

机器人工程专业本科人才培养方案

学科门类： 工学

专业代码： 080803T

一、专业介绍

“机器人工程专业”是顺应国家建设需求和国际发展趋势而设立的新兴专业，2016年被教育部批准成为本科新专业，列入招生计划。本专业是以控制科学与工程、机械工程、计算机科学与技术、材料科学与工程、生物医学工程和认知科学等学科中涉及的机器人科学技术问题为研究对象，综合应用自然科学、工程技术、社会科学、人文科学等相关学科的理论、方法和技术，研究机器人的结构设计、感知与交互、优化控制与系统集成等学术问题的一个多领域交叉的前沿学科。

机器人工程专业培养具有良好道德品质和较强社会责任感，掌握数学、自然科学和机器人工程专业所需的机械设计、先进制造、自动控制、传感检测、机器人技术、人工智能等理论知识和实践技能，具备机器人系统设计、制造与维护、机器人自动化系统集成和创新应用等工程能力的德智体美劳全面发展应用型技术人才。

机器人工程专业的学生具有厚基础、善实践、高素质、能创新的特点，具有团队组织协调与综合运用所学知识的能力，具有融合掌握多学科基础理论的专业优势。就业方向主要在机器人、智能制造、工业生产自动化、人工智能、电子技术、自动化及计算机、医疗与日常服务等领域，也可在众多新兴的高技术企业或科研机构创业发展。

二、培养目标

本专业培养具有良好道德品质和较强社会责任感，掌握数学、自然科学和机器人工程专业所需的机械设计、先进制造、自动控制、传感检测、机器人技术、人工智能等理论知识和实践技能，具备机器人系统设计、制造与维护、机器人自动化系统集成和创新应用等工程能力，能够运用相关理论和方法解决机器人生产和应用中的复杂工程问题，并在机器人工程及其相关领域从事机器人系统的设计与制造、自动化系统集成、程序开发、设备管理和售后服务等方面工作的德智体美劳全面发展工程应用型人才。

本专业毕业生就业5年左右，预期达到如下目标：

目标1 能有效运用专业知识和工程技术原则解决机器人工程领域的复杂工程问题，并具有创新精神和较强的工程实践能力。

目标2 能在团队中担任骨干角色，并能够有效地进行合作交流。

目标3 具有自主学习和终身学习的意识，能通过继续教育或其他途径增加知识、提升能力。

目标4 具有良好的人文社会科学素养、职业道德和社会责任感，有意愿并有能力服务社会。

三、毕业要求

要求1：**工程知识**：能够将数学、自然科学、工程基础知识和机器人专业知识用于解决机器人工程及其相关领域的复杂工程问题。

要求 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、表达机器人工程及其相关领域的复杂工程问题, 并利用专业知识通过文献研究对工程问题进行分析以获得有效结论。

要求 3: **设计/开发解决方案:** 能够针对机器人工程及其相关领域的复杂工程问题设计解决方案, 设计能够满足特定需求的机器人应用系统、机器人单元(部件)或机器人生产工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 充分考虑机器人生产和应用中的社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

要求 4: **研究:** 能够基于科学原理并采用科学方法对机器人工程及其相关领域的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。

要求 5: **使用现代工具:** 掌握文献检索、资料查询的方法, 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, 针对机器人工程及其相关领域中的各类复杂工程问题进行预测、模拟和分析, 采取合理解决方案, 得出有效结论, 并理解其局限性。

要求 6: **工程与社会:** 能够基于工程相关背景知识对机器人应用工程项目进行合理分析, 了解机器人应用工程项目可能对社会、健康、环境、安全、法律及文化的影响并能够正确评价, 理解应承担的责任。

要求 7: **环境和可持续发展:** 能够理解和评价针对机器人工程及其相关领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

要求 8: **职业规范:** 具有较高的人文社会科学素养和较强的社会责任感, 能够在机器人的工程实践中理解并遵守工程职业道德和行业规范, 履行责任。

要求 9: **个人和团队:** 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, 具有良好执行能力、参与意识、合作意识和较高的组织能力。

要求 10: **沟通:** 能够就机器人工程及其相关领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。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。

要求 11: **项目管理:** 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 能在多学科环境中应用。

要求 12: **终身学习:** 具有获取新知识和新技能的意思和能力, 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。

