

信息科学与工程学院



华东理工大学  
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

UNDERGRAGUATE  
PROGRAM

# 本科教学 培养方案

2022

# 目录

自动化专业教学培养方案.....	1
电气工程及其自动化专业教学培养方案.....	18
智能科学与技术专业教学培养方案.....	35
机器人工程专业教学培养方案.....	51
人工智能专业教学培养方案.....	67
信息工程专业教学培养方案.....	83
计算机科学与技术（含全英文）专业教学培养方案.....	98
软件工程专业教学培养方案.....	125

# 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“化工过程先进控制与优化技术”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、环保节能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
<b>1.品德修养:</b> 尊重历史规律,把握基本国情,掌握科学的世界观和方法论,践行社会主义核心价值观,具有人文社会科学素养和社会责任感。	1.1 理解社会主义核心价值观,了解中国国情,具备健康的身体和良好的心理素质,理解应担负的社会责任,具有独立思考能力;
	1.2 尊重历史发展客观规律,掌握科学的世界观和方法论,具备人文社会科学素养。
<b>2.工程知识:</b> 能够将数学、自然科学、信息科学、工程基础和专业知识用于解决自动化领域的复杂工程问题。	2.1 掌握数学、自然科学、工程科学基础知识,理解工程问题表达的思维方法及数理本质;
	2.2 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;
	2.3 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;
	2.4 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。
<b>3.问题分析:</b> 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、质疑和评价自动化领域的复杂工程问题,以获得有效结论。	3.1 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;
	3.2 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;
	3.3 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;
	3.4 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,获得有效结论。
<b>4.设计/开发解决方案:</b> 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,提出自动化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。	4.1 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;
	4.2 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;
	4.3 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;
	4.4 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、文化以及环境等因素,评价解决方案的可行性。
<b>5.研究:</b> 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分析与关联,通过研究得到合理有效的结论。	5.1 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;
	5.2 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;
	5.3 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;
	5.4 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。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<b>6.使用现代工具:</b> 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。	6.1 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;
	6.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对复杂自动化工程问题进行分析、计算与设计;
	6.3 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。
<b>7.工程与社会:</b> 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。	7.1 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;
	7.2 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;
	7.3 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵;
	7.4 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。
<b>8.职业规范:</b> 理解工程伦理,在自动化工程实践中遵守工程职业道德和规范。	8.1 有正确价值观,理解个人与社会的关系,了解中国国情;
	8.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范,并能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。
<b>9.个人和团队:</b> 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。	9.1 能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。
<b>10.沟通:</b> 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。	10.1 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;
	10.2 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。
<b>11.国际视野:</b> 关注国际工程领域的发展和动态,了解现代工程科技交叉融合的发展趋势,了解不同国家自动化工程领域的相关准则,尊重不同文化的差异性,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.1 关注全球性问题,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性,了解专业领域的国际发展趋势、研究热点;
	11.2 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,在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<b>12.项目管理：</b> 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	12.1 掌握自动化工程项目中涉及的管理与经济决策方法；
	12.2 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；
	12.3 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。
<b>13.终身学习：</b> 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。	13.1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；
	13.2 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、电子技术、单片机原理与接口技术、过程测控仪表、自动控制原理、工业控制装置与系统、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必须修满专业培养方案规定的 160 学分，其中，通识教育平台课程 41 学分，学科基础教育平台课程 34 学分，专业教育平台课程 83 学分，创新创业教育平台课程 2 学分。上述学分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% =  $29/160=18.13\%$ ；

工程基础、专业基础及专业类% =  $54.5/160=34.06\%$ ；

工程实践与毕业设计(论文) % =  $41.5/160 =25.94\%$ ；

人文社会科学类% =  $35/160 =21.87\%$ 。

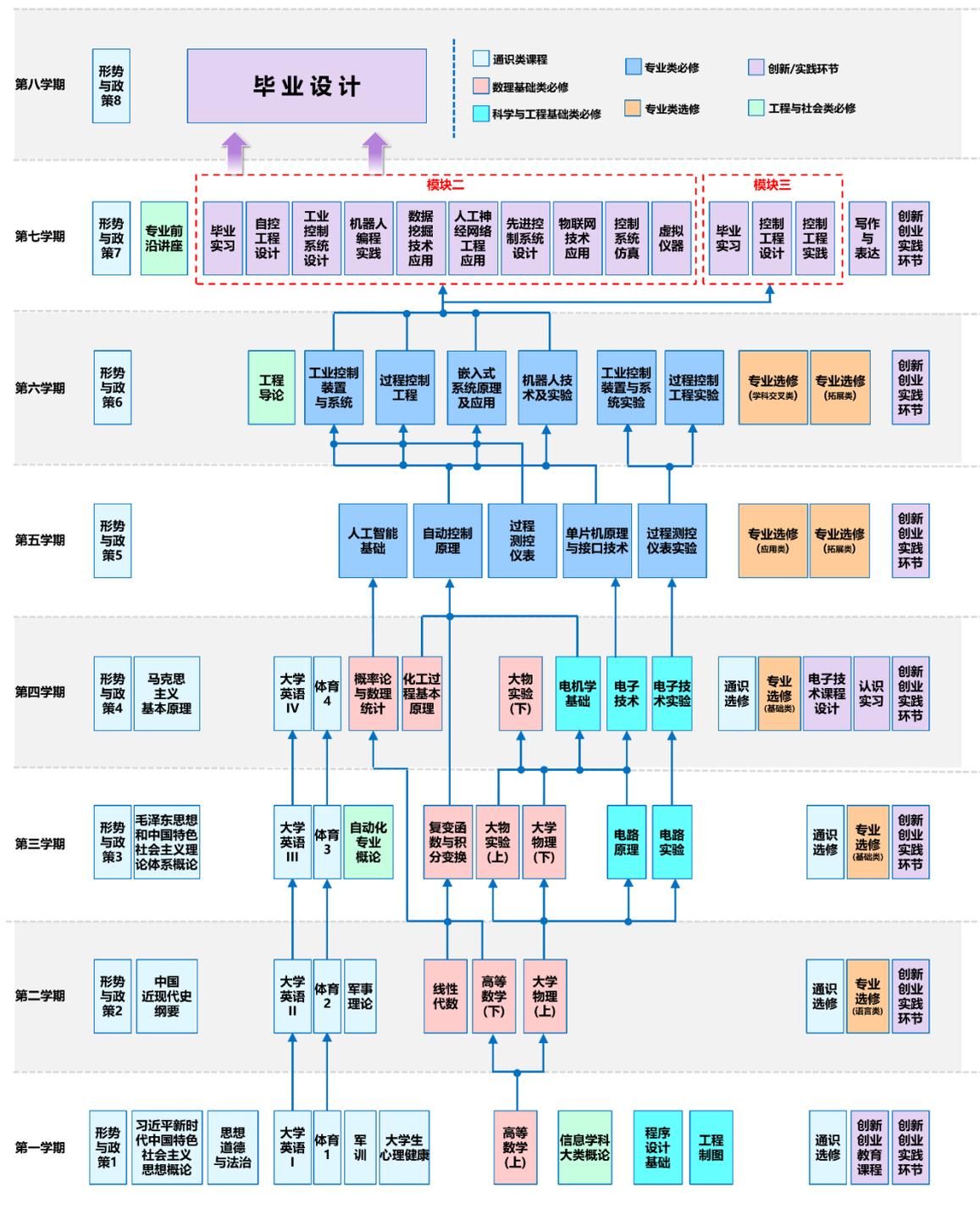
学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》学位考试和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。符合学位授予要求者，授予工学学士学位。

## 八、课程体系

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	建议学分	开设学期	
通识教育课程 (最低 41 学分)	通识 必修	思政类	必修	6	17	1~8	
		军事类	必修	2	2	1~2	
		体育类	必修	4	4	1~4	
		英语类	必修	4	6	1~4	
	通识选修		选修	自选	最低 6 学分	1~8	
	通识专项		必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8	
学科基础 教育课程 (最低 34 学分)	数学类		必修	5	20	1~4	
	物理类		必修	4	9	2~4	
	工程类		必修	2	5	1~3	
专业教育课程 (最低 83 学分)	专业必修	工程基础类	必修	5	6.5	1~7	
		电子类	必修	4	8	1~4	
		电气类	必修	1	2	4	
		仪器仪表类	必修	4	8.5	5~6	
		控制类	必修	7	16.5	5~6	
	实践环节	公共实践	必修	4	11.5	4~8	
		课程设计	必修	7	15	7	
		工程实践	必修	3	15	7	
	专业选修	计算机类	选修	5	最低 15 学 分	1~6	
		工程基础类	选修	2			
		电气类	选修	3			
		控制类	选修	6			
		人工智能类	选修	7			
	创新创业 教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
		创新创业实践活动		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~8

注<sup>△</sup>: 通识专项类课程安排及修读要求在“课程设置”中详细描述。

### 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	实践学时	开课学期	
通识教育课程 (41 学分)	思政类 (17 学分)	36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1	
		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		1	
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2	
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	4	
		69244012	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	3	56	40	16	3	
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32		1~8	
	军体类 (6 学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18	0	2	
		13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周	0	2.5 周	1	
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	4	28	1	
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	4	28	2	
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32	4	28	3	
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32	4	28	4	
	英语类 <sup>Δ</sup> (6 学分)	13913008	大学英语I	College English I	必修	考试	2	32	32		1	
		13914008	大学英语II	College English II	必修	考试	2	32	32		2	
		13916008	大学英语III	College English III	必修	考试	2	32	32		3	
		13917000	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	0	32	32		4	
	通识选修 (6 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 (6 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(含第二课堂)、劳育专项课程与实践和美育专项课程与实践。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。										

学科基础 教育课程 (34 学分)	数学类 (20 学分)	18593020	高等数学(上)	Advanced Calculus I	必修	考试	5	80+24	80	24	1
		18588024	高等数学(下)	Advanced Calculus II	必修	考试	6	96+24	96	24	2
		18584012	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	3	48	48	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	3
		18579012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48	0	4
	物理类 (9 学分)	18645012	大学物理(上)	University Physics I	必修	考试	3	48	48	0	2
		18643016	大学物理(下)	University Physics II	必修	考试	4	64	64	0	3
		11147004	大学物理实验(上)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	28	4	24	3
		11148004	大学物理实验(下)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	32		32	4
	工程类 (5 学分)	14248012	程序设计基础	The Fundamentals of Programming	必修	考试	3	64	32	32	1
10794008		工程制图(2 学分)	Engineering Drawing	必修	考试	2	32	32	0	1	
专业 教育课程 (83 学 分)	工程基础 类 (6.5 学分)	13134002	信息学科大类概论	Introduction of Information Science	必修	考查	0.5	8	8	0	1
		13146002	自动化专业概论	Introduction of Automation	必修	考查	0.5	8	8	0	3
		60698012	化工过程基本原理	Fundamental Principles of Chemical Engineering	必修	考试	3	48	48	0	4
		37214008	工程导论	Introduction to Industrial Engineering	必修	考查	2	32	32	0	6
		13144002	专业前沿讲座	New Trends in Automation	必修	考查	0.5	8	8	0	7
	电子类 (8 学分)	14484010	*电路原理	Circuit Theory	必修	考试	2.5	40	40	0	3
		14344004	电路实验	Circuit Experiments	必修	考查	1	32	0	32	3
		12771014	*电子技术	Electronic Technique	必修	考试	3.5	56	56	0	4
		14487004	电子技术实验	Electronic Technique Experiment	必修	考查	1	32	0	32	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	4

专业教育课程 (83 学分)	专业必修 (41.5 学分)	仪器仪表类 (8.5 学分)	18427010	*单片机原理与接口技术	Microcontroller Theory and Interface Technology	必修	考试	2.5	48	32	16	5
			14449012	*过程测控仪表	Process Measurement and Control Instrumentation	必修	考试	3	48	48	0	5
			14228128	过程测控仪表实验	Process Measurement and Control Instrumentation Experiments	必修	考查	1	32	0	32	5
			16422008	嵌入式系统原理及实验	Principle and Experiments of Embedded System	必修	考试	2	40	24	16	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	5	
		14444008	人工智能基础	Introduction of Artificial Intelligence	必修	考试	2	32	32	0	5	
		14441008	*工业控制装置与系统	Industrial Control Equipment and System	必修	考试	2	32	32	0	6	
		14438006	工业控制装置与系统实验	Industrial Control Equipment and System Experiments	必修	考查	1.5	48	0	48	6	
		13068016	*过程控制工程	Process Control Engineering	必修	考试	4	64	64	0	6	
		13071004	过程控制工程实验	Process Control Engineering Experiments	必修	考查	1	32	0	32	6	
		14457008	机器人技术及实验	Robot Technology and Experiments	必修	考试	2	40	24	16	6	
	专业选修 (15 学分)	计算机类	14249010	Python 程序设计	Python Programming Design	选修	考查	2.5	56	24	32	2
			14459004	MATLAB 语言及应用	MATLAB Language and Applications	选修	考查	1	32	0	32	3
			60626008	数据结构与算法	Data Structures and Algorithms	选修	考查	2	32	32	0	3
			12881012	Java 程序设计及应用	Java Programming Design	选修	考查	3	56	40	16	4
			13055008	工业控制数据库	Industrial Control Database	选修	考查	2	40	24	16	4
		工程基础类	13153008	最优化方法	Optimization Method	选修	考查	2	32	32	0	3
			13133008	信号与系统	Signal and System	选修	考查	2	32	32	0	4
		电气类	14436008	电力电子技术	Power Electronics	选修	考查	2	32	32	0	4
13062008			供配电技术	Plant Power Supply Technique	选修	考查	2	32	32	0	5	
46846008	综合能源系统	Integrated energy system	选修	考查	2	32	32	0	5			

专业教育课程 (83学分)	专业选修 (15学分)	控制类	14220008	智能优化技术	Intelligent Optimization Technology	选修	考查	2	32	32	0	4
			13053008	工业过程建模	Industrial Process Modeling	选修	考查	2	32	32	0	5
			14456006	系统工程导论	Introduction of System Engineering	选修	考查	1.5	24	24	0	5
			37211008	无人机设计与实现	Design and Realization for UAV	选修	考查	2	32	32	0	6
			16460008	现代控制理论	Modern Control Theory	选修	考查	2	32	32	0	6
			13142008	智能控制	Intelligent control	选修	考查	2	32	32	0	6
		14421008	数据挖掘	Data Mining	选修	考查	2	32	32	0	5	
		14422008	机器视觉与图像处理	Machine Vision and Image Processing	选修	考查	2	40	24	16	5	
		18726008	群体智能与协同	Swarm Intelligence and Collaboration	选修	考查	2	32	32	0	6	
		16419006	脑信息处理与分析	Brain Information Processing and Analysis	选修	考查	1.5	32	16	16	6	
	14445008	物联网技术基础	Basics of Internet of Things Technology	选修	考查	2	32	32	0	6		
	14225008	机器学习	Machine Learning	选修	考查	2	32	32	0	6		
	17024008	知识工程与知识系统	Knowledge Engineering and Knowledge Systems	选修	考查	2	32	32	0	6		
	专业实践 (26.5学分)	模块一 公共实践 (11.5学分)	12774004	电子技术课程设计	Electronic Technology Course Design	必修	考查	1	1周	0	1周	4
			13110004	认识实习	Cognition Practice	必修	考查	1	1周	0	1周	4
			13130002	写作与表达	Writing and Expression	必修	考查	0.5	0.5周	0	0.5周	7
			16417036	毕业论文(设计)	Graduation Project	必修	考查	9	18周	0	18周	8
		模块二 课程设计 (15学分)	13149008	自控工程设计	Automatic Control Engineering Design	必修	考查	2	2周	0	2周	7
			47317008	毕业实习(模块二)	Graduation Practice(Module II)	必修	考查	2	2周	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	2周	7
		14455012	机器人编程实践	Robot Programming and Practice	必修	考查	3	3周	0	3周	7	

专业教育课程 (83 学分)	专业实践 (26 · 5 学分)	模块二 课程设计 (15 学分)	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	神经网络工程应用	Artificial Neural Network Engineering Applications	必修 2 选 1	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	必修 2 选 1	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
			13135008	虚拟仪器	Virtual Instrument	必修 2 选 1	考查	2	2 周	0	2 周	7
	模块三 工程实践 (15 学分)	47312008	毕业实习(模块三)	Graduation Practice (Module III)	必修	考查	2	2 周	0	2 周	7	
		47310008	控制工程设计	Control Engineering Design	必修	考查	2	2 周	0	2 周	7	
		18424044	控制工程实践	Control Engineering Practice	必修	考查	11	11 周	0	11 周	7	
	创新创业教育课程 (2 学分)	创新创业类课程(最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16	0	1
13931004			大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	必修	考试	1	16	16	0	1	
创新创业类选修课程				学生自主选择, 学分不限						1-6		
创新创业实践环节(最低 1 学分 <sup>△2</sup> )		大学生创新创业训练计划				按实际情况认定创新实践学分						1-8
		学科竞赛、双创竞赛										
	智能创新类实训项目											
	经教务处认定的创新实践活动											

注<sup>△1</sup>:《大学英语》采取分层次教学模式, 新生入学即参加英语分级考试。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注<sup>△2</sup>: 应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满 2 个创新创业实践学分。

## 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	实践学时	
第一 学期	通识教育 课程	思想道德与法治	必修	3	56	40	16	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48	0	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	
		军训	必修	1	2.5周	0	2.5周	
		体育(1)	必修	1	32	4	28	
		大学英语I	必修	2	32	32	0	
		大学生心理健康教育	必修	2	32	32	0	
	创新创业 教育课程	创业基础	必修 (2选1)	1	16	16	0	
		大学生创业基础(MOOC)						
	学科基础 教育课程	高等数学(上)	必修	5	80+24	80	24	
		工程制图(2学分)	必修	2	32	32	0	
		程序设计基础	必修	3	64	32	32	
	专业教育 课程	信息学科大类概论	必修	0.5	10	10	0	
	<b>本学期合计必修 23.75 学分，建议修读 2 学分左右通识选修课程</b>							
	第二 学期	通识教育 课程	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
			形势与政策	必修	0.25	4	4	0
军事理论			必修	1	18	18	0	
体育(2)			必修	1	32	4	28	
大学英语II			必修	2	32	32	0	
学科基础 教育课程		高等数学(下)	必修	6	96+24	96	24	
		大学物理(上)	必修	3	48	48	0	
		线性代数	必修	3	48	48	0	
专业教育 课程		Python 程序设计	选修	2.5	56	24	32	
<b>本学期合计必修 19.25 学分，建议修读 2 学分左右通识选修课程</b>								

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时	
第三学期	通识教育课程	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	56	40	16	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	
		体育(3)	必修	1	32	4	28	
		大学英语III	必修	2	32	32	0	
	学科基础教育课程	复变函数与积分变换	必修	3	48	48	0	
		大学物理(下)	必修	4	64	64	0	
		大学物理实验(上)	必修	1	28	4	24	
	专业教育课程	自动化专业概论	必修	0.5	8	8	0	
		*电路原理	必修	2.5	40	40	0	
		电路实验	必修	1	32	0	32	
		MATLAB 语言及应用	选修	1	32	0	32	
		数据结构与算法	选修	2	32	32	0	
		最优化方法	选修	2	32	32	0	
	<b>本学期合计必修 18.25 学分，建议修读 2 学分左右通识选修课程、1-2 学分专业选修课程</b>							
	第四学期	通识教育课程	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
			形势与政策	必修	0.25	4	4	0
体育(4)			必修	1	32	4	28	
大学英语 IV			必修	0	32	32	0	
学科基础教育课程		概率论与数理统计	必修	3	48	48	0	
		大学物理实验(下)	必修	1	32	0	32	
专业教育课程		化工过程基本原理	必修	3	48	48	0	
		*电子技术	必修	3.5	56	56	0	
		电子技术实验	必修	1	32	0	32	
		电机学基础	必修	2	32	32	0	
		Java 程序设计及应用	选修	3	56	40	16	
		工业控制数据库	选修	2	40	24	16	
		信号与系统	选修	2	32	32	0	
		电力电子技术	选修	2	32	32	0	
		智能优化技术	选修	2	32	32	0	
		电子技术课程设计	必修	1	1 周	0	1 周	
	认识实习	必修	1	1 周	0	1 周		
<b>本学期合计必修 19.75 学分，建议修读 3-4 学分专业选修课程</b>								

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第五学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业教育课程	*单片机原理与接口技术	必修	2.5	48	32	16
		*过程测控仪表	必修	3	48	48	0
		过程测控仪表实验	必修	1	32	0	32
		*自动控制原理	必修	4	64	64	0
		人工智能基础	必修	2	32	32	0
		供配电技术	选修	2	32	32	0
		综合能源系统	选修	2	32	32	0
		工业过程建模	选修	2	32	32	0
		系统工程导论	选修	1.5	24	24	0
		数据挖掘	选修	2	32	32	0
		机器视觉与图像处理	选修	2	40	24	16
<b>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</b>							
第六学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业教育课程	工程导论	必修	2	32	32	0
		嵌入式系统原理及实验	必修	2	40	24	16
		*工业控制装置与系统	必修	2	32	32	0
		工业控制装置与系统实验	必修	1.5	48	0	48
		*过程控制工程	必修	4	64	64	0
		过程控制工程实验	必修	1	32	0	32
		机器人技术及实验	必修	2	40	24	16
		无人机设计与实现	选修	2	32	32	0
		现代控制理论	选修	2	32	32	0
		智能控制	选修	2	32	32	0
		群体智能与协同	选修	2	32	32	0
		脑信息处理与分析	选修	1.5	32	16	16
		物联网技术基础	选修	2	32	32	0
		机器学习	选修	2	32	32	0
		知识工程与知识系统	选修	2	32	32	0
<b>本学期合计必修 14.75 学分，建议修读 4-6 学分专业选修课程</b>							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时	
第七学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	
	专业教育课程	专业前沿讲座		必修	0.5	8	8	0
		模块一	写作与表达	必修	0.5	0.5周	0	0.5周
		模块二	自控工程设计	必修	2	2周	0	2周
			毕业实习(模块二)	必修	2	2周	0	2周
			工业控制系统设计	必修	2	2周	0	2周
			机器人编程实践	必修	3	3周	0	3周
			数据挖掘技术应用	必修 (2选1)	2	2周	0	2周
			人工智能神经网络工程应用					
			先进控制系统设计	必修 (2选1)	2	2周	0	2周
			物联网技术应用					
			控制系统仿真	必修 (2选1)	2	2周	0	2周
			虚拟仪器					
		模块三	毕业实习(模块三)	必修	2	2周	0	2周
			控制工程设计	必修	2	2周	0	2周
控制工程实践	必修		11	11周	0	11周		
<b>本学期合计必修 16.25 学分，模块二课程和模块三课程 2 选 1</b>								
第八学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	
	专业教育课程	毕业论文(设计)	必修	9	18周	0	18周	
	<b>本学期合计必修 9.25 学分</b>							

