

自动化专业教学培养方案

一、专业特色

华东理工大学是国内最早创建自动化专业的高等学校之一。自动化专业 2009 年被批准为国家特色专业，2011 年被批准为教育部卓越工程师培养计划试点专业，分别于 2013 年、2019 年通过了中国工程教育协会组织的工程教育认证，2019 年获准建设国家级一流本科专业。2012 年被教育部批准建立华东理工大学—上海自动化仪表股份有限公司国家级工程实践教育中心。2013 年建立石油和化工过程控制工程国家虚拟仿真实验教学中心。本专业依托的“控制科学与工程”学科是国务院首批批准的具有博士、硕士学位授予权单位。现拥有“控制科学与工程”一级博士、硕士学位授权点，“控制科学与工程”博士后流动站，“控制理论与控制工程”国家和上海市重点学科，“控制科学与工程”上海市高校一流学科(B 类)。建有“工业控制技术”全国重点实验室、“能源化工过程智能制造”教育部重点实验室和“过程系统工程”教育部工程研究中心，支撑专业人才培养、科学研究、工程技术成果转化。

自动化专业面向国家智能制造强国发展战略，瞄准国家科技发展和社会需求，依托华东理工大学优势学科，以培养智能制造领域工程创新型人才为导向，推进一流学科和一流专业建设，培养了一大批具有扎实的基础理论和创新实践能力的自动控制工程复合型人才，目前已成为流程工业智能制造领域国内领先、国际知名的人才培养和科技创新基地。

二、培养目标

自动化专业致力于培养具有多元人文知识、社会责任感、创新意识、节能环保意识和团队合作精神，具有基础理论扎实、专业知识面广、实践能力强，能够在生产、科研及其他相关部门，尤其是面向流程工业智能制造领域从事自动化相关的科学研究、技术开发、工程设计与实施、组织管理等方面工作的高级工程技术人才。

预期学生毕业 5 年左右，应具备的具体职业能力如下：

1.能够理解控制学科认识世界的基本思维方式和方法，识别、抽象和概括工程对象单元或系统的特性，研究和解决复杂自动化(特别是流程过程控制)工程问题，在工业界、学术界、教育界成功地开展与专业职业相关的工作；

2.能够有效运用工程知识和技术原则，考虑制约因素，解决自动化及相关领域的复杂工程技术问题，提出技术解决方案，具备较强独立承担自动化相关技术或系统的研发和实施能力，在工程实践中体现创新意识；

