

人工智能专业教学培养方案

一、专业特色

华东理工大学信息科学与工程学院拥有“控制科学与工程”(国家重点学科和上海市重点学科)、“计算机科学与技术”、“信息与通信工程”等学科,其中自动化和计算机科学与技术专业是首批国家级一流本科专业建设点。学院师资力量雄厚,包括中国工程院院士钱锋领衔的顶尖团队,拥有国务院“有突出贡献的中青年专家”2人、何梁何利基金科学与技术创新奖获得者1人、973首席科学家1人、IEEE Fellow 1人、教育部长江学者特聘/讲座教授4人、国家万人计划科技创新领军人才4人、国家千人4人、国家杰出青年基金获得者3人、国家青年千人2人、国家优秀青年基金获得者4人、国家万人青拔获得者1人、国家海外优秀青年基金获得者3人、“新世纪百千万人才工程”国家级人选1人。学院建有能源化工过程智能制造教育部重点实验室、石油化工行业智能优化制造学科创新引智基地(111引智基地)、石油化工过程智能制造科技部重点领域创新团队、石油化工行业智能优化制造国际合作联合实验室,以及上海市前沿科学基地,并依托上海市IV类高峰学科进行智能科学与技术学科建设。学院还设有大数据流通与交易技术国家工程实验室商业智能与可视化技术研究中心、华理-梅斯生物医药开放链接大数据联合研究中心、上海智慧能源工程技术研究中心、华理-申能能源大数据研究中心、华理-数荃数据科技有限公司金融大数据联合研究中心等多个科研平台。学院先后承担和完成国家自然科学基金基础科学中心项目、国家重点研发计划项目、国家973计划项目、国家科技支撑项目、863计划项目、国家自然科学基金重大项目/重点项目等120余项。

人工智能专业围绕“新一代人工智能发展规划”,面向国家重大战略需求和企业数字化转型升级需求,培养具备扎实理论基础、核心算法研发、关键技术创新和系统设计能力的复合型高水平人工智能专门人才,致力于机器视觉、自然语言处理、自主无人系统、虚拟现实等领域研究,主要在类脑智能、智能算法、智能芯片、智慧医疗和智能制造等领域开展研发工作。

二、培养目标

人工智能专业致力于培养德智体美劳全面发展,具有扎实的自然科学及人文科学基础知识、良好的工程责任意识、职业道德和科学素养,系统地掌握人工智能基本理论与方法,具有较强的知识获取能力和创新创业能力,具有能综合运用人工智能、自动化、数学等交叉知识的宽口径、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、设计和解决与人工智能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、信息科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。	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，理解人工智能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人工智能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、分析人工智能领域的工程问题。
	1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于人工智能领域工程问题解决方案的比较与综合。
2. 问题分析： 能够基于数学、自然科学、信息科学、工程科学的基本原理和跨学科知识，通过文献研究、信息整合和批判性思维，识别、表达、分析、质疑和评价复杂人工智能领域工程问题，以获得有效结论	2.1 能运用相关科学原理思考问题，识别和判断人工智能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，对人工智能领域复杂工程问题进行正确表达。
	2.3 能认识到解决人工智能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，分析人工智能领域复杂工程问题实现过程中的影响因素，获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案： 能在社会、法律、文化、伦理、健康、安全、环境和可持续性约束条件下，提出人工智能相关领域复杂工程问题的解决方案，设计系统、单元(部件)或工艺流程，在解决方案的选择、设计、优化和实现环节中体现创新意识。	3.1 掌握人工智能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 能够针对人工智能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 能针对人工智能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 了解人工智能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社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，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人工智能领域复杂工程问题进行研究，包括问题的提出与判断，研究方案的设计与实施，实验数据和相关信息的分析与关联，通过研究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，调研和分析人工智能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 能够根据人工智能领域对象特征，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人工智能领域实验系统，安全地开展实验，能正确观察、采集和记录实验数据。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
	4.4 能对人工智能相关领域问题的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: 能够针对人工智能领域复杂工程问题, 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。	5.1 了解人工智能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 能够针对人工智能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。
	5.3 能够针对人工智能领域具体的对象, 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: 理解工程活动与人类社会和自然环境之间的相互影响, 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对健康、安全、环境、法律、文化以及社会可持续发展的影响, 并理解应承担的责任。	6.1 理解工程活动与人类社会和自然环境之间的相互影响, 了解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, 能够基于人工智能领域工程相关背景知识进行合理分析。
	6.2 能分析和评价人工智能领域专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 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: 理解工程伦理, 在人工智能领域中遵守工程职业道德和规范。	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, 并能在人工智能领域工程实践中自觉遵守。
	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, 能够在人工智能领域工程实践中自觉履行责任。
8. 个人与团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及领导者的角色, 具有营造协作和包容的环境, 建立工作目标, 组织任务实施, 推进目标达成的能力。	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。	9.1 能就人工智能领域专业问题, 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, 理解与业界同行和社会公众交流的差异性。
	9.2 具备人工智能领域专业交流的语言和书面表达能力, 能就人工智能领域专业问题, 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: 理解并掌握工	10.1 掌握人工智能领域工程项目中涉及的管理与经济决策方

