

机器人工程专业培养方案

执行学院:机械工程与自动化学院 2021 年入学适用 四年制本科生

一、专业培养目标及要求

1. 培养目标

本专业培养符合经济社会发展需求,具有社会责任感和良好的职业素养,掌握机器人机械结构设计、驱动与控制技术、传感与测试技术等机器人领域的基础理论、专业知识和专业技能,具有较强的工程实践能力和创新精神,能够在机器人相关领域从事机器人系统的设计开发、集成应用和调试维护等工作应用型高级工程技术人才。

2. 培养要求

学生毕业 5 年左右达到如下要求:

目标 1: 具备良好的人文素养和工程师基本素质,能够在工程实践中全面考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素,能够自觉遵守机器人相关领域的职业道德规范、履行相应的岗位职责,能够主动为区域经济和社会发展服务。

目标 2: 具备机器人工程师的专业素质,针对机器人相关领域的复杂工程问题,能够综合运用数理知识、工程基础和专业基础知识,并有效利用科学方法和现代工具,开展机器人系统的设计开发和集成应用等工作。

目标 3: 具有较强的工程实践能力和创新能力,能够合理使用工程技术原则和现代实验技术,在所从事的专业领域中独立完成设计任务,分析和解决机器人相关领域的复杂工程问题。

目标 4: 具有良好的沟通交流、组织管理能力和国际视野,在多学科交叉融合背景下,能够在所从事的专业领域中有效地融入团队,并在团队协作中发挥重要作用。

目标 5: 具备通过终身学习适应机器人科技发展的能力,能够持续跟踪机器人相关领域的前沿技术,能够通过自主学习不断提升业务能力,适应机器人相关领域和机器人产业的发展需求。

二、毕业要求

通过本专业学习,学生在毕业时应该具备以下能力:

1. **工程知识:** 能够将数学、自然科学、工程基础和专业基础知识用于解决复杂机器人工程问题。

1.1 掌握数学知识并具有较强的数学应用能力,能够合理地将数学知识应用于机器人工程问题的表述。

1.2 能够应用物理和力学等自然科学知识对机器人工程问题进行数学建模并求解。

1.3 能够将机械、电气和控制相关的工程基础知识以及数学建模方法用于推演、分析机器人相关领域的复杂工程问题。

1.4 能够运用机械结构设计、驱动与控制、传感与测试等机器人学专业知识对复杂

机器人工程问题的解决方案进行比较和综合。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机器人工程问题，以获得有效结论。

2.1 能够应用数学和物理、力学等自然科学的基本原理识别和判断机器人相关领域的复杂工程问题。

2.2 能够应用机械、电气和控制相关的工程基础知识的基本原理表达复杂机器人工程问题的关键环节和主要参数。

2.3 能够运用文献资料，研究分析机器人相关领域的复杂工程问题，寻求多种解决方案，并能够进行恰当表述。

2.4 能够综合运用机器人学的基本原理和基础知识，借助文献研究分析机器人相关领域复杂工程问题的影响因素，比较解决方案，以获取有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂机器人工程问题的解决方案，设计满足特定需求的机器人系统、机器人单元或部件，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、文化以及环境等因素。

3.1 掌握机器人系统的一般设计/开发方法和技术，能够进行工程技术问题的提炼和描述，确定相应的工程设计目标与任务。

3.2 能够设计针对机器人相关领域复杂工程问题的解决方案，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并能够对解决方案进行分析、论证，确定合理的解决方案。

3.3 能够根据解决方案进行技术参数的设计计算与优化，设计或开发出满足特定需求的机器人零部件和控制单元。

3.4 能够通过系统单元集成与整合，设计/开发出满足总体要求的机器人系统，用图纸、实物等形式呈现结果，并在设计/开发全过程中体现创新意识。

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

4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂机器人工程问题的解决方案。

4.2 能够根据具体的机器人工程问题，选择研究路线，设计实验方案。

4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。

4.4 能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对复杂机器人工程问题，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，包括对复杂机器人工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 了解机器人工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。

5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和机器人相关领域的仿真模拟软件，对复杂机器人工程问题进行分析、计算与设计。