3.具有团队合作意识和良好沟通能力，能够在多学科团队和跨文化环境下工作；

4.具备良好的自主学习与终身学习能力，通过终身学习途径获取知识、提升能力、跟踪技术前沿和发展趋势，适应职业发展；

5.具有良好的人文素养、社会责任感，能够在工程实践中遵守法律法规、工程职业道德，工程实践中综合考虑安全、环境、健康、可持续发展等方面因素的影响。

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、自动化领域的工程基础和专业用于解决该领域的复杂工程问题。	1.1 掌握数学、自然科学、计算、自动化领域的工程基础知识，理解工程问题表述的思维方法及数理本质；
	1.2 能够识别具体工程问题的内外部影响因素，掌握恰当表达对象特性的静态或动态数学模型建立方法，并利用边界条件求解；
	1.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析自动化领域的工程问题；
	1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于自动化领域工程问题解决方案的比较与综合。
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和控制工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析自动化领域的复杂工程问题，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，识别和判断复杂工程问题的关键环节、步骤和参数；
	2.2 能基于相关科学原理和数学模型方法对复杂的工艺过程或信息处理流程进行有效分解，正确表达复杂工程问题，分析掌握工程对象特性；
	2.3 能认识到解决复杂自动控制工程问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案；
	2.4 能运用自动化系统基本原理，借助文献研究，分析工业过程的影响因素，综合考虑可持续发展的要求，获得有效结论。
3.设计/开发解决方案：能够针对自动化相关领域的复杂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，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、伦理、全生命周期成本与净零碳要求以及环境等因素。	3.1 掌握自动化工程设计和装置的基本设计(开发)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 能够针对自动化系统或装置特定功能及技术指标需求，完成面向生产对象(装置)局部的自动化子系统(单元)的工程设计；
	3.3 能够面向工程系统或工艺流程的自动化复杂工程问题，综合设计解决方案，对自动化系统或装置的控制方案、控制算法、工程软件进行设计与开发，在设计中体现创新意识；
	3.4 能够在自动化系统(单元)设计工作中考虑社会、健康、安全、法律、文化、伦理、全生命周期成本与净零碳要求以及环境等因素，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自动化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。	4.1 能够基于科学原理，通过文献研究、模拟计算等相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案；
	4.2 能够根据对象特征，明确技术问题，选择研究路线，设计可实现研究目标的实验(仿真测试)方案；
	4.3 能够根据实验方案构建实验(仿真)系统，安全地开展实验，科学地采集实验(计算)数据；

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
	4.4 能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：能够针对自动化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。	5.1 能够了解和初步掌握自动化系统规划设计、仿真计算、运行维护、研究开发相关的技术、资源、工具和平台系统，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、工程工具和专用模拟软件，对复杂自动化工程问题进行分析、计算与设计；
	5.3 能够针对具体对象的需求，开发或选用恰当的技术、资源和工具，特别是计算机系统仿真工作，用于模拟、预测、验证专业问题，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，在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价自动化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 关注工程与社会的关系，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，理解不同社会文化对工程活动的影响；
	6.2 能分析和评价专业工程实践对社会、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；
	6.3 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；
	6.4 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考自动化工程实践的可持续性，客观评价自动化工程实践可能对人类和环境造成影响。
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、社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在自动化专业工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范 and 相关法律，履行责任。	7.1 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；
	7.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范 and 相关法律，并能在工程实践中自觉遵守；
	7.3 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。
8.个人和团队：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；
	8.2 能够在团队中独立或合作开展工作；
	8.3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。
9.沟通：能够就自动化领域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；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言	9.1 能就专业问题，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 能就自动化工程领域专业问题，撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。
	9.3 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就自动化专业问题，在跨文化

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
和文化差异。	背景下进行基本沟通和交流。
10.项目管理:理解并掌握与工程项目相关的工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	10.1 掌握自动化工程项目中涉及的管理与经济决策方法;
	10.2 了解自动化工程及产品全周期、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;
	10.3 能在多学科环境下(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。
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,适应新技术变革。	11.1 能在社会发展的大背景下,认识到自主学习、终身学习和批判性思维的必要性;
	11.2 具有自主学习的能力,包括对技术和需解决问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等。

四、依托学科

控制科学与工程

五、核心课程

电路原理及实验、电子技术、单片机原理与接口技术、过程测控仪表及实验、自动控制原理、工业控制装置与系统实验、过程控制工程。

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 161 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 30 学分,专业教育课程平台最低 82.5 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% = $29.5/161 = 18.4\%$;

工程基础、专业基础及专业类% = $57/161 = 35.4\%$;

工程实践与毕业设计(论文)% = $46.6/161 = 28.9\%$;

人文社会科学类% = $27.9/161 = 17.3\%$ 。

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	1~3
		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	1	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 30 学分)	学科 基础 必修	数学基础类	必修	5	20	1-4
		物理基础类	必修	4	9	2-4
	学科 基础 选修	学科交叉类选修课	选修	15	1	1-8
专业教育 课程平台 (最低 82.5 学分)	专业 必修	工程基础类	必修	5	4.5	1~7
		电子类	必修	3	8.5	3~4
		电气类	必修	1	2	4
		仪器仪表类	必修	3	8.5	5~6
		控制类	必修	6	16.5	5~6
	专业 选修	计算机类	选修	9	最低 17 学 分	1-4
		电气类	选修	4		4-6
		控制类	选修	12		4-6
		人工智能类	选修	8		5-6
		交叉融合类	选修	3		4-6
	专业 实践	公共实践	必修	5	13.5	4~8
		课程设计	必修	9	12	7
		工程实践	必修	2	12	7