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
程管理原理与经济决策方法， 并能在多学科环境中应用。	法，能够识别工程项目管理和经济决策中的关键因素。 10.2 理解人工智能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：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	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。 11.2 掌握自主学习方法，了解拓展知识和能力的途径，针对专业领域新知识，具有自主学习与理解、分析总结与判断的能力，以适应持续的个人与职业发展需要。

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，智能无人系统，脑机交互原理与技术，神经网络与深度学习。

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% = $32/160 = 20\%$;

工程基础、专业基础及专业类% = $46.5/160 = 29.06\%$;

工程实践与毕业设计(论文)% = $36/160 = 22.5\%$;

人文社会科学类% = $45.5/160 = 28.44\%$ 。

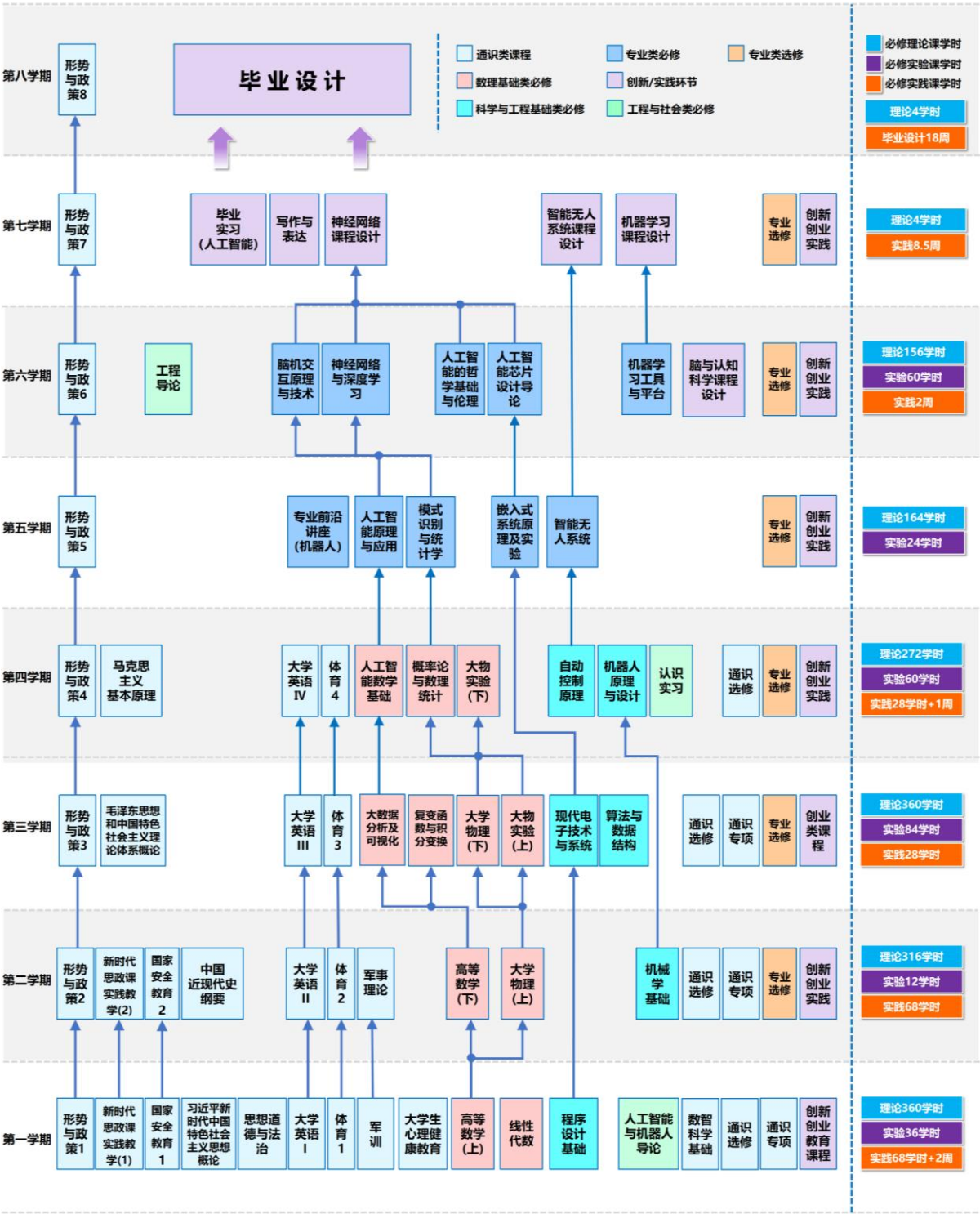
学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》，方可毕业。获准毕业且符合学位授予要求者，授予工学学士学位。