表 1 毕业要求对培养目标的支撑情况

毕业要求	培养目标			
	培养目标1	培养目标2	培养目标3	培养目标4
1. 工程知识	√			
2. 问题分析	√			
3. 设计/开发解决方案	√	√		
4. 研究	√	√		
5. 使用现代工具	√		√	
6. 工程与社会				√
7. 环境和可持续发展				√

8. 职业规范				√
9. 个人和团队		√		
10. 沟通		√		
11. 项目管理	√			
12. 终身学习			√	

四、学制与毕业条件

学制：标准学制4年，最长学习年限6年。

毕业条件：修完本专业人才培养方案规定内容，成绩合格，达到最低毕业要求的169学分；取得至少4个创新创业实践学分；体质健康测试合格；符合学校规定的其它条件与要求，准予毕业。

五、学位及授予条件

符合《徐州工程学院学士学位授予工作实施细则》的相关规定，授予工学学士学位。

六、专业核心课程

专业核心课程主要包括：微机原理及应用、自动控制原理、现代控制工程、机器人传感器与检测技术、电机驱动与运动控制、计算机控制系统、机器人导论。

1. 微机原理及应用（Microcomputer Theory and Applications） 2.5 学分

《微机原理及应用》是机器人工程专业一门专业必修课，主要内容包括微型计算机的基本组成、功能结构和工作原理，51系列单片机的硬件体系结构、指令系统、中断系统、定时器/计数器、接口技术等。

2. 自动控制原理（Principle of Automatic Control） 2.5 学分

《自动控制原理》是机器人工程专业的一门专业必修课，主要内容包括自动控制系统的基本组成和结构、性能指标、类型及特点、控制系统数学模型的建立、自动控制系统的分析（时域法、频域法等），以及为改善系统性能的控制器的设计与综合（校正）等。

3. 现代控制理论（Modern Control Theory） 2.5 学分

《现代控制工程》是机器人工程专业一门专业必修课，主要内容包括控制系统的状态空间描述、线性系统的运动分析、控制系统的能控性和能观测性、控制系统的稳定性分析、线性定常系统的综合以及利用变分法解决最优控制问题等知识。

4. 电机与拖动（Electric Machines and Drivers） 3.5 学分

《电机与拖动》是机器人工程专业的专业必修课，是将电机学、电力拖动两门课程有机结合而成的一门课程，具有多学科交叉、概念抽象、理论与实践结合强的特点。本课程主要包括：变压器基本原理与运行分析，直流电动机原理与拖动，交流电动机原理与拖动，电动机的选择等。

5. 机器人传感器与检测技术（Robot Sensors and Detection Technology） 2.5 学分

《机器人传感器与检测技术》是机器人工程专业一门专业必修课，主要内容包括检测的基础知识，传感器的概念，以及机器人工程领域常见各类传感器的原理及应用，本课程是学习其他专业课程的重要基础。

6. 电气控制与PLC（Electrical Control & PLC） 3 学分

《电气控制与PLC》是机械电子工程专业的一门专业必修课，主要内容包括低压电器的基本知识，电气控制系统的基本控制环节，可编程控制器工作原理、系统构成、指令系统及编程方法等。

7. 机器人学导论 (Introduction to Robotics) 2.5 学分

本课程是机器人工程专业的一门专业必修课，是一门多学科交融的综合性课程，主要介绍机器人设计、控制、编程和使用的理论基础和技术要点，包括工业机器人的一般概论，机器人运动学，静力/动力学分析，工业机器人机械系统设计，工业机器人的控制和工业机器人的应用等内容。通过课程学习，使学生了解机器人的发展状况，掌握工业机器人的基本原理、基础知识，掌握机器人整体性能、主要部件性能的分析方法，掌握机器人常用的控制理论和方法，掌握机器人运动系统的设计方法，初步具有机器人系统的总体设计能力，了解工业机器人的新理论，新方法及发展趋向，为以后从事机器人设计、制造和自动化系统集成应用的研究工作打下基础。

