

机器人工程专业教学培养方案

一、专业特色

华东理工大学机器人工程专业依托国家和上海市重点学科“控制理论与控制工程”，面向“制造强国”、“新一代人工智能发展规划”等国家发展战略，瞄准科技发展和社会需求，以控制科学与工程、机械工程、计算机科学与技术、智能感知与检测等多学科交叉融合为背景，集信息、电子、计算机、控制和机械及认知等技术为一体，重点掌握机器人控制系统的设计、编程和集成应用技术，研究如何用机器去感知、模拟、延伸和扩展人的智能，从而深化机器智能，培养具有扎实基础理论和创新实践能力的机器人工程领域复合型技术专业人才。

二、培养目标

机器人工程专业面向国家机器人科技发展需求，致力于培养德智体美劳全面发展，具备良好的科学素质，系统地掌握机器人工程的基本理论与方法，具有较强的知识获取能力和创新创业能力，具有能综合运用智能科学、计算机、数学等交叉知识，能在我国机器人相关产业的技术发展中发挥领军作用的宽口径、复合型、创造型科技人才。毕业生能在科研院所、企事业单位及其管理部门胜任机器感知与模式识别、智能信息处理与理解、知识工程、机器人与智能系统等领域的设计、开发以及工程管理等相关的工作。

预期毕业 5 年后学生具有以下能力：

1. 能鉴定、分析、设计和解决与机器人工程领域相关的工程问题，适应独立和团队工程环境；
2. 能以法律、伦理、监管、社会、环境和经济等方面宽广的系统视角管理多学科的项目；
3. 能与同事、专业的客户和公众有效沟通；
4. 能积极追踪国际前沿，使用人工智能、机器学习、大数据等信息技术解决实际问题；
5. 能在终身学习、专业发展和领导能力上表现出担当和进步。

三、毕业要求及其指标点说明

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
1. 工程知识。 能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业用于解决复杂机器人工程问题。	1.1 掌握数学、物理、工程科学的基础知识，领会重要数学、物理思想方法，理解机器人领域工程问题表述的思维方法和数理本质。
	1.2 掌握应用数学、物理、工程科学基础知识对机器人领域工程问题构建数学模型并进行求解的基本方法。
	1.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机器人领域的工程问题。
	1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于机器人领域工程问题解决方案的比较与综合。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
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，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。	2.1 能运用相关科学原理思考问题，识别和判断机器人领域工程问题的关键环节。
	2.2 能基于相关科学原理和数学模型方法分析工程对象的特性与制约条件，对机器人领域复杂工程问题进行正确表达。
	2.3 能认识到解决机器人领域复杂工程问题有多种方案可选择，会研究寻求可替代的解决方案。
	2.4 能运用基本原理，借助文献研究，分析机器人领域复杂工程问题实现过程中的影响因素，结合可持续发展的要求，获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案。 能够针对复杂机器人工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。	3.1 掌握机器人领域工程设计和系统设计的基本方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。
	3.2 能够针对机器人领域工程问题的技术指标与特定功能需求，设计实现单元（部件）功能的解决方案，具有设计/开发功能模块的能力。
	3.3 能针对机器人领域复杂工程问题所涉及智能感知技术、核心处理方法、执行机构及控制、以及系统的软硬件方案等进行综合设计与开发，形成整体解决方案，并在设计中体现创新意识。
	3.4 了解机器人领域技术发展的现状与趋势，在复杂工程问题解决方案的设计环节中考虑健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等因素，评价解决方案的可行性。
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、并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，调研和分析机器人工程领域复杂工程问题的解决方案，分析现有技术的特点与局限性。
	4.2 能够根据机器人工程领域对象特征，明确研究目标，选择研究路线，设计实验方案，并根据技术条件评估方案的可行性。
	4.3 能够根据实验方案构建机器人工程领域实验系统，安全地开展实验，能正确观察、采集和记录实验数据。
	4.4 能对实验结果进行分析和解释，能对实验结果进行分析和解释，评估和比较不同技术方案，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	5.1 了解机器人工程领域相关工程问题所常用的现代仪器、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 能够针对机器人工程领域复杂工程问题的设计、仿真、调试、验证，选择和使用适合的技术、资源、现代工程和信息技术工具，并对工程问题进行分析、计算与设计。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
其局限性。	5.3 能够针对机器人工程领域具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，进行复杂工程问题的预测与模拟，并能够分析其局限性。
6. 工程与可持续发展。 在解决复杂机器人工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。	6.1 能够结合机器人工程领域相关背景知识，了解机器人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。
	6.2 能分析和评价机器人工程领域专业工程实践和复杂工程问题解决方案对健康、安全、环境、法律、经济和社会可持续发展的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。
7. 工程伦理和职业规范。 有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在机器人工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。	7.1 理解诚实、守信、正真、公正、爱岗、敬业、刻苦、友善的工程职业道德和规范，遵守相关法律，并能在机器人工程领域工程实践中主动践行。
	7.2 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，能够在机器人工程领域工程实践中自觉履行责任。
8. 个人与团队。 能够在多样化、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。	8.1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并在团队中独立或合作开展工作。
	8.2 能组织、协调和指挥团队开展工作，承担个人责任，并协作完成团队任务。
9. 沟通。 能够就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，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。	9.1 能就机器人工程领域专业问题，能与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，准确表达自己的观点，回应质疑，理解、尊重业界同行和社会公众在交流中的语言和文化差异。
	9.2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就机器人工程领域专业问题，撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。
10. 项目管理。 理解并掌握与机器人工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。	10.1 掌握机器人工程领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法，能够识别工程项目管理和经济决策中的关键因素。
	10.2 理解机器人工程领域工程及产品全周期、全流程的成本构成中涉及的工程管理与经济决策因素，能在多学科环境下运用工程管理与经济决策方法。
11. 终身学习。 具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，	11.1 认识不断探索和学习的必要性，具备主动学习和终身学习的意识和能力，塑造批判性思维。
	11.2 掌握自主学习方法，了解拓展知识和能力的途径，针对机器人专业领域新知识，具有自主学习与理解、分析总结与