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
		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				
		自然科学类				
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	学科交叉选修课	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	7	23.5	1~4
		专业基础必修类	必修	5	11	5
		人工智能专业类	必修	6	12	6
	专业选修	电子通信类	选修	6	最低 12.5 学分	2~7
		控制类	选修	4		
		人工智能类	选修	7		
		计算机类	选修	3		
		交叉融合类	选修	3		
	专业实践		必修	4	8	6~7
	公共实践		必修	4	12.5	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	1~6
	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

人工智能专业——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
			12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	4	0	28	1

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
		体育类 (4 学分)	12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	4	0	28	2
			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	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(含第二课堂)、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,具体要求由专业自行确定。											

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)												
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 I	必修	考试	5	80	80	0	0	1
			18584012	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	3	48	48	0	0	2
			18588024	高等数学(11学分)B(下)	Advanced Calculus II	必修	考试	6	96	96	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	必修	考查	1	24	0	24	0	3
			117248004	大学物理实验(下)	Physics Experiment of University	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

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
		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
		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
	科学与工程基础 (23.5学分)	117252012	程序设计基础	The Fundamentals of Programming	必修	考试	3	56	32	24	0	1
		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
		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

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
专业教育课程平台(最低79.5学分)	专业必修(46.5学分)	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
		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
		18730008	*智能无人系统	Intelligent unmanned systems	必修	考试	2	32	32	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
		37214008	工程导论	Introduction to Industrial Engineering	必修	考查	2	32	32	0	0	6
		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
		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
		117559008	*神经网络与深度学习	Neural Networks &and Deep Learning	必修	考试	2	36	24	12	0	6
		46661008	人工智能的哲学基础与伦理	Philosophy and Ethics of Artificial Intelligence	必修	考试	2	32	32	0	0	6
		46660008	人工智能芯片设计导论	Introduction to Artificial intelligence CPU	必修	考试	2	32	32	0	0	6
	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

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
专业教育课程平台(最低79.5学分)	专业选修(最低12.5学分)	60630008	智造过程数字孪生与决策	Digital Twin and Decision Making for smart Process	选修	考查	2	32	32	0	0	6
		117527008	数字图像处理	Digital Image Processing	选修	考查	2	36	24	12	0	6
		14445008	物联网技术基础	Basics of Internet of Things Technology	选修	考查	2	32	32	0	0	6
		79225008	信息论与编码(选修)	Information Theory and Coding	选修	考查	2	32	32	0	0	7
		98960008	最优化方法及应用	Optimization Method and Application	选修	考试	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	Sensor Principle and Experiment	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
		117534010	大数据与云计算	Big Data and Cloud Computing Fundamentals	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	考试	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 Coordination	选修	考查	2	32	32	0	0	6
		37211008	无人机设计与实现	Design and Realization of UAV	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
		37245008	机器人技术与应用	Technology and Application of Robots	选修	考查	2	32	32	0	0	7

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
		计算机类	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	考试	3	52	40	12	0	4
		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
			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
	专业实践 (8 学分)		17012008	脑与认知科学课程 设计	Brain & Cognitive Science Course Design	必修	考查	2	2 周	0	0	2 周	6
			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
			47538008	神经网络课程 设计	Neural Networks Course Design	必修	考查	2	2 周	0	0	2 周	7
			47443008	智能无人系统 课程设计	Robot Programming and Practice	必修	考查	2	2 周	0	0	2 周	7
	公共实践 (12.5 学分)		13110004	认识实习	Cognition Practice	必修	考查	1	1 周	0	0	1 周	4
			13130002	写作与表达	Writing and Expression	必修	考查	0.5	0.5 周	0	0	0.5 周	7
			79278008	毕业实习 (人工智能)	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

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
创新创业教育课程平台 (最低3学分)		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	
		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	

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
		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	
		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	