\* 通识专项课程、创新创业实践环节按要求分散在 1~8 学期修读。

## 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.品德修养	2.工程知识	3.问题分析	4.设计/开发解决方案	5.研究	6.使用现代工具	7.工程与社会	8.职业规范	9.个人和团队	10.沟通	11.国际视野	12.项目管理	13.终身学习
思想道德与法治	H						L						
中国近现代史纲要	H									L			

课程名称	毕业要求	1.品德修养	2.工程知识	3.问题分析	4.设计/开发解决方案	5.研究	6.使用现代工具	7.工程与社会	8.职业规范	9.个人和团队	10.沟通	11.国际视野	12.项目管理	13.终身学习
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							L			M			
形势与政策	H							M						
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H											L		
军事理论	M											L		
军训	M									M				
体育	M									L				
大学英语	H										M	M		
高等数学			H	M										L
线性代数			H	M										
概率论与数理统计			H	M										
复变函数与积分变换			M	L										
大学物理			H	M										
大学物理实验						M	M			M				
工程制图			M	M										
信息学科大类概论									L				M	
自动化专业概论									L			H	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									M			H	M	
程序设计基础			M				H							L
*电路原理			M	M										
电路实验				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			H	M	M	M								
过程测控仪表实验					M	M	M							
*自动控制原理			H	M		H					M			

课程名称	毕业要求	1.品德修养	2.工程知识	3.问题分析	4.设计/开发解决方案	5.研究	6.使用现代工具	7.工程与社会	8.职业规范	9.个人和团队	10.沟通	11.国际视野	12.项目管理	13.终身学习
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	H		M
过程控制工程实验					H	H	M							
*工业控制装置与系统			H	H	H	M	M							
工业控制装置与系统实验					H	H	H							
电子技术课程设计					M		L			M				
认识实习								H					M	
写作与表达										M	H	M		L
自控工程设计/控制工程设计					H			H	H	H			H	
毕业实习(模块二/模块三)					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	M			
毕业环节					H	H	H	H	M		H	H	H	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： 金晶      教学副院长： 谭帅      院长： 钟伟民

# 电气工程及其自动化专业教学培养方案

## 一、专业特色

华东理工大学电气工程及其自动化专业成立于 2003 年,2021 年获准建设上海市一流本科专业。本专业依托华东理工大学优势学科“控制科学与工程”,瞄准国家重大需求和科技发展方向,综合运用电工与电子技术、电力电子技术、自动控制理论、计算机技术和网络通信技术等进行电力系统与电气传动系统的设计、开发和应用,培养具有扎实基础理论和创新实践能力的复合交叉型人才。本专业依托的“控制科学与工程”学科起源于国内最早创建化工自动化专业(1958 年),是国务院批准的首批具有博士、硕士学位授予权的单位。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。学科师资力量雄厚,拥有中国工程院院士 1 名、国家杰出青年科学基金获得者 3 名、长江学者 4 人、973 首席科学家 1 名,海外高层次/青年人才 3 人/2 人,万人领军 4 人,优青 3 人以及省部级人才 60 余人次;科技部重点领域创新团队 1 个。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”国际合作联合实验室、上海市流程工业智能制造工程研究中心、石油和化工过程控制工程虚拟仿真国家实验教学示范中心等一批重点科研和教学平台。

本专业瞄准国家重大需求和科技发展方向,面向电力工业、智能制造、新能源产业等国民经济重要领域,以“厚基础、强实践、高素质、强创新”为宗旨,加强基础理论与专业知识教学,依托优势学科,以培养创新型人才为导向,深化产教融合、科教融合,立足上海、服务全国,为国家培养了大批基础理论扎实、创新实践能力强的电气工程及其自动化领域复合型人才,毕业生遍布各行各业,深受用人单位欢迎。

## 二、培养目标

坚持立德树人根本任务,培养符合国家发展需求、适应社会发展和经济建设需要,具有扎实的电力电子、电气传动、电气系统分析及应用等专业基础知识和专业理论知识和技能,具有健全人格、人文素养、社会责任感和职业道德、优秀的团队协作能力、全面的工程实践能力、主动探索的创新能力和解决复杂工程技术问题的综合能力,具有坚定的理想信念、高尚的道德情操、浓厚的家国情怀、宽广的国际视野,能够从事与电气工程有关的科学研究、运行管理、工程设计、技术开发,能够及时跟踪国际国内本专业领域的发展动态并应用于工程实际的复合交叉型人才,成为“德智体美劳”全面发展的社会主义合格建设者和可靠接班人。

预期学生毕业 5 年左右,应具备的具体职业能力如下:

1. 能够适应现代电气工程及其自动化技术发展,融会贯通数理基本知识、人工智能基础知识、工程基础知识和电气工程专业知识,针对电气工程及相关领域系统设计、系统分析、系统运行、项目实施管理、教学科研过程中遇到的关键技术问题,通过分析、判断,提出方案并有效实施,解决复杂工程问题;

2. 能够有效运用工程知识和技术原则、考虑制约因素、及时跟踪电气工程及其自动化或其它新

拓展领域的国内外发展前沿、熟练运用现代工具解决电气工程及其自动化及相关领域的复杂工程技术问题，在工程实践中体现创新意识；

3. 具有良好的人文科学素养、社会责任感及可持续发展的价值观，能够在工程实践中遵守法律法规、职业道德，在工程实践中综合考虑社会、经济、安全、环境、法律、健康、伦理、可持续发展等多种非技术因素；

4. 在职业生涯和专业活动中，履行并承担工程技术人员应尽的社会责任，主动提升和展示良好的人文社会科学素养和职业道德，具备良好的人际沟通与团队合作能力，能够独立或团队协作实施复杂工程项目，在电气工程技术及交叉专业领域长期具有就业竞争力或继续深造的能力，具备自主学习与终身学习能力；

5. 具有国际化视野和跨文化交流与合作能力，对行业发展趋势有前瞻性，能够积极主动适应不断变化的国内外形势和环境。

### 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. <b>品德修养</b> ：尊重历史规律，把握基本国情，掌握科学的世界观和方法论，践行社会主义核心价值观，具有人文社会科学素养和社会责任感。	1.1 理解社会主义核心价值观，了解中国国情，具备健康的身体和良好的心理素质，理解应担负的社会责任，具有独立思考能力；
	1.2 尊重历史发展客观规律，掌握科学的世界观和方法论，具备人文科学素养。
2. <b>工程知识</b> ：能够将数学、自然科学、信息科学、工程基础和专业用于解决电气工程及其自动化等领域复杂工程问题。	2.1 具有用于电气工程及其自动化领域相关工程问题表达与描述的数学、自然科学、工程科学等基础知识；
	2.2 能够识别具体工程问题的内外部影响因素，针对具体问题建立对象模型，利用相关知识和方法推演、分析电气工程及其自动化领域的工程问题；
	2.3 能够将相关知识和模型方法用于电气工程及其自动化领域工程问题解决方案的比较与综合。
3. <b>问题分析</b> ：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、质疑和评价电气工程及其自动化等领域复杂工程问题，以获得有效结论。	3.1 能运用相关科学原理思考问题，识别和判断复杂电气工程及其自动化等领域工程问题的关键环节；
	3.2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂的电气工程问题；
	3.3 能认识到解决复杂工程问题有多种方案可选择，能借助文献研究寻求可替代的解决方案，运用基本原理分析比较质疑评价多种解决方案，获得有效结论。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p><b>4. 设计/开发解决方案：</b>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，提出电气工程等领域复杂工程问题的解决方案，设计电气控制系统、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。</p>	<p>4.1 掌握电气工程及其自动化等领域工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/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；</p> <p>4.2 能够针对特定需求完成电气控制装置的工程设计；</p> <p>4.3 能够进行复杂电气系统设计，综合设计解决方案，在选择、设计、优化和实现环节体现创新意识；</p> <p>4.4 能够在设计工作中考虑社会、法律、文化、伦理、健康、安全、环境和可持续性约束因素，评价解决方案的可行性。</p>
<p><b>5. 研究：</b>能够基于科学原理并采用科学方法对电气工程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分析与联系，通过研究得到合理有效的结论。</p>	<p>5.1 能够综合运用电气工程及其自动化相关专业理论知识，通过文献研究、模拟计算等相关方法，调研和分析电气工程等领域复杂工程问题的解决方案；</p> <p>5.2 能够根据对象特征，提出问题，选择研究路线，设计实验方案；</p> <p>5.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，科学地采集实验数据；对实验结果进行分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论。</p>
<p><b>6. 使用现代工具：</b>能够针对电气工程等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，能够理解其局限性。</p>	<p>6.1 了解专业相关的常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用方法，并理解其局限性；</p> <p>6.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计；</p> <p>6.3 能够针对具体对象开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟、预测、验证专业问题，并能够分析其局限性。</p>
<p><b>7. 工程与社会：</b>理解工程活动与人类社会和自然环境之间的相互影响，能够基于电气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。</p>	<p>7.1 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，知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，理解人类社会和自然环境对工程活动的影响；</p> <p>7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考电气工程及其自动化工程实践的可持续性，客观评价电气工程实践可能对健康、安全、环境、法律、文化以及社会可持续发展造成的影响、隐患和损害，并理解应承担的责任。</p>
<p><b>8. 职业规范：</b>理解工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德和规范。</p>	<p>8.1 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；</p> <p>8.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守。</p>

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<b>9. 个人和团队：</b> 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。	9.1 能与多学科的团队成員合作，担任成员或领导者，明确自身责任，并协作完成团队任务；
	9.2 能够组织、协调和指挥团队开展工作，具有营造协作包容环境、组织任务实施及目标达成的能力。
<b>10. 沟通：</b> 能够就复杂工程问题与电气工程等相关行业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。	10.1 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；
	10.2 能就电气工程领域专业问题，撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。
<b>11. 国际视野：</b> 关注国际电气工程领域的发展和动态，了解现代工程科技交叉融合的发展趋势，了解不同国家工程领域的相关准则，尊重不同文化的差异性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.1 关注全球性问题，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，了解电气工程及其自动化等相关专业领域的国际发展趋势、研究热点，了解科技交叉融合的发展趋势，了解不同国家工程技术的相关准则；
	11.2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就电气工程及其自动化专业问题在跨文化背景下进行基本沟通和交流。
<b>12. 项目管理：</b> 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	12.1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法，了解电气工程及其自动化等相关领域工程及产品全周期、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；
	12.2 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。
<b>13. 终身学习：</b> 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。	13.1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；
	13.2 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、电子技术及实验、电机及电力拖动基础及实验、电力系统分析及实验、微控制器原理与实践、电力电子技术及实验、自动控制原理、智能配电系统、电力拖动控制系统及实验。

#### 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，通识类课程最低 41 学分，学科基础类课程 34 学分，专业类课程最低 84 学分，创新创业类课程最低 2 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% =  $29/161 = 18.0\%$ ;

工程基础、专业基础及专业类% =  $53.5/161 = 33.2\%$ ;

工程实践与毕业设计(论文)% =  $34.5/161 = 21.4\%$ ;

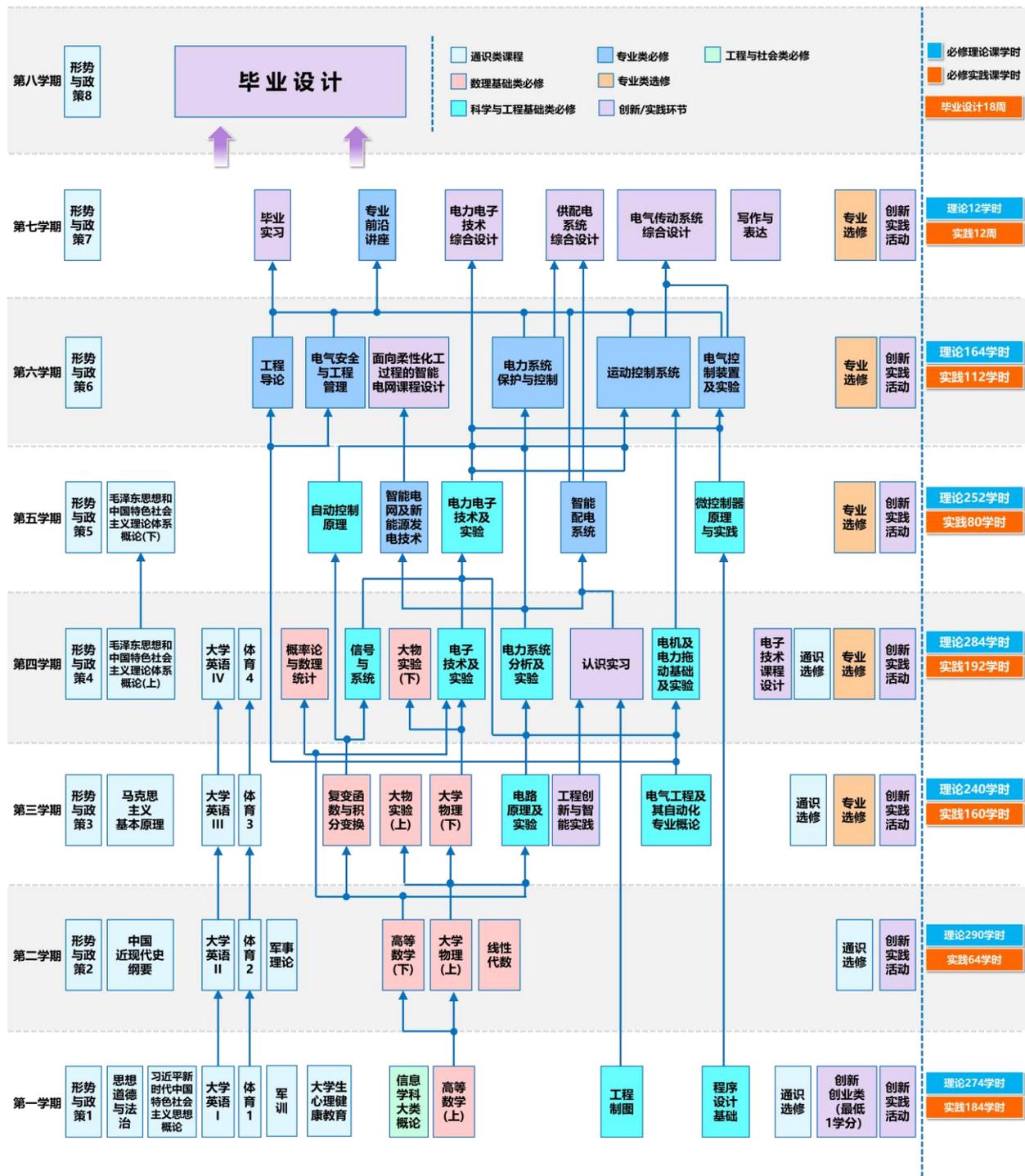
人文社会科学类% =  $41/161 = 25.5\%$ 。

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》学位考试和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。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	建议学分	开设学期
通识教育课程 (最低 41 学分)	通识 必修	思政类	必修	6	17	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
		通识选修	选修	自选	最低 6 学分	1~8
	通识专项	必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8	
学科基础 教育课程 (最低 34 学分)		数学基础类	必修	5	20	1~4
		物理基础类	必修	4	9	2~4
		工程基础类	必修	1	2	2
		计算机基础类	必修	1	3	1
专业教育课程 (最低 84 学分)	专业 必修	专业基础类	必修	7	20.5	1~5
		电气传动类	必修	4	12	4~6
		电力系统类	必修	4	10.5	4~6
		工程与社会类	必修	3	3.5	6~7
	专业 选修	人工智能类	选修	自选	最低 6 学分	2~6
		控制类	选修			
		电气传动类	选修	自选	最低 2 学分	5、7
		综合能源类	选修	自选	最低 6 学分	4~6
	专业实践	必修	10	26.5	3~8	
创新创业 教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践活动		必修/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	实践学时	开课学期	
通识教育课程 (41 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		1	
		36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1	
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2	
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	4	
		69244012	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	3	56	40	16	3	
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32		1~8	
	军体类 (6 学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18	0	2	
		13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周	0	2.5 周	1	
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	4	28	1	
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	4	28	2	
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32	4	28	3	
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32	4	28	4	
	英语类 <sup>△1</sup> (6 学分)	13913008	大学英语 I	College English I	必修	考试	2	32	32	0	1	
		13914008	大学英语 II	College English II	必修	考试	2	32	32	0	2	
		13916008	大学英语 III	College English III	必修	考试	2	32	32	0	3	
		13917000	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	0	32	32	0	4	
	通识选修 (6 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 (6 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(含第二课堂)、劳育专项课程与实践和美育专项课程与实践。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。										

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	实践学时	开课学期	
学科基础 教育课程 (34 学分)	数学类 (20 学分)	18593020	高等数学(上)	Advanced Calculus I	必修	考试	5	104	80	24	1	
		18588024	高等数学(下)	Advanced Calculus II	必修	考试	6	120	96	24	2	
		18584012	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	3	48	48	0	2	
		11055012	复变函数与积分变换	Function of Complex Variable and Integral Transforms	必修	考试	3	48	48	0	3	
		18579012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48	0	4	
	物理类 (9 学分)	18645012	大学物理(上)	University Physics I	必修	考试	3	48	48		2	
		18643016	大学物理(下)	University Physics II	必修	考试	4	64	64		3	
		11147004	大学物理实验(上)	Physical Experiments of University	必修	考查	1	28	4	24	3	
		11148004	大学物理实验(下)	Physical Experiments of University	必修	考查	1	32	0	32	4	
	工程 基础类 (2 学分)	10794008	工程制图(2 学分)	Engineering Drawing	必修	考试	2	32	32	0	1	
计算机 基础类 (3 学分)	14248012	程序设计基础	Computer Programming	必修	考试	3	64	32	32	1		
专业教育 课程 (8 4 学 分)	专业必修 (43.5 学 分)	专业基础 类(17.5 学 分)	13134002	信息学科大类概论	Introduction to Information Technology	必修	考查	0.5	8	8	0	1
			13040002	电气工程及其自动化专 业概论	Introduction to Electrical Engineering and Automation	必修	考查	0.5	8	8	0	3
			18268014	电路原理及实验*	Circuit Theory and Experiment	必修	考试	3.5	72	40	32	3
			14485014	电子技术及实验*	Electronic Technology and Experiment	必修	考试	3.5	64	48	16	4
			13133008	信号与系统	Signal and Systems	必修	考试	2	32	32	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	实践学时	开课学期	
专业必修 (43.5 学分)	专业基础类(17.5 学分)	46855014	微控制器原理与实践*	Microcontroller Theory and Practice	必修	考试	3.5	64	48	16	5	
		13147016	自动控制原理*	Principle of Automatic Control	必修	考试	4	64	64	0	5	
	电气传动类(12 学分)	14453014	电机及电力拖动基础及实验 *	Basis of Motor and Drive and Experiment	必修	考试	3.5	64	48	16	4	
		13028010	电力电子技术及实验*	Power Electronics Technique and Experiment	必修	考试	2.5	48	32	16	5	
		46854014	运动控制系统*	Motion Control Systems	必修	考试	3.5	64	48	16	6	
		14451010	电气控制装置及实验	Electrical Control Equipment and Experiment	必修	考试	2.5	48	32	16	6	
	电力系统类(10.5 学分)	14435010	电力系统分析及实验*	Power System Analysis and Experiment	必修	考试	2.5	48	32	16	4	
		13141010	智能电网及新能源发电技术	Smart Grid and New Energy Generation Technology	必修	考查	2.5	48	32	16	5	
		46853012	智能配电系统*	Smart Power Distribution Systems	必修	考试	3	56	40	16	5	
		46852010	电力系统保护与控制	Power System Protection and Control	必修	考试	2.5	48	32	16	6	
	工程与社会类(3.5 学分)	37214008	工程导论	Introduction to Engineering	必修	考查	2	32	32	0	6	
		46851004	电气安全与工程管理	Electrical Safety and Project Management	必修	考查	1	16	16	0	6	
		13144002	专业前沿讲座	Seminars for Specialty	必修	考查	0.5	8	8	0	7	
	专业选修(14 学分)	人工智能类	14249010	Python 程序设计	Python Programming Design	选修	考查	2.5	56	24	32	2
			13153008	最优化方法	Optimization Methods	选修	考查	2	32	32	0	3
			14422008	机器视觉与图像处理	Computer Vision and Image Processing	选修	考查	2	40	24	16	3
			12881012	Java 程序设计及应用	Java Programming Design and Applications	选修	考查	3	56	40	16	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	实践学时	开课学期
专业教育课程 (84学分)	人工智能类	18390008	物联网技术及应用	Internet of Things Technology and Application	选修	考查	2	32	32	0	4
		17017008	智能制造	Smart Manufacturing	选修	考查	2	32	32	0	4
		17024008	知识工程与知识系统	Knowledge Engineering and Knowledge Systems	选修	考查	2	32	32	0	4
		18316010	大数据与云计算	Big Data and Cloud Computing	选修	考查	2.5	48	32	16	5
		14225008	机器学习	Machine Learning	选修	考查	2	32	32	0	5
		17021012	神经网络与深度学习	Neural Networks and Deep Learning	选修	考查	3	56	32	0	5
	综合能源类	46922008	电力市场概论	Introduction to Electricity Markets	选修	考查	2	32	32	0	4
		46850008	电能质量管理	Power Quality Management	选修	考查	2	32	32	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	5
		46848008	电力机器人技术	Robotics in Power System	选修	考查	2	32	32	0	5
		46847008	柔性输电技术	Flexible Transmission Technology	选修	考查	2	32	32	0	6
		46846008	综合能源系统	Integrated Energy Systems	选修	考查	2	32	32	0	6
	控制类	16460008	现代控制理论	Modern Control Theory	选修	考查	2	32	32	0	6
		13142008	智能控制	Intelligent Control	选修	考查	2	32	32	0	6
	电气传动类	14452008	特种电机	Special Electrical Machinery	选修	考查	2	32	32	0	5
		14437008	现代变频技术	Modern Frequency Control Technology	选修	考查	2	40	24	16	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	实践学时	开课学期
专业教育课程 (84 学分)	专业实践 (26.5 学分)	36955004	工程创新与智能实践	Engineering innovation and intelligent practice	必修	考查	1	32	0	32	3
		13110004	认识实习	Cognition Practice	必修	考查	1	1 周	0	1 周	4
		12774004	电子技术课程设计	Course Design of Electronic Technology	必修	考查	1	1 周	0	1 周	4
		46845008	面向柔性化工过程的智能电网设计	Smart Grid Design for Flexible Chemical Process	必修	考查	2	2 周	0	2 周	6
		46844008	电力电子技术综合设计	Comprehensive Design of Electric and Electronics	必修	考查	2	2 周	0	2 周	7
		46843008	电力传动系统综合设计	Comprehensive Design of Electric Drive System	必修	考查	4	4 周	0	4 周	7
		46842008	供配电系统综合设计	Power Supply and Distribution Technology Design	必修	考查	4	4 周	0	4 周	7
		13130002	写作与表达	Writing and Expression	必修	考查	0.5	1 周	0	1 周	7
		14430008	毕业实习	Graduation Practice	必修	考查	2	2 周	0	2 周	7
		14429036	毕业环节	Graduation Design	必修	考查	9	18 周	0	18 周	8
创新创业教育课程 (2 学分)	创新创业类课程(最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16	0	1
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	必修	考试	1	16	16	0	1
	创新创业类选修课程			学生自主选择, 学分不限						1-6	
	创新创业实践环节(最低 1 学分 <sup>△2</sup> )	大学生创新创业训练计划			根据实际情况认定创新实践学分						1-8
		学科竞赛、双创竞赛									
智能创新类实训项目			根据实际情况认定创新实践学分						1-8		
经教务处认定的创新实践活动											