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
适应新技术变革。	判断的能力，能够理解技术变革对工程和社会的影响，以适应持续的个人与职业发展需要和可能的新技术变革的到来。

四、依托学科

控制科学与工程

五、核心课程

算法与数据结构，机器人原理与设计，自动控制原理（智能与机器人），人工智能原理与应用，模式识别与统计学习，脑机交互原理与技术，机器视觉与图像处理（机器人），机器人传感技术，机器人驱动与运动控制。

六、学制与学位

学制四年，工学学士学位。

七、学分要求

本专业学生在学期间最低要求完成专业培养方案规定的 160 学分。其中，通识教育课程平台最低 45.5 学分，学科基础教育课程平台 32 学分，专业教育课程平台最低 79.5 学分，创新创业教育课程平台最低 3 学分。上述学分数分布完全达到或超过中国工程教育专业认证标准，即：

数学与自然科学类% = $31/160 = 19.37\%$;

工程基础、专业基础及专业类% = $56.75/160 = 35.47\%$;

工程实践与毕业设计(论文) % = $40.25/160 = 25.16\%$;

人文社会科学类% = $32/160 = 20.00\%$ 。

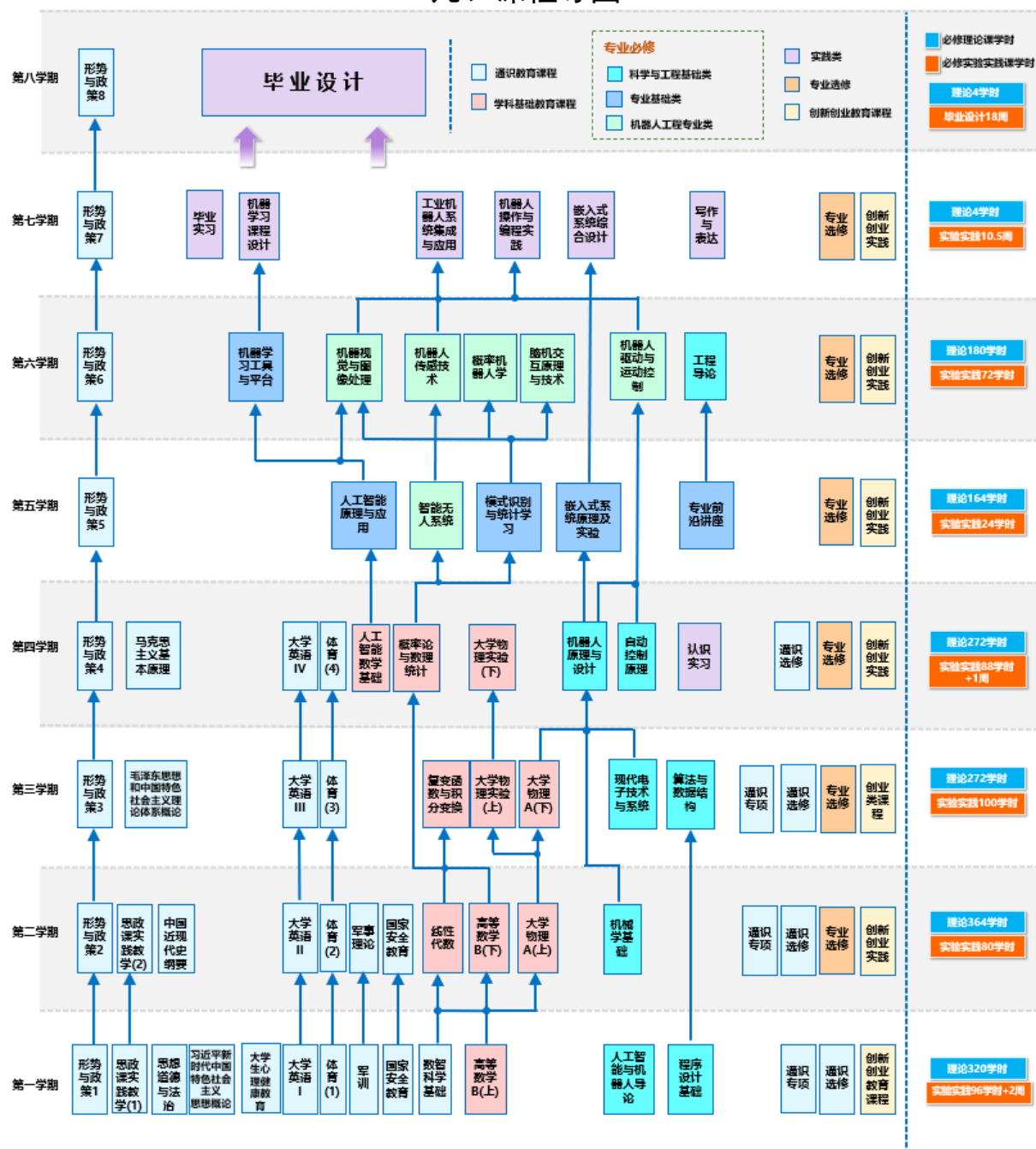
学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》，方可毕业。获准毕业且符合学位授予要求者，授予工学学士学位。

