设计、机器人集成应用开发、机器人系统应用管理工作的高素质本科应用型人才。

机器人工程专业毕业生5年左右,经过自身学习和职场锻炼,能够达到如下5个预期目标:

目标1: 拥护中国共产党的领导,具有社会主义核心价值观,具备良好的人文修养和审美能力,身心健康,具有正确的劳动观和较强的劳动能力;

目标2: 掌握专业必备的数学和自然科学知识、掌握控制科学与工程领域的基本理论和专业知识,在机器人工程及应用领域,具备机器人控制系统设计、关键技术研发、装备技术改造和应用创新能力;

目标3: 熟悉机器人领域和智能制造的有关标准、规范、规程,能熟练使用机器人设计、仿真、编程、控制等开发工具,能跟踪本专业的前沿发展现状和趋势,解决复杂工程与生产现场具体问题;

目标4: 具备社会责任感,遵守职业道德规范,针对机器人工程领域的产品/工程实际问题,能综合考虑环境、法律、伦理、道德等非技术因素,评估产品/工程对社会、环境和可持续发展的影响;

目标5: 具有较强的工程实践能力,拥有团队精神、行业视野、有效的沟通表达能力和工程项目管理的能力,能够与时俱进、并具有创新精神,保持终生自主学习的习惯。

三、培养规格

(一) 学制

学制4年,修业年限为3到8年。

(二) 修读学分要求

170学分。

(三) 授予学位

工学学士。

(四) 毕业要求

1. 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识运用于解决机器人工程相关领域的复杂工程问题。

指标点 1.1: 能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知识,表述机器人工程相关领域的复杂工程问题;

指标点 1.2: 能够运用恰当的数学、物理、机电一体化模型,对机器人工程相关的复杂工程问题进行建模,满足工程计算的的实际要求;

指标点 1.3: 能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知识,推导和计算机器人工程相关领域的复杂工程问题;

指标点 1.4: 能运用数学、自然科学、工程基础和专业知识,对机器人应用领域的复杂工程问题的解决途径进行评价,并提出改进思路。

2. 问题分析: 能够运用数学、自然科学、工程科学和机器人工程专业知识,识别、表达、并通过文献研究分析机器人工程相关领域的复杂工程问题,以获得有效结论。

指标点 2.1: 能运用数学、物理、工程科学和机器人工程专业知识,正确定义、表述、建模复杂的机器人工程系统问题,并能识别出其关键环节;

指标点 2.2: 能运用数学、物理、工程科学、机器人工程专业知识等,借助文献研究等方法,寻求与机器人相关的多种解决方案,分析各种解决方案中的影响因素,并结合具体问题选择最优方案;

指标点 2.3: 能够识别机器人应用领域复杂工程问题中的关键环节和参数,并具备利用专业知识进行有效分解的能力;

指标点 2.4: 能运用工程基础和专业基本原理,分析影响机器人工程相关系统有效性、可

靠性的可能因素，获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够针对机器人应用领域复杂工程问题，设计满足特定需求的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

指标点 3.1：掌握本专业涉及的工程设计概念、原则和方法，能够针对复杂工程问题提出合理的解决方案；

指标点 3.2：能够针对复杂多样的智能装备的特定需求，独立完成基于机器人系统的解决方案设计，并在设计和实现中体现创新意识；

指标点 3.3：能够在系统方案设计环节中考考虑多方面、多层次因素的影响，如社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法，对机器人应用领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

指标点 4.1：能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析智能装备与制造、生产流通过程中的机器人应用解决方案；

指标点 4.2：能够运用工程基础和机器人基本理论，根据复杂工程问题的特点，选择研究路线，设计可行的实验方案；

指标点 4.3：能够根据解决复杂工程问题的实验方案构建实验系统，对实验结果进行分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对机器人应用领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

指标点 5.1：能恰当选择和熟练使用相关仪器仪表、标准对象及负载，构建较完备的机器人功能及性能指标评测系统，并能运用图表、公式等手段分析和解决复杂工程问题；

指标点 5.2：能恰当使用数学、电子、控制、计算机、云计算等软硬件工具，完成机器人应用领域复杂工程问题的仿真与模拟，能理解其局限性；

指标点 5.3：能熟练运用文献检索工具，获取机器人领域理论与技术的最新进展。

6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价机器人应用领域工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

指标点 6.1：具有在机器人研发或应用企业生产实习和社会实践的经历，了解必要的本领域复杂工程问题背景知识；

指标点 6.2：了解机器人工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；

指标点 6.3：能够分析和客观评价复杂工程项目的实施过程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价机器人应用领域复杂工程问题的工程实践对环境和社会可持续发展的影响。

指标点 7.1：知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；

指标点 7.2：能够理解机器人应用领域复杂工程问题的工程实践对环境和社会可持续发展的影响；

指标点 7.3：能够在机器人应用领域复杂工程项目的实践过程中，运用人文知识和行业标准法规，评价其对环境和社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具备正确的世界观、人生观和价值观，具有良好的思想品德、社会公德，具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在机器人应用实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