课程模块	课程类别	课程性质	课程门数	要求学分	开设学期
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	1~6
	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	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

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
		(5 学分)	116721004	国家安全教育	National Security Education	必修	考查	1	20	12	0	8	1~2
		体育类 (4 学分)	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
			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)	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	

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
		四选一)	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。											
学科基础教育	学科基础教育必修(30学分)	数学基础类(20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
			11055012	复变函数与积分变换	Function of Complex Variable and Integral Transformation	必修	考试	3	48	48	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
		物理基础类	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

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
课程平台 (最低30学分)		(9 学分)	11147004	大学物理实验（上）	Physics Experiment of University(I)	必修	考查	1	24	0	24	0	3
			11148004	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 (Video Open Class)	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
			12882008	Python 程序设计	Python Programming	选修	考查	2	32	32	0	0	2
			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

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
			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82.5学分)	专业必修(40学分)	工程基础类(4.5学分)	13134002	信息学科大类概论	Introduction of Information Science	必修	考查	0.5	8	8	0	0	1
			13146002	自动化专业概论	Introduction of Automation	必修	考查	0.5	8	8	0	0	3
			123495008	化工过程基本原理	Fundamental Principles of Chemical Engineering	必修	考试	2	32	32	0	0	4
			123483004	工程导论	Introduction to Industrial Engineering	必修	考查	1	16	16	0	0	6
			79230002	专业前沿讲座(自动化)	New Trends in Automation	必修	考查	0.5	8	8	0	0	7
		电子类(8.5学分)	117526014	*电路原理及实验	Circuit Theory and Experiments	必修	考试	3.5	64	40	24	0	3
			123484012	*电子技术	Electronic Technique	必修	考试	3	48	48	0	0	4
			117513008	电子技术实验	Electronic Technique Experiment	必修	考查	2	48	0	48	0	4
		电气类(2学分)	14480008	电机学基础	Basics of Electric Machinery	必修	考试	2	32	32	0	0	4
			117536010	*单片机原理与接口技术	Microcontroller Theory and Interface Technology	必修	考试	2.5	44	32	12	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
		仪器仪表类 (8.5 学分)	117224016	*过程测控仪表及实验	Process Measurement and Control Instrumentation Experiments	必修	考试	4	72	48	24	0	5
			117525008	嵌入式系统原理及实验	Principle and Experiments of Embedded System	必修	考试	2	36	24	12	0	6
		控制类 (16.5 学分)	13147016	*自动控制原理	Principle of Automatic Control	必修	考试	4	64	64	0	0	5
			14444008	人工智能基础	Introduction of Artificial Intelligence	必修	考试	2	32	32	0	0	5
			117402014	*工业控制装置与系统实验	Industrial Control Equipment and System Experiments	必修	考试	3.5	68	32	36	0	6
			13068016	*过程控制工程	Process Control Engineering	必修	考试	4	64	64	0	0	6
			117484004	过程控制工程实验	Process Control Engineering Experiments	必修	考查	1	24	0	24	0	6
			117510008	机器人技术及实验	Robot Technology and Experiments	必修	考试	2	36	24	12	0	6
	专业选修 (最低 17 学分)	计算机类	117252012	程序设计基础	The fundamentals of programming	2 选 1	考试	3	56	32	24	0	1
			117466012	Java 程序设计及应用	Java Programming Design		考查	3	52	40	12	0	2
			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
			60626008	数据结构与算法	Data Structures and Algorithms	选修	考查	2	32	32	0	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
			117494010	大数据分析可视化	Big Data Analytics and Visualizing	选修	考查	2.5	44	32	12	0	4
			117474010	人机交互的软件工程方法	Software Engineering based on Human-Computer Interaction	选修	考试	2.5	44	32	12	0	4
			117558008	区块链技术	Blockchain technology	选修	考查	2	36	24	12	0	4
		电气类	14436008	电力电子技术	Power Electronics	选修	考查	2	32	32	0	0	4
			13062008	供配电技术	Plant Power Supply Technique	选修	考查	2	32	32	0	0	5
			46849008	储能技术及其在电力系统中的应用	Energy Storage and Its Application to Power System	选修	考查	2	32	32	0	0	5
			46846008	综合能源系统	Integrated energy system	选修	考查	2	32	32	0	0	6
		控制类	13153008	最优化方法	Optimization Method	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
			13053008	工业过程建模	Industrial Process Modeling	选修	考查	2	32	32	0	0	5
			13123008	系统工程导论	Introduction of System Engineering	选修	考查	2	32	32	0	0	5
			16460008	现代控制理论	Modern Control Theory	选修	考查	2	32	32	0	0	6
			117273008	传感器原理及实验	Sensor Principle and Experiment	选修	考查	2	36	24	12	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
			79268008	智能控制（选修）	Intelligent control	选修	考查	2	32	32	0	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
			18726008	群体智能与协同	Swarm Intelligence and Collaboration	选修	考查	2	32	32	0	0	6
			117483008	工业控制数据库	Industrial Control Database	选修	考查	2	36	24	12	0	4
			79224008	信号与系统（选修）	Signal and System	选修	考查	2	32	32	0	0	4
			14445008	物联网技术基础	Basics of Internet of Things Technology	选修	考查	2	32	32	0	0	6
		人工智能类	79228008	数据挖掘（选修）	Data Mining	选修	考查	2	32	32	0	0	6
			117506008	机器视觉与图像处理	Machine Vision and Image Processing	选修	考查	2	36	24	12	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
			14225008	机器学习	Machine Learning	选修	考查	2	32	32	0	0	6
			117530012	神经网络与深度学习	Neural Networks and Deep Learning	选修	考查	3	56	32	24	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
		交叉融合类	37210008	博弈论	Game Theory	选修	考查	2	32	32	0	0	4
			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