注<sup>△1</sup>:《大学英语》采取分层次教学模式, 新生入学即参加英语分级考试。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注<sup>△2</sup>: 应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满 2 个创新创业实践学分。

## 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	实践学时	
第一 学期	通识教育 课程	思想道德与法治	必修	3	56	40	16	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48	0	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	
		军训	必修	1	2.5周	0	2.5周	
		体育(1)	必修	1	32	4	28	
		大学英语 I	必修	2	32	32	0	
		大学生心理健康教育	必修	2	32	32	0	
	学科基础 教育课程	高等数学(上)	必修	5	104	80	24	
		工程制图	必修	2	32	32	0	
		程序设计基础	必修	3	64	32	32	
	专业教育 课程	信息学科大类概论	必修	0.5	10	10	0	
	创新创业 教育课程	创新创业类课程(最低 1 学分)	必修	1	16	16	0	
	本学期合计必修 23.75 学分，建议修读 0-2 学分通识选修课程							
	第二 学期	通识教育 课程	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
形势与政策			必修	0.25	4	4	0	
军事理论			必修	1	18	18	0	
体育(2)			必修	1	32	4	28	
大学英语 II			必修	2	32	32	0	
学科基础 教育课程		高等数学(下)	必修	6	120	96	24	
		大学物理(上)	必修	3	64	48		
		线性代数	必修	3	48	48	0	
专业选修		Python 程序设计	选修	2.5	56	24	32	
本学期合计必修 19.25 学分，建议修读 0-2 学分通识选修课程 建议修读 2 学分专业选修课程								

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第三学期	通识教育课程	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		体育(3)	必修	1	32	4	28
		大学英语 III	必修	2	32	32	0
	学科基础教育课程	复变函数与积分变换	必修	3	48	48	0
		大学物理(下)	必修	4	88	64	
		大学物理实验(上)	必修	1	28	4	24
	专业教育课程	电气工程及其自动化专业概论	必修	0.5	8	8	0
		电路原理及实验	必修	3.5	72	40	32
		工程创新与智能实践	必修	1	32	0	32
	专业选修	最优化方法	选修	2	32	32	0
		机器视觉与图像处理	选修	2	40	24	16
	本学期合计必修 19.25 学分，建议修读 0-2 学分通识选修课程 建议修读 2 学分专业选修课程						
第四学期	通识教育课程	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		体育(4)	必修	1	32	4	28
		大学英语 IV	必修	0	32	32	0
	学科基础教育课程	概率论与数理统计	必修	3	48	48	0
		大学物理实验(下)	必修	1	32	0	32
	专业教育课程	电子技术及实验	必修	3.5	64	48	16
		信号与系统	必修	2	32	32	0
		电机及电力拖动基础及实验	必修	3.5	64	48	16
		电力系统分析及实验	必修	2.5	48	32	16
		认识实习	必修	1	1 周	0	1 周
		电子技术课程设计	必修	1	1 周	0	1 周
	专业选修课程	Java 程序设计及应用	选修	3	56	40	16
		物联网技术及应用	选修	2	32	32	0
		智能制造	选修	2	32	32	0
		知识工程与知识系统	选修	2	32	32	0
		电力市场概论	选修	2	32	32	0
本学期合计必修 21.75 学分 建议修读 2 学分专业选修课程							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时	
第五学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	
	专业教育课程	微控制器原理与实践	必修	3.5	64	48	16	
		自动控制原理	必修	4	64	64	0	
		电力电子技术及实验	必修	2.5	48	32	16	
		智能电网及新能源发电技术	必修	2.5	48	32	16	
		智能配电系统	必修	3	56	40	16	
	专业选修课程	大数据与云计算	选修	2	32	32	0	
		机器学习	选修	2	32	32	0	
		神经网络与深度学习	选修	2	32	32	0	
		特种电机	选修	2	32	32	0	
		电能质量管理	选修	2	32	32	0	
		储能技术及其在电力系统中的应用	选修	2	32	32	0	
		电力机器人技术	选修	2	32	32	0	
	本学期合计必修 15.75 学分，建议修读 2~4 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	
	专业教育课程	运动控制系统	必修	3.5	64	48	16	
		电气控制装置及实验	必修	2.5	48	32	16	
		电力系统保护与控制	必修	2.5	48	32	16	
		工程导论	必修	2	32	32	0	
		电气安全与工程管理	必修	1	16	16	0	
		面向柔性化工过程的智能电网设计	必修	2	2周	0	2周	
	专业选修课程	现代控制理论	选修	2	32	32	0	
		智能控制	选修	2	32	32	0	
		柔性输电技术	选修	2	32	32	0	
		综合能源系统	选修	2	32	32	0	
	本学期合计必修 13.75 学分，建议修读 2~4 学分专业选修课程							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第七学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业教育课程	专业前沿讲座	必修	0.5	8	8	0
		电力电子技术综合设计	必修	2	2周	0	2周
		电力传动系统综合设计	必修	4	4周	0	4周
		供配电系统综合设计	必修	4	4周	0	4周
		写作与表达	必修	0.5	1周	0	1周
		毕业实习	必修	2	2周	0	2周
	专业选修	现代变频技术	选修	2	40	24	16
本学期合计必修 13.25 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	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业教育课程	毕业环节	必修	9	18周	0	18周
	本学期合计必修 9.25 学分						

注：《形势与政策》、通识专项课程、创新创业实践环节按要求分散在 1~8 学期修读。

## 十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵

课程名称	毕业要求													
	品德修养	工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	职业规范	个人和团队	沟通	国际视野	项目管理	终身学习	
思想道德与法治	H						L							
中国近现代史纲要	H									L				
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						L			M				
形势与政策	H						M							
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H										L			
军事理论	M										L			
军训	M								M					
体育	M								L					

毕业 要求 课程 名称	品德 修养	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 与社 会	职业 规范	个人 和团 队	沟通	国际 视野	项目 管理	终身 学习
大学英语	H									M	M		
创业基础			H		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	M										
大学物理实验					M	M			M				
工程制图		M	M					M					
信息学科大类概论												H	
程序设计基础			H		H	H							M
电气工程及其自动化专业概论										L	H		H
电路原理及实验*		M	H										
电子技术及实验*		H	H										
信号与系统													
微控制器原理与实践*						H							
自动控制原理*			H	M	L								
电机及电力拖动基础及实验*		H	H										
电力电子技术及实验*		H											
电力拖动控制系统及实验*		H	H	M									
电气控制装置及实验						H							
电力系统分析及实验		H	H	M									
智能电网及新能源发电技术						H							
智能配电系统*				H									

毕业 要求 课程 名称	品德 修养	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 与社 会	职业 规范	个人 和团 队	沟通	国际 视野	项目 管理	终身 学习
电力系统保护与控制					H								
工程导论				M			H	H				H	
电气安全与工程管理							H	M				H	
专业前沿讲座										M	H		H
工程创新与智能实践	H	L				M			L	L			
认识实习							M	L					
电子技术课程设计			L		L	H							
面向柔性化工过程的智能电网设计			L		L	H							
电力传动系统综合设计		M	M	H	L								
供配电系统综合设计			L	H									
写作与表达													
毕业实习				M			H	M				L	
创新创业实践环节				H	M								
毕业环节			H	H	H	H	M		L	M	M	L	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： 金晶      教学副院长： 谭帅      院长： 钟伟民

# 智能科学与技术专业教学培养方案

## 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”、“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，“控制科学与工程”学科是国家重点学科和上海市重点学科。师资力量雄厚，拥有中国工程院院士、国家杰出青年科学基金获得者、教育部长江学者、国家 973 首席科学家、国家优秀青年基金获得者、国家青年千人等一批优秀学术骨干。建有“化工过程先进控制和优化技术”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”团队获批科技部重点领域创新团队，成立“石油化工行业智能优化制造”国际合作联合实验室。学院拥有“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”以及“华理-数荃数据科技有限公司金融大数据联合研究中心”等多个研究中心。

华东理工大学智能科学与技术专业于 2019 年经教育部批准建设，依托国家和上海市重点学科“控制理论与控制工程”以及优势学科“计算机科学与技术”，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，以自然智能(脑科学和认知科学)和机器智能方面的研究成果为基础，以人工智能理论和方法为核心，研究如何用计算机去模拟、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脑认知科学、智能制造、机器人等领域复合型专业技术人才。

## 二、培养目标

智能科学与技术专业面向国家智能科学领域重大发展需求，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和职业道德，掌握智能科学与技术领域的基础理论、基本方法及其相关交叉学科知识，具备科学素养、工程实践能力、创新能力和系统思维能力，能分析、解决智能科学与技术领域复杂工程问题，能跟踪本领域新理论、新技术，具有产业视角和国际视野，未来有潜力成长为国际一流工程师、科学家和企业家，能在我国智能科学与技术相关产业的技术发展中发挥领军作用的创新型拔尖人才。

预期学生毕业 5 年左右，能有效应用专业知识和技术原则解决本领域复杂工程问题，在工程实践中能综合考虑法律、环境、社会、文化和可持续发展等因素的影响，并表现出创新意识、良好的沟通能力和团队合作精神，能通过终身学习适应职业发展，在智能科学与技术相关领域保持职业竞争力。

## 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
<p><b>1. 品德修养:</b> 尊重历史规律, 把握基本国情, 掌握科学的世界观和方法论, 践行社会主义核心价值观, 具有人文社会科学素养和社会责任感。</p>	1.1 理解社会主义核心价值观, 了解中国国情, 具备健康的身体和良好的心理素质, 理解应担负的社会责任, 具有独立思考能力。
	1.2 尊重历史发展客观规律, 掌握科学的世界观和方法论, 具备人文社会科学素养。
<p><b>2. 工程知识:</b> 能够将数学、自然科学、信息科学、工程基础和专业用于解决复杂机器人工程问题。</p>	2.1 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, 理解智能科学与技术领域工程问题表述的思维方法和数理本质。
	2.2 掌握应用数学、物理、工程科学基础知识对智能科学与技术工程问题构建数学模型并进行求解的基本方法。
	2.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析智能科学与技术领域的工程问题。
	2.4 能够将相关知识和数学模型方法用于智能科学与技术领域工程问题解决方案的比较与综合。
<p><b>3. 问题分析:</b> 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、质疑和评价复杂智能科学与技术问题, 以获得有效结论</p>	3.1 能运用相关科学原理思考问题, 识别和判断智能科学与技术工程问题的关键环节。
	3.2 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, 对智能科学与技术领域复杂工程问题进行正确表达。
	3.3 能认识到解决智能科学与技术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。
	3.4 能运用基本原理, 借助文献研究, 分析智能科学与技术领域复杂工程问题实现过程中的影响因素, 获得有效结论。
<p><b>4. 设计/开发解决方案:</b> 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, 提出智能科学与技术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。</p>	4.1 掌握智能科学与技术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。
	4.2 能够针对智能科学与技术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。
	4.3 能针对智能科学与技术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。
	4.4 了解智能科学与技术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。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p><b>5.研究：</b>能够基于科学原理并采用科学方法对复杂智能科学工程问题进行研究，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分析与关联，通过研究得到合理有效的结论。</p>	5.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析智能科学与技术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。
	5.2 能够根据智能科学与技术工程领域对象特征，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。
	5.3 能够根据实验方案构建智能科学与技术工程领域实验系统，安全地开展实验，能正确观察、采集和记录实验数据。
	5.4 能对智能科学与技术工程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。
<p><b>6.使用现代工具：</b>能够针对复杂工程问题，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，包括对复杂智能科学工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p>	6.1 了解智能科学与技术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。
	6.2 能够针对智能科学与技术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。
	6.3 能够针对智能科学与技术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。
<p><b>7.工程与社会：</b>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。</p>	7.1 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，能够基于智能科学与技术领域工程相关背景知识进行合理分析。
	7.2 能分析和评价智能科学与技术工程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。
<p><b>8.职业规范：</b>理解工程伦理，在机器人工程实践中遵守工程职业道德和规范。</p>	8.1 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，并能在智能科学与技术工程领域工程实践中自觉遵守。
	8.2 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，能够在智能科学与技术工程领域工程实践中自觉履行责任。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p><b>9.个人和团队:</b>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。</p>	9.1 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。
	9.2 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。
<p><b>10.沟通:</b>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。</p>	10.1 能就智能科学与技术工程领域专业问题,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,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。
	10.2 具备智能科学与技术工程领域专业交流的语言和书面表达能力,能就智能科学与技术工程领域专业问题,撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。
<p><b>11.国际视野:</b>关注国际工程领域的发展和动态,了解现代工程科技交叉融合的发展趋势,了解不同国家工程领域的相关准则,尊重不同文化的差异性,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	11.1 关注智能科学与技术工程领域的发展趋势和动态,了解智能科学与技术工程科技交叉融合的科技前沿和发展趋势。
	11.2 关注全球性问题,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性,了解智能科学与技术工程领域的国际发展趋势、研究热点,在跨文化背景下进行基本沟通和交流。
<p><b>12.项目管理:</b>理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。</p>	12.1 掌握智能科学与技术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。
	12.2 理解智能科学与技术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。
<p><b>13.终身学习:</b>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。</p>	13.1 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。
	13.2 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

自动化系(控制科学与工程)

#### 五、核心课程

人工智能原理与应用, 机器人原理与设计, 程序设计基础, 算法与数据结构, 模式识别与统计学习, 自动控制原理, 智能无人系统, 机器人传感技术, 智能控制, 数字信号处理, 物联网技术基础, 群体智能与协同

## 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 155 学分。其中，通识类课程 41 学分，学科基础类课程 31 学分，专业类课程最低 81 学分，创新创业类课程最低 2 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% =  $29/155=18.71\%$ ；

工程基础、专业基础及专业类% =  $53.5/155=34.52\%$ ；

工程实践与毕业设计(论文)% =  $31.5/155= 20.32\%$ ；

人文社会科学类% =  $41/155=26.45\%$ 。

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》学位考试和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。符合学位授予要求者，授予工学学士学位。

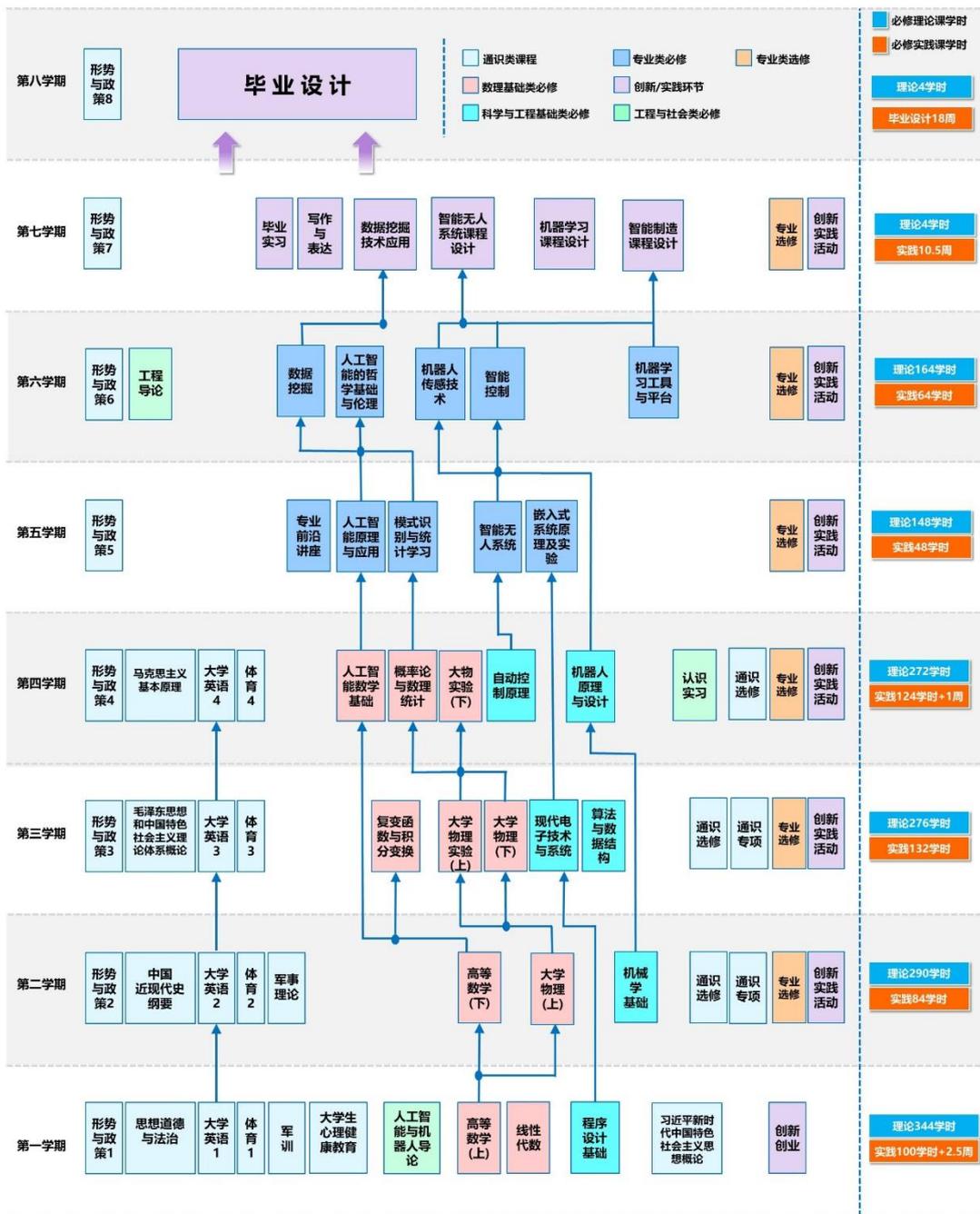
## 八、课程体系

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	建议学分	开设学期
通识课程 (41 学分)	通识 必修	思政类	必修	6	17	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~3
	通识选修		选修	自选	最低 6 学分	1~8
	通识专项		必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8
学科基础课程 (31 学分)	数学基础类		必修	6	22	1~4
	物理基础类		必修	4	9	2~4

专业类课程 (81 学分)	科学与工程基础 (22 学分)	软件类	必修	6	22	1~4
		硬件类				
		机械类				
		控制类				
	专业方向 (21 学分)	专业基础	必修	6	13	5~6
		机器人工程	必修	4	8	
		智能科学与技术				
		人工智能				
	工程与社会 (3.5 学分)		必修	3	3.5	1~6
	专业实践类 (6 学分)	机器人工程	必修	3	6	4~8
智能科学与技术						
人工智能						
公共实践 (13.5 学分)		必修	4	13.5	7~8	
专业选修 (至少 15 学分)	基础拓展类	选修		6 门可选	最低 15 学分	2~7
	专业拓展类			9 门可选		
	计算机拓展类			6 门可选		
	交叉复合类			2 门可选		
创新创业教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践活动		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~8

# 九、课程导图

智能科学与技术工程专业——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	实践学时	开课学期	
通识教育课程 (41 学分)	思政类 (17 学分)	36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1	
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2	
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	4	
		69244012	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	3	56	40	16	3	
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32		1~8	
		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		1	
	军体类 (2 学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18	0	2	
		13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周	0	2.5 周	1	
	体育类 (4 学分)	12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	4	28	1	
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	4	28	2	
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32	4	28	3	
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32	4	28	4	
	英语类 <sup>△1</sup> (6 学分)	13913008	大学英语I	College English I	必修	考试	2	32	32	0	1	
		13914008	大学英语II	College English II	必修	考试	2	32	32	0	2	
		13916008	大学英语III	College English III	必修	考试	2	32	32	0	3	
		13917000	大学英语IV	College English IV	必修	考试	0	32	32	0	4	
	通识选修 (6 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 (6 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(含第二课堂)、劳育专项课程与实践和美育专项课程与实践。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。										