指标点 8.1：具有正确的价值观与社会责任感，理解个人与社会的关系，了解中国国情；

指标点 8.2：能够在机器人工程项目实践中理解并遵守工程职业道德和规范，具有法律意识，并能在工程实践中自觉遵守。

9. 个人和团队：具有较好的沟通和合作能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

指标点 9.1：能够认识到合作的重要性，主动与其他学科的成员合作共事，明白自己在多学科团队中的责任和任务，独立完成团队分配的工作；

指标点 9.2：能够理解一个多角色团队中每个角色的含义，听取其他成员的意见，组织团队成员开展工作，协作完成团队任务。

10. 沟通：具有良好地表达能力，能够就本专业领域的复杂工程问题与同行和社会公众进行有效沟通，具备一定的国际视野，包括跨文化沟通能力。

指标点 10.1：能够就本专业领域的复杂工程问题进行清晰的书面和口头表达，并能与同行和社会公众进行有效沟通和交流；

指标点 10.2：能就专业问题在跨文化背景下进行基本沟通和交流；

指标点 10.3：了解机器人工程专业领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

11. 项目管理：理解并掌握机器人工程项目管理原理和经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

指标点 11.1：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法；

指标点 11.2：具备一定的项目管理能力，能够将管理原理、经济决策方法应用于机器人工程项目相关的需求分析、过程管理、成本核算、和质量控制等过程中。

12. 终身学习：具有较强的自学能力和终身学习的意识，能够适应未来电子信息、自动控制学科、机器人行业和社会不断发展变化的需求。

指标点 12.1：能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识，具有终

身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径；

指标点 12.2: 能够针对个人或职业发展需要，采用合适的方法，自主学习机器人工程的新知识，适应社会的发展。

四、专业主干学科

控制科学与工程、信息与通信工程。

五、专业核心课程

电路基础、数字电子技术、C 语言程序设计、信号与系统、自动控制原理、嵌入式系统原理、电机与拖动、电气控制与 PLC、机器人感知技术、机器人驱动与运动控制、机器人操作系统应用、机器人控制与编程、机器人系统集成与应用，

六、课程体系与学分结构

课程类别	总学分	理论学时	实践学时	比例
公共必修	47	692	346	27.65%
专业必修	79	1074	366	46.47%
通识限选	3	20	36	1.76%
专业限选	9	54	144	5.29%
任选课	20	162	216	11.76%
毕业实习	4	0	72	2.35%
毕业设计（论文）	8	0	144	4.71%
总计	170	2002	1324	100.00%

(1) 公共必修课包含思政、英语、体育、劳动和创新创业等类课程。

(2) 专业必修课包含数学和自然科学类、专业基础和专业类课程。

(3) 专业限选课包含机器人行业应用能力的课程模块及企业教师与校内教师合作授课的课程。

(4) 通识限选课包含艺术类课程(2 学分)、马克思主义中国化与青年学生使命担当(1 学分)。

(5) 任选课包含素质和能力拓展类课程。

七、课程设置与学分（学时）分配

(一) 必修课

表 7-1-1 公共必修课

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	各学期周学时								考核		
						一	二	三	四	五	六	七	八	考试	考查	
GE1107	军事教育 Military Education	2	148	36	112	2										v
GE1048	大学生心理健康教育 Psychological health education of college students	2	36	28	8	2										v
GE1019	职业生涯规划 Career Planning	0.5	10	8	2	0.5										v
GE1041	中国近现代史纲要 An Outline of Chinese Near Past and Contemporary History	3	54	48	6		3									v
GE1052	大学英语 I (综合基 础) College English I (Basic Level)	4	72	72	0	4										v
GE1102	大学体育 I College PE I	1	18	2	16	1										v
GE1038	办公软件 Office Software	2	36	18	18	2										v
GE1042	形势与政策 I Situation and Policy I	0.25	8	8	0	0.25										v
GE1109	体能训练 I Physical Training I	0.5	18	0	18	0.5										v
GE1059	国家安全教育 National Security Education	1	18	18	0	1										v

表 7-1-2 专业必修课

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	各学期周学时								考核			
						一	二	三	四	五	六	七	八	考试	考查		
GE1031	高等数学 I(理) Higher Mathematics I	4	72	72	0	4										v	
LL1016	C 语言程序设计 C Programming	2	36	18	18	2										v	
LK1101	机器人导论 Introduction to Robot	2	36	36	0	2											v
LL1004	电路基础 Basics of Circuit	2	36	36	0	2										v	
LL1010	数字电子技术 Digital Electronics Technology	3	54	36	18	3										v	
GE1044	大学物理 I College Physics I	2	36	36	0		2									v	
GE1037	高等数学 II(理) Higher Mathematics II	4	72	72	0		4									v	
LE2010	C 语言高级程序设计 Advanced Programming In C	2	36	18	18		2									v	
GE1060	复变函数与积分变换 Complex Function and Integral Transformation	4	72	72	0		4									v	
LL1017	模拟电子电路 Analog Electronic Circuit	3	54	54	0		3									v	
LL1101	电路与模拟电子技术实验 Experiments in Circuit and Analog Electronic Technology	1	36	0	36		1										v
LK1102	机械基础 Machinery Foundation	2	36	18	18			2								v	

GE2021	大学物理 II College Physics II	2	36	36	0									2				v
SP1004	C++程序设计 C++ Programming	4	72	36	36									4				v
LE2013	嵌入式系统原理 Principle of Embedded System	4	72	36	36									4				v
GE0053	线性代数 Linear Algebra	2	36	36	0									2				v
LA2016	信号与系统 Signal and System	4	72	54	18									4				v
LL2006	电子工艺与制作 Electronic Technology and Fabrication	2	36	18	18									2				v
GE2038	概率论与数理统计 Probability theory and mathematical statistics	4	72	72	0									4				v
LA3011	自动控制原理 Principle of Automatic Control	4	72	54	18									4				v
LQ2001	机器人技术基础 Fundamentals of Robot Technology	4	72	54	18									4				v
LA2019	电机与拖动 Motor and drag	4	72	54	18									4				v
LA3013	电气控制与 PLC Electrical Control and PLC	4	72	48	24									4				v
LQ3001	机器人感知技术 Robot-Sensing Technology	4	72	36	36									4				v
LN3001	人工智能导论 Introduction to Artificial Intelligence	2	36	36	0									2				v
LQ3002	机器人驱动与运动控制 Robot Drive and Motion Control	4	72	36	36									4				v
LQ3102	机器人工程毕业 设计 Graduation Design	8	144	0	144											8		v
LQ3101	机器人工程毕业实 习 Graduation Practice	4	72	0	72											4		v
小计		91	1656	1074	582	13	16	18	14	12	6	4	8					