七、主要实践性教学环节

实践性教学环节课程主要包括：电工实训、电子实训、微机原理及应用实训、电气控制与PLC实训、机器人工程创新实践、机器人应用系统综合设计。

1. 电工实训 (Electric Engineering Practice) 2 学分

电工实训是机器人工程专业的一门集中实践课，是学生进行电工技术实践技能基本训练、增强动手能力、培养由知识型向应用型和智能型转化的一种教学途径与方式。通过进行电工实训实践课程的训练，使学生全面掌握电工的基本知识、基本操作，线路的布局和工艺，常用电气设备的使用、安装、检测与维护，电路故障的分析与处理。使学生重视工艺规程，促进理论联系实际，为生产实习与毕业设计打下良好的基础。

2. 电子实训 (Electronic Practice) 2 学分

电子实训是机器人工程专业的一门集中实践课，是工程训练的环节之一，是培养学生工程意识和实践能力的有效途径。使学生了解电子工艺的一般知识，为以后专业实验、课程设计及毕业设计准备必要的工艺知识和操作技能。本课程采用理论传授与实践操作相结合的教学方式，主要教学内容包括：电子元器件识别、检测，电子工艺流程学习，锡焊技术练习，电子产品制作、检测、调试。培养学生实际操作技能，增强实践应用能力

3. 微机原理及应用实训 (Practical training of Microcomputer theory and Application) 2 学分

《单片机原理及应用实训》是机器人工程专业一门集中实践课，是《单片机原理及应用》课程的延续内容。通过本课程的学习，一方面是使学生加深对所学理论知识与操作技能的理解和掌握；另一方面是通过单片机综合应用项目的实施开发，培养学生的工程设计能力和实践创新能力。学生在具有一定的理论知识和实践技能基础上，通过完成1-2个涉及51单片机多种资源综合应用的系统目标板的设计与编程，理论与实际进一步有机结合，对电子电路、电子元器件、印制电路板等方面的知识进一步加深认识，同时在软件编程、排错、仿真及硬件焊接、组装、调试、相关仪器设备的使用技能等方面得到较全面的锻炼和提高，为今后能够独立或协助工程师进行某些单片机应用系统的开发设计工作奠定基础。

4. 电气控制与PLC实训 (Practical training of Electrical Control and PLC) 2 学分

《电气控制与 PLC 实训》是机器人工程专业的一门集中实践课，是在学生系统掌握《电气控制与 PLC》课程理论知识后安排的具有综合性和实践性的重要教学环节。本实训的任务是使学生了解可编程控制器的构成和工作原理，掌握可编程控制器和常用控制电器的安装和调试，掌握可编程控制器的基本指令和功能指令的应用，了解可编程控制器的工业应用，使学生初步掌握电气控制系统设计的一般方法和步骤，掌握 PLC 硬件设计、软件程序设计的基本过程，同时使学生熟悉相关标准规范、技术文件、手册图册等，为毕业设计和参加工作打下基础。

5. 机器人工程创新实践 (Innovative Practice of Robot Engineering) 7 学分

《机器人工程创新实践》是机器人工程专业的一门集中实践课，是一门贯穿大学四年的全过程实践教学课程，是培养学生的创新思维、工程应用意识和综合思考问题的能力、提高工程设计水平的重要环节。本课程的教学目的在于让学生在理论知识的学习过程中，主动将基本知识和基本原理与机器人系统设计和应用相结合，在项目任务的驱动下，通过实践锻炼不断加深对所学知识的理解、掌握和应用，并最终从整体上掌握机器人系统的相关知识，熟悉机器人应用工程设计的基本要求、基本步骤和基本方法，提高学生的工程应用意识和创新思维，培养学生发现问题、思考问题和解决问题的能力，培养学生的团队协作意识和自主学习的能力，为毕业设计和进入实际工作岗位奠定基础，

6. 机器人应用系统综合设计 (Comprehensive Design of Robot Application System) 4 学分

《机器人应用系统综合设计》是机器人工程专业的一门集中实践课，是培养学生的工程应用意识和综合思考问题的能力、提高工程设计水平的重要环节。本课程的教学目的在于让学生从整体上全面掌握机器人应用工程设计的基本步骤、了解工程设计的基本要求、能够综合运用所学专业相关理论知识，根据特定生产任务要求，设计或选择合适的机器人应用系统组成方案，完成对机器人本体、控制系统和相关机械部件的设计、计算和校核，并能通过优化或仿真软件对系统进行验证或优化改进，锻炼学生的理论联系实际能力及综合应用知识的能力，为毕业设计和最终参与实际工作打下坚实的基础。