八、课程体系

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	要求学分	开设学期
通识教育课程平台 (最低 45.5 学分)	通识必修	思政类	必修	8	17	1~8
		军事与安全类	必修	3	5	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
		数智科学基础	必修	4	2.5	1
	通识专项	心理健康与职业发展综合素养课程	选修	自选	2	1~8
		美育课程与实践	选修	自选	2	1~8

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	要求学分	开设学期
		劳育课程与实践	选修	自选	2	1~8
		通识专项特色课程	选修	自选	最低 1 学分	1~8
	通识选修	人文科学类	选修	自选	最低 4 学分	1~8
		社会科学类				
		工程技术类				
学科基础教育课程平台 (最低 32 学分)	学科基础必修	数学基础类	必修	6	22	1~4
		物理基础类	必修	4	9	2~4
	学科基础选修	学科交叉选修类	选修	自选	最低 1 学分	1~8
专业教育课程平台 (最低 79.5 学分)	专业必修	科学与工程基础类	必修	8	25.5	1~6
		专业基础类	必修	5	11	5~6
		机器人工程专业类	必修	6	12	5~6
	专业选修	电子通信类	选修	4	最低 10.5 学分	5~7
		计算机类	选修	3		2~4
		控制类	选修	4		3~6
		人工智能类	选修	7		5~7
		交叉融合类	选修	3		6
	专业实践		必修	8	20.5	4~8
创新创业教育课程平台 (最低 3 学分)	创新类课程		选修	自选	最低 1 学分	1~8
	创业类课程		必修	自选	最低 1 学分	3
	创新创业实践		选修	自选	最低 1 学分	1~8

九、课程导图



十、课程设置

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
通识教育课程平台(最低45.5学分)	通识必修(34.5学分)	思政类(17学分)	69243012	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	The Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for the New Era	必修	考试	3	48	48	0	0	1
			79142010	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	2.5	40	40	0	0	1
			79141010	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	2.5	40	40	0	0	2
			79140010	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	2.5	40	40	0	0	4
			79139010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	必修	考试	2.5	40	40	0	0	3
			16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32	0	0	1~8
			133251004	新时代思政课实践教学（1）	Practical Teaching of Ideological and Political Course in the New Era (I)	必修	考查	1	32	0	0	32	1
			133250004	新时代思政课实践教学（2）	Practical Teaching of Ideological and Political Course in the New Era (II)	必修	考查	1	32	0	0	32	2
		军事与安全类(5学分)	106281008	军事理论	Military Theory	必修	考试	2	36	36	0	0	2
			106280008	军训	Military Training	必修	考查	2	2周	0	0	2周	1
			116721004	国家安全教育	National Security Education	必修	考查	1	20	12	0	8	1~2
		体育类	12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	4	0	28	1
			12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	4	0	28	2