5.3 能够针对具体的机器人工程问题，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测复杂机器人工程问题，并能够分析其局限性。

6. 工程与社会：能够基于机器人工程相关背景知识进行合理分析，评价机器人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。

6.1 了解机器人相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解经济社会发展基本规律及其对工程活动的影响。

6.2 能够分析和评价机器人工程实践与社会、健康、安全、法律、文化等制约因素的相互影响，并能够理解工程实践应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂机器人工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

7.2 能够从环境保护和可持续发展的角度思考机器人工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在机器人工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

8.1 具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，自觉践行社会主义核心价值观。

8.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能够在工程实践中自觉遵守。

8.3 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。

9. 个人和团队：能够在与机器人技术相关的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。

9.1 能够与其他学科的成员有效沟通，合作共事。

9.2 能够在团队中独立或合作开展工作。

9.3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。

10. 沟通：能够针对复杂机器人工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10.1 能够就机器人工程专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

10.2 了解机器人相关领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握机器人工程管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

11.1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法。

11.2 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。

11.3 能够在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应发展的能力。

12.1 能够在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性。

12.2 具有自主学习和解决问题的能力。

三、毕业学分要求

课程体系		比例/%		学分/分		
		授课	实践	必修	选修	合计
通识与公共基础课程	思想政治类	5.8	2.3	14		63.5 （美育类选修课程须修满2学分）
	军事体育类	2.3	0.6	5		
	通识类	3.5			6	
	外语类	5.8		10		
	计算机类	1.1	1.1	4		
	数学类	9.3		16		
	物理类	3.5	1.4	8.5		
学科基础与专业基础课程	学科基础课程	10	1.9	20		60.5
	专业基础课程	15.3	2.4	24.5	6	
	基础实践课程		5.8	10		
专业与专业方向课程	专业课程	3.8	0.8	8		44
	专业方向课程	3.8	0.8	6	2	
	专业实践课程		16.3	28		
国设课程	职业规划与就业指导			1		7.5 （不计入总学分）
	大学生健康教育			2.5		
	四史教育（中国共产党简史）			1		
	国家安全教育			1		
	劳动教育			2		
创新创业与个性发展课程	创新创业基础与实践	0.6	0.6	2		4
	机械创新设计与实践	0.6	0.6	2		
	学科前沿				2	计入通识类
	跨学科交叉课				2	
	个性发展课				2	

课程体系		比例/%		学分/分		
		授课	实践	必修	选修	合计
第二课堂	思想成长			2		8 (不计入总学分, 选修项每项最多限修2学分)
	创新创业			2		
	志愿公益服务			1		
	实践实习				•	
	文体活动				•	
	工作履历				•	
	技能特长				•	
合计		65.4	34.6	158	14	172

四、授予学位

工学学士学位

五、主干学科

机械工程、控制科学与工程、计算机科学与技术

六、专业核心课程

工程力学、机械设计基础、电机驱动与运动控制、自动控制原理、机器人学基础、计算机控制技术、单片机原理及接口技术、机器人机械系统设计、机器人控制技术、机器人感知技术、机器视觉与图像处理、工业机器人编程技术、工业机器人系统集成、现代控制理论基础。