课程的任务在于通过课堂教学、分组讨论、项目设计训练、实验验证等环节使学生全面理解机器人应用系统的组成和设计过程、提高学生的综合运用能力和实际动手能力，着重实用技术的传授和动手能力的培养，理论联系实际，培养学生分析和解决实际问题的能力，提高学生的实践动手能力。

八、课程设置一览表

(详见课程设置总表格式)

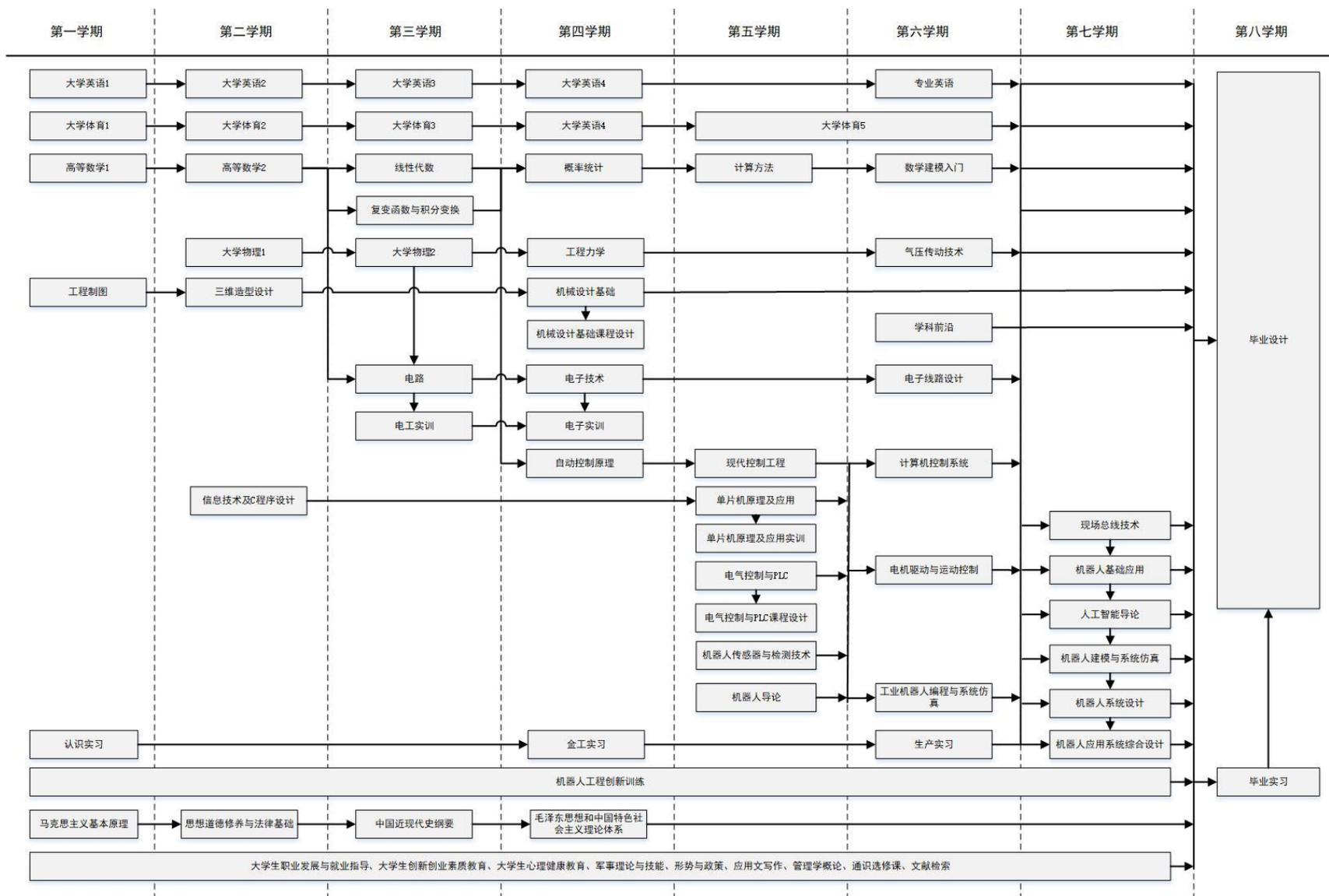
机器人工程专业课程构成及学分分配汇总表

课程分类		学分	比例%	实践环节学分	实践环节比例%
通识课程平台	通识必修课	40.5	23.96	8.5	5.03
	通识选修课	8	4.57	0	0.00
专业课程平台	学科基础课	25	14.79	1	0.60
	专业必修课	43	26.29	6	3.55
	专业选修课	12	7.43	3	1.78
集中实践平台		41	24.26	41	24.26
合计		169	100	60	35.50