(二) 限选课

表 7-2-1 通识限选课 (选择 3 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	各学期周学时								考核			
						一	二	三	四	五	六	七	八	考试	考查		
GE1046 必选	马克思主义中国化与青年学生使命担当 The Process of Sinicization of Marxism and the Mission of Young Students	1	20	20	0	1											v
GE0104	演唱表演 Vocal Exhibition	2	36	0	36				2								v
GE0018	舞蹈形体课 Body Building for Dancing Art	2	36	0	36				2								v
GE0037	舞蹈表演与排练 Dancing Performance & Rehearsal	2	36	0	36				2								v
小计		3	56	20	36	1			2								

表7-2-2 专业限选课 (选择9学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	各学期周学时								考核			
						一	二	三	四	五	六	七	八	考试	考查		
LR3013	机器人操作系统应用 Robot Operating System	3	54	18	36					3							v
LK3002	机器人控制与编程 Robotic Control and	4	72	36	36				4								v

		Programming																
LK3001	机器人系统集成与应用 Integration and Application of Robot Systems	2	72	0	72										4			v
合计		9	198	54	144	0	0	0	0	7	4	0	0					

(三) 任选课

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	各学期周学时								考核				
						一	二	三	四	五	六	七	八	考试	考查			
LL1013	单片机基础 The Principle and Application of Single-chip Microcomputer	2	36	18	18		2											v
LL3007	Matlab应用基础 Fundamentals of MATLAB Application	2	36	18	18		2											v
LR2001	Python 程序设计 Python Programming	4	72	36	36					4								v
LC3004	嵌入式系统移植与驱动开发 Embedded System Porting and Driver Development	4	72	36	36					4								v
LL3009	物联网应用技术 Internet of Things Application Technology	3	54	18	36					3								v
LL3012	嵌入式 AI 应用 Embedded AI Application	2	36	18	18					2								v
LR3006	语音处理与应用 Speech processing	2	36	18	18					2								v

	and Application													
LL3011	无人机设计与开发 UAV Design and Development	1	36	0	36					2				v
小计		20	378	162	216	0	4	0	0	11	6	0	0	

八、专业实践教学体系

(一) 专业实践教学目标

通过实践教学，培养出既能深入理解机器人技术又能灵活应用于实际问题的高素质应用型人才，使学生达成以下主要专业能力：

1. 机器人工程领域应用能力

培养学生掌握机器人领域的基础理论和技术，能进行数据采集、信号采集及处理，以实现环境感知和信息反馈。能使用编程语言编写程序来控制机器人的行为。

2. 机器人控制系统设计与开发能力

培养学生具备从需求分析到控制系统设计能力，掌握运动控制算法、路径规划算法，完成机器人相关控制功能的开发。

3. 机器人集成与应用创新能力

培养学生能将机器人及周边设备整合为机器人应用系统，鼓励学生在现有技术基础上提出新颖的想法，并通过实际项目验证其可行性。

(二) 专业能力与实践内容（项目）的支撑关系

表 8-2-1 专业能力与实践内容（项目）的支撑关系

专业能力	实践层次	支撑专业能力的专业实践教学					
		主要实践内容（项目）	实践学分	组织形式	对应课程（课程代码）	授课学期	实践平台安排
机器人工程领域应用能力	认知层	常用中小规模数字逻辑器件的功能测试 应用电路设计与仿真	1	实验	数字电子技术（LL1010）	一	专业实验室
	认知层	C 语言的基本语法和规定 C 程序的开发环境、数据类型与表达式、控制结构、数组与字符串、函数	1	实验	C 语言程序设计（LL1016）	一	专业实验室
	认知层	常见电子元件的认识与检测、叠加定理的验证 常用半导体器件检测与仪表使用、单管放大电路 功率放大电路、集成运放模拟运算电路 电压比较器、RC 正弦波振荡器	1	实验	电路与模拟电子技术实验（LL1101）	二	专业实验室
	认知层	机器人机构系统、凸轮机构的认识与设计 齿轮机构，蜗轮蜗杆、滑轮蜗杆机构的认识 齿轮系统，差速器、行星齿轮的认识 间歇推动机构、基于棘轮结构的步进器认识	1	实验	机械基础（LK1102）	三	专业实验室

专业能力	实践层次	支撑专业能力的专业实践教学					
		主要实践内容（项目）	实践学分	组织形式	对应课程（课程代码）	授课学期	实践平台安排
	体验层	C++程序的基本结构与内容拓展 类的定义、对象的建立与使用 指针与构造函数	2	实验	C++程序设计（SP1004）	三	专业实验室
	体验层	MATLAB 操作基础、运动的数学描述 运动的感知、驱动器及其运动调节方式	1	实验	自动控制原理（LA3001）	四	专业实验室
	体验层	机械臂 DH 参数建模与仿真 基础运动控制实验	1	实验	机器人技术基础（LQ2001）	四	专业实验室
	专业应用层	三相鼠笼式异步电动机点动、启动、正反转控制 接触器和按钮双重联锁的正反转控制线路 三相鼠笼式异步电动机星-三角降压启动、变频控制 PLC 基本指令的编程练习	2	实验	电气控制与 PLC（LA3013）	五	专业实验室
	专业应用层	机器人基本运动控制 传感器应用与环境感知	2	实验	机器人控制与编程（LK3002）	五	专业实验室
	综合与创新层	调频对讲机制作 智能循迹小车制作	2	实训	电子工艺与制作（LL2006）	四	专业实验室