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
			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
	专业实践 (25.5学分)	模块一 公共实践	79273004	电子技术课程设计(自动化)	Electronic Technology Course Design	必修	考查	1	1周	0	0	1周	4
			79226004	认识实习(自动化)	Cognition Practice	必修	考查	1	1周	0	0	1周	4
			14430008	毕业实习	Graduation Practice	必修	考查	2	2周	0	0	2周	6
			13130002	写作与表达	Writing and Expression	必修	考查	0.5	0.5周	0	0	0.5周	7
			16417036	毕业论文(设计)	Graduation Project	必修	考查	9	18周	0	0	18周	8
		模块二 课程设计	13149008	自控工程设计	Automatic Control Engineering Design	必修	考查	2	2周	0	0	2周	7
			47316008	工业控制系统设计	Industrial Control System Design	必修	考查	2	2周	0	0	2周	7
			123519008	机器人编程实践	Robot Programming and Practice	必修	考查	2	2周	0		2周	7
			18540008	数据挖掘技术应用	Data Mining Technology Applications	必修 2选1	考查	2	2周	0		2周	7
			14419008	人工神经网络工程应用	Artificial Neural Network Engineering Applications		考查	2	2周	0		2周	7
			47315008	先进控制系统设计	Advanced Control Project Design	必修 2选1	考查	2	2周	0		2周	7
			47314008	物联网技术应用	Internet of Things Technology Project Design		考查	2	2周	0		2周	7
			47313008	控制系统仿真	Control System Simulation	必修 2选1	考查	2	2周	0		2周	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
			13135008	虚拟仪器	Virtual Instrument		考查	2	2 周	0		2 周	7
		模块三工程实践	47310008	控制工程设计	Control Engineering Design	必修	考查	2	2 周	0		2 周	7
			123520040	控制工程实践	Control Engineering Practice	必修	考查	10	10 周	0		10 周	7
创新创业教育课程平台(最低 3 学分)	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		
		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		