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期	
		(4 学分)	12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32	4	0	28	3	
			12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32	4	0	28	4	
		英语类 (6 学分)	13913008	大学英语 I	College English I	必修	考试	2	32	32	0	0	1	
			13914008	大学英语 II	College English II	必修	考试	2	32	32	0	0	2	
			116723004	大学英语 III	College English III	必修	考试	1	16	16	0	0	3	
			116722004	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	1	16	16	0	0	4	
		数智科学基础类 (2.5 学分, 四选一)	116725010	数智科学基础	Fundamentals of Data Science and Intelligence Technology	必修	考试	2.5	44	32	12	0	1	
			117161128	大模型基础及应用	Fundamentals and Applications of Large Models	必修	考查	2.5	44	32	12	0		
			117153008	人工智能应用开发实训	Artificial Intelligence Technology and Applications	必修	考查	2.5	44	32	12	0		
			117166008	深度学习与计算机视觉基础	Basic Application of Deep Learning & Computer Vision	必修	考查	2.5	44	32	12	0		
		通识选修 (最低 4 学分)	通识教育选修课程设置四个类别： I .人文科学类、 II .社会科学类、 III .工程技术类、 IV .自然科学类。要求所有学生必须在人文科学类的“四史”教育模块中至少选读 1 门课程。											
		通识专项 (最低 7 学分)	通识教育专项课程中包括心理健康与职业发展综合素养课程、劳育专项课程与实践、美育专项课程与实践以及通识专项特色课程。其中,《大学生心理健康教育》课程为必修课,美育专项课程与实践要求最低修满 2 学分,劳育专项课程与实践要求最低修满 2 学分,通识专项特色课程要求在《AI 与数字经济》和《人工智能概论》两门通识专项特色课程中至少修读 1 门。											

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
学科基础教育课程平台(最低32学分)	学科基础教育必修(31学分)	数学基础类(22学分)	18593020	高等数学（11 学分）B（上）	Advanced Calculus (11 credits) I	必修	考试	5	80	80	0	0	1
			18588024	高等数学（11 学分）B（下）	Advanced Calculus (11 credits) II	必修	考试	6	96	96	0	0	2
			18584012	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	3	48	48	0	0	2
			11054008	复变函数与积分变换	Function of Complex Variable and Integral Transformation	必修	考试	2	32	32	0	0	3
			18579012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48	0	0	4
			18738012	人工智能数学基础	Mathematical Basis of Artificial Intelligence	必修	考试	3	48	48	0	0	4
		物理基础类(9 学分)	18645012	大学物理 A（上）	University PhysicsA-I	必修	考试	3	48	48	0	0	2
			18643016	大学物理 A（下）	University PhysicsA-II	必修	考试	4	64	64	0	0	3
			117247004	大学物理实验（上）	Physics Experiment of University (I)	必修	考查	1	24	0	24	0	3
			117248004	大学物理实验（下）	Physics Experiment of University (II)	必修	考查	1	24	0	24	0	4
	学科基础教育选修（最低1 学分）	117160004	新能源电化学工程	Electrochemical Engineering of New Energy	选修	考查	1	16	16	0	0	2	
		117103008	水污染控制化学	Water Pollution Control Chemistry	选修	考查	2	32	32	0	0	3	
		117163008	数字生物工程	Digital Bioengineering	选修	考查	2	32	32	0	0	5	
		117158004	材料科学前沿	Materials Science Frontier	选修	考查	1	16	16	0	0	4	
		117157004	生物医用材料	Biomedical Materials	选修	考查	1	16	16	0	0	4	
		117152004	人工智能应用导论-材料篇	Application of Artificial Intelligence -Materials	选修	考查	1	16	16	0	0	4	

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
			117102004	信号分析与处理实用方法	Practical Methods for Signal Analysis and Processing Technology	选修	考查	1	16	16	0	0	5
			117178004	面向可再生能源消纳的电化工技术	Power-to-Chemicals Technologies for Renewable Energy Integration	选修	考查	1	16	16	0	0	6
			117164008	碳中和技术概论	Carbon Neutral	选修	考查	2	32	32	0	0	3
			117077008	初等数论与公钥密码	Elementary Number Theory and Public Key Cryptography	选修	考查	2	32	32	0	0	1
			15094008	行动学习：理论与实践	Theories and Practices of Action Learning	选修	考查	2	32	32	0	0	1
			117124004	人机交互心理学	Psychology of Human-Machine Interaction	选修	考查	1	16	16	0	0	4
			117110004	人工智能法学导论	An Introduction to the Law of Artificial Intelligence	选修	考查	1	16	16	0	0	2
专业教育课程平台(最低79.5学分)	专业必修(48.5学分)	科学与工程基础类	46921002	人工智能与机器人导论	Introduction of Artificial Intelligence and Robots	必修	考查	0.5	8	8	0	0	1
			117252012	程序设计基础	The Fundamentals of Programming	必修	考试	3	56	32	24	0	1
			117538014	机械学基础	Fundamentals of Mechanics	必修	考试	3.5	60	48	12	0	2
			117567012	*算法与数据结构	Algorithm and Data Structure	必修	考试	3	52	40	12	0	3
			117568020	现代电子技术与系统	Modern Electronic Technology and System	必修	考试	5	92	56	36	0	3
			117537018	*机器人原理与设计	Principle and Design of Robots	必修	考试	4.5	84	48	36	0	4
			98974016	*自动控制原理（智能与机器人）	Principle of Automatic Control (Intelligence and Robotics)	必修	考试	4	64	64	0	0	4
			37214008	工程导论	Introduction to Industrial Engineering	必修	考查	2	32	32	0	0	6