专业能力	实践层次	支撑专业能力的专业实践教学					
		主要实践内容（项目）	实践学分	组织形式	对应课程（课程代码）	授课学期	实践平台安排
	综合与创新层	围绕工业机器人产线运维与工艺优化、服务机器人场景部署与调试、特种机器人作业实施等，机器人应用及相关领域的实践	4	实习	机器人工程毕业实习（LQ3101）	七	机器人相关企业及实践教学基地
	综合与创新层	围绕机器人工程应用领域的选题，例如：有关工业机器人搬运任务路径规划与优化、服务机器人在医疗场景中的自主导航与避障系统设计、仓储物流分拣机器人应用开发等，机器人应用相关领域的课题	8	实习	机器人工程毕业设计（LQ3102）	八	
机器人控制系统设计与开发能力	认知层	逻辑门的测试、组合逻辑电路设计 加法器仿真、中规模组合逻辑器件的应用 555 定时器及应用仿真、集成计数器的应用	1	实验	数字电子技术（LL1010）	一	专业实验室
	认知层	函数实验、结构体与枚举类型实验 指针实验、位运算和预处理指令实验	1	实验	C 语言高级程序设计（LE2010）	二	专业实验室
	认知层	系统的时域分析、系统的频域分析 系统的复频域分析、系统的模拟	1	实验	信号与系统（LA2016）	三	专业实验室

专业能力	实践层次	支撑专业能力的专业实践教学					
		主要实践内容（项目）	实践学分	组织形式	对应课程（课程代码）	授课学期	实践平台安排
	体验层	构造函数与析构函数、类的静态成员、常对象和封闭类	2	实验	C++程序设计（SP1004）	三	专业实验室
	体验层	机械爪、4爪走路机器人	1	实验	机械基础（LK1102）	三	专业实验室
	体验层	系统时钟配置、串口通信实验、STM32F4x9异常实验、STM32F4x9外部中断实验、独立看门狗实验、通用定时器、PWM输出、ADC实验	2	实验	嵌入式系统原理（LE2013）	三	专业实验室
	体验层	伺服电动机模型及控制策略、运动控制对象建模	1	实验	自动控制原理（LA3011）	四	专业实验室
	专业应用层	机器人标定、简单抓取任务实现	1	实验	机器人技术基础（LQ2001）	四	专业实验室
	专业应用层	抢答器模拟控制、水塔水位模拟控制、十字路口交通灯模拟控制、天塔之光模拟控制、自动售货机模拟控制、自动送料装车模拟控制	2	实验	电气控制与PLC（LA3013）	五	专业实验室
	专业应用层	SLAM建图与定位、视觉-惯性联合标定与融合、力觉反馈控制	2	实验	机器人感知技术（LQ3001）	五	专业实验室

专业能力	实践层次	支撑专业能力的专业实践教学					
		主要实践内容（项目）	实践学分	组织形式	对应课程（课程代码）	授课学期	实践平台安排
	专业应用层	Ubuntu系统安装与linux常用命令行、工作空间及功能包创建、节点实现、话题通信的编程实现、服务通信的编程实现	3	独立实验课	机器人操作系统应用（LR3013）	五	专业实验室
	专业应用层	PID控制算法原理、机器人路径规划	2	实验	机器人控制与编程（LK3002）	五	专业实验室
	综合与创新层	直流伺服电机控制、步进电机控制、机械臂逆运动学实时控制、移动机器人SLAM与路径跟踪	2	实验	机器人驱动与运动控制（LQ3002）	六	专业实验室
	综合与创新层	围绕机器人控制系统设计与开发领域，开展机械臂运动控制、ROS系统、轨迹规划算法、移动机器人感知系统、嵌入式机器人控制器等，机器人控制系统相关领域的实践	4	实习	机器人工程毕业实习（LQ3101）	七	机器人相关企业及实践教学基地

专业能力	实践层次	支撑专业能力的专业实践教学					
		主要实践内容（项目）	实践学分	组织形式	对应课程（课程代码）	授课学期	实践平台安排
机器人集成与应用创新能力	综合与创新层	围绕机器人控制系统设计与开发进行选题。例如：机器人机械结构设计、运动控制开发、协作机器人关节驱动系统设计、仿生机械臂的动力学建模与仿真分析等，单片机、嵌入式系统在机器人控制系统中的应用。	8	实习	机器人工程毕业设计（LQ3102）	八	
	认知层	嵌入式系统硬件开发板的认识、MDK 集成开发环境的熟悉、ARM 编程环境熟悉、Cortex-M4 汇编与 C 语言混合编程实验	2	实验	嵌入式系统原理（LE2013）	三	专业实验室
	认知层	平面机构的认识、设计与制作 活塞机构的认识与制作 平面连杆机构、曲柄摇杆类机构的认识与设计	1	实验	机械基础（LK1102）	三	专业实验室
	体验层	友元、运算符重载、继承与派生 多态与虚函数、抽象类与模板、类模板与异常处理	2	实验	C++程序设计实验（SP1004）	三	专业实验室

专业能力	实践层次	支撑专业能力的专业实践教学					
		主要实践内容（项目）	实践学分	组织形式	对应课程（课程代码）	授课学期	实践平台安排
	体验层	单片机开发板制作实验 单片机控制的可调数码管时钟	2	独立实验课	电子工艺与制作（LL2006）	四	专业实验室
	体验层	异步电机的启动、他励直流电动机特性测试 变压器空载、短路、负载实验 三相异步电动机常用控制线路	1	实验	电机与拖动（LA2019）	五	专业实验室
	专业应用层	运动控制算法设计 运动控制系统软硬件	1	实验	自动控制原理（LA3011）	四	专业实验室
	专业应用层	多机器人协同控制 机器人避障算法实现	2	实验	机器人控制与编程（LK3002）	五	专业实验室
	专业应用层	动作通信的编程实现、参数通信的编程实现、launch 启动文件使用、TF 变换实验、Rviz、URDF、Gazebo 常用工具的使用	3	独立实验课	机器人操作系统应用（LR3013）	五	专业实验室
	综合与创新层	多模块系统集成与调试 机器人应用场景开发与部署	2	独立实验课	机器人系统集成与应用（LK3001）	六	专业实验室