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	实践学时	开课学期	
学科基础教育课程 (31 学分)	数学类 (22 学分)	18593020	高等数学(11 学分)(上)	Advanced Calculus(11 credits)I	必修	考试	5	80+24	80	24	1	
		18584012	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	3	48	48	0	1	
		18588024	高等数学(11 学分)(下)	Advanced Calculus(11 credits)II	必修	考试	6	96+24	96	24	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	3	
		18579012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48	0	4	
		18738012	人工智能数学基础	Mathematical Basis of Artificial Intelligence	必修	考试	3	48	48	0	4	
	物理类 (9 学分)	18645012	大学物理(上)	University Physics A-I	必修	考试	3	48	48	0	2	
		18643016	大学物理(下)	University Physics A-II	必修	考试	4	64	64	0	3	
		11147004	大学物理实验(上)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	28	4	24	3	
		11148004	大学物理实验(下)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	32	0	32	4	
	专业教育课程 (81 学分)	科学与工程基础 (22 学分)	软件类 (6 学分)	14248012	程序设计基础	The Fundamentals of Programming	必修	考试	3	64	32	32
60627012			*算法与数据结构	Algorithm and Data Structure	必修	考试	3	56	40	16	3	
硬件类 (5 学分)			60637020	现代电子技术与系统	Modern Electronic Technology and System	必修	考试	5	104	56	48	3
机械类 (8 学分)			37207014	机械学基础	Fundamentals of Mechanics	必修	考试	3.5	64	48	16	2
			18743018	*机器人原理与设计	Principle and Design of Robots	必修	考试	4.5	96	48	48	4
控制类 (3 学分)			47449012	*自动控制原理	Principle of Automatic Control	必修	考试	3	48	48	0	4
专业必修 (24.5 学分)		专业基础类 (14.5 学分)	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	1
			13110004	认识实习	Cognition Practice	必修	考查	1	1 周	0	0	4
			47540012	*人工智能原理与应用	Principles and Applications of Artificial Intelligence	必修	考试	3	56	40	16	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	实践学时	开课学期	
专业教育课程(81学分)	专业基础类(14.5学分)	13104012	嵌入式系统原理及实验	Principles and Experiment of Embedded System	必修	考试	2.5	48	32	16	5	
		47448012	*模式识别与统计学习	Pattern Recognition and Statistical Learning	必修	考试	3	48	32	16	5	
		18730008	*智能无人系统	Intelligent unmanned systems	必修	考试	2	32	32	0	5	
		13144002	专业前沿讲座	Seminars for Specialty	必修	考查	0.5	8	8	0	5	
		18747008	机器学习工具与平台	Machine Learning Tools and Platforms	必修	考查	2	64	0	64	6	
	智能科学与技术专业方向(10学分)	14421008	*数据挖掘	Data Mining	必修	考试	2	32	32	0	6	
		37216008	*机器人传感技术	Sensing Technology of Robots	必修	考试	2	32	32	0	6	
		13142008	*智能控制	Intelligent Control	必修	考试	2	32	32	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	6	
		37214008	工程导论	Introduction to Industrial Engineering	必修	考查	2	32	32	0	6	
	专业教育实践(13.5学分)	专业实践(6学分)	65793008	智能制造课程设计	Intelligent Manufacturing Course Design	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	考查	2	2周	0	2周	7
			47443008	智能无人系统课程设计	Robot Programming & Practice	必修	考查	2	2周	0	2周	7
		公共实践(13.5学分)	17014008	机器学习课程设计	Machine Learning Course Design	必修	考查	2	2周	0	2周	7
			13130002	写作与表达	Writing and Expression	必修	考查	0.5	0.5周	0	0.5周	7
			14430008	毕业实习	Graduation Practice	必修	考查	2	2周	0	2周	7
16417036			毕业设计(论文)	Graduation Project	必修	考查	9	18周	0	18周	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	实践学时	开课学期
专业教育课程 (81学分)	基础拓展类	13153008	最优化方法	Optimization Method	选修	考查	2	32	32	0	3
		14220008	智能优化技术	Intelligent Optimization Technology	选修	考查	2	32	32	0	4
		17020012	数字信号处理	Digital Signal Processing	选修	考查	3	52			5
		17018008	数字图像处理	Digital Image Processing	选修	考查	2	40			6
		37210008	博弈论	Game Theory	选修	考查	2	32	32	0	6
		14550008	信息论与编码	Information Theory and Coding	选修	考查	2	32	32	0	7
	专业拓展类	12823008	音频信号处理	Audio Signal Processing	选修	考查	2	32			5
		18726008	群体智能与协同	Swarm Intelligence and Coordination	选修	考查	2	32	32	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	6
		14445008	物联网技术基础	Basics of Internet of Things Technology	选修	考查	2	32	32	0	6
		37211008	无人机设计与实现	Design and Realization of UAV	选修	考查	2	32	32	0	6
		17024008	知识工程与知识系统	Knowledge Engineering and Knowledge Systems	选修	考查	2	32			6
		18389010	计算机视觉	Computer Vision	选修	考查	2.5	48			6
		17019008	语音识别	Speech Recognition	选修	考查	2	40			7
		37245008	机器人技术与应用	Technology and Application of Robots	选修	考查	2	32	32	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	实践学时	开课学期		
专业教育课程 (8 1 学分)	专业选修 (至少 15 学分)	14249010	Python 程序设计	Python Programming Design	选修	考查	2.5	56	32	24	2		
		14459004	MATLAB 语言及应用	MATLAB Language and Applications	选修	考查	1	32	0	32	3		
		18316010	大数据与云计算	Big Data and Cloud Computing	选修	考查	2.5	48			5		
		12881012	Java 程序设计及应用	Java Programming Design and Application	选修	考查	3	56	40	16	4		
		18731008	自然语言处理与理解	Natural Language Processing and Understanding	选修	考查	2	32	32	0	5		
	交叉复合类	16419006	脑信息处理与分析	Brain Information Processing and Analysis	选修	考查	1.5	32	16	16	6		
		17017008	智能制造	Intelligent Manufacturing	选修	考查	2	32			6		
创新创业教育课程 (2 学分)	创新创业类课程(最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16	0	1		
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	必修	考试	1	16	16	0	1		
	创新创业类选修课程				学生自主选择, 学分不限							1-6	
	创新创业实践环节(最低 1 学分 <sup>△2</sup> )	大学生创新创业训练计划				按实际情况认定创新实践学分							1-8
		学科竞赛、双创竞赛											
		智能创新类实训项目											
经教务处认定的创新实践活动													

注<sup>△1</sup>:《大学英语》采取分层次教学模式, 新生入学即参加英语分级考试。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注<sup>△2</sup>: 应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满 2 个创新创业实践学分。

## 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	实践学时
第一 学期	通识必修	思想道德与法治	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	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
		军训	必修	1	2.5周	0	2.5周
		体育(1)	必修	1	32	4	28
		大学英语I	必修	2	32	32	0
		大学生心理健康教育	必修	2	32	32	0
	学科基础	高等数学(11 学分)(上)	必修	5	80+24	80	24
		线性代数	必修	3	48	48	0
	创新创业	创造性思维与创新方法(MOOC)	必修 (4选1)	1	16	16	0
		创新工程实践(MOOC)					
		创业基础					
		大学生创业基础(MOOC)					
	专业基础	人工智能与机器人导论	必修	0.5	8	8	0
		程序设计基础	必修	3	64	32	32
	本学期合计必修 24.75 学分						
第二 学期	通识必修 学科基础	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		军事理论	必修	1	18	18	0
		体育(2)	必修	1	32	4	28
		大学英语II	必修	2	32	32	0
	学科基础	高等数学(11 学分)(下)	必修	6	96+24	96	24
		大学物理(上)	必修	3	48	48	0
	专业基础	机械学基础	必修	3.5	64	48	16
本学期合计必修 19.75 学分							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第三学期	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		体育(3)	必修	1	32	4	28
		大学英语III	必修	2	32	32	0
	学科基础	复变函数与积分变换	必修	2	32	32	0
		大学物理(下)	必修	4	64	64	0
		大学物理实验(上)	必修	1	28	4	24
	专业基础	*现代电子技术与系统	必修	5	104	56	48
		*算法与数据结构	必修	3	56	40	16
	本学期合计必修 21.25 学分						
第四学期	通识必修	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		体育(4)	必修	1	32	4	28
		大学英语 IV	必修	0	32	32	0
	学科基础	概率论与数理统计	必修	3	48	48	0
		人工智能数学基础	必修	3	48	48	0
		大学物理实验(下)	必修	1	32	0	32
	专业基础	认识实习	必修	1	1周	0	1周
		*自动控制原理	必修	3	48	48	0
		*机器人原理与设计	必修	4.5	96	48	48
本学期合计必修 19.75 学分							
第五学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业基础	*模式识别与统计学习	必修	3	48	32	16
		*人工智能原理与应用	必修	3	56	40	16
		*智能无人系统	必修	2	32	32	0
		嵌入式系统原理及实验	必修	2.5	48	32	16
		专业前沿讲座	必修	0.5	8	8	0
本学期合计必修 11.25 学分							
第六学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业基础	工程导论	必修	2	32	32	0
		机器学习工具与平台	必修	2	64	0	64
	专业必修	数据挖掘	必修	2	32	32	0
		*机器人传感技术	必修	2	32	32	0
		*智能控制	必修	2	32	32	0
		人工智能的哲学基础与伦理	必修	2	32	32	0
本学期合计必修 12.25 学分							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第七学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业实践	智能制造课程设计	必修	2	2周	0	2周
		数据挖掘技术应用	必修	2	2周	0	2周
		智能无人系统课程设计	必修	2	2周	0	2周
	公共实践	机器学习课程设计	必修	2	2周	0	2周
		毕业实习	必修	2	2周	0	2周
		写作与表达	必修	0.5	0.5周	0	0.5周
本学期合计必修 10.75 学分							
第八学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业必修	毕业设计(论文)	必修	9	18周		18周
	本学期合计必修 9.25 学分						

注：通识专项课程、创新创业实践环节按要求分散在 1~8 学期修读。

## 十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵

课程名称	毕业要求													
		品德修养	工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	职业规范	个人和团队	沟通	国际视野	项目管理	终身学习
思想道德与法治	H							L						
中国近现代史纲要	H										L			
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							L			M			
形势与政策	H							M						
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H											L		
军事理论	M											L		
军训	M									M				
体育	M									L				
大学英语	H										M	M		
大学生心理健康教育										H				M
高等数学 B			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										

课程名称	毕业要求	品德修养	工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	职业规范	个人和团队	沟通	国际视野	项目管理	终身学习
人工智能数学基础			H	L										
大学物理 A			H	M										
大学物理实验						M	M			M				
程序设计基础			M				H							L
*算法与数据结构				H			H							
现代电子技术与系统				M	M		M							
机械学基础			M	H										
*机器人原理与设计			M		H	L								
*自动控制原理			L	H		L								
*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		M								
*智能无人系统						M	H							
专业前沿讲座								H	M			H		
机器学习工具与平台					H		H							
数据挖掘			M		H	L								
*机器人传感技术			M		M		L							
*智能控制			M	H		H								
人工智能的哲学基础与伦理								M	H					
人工智能与机器人导论								H				H		
认识实习									M	M	L		H	M
工程导论								H	H			M	M	
智能制造课程设计					H	H				M				
数据挖掘技术应用					H	H	M			M				
智能无人系统课程设计					H	H				M				
机器学习课程设计						H	M							
写作与表达										H	H	H		M
毕业实习								M	M		H		H	M
毕业论文(设计)					H	H	H	H	M		H	H	H	H
创业基础										H	M			
大学生创业基础(MOOC)										H	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： 金晶 教学副院长： 谭帅 院长： 钟伟民

# 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. <b>品德修养：</b> 尊重历史规律，把握基本国情，掌握科学的世界观和方法论，践行社会主义核心价值观，具有人文社会科学素养和社会责任感。	1.1 理解社会主义核心价值观，了解中国国情，具备健康的身体和良好的心理素质，理解应担负的社会责任，具有独立思考能力。
	1.2 尊重历史发展客观规律，掌握科学的世界观和方法论，具备人文社会科学素养。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p><b>2. 工程知识:</b> 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机器人工程问题。</p>	2.1 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。
	2.2 掌握应用数学、物理、工程科学基础知识对机器人工程问题构建数学模型并进行求解的基本方法。
	2.3 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。
	2.4 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。
<p><b>3. 问题分析:</b> 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、质疑和评价复杂机器人工程问题，以获得有效结论</p>	3.1 能运用相关科学原理思考问题，识别和判断机器人工程问题的关键环节。
	3.2 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约束条件，对机器人领域复杂工程问题进行正确表达。
	3.3 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。
	3.4 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，获得有效结论。
<p><b>4. 设计/开发解决方案:</b> 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，提出机器人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。</p>	4.1 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。
	4.2 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。
	4.3 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。
	4.4 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。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p><b>5. 研究:</b>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分析与关联,通过研究得到合理有效的结论。</p>	5.1 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。
	5.2 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。
	5.3 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。
	5.4 能对机器人工程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。
<p><b>6. 使用现代工具:</b>能够针对复杂工程问题,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,包括对复杂机器人工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。</p>	6.1 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。
	6.2 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。
	6.3 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。
<p><b>7. 工程与社会:</b>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。</p>	7.1 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,能够基于机器人领域工程相关背景知识进行合理分析。
	7.2 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。
<p><b>8. 职业规范:</b>理解工程伦理,在机器人工程实践中遵守工程职业道德和规范。</p>	8.1 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,并能在机器人工程领域工程实践中自觉遵守。
	8.2 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,能够机器人工程领域工程实践中自觉履行责任。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p><b>9. 个人和团队:</b>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。</p>	9.1 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。
	9.2 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。
<p><b>10. 沟通:</b>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。</p>	10.1 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,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。
	10.2 具备机器人工程领域专业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。
<p><b>11. 国际视野:</b>关注国际工程领域的发展和动态,了解现代工程科技交叉融合的发展趋势,了解不同国家工程领域的相关准则,尊重不同文化的差异性,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	11.1 关注国际机器人工程领域的发展趋势和动态,了解现代机器人工程科技交叉融合的科技前沿和发展趋势。
	11.2 关注全球性问题,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性,了解机器人工程领域的国际发展趋势、研究热点,在跨文化背景下进行基本沟通和交流。
<p><b>12. 项目管理:</b>理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。</p>	12.1 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。
	12.2 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。
<p><b>13. 终身学习:</b>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。</p>	13.1 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。
	13.2 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

自动化系(控制科学与工程)

## 五、核心课程

机器人原理与设计，自动控制原理，模式识别与统计学习，智能无人系统，脑机交互原理与技术，机器视觉与图像处理，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 155 学分。其中，通识类课程 41 学分，学科基础类课程 31 学分，专业类课程最低 81 学分，创新创业类课程最低 2 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% =  $31/155 = 20\%$ ；

工程基础、专业基础及专业类% =  $45.5/155 = 29.4\%$ ；

工程实践与毕业设计(论文) % =  $37.5/155 = 24.2\%$ ；

人文社会科学类% =  $41/155 = 26.5\%$ 。

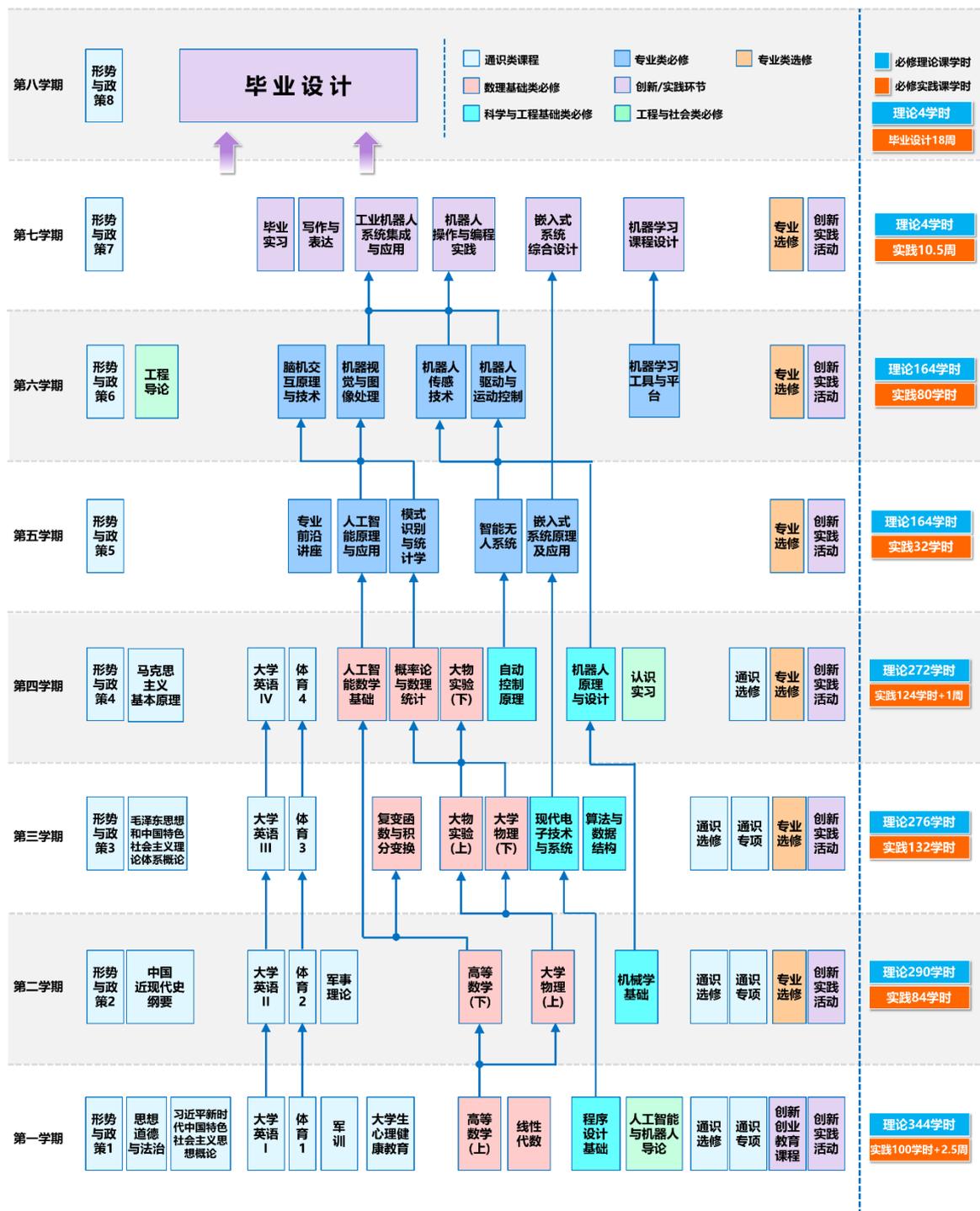
学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》学位考试和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。符合学位授予要求者，授予工学学士学位。

## 八、课程体系

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	建议学分	开设学期
通识课程 (41 学分)	通识 必修	思政类	必修	6	17	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~3
	通识选修		选修	自选	最低 6 学分	1~8
	通识专项		必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8
学科基础课程 (31 学分)	数学基础类		必修	6	22	1~4
	物理基础类		必修	4	9	2~4

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	建议学分	开设学期
专业类课程 (81 学分)	科学与工程基础 (22.5 学分)	软件类	必修	7	22.5	1~4
		硬件类				
		机械类				
		控制类				
	专业必修 (23 学分)	专业基础类	必修	6	13	5~6
		机器人工程专业类	必修	5	10	
	专业实践教育 (20.5 学分)	专业实践类(6 学分)	必修	3	6	4~8
		公共实践(14.5 学分)	必修	5	14.5	7~8
	专业选修 (至少 15 学分)	基础拓展类	选修	6 门可选	最低 15 学分	2~7
		专业拓展类		9 门可选		
计算机拓展类		5 门可选				
交叉复合类		2 门可选				
创新创业教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践活动		必修/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	实践学时	开课学期	
通识教育课程 (41 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	1	
		36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1	
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2	
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	4	
		69244012	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	3	56	40	16	3	
	16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32	0	1~8		
	军体类 (2 学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18	0	2	
		13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周	0	2.5 周	1	
	体育类 (4 学分)	12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	4	28	1	
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	4	28	2	
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32	4	28	3	
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32	4	28	4	
	英语类 <sup>△1</sup> (6 学分)	13913008	大学英语I	College English I	必修	考试	2	32	32	0	1	
		13914008	大学英语II	College English II	必修	考试	2	32	32	0	2	
		13916008	大学英语III	College English III	必修	考试	2	32	32	0	3	
		13917000	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	0	32	32	0	4	
	通识选修 (6 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 (6 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(含第二课堂)、劳育专项课程与实践和美育专项课程与实践。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。										

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	实践学时	开课学期	
学科基础教育课程 (31 学分)	数学类 (22 学分)	18593020	高等数学(上)	Advanced Calculus I	必修	考试	5	80+24	80	24	1	
		18584012	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	3	48	48	0	1	
		18588024	高等数学(下)	Advanced Calculus II	必修	考试	6	96+24	96	24	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	3	
		18579012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48	0	4	
		18738012	人工智能数学基础	Mathematical Basis of Artificial Intelligence	必修	考试	3	48	48	0	4	
	物理类 (9 学分)	18645012	大学物理(上)	University Physics I	必修	考试	3	48	48	0	2	
		18643016	大学物理(下)	University Physics II	必修	考试	4	64	64	0	3	
		11147004	大学物理实验(上)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	28	4	24	3	
		11148004	大学物理实验(下)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	32	0	32	4	
专业教育课程 (81 学分)	专业教育必修 (45.5 学分)	科学与工程基础 (22.5 学分)	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	1
			14248012	程序设计基础	The Fundamentals of Programming	必修	考试	3	64	32	32	1
			60627012	算法与数据结构	Algorithm and Data Structure	必修	考试	3	56	40	16	3
			60637020	现代电子技术与系统	Modern Electronic Technology and System	必修	考试	5	104	56	48	3
			37207014	机械学基础	Fundamentals of Mechanics	必修	考试	3.5	64	48	16	2
			18743018	*机器人原理与设计	Principle and Design of Robots	必修	考试	4.5	96	48	48	4
			47449012	*自动控制原理	Principle of Automatic Control	必修	考试	3	48	48	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	实践学时	开课学期	
专业教育课程(81学分)	专业基础类(13学分)	47540012	人工智能原理与应用	Principles and Applications of Artificial Intelligence	必修	考试	3	56	40	16	5	
		13104012	嵌入式系统原理及实验	Principles and Experiment of Embedded System	必修	考试	2.5	48	32	16	5	
		47448012	*模式识别与统计学习	Pattern Recognition and Statistical Learning	必修	考试	3	48	48	0	5	
		18730008	*智能无人系统	Intelligent unmanned systems	必修	考试	2	32	32	0	5	
		13144002	专业前沿讲座	Seminars for Specialty	必修	考查	0.5	8	8	0	5	
		18747008	机器学习工具与平台	Machine Learning Tools and Platforms	必修	考查	2	64	0	64	6	
	机器人工程专业类(10学分)	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	6	
		14489008	*机器视觉与图像处理	Computer Vision and Image Processing	必修	考试	2	32	32	0	6	
		37216008	*机器人传感技术	Sensing Technology of Robots	必修	考试	2	32	32	0	6	
		47539008	*机器人驱动与运动控制	Robot Driven and Motion Control	必修	考试	2	40	24	16	6	
		37214008	工程导论	Introduction to Industrial Engineering	必修	考查	2	32	32	0	6	
	专业实践教育(20.5学分)	专业实践类(6学分)	14461008	嵌入式系统综合设计	Comprehensive Design in Embedded System	必修	考查	2	2周	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	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	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	实践学时	开课学期	
专业教育课程(81学分)	专业实践教育(20.5学分)	公共实践类(14.5学分)	13110004	认识实习	Cognition Practice	必修	考查	1	1周	0	0	4
			17014008	机器学习课程设计	Machine Learning Course Design	必修	考查	2	2周	0	2周	7
			13130002	写作与表达	Writing and Expression	必修	考查	0.5	0.5周	0	0.5周	7
			14430008	毕业实习	Graduation Practice	必修	考查	2	2周	0	2周	7
			16417036	毕业论文(设计)	Graduation Project	必修	考查	9	18周	0	18周	8
	专业选修课程(至少15学分)	基础拓展类	13153008	最优化方法	Optimization Method	选修	考查	2	32	32	0	3
			14220008	智能优化技术	Intelligent Optimization Technology	选修	考查	2	32	32	0	4
			17020012	数字信号处理	Digital Signal Processing	选修	考查	3	52	44	8	5
			17018008	数字图像处理	Digital Image Processing	选修	考查	2	40	24	16	6
			37210008	博弈论	Game Theory	选修	考查	2	32	32	0	6
		专业拓展类	14550008	信息论与编码	Information Theory and Coding	选修	考查	2	32	32	0	7
			12823008	音频信号处理	Audio Signal Processing	选修	考查	2	32	32	0	5
			18726008	群体智能与协同	Swarm Intelligence and Coordination	选修	考查	2	32	32	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	6
			14445008	物联网技术基础	Basics of Internet of Things Technology	选修	考查	2	32	32	0	6
			37211008	无人机设计与实现	Design and Realization of UAV	选修	考查	2	32	32	0	6
			17024008	知识工程与知识系统	Knowledge Engineering and Knowledge Systems	选修	考查	2	32	32	0	6
			18389010	计算机视觉	Computer Vision	选修	考查	2.5	48	32	16	6
			17019008	语音识别	Speech Recognition	选修	考查	2	40	24	16	7
37245008	机器人技术与应用	Technology and Application of Robots	选修	考查	2	32	32	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	实践学时	开课学期	
专业教育课程 (8 1 学分)	专业选修 (至少 15 学分)	计算机拓展类	14249010	Python 程序设计	Python Programming Design	选修	考查	2.5	56	32	24	2
			14459004	MATLAB 语言及应用	MATLAB Language and Applications	选修	考查	1	32	0	32	3
			12881012	Java 程序设计及应用	Java Programming Design and Application	选修	考查	3	56	40	16	4
			18316010	大数据与云计算	Big Data and Cloud Computing	选修	考查	2.5	48	32	16	5
			18731008	自然语言处理与理解	Natural Language Processing and Understanding	选修	考查	2	32	32	0	5
	交叉复合类	16419006	脑信息处理与分析	Brain Information Processing and Analysis	选修	考查	1.5	32	16	16	6	
		17017008	智能制造	Intelligent Manufacturing	选修	考查	2	32	32	0	6	
创新创业教育课程 (2 学分)	创新创业类课程(最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16	0	1	
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	必修	考试	1	16	16	0	1	
	创新创业类选修课程					学生自主选择, 学分不限					1-6	
	创新创业实践环节(最低 1 学分 <sup>△2</sup> )	大学生创新创业训练计划				按实际情况认定创新实践学分					1-8	
		学科竞赛、双创竞赛										
智能创新类实训项目												
经教务处认定的创新实践活动												