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
		专业基础类	117566012	*人工智能原理与应用	Principles and Applications of Artificial Intelligence	必修	考试	3	52	40	12	0	5
			117485010	嵌入式系统原理及实验	Principles and Experiment of Embedded System	必修	考试	2.5	44	32	12	0	5
			47448012	*模式识别与统计学习	Pattern Recognition and Statistical Learning	必修	考试	3	48	48	0	0	5
			79256002	专业前沿讲座（试验班）	Seminars for Specialty	必修	考查	0.5	8	8	0	0	5
			117539008	机器学习工具与平台	Machine Learning Tools and Platforms	必修	考查	2	48	0	48	0	6
		机器人工程专业类	18730008	智能无人系统	Intelligent unmanned systems	必修	考试	2	32	32	0	0	5
			117364008	概率机器人学	Probabilistic Robotics	必修	考试	2	36	24	12	0	6
			47361008	*脑机交互原理与技术	The Principle and Technology of Brain Computer Interaction	必修	考试	2	32	32	0	0	6
			79496008	*机器视觉与图像处理(机器人)	Computer Vision and Image Processing	必修	考试	2	32	32	0	0	6
			37216008	*机器人传感技术	Sensing Technology of Robots	必修	考试	2	32	32	0	0	6
			117565008	*机器人驱动与运动控制	Robot Driven and Motion Control	必修	考试	2	36	24	12	0	6
	专业选修 (最低10.5)	电子通信类	117529012	数字信号处理	Digital Signal Processing	选修	考查	3	50	44	6	0	5
			12823008	音频信号处理	Audio Signal Processing	选修	考查	2	32	32	0	0	5
14445008			物联网技术基础	Basics of Internet of Things Technology	选修	考查	2	32	32	0	0	6	

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
学 分)	计算机类	79225008	信息论与编码(选修)	Information Theory and Coding	选修	考查	2	32	32	0	0	7
		117500010	Python 程序设计	Python Programming Design	选修	考查	2.5	44	32	12	0	3
		117511004	MATLAB 语言及应用	MATLAB Language and Applications	选修	考查	1	24	0	24	0	3
		117466012	Java 程序设计及应用	Java Programming Design and Application	选修	考查	3	52	40	12	0	4
	控制类	98960008	最优化方法及应用	Optimization Method and Application	选修	考查	2	32	32	0	0	3
		14220008	智能优化技术	Intelligent Optimization Technology	选修	考查	2	32	32	0	0	4
		117273008	传感器原理及实验	Principles and Experiments of Sensors	选修	考查	2	36	24	12	0	5
		17017008	智能制造	Intelligent Manufacturing	选修	考查	2	32	32	0	0	6
	人工智能类	117534010	大数据与云计算	Big Data and Cloud Computing	选修	考查	2.5	44	32	12	0	5
		18731008	自然语言处理与理解	Natural Language Processing and Understanding	选修	考查	2	32	32	0	0	5
		17024008	知识工程与知识系统	Knowledge Engineering and Knowledge Systems	选修	考查	2	32	32	0	0	5
		18726008	群体智能与协同	Swarm Intelligence and Collaboration	选修	考查	2	32	32	0	0	6
		117535010	计算机视觉	Computer Vision	选修	考查	2.5	44	32	12	0	6
		37211008	无人机设计与实现	Design and Realization for UAV	选修	考查	2	32	32	0	0	6
		37245008	机器人技术与应用	Technology and Application of Robots	选修	考查	2	32	32	0	0	7
	交叉融合类	117524006	脑信息处理与分析	Brain Information Processing and Analysis	选修	考查	1.5	28	16	12	0	6
		37210008	博弈论	Game Theory	选修	考查	2	32	32	0	0	6