专业能力	实践层次	支撑专业能力的专业实践教学					
		主要实践内容（项目）	实践学分	组织形式	对应课程（课程代码）	授课学期	实践平台安排
	综合与创新层	围绕机器人集成与应用创新能力开展实践，训练突破传统应用边界的创新能力。实习项目可选：跨平台智能机器人系统集成；AI+机器人创新应用开发；机器人集群协同方案设计；开发多无人机编队控制系统等，开展机器人单机与周边设备的系统集成实践。	4	实习	机器人工程 毕业实习 (LQ3101)	七	机器人相关企业及实践教学基地
	综合与创新层	围绕基于 5G 网络的远程操控机器人系统设计、人工智能驱动的智能家居服务机器人交互系统开发、面向特定场景的自主巡检无人机与地面机器人协同作业系统等，机器人集成应用与创新领域的选题。	8	实习	机器人工程 毕业设计 (LQ3102)	八	

(三) 设计性、综合性和创新性专业实验（实训）安排

表 8-3-1 设计性、综合性和创新性专业实验（实训）安排

专业能力	综合性/设计性实验（实训）名称	学时	对应课程名称	课程代码
机器人工程 领域应用能 力	学生信息管理系统设计	6	C 语言高级程序设计	LE2010
	小型模拟电路系统设计与制作实验	6	电路与模拟电子技术实验	LL1101
	小型数字电路系统设计与制作	6	数字电子技术	LL1010
	单片机控制的 LCD 显示可调时钟	4	电子工艺与制作	LL2006
	移动机器人 SLAM 与路径跟踪	4	机器人驱动与运动控制	LQ3002
	ROS2 场景应用实现	4	机器人操作系统应用	LR3013
机器人控制 系统设计与 开发能力	十字路口交通灯模拟控制	4	电气控制与 PLC	LA3013
	简单温度计的设计	4	嵌入式系统原理	LE2013
	4 爪走路机器人设计与制作	4	机械基础	LK1102
	机械臂点到点控制建模与仿真	6	机器人技术基础	LQ2001
	多传感器感知与物体识别的编程实现	6	机器人感知技术	LQ3001
	既定场景的机器人仿真设计与实现	16	机器人系统集成与应用	LK3001
机器人集成 与应用创新 能力	机器人典型工艺（码垛、搬运、打磨、自由抓取等）实现	8	机器人控制与编程	LK3002
	控制系统的 PID 校正设计及仿真	4	自动控制原理	LA3011
	智能机器人行业综合应用开发	18	机器人系统集成与应用	LK3001

（四）专业实践教学实施要求

1. 课内实验

在 C 语言程序设计、数字电子技术、C 语言高级程序设计、机械基础、C++ 程序设计、嵌入式系统原理、信号与系统、电机与拖动、自动控制原理、机器人技术基础、电气控制与 PLC、机器人感知技术、机器人驱动与运动控制、机器人控制与编程等课程中，开设一定数量的课内实验。

课内实验（实训）的目标和内容根据课程性质和课程的教学目标制定，实验过程由相应的授课教师进行指导和实验结果检查，实验完成后需提交实验报告并由授课教师评分，课内实验评分计入该课程的平时成绩。

2. 实训课程

以培养学生兴趣、动手能力和专业实践能力为主要目，开设电子工艺与制作、机器人操作系统应用、机器人系统集成与应用等实训课程。

在电子工艺与制作课程中，注重培养学生在电子焊接、电子元器件检测、电子仪器仪表使用、电子产品安装、调试以及排除故障等方面的职业技能，要求学生完成 1-2 个能体现嵌入式、智能感知、智能控制等功能的综合性、设计性实验特点的综合产品的设计、安装与调试。

在机器人操作系统应用实训中，通过理论与实践相结合的方式，帮助学生掌握 ROS 的核心概念和应用技能，培养学生在机器人软件开发、系统集成和实际项目中的应用能力。通过该课程的学习，学生能够熟练使用 ROS 进行机器人软件开发，为未来的科研和职业发展提供坚实的基础支持。

在机器人系统集成与应用实训课程中，培养学生工业机器人组成结构、功能单元组合等工程问题的认知和解决实际的能力；培养学生解决机器人领域的产品设计、技术集成、编程控制、调试测试等工程应用问题的一般方法和技能；要求学生利用实验室配置的工业机器人或协作机器人，选定 1 个应用场景如码垛、分选搬移等，完成机器人部件重组、编程、控制和操作实施。

该类实践课程由专门的授课教师（包括企业教师）进行指导，要求学生提交包含有实验方案、实验过程和实验结果的实验报告，以及实验作品的实物演示，指导教师根据实验报告和作品演示综合评分。

3. 实习

要求学生进入本专业的实习基地或与本专业相关的企事业单位开展实习活动；实习从事机器人工程专业相关的产品和系统的生产、检测、运维管理及设计和开发等实际岗位的实践工作。