注<sup>△1</sup>:《大学英语》采取分层次教学模式, 新生入学即参加英语分级考试。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注<sup>△2</sup>: 应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满 2 个创新创业实践学分。

### 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	实践学时
第一学期	通识必修	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48	0
		思想道德与法治	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		军训	必修	1	2.5周	0	2.5周
		体育(1)	必修	1	32	4	28
		大学英语I	必修	2	32	32	0
		大学生心理健康教育	必修	2	32	32	0
	学科基础	高等数学(上)	必修	5	80+24	80	24
		线性代数	必修	3	48	48	0
	创新创业	创业基础	必修 (2选1)	1	16	16	0
		大学生创业基础(MOOC)					
	专业基础	人工智能与机器人导论	必修	0.5	8	8	0
		程序设计基础	必修	3	64	32	32
本学期合计必修 24.75 学分，2 学分左右通识选修课程							
第二学期	通识必修	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		军事理论	必修	1	18	18	0
		体育(2)	必修	1	32	4	28
		大学英语II	必修	2	32	32	0
	学科基础	高等数学(下)	必修	6	96+24	96	24
		大学物理(上)	必修	3	48	48	0
专业基础	机械学基础	必修	3.5	64	48	16	
本学期合计必修 19.75 学分，2 学分左右通识选修课程							
第三学期	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		体育(3)	必修	1	32	4	28
		大学英语III	必修	2	32	32	0
	学科基础	复变函数与积分变换	必修	2	32	32	0
		大学物理(下)	必修	4	64	64	0
		大学物理实验(上)	必修	1	28	4	24
	专业基础	现代电子技术与系统	必修	5	104	56	48
*算法与数据结构		必修	3	56	40	16	
本学期合计必修 21.25 学分，2 学分左右通识选修课程							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第四学期	通识必修	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		体育(4)	必修	1	32	4	28
		大学英语 IV	必修	0	32	32	0
	学科基础	概率论与数理统计	必修	3	48	48	0
		人工智能数学基础	必修	3	48	48	0
		大学物理实验(下)	必修	1	32	0	32
	专业基础	*自动控制原理	必修	3	48	48	0
		*机器人原理与设计	必修	4.5	96	48	48
	公共实践	认识实习	必修	1	1周	0	1周
本学期合计必修 19.75 学分，3-4 学分专业选修课程							
第五学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业基础	*模式识别与统计学习	必修	3	48	48	0
		*人工智能原理与应用	必修	3	56	40	16
		*智能无人系统	必修	2	32	32	0
		嵌入式系统原理及实验	必修	2.5	48	32	16
		专业前沿讲座	必修	0.5	8	8	0
本学期合计必修 11.25 学分，建议修读 4-6 学分专业选修课程							
第六学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业基础	机器学习工具与平台	必修	2	64	0	64
	专业必修	工程导论	必修	2	32	32	0
		*机器人传感技术	必修	2	32	32	0
		*机器人驱动与运动控制	必修	2	40	32	16
		*脑机交互原理与技术	必修	2	32	32	0
		*机器视觉与图像处理	必修	2	32	32	0
本学期合计必修 12.25 学分，建议修读 4-6 学分专业选修课程							
第七学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业实践	机器人操作与编程实践	必修	2	2周	0	2周
		工业机器人系统集成与应用	必修	2	2周	0	2周
		嵌入式系统综合设计	必修	2	2周	0	2周
	公共实践	机器学习课程设计	必修	2	2周	0	2周
		毕业实习	必修	2	2周	0	2周
		写作与表达	必修	0.5	0.5周	0	0.5周
本学期合计必修 10.75 学分，建议修读 2-4 学分专业选修课程							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第八学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业必修	毕业论文（设计）	必修	9	18周		18周
	本学期合计必修 9.25 学分						

注：通识专项课程、创新创业实践环节按要求分散在 1~8 学期修读。

## 十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵

课程名称	毕业要求	品德修养	工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	职业规范	个人和团队	沟通	国际视野	项目管理	终身学习
思想道德与法治		H						L						
中国近现代史纲要		H									L			M
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论		H						L			M			
马克思主义基本原理		H												M
形势与政策		H						M						
习近平新时代中国特色社会主义思想概论		H										L		
军事理论		M										L		
军训		M								M				
体育		M								L				
大学英语		H									M	M		
大学生心理健康教育										H				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	M										
大学物理实验						M	M			M				
程序设计基础				H		H	H							M
*算法与数据结构				H			H							
现代电子技术与系统				M	M		M							
机械学基础			M	H										
*机器人原理与设计			M		H	L								
*自动控制原理			L	H		L								

课程名称	毕业要求	品德修养	工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	职业规范	个人和团队	沟通	国际视野	项目管理	终身学习
*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		M								
*智能无人系统					M		H							
专业前沿讲座								H	H			H		
*脑机交互原理与技术						H	M							
*机器视觉与图像处理			M		H	L								
机器学习工具与平台					H		H							
*机器人传感技术			M		M									
*机器人驱动与运动控制			M	H										
人工智能与机器人导论								H				H		
认识实习									M	M	L		H	M
工程导论								H	H			M	M	
嵌入式系统综合设计					H	H				M				
机器人操作与编程实践					H	H	M			M				
工业机器人系统集成与应用					H	H				M				
机器学习课程设计						H	M							
写作与表达		H										M		
毕业实习												L		
毕业论文(设计)		L								M				
创新创业课程与实践活 动										H	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： 金晶    教学副院长： 谭帅    院长： 钟伟民

# 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”、“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，“控制科学与工程”学科是国家重点学科和上海市重点学科。师资力量雄厚，拥有中国工程院院士、国家杰出青年科学基金获得者、教育部长江学者、国家 973 首席科学家、国家优秀青年基金获得者、国家青年千人等一批优秀学术骨干。建有“化工过程先进控制和优化技术”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”团队获批科技部重点领域创新团队，成立“石油化工行业智能优化制造”国际合作联合实验室。学院拥有“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”以及“华理-数荃数据科技有限公司金融大数据联合研究中心”等多个研究中心。

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、虚拟现实等领域学习，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从事研究和开发工作。

## 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
<p><b>1. 品德修养:</b> 尊重历史规律, 把握基本国情, 掌握科学的世界观和方法论, 践行社会主义核心价值观, 具有人文社会科学素养和社会责任感。</p>	1.1 理解社会主义核心价值观, 了解中国国情, 具备健康的身体和良好的心理素质, 理解应担负的社会责任, 具有独立思考能力。
	1.2 尊重历史发展客观规律, 掌握科学的世界观和方法论, 具备人文社会科学素养。
<p><b>2. 工程知识:</b> 能够将数学、自然科学、信息科学、工程基础和专业用于解决复杂工程问题。</p>	2.1 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。
	2.2 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。
	2.3 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。
	2.4 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。
<p><b>3. 问题分析:</b> 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</p>	3.1 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。
	3.2 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。
	3.3 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。
	3.4 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。
<p><b>4. 设计/开发解决方案:</b> 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。</p>	4.1 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。
	4.2 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。
	4.3 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。
	4.4 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。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p><b>5. 研究:</b>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分析与关联,通过研究得到合理有效的结论。</p>	5.1 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。
	5.2 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。
	5.3 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。
	5.4 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。
<p><b>6. 使用现代工具:</b>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。</p>	6.1 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。
	6.2 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。
	6.3 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。
<p><b>7. 工程与社会:</b>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。</p>	7.1 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。
	7.2 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。
<p><b>8. 职业规范:</b>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。</p>	8.1 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。
	8.2 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。
<p><b>9. 个人和团队:</b>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。</p>	9.1 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。
	9.2 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。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<b>10. 沟通：</b> 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。	10.1 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。
	10.2 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。
<b>11. 国际视野：</b> 关注国际工程领域的发展和动态，了解现代工程科技交叉融合的发展趋势，了解不同国家工程领域的相关准则，尊重不同文化的差异性，能够在跨文化背景下进行沟通与交流。	11.1 关注国际人工智能领域的发展趋势和动态，了解人工智能与现代工程科技交叉融合的科技前沿和发展趋势。
	11.2 关注全球性问题，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，了解人工智能领域的国际发展趋势、研究热点，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。
<b>12. 项目管理：</b> 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	12.1 掌握人工智能领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法，能够识别工程项目管理和经济决策中的关键因素。
	12.2 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。
<b>13. 终身学习：</b> 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。	13.1 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。
	13.2 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、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 155 学分。其中，通识类课程 41 学分，学科基础类课程 31 学分，专业类课程最低 81 学分，创新创业类课程最低 2 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% = 31/155=20%;

工程基础、专业基础及专业类% =45.5/155=29.4%;

工程实践与毕业设计(论文) % =37.5/155 = 24.2%;

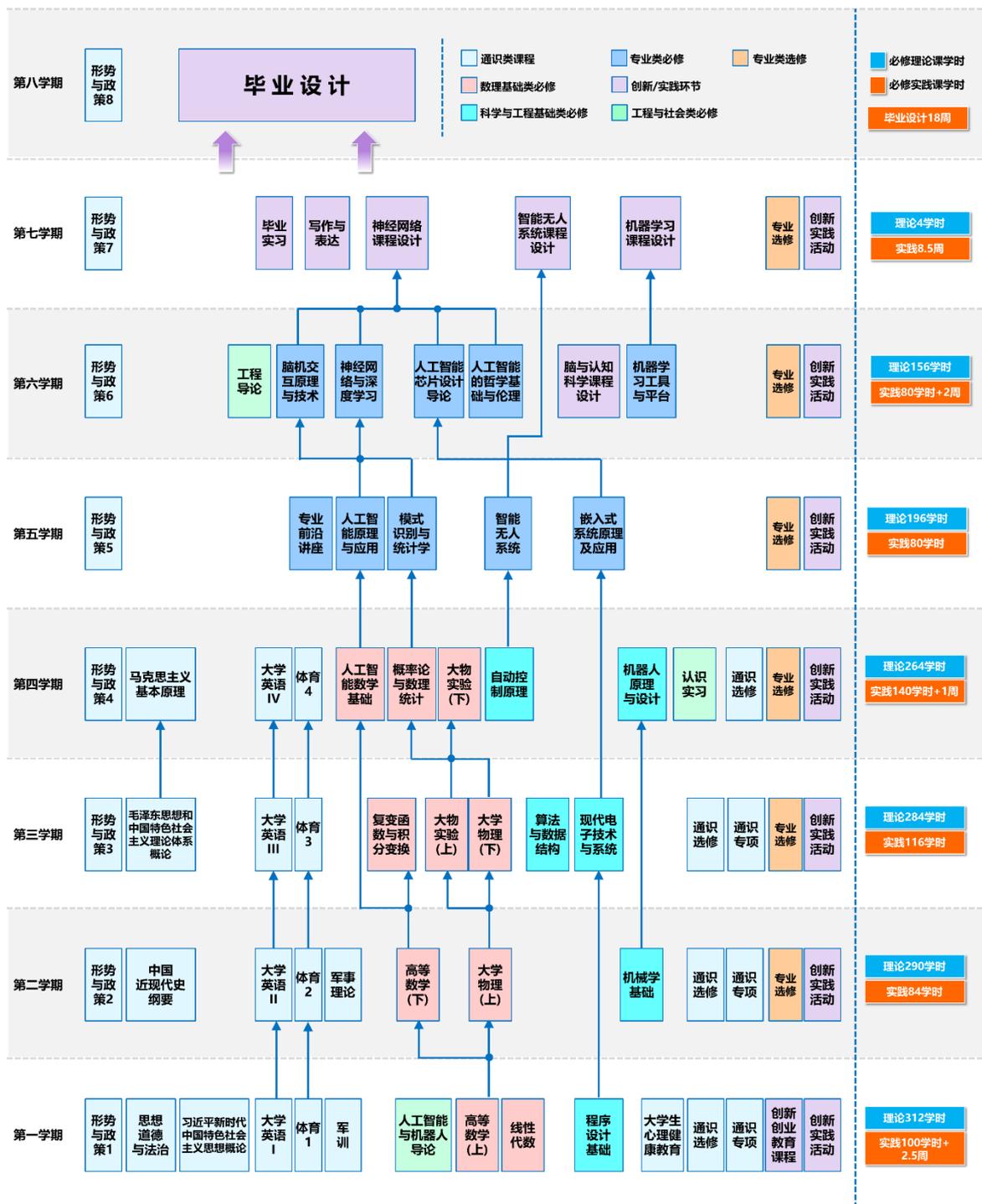
人文社会科学类% = 41/155 =26.5%。

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》学位考试和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。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	建议学分	开设学期
通识课程 (41 学分)	通识 必修	思政类	必修	6	17	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~3
	通识选修		选修	自选	最低 6 学分	1~8
通识专项		必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8	
学科基础课程 (31 学分)	数学基础类		必修	6	22	1~4
	物理基础类		必修	4	9	2~4
专业类课程 (81 学分)	专业教育 必修 (45.5 学分)	科学与工程基础 (22.5 学分)	必修	7	22.5	1~4
		专业基础必修 (11 学分)	必修	5	11	5
		人工智能专业类 (12 学分)	必修	6	12	6
	专业教育 实践 (20.5 学分)	专业实践 (8 学分)	必修	4	8	6~7
		公共实践 (12.5 学分)	必修	4	12.5	4~8
	专业选修 (至少 15 学 分)	基础拓展类	选修	6 门可选	最低 15 学分	2~7
		专业拓展类		9 门可选		
计算机拓展类		6 门可选				
交叉复合类		2 门可选				
创新创业 教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践活动		必修/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	实践学时	开课学期
通识教育 必修 (41 学分)	思政类 (17 学分)	36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1
		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	1
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2
		69244012	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	3	56	40	16	3
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	4
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32	0	1~8
	军体类 (6 学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18	0	2
		13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周	0	2.5 周	1
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	4	28	1
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	4	28	2
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32	4	28	3
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32	4	28	4
	英语类 <sup>△1</sup> (6 学分)	13913008	大学英语I	College English I	必修	考试	2	32	32	0	1
		13914008	大学英语II	College English II	必修	考试	2	32	32	0	2
		13916008	大学英语III	College English III	必修	考试	2	32	32	0	3
		13917000	大学英语IV	College English IV	必修	考试	0	32	32	0	4
	通识选修 (6 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 (6 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(含第二课堂)、劳育专项课程与实践和美育专项课程与实践。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。									

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	实践学时	开课学期
学科基础教育课程 (31 学分)	数学类 (22 学分)	18593020	高等数学(上)	Advanced Calculus I	必修	考试	5	80	80	0	1
		18584012	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	3	48	48	0	1
		18588024	高等数学(下)	Advanced Calculus II	必修	考试	6	96	96	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	3
		18579012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48	0	4
		18738012	人工智能数学基础	Mathematical Basis of Artificial Intelligence	必修	考试	3	48	48	0	4
	物理类 (9 学分)	18645012	大学物理(上)	University Physics I	必修	考试	3	48	48	0	2
		18643016	大学物理(下)	University Physics II	必修	考试	4	64	64	0	3
		11147004	大学物理实验(上)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	28	4	24	3
		11148004	大学物理实验(下)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	32	0	32	4
	专业教育必修 (45.5 学分)	科学与工程基础 (22.5 学分)	14248012	程序设计基础	The Fundamentals of Programming	必修	考试	3	64	32	32
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	1
37207014			机械学基础	Fundamentals of Mechanics	必修	考试	3.5	64	48	16	2
60627012			*算法与数据结构	Algorithm and Data Structure	必修	考试	3	56	40	16	3
60637020			现代电子技术与系统	Modern Electronic Technology and System	必修	考试	5	104	56	48	3
18743018			*机器人原理与设计	Principle and Design of Robots	必修	考试	4.5	96	48	48	4
47449012			*自动控制原理	Principle of Automatic Control	必修	考试	3	48	48	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	实践学时	开课学期
专业教育必修 (45.5 学分)	专业基础必修 (11 学分)	47540012	*人工智能原理与应用	Principles and Applications of Artificial Intelligence	必修	考试	3	56	40	16	5
		13104012	嵌入式系统原理及实验	Principles and Experiment of Embedded System	必修	考试	2.5	48	32	16	5
		47448012	*模式识别与统计学习	Pattern Recognition and Statistical Learning	必修	考试	3	48	48	0	5
		18730008	*智能无人系统	Intelligent unmanned systems	必修	考试	2	32	32	0	5
		13144002	专业前沿讲座	Seminars for Specialty	必修	考查	0.5	8	8	0	5
	人工智能专业类 (12 学分)	37214008	工程导论	Introduction to Industrial Engineering	必修	考查	2	32	32	0	6
		18747008	机器学习工具与平台	Machine Learning Tools and Platforms	必修	考查	2	64	0	64	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	6
		46662008	*神经网络与深度学习	Neural Networks &and Deep Learning	必修	考试	2	40	24	16	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	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	6
专业教育实践 (20.5 必修)	专业实践 (8 学分)	17012008	脑与认知科学课程设计	Brain &and Cognitive Science Course Design	必修	考查	2	2 周	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	2 周	7
		47538008	神经网络课程设计	Neural Networks Course Design	必修	考查	2	2 周	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	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	实践学时	开课学期
专业教育实践 (20.5 必修)	公共实践 (12.5 学分)	13110004	认识实习	Cognition Practice	必修	考查	1	1 周	0	1 周	4
		13130002	写作与表达	Writing and Expression	必修	考查	0.5	0.5 周	0	0.5 周	7
		47312008	毕业实习	Graduation Practice	必修	考查	2	2 周	0	2 周	7
		16417036	毕业设计(论文)	Graduation Project	必修	考查	9	18 周	0	18 周	8
专业选修 (至少 15 学分)	基础拓展类	13153008	最优化方法	Optimization Method	选修	考查	2	32	32	0	3
		14220008	智能优化技术	Intelligent Optimization Technology	选修	考查	2	32	32	0	4
		17020012	数字信号处理	Digital Signal Processing	选修	考查	3	52	44	8	5
		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	6
		17018008	数字图像处理	Digital Image Processing	选修	考查	2	40	24	16	6
		37210008	博弈论	Game Theory	选修	考查	2	32	32	0	6
		14550008	信息论与编码	Information Theory and Coding	选修	考查	2	32	32	0	7
	专业拓展类	12823008	音频信号处理	Audio Signal Processing	选修	考查	2	32	32	0	5
		18726008	群体智能与协同	Swarm Intelligence and Coordination	选修	考查	2	32	32	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	6
		14445008	物联网技术基础	Basics of Internet of Things Technology	选修	考查	2	32	32	0	6
		37211008	无人机设计与实现	Design and Realization of UAV	选修	考查	2	32	32	0	6
		17024008	知识工程与知识系统	Knowledge Engineering and Knowledge Systems	选修	考查	2	32	32	0	6
		18389010	计算机视觉	Computer Vision	选修	考查	2.5	48	32	16	6
		17019008	语音识别	Speech Recognition	选修	考查	2	40	24	16	7
37245008	机器人技术与应用	Technology and Application of Robots	选修	考查	2	32	32	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	实践学时	开课学期
专业选修 (至少 15 学分)	计算机拓展类	14249010	Python 程序设计	Python Programming Design	选修	考查	2.5	56	32	24	2
		14459004	MATLAB 语言及应用	MATLAB Language and Applications	选修	考查	1	32	0	32	3
		12881012	Java 程序设计及应用	Java Programming Design and Application	选修	考查	3	56	40	16	4
		18316010	大数据与云计算	Big Data and Cloud Computing Fundamentals	选修	考查	2.5	48	32	16	5
		18731008	自然语言处理与理解	Natural Language Processing and Understanding	选修	考查	2	32	32	0	5
	交叉复合类	16419006	脑信息处理与分析	Brain Information Processing and Analysis	选修	考查	1.5	32	16	16	6
		17017008	智能制造	Intelligent Manufacturing	选修	考查	2	32	32	0	6
创新创业教育课程 (2 学分)	创新创业类课程(最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16	0	1
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	必修	考试	1	16	16	0	1
	创新创业类选修课程					学生自主选择, 学分不限					1-6
	创新创业实践环节(最低 1 学分 <sup>△2</sup> )	大学生创新创业训练计划				根据实际情况认定创新实践学分					1-8
		学科竞赛、双创竞赛									
智能创新类实训项目											
经教务处认定的创新实践活动											

注<sup>△1</sup>:《大学英语》采取分层次教学模式, 新生入学即参加英语分级考试。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注<sup>△2</sup>: 应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满 2 个创新创业实践学分。