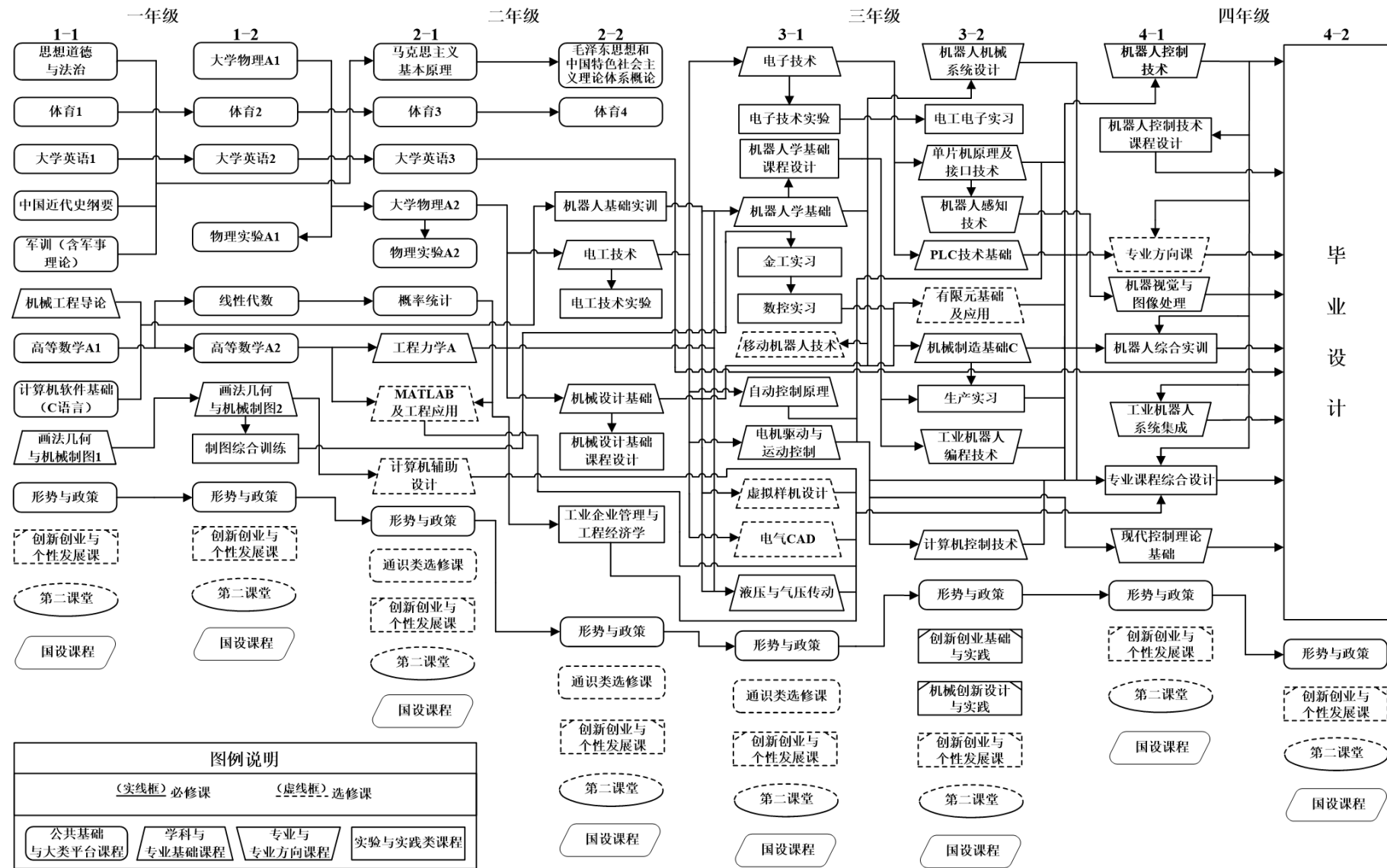
七、专业课程体系及教学计划

机器人工程专业课程体系及教学计划

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	考核方式	课内学分	课内学时				课外		建议修读学期								开课单位		
							授课	实 践 环 节				学 分	学 时	一年级		二年级		三年级		四年级			
								实验	上机	实践	设计			1	2	3	4	5	6	7		8	
通识与公共基础课程	思想政治类	15001240	思想道德与法治	必修		3	32			16				3								马克思学院	
		15000016	中国近现代史纲要*	必修	√	3	32			16				3								马克思学院	
		15000005	马克思主义基本原理*	必修	√	3	32			16						3							马克思学院
		15000018	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论*	必修	√	5	64			16							5						马克思学院
		15000017	形势与政策	必修		2	32								●	●	●	●	●	●	●	●	马克思学院
	军事体育类	22000007	军训（含军事理论）	必修		1				1周				1									学校安排
		21000005	体育1	必修		1	30							1									体育部
		21000006	体育2	必修		1	30								1								体育部
		21000007	体育3	必修		1	30									1							体育部
		21000008	体育4	必修		1	30										1						体育部
	通识类		通识类选修课	选修	共计6学分，详见通识类选修课程一览表。其中，美育类课程须修满2学分。																学校安排		
	外语类	08000611	大学英语1*	必修	√	3.5	56							3.5									外语学院
		08000612	大学英语2*	必修	√	3.5	56								3.5								外语学院
		08000603	大学英语3*	必修	√	3	48									3							外语学院
	计算机类	17000005	计算机软件基础（C语言）*	必修	√	4	32		32					4									电信学院
	数学类	09000121	高等数学A1*	必修	√	5.5	88					0.25	4	5.5									理学院
		09000122	高等数学A2*	必修	√	5.5	88					0.25	4		5.5								理学院
		09000011	线性代数*	必修	√	2.5	40								2.5								理学院
		09000012	概率统计*	必修	√	2.5	40									2.5							理学院
	物理类	09000125	大学物理A1*	必修	√	3	48								3								理学院