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
			18764008	虚拟现实与增强现实	Virtual Reality and Augmented Reality	选修	考查	2	32	32	0	0	6
	实践类 (20.5学分)	专业实践类	14461008	嵌入式系统综合设计	Comprehensive Design in Embedded System	必修	考查	2	2周	0	0	2周	7
			18733008	机器人操作与编程实践	Robot Operation and Programming Practice	必修	考查	2	2周	0	0	2周	7
			46857008	工业机器人系统集成与应用	Integration and Application of Industrial Robot Systems	必修	考查	2	2周	0	0	2周	7
			17014008	机器学习课程设计	Machine Learning Course Design	必修	考查	2	2周	0	0	2周	7
			13110004	认识实习	Cognition Practice	必修	考查	1	1周	0	0	1周	4
		公共实践类	13130002	写作与表达	Writing and Expression	必修	考查	0.5	0.5周	0	0	0.5周	7
			79229008	毕业实习(机器人)	Graduation Practice	必修	考查	2	2周	0	0	2周	7
			16417036	毕业论文(设计)	Graduation Project	必修	考查	9	18周	0	0	18周	8
	创新创业教育课程平台 (最低3)	创新类课程 (最低1学分)	87616004	贯通式案例先导课	Integrated Case-based Introductory Course	选修	考查	1	16	16	0	0	1~8
20053006			机器视觉算法实训	Machine Vision Algorithms and Training	选修	考查	1.5	28	16	12	0		
19319006			人工智能导论与基础算法实训	Artificial Intelligence Introduction and Basic Algorithm Train	选修	考查	1.5	28	16	12	0		
60644004			科学思维与科学方法概论	An Introduction to Scientific Thinking and Scientific Method	选修	考查	1	16	16	0	0		
60645006			基于开源硬件平台的智能感知实训	Intelligent Perception Training Based on Open-source Hardware Platform	选修	考查	1.5	32	8	24	0		
98905004			机电创新实验	Experiments on Electromechanical Innovation	选修	考查	1	24	0	24	0		

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
学 分)		17873004	国际遗传工程机器竞赛与合成生物技术	iGEM Competition and Synthetic Biotechnology	选修	考查	1	16	16	0	0	
		79560004	清洁能源与储能技术前沿研究进展	Research Progress of Clean Energy and Energy Storage	选修	考查	1	16	16	0	0	
		88647004	创新设计学（创新城市认知）	Innovation design（creative urban study）	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124261004	先进成图技术实践	Advanced Drawing Technology Practice	选修	考查	1	20	8	12	0	
		124265004	智慧能源理论与应用	Intelligent Energy Theory and Application	选修	考查	1	16	16	0	0	
		117165004	体育运动材料与技术创新	Sports Materials and Technological Innovation	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124266004	工科数学分析选讲	Selected Lectures on Engineering Mathematical Analysis	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124414004	上海市大学生化工实验大赛培训	Training for the Shanghai College Student Chemical Engineering Experiment Competition	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124257004	“外研社杯”外语能力大赛竞训课程	Integrated Training Course of FLTRP Contest	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124412004	智能机器人开发	Intelligent Robotics Development	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124413004	城乡大数据环境设计	Intelligent Big Data in Environmental Design	选修	考查	1	16	16	0	0	
		49932006	基于华为昇腾 AI 处理器的机器人设计实训	Intelligent perception training based on Ascend AI Processor	选修	考查	1.5	28	16	12	0	
		133253004	人工智能机器人智创开发	Smart Robotics Innovation Lab	选修	考查	1	24	0	24	0	

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
			133254004	智能移动机器人开发实践	Development and Practice of Intelligent Mobile Robots	选修	考查	1	24	0	24	0	
	创业类课程 (最低 1 学分)		12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16	0	0	3
			87533004	大学生创新创业实务	Practice of Undergraduates Innovation and Entrepreneurship	必修	考查	1	16	16	0	0	
			99009004	创业沟通	Entrepreneurial communication	必修	考查	1	16	16	0	0	
			87426004	创新创业实战	Innovation and Entrepreneurship Actual combat	必修	考查	1	16	16	0	0	
			87425004	从创新到创业	from Innovation to Entrepreneurship	必修	考查	1	16	16	0	0	
			124260004	创新创业实践与竞赛	Innovation and Entrepreneurship Practice and Competition	必修	考查	1	16	16	0	0	
			133223004	创业行动学习实践	Entrepreneurial action learning practice	必修	考查	1	16	16	0	0	
			133220004	工程领域创业实践	Entrepreneurial Practices in Engineering	必修	考查	1	16	16	0	0	
			创新创业实践 (最低 1 学分)		创新创业实践包含贯通式实践项目、大学生创新创业训练计划、学科竞赛、双创竞赛、智能创新类实训项目以及其他经教务处认定的创新实践活动，要求最低修满 1 学分。								