## 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	实践学时
第一 学期	通识必修	思想道德与法治	必修	3	56	40	16
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48	0
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		军训	必修	1	2.5周	0	2.5周
		体育(1)	必修	1	32	4	28
		大学英语I	必修	2	32	32	0
		大学生心理健康教育	必修	2	32	32	0
	学科基础	高等数学(上)	必修	5	80+24	80	24
		线性代数	必修	3	48	48	0
	创新创业	创造性思维与创新方法(MOOC)	必修 (4选1)	1	16	16	0
		创新工程实践(MOOC)					
		创业基础					
		大学生创业基础(MOOC)					
	专业基础	人工智能与机器人导论	必修	0.5	8	8	0
程序设计基础		必修	3	64	32	32	
本学期合计必修 24.75 学分, 2 学分左右通识选修课程							
第二 学期	通识必修 学科基础	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		军事理论	必修	1	18	18	0
		体育(2)	必修	1	32	4	28
		大学英语II	必修	2	32	32	0
	学科基础	高等数学(下)	必修	6	96+24	96	24
		大学物理(上)	必修	3	48	48	0
	专业基础	机械学基础	必修	3.5	64	48	16
本学期合计必修 19.75 学分, 2 学分左右通识选修课程							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第三学期	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		体育(3)	必修	1	32	4	28
		大学英语III	必修	2	32	32	0
	学科基础	复变函数与积分变换	必修	2	32	32	0
		大学物理(下)	必修	4	64	64	0
		大学物理实验(上)	必修	1	28	4	24
	专业基础	*现代电子技术与系统	必修	5	104	56	48
		*算法与数据结构	必修	3	56	40	16
	本学期合计必修 21.25 学分, 2 学分左右通识选修课程						
第四学期	通识必修	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0
		体育(4)	必修	1	32	4	28
		大学英语 IV	必修	0	32	32	0
	学科基础	概率论与数理统计	必修	3	48	48	0
		人工智能数学基础	必修	3	48	48	0
		大学物理实验(下)	必修	1	32	0	32
	专业基础	认识实习	必修	1	1 周	0	1 周
		*自动控制原理	必修	3	48	48	0
		*机器人原理与设计	必修	4.5	96	48	48
本学期合计必修 19.75 学分, 3-4 学分专业选修课程							
第五学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业基础	*模式识别与统计学习	必修	3	80	48	32
		*人工智能原理与应用	必修	3	56	40	16
		*智能无人系统	必修	2	32	32	0
		嵌入式系统原理及实验	必修	2.5	48	32	16
		专业前沿讲座	必修	0.5	8	8	0
本学期合计必修 11.25 学分, 建议修读 4-6 学分专业选修课程							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
0 第六学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业基础	工程导论	必修	2	32	32	0
		机器学习工具与平台	必修	2	64	0	64
	专业必修	*脑机交互原理与技术	必修	2	32	32	0
		*神经网络与深度学习	必修	2	40	24	16
		人工智能的哲学基础与伦理	必修	2	32	32	0
		人工智能芯片设计导论	必修	2	32	32	0
	专业实践	脑与认知科学课程设计	必修	2	2周	0	2周
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							
第七学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业实践	神经网络课程设计	必修	2	2周	0	2周
		智能无人系统课程设计	必修	2	2周	0	2周
		机器学习课程设计	必修	2	2周	0	2周
		毕业实习	必修	2	2周	0	2周
		写作与表达	必修	0.5	0.5周	0	0.5周
		本学期合计必修 8.75 学分，建议修读 2-4 学分专业选修课程					
第八学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	0
	专业必修	毕业设计(论文)	必修	9	18周	0	18周
	本学期合计必修 9.25 学分						

注：通识专项课程、创新创业实践环节按要求分散在 1~8 学期修读。

## 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) 品德修养	(2) 工程知识	(3) 问题分析	(4) 设计/开发解决方案	(5) 研究	(6) 使用现代工具	(7) 工程与社会	(8) 职业规范	(9) 个人和团队	(10) 沟通	(11) 国际视野	(12) 项目管理	(13) 终身学习
思想道德与法治	H						L						
中国近现代史纲要	H									L			
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						L			M			

课程名称	(1) 品德修养	(2) 工程知识	(3) 问题分析	(4) 设计/开发解决方案	(5) 研究	(6) 使用现代工具	(7) 工程与社会	(8) 职业规范	(9) 个人和团队	(10) 沟通	(11) 国际视野	(12) 项目管理	(13) 终身学习
形势与政策	H						M						
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H										L		
军事理论	M										L		
军训	M								M				
体育	M								L				
大学英语	H									M	M		
大学生心理健康教育									H				M
高等数学		H	M										
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	M										
大学物理实验					M	M			M				
程序设计基础			L		M	H							
*算法与数据结构			H			H							
现代电子技术与系统			M	M		M							
机械学基础		M	H										
*机器人原理与设计		M		H	L								
*自动控制原理		L	H		L								
*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		M								
*智能无人系统				M		H							
专业前沿讲座							H	M			H		
*脑机交互原理与技术					H	M							

课程名称	(1) 品德修养	(2) 工程知识	(3) 问题分析	(4) 设计/开发解决方案	(5) 研究	(6) 使用现代工具	(7) 工程与社会	(8) 职业规范	(9) 个人和团队	(10) 沟通	(11) 国际视野	(12) 项目管理	(13) 终身学习
*神经网络与深度学习		H	H	H									
机器学习工具与平台				H		H							
人工智能的哲学基础与伦理		L					M	H					
人工智能芯片设计导论		M		L	L						M		
人工智能与机器人导论							H				H		
认识实习								M	M	L		H	M
工程导论							H	H			M	M	
脑与认知科学课程设计				H	H				M				
神经网络课程设计				H	H	M			M				
智能无人系统课程设计				H	H				M				
机器学习课程设计					H	M							
写作与表达									H	H	H		M
毕业实习							M	M		H		H	M
毕业设计(论文)				H	H					H		H	H
创新创业课程与实践活动									H	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： 金晶 教学副院长： 谭帅 院长： 钟伟民

# 信息工程专业培养方案

## 一、 专业特色

信息工程专业源于 1982 年设立的应用电子技术专业和 1995 年设立的计算机通信工程专业；1997 年两个专业分别更名为电子工程专业和通信工程专业并于 2000 年合并成为信息工程专业开始招生。本专业具有坚实的学科平台，拥有“信息与通信工程”一级硕士学位授权点。信息工程专业于 2020 年通过国家工程教育专业认证，2021 年获批国家级一流本科专业建设。20 年来，专业面向国家战略需求，秉承“厚基础、强实践、提素质、抓创新”的工程人才培养理念，构建了以信号处理与现代通信技术、电子技术与嵌入式系统设计、物联网与移动互连技术为核心方向的课程体系，并将人工智能、集成电路设计等新知识融入专业教学，结合新工科建设理念，强化创新与工程实践教学，培养满足新时代要求的信息工程领域的高级工程技术人才。

信息工程专业师资队伍教学实力雄厚，课程建设与教学改革成果丰硕，拥有一批国家级、上海市级和校级重点建设课程。专业注重加强校企合作和实践平台建设，依托上海市实验教学示范中心和各类实践基地，探索高校、企业、科研院的多主体协同育人机制。为加强国家紧缺人才培养，本专业与“ARM”、“Cadence”、“中芯国际”、“CEVA”、“爱德万测试”等集成电路全产业链相关企业构建了交互式企业实习实践教学运行模式，提升紧缺人才培养质量。近年来与 10 余家企业合作，签订教育部产学合作协同育人项目，逐步形成了开放、共享的实践育人、协同育人新格局。专业采用多层次、递阶式的实践育人体系支撑学生工程实践与创新实践能力的培养。专业绝大部分学生均参加各级各类的创新实践育人计划，并在各类学科竞赛，如全国大学生电子设计竞赛、全国大学生智能汽车竞赛、全国大学生集成电路创新创业大赛、中国大学生计算机设计大赛、ACM-ICPC 国际大学生程序设计竞赛、以及全国大学生数学建模竞赛中屡获佳绩。本专业 40%左右的学生毕业后继续在国内外知名大学深造，60%左右的学生毕业后就业于上海及长三角地区的各大国有企业、合资企业和外资企业，如华为、上汽集团、中国移动、中国电信、银联数据等。截至目前，本专业已累计培养本科毕业生 2000 余人，为我国信息技术产业输送了一批优秀的工程技术人才，大部分毕业生已经成为企业的中坚力量和技术骨干。

## 二、 培养目标

信息工程专业致力于培养德智体美劳全面发展、具有良好的道德修养和社会责任感，掌握数学、物理等自然科学基础知识，掌握扎实的信息工程专业基础理论、基本方法和专门知识，具备分析和解决本领域复杂工程问题的能力，具备工程实践能力和科技创新意识，具有良好的沟通表达能力和团队合作能力，具有国际视野和组织管理能力，能在信号与信息处理、现代通信与网络、电子技术与嵌入式系统设计等信息工程相关领域从事科学研究、技术开发、工程设计和组织管理等工作的高级工程技术人才。

预期学生毕业 5 年左右，能够有效运用信息工程知识和技术原则，解决本领域相关的复杂工程问题，承担信息工程相关技术或产品的研发和实施，在工程实践中体现创新意识；能评估、分析、解决与专业职位相关的工程问题；能够在工程实践中综合考虑法律、环境、社会、文化和可持续发展等因素的影响；具备良好的交流、合作、协调和工程项目管理能力，能够在多学科团队和跨文化环境下工作；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	毕业要求分解
<b>1. 品德修养:</b> 尊重历史规律, 把握基本国情, 掌握科学的世界观和方法论, 践行社会主义核心价值观, 具有人文社会科学素养和社会责任感。	1.1 理解和尊重历史规律, 践行社会主义核心价值观, 把握中国国情, 具备人文社会科学素养, 理解应担负的社会责任, 具有独立思辨能力。
	1.2 具备精益求精的大国工匠精神, 具有科技报国的家国情怀和使命担当。
<b>2. 工程知识:</b> 能够应用数学、物理、工程基础和专业知识的基本原理, 将信息与通信领域复杂工程问题抽象为数学、物理问题, 并选择适当的模型进行表述, 对模型进行分析与求解, 对复杂工程问题解决方案进行比较与综合。	2.1 掌握数学、自然科学、工程科学基础知识, 理解工程问题表述的思维方法及数理本质;
	2.2 能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;
	2.3 能将相关知识和数学模型方法用于推演、分析信息与通信领域的工程问题;
	2.4 能将相关知识和数学模型方法用于信息与通信领域工程问题解决方案的比较与综合。
<b>3. 问题分析:</b> 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 对信息与通信领域的复杂工程问题进行识别、表达及建模分析, 借助文献研究分析复杂工程问题实现过程的影响因素, 获得有效结论。	3.1 能运用相关科学原理思考问题, 识别和判断工程问题的关键环节、步骤和参数;
	3.2 能基于相关科学原理和数学模型方法对复杂的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;
	3.3 能认识到解决复杂信息与通信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;
	3.4 能运用信息与通信领域基本原理, 借助文献研究, 分析实现过程的影响因素, 获得有效结论。
<b>4. 设计/开发解决方案:</b> 能够设计针对信息与通信相关领域的复杂工程问题的解决方案, 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、文化以及环境等因素。	4.1 掌握信息与通信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;
	4.2 能够针对信息处理与通信系统特定功能及技术指标需求, 完成面向开发对象局部的信息处理子系统(单元)的工程设计;
	4.3 能够面向信息处理与通信系统的复杂工程问题, 综合设计解决方案, 对信息与通信系统的软、硬件方案、信息处理算法、工程软件进行设计与开发, 在设计中体现创新意识;
	4.4 能够在复杂信息处理与通信系统(单元)设计工作中考虑社会、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。
<b>5. 研究:</b> 能够基于科学原理并采用科学方法对信息与通信领域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。	5.1 能够基于科学原理, 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;
	5.2 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;
	5.3 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;
	5.4 能对实验结果进行分析和解释, 通过文献研究及信息综合得到合理有效的结论。

毕业要求	毕业要求分解
<b>6.使用现代工具:</b> 能够针对信息与通信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,对信息处理与通信中的复杂工程问题进行预测与模拟,并能够理解所用工具和技术资源的局限性。	6.1 掌握信息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,能够针对信息与通信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。
	6.2 能够针对信息与通信领域具体问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源和现代工具,进行复杂工程问题的预测与模拟,并能够分析其局限性。
<b>7. 工程与社会:</b> 理解工程活动与人类社会和自然环境之间的相互影响,能够基于信息与通信领域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。	7.1 关注工程与社会的关系,理解不同社会文化对工程活动的影响,理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。
	7.2 能够分析和评价信息与通信领域专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。
<b>8. 职业规范:</b> 理解工程伦理,在工程实践中遵守工程职业道德和规范。	8.1 把握信息与通信领域的基本工程伦理规范,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。
	8.2 诚实守信,具备的社会责任感,能够在信息与通信领域的工程实践中遵守工程职业道德和规范,履行责任。
<b>9.个人和团队:</b> 具有协作精神和团队意识,能够在多学科背景下的团队中承担负责人或成员角色,明确自身责任,努力完成角色的工作任务。	9.1 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;
	9.2 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。
<b>10. 沟通:</b> 能够就信息与通信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	10.1 具备沟通与表达发能力,掌握基本写作技巧,能撰写报告并进行陈述发言;
	10.2 能够就信息与通信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,包括撰写信息与通信领域项目报告和设计文稿,清晰表达或回应指令。
<b>11. 国际视野:</b> 关注信息与通信领域的国际发展动态,了解现代工程科技交叉融合的发展趋势,了解不同国家工程领域的相关准则,尊重不同文化的差异性,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.1 关注信息与通信领域的国际发展动态,了解现代信息与通信领域工程科技交叉融合发展趋势与研究热点。
	11.2 了解不同国家工程领域的相关准则,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性,具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能就信息与通信领域的专业问题,在跨文化背景下进行基本沟通和交流。
<b>12.项目管理:</b> 理解并掌握信息与通信领域的工程项目管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	12.1 理解工程项目实施过程中涉及的经济决策方法和项目管理知识。
	12.2 运用成本效益评估方法,进行工程方案的成本效益分析,掌握任务分解方法,能够合理地进行时间管理。
<b>13.终身学习:</b> 了解在信息与通信领域及未来职业发展过程中终身学习的重要性,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。	13.1 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。
	13.2 针对个人和职业发展的需求,掌握良好的学习方法,具有对专业领域新知识自主学习、理解、分析和判断的能力,适应持续的职业发展。

## 四、依托学科

信息与通信工程

## 五、核心课程

电路原理、模拟电子技术及实验、信号与系统、数字系统设计、通信电子线路、数字信号处理、嵌入式系统原理与应用、通信原理、电磁场与电磁波。

## 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，通识类课程最低 41 学分，学科基础类课程 41 学分，专业类课程最低 76 学分，创新创业类课程最低 2 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% =  $29/160 = 18.13\%$ ；

工程基础、专业基础及专业类% =  $62/160 = 38.75\%$ ；

工程实践与毕业设计(论文)% =  $36/160 = 22.5\%$ ；

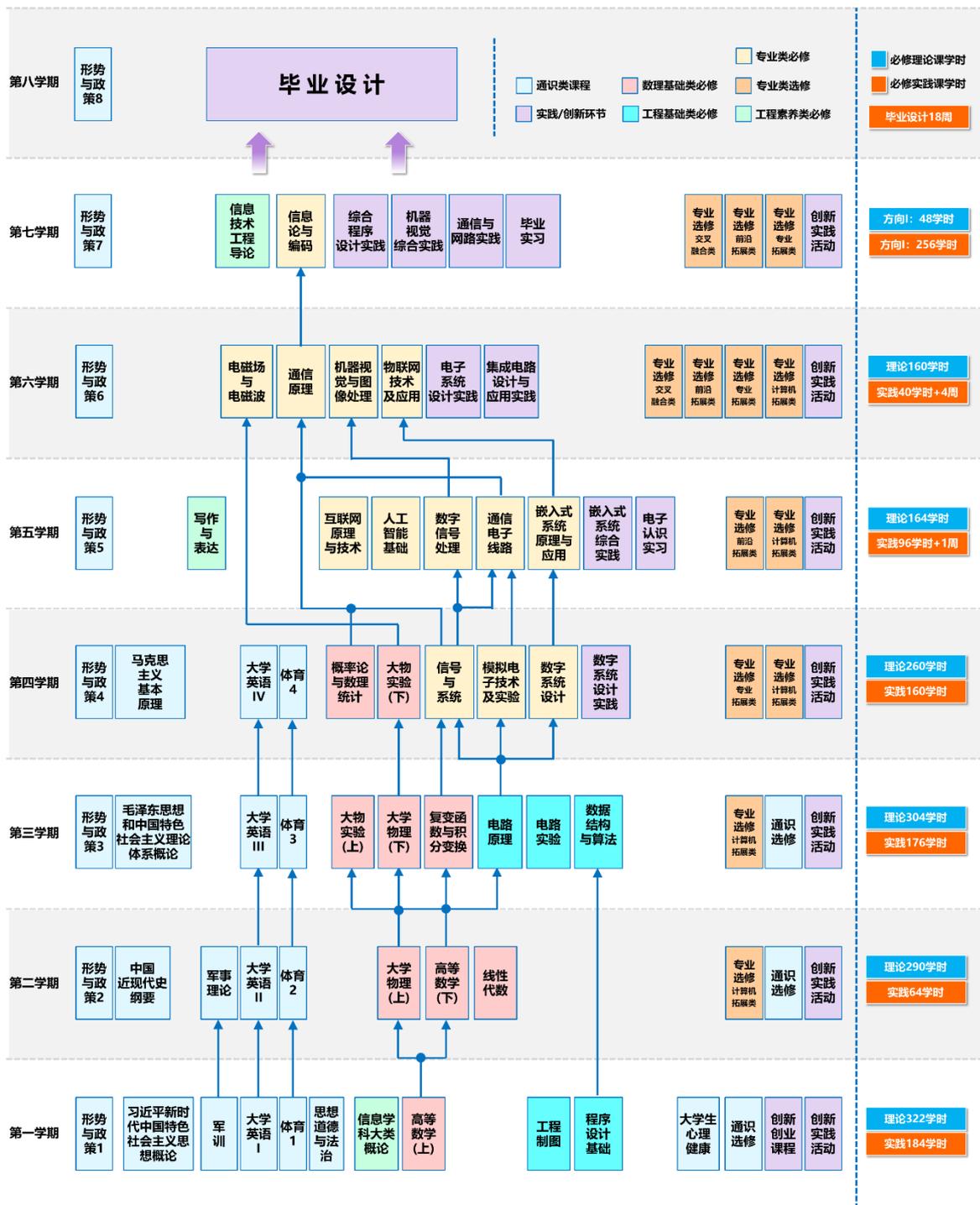
人文社会科学类% =  $37/160 = 23.6\%$ 。

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》学位考试和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。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	建议学分	开设学期
通识教育课程 (最低 41 学分)	通 识 必 修	思政类	必修	6	17	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~3
		通识选修	选修	自选	最低 6 学分	1~8
	通识专项	必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8	
学科基础 教育课程 (41 学分)		数学基础类	必修	5	20	1~2
		物理基础类	必修	4	9	2~4
		工程基础类	必修	5	12	1~3
专业教育课程 (最低 76 学分)	专 业 必 修	电子技术与系统设计类	必修	4	11.5	4~5
		信号与信息处理类	必修	4	11	4~6
		现代通信与网络类	必修	4	13	6~7
		工程素养类	必修	3	2	1, 5, 7
	专 业 选 修	计算机拓展类	选修	7	最低 12.5 学分	2~6
		专业拓展类	选修	5		4~7
		前沿拓展类	选修	6		3~7
		交叉融合类	选修	6		6~7
	专业实践	必修	11	26	3~8	
创新创业 教育课程 (最低 2 学分)		创新创业类课程	必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
		创新创业实践活动	必修/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	实践学时	开课学期	
通识教育课程 (最低41学分)	思政类 (17学分)	36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1	
		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		1	
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2	
		69244012	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	3	56	40	16	3	
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	4	
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32		1~8	
	军体类 (6学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18		2	
		13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5周		2.5周	1	
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32		32	1	
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32		32	2	
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32		32	3	
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32		32	4	
	英语类 <sup>△1</sup> (6学分)	13913008	大学英语I	College English I	必修	考试	2	32	32		1	
		13914008	大学英语II	College English II	必修	考试	2	32	32		2	
		13916008	大学英语III	College English III	必修	考试	2	32	32		3	
		13917000	大学英语IV	College English IV	必修	考试	0	32	32		4	
	通识选修 (6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 (6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(含第二课堂)、劳育专项课程与实践和美育专项课程与实践。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。										