实习完成后要求撰写实习总结报告，并依据实习情况给与实习成绩评定。

4. 毕业设计（论文）

结合现代生产、服务和管理中机器人工程领域的实际问题，培养学生的工程意识、协作精神以及专业综合实践能力、研究能力、阅读文献的能力和规范写作的能力。

毕业论文是在指导教师（包括企业教师）指导下，要求学生就某一个工程问题的工作原理、系统设计、性能优化、参数标定、制作工艺等某个方面开展实验研究、设计研究，或开

发研究，内容包括但不限于：调查研究与文献阅读、技术路线设计、实验设计与结果分析、程序编写与测试以及毕业论文撰写等。并要求进行选题、开题、中期检查与论文答辩。

依据毕业设计（论文）的指导、评阅和答辩等各个阶段的评分形成最终成绩评定。

（五）其它实践教学安排

课程代码	课程名称	学分	折合学时	实践时长	课程安排学期								考核	
					一	二	三	四	五	六	七	八	考试	考查
GE1107	军事教育 Military Education	2	148	2周	v									v
GE1111	入学教育 College Orientation	0.5	9	9学时	v									v
GE0148	公益劳动 Commonweal Labor Course	0.5	22	22学时	v	v	v	v	v	v				v
GE0015 6	社会实践 Social Practice	2	36	2周						v				v
GE3101	毕业教育 Graduation Education	0.5	9	9学时								v		v

说明：

- （1）入学教育、毕业教育、公益劳动、社会实践为课余安排，不占用计划课时。
- （2）折合学时计算：集中实践1周计1学分，折合18学时。

九、创新创业教育

（一）创新创业教育目标

机器人工程专业本身是一个多学科交叉又融合国际先进技术的新工科领域，包括机械工程、控制科学、计算机科学等，涉及各个国民经济的行业，在智能制造和高端智能装备领域的需求尤其突出。新的专业特色、需求决定了其在创新创业方面的教育目标如下：

- 1.培养学生具备良好的创新意识和创新素质，能够在实际工程项目中提出新颖的解决方案和技术改进措施。
- 2.培养学生具备跨学科交叉的能力，能够在机械、电子、计算机等多领域进行创新性活动。
- 3.培养学生具备良好的团队协作能力和沟通能力，能够在工程项目中发挥积极作用，并具备主导和管理能力。
- 4.培养学生具备国际化视野，能够积极主动适应不断变化的国内外形势和环境，具备终

生学习、持续发展和开拓国际市场的能力。

（二）创新创业教育实施安排

采取以下措施和安排，实现创新创业教育目标：

1.营造氛围、养成潜质。采用案例教学，让学生了解机器人技术在不同领域的实际应用，提升学生的工程意识和对行业发展的洞察力。打破传统学科界限采用跨学科融合教学模式，鼓励学生学习电子、通讯、信息、控制和人工智能等多个学科的知识，培养学生跨学科发散思维的创新素质。通过举办学术讲座、研讨会、创新演讲等活动，开展国内外交流和学习模式，了解机器人工程的国内外前沿动态，拓宽视野，激发群体创新意识和潜能、提高交流和发展能力。

具体措施：开设第二课堂，建立学生主导的兴趣小组、科学技术学会和创新创业联盟，邀请国外学者讲学，参加国际机器人产品博览会等。

2.打造平台、形成支撑。引进具有多学科背景和丰富教学经验的教师，形成优质创新创业团队。建立跨学科实验室和实践平台、遴选学生加入到科研团队，形成示范效应。发掘实践项目，将理论知识应用于实际工程问题解决中，培养学生的创新能力、团队组建能力和团队协作精神。以平台为依托，形成若干前凸支点和系统支撑。

具体措施：建设工程技术研究中心和校企产教融合创新中心，创办实习教学基地，组建跨校级创新创业校企联盟。

3.持之以恒、孵化成果。以学科竞赛为纽带，让学生参与多种学科竞赛如机器人竞赛、大学生创业大赛和机器人企业合作项目等实际项目，产出创新成就。以论文、软件著作权、专利等成果为引导，鼓励学生从事创新成果的整理、发表，形成创新标志。以成果转化产出，指导学生推广应用其创新成果，形成社会效益和经济效益。

具体措施：进行学科竞赛、成果展示、标兵巡讲等活动，拓展效能。

十、其他说明

本方案于 2025 年 4 月制订并由学校学术委员会审定，自 2025 级开始执行。

附录1：专业主干课程简介

高等数学I(理) (GE1031)：本课程是本专业的必修课程。主要内容包括函数、极限与连续、导数及其应用、微分及其应用、不定积分、定积分及其应用、微分方程初步等。通过本课程的学习，使学生能够理解和掌握数学的基础理论知识和基本的解题方法与技巧，培养和训练学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、数值计算能力和运用数学知识解决实际问题的能力，为后续课程的学习奠定基础。

高等数学II(理) (GE1037)：本课程是本专业的必修课程。主要内容包括多元函数微分法及其应用、重积分、曲线积分、无穷级数等。通过本课程的学习，使学生能够理解和掌握数学的基础理论知识和基本的解题方法与技巧，培养和训练学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、数值计算能力和运用数学知识解决实际问题的能力。为后续课程的学习打下良好的基础。

大学物理I(理) (GE1044)：本课程是本专业学生一门重要的必修基础课。主要内容包括力学、热学、机械振动和机械波等内容的主要核心知识。通过向学生介绍物质的基本结构、相互作用以及物质最基本、最普遍的运动规律，培养学生科学的世界观，增强学生分析问题和解决问题的能力，提高学生的科学素质，为学生学习后继相关课程，从事科学研究和科学技术工作打下基础。

复变函数与积分变换 (CE1060)：本课程是本专业基础课，讲授复变函数与积分变换的基本理论和方法。内容包括复数与复变函数、解析函数、复变函数的积分、级数、留数、傅里叶变换、拉普拉斯变换。通过本课程的学习，学生能够学习复变函数与积分变换的基本理论和数学物理及工程技术中常用的数学方法。通过这个课程的学习，为后续的信号与系统等课程打下良好的基础。