机器人工程按学期教学情况汇总表

学期	一	二	三	四	五	六	七	八
教学总周数	19	19	19	19	19	19	19	18
节假日及考试	2	2	2	1	2	1	1	1
集中实践周数	3	0	2	3	4	4	8	13
课内教学周数	14	17	15	14	5	12	11	0
理论教学学分	20	18	16.5	18.5	13.5	10	11	0
课内实践学分	2	4.5	3.5	2.5	3.5	1	1.5	13
课内周学时	27	29	24	26	23	23	10	0

九、课程结构拓扑图



微机原理及应用			H	M	L							
电机与拖动		H	H	L								
自动控制原理	H	H	M	L								
现代控制工程	H	H	M	L								
机器人传感器与检测技术	H		M		L							
电气控制与 PLC	H		H	M	L							
机器人导论	M	H			L					M		
机器人基础应用		M	M	H	M	M			M	M		
工业机器人编程与系统仿真		H	M	M	L							M
计算机控制系统		H	M	M	L							
学科前沿			M				H			H		H
机器人系统设计	M	H	H	M	M							
专业英语		M								H		L
文献检索					H							H
电子线路设计			H		L					H		H
现场总线技术	L	H	M									
人工智能导论（双语）	M	H	M			M	M					
机器人建模与仿真	M	H		M	M							
机器人视觉与图像处理（双语）	H	M	L	M								
军事技能								L	H			
认识实习			H				H	L			M	
电工实训			H					M	H	H		
金工实习			H					H	H			
电子实训			H					M	H	H		
单片机原理及应用实训			H					M	H	H		
液压与气压传动课程设计			H						L	M		
电气控制与 PLC 实训			H					M	H	H		
生产实习						H		H			H	
机器人应用系统综合设计		M	H	H	H	M	M	L	H	M	H	
机器人工程创新实训		M	H	H	M	M	L	M	H	H		H
毕业实习			M			H	H	H				
毕业设计(论文)				H	H	H			H		H	H

注：某课程或实践环节对毕业要求的支撑程度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示。

制定人：陈跃、郭慧、蔺超文
审核人：黄传辉
批准人：曹杰
日期：2019年7月

机器人工程专业课程设置总表

课程类别	课程编号	课程名称	学分	学分分配		考核形式	课内周学时数	修读学期	
				理论	实践				
通识教育平台	通识必修课	1918G0001	马克思主义基本原理概论	3	2.5	0.5	考查	4	1
		1910G0002	应用文写作与创新写作	2	2		考查	2	1
		1903G0001	大学英语 A(I)	3	2.5	0.5	考试	4	1
		1902G0001	体育(I)	0.5		0.5	考查	2	1
		1901G0001	军事理论	2	2		考查	2	1
		1903G0002	大学英语 A(II)	3	2.5	0.5	考试	4	2
		1901G0004	大学生心理健康教育	2	2		考查	2	2
		1918G0002	思想道德修养与法律基础	3	2.5	0.5	考查	2	2
		1905G0003	信息技术及 C 程序设计	3.5	2	1.5	考试	8	2
		1902G0002	体育(II)	1		1	考查	2	2
		1901G0003	大学生职业规划教育	0.5	0.5		考查	1	2
		1918G0003	中国近现代史纲要	3	2.5	0.5	考查	2	3
		1903G0003	大学英语 A(III)	2	2		考试	2	3
		1902G0003	体育(III)	1		1	考查	2	3
		1918G0004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	4.5	0.5	考查	4	4
		1918G0005	形势与政策	2	2		考查	2	1-8
		1903G0004	大学英语 A(IV)	2	2		考试	2	4
		1902G0004	体育(IV)	1		1	考查	2	4
	1901G0005	大学生就业指导教育	0.5	0.5		考查	1	6	
	1902G0005	体育(V)	0.5		0.5	考查	1	5,6	
通识必修课小计			40.5	32	8.5				
通识选修课	1911G1001	◇音乐素养	2	2		考查	2	2	
	1901G1002	◇大学生创新创业素质教育	2	2		考查	2	5	
	1915P1001	◇管理学概论	2	2		考查	2	4	
		通识选修课程	2	2		考查	2		
通识选修课小计			8	8					
通识课程平台合计			48.5	40	8.5				
专业教育平台	学科基础课	1904B0001	高等数学 A(I)	5	5		考试	5	1
		1904B0002	高等数学 A(II)	5	5		考试	5	2
		1904B0014	大学物理 B(I)	2	2		考试	2	2
		1904P0001	复变函数与积分变换	2	2		考试	2	3
		1904B0018	大学物理实验 B	1		1	考查	2	3
		1904B0015	大学物理 B(II)	2	2		考试	2	3
		1904B0007	线性代数 A	3	3		考试	2	3
		1904B0009	概率统计 A	3	3		考试	4	4
		1904P0004	计算方法	2	2		考试	2	5
	学科基础课小计			25	24	1			
	专业必修课	1906P0090	机械制图基础	4	4		考试	4	1
1906P0200		专业导论	0.5	0.5		考查	2	1	
1906P3091		三维造型设计	1		1	考查	2	2	
1906P0096		工程力学	3.5	3	0.5	考试	4	3	
1906P0201		电路	3.5	3	0.5	考试	4	3	