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
	创新类课程 (最低 1 学分)	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。										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	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	
		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		8	
		数智科学基础类（四选一）	必修	2.5	44	32	12	0	
		国家安全教育	必修	0.25	4	4	0	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	
	专业教育课程平台	信息学科大类概论	必修	0.5	8	8	0	0	
		程序设计基础	选修 (二选一)	3	56	32	24	0	
本学期合计必修 22 学分，建议修读 2 学分通识选修课程									
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	
		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	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	
		Java 程序设计及应用	选修 (二选一)	3	56	32	24	0	
	本学期合计必修 21.5 学分，建议修读 2 学分通识选修课程								
	第	通识教育	毛泽东思想和中国特色社会	必修	2.5	40	40	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
三 学 期	课程	主义理论体系概论						
		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	复变函数与积分变换	必修	3	48	48	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
		Python 程序设计	选修	2.5	44	32	12	0
	专业教育 课程	自动化专业概论	必修	0.5	8	8	0	0
		*电路原理及实验	必修	3.5	64	40	24	0
		MATLAB 语言及应用	选修	1	24	0	24	0
		数据结构与算法	选修	2	32	32	0	0
		最优化方法	选修	2	32	32	0	0
	创业类课 程	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
		创新实践教育与竞赛		1	16	16	0	0
		行动学习实践		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 17.75 学分，建议修读 2 学分通识选修课程							
第 四 学 期	通识教育 课程	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	概率论与数理统计	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	化工过程基本原理	必修	2	32	32	0	0
		*电子技术	必修	3	48	48	0	0
		电子技术实验	必修	2	48	0	48	0
		电机学基础	必修	2	32	32	0	0
		工业控制数据库	选修	2	36	24	12	0
		大数据分析可视化	选修	2.5	44	32	12	0
		人机交互的软件工程方法	选修	2.5	44	32	12	0
		区块链技术	选修	2	36	24	12	0
信号与系统（选修）		选修	2	32	32	0	0	
电力电子技术		选修	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
		智能优化技术	选修	2	32	32	0	0
		博弈论	选修	2	32	32	0	0
		电子技术课程设计（自动化）	必修	1	1周	0	0	1周
		认识实习（自动化）	必修	1	1周	0	0	1周
	本学期合计必修 19.75 学分，建议修读 2 学分通识选修课程， 修读 3~4 学分专业选修课程							
第五学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
	专业教育课程	*单片机原理与接口技术	必修	2.5	44	32	12	0
		*过程测控仪表及实验	必修	4	72	48	24	0
		*自动控制原理	必修	4	64	64	0	0
		人工智能基础	必修	2	32	32	0	0
		供配电技术	选修	2	32	32	0	0
		储能技术及其在电力系统中的应用	选修	2	32	32	0	0
		工业过程建模	选修	2	32	32	0	0
		系统工程导论	选修	2	32	32	0	0
		传感器原理及实验	选修	2	36	24	12	0
		神经网络与深度学习	选修	3	56	32	24	0
		自然语言处理与理解	选修	2	32	32	0	0
		机器视觉与图像处理	选修	2	36	24	12	0
		知识工程与知识系统	选修	2	32	32	0	0
	本学期合计必修 12.75 学分，建议修读 4-6 学分专业选修课程							
第六学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