十一、按学期课程安排

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时
第一学期	通识教育课程平台	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48	0	0
		思想道德与法治	必修	2.5	40	40	0	0
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
		新时代思政课实践教学（1）	必修	1	32	0	0	32
		军训	必修	2	2 周	0	0	2 周
		国家安全教育	必修	0.25	4	4	0	0
		体育(1)	必修	1	32	4	0	28
		大学英语I	必修	2	32	32	0	0
		数智科学基础	必修 （四选 一）	2.5	44	32	12	0
		大模型基础及应用		2.5	44	32	12	0
		人工智能应用开发实训		2.5	44	32	12	0
		深度学习与计算机视觉基础		2.5	44	32	12	0
	大学生心理健康教育	必修	2	36	28	0	8	
	学科基础教育课程平台	高等数学（11 学分）B（上）	必修	5	80	80	0	0
专业教育课程平台	人工智能与机器人导论	必修	0.5	8	8	0	0	
	程序设计基础	必修	3	56	32	24	0	
本学期合计必修 25 学分								
第二学期	通识教育课程平台	中国近现代史纲要	必修	2.5	40	40	0	0
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
		新时代思政课实践教学（2）	必修	1	32	0	0	32
		军事理论	必修	2	36	36	0	0
		国家安全教育	必修	0.75	16	8	0	8
		体育(2)	必修	1	32	4	0	28
		大学英语II	必修	2	32	32	0	0
	学科基础教育课程平台	高等数学（11 学分）B（下）	必修	6	96	96	0	0
		线性代数	必修	3	48	48	0	0
		大学物理 A（上）	必修	3	48	48	0	0
	专业教育课程平台	机械学基础	必修	3.5	60	48	12	0
	本学期合计必修 25 学分，建议修读 2 学分通识专项课程							
第三学期	通识教育课程平台	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	2.5	40	40	0	0
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
		体育(3)	必修	1	32	4	0	28
		大学英语III	必修	1	16	16	0	0
	学科基础教育课程平台	复变函数与积分变换	必修	2	32	32	0	0
		大学物理 A（下）	必修	4	64	64	0	0
		大学物理实验（上）	必修	1	24	0	24	0
	专业教育	*算法与数据结构	必修	3	52	40	12	0
现代电子技术与系统		必修	5	92	56	36	0	

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时
	课程平台	Python 程序设计	选修	2.5	44	32	12	0
		MATLAB 语言及应用	选修	1	24	0	24	0
		最优化方法及应用	选修	2	32	32	0	0
	创业类课程	创业基础	必修 (五选一)	1	16	16	0	0
		大学生创新创业实务		1	16	16	0	0
		创业沟通		1	16	16	0	0
		创新创业实战		1	16	16	0	0
		从创新到创业		1	16	16	0	0
本学期合计必修 20.75 学分，建议修读 3 学分通识专项课程，2 学分通识选修课程								
第四学期	通识教育课程平台	马克思主义基本原理	必修	2.5	40	40	0	0
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
		体育(4)	必修	1	32	4	0	28
		大学英语 IV	必修	1	16	16	0	0
	学科基础教育课程平台	概率论与数理统计	必修	3	48	48	0	0
		人工智能数学基础	必修	3	48	48	0	0
		大学物理实验（下）	必修	1	24	0	24	0
	专业教育课程平台	*机器人原理与设计	必修	4.5	84	48	36	0
		*自动控制原理（智能与机器人）	必修	4	64	64	0	0
		Java 程序设计及应用	选修	3	52	40	12	0
		智能优化技术	选修	2	32	32	0	0
		认识实习	必修	1	1 周	0	0	1 周
	本学期合计必修 21.25 学分，建议修读 2 学分通识选修课程，1 学分学科基础教育选修课程，2-3 学分专业选修课程							
第五学期	通识教育课程平台	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
	专业教育课程平台	*人工智能原理与应用	必修	3	52	40	12	0
		嵌入式系统原理及实验	必修	2.5	44	32	12	0
		*模式识别与统计学习	必修	3	48	48	0	0
		专业前沿讲座(试验班)	必修	0.5	8	8	0	0
		智能无人系统	必修	2	32	32	0	0
		数字信号处理	选修	3	50	44	6	0
		音频信号处理	选修	2	32	32	0	0
		传感器原理及实验	选修	2	36	24	12	0
		大数据与云计算	选修	2.5	44	32	12	0
		自然语言处理与理解	选修	2	32	32	0	0
		知识工程与知识系统	选修	2	32	32	0	0
	本学期合计必修 11.25 学分，建议修读 3-4 学分专业选修课程，1 学分创新创业类课程							
第六学期	通识教育课程平台	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
	专业教育课程平台	工程导论	必修	2	32	32	0	0
		机器学习工具与平台	必修	2	48	0	48	0
		概率机器人学	必修	2	36	24	12	0
		*脑机交互原理与技术	必修	2	32	32	0	0
		*机器视觉与图像处理(机器人)	必修	2	32	32	0	0