		09000126	大学物理A2*	必修	√	3	48									3							理学院
		09000127	物理实验A1	必修		1.5		24							1.5								理学院
		09000128	物理实验A2	必修		1		16								1							理学院
学科基础与专业基础课程	学科基础课程	01000341	画法几何与机械制图1*	必修	√	2	32							2								机械学院	
		01000342	画法几何与机械制图2*	必修	√	4	38		16	10					4								机械学院
		05000466	工程力学A*	必修	√	4.5	68	4								4.5							土建学院
		03000164	电工技术*	必修	√	2	32										2						电气学院
		03000196	电子技术*	必修	√	3	48											3					电气学院
		01000446	自动控制原理*	必修	√	3.5	48		8									3.5					机械学院
		22000032	电工技术实验	必修		0.5		8									0.5						训练中心
		22000033	电子技术实验	必修		0.5		8										0.5					训练中心
		01000354	制图综合训练	必修		1				1周					1								机械学院
		22000002	金工实习	必修		3				3周									3				训练中心
		22000021	数控实习	必修		1				1周									1				训练中心
		22000017	电工电子实习	必修		1				1周										1			训练中心
	专业基础课程	01000183	机械工程导论	必修		1	16							1									机械学院
		01000219	机械设计基础*	必修	√	4	56	8									4						机械学院
		01000445	电机驱动与运动控制*	必修	√	2.5	40											2.5					机械学院
		01000397	机器人学基础*	必修	√	2.5	40											2.5					机械学院
		01000437	液压与气压传动	必修	√	2	28	4										2					机械学院
		01000340	工业企业管理与工程经济学	必修		2	32										2						机械学院
		01001002	计算机控制技术*	必修	√	2	32												2				机械学院
		01000436	机械制造基础C	必修	√	3.5	46	10				0.5	8							3.5			机械学院
		01000371	单片机原理及接口技术*	必修	√	3	40	8												3			机械学院
		01000227	PLC技术基础*	必修	√	2	20	12												2			机械学院
		01000226	MATLAB及工程应用	选修		2	24		8								2						机械学院