	专业教育课程	工程导论	必修	1	16	16	0	0
		嵌入式系统原理及实验	必修	2	36	24	12	0
		*工业控制装置与系统实验	必修	3.5	68	32	36	0
		*过程控制工程	必修	4	64	64	0	0
		过程控制工程实验	必修	1	24	0	24	0
		机器人技术及实验	必修	2	36	24	12	0
		综合能源系统	选修	2	32	32	0	0
		虚拟现实与增强现实	选修	2	32	32	0	0
		物联网技术基础	选修	2	32	32	0	0
		现代控制理论	选修	2	32	32	0	0
		智能控制（选修）	选修	2	32	32	0	0
		数据挖掘（选修）	选修	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
		群体智能与协同		选修	2	32	32	0	0
		机器学习		选修	2	32	32	0	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
		毕业实习		必修	2	2 周	0	0	2 周
	本学期合计必修 15.75 学分， 建议修读 4-6 学分专业选修课程								
第七学期	通识教育课程	形势与政策		必修	0.25	4	4	0	0
	专业教育课程	专业前沿讲座（自动化）		必修	0.5	8	8	0	0
		模块一	写作与表达	必修	0.5	0.5 周	0	0	0.5 周
		模块二	自控工程设计	必修	2	2 周	0	0	2 周
			工业控制系统设计	必修	2	2 周	0	0	2 周
			机器人编程实践	必修	2	2 周	0	0	2 周
			数据挖掘技术应用	必修 2 选 1	2	2 周	0	0	2 周
			人工神经网络工程应用		2	2 周	0	0	2 周
			先进控制系统设计	必修	2	2 周	0	0	2 周
			物联网技术应用	2 选 1	2	2 周	0	0	2 周
			控制系统仿真	必修	2	2 周	0	0	2 周
			虚拟仪器	2 选 1	2	2 周	0	0	2 周
		模块三	控制工程设计	必修	2	2 周	0	0	2 周
	控制工程实践		必修	10	10 周	0	0	10 周	
	本学期合计必修 13.25 学分， 模块二课程和模块三课程 2 选 1								
第八学期	通识教育课程	形势与政策		必修	0.25	4	4	0	0
	专业教育课程	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	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.工程与可持续发展	7.工程伦理和职业规范	8.个人和团队	9.沟通	10.项目管理	11.终身学习
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				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论							H		L		M
新时代思政课实践教学(1)							H		L		
新时代思政课实践教学(2)							H		L		
军事理论									L		
军训								M			
体育								M	L		
大学英语									H		L
大学生心理健康教育								L	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									
大学物理	H	H	M	M			M				
大学物理实验				M	M			M			
思想道德与法治							H				M
中国近现代史纲要							H				
信息学科大类概论							L			M	
自动化专业概论							L			M	H
化工过程基本原理	H	M	M								
工程导论			M			H				M	
专业前沿讲座（自动化）							M			M	
程序设计基础/Java 程序设计及应用	M				H						L
*电路原理及实验	H	M					M	M			
*电子技术	M	M	L								
电子技术实验		M			L		M	M			
电机学基础	M	H		M							
*单片机原理与接口技术	M	H		L	L						
*过程测控仪表及实验	H	M	H	H	M						

课程名称 \ 毕业要求	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.工程与可持续发展	7.工程伦理和职业规范	8.个人和团队	9.沟通	10.项目管理	11.终身学习
*自动控制原理	H	M		H					M		
机器人技术及实验		H		M							
嵌入式系统原理及实验	H		L	M	M						
人工智能基础	M	M			M						
*过程控制工程		H	H	H					M		M
过程控制工程实验		H		M	M						
*工业控制装置与系统实验	H	H	H	H	H						
电子技术课程设计（自动化）			M		L			M			
认识实习（自动化）							H			M	
写作与表达								M	H		L
自控工程设计/控制工程设计			H			H	H	H		H	
毕业实习			M			H	H			H	
模块二课程设计/模块三控制工程实践			H	H	H		H	H		H	M
创新创业类课程								H			
毕业环节			H	H	M		M		H	M	M
创业类课程								M			
数智科学基础	M	M			M						

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