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	实践学时	开课学期
学科基础 教育课程 (41 学分)	数学 基础类 (20 学分)	18593020	高等数学(上)	Advanced Calculus (11 credits)I	必修	考试	5	80+24	80	24	1
		18588024	高等数学(下)	Advanced Calculus (11 credits)II	必修	考试	6	96+24	96	24	2
		18584012	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	3	48	48		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		3
		18579012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48		4
	物理基础 类 (9 学分)	18645012	大学物理(上)	University Physics I	必修	考试	3	48+16	48	16	2
		18643016	大学物理(下)	University Physics II	必修	考试	4	64+24	64	24	3
		11147004	大学物理实验(上)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	28	4	24	3
		11148004	大学物理实验(下)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	32		32	4
	工程 基础类 (12 学分)	14248012	程序设计基础	The fundamentals of programming	必修	考试	3	64	32	32	1
		10794008	工程制图	Engineering Drawing	必修	考试	2	32	32		1
		14342012	*电路原理	Circuit Principle	必修	考试	3	48	48		3
		14344004	电路实验	Experiments of Circuit	必修	考查	1	32		32	3
		12793012	数据结构与算法	Data Structure and Algorithm	必修	考试	3	56	40	16	3
	专业 教育 课程 (75.5 学 分)	电子技术与系统 设计类 (11.5 学分)	14493012	*模拟电子技术及实验	Analog Electronic Technology	必修	考试	3	56	40	16
14491014			*数字系统设计	Digital System Design	必修	考试	3.5	56	56		4
14490012			*通信电子线路	Radio-Frequency Electronic Circuits	必修	考试	3	56	40	16	5
12790008			*嵌入式系统原理与应用	Principle and Application of the Embedded Systems	必修	考试	2	32	32		5
信号与 信息处理类 (11 学分)		12817016	*信号与系统	Signals and Systems	必修	考试	4	72	56	16	4
		12802012	*数字信号处理	Digital Signal Processing	必修	考试	3	56	40	16	5
		14488008	人工智能基础	Foundation of Artificial Intelligence	必修	考试	2	32	32		5
		14489008	机器视觉与图像处理	Machine Vision and Image Processing	必修	考试	2	32	32		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	实践学时	开课学期		
专业教育课程 (76 学分)	专业必修 (37.5 学分)	现代通信 与网络类 (13 学分)	46856008	互联网原理与技术	Principles and technology of Internet	必修	考试	2	32	32		5	
			12809014	*通信原理	The Principles of Communications	必修	考试	3.5	64	48	16	6	
			12814008	物联网技术及应用	Internet of Things Technology and Application	必修	考试	2	36	28	8	6	
			14551014	*电磁场与电磁波	Electromagnetic Fields and Electromagnetic Waves	必修	考试	3.5	60	52	8	6	
			14550008	信息论与编码	Information Theory and Coding	必修	考试	2	32	32		7	
		工程 素养类 (2 学分)	13134002	信息学科大类概论	Introduction of Information Science	必修	考查	0.5	8	8		1	
			14482002	写作与表达	Writing and Expression for Scientific Paper	必修	考查	0.5	16		16	5	
			16498004	信息技术工程导论	Engineering Ethics	必修	考查	1	16	16		7	
		专业选修 (最低 12.5 学分)	计算机 拓展类	14249010	Python 程序设计	Python Programming Design	选修	考查	2.5	56	24	32	2
				14459004	MATLAB 语言及应用	MATLAB Language and Applications	选修	考查	1	32		32	3
	12881012			Java 程序设计及应用	Java program design & application	选修	考查	3	56	40	16	4	
	12975010			算法设计与分析	Design and Analysis of Algorithm	选修	考查	2.5	48	32	16	5	
	13951010			大数据分析 & 可视化	Big Data Analytics & Visualizing	选修	考查	2.5	48	32	16	6	
	12758008			操作系统原理	Principle of Operating Systems	选修	考试	2	36	28	8	6	
	37359008			区块链技术	Blockchain technology	选修	考查	2	40	24	16	7	
	专业 拓展类		12760010	单片机原理及应用	Principle and Application of Single-Chip Microcomputers	选修	考试	2.5	48	32	16	4	
			12823008	音频信号处理	Audio Signal Processing	选修	考查	2	32	32		5	
			12819008	信息交换技术	The Technology of Information Exchange	选修	考查	2	32	32		6	
			12822008	移动通信	Mobile Communication	选修	考查	2	32	32		7	
			46841008	天线技术	Antenna Technology	选修	考查	2	32	32		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	实践学时	开课学期	
专业教育课程 (76 学分)	专业选修 (最低12.5 学分)	前沿 拓展类	13153008	最优化方法	Optimization Methods	选修	考试	2	32	32		3
			18731008	自然语言处理与理解	Natural Language Processing and Understanding	选修	考试	2	32	32		5
			18764008	虚拟现实与增强现实	Virtual reality and augmented reality	选修	考查	2	32	32		6
			14225008	机器学习	Machine Learning	选修	考查	2	32	32		6
			18726008	群体智能与协同	Swarm Intelligence and Collaboration	选修	考查	2	32	32		6
			18745008	人工智能芯片设计导论	Introduction to Artificial intelligence CPU	选修	考查	2	32	32		7
		交叉 融合类	46677008	医学影像分析	Medical Image Analysis	选修	考查	2	32	32		6
			16419006	脑信息处理与分析	Brain Information Processing and Analysis	选修	考查	1.5	32	16	16	6
			37211008	无人机设计与实现	Design and Realization for UAV	选修	考查	2	32	32		6
			37210008	博弈论	Game Theory	选修	考查	2	32	32		6
			12942010	人机交互的软件工程方法	Software Engineering based on Human-Computer Interaction	选修	考试	2.5	48	32	16	6
			14421008	数据挖掘	Data Mining	选修	考查	2	32	32		7
	专业实践 (26 学分)	工程基础 实践	36955004	工程创新与智能实践	Engineering innovation and intelligent practice	必修	考查	1	32		32	3
			12777004	电子认识实习	Electronic Cognition Practice	必修	考查	1	1 周		1 周	5
		课程设计 类实践	16455008	数字系统设计实践	Practice of Digital System Design	必修	考查	2	2 周		64	4
			14341004	嵌入式系统综合实践	Integrated practice of embedded system	必修	考查	1	1 周		32	5
			12778008	电子系统设计实践	Design Practice of Electronic System	必修	考查	2	2 周		2 周	6
			46676008	集成电路设计与应用实践	Integrated Circuit Design and Application Practice	必修	考查	2	2 周		2 周	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	实践学时	开课学期	
专业教育课程 (76学分)	专业实践 (26学分)	课程设计类实践	12828008	综合程序设计实践	Practice of Integrated Programming	必修	考查	2	2周		2周	7	
			14466008	机器视觉综合实践	Comprehensive Practice of Machine Vision	必修	考查	2	2周		2周	7	
			12808004	通信与网络实践	Communication and Network Practice	必修	考查	1	1周		1周	7	
	毕业实践	14516012	毕业实习	Graduation Practice	必修	考查	3	3周		3周	7		
		14515036	毕业环节	Graduation Project	必修	考查	9	18周		18周	8		
创新创业教育课程 (最低2学分)	创新创业类课程(最低1学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考查	1	16	16			1	
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	必修	考查	1	16	16				
	创新创业类选修课程						学生自主选择, 学分不限					1-6	
	创新创业实践环节(最低1学分 <sup>△2</sup> )	大学生创新创业训练计划						按实际情况认定创新实践学分					1-8
		学科竞赛、双创竞赛											
智能创新类实训项目													
经教务处认定的创新实践活动													

注<sup>△1</sup>:《大学英语》采取分层次教学模式, 新生入学即参加英语分级考试。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注<sup>△2</sup>: 应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满2个创新创业实践学分。

## 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	实践学时
第一学期	通识必修	思想道德与法治	必修	3	56	40	16
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48	
		军训	必修	1	2.5周		2.5周
		体育(1)	必修	1	32		32
		大学英语 I	必修	2	32	32	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
	通识专项	大学生心理健康教育	必修	2	32	32	
	学科基础必修	高等数学(上)	必修	5	80+24	80	24
		工程制图	必修	2	32	32	
		程序设计基础	必修	3	64	32	32
	专业必修	信息学科大类概论	必修	0.5	8	8	
	创新创业教育课程	创新创业类课程	必修(二选一)	1	16	16	
本学期合计必修 23.75 学分，建议修读 2 学分左右通识选修课程							
第二学期	通识必修	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
		军事理论	必修	1	18	18	
		体育(2)	必修	1	32		32
		大学英语 II	必修	2	32	32	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
	学科基础必修	高等数学(下)	必修	6	96+24	96	24
		大学物理(上)	必修	3	48+16	48	16
		线性代数	必修	3	48	48	
专业选修	Python 程序设计	选修	2.5	48	32	16	
本学期合计必修 19.25 学分，建议修读 2 学分左右通识选修课程，0-2.5 学分专业选修课程							
第三学期	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	56	40	16
		体育(3)	必修	1	32		32
		大学英语 III	必修	2	32	32	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
	学科基础必修	复变函数与积分变换	必修	3	48	48	
		大学物理(下)	必修	4	64+24	64	24
		大学物理实验(上)	必修	1	28	4	24
		*电路原理	必修	3	48	48	
		电路实验	必修	1	32		32
		数据结构与算法	必修	3	56	40	16
	专业实践	工程创新与智能实践	必修	1	32		32
专业选修	最优化方法	选修	2	32	32		
	MATLAB 语言及应用	选修	1	32		32	
本学期合计必修 22.25 学分，建议修读 2 学分左右通识选修课程，0-2.5 学分专业选修课程							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第四学期	通识必修	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		体育(4)	必修	1	32		32
		大学英语 IV	必修	0	32	32	
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
	学科基础必修	概率论与数理统计	必修	3	48	48	
		大学物理实验(下)	必修	1	32		32
	专业必修	*模拟电子技术及实验	必修	3	56	40	16
		*数字系统设计	必修	3.5	56	56	
		*信号与系统	必修	4	72	56	16
	专业实践	数字系统设计实践	必修	2	2		64
	专业选修	Java 程序设计及应用	选修	3	56	40	16
		单片机原理及应用	选修	2.5	48	32	16
	本学期合计必修 20.75 学分，建议修读 2.5-3 学分专业选修课程						
第五学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业必修	*通信电子线路	必修	3	56	40	16
		*嵌入式系统原理与应用	必修	2	32	32	
		*数字信号处理	必修	3	56	40	16
		人工智能基础	必修	2	32	32	
		互联网原理与技术	必修	2	32	32	
		写作与表达	必修	0.5	16		16
	专业实践	电子认识实习	必修	1	1 周		1 周
		嵌入式系统综合实践	必修	1	1		32
	专业选修	自然语言处理与理解	选修	2	32	32	
		算法设计与分析	选修	2.5	48	32	16
		音频信号处理	选修	2	32	32	
	本学期合计必修 14.75 学分，建议修读 2-4 学分专业选修课程						

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第六学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业必修	*通信原理	必修	3.5	64	48	16
		*电磁场与电磁波	必修	3.5	60	52	8
		机器视觉与图像处理	必修	2	32	32	
		物联网技术及应用	必修	2	36	28	8
	专业实践	电子系统设计实践	必修	2	2		2周
		集成电路设计与应用实践	必修	2	2周		2周
	专业选修	操作系统原理	选修	2	36	28	8
		信息交换技术	选修	2	32	32	
		机器学习	选修	2	32	32	
		博弈论	选修	2	32	32	
		大数据分析可视化	选修	2	32	32	
		人机交互的软件工程方法	选修	2.5	48	32	16
		虚拟现实与增强现实	选修	2	32	32	
		医学影像分析	选修	2	32	32	
		脑信息处理与分析	选修	1.5	32	16	16
		群体智能与协同	选修	2	32	32	
	无人机设计与实现	选修	2	32	32		
	本学期合计必修 15.25 学分，建议修读 4-6 学分专业选修课程						
第七学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业必修	信息论与编码(双语)	必修	2	32	32	
		信息技术工程导论	必修	1	16	16	
	专业实践	综合程序设计实践	必修	2	2		2周
		机器视觉综合实践	必修	2	2		2周
		通信与网络实践	必修	1	1		1周
		毕业实习	必修	3	3周		3周
	专业选修	天线技术	选修	2	32	32	
		区块链技术	选修	2	32	32	
		移动通信	选修	2	32	32	
		人工智能芯片设计导论	选修	2	32	32	
数据挖掘		选修	2	32	32		
本学期合计必修 11.25 学分，建议修读 4 学分左右专业选修课程							
第八学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业实践	毕业环节	必修	9	18周		18周
	本学期合计必修 9.25 学分						

注：《形势与政策》、通识专项课程、创新创业实践环节按要求分散在 1~8 学期修读。

## 十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵

信息工程专业毕业要求与必修课程的对应关系矩阵

课程名称 \ 毕业要求	1. 品德素养	2. 工程知识	3. 问题分析	4. 设计/开发解决方案	5. 研究	6. 使用现代工具	7. 工程与社会	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 国际视野	12. 项目管理	13. 终身学习
思想道德修养与法律基础	H						L						
中国近现代史纲要	H									L			
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						L			M			
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H										L		
形势与政策	H						M						
军训	M								M				
大学英语	H									M	M		
军事理论	M										L		
体育	M								L				
信息学科大类概论							M						L
信息技术工程导论							H	H			L	L	
高等数学		H	M										L
大学物理		H	M										
线性代数		H	M										
概率论与数理统计		H	M										
复变函数与积分变换		M	L										
大学物理实验					M	M			M				
程序设计基础			H		H	H							M
工程制图		M	M					M					
*电路原理		H	M										
*模拟电子技术及实验		H	M	L	M	M							
*数字系统设计		H	M										
*通信电子线路		M	M	H	M								
人工智能基础		L	M							M			H
物联网技术及应用				H					H				H
*电磁场与电磁波		M	H	L	M		H						
*信号与系统		M	H		M								
*通信原理		M	M	M	H				M				
*数字信号处理		M	H	M	H								
数据结构与算法		H		M		M							
互联网原理与技术	L	M	H		M								
信息论与编码(双语)		L	M		M						L		
机器视觉与图像处理			L		M								
*嵌入式系统原理与应用			M	H									
电路实验				M									
数字系统设计实践				M		M	M						
嵌入式系统综合实践				H		M			M				
机器视觉综合实践			M	L	H				H				
工程创新与智能实践	H	L				M		L	L				
电子系统设计实践				H		M				M		M	
综合程序设计实践				M		M							

课程名称	毕业要求	1. 品德素养	2. 工程知识	3. 问题分析	4. 设计/开发解决方案	5. 研究	6. 使用现代工具	7. 工程与社会	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 国际视野	12. 项目管理	13. 终身学习
通信与网络实践					M	H	M	H					M	
电子认识实习							M	H	H					
集成电路设计与应用实践						H				M	M	M	M	
毕业实习							H	H	H		H		H	H
写作与表达							L				H	M		
毕业论文(设计)				H	H	H	H	H			H	M	H	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： 陈宁    教学副院长： 谭帅    院长： 钟伟民

# 计算机科学与技术专业教学培养方案

## 一、专业特色

华东理工大学计算机科学与技术专业是以计算机科学与技术学科为平台，以培养计算机创新能力为重点，面向系统，兼顾应用，软硬件结合，计算机科学与计算机工程并重的宽口径专业。本专业已入选 2019 年首批国家级一流本科专业建设点。专业师资力量雄厚，教学水平高，注重教育内容和方法改革，2009 年通过了全国工程教育专业认证，2012 年通过了全国工程教育专业认证延长有效期的申请，2015 年通过了第二轮工程教育专业认证，2019 年通过了第三轮工程教育专业认证。承担国家和省部级教改项目多项，主持国家双语示范课程 1 门、教育部-英特尔精品课程 2 门、上海市精品课程 5 门，获得国家教学成果二等奖 2 项，上海市教学成果特等奖、一等奖、二等奖多项。计算机科学与技术学科拥有一级博士、硕士学位授权点，科研成果丰硕，多年来一直承接国家自然科学基金、国家重点研发计划等国家级项目与课题，获得教育部、上海市科技奖项多项，在人工智能、软件工程、云计算和大数据等领域，形成了自己的研究特色。

本专业培养的学生以“基础理论扎实、知识结构完整、实践操作能力与交流能力强、应用设计和开发经验丰富、新知识接受能力强”的特点受到用人单位的欢迎。就业率高，就业质量位居上海市同类学科前列，多次被评为“就业工作先进集体”。学生在各种国际、国内竞赛中成绩突出，先后 3 次入围 ACM 程序设计竞赛国际总决赛。

## 二、培养目标

培养德、智、体、美、劳全面发展，遵守法律法规，具有良好的道德与修养，具有社会和环境意识，掌握数学与自然科学基础知识，掌握计算机科学与技术学科的基础理论、基本方法和专门知识，具备分析和解决本领域复杂工程问题的能力，具备较强的工程实践能力，具有良好的沟通交流能力和外语应用能力，具有创新意识、团队合作精神和国际化视野，能适应科学技术发展和社会需求的计算机科学与技术高级专门人才。

毕业后能从事计算机行业和领域的科学技术研究、系统设计、应用开发等工作，并可继续攻读计算机科学与技术及相关学科的硕士和博士学位。

要求五年以上的毕业生：能在工业界、学术界成功评估、分析、解决与专业职位相关的工程问题，适应独立和团队工作环境；能以重要的法律、伦理、社会、环境、网络安全和经济等方面宽广的系统视角管理与专业职位相关的多学科项目；在终身学习、专业发展和领导能力上表现出担当和进步，在计算机领域具有职场竞争力。

## 三、毕业要求及其指标点说明

本专业学生毕业时应当达到中国工程教育专业认证协会工程教育认证标准规定的的能力，即：

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p><b>1. 品德修养:</b> 尊重历史规律, 把握基本国情, 掌握科学的世界观和方法论, 践行社会主义核心价值观, 具有人文社会科学素养和社会责任感。</p>	1.1 有正确的世界观和价值观, 尊重历史规律, 把握国家基本国情, 掌握科学的世界观与方法论, 践行社会主义核心价值观;
	1.2 在计算机科学与技术相关领域, 体现人文社会科学素养和社会责任感。
<p><b>2. 工程知识:</b> 能够将数学、自然科学、信息科学、工程基础和专业用于解决计算机科学与技术相关领域复杂工程问题。</p>	2.1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于计算机领域复杂工程问题的表述;
	2.2 能针对具体的计算机领域对象建立数学模型并求解;
	2.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析计算机领域复杂工程问题, 并比较与综合计算机专业工程问题解决方案。
<p><b>3. 问题分析:</b> 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、质疑和评价计算机科学与技术相关领域复杂工程问题, 以获得有效结论。</p>	3.1 能运用相关科学原理思考问题, 识别和判断工程问题的关键环节、步骤和参数;
	3.2 能运用相关科学原理和跨学科知识, 识别计算机领域复杂工程问题的关键环节, 并正确表达计算机领域复杂工程问题;
	3.3 能认识到解决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;
	3.4 能运用基本原理, 借助文献研究, 分析过程的影响因素, 获得有效结论。
<p><b>4. 设计/开发解决方案:</b> 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, 提出计算机科学与技术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。</p>	4.1 掌握计算机领域工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/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;
	4.2 针对计算机领域复杂工程问题, 设计满足特定需求的系统、单元或流程的能力;
	4.3 在计算机领域设计环节中体现创新意识, 并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的能力。
<p><b>5. 研究:</b> 能够基于科学原理并采用科学方法对计算机科学与技术相关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分析与关联, 通过研究得到合理有效的结论。</p>	5.1 通过文献研究或相关方法, 调研和分析计算机领域复杂工程问题的解决方案;
	5.2 能够根据计算机领域对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案;
	5.3 能够根据实验方案构建计算机领域实验系统, 安全地开展实验, 科学地采集实验数据;
	5.4 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。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p><b>6. 使用现代工具：</b>能够针对计算机科学与技术相关领域复杂工程问题，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。</p>	<p>6.1 了解计算机领域常用的现代仪器、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；</p> <p>6.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对计算机领域复杂工程问题进行分析、计算与设计；</p> <p>6.3 能够针对计算机领域具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。</p>
<p><b>7. 工程与社会：</b>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计算机科学与技术相关领域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。</p>	<p>7.1 了解计算机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；</p> <p>7.2 能分析和评价计算机领域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；</p> <p>7.3 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考计算机领域专业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。</p>
<p><b>8. 职业规范：</b>理解工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德和规范。</p>	<p>8.1 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在计算机领域工程实践中自觉遵守；</p> <p>8.2 理解对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在计算机领域工程实践中自觉履行责任。</p>
<p><b>9. 个人和团队：</b>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。</p>	<p>9.1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事；</p> <p>9.2 能够在计算机领域团队中独立或合作开展工作；</p> <p>9.3 能够组织、协调和指挥计算机领域团队开展工作。</p>
<p><b>10. 沟通：</b>能够就计算机科学与技术相关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。</p>	<p>10.1 能就计算机科学与技术相关领域问题，与社会公众进行有效沟通与交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；</p> <p>10.2 能就计算机科学与技术相关领域问题，与业界同行进行有效沟通与交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；理解与业界同行和社会公众交流的差异性。</p>

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<b>11. 国际视野：</b> 关注国际工程领域的发展和动态，了解现代工程科技交叉融合的发展趋势，了解不同国家工程领域的相关准则，尊重不同文化的差异性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.1 关注全球性问题，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，了解计算机领域现代工程科技交叉融合的发展趋势以及领域相关准则；
	11.2 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就计算机科学与技术相关领域专业问题，在跨文化背景下进行沟通和交流。
<b>12. 项目管理：</b> 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	12.1 掌握计算机领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法；
	12.2 理解计算机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问题；
	12.3 能在多学科环境下，运用工程管理与经济决策方法。
<b>13. 终身学习：</b> 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	13.1 自主学习和终身学习的意识；
	13.2 具有不断学习和适应发展的能力。

#### 四、依托学科

计算机科学与技术

#### 五、核心课程

计算机程序设计、离散数学、算法与数据结构、计算机组成原理、数据库原理、软件工程、操作系统、计算机网络。

#### 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，通识类课程最低 41 学分，学科基础类课程 26 学分，专业类课程最低 91 学分，创新创业类课程最低 2 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% =  $26/160 = 16.25\%$  (要求 15%，达到标准)

工程基础、专业基础及专业类% =  $56/160 = 35\%$  (要求 30%，达到标准)

工程实践与毕业设计(论文)% =  $36/160 = 22.50\%$  (要求 20%，达到标准)

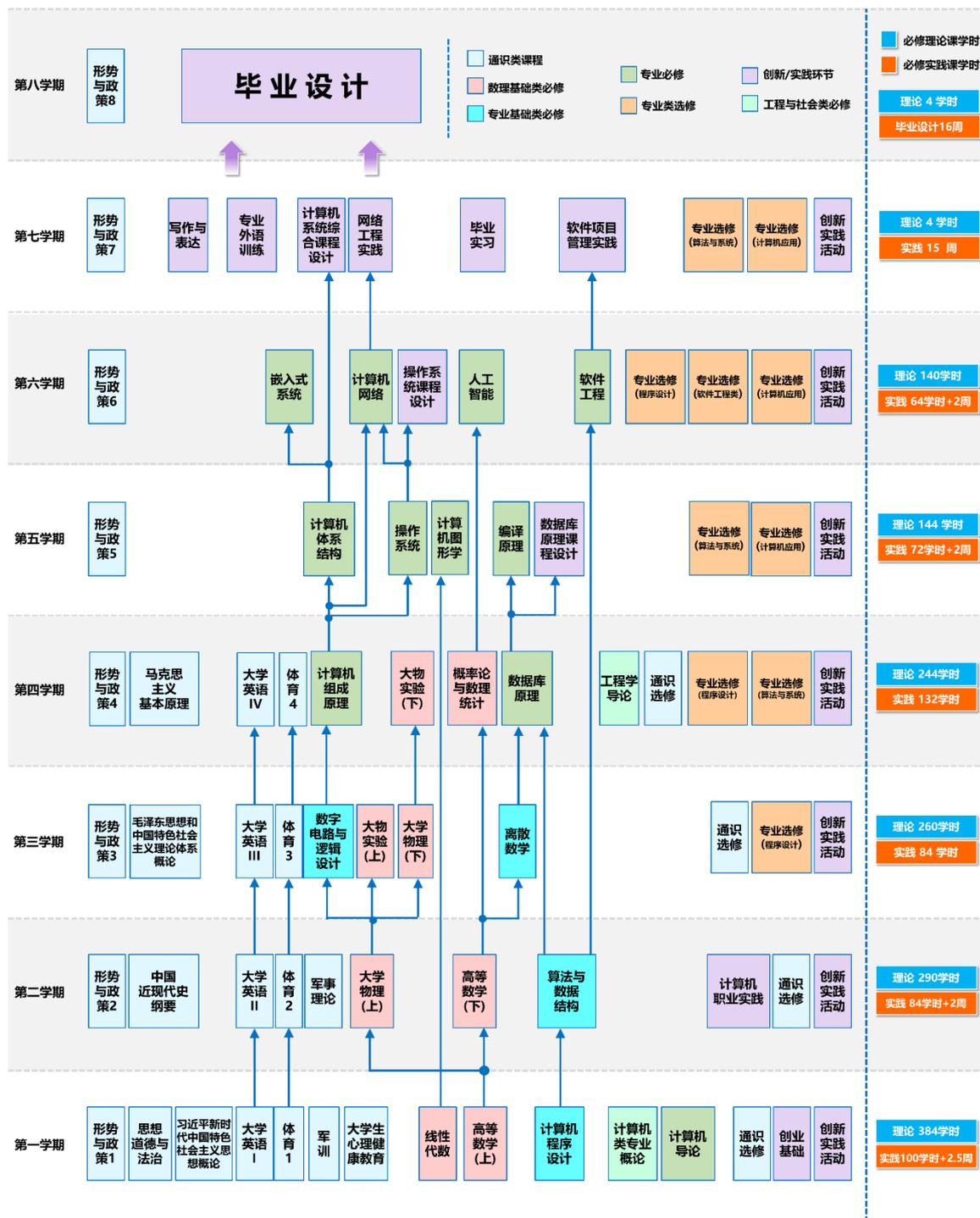
人文社会科学类% =  $26/160 = 16.25\%$  (要求 15%，达到标准)