线性代数 (GE0053)：本课程本专业的一门重要基础课程。主要讲授行列式、矩阵、向量的相关性、线性方程组、相似矩阵、二次型等内容。在教学过程中注重培养学生的逻辑思维能力和抽象思维能力，提高学生分析问题、解决问题的能力。

概率论与数理统计 (GE2038)：本课程是机器人工程专业的数学基础课，旨在为机器人感知、控制、决策系统中的不确定性分析和随机建模提供核心数学工具。通过学习本课程，帮助学生建立不确定性问题的数学建模思维；掌握机器人系统中随机信号的分析方法；具备将概率模型应用于SLAM、控制算法优化的能力。

机器人导论 (LK1001)：本课程是机器人工程专业的必修课，为学生提供机器人学领域的基础知识和理解，使学生系统了解机器人学的基础知识，包括机器人的定义、分类、数学基础、建模与控制方法等，介绍最新的机器人技术和系统，如模块化机器人、自主机器人

等，使学生了解机器人领域的前沿动态和发展趋势，同时，增强学生对所学专业的兴趣和创新意识。

电路基础 (LL1004)：本课程本专业的专业基础课，该课程重点阐述线性非时变电路的基本要领，基本规律和基本分析方法，使学生掌握电路分析的基本概念、基本原理和基本方法，为后续课程打下牢固的电路分析的基础。通过本课程的学习，学生不但能获得电路分析的基本知识，而且能够在抽象思维能力，分析计算能力，总结归纳能力和实验研究能力诸方面得到提高。

数字电子技术 (LL1010)：本课程是本专业的专业必修课。通过本课程的学习，掌握数字电路的基本概念；掌握组合和时序逻辑电路的分析与设计方法；熟悉常用的中规模逻辑部件的功能及其应用、D/A和A/D转换、可编程逻辑器件的电路结构特点、基本工作原理和开发过程等内容。使学生熟悉数字电路的基本原理及特性，掌握其分析、设计方法和基本技能，并为学生以后深入学习数字电子技术领域的相关内容和专业应用打好基础。

C语言程序设计 (LL1016)：C语言程序设计是本专业学生的必修课程，主要内容包括：C程序的开发环境搭建、基础语法：变量、数据类型运算符、输入输出函数、条件语句、循环语句、分支语句、函数与模块化编程、数组与字符串等。通过本课程的教学，让学生掌握面向过程的基本概念和基础知识，培养编程能力，为后续课程的学习奠定良好基础。

C语言高级程序设计 (LE2010)：主要内容包括：指针与内存管理、结构体与联合体、文件操作、预处理与模块化开发、算法与优化等。通过本课程的教学，让学生掌握面向过程的基础知识，培养编程能力，并能按“结构化程序设计”要求编写简单的综合案例，为后续课程学习奠定基础。

模拟电子电路 (LL1017)：本课程是本专业的专业必修课。通过学习本课程，使学生掌握模拟电子技术的基础知识、基本理论与分析方法，为后续课程提供必要的硬件知识体系，培养学生的科学思维能力，树立理论联系实际的工程观点，提高分析问题和解决问题的能力。本课程主要内容包括二极管、三极管、基本放大电路、功率放大电路、运算放大电路、反馈放大电路、信号运算与处理电路、信号产生电路等知识。

电路与模拟电子技术实验 (LL1101)：本课程是《电路基础》和《模拟电子电路》课程的配套实验课程。通过实验使学生获得电路与模拟电子技术的感性认识，进一步巩固所学的理论知识，掌握电路的联接方法和常用电子仪器仪表的使用方法，掌握电路与模拟电子技术分析的实操技能，提高学生分析问题和解决问题的能力。

机械基础 (LK1002)：本课程是一门学习与机械系统运动方案设计相关的基础知识的课程，是机器人工程专业必修的一门重要的技术基础课。本课程旨在以机构的运动设计、机械的动力设计的基本知识为载体，培养学生机械系统方案创新设计的思维方式和方法，以及

机械系统方案的综合设计能力、创新设计能力和工程实践能力。课程主要内容包括：机构结构分析的基本知识、机构的运动分析方法、机器动力学的基本知识、常用机构——齿轮机构、凸轮机构、连杆机构等的分析与设计等。

嵌入式系统原理 (LE2013)：本课程是机器人工程专业开设的一门专业必修课程，本课程基于 32 位 ARM 处理器硬件平台，结合实验，讲授 ARM 嵌入式系统的基本原理和知识。主要内容包括：嵌入式系统的基本概念、ARM 嵌入式系统基础知识、ARM 处理器体系结构、ARM 寻址方式和 ARM 指令集、ARM 汇编和 C 程序设计，以及接口部件的工作原理与编程。

C++程序设计 (SP1004)：本课程是机器人工程专业开设的一门专业必修课程，本课程主要讲授 C++面向对象程序设计的基本概念、基础知识和标准模板库 STL 程序设计的基本方法，内容包括：C++函数的新特性、类与对象、友元、继承与派生、多态性和虚函数、输入输出流、文件操作、运算符重载、异常处理、泛型程序设计和模板、标准模板库等，培养学生面向对象编程的思路，具备进行小项目分析和设计的能力，为后续课程的学习打下良好的基础。

信号与系统 (LA2016)：本课程是本专业的专业必修课程。主要介绍信号与系统的基本概念、连续与离散系统的时域分析、拉普拉斯变换与连续系统的s域分析、z变换与离散系统的z域分析、傅里叶级数和变换与信号的频域分析、系统的频域分析及其应用。通过本课程的学习，使同学们建立系统分析的理念，意识到通过变换域的方法，简化问题的处理。为后续课程打下良好的基础。