课程类别		课程编号	课程名称	课程属性	考核方式	课内学分	课内学时				课外		建议修读学期								开课单位						
							授课	实 践 环 节				学 分	学 时	一年级		二年级		三年级		四年级							
								实验	上机	实践	设计			1	2	3	4	5	6	7		8					
专业与专业方向课程	专业基础课程	01000348	计算机辅助设计（双语）	选修		2	16		16						2						机械学院						
		01000316	虚拟样机设计	选修		2	24		8								2				机械学院						
		01000028	电气CAD	选修		2	22		10									2			机械学院						
		01000434	移动机器人技术（双语）	选修		2	32											2			机械学院						
		01000325	有限元基础及应用	选修		2	20		12										2		机械学院						
		01000360	机械设计基础课程设计	必修		2					2周						2					机械学院					
		01000398	机器人学基础课程设计	必修		2					2周							2				机械学院					
	专业方向(机器人应用技术)课程	专业课程	01000376	机器人机械系统设计*	必修	√	2	32											2			机械学院					
			01000451	机器人控制技术*	必修	√	2	24	8											2		机械学院					
			01000452	机器人感知技术*	必修	√	2	24	8											2		机械学院					
			01000380	机器视觉与图像处理	必修		2	26	6												2		机械学院				
		专业方向(机器人应用技术)课程	01000422	工业机器人编程技术	必修		2	24	8												2		机械学院				
			01000423	工业机器人系统集成	必修		2	24	8													2		机械学院			
			01000448	现代控制理论基础	必修		2	32														2		机械学院			
			01000379	现场总线技术	选修		2	24	8													2		机械学院			
			01000381	工业机器人虚拟仿真技术	选修		2	28		4												2		机械学院			
			01000383	机器人智能控制技术	选修		2	32															2		机械学院		
			01000424	嵌入式机器人操作系统及应用	选修		2	26	6														2		机械学院		
			01000425	人机交互技术	选修		2	32															2		机械学院		
			01000426	人工智能原理	选修		2	32																2		机械学院	
			01000427	机器学习	选修		2	32																2		机械学院	
			01000428	仿生机器人技术	选修		2	32																2		机械学院	
			01000429	多旋翼无人机技术	选修		2	32																2		机械学院	
			01000450	计算机网络与通信	选修		2	32																2		机械学院	
			专业实践课程	01000453	机器人基础实训	必修		2					2周							2							机械学院
				01000394	生产实习	必修		2					2周											2			机械学院
	01000431	机器人综合实训		必修		2					2周												2		机械学院		
	01000449	机器人控制技术课程设计		必修		2					2周												2		机械学院		
	01000443	专业课程综合设计		必修		3					3周												3		机械学院		
	01000010	毕业设计		必修		17					17周													17		机械学院	
国设课程	22000031	职业规划与就业指导	必修		1	16								1										招就处			
	22000023	大学生健康教育	必修		2.5	40								2.5										学生处			
	15001120	四史教育（中国共产党简史）	必修		1	16							1											马克思学院			
	22001121	国家安全教育	必修		1	16							1											学校安排			
	01001262	劳动教育	必修		2	8			24					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	学院安排			
创新创业与个性发展课程	24000001	创新创业基础与实践	必修		2	16			16											2				创教中心			
	01001224	机械创新设计与实践	必修		2	16			16												2			机械学院			
	01000358	学科前沿	选修		2	32																2		机械学院			
		跨学科交叉课	选修		2	32																		学校安排			
		个性发展课	选修		2	32																		学校安排			
第二课堂	22000024	思想成长	必修							2														团委			
	22000025	创新创业	必修							2														团委			
	22000027	志愿公益服务	必修							1														团委			
	22000026	实践实习	选修																			●		团委			
	22000028	文体活动	选修																			●		团委			
	22000029	工作履历	选修																			●		团委			
	22000030	技能特长	选修																			●		团委			
		学分合计				172								24	24	24	20.5	22	23.5	17	17						

八、课程体系配置流程图



序号	课程名称	机器人工程专业毕业生能力要求											
		能力 1	能力 2	能力 3	能力 4	能力 5	能力 6	能力 7	能力 8	能力 9	能力 10	能力 11	能力 12
34	机械制造基础 C	•		•			•	•			•	•	
35	单片机原理及接口技术			•		•							
36	PLC 技术基础		•		•	•							
37	移动机器人技术（双语）			•							•		
38	机械设计基础课程设计				•						•		
39	机器人学基础课程设计			•	•	•					•		
40	机器人机械系统设计	•		•									
41	机器人控制技术	•		•	•								
42	机器人感知技术	•		•	•								
43	机器人视觉与图像处理	•		•	•								
44	工业机器人编程技术				•	•							
45	工业机器人系统集成				•	•						•	
46	现代控制理论基础	•	•										
47	机器人基础实训			•	•					•			
48	生产实习						•	•		•	•		
49	机器人综合实训			•	•	•				•			
50	机器人控制技术课程设计		•		•	•							
51	专业课程综合设计		•	•		•		•			•	•	
52	毕业设计		•	•		•	•	•		•	•	•	•
53	创新创业基础与实践			•						•		•	
54	机械创新设计与实践			•		•				•	•	•	

专业负责人：

教学院长：

机械工程与自动化学院

二〇二一年七月