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
			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。									1~8

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	思想道德与法治	必修	2.5	40	40	0	0
		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
		新时代思政课实践教学(1)	必修	1	32	0	0	32
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
		军训	必修	2	2 周	0	0	2 周
		体育(1)	必修	1	32	4	0	28
		大学英语I	必修	2	32	32	0	0
		大学生心理健康教育	必修	2	36	28	0	8
		国家安全教育	必修	0.25	4	4	0	0
		数智科学基础（四选一）	必修	2.5	44	32	12	0
	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
		线性代数	必修	3	48	48	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 28 学分， 建议修读 1 学分通识选修课程/通识专项课程/学科基础选修课程/创新创业教育课程							
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
		新时代思政课实践教学（2）	必修	1	32	0	0	32
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
		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
		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 22 学分， 建议修读 2 学分通识选修课程/通识专项课程/学科基础选修课程/创新创业教育课程							
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

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
		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
	专业教育课程平台	现代电子技术与系统	必修	5	92	56	36	0
		*算法与数据结构	必修	3	52	40	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
		Python 程序设计	选修	2.5	44	32	12	0
	创业类课程平台	创业基础	必修 (八选一)	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
		创新创业实践教育与竞赛		1	16	16	0	0
		行动学习创业实践		1	16	16	0	0
		工程领域创业实践		1	16	16	0	0
	本学期合计必修 20.75 学分， 建议修读 2 学分通识选修课程/通识专项课程/学科基础选修课程/创新创业教育课程							
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	认识实习	必修	1	1 周	0	0	1 周
		*自动控制原理（智能与机器人）	必修	4	64	64	0	0
		*机器人原理与设计	必修	4.5	84	48	36	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
	本学期合计必修 21.25 学分， 建议修读 3-4 学分通识选修课程/通识专项课程/学科基础选修课程/创新创业教育课程							
第五学	通识教育课程平台	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
		*模式识别与统计学习	必修	3	48	48	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
第 期	专业教育课程平台	*人工智能原理与应用	必修	3	52	40	12	0
		*智能无人系统	必修	2	32	32	0	0
		嵌入式系统原理及实验	必修	2.5	44	32	12	0
		专业前沿讲座（试验班）	必修	0.5	8	8	0	0
		知识工程与知识系统	选修	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
		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
		传感器原理及实验	选修	2	36	24	12	0
	本学期合计必修 11.25 学分， 建议修读 4-6 学分通识选修课程/通识专项课程/学科基础选修课程/创新创业教育课程							
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	机器学习工具与平台	必修	2	48	0	48	0
		工程导论	必修	2	32	32	0	0
		*脑机交互原理与技术	必修	2	32	32	0	0
		*神经网络与深度学习	必修	2	36	24	12	0
		人工智能的哲学基础与伦理	必修	2	32	32	0	0
		人工智能芯片设计导论	必修	2	32	32	0	0
		脑与认知科学课程设计	必修	2	2 周	0	0	2 周
		智造过程数字孪生与决策	选修	2	32	32	0	0
		数字图像处理	选修	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 学分通识选修课程/通识专项课程/学科基础选修课程/创新创业教育课程							
第七学	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	神经网络课程设计	必修	2	2 周	0	0	2 周

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
期	课程平台	智能无人系统课程设计	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
		毕业实习（人工智能）	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
		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 8.75 学分， 建议修读 2-4 学分通识选修课程/通识专项课程/学科基础选修课程/创新创业教育课程							
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	毕业设计(论文)	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				
新时代思政课实践教学							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	L									
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	M				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		M	M		L						
*机器人原理与设计	M		H	L							
*自动控制原理（智能与机器人）	L	H		M							
*人工智能原理与应用	L	H									
嵌入式系统原理及实验		M	H		H						
*模式识别与统计学习		H		H							
智能无人系统			M		H						
专业前沿讲座						H	H				
*神经网络与深度学习		H	H	H							
*脑机交互原理与技术				H	M						
机器学习工具与平台			H		H						
人工智能芯片设计导论	M			L	L						M
人工智能的哲学基础与伦		L					M	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
理												
工程导论							H	M			H	
脑与认知科学课程设计				H	H				M			
机器学习课程设计				H	H	M			M			
神经网络课程设计				H	H				M			
智能无人系统课程设计					H	M						
认识实习								M	H	L	H	M
写作与表达										H		
毕业实习							M	M		M	H	H
毕业设计（论文）				H	H	M		M		H	M	M
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“*”者为该核心课程。

系主任： 宋冰 教学副院长： 谭帅 院长： 钟伟民