电子工艺与制作 (LL2006)：本课程是本专业学生的必修课，是学生首次接触的到电子制作实践课程，是电子信息与控制工程学院各专业平台基础课程。为后续引导学生在专业创新应用打下基础；主要内容是各种电子仪器仪表，电子元器件识别检测，基本电子系统设计、安装、调试，微控制器为核心的小电器的设计、制作。培养学生的综合实践能力，解决实际工程问题的能力。

自动控制原理 (LA3011)：本课程是机器人工程专业的专业基础课，通过本课程的学习，学生可以了解自动控制理论的发展史，理解自动控制的调节原理，掌握典型控制系统的分析方法，为后续《机器人驱动与运动控制》等专业课的学习课程打下基础；本课程主要内容包括自动控制系统的组成、控制系统数学模型、线性系统的时域分析方法、线性系统的根轨迹法、线性系统的频域分析法、控制系统稳定条件和判据、控制系统动态性能和稳态性能分析、控制系统根轨迹和频率特性分析，以及有关控制系统校正、非线性系统相平面分析法和采样控制系统、自动控制系统的设计与应用等。

机器人技术基础 (LQ2001)：本课程是机器人工程专业的核心基础课，系统讲解机器

人学的数学与物理基础。理论部分涵盖机器人机构学、运动学、动力学初步以及传感器/执行器选型原则。实验环节通过 MATLAB 和实体机器人平台，完成机械臂运动学验证、工作空间分析等实践任务。培养学生在机器人系统建模与运动分析的能力，为后续控制、感知课程奠定数学基础。

电机与拖动 (LA2019): 本课程定位于工程应用型本科教育，以培养工程应用型人才为主要目标，注重应用能力的培养，内容选择和安排上突出了工程应用需要，以电机应用为主，够用为度，注重理论联系实际，内容简练，重点突出，为机器人工程、自动化等本科专业的后续课程学习和实际工作奠定基础。要求学生熟练掌握变压器和交直流电机的基本结构、工作原理、运行特性，熟练掌握控制电机的工作原理、主要性能，掌握电力拖动系统中电动机的起动、调速和制动方法，掌握电机的基本试验方法与故障维护技能。

电气控制与 PLC (LA3013): 本课程是机器人工程专业开设的一门重要专业课程。不仅具有一定的理论要求，而且具有较强的实践性。主要研究可编程控制器的工作原理及其在工业控制工程应用中的设计技术。通过该课程的学习，使学生掌握电气控制与 PLC 的基本原理与编程设计方法，并初步具有可编程控制器在机器人控制系统设计与解决工程实际问题的能力。培养学生分析、处理、解决工程实际问题的能力。

机器人感知技术 (LQ3001): 本课程是机器人工程专业的核心基础课。本课程主要内容包括机器人系统组成和传感器检测的基础知识、机器人自身运动测量与感知、力与触觉、视觉、听觉、嗅觉、接近觉等相关原理和方法，要求学生掌握机器人感知的基本概念、理论和工程实现方法，能够完成机器人感知系统编程，培养解决实际问题的能力。

人工智能导论 (LN3001): 本课程是入门级人工智能课程，可以帮助机器人专业的学生实现“零基础”学习人工智能，了解人工智能的定义，人工智能的研究方向，人工智能算法与模型的分类，人工智能前沿的发展与应用对人们社会、工作和生活的影响。

机器人驱动与运动控制 (LQ3002): 该课程是机器人工程专业的核心专业课程，不仅深入剖析机器人运动背后的核心原理，还注重培养学生的实际操作能力和解决复杂控制问题的能力。通过本课程的学习，学生将全面理解并掌握机器人驱动系统的基本原理，深入学习运动控制理论，学生将通过实验、项目设计等方式，亲手操作并调试机器人驱动系统，实践运动控制算法，掌握机器人运动轨迹规划、速度控制、力控制等关键技术。培养学生的机电系统调试能力和实时控制编程技能，衔接《自动控制原理》的理论应用。

机器人操作系统应用 (LR3013): 该课程是机器人工程专业的专业限选课程。机器人操作系统 (ROS) 是当下机器人研发领域最流行通用的软件平台，所以 ROS 的学习是必要的重要的；这是一门实践性很强的课程，课程将学习 ROS 的基本原理、基本操作和基本工具，主要讲授 ROS 中各种功能工具的使用，不会涉及到高深的理论和算法。通过本课程的学习，使

得学生精通 ROS 的基本操作和常用工具，可以使用 ROS 进行机器人系统的开发。强化机器人软件架构设计与系统调试能力，解决“算法到工程落地”的最后一公里问题。

机器人控制与编程 (LK3002): 该课程机器人工程专业的专业限选课程。本课程旨在深入培养学生掌握工业机器人的控制原理、编程方法及高级应用技能，使学生能够独立完成工业机器人的系统设计、编程调试及优化维护任务，同时提升解决工业自动化领域中复杂工程问题的能力。通过学习本课程，学生将系统掌握工业机器人的基本结构、运动学原理及动力学特性，理解并应用各类工业机器人控制器的工作原理与控制策略。培养学生复杂系统控制算法实现能力。

机器人系统集成与应用 (LK3001): 该课程机器人工程专业的专业限选课程。本课程主要内容包括机器人系统集成的基本概念、基本理论和基本方法，采用项目化、任务驱动教学方式，以搬运码垛工作站为案例贯穿教学全过程，介绍系统集成需求分析、系统模块设计、工件检测模块设计、控制系统模块设计以及系统功能集成开发等内容，使学生掌握不同应用场景下机器人与周边设备进行系统集成的基本方法，使学生具备机器人现场工程师的基本技能。