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时
		*机器人传感技术	必修	2	32	32	0	0
		*机器人驱动与运动控制	必修	2	36	24	12	0
		物联网技术基础	选修	2	32	32	0	0
		智能制造	选修	2	32	32	0	0
		群体智能与协同	选修	2	32	32	0	0
		计算机视觉	选修	2.5	44	32	12	0
		无人机设计与实现	选修	2	32	32	0	0
		脑信息处理与分析	选修	1.5	28	16	12	0
		博弈论	选修	2	32	32	0	0
		虚拟现实与增强现实	选修	2	32	32	0	0
本学期合计必修 14.25 学分，建议修读 4-6 学分专业选修课程，1 学分创新创业类课程								
第七学期	通识教育课程平台	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
	专业教育课程平台	嵌入式系统综合设计	必修	2	2 周	0	0	2 周
		机器人操作与编程实践	必修	2	2 周	0	0	2 周
		工业机器人系统集成与应用	必修	2	2 周	0	0	2 周
		机器学习课程设计	必修	2	2 周	0	0	2 周
		写作与表达	必修	0.5	0.5 周	0	0	0.5 周
		毕业实习(机器人)	必修	2	2 周	0	0	2 周
		信息论与编码(选修)	选修	2	32	32	0	0
		机器人技术与应用	选修	2	32	32	0	0
	本学期合计必修 10.75 学分，建议修读 2 学分专业选修课程							
第八学期	通识教育课程平台	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
	专业教育课程平台	毕业论文(设计)	必修	9	18 周	0	0	18 周
	本学期合计必修 9.25 学分							

十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵

课程 名称	毕业 要求	工程 知识	问题 分析	设计 /开 发解 决方 案	研究	使用 现代 工具	工程 与可 持续 发展	工程 伦理 和职 业规 范	个人 与团 队	沟通	项目 管理	终身 学习
习近平新时代中国特色社会主义思想概论								H		L		M
思想道德与法治								H				M
中国近现代史纲要								H				
马克思主义基本原理								H				M
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								H				
形势与政策								H				
新时代思政实践教学								H		L		
军事理论										L		
军训									M			
国家安全教育								H				
大学生心理健康教育									L	M		
体育									M	L		
大学英语										H		L
数智科学基础	M	M				M						
高等数学	H	M										L
线性代数	H	M										
复变函数与积分变换	M	L										
概率论与数理统计	H	M										
人工智能数学基础	H	M										
大学物理	H	H	M	M				M				
大学物理实验	M	M		H	M				M	M		M
人工智能与机器人导论							H					
程序设计基础		H		H	H							M
机械学基础	M	H										
*算法与数据结构		H				H						
现代电子技术与系统		H	M			L						
*机器人原理与设计	M		H	M								
*自动控制原理	L	H		M								
工程导论							H	H			H	
*人工智能原理与应用	L	H										
嵌入式系统原理及实验		H	H			H						
*模式识别与统计学习		H			H							
专业前沿讲座							H	H				
机器学习工具与平台			H			H						
智能无人系统			M									
概率机器人学		M	M									
*脑机交互原理与技术				H	M							
*机器视觉与图像处理	M		H	M								
*机器人传感技术	M		M									
*机器人驱动与运动控制	M	H										
嵌入式系统综合设计			H	H					H			

课程 名称	毕业 要求	工程 知识	问题 分析	设计 /开 发解 决方 案	研究	使用 现代 工具	工程 与可 持续 发展	工程 伦理 和职 业规 范	个人 与团 队	沟通	项目 管理	终身 学习
机器人操作与编程实践				H	H	M			H			
工业机器人系统集成与应用				H	H				H			
机器学习课程设计					H	M						
认识实习								H	H	M	H	M
写作与表达										H		
毕业实习							M	H		H	H	H
毕业论文（设计）				H	H	H		H		H	H	H
创业基础								M	H	H		
大学生创新创业实务			H			M	M					
创业沟通									H	H		
创新创业实战			M						M	M	H	
从创新到创业			M						M	M	H	
创新实践教育与竞赛			M					M	H	H		M
行动学习实践			H							M		
工程领域创业实践							H	M			H	

注：1、H-高度相关；M-中等相关；L-弱相关；

2、课程名称前加“*”者为核心课程。

系主任： 宋冰 教学副院长： 谭帅 院长： 钟伟民