		1906P0093	机械设计基础	2.5	2.5		考试	3	4
		1906P0202	电子技术	4	3.5	0.5	考试	4	4
		1906P2201	◆自动控制原理	2.5	2.5		考试	4	4
		1906P2104	◆微机原理及应用	2.5	2	0.5	考试	3	5
		1906P2202	◆现代控制理论	2.5	2.5		考试	4	5
		1906P2203	◆机器人传感器与检测技术	2.5	2	0.5	考试	3	5
		1906P2204	◆机器人学导论	2.5	2.5		考试	3	5
		1906P2205	◆电机与拖动	3.5	3	0.5	考试	3	5
		1906P0108	◆电气控制与 PLC	3	2.5	0.5	考试	3	6
		1906P0203	工业机器人编程与系统仿真	2.5	2	0.5	考查	3	6
		1906P3201	机器人基础应用	1		1	考查	2	6
		1906P0204	机器人系统集成设计	2	2		考查	2	7
		专业必修课小计		43	37	6			
	专业选修课	1906P1102	◇电子线路设计	1		1	考查	2	4
		1906P1097	◇气压传动技术	2	1.5	0.5	考查	2	5
		1906P1210	◇学科前沿	0.5	0.5		考查	2	6
		1906P1211	◇专业英语	1.5	1.5		考查	2	6
		1906P1103	◇文献检索	0.5	0.5		考查	2	7
		1906P1213	智能制造系统	2	2		考查	2	7
		1906P1214	MATLAB 与系统仿真	2	1	1	考查	2	6
		1906P1215	现场总线技术	2	2		考查	2	7
		1906P1216	移动机器人技术	2	2		考查	2	7
		1906P1217	人工智能导论	2	2		考查	2	7
		1906P1218	机器人视觉与图像处理	2	2		考查	2	6
		1906P1219	机器人操作系统	2	2		考查	2	7
		1906P1220	机器人机构学	2	2		考查	2	7
		专业选修课小计		21	18	3		至少选修 11.5 学分	
	专业课程平台合计			93	82.5	10.5			
实践教育平台		1901T0001	军事技能	2		2	考查		1
		1906T0200	认识实习	1		1	考查		1
		1906T0101	电工实训	2		2	考查		3
		1906T0102	金工实习	2		2	考查		4
		1906T0103	电子实训	2		2	考查		4
		1906T0104	微机原理及应用实训	2		2	考查		5
		1906T0092	气压传动课程设计	2		2	考查		5
		1906T0105	电气控制与 PLC 实训	2		2	考查		6
		1906T0106	生产实习	2		2	考查		6
		1906T0202	机器人应用系统综合设计	4		4	考查		7
		1906T0201	机器人工程创新实训	7		7	考查		1-7
		1906T0203	毕业实习	1		1	考查		8
		1906T0204	毕业设计（论文）	12		12	考查		8
	实践教育平台合计			41		41			
	学分共计			169	109	60			