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》学位考试，方可毕业。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	建议学分	开设学期
通识教育课程 (最低 41 学分)	通识 必修	思政类	必修	6	17	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
	通识选修		选修	自选	最低 6 学分	1~8
	通识专项		必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8
学科基础 教育课程 (26 学分)	数学基础类		必修	4	17	1~4
	物理基础类		必修	4	9	2~4
专业教育课程 (最低 91 学分)	专业 必修	专业基础类	必修	4	14	1~3
		专业类	必修	11	31	1~6
		工程与 社会类	必修	2	2.5	1~4
	专业 选修	程序设计类	选修	3	8.5	3~6
		算法与 系统类	选修	6	15.5	4~7
		软件工程类	选修	3	6.5	6
		计算机 应用类	选修	4	9	5~7
	专业实践		必修	10	27	2~8
创新创业 教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践活动		必修/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	实践学时	开学学期	
通识教育课程 (41 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		1	
		36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1	
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2	
		69244012	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	3	56	40	16	3	
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	4	
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32		1~8	
	军体类 (6 学分)	11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18		2	
		13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周		2.5 周	1	
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	4	28	1	
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	4	28	2	
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32	4	28	3	
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32	4	28	4	
	英语类 <sup>△</sup> (6 学分)	13913008	大学英语I	College English I	必修	考试	2	32	32		1	
		13914008	大学英语II	College English II	必修	考试	2	32	32		2	
		13916008	大学英语III	College English III	必修	考试	2	32	32		3	
		13917000	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	0	32	32		4	
	通识选修 (6 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 (6 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(含第二课堂)、劳育专项课程与实践和美育专项课程与实践。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。										

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	实践学时	开课学期
学科基础教育课程 (26 学分)	数学类 (17 学分)	18593020	高等数学 (上)	Advanced Calculus I	必修	考试	5	80+24	80	24	1
		18588024	高等数学 (下)	Advanced Calculus II	必修	考试	6	96+24	96	24	2
		18584012	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	3	48	48	0	1
		18579012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48	0	4
	物理类 (9 学分)	18645012	大学物理(上)	University Physics I	必修	考试	3	48	48		2
		18643016	大学物理(下)	University Physics II	必修	考试	4	64	64		3
		11147004	大学物理实验(上)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	28	4	24	3
		11148004	大学物理实验(下)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	32	0	32	4
专业教育课程 (91 学分)	专业基础类	12912012	*计算机程序设计	Computer Programming	必修	考试	3	64	32	32	1
		12976014	*算法与数据结构	Algorithm and Data Structures	必修	考试	3.5	64	48	16	2
		12932016	*离散数学	Discrete Mathematics	必修	考试	4	64	64		3
		13995014	数字电路与逻辑设计	Digital Circuits and Logic Design	必修	考试	3.5	64	48	16	3
	专业类	12915010	计算机导论	Introduction to Computer	必修	考试	2.5	40	40		1
		12970012	*数据库原理	Database Principles	必修	考试	3	64	32	32	4
		18314016	*计算机组成原理	Principles of Computer Organization	必修	考试	4	72	56	16	4
		12921008	计算机体系结构	Computer Architecture	必修	考试	2	36	28	8	5
		12924010	计算机图形学	Computer Graphics	必修	考试	2.5	48	32	16	5
		14147012	*操作系统	Operating Systems	必修	考试	3	56	40	16	5
		12889014	编译原理	Principle of Compilers	必修	考试	3.5	72	40	32	5
		12947012	*软件工程	Software Engineering	必修	考试	3	60	36	24	6
		12927012	*计算机网络	Computer Networks	必修	考试	3	56	40	16	6
		16309008	人工智能	Artificial Intelligence	必修	考试	2	36	28	8	6
	12938010	嵌入式系统	Embedded Systems	必修	考试	2.5	48	32	16	6	
	工程与社会类	37260002	计算机类专业概论	Introduction to Computer Undergraduate Programs	必修	考查	0.5	8	8	0	1
18313008		工程学导论	Introduction to Engineering	必修	考试	2	36	28	8	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	实践学时	开课学期	
专业教育课程(91学分)	程序设计拓展类	14040012	面向对象程序设计	Object-oriented programming	选修	考查	3	56	40	16	3	
		12881012	Java 程序设计及应用	Java Language Programming	选修	考查	3	56	40	16	4	
		18749010	Python 与金融数据挖掘	Python and Financial Data Mining	选修	考查	2.5	48	32	16	6	
	算法与系统拓展类	12911012	计算方法	Computational Method	选修	考查	3	56	40	16	4	
		12975010	算法设计与分析	Algorithmic Design and Analysis	选修	考查	2.5	48	32	16	5	
		12983014	微机原理及接口技术	Principle of Microcomputer and Interface Technology	选修	考查	3.5	64	48	16	5	
		12989008	新型计算机网络	New Computer Networks	选修	考查	2	32	32		7	
		18731008	自然语言处理与理解	Natural Language Processing and Understanding	选修	考查	2	32	32	0	5	
	软件工程拓展类	18389010	计算机视觉	computer vision	选修	考查	2.5	48	32	16	6	
		12963010	软件质量保证与测试	Software Quality Assurance and Testing	选修	考查	2.5	48	32	16	6	
		12959008	软件项目管理	Software Project Management	选修	考查	2	36	28	8	6	
	计算机应用拓展类	14445008	物联网技术基础	Internet of things technology	选修	考查	2	32	32	0	6	
		18750008	电商金融	Electronic Commerce Finance	选修	考查	2	40	24	16	5	
		13932010	数据挖掘	Data Mining	选修	考查	2.5	48	32	16	6	
		37359008	区块链技术	Blockchain Technology	选修	考查	2	40	24	16	7	
		18748010	金融信息安全	Financial Information Security	选修	考查	2.5	48	32	16	7	
	专业实践(27学分)	专业实践	14826008	计算机职业实践	Computer Cognition	必修	考查	2	2周		2周	2
			14044008	数据库原理课程设计	Course Design of Database Principles	必修	考查	2	2周		2周	5
			12892008	操作系统课程设计	Course Design of Operating System	必修	考查	2	2周		2周	6
			12988004	写作与表达	Writing and Communication	必修	考查	1	1周		1周	7
14045008			软件项目管理实践	Practice of Software Project Management	必修	考查	2	2周		2周	7	
12886012			毕业实习	Graduation Practice	必修	考查	3	3周		3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	实践学时	开课学期
专业教育课程 (91学分)	专业实践 (27学分)	专业实践	18312004	专业外语训练	English Essays in CS	必修	考查	1	1周		1周	7
			12928008	计算机系统综合课程设计	Course Design of computer system	必修	考查	2	2周		2周	7
			12981008	网络工程实践	Computer Networks Practice	必修	考查	2	2周		2周	7
			16405040	毕业设计(论文)	Graduation Project (Graduation Dissertation)	必修	考查	10	20周		20周	7-8
创新创业教育课程 (2学分)	创新创业类课程(最低1学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16			1
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for University Students	必修	考试	1	16	16			1
			创新创业类选修课程			学生自主选择, 学分不限						1-6
	创新创业实践环节(最低1学分 <sup>Δ2</sup> )	大学生创新创业训练计划			按实际情况认定创新实践学分						1-8	
		学科竞赛、双创竞赛										
智能创新类实训项目												
经教务处认定的创新实践活动												

注<sup>Δ1</sup>:《大学英语》采取分层次教学模式, 新生入学即参加英语分级考试。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注<sup>Δ2</sup>: 应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满2个创新创业实践学分。

## 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	实践学时
第一 学期	通识教育 课程	思想道德与法治	必修	3	56	40	16
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48	
		形势与政策 1	必修	0.25	4	4	
		军训	必修	1	2.5 周		2.5 周
		体育(1)	必修	1	32	4	28
		大学英语I	必修	2	32	32	
		大学生心理健康教育	必修	2	32	32	
	学科基础 教育课程	高等数学(上)	必修	5	80+24	80	24
		线性代数	必修	3	48	48	
	专业教育 课程	*计算机程序设计	必修	3	64	32	32
		计算机类专业概论	必修	0.5	8	8	
		计算机导论	必修	2.5	40	40	
	创新创业 教育课程	创业基础	必修 (2 选 1)	1	16	16	
		大学生创业基础(MOOC)					
	本学期合计必修 27.25 学分，建议修读 2-3 学分通识选修课程						
第二 学期	通识教育 课程	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
		形势与政策 2	必修	0.25	4	4	
		军事理论	必修	1	18	18	
		体育(2)	必修	1	32	4	28
		大学英语II	必修	2	32	32	
	学科基础 教育课程	高等数学(下)	必修	6	96+24	96	24
		大学物理(上)	必修	3	48	48	
	专业教育 课程	*算法与数据结构	必修	3.5	64	48	16
		计算机职业实践	必修	2	2 周		2 周
本学期合计必修 21.75 学分，建议修读 1-2 学分通识选修课程							
第三 学期	通识教育 课程	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	56	40	16
		形势与政策 3	必修	0.25	4	4	
		体育(3)	必修	1	32	4	28
		大学英语III	必修	2	32	32	
	学科基础 教育课程	大学物理(下)	必修	4	64	64	
		大学物理实验(上)	必修	1	28	4	24
	专业教育 课程	*离散数学	必修	4	64	64	
		数字电路与逻辑设计	必修	3.5	64	48	16
本学期合计必修 18.75 学分，建议修读 1-2 学分通识选修课程							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第四学期	通识教育课程	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		形势与政策 4	必修	0.25	4	4	
		体育(4)	必修	1	32	4	28
		大学英语 IV	必修	0	32	32	
	学科基础教育课程	概率论与数理统计	必修	3	48	48	
		大学物理实验(下)	必修	1	32		32
	专业教育课程	*数据库原理	必修	3	64	32	32
		*计算机组成原理	必修	4	72	56	16
		工程学导论	必修	2	36	28	8
	本学期合计必修 17.25 学分, 建议修读 1-2 学分通识选修课程, 修读 0-2 学分专业选修课程						
第五学期	通识教育课程	形势与政策 5	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	计算机体系结构	必修	2	36	28	8
		计算机图形学	必修	2.5	48	32	16
		*操作系统	必修	3	56	40	16
		编译原理	必修	3.5	72	40	32
		数据库原理课程设计	必修	2	2 周		2 周
本学期合计必修 13.25 学分, 建议修读 2-4 学分专业选修课程							
第六学期	通识教育课程	形势与政策 6	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	*软件工程	必修	3	60	36	24
		*计算机网络	必修	3	56	40	16
		人工智能	必修	2	36	28	8
		嵌入式系统	必修	2.5	48	32	16
		操作系统课程设计	必修	2	2 周		2 周
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							
第七学期	通识教育课程	形势与政策 7	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	写作与表达	必修	1	1 周		1 周
		软件项目管理实践	必修	2	2 周		2 周
		毕业实习	必修	3	3 周		3 周
		专业外语训练	必修	1	1 周		1 周
		计算机系统综合课程设计	必修	2	2 周		2 周
		网络工程实践	必修	2	2 周		2 周
		毕业设计(论文)	必修	10	20 周		4 周
本学期合计必修 11.25 学分(毕业设计学分不计入本学期学分), 建议修读 2-4 学分专业选修课程							
第八学期	通识教育课程	形势与政策 8	必修	0.25	4	4	
	专业教育课程	毕业设计(论文)(接第七学期)	必修	10	20 周		16 周
	本学期合计必修 10.25 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. 品德修养	2. 工程知识	3. 问题分析	4. 设计/开发解决方案	5. 研究	6. 使用现代工具	7. 工程与社会	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 国际视野	12. 项目管理	13. 终身学习
思想道德与法治	H												
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									M			
形势与政策	H						M						
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H										L		
军事理论	L												
军训	L												
体育	L												
大学英语	H									M	M		
创业基础									H	M			
大学生创业基础(MOOC)									H	M			
大学生心理健康教育									H				M
高等数学		H	M										
线性代数		H	M										
概率论与数理统计		H	M										
大学物理		H	M										
大学物理实验					L	M			M				
*计算机程序设计	M	H											M
计算机类专业概论							L	L			L		
计算机导论							H						M
*离散数学		M	H										
数字电路与逻辑设计		H				L							
*算法与数据结构			H		L								
*计算机组成原理	M					H							
计算机图形学						H							

课程名称 \ 毕业要求	1. 品德修养	2. 工程知识	3. 问题分析	4. 设计/开发解决方案	5. 研究	6. 使用现代工具	7. 工程与社会	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 国际视野	12. 项目管理	13. 终身学习
工程学导论							H	H					
*数据库原理	M			H									
*软件工程				H								H	
计算机体系结构						H							
人工智能					H						M		
*操作系统		M			H								
*计算机网络	M				H								
编译原理			H										
嵌入式系统			H	H									
计算机职业实践							H	H					
数据库原理课程设计					M				H				
操作系统课程设计					M				H				
专业外语训练											H		M
写作与表达									M	H	M		
毕业实习							H	H					M
软件项目管理实践										M		H	
计算机系统综合课程设计						M			H				
网络工程实践				H			M						
毕业设计(毕业论文)				H				H		M	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： 李建华 教学副院长： 谭帅 院长： 钟伟民

# Computer Science and Technology

## I. Professional characteristics

The undergraduate major of Computer Science and Technology was established in 1985. In 2019, the major was selected as the national first-class undergraduate major construction site.

The subject of Computer Science and Technology has distinctive characteristics in artificial intelligence and machine learning, trusted software and systems, knowledge graphs and big data mining, high performance and group evolution computing. Specific advantages and features include: (1) The original machine olfaction online perception analysis technology and intelligent instruments, which have greatly improved the intelligence level of the national bio-fermentation, petrochemical, food, and other industries; (2) The developed high-confidence software, which has dramatically increased the complex software system development efficiency and maintainability; (3) The big data application platform established in multiple industries are widely used in precision medicine, smart finance, smart city and other fields in Shanghai, and has produced good social and economic benefits.

## II. Educational Objectives

The objective of Computer Science and Technology is to cultivate professionals with a solid foundation and a wide range of knowledge, good physical and mental conditions and intelligence quality, to fulfill the development of computer science and technology, and possess research and innovation abilities and desire for international competition. Students are requested to be proficient in the field of Computer Science and Computer Engineering. Moreover, proficiency in engineering practice and the development of hardware and software are also obligations. Students are requested to apply fundamental knowledge of computer science and engineering in creative manners to solve practical industrial challenges, together with sufficient cross-cultural knowledge and eligible international communication skills. The graduates of computer science and technology are versatile in dealing with various professional experiences and have the capability of lifelong learning.

## III. Educational Requirement

Upon graduation, students of this major are requested to meet the abilities required by the Criteria for Engineering Education Accreditation of the China Engineering Education Accreditation Association (CEEAA):

Graduation Requirements	Decomposition and explanation of graduation requirements
<p><b>1. Moral Cultivation:</b> respect the laws of history, grasp the primary conditions, master the worldview and methodology of science, humanities, and social science, and sense of social responsibility.</p>	<p>1.1 Have a correct worldview and values, respect the laws of history, grasp the primary national conditions of the country, and master a scientific world outlook and methodology.</p>
	<p>1.2 Demonstrate humanities and social science literacy and a sense of social responsibility in computer science and technology-related fields.</p>
<p><b>2. Engineering Knowledge:</b> Apply knowledge of mathematics, natural science, engineering fundamentals and engineering specialization respectively to the solution of complex engineering problems in computer science and technology.</p>	<p>2.1 Apply tools of mathematics, natural sciences, and engineering sciences to express complex engineering problems in the computer field;</p>
	<p>2.2 Set up mathematical models for specific computer domain objects, and solve them;</p>
	<p>2.3 Apply relevant knowledge and mathematical model methods to derive and analyze complex engineering problems in the computer field, and compare and synthesize professional computer engineering problem solutions.</p>
<p><b>3. Problem Analysis:</b> Identify, formulate, research literature and analyze complex engineering problems in computer science and technology reaching substantiated conclusions by use of first principles of mathematics, natural sciences and engineering sciences.</p>	<p>3.1 Apply relevant scientific principles to solve problems, identify and judge the essential links, steps, and parameters of engineering problems;</p>
	<p>3.2 Apply relevant scientific principles and interdisciplinary knowledge to identify the critical parts of complex engineering problems and correctly express complex engineering problems in the computer field;</p>
	<p>3.3 Find out that there are many options for solving problems and seek alternative solutions through literature research;</p>
	<p>3.4 Use first principles, use literature research, analyze the influencing factors of the process, and obtain effective conclusions.</p>
<p><b>4. Design/development of solutions:</b> Design solutions for complex engineering problems in computer science and technology and design systems, components or processes that meet specified needs with appropriate consideration for societal, public health and safety, legal, cultural, and environmental considerations.</p>	<p>4.1 Grasp the basic design/development methods and technologies of the entire cycle and process of engineering design and product development in the computer field, and understand various factors that affect design goals and technical solutions;</p>
	<p>4.2 Design systems, units, or processes that meet specific needs for complex engineering problems in the computer field;</p>
	<p>4.3 Reflect innovative consciousness in the design of the computer field and comprehensively consider social, health, safety, legal, cultural, and environmental considerations.</p>

Graduation Requirements	Decomposition and explanation of graduation requirements
<p><b>5. Investigation:</b> Conduct investigations of complex problems in computer science and technology using research-based knowledge and research methods including design of experiments, analysis and interpretation of data, and synthesis of information to provide valid conclusions.</p>	5.1 Investigate and analyze solutions to complex engineering problems in the computer field through literature research or related methods;
	5.2 Choose research routes and experimental design programs according to the characteristics of objects in the computer field;
	5.3 Construct the experimental system in the computer field according to the practical plan, carry out experiments safely, and collect empirical data scientifically;
	5.4 Analyze and interpret experimental results and obtain reasonable and effective conclusions through information synthesis.
<p><b>6. Modern Tool Usage:</b> Create, select and apply appropriate techniques, resources, and modern engineering and IT tools, including prediction and modelling, to complex engineering problems in computer science and technology, with an understanding of the limitations.</p>	6.1 Understand the principles and methods of using modern instruments, information technology tools, engineering tools, and simulation software commonly used in the computer field, and understand their limitations;
	6.2 Choose and use appropriate instruments, information resources, engineering tools, and professional simulation software to analyze, calculate and design complex engineering problems in the computer field;
	6.3 develop or choose modern tools that meet specific needs for specific objects in the computer field, simulate and predict professional problems, and analyze their limitations.
<p><b>7. The Engineering and Society:</b> Apply reasoning informed by contextual knowledge to assess societal, health, safety, legal and cultural issues, the sustainable development of society and the consequent responsibilities relevant to professional engineering practice and solutions to complex engineering problems.</p>	7.1 Understand the technical standards , intellectual property rights, industrial policies and laws and regulations in the computer-related fields, and understand the impact of different social cultures on engineering activities;
	7.2 Analyze and assess the impact of professional engineering practices in the computer field on society, health, safety, law, and culture, the effect of these constraints on project implementation, and understand the responsibilities that should be undertaken.
	7.3 Think about the sustainability of professional engineering practices in the computer field from environmental protection and sustainable development, and evaluate the damage and hidden dangers that may be caused to humans and the environment during the product cycle.
<p><b>8. Professional Ethics:</b> Apply ethical principles and commit to professional ethics and responsibilities and norms of engineering practice.</p>	8.1 Understand the engineering ethics and norms of honesty, fairness, and integrity codes, and consciously abide by them in engineering practice in the computer field;
	8.2 Understand the social responsibility for the safety, health, and well-being of the public and environmental protection, and consciously perform duties in the engineering practice of the computer field.

Graduation Requirements	Decomposition and explanation of graduation requirements
<p><b>9. Individuals and Team Work:</b> Function effectively as an individual, and as a member or leader in diverse teams and in multi-disciplinary settings, create a collaborative and inclusive environment, establish work goals, organize task implementation, and promote goals.</p>	9.1 Communicate effectively with members of other disciplines and work together;
	9.2 Work independently or cooperatively in a computer field team;
	9.3 Organize, coordinate, and direct the work of a team in the computer field.
<p><b>10. Communication:</b> Communicate effectively on complex engineering activities in computer science and technology with the engineering community and with society at large, such as being able to comprehend and write effective reports and design documentation, make effective presentations, and give and receive clear instructions.</p>	10.1 Accurately express opinions on professional issues in the computer field, verbally, manuscripts, charts, etc., respond to queries, in communication with the engineering community;
	10.2 Accurately express opinions on professional issues in the computer field, verbally, manuscripts, charts, etc., respond to queries, in communication with society at large, and understand the differences in communication with industry peers and the public.
<p><b>11. International Perspective:</b> Track the development and dynamics of the international engineering field, understand the development trend of modern engineering technology cross-integration, understand the relevant standards in the engineering field of different countries, respect the differences of different cultures, and be able to communicate and exchange in the cross-cultural context.</p>	11.1 Pay attention to global issues, understand, and respect the differences and diversity of different cultures in the world, and understand the development trend of the intersection of modern engineering and technology in the computer field and related disciplines in the field;
	11.2 Have the language and written expression skills for cross-cultural communication and communicate and communicate on professional issues related to computer science and technology in a cross-cultural context.
<p><b>12 . Project Management :</b> Demonstrate knowledge and understanding of engineering management principles and economic decision-making and apply these to one's own work, as</p>	12.1 Master the management and economic decision-making methods involved in engineering projects in the computer field;
	12.2 Understand the engineering management and economic decision-making issues involved in the cost composition of the entire cycle and the entire process of engineering and product in the computer field;

Graduation Requirements	Decomposition and explanation of graduation requirements
a member and leader in a team, to manage projects and in multidisciplinary environments.	12.3 Apply engineering management and economic decision-making methods in a multi-disciplinary environment.
<b>13. Lifelong Learning:</b> Recognize the need for, and have the preparation and ability to engage in independent and life-long learning in the broadest context of technological change.	13.1 Can have the consciousness of independent learning and lifelong learning;
	13.2 Can continuously learn and adapt to development.

#### IV. Academic Discipline

Computer Science and Technology

#### V. Core Courses

Computer Programming, Discrete Mathematics, Algorithm and Data Structures, Principles of Computer Organization, Database Principles, Software Engineering, Operating Systems, Computer Networks

#### VI. Graduation Criterion and Degree

1. Graduation Credit Required: 120. General Courses 16 credits, Disciplinary Courses 23 credits, Specialty Courses 57 credits, Practical Activities and Training Courses 24credits.

2. Meeting the needs of undergraduate physical criteria.

3. Upon graduation, students must hold an HSK4 certificate or above.

4. Duration: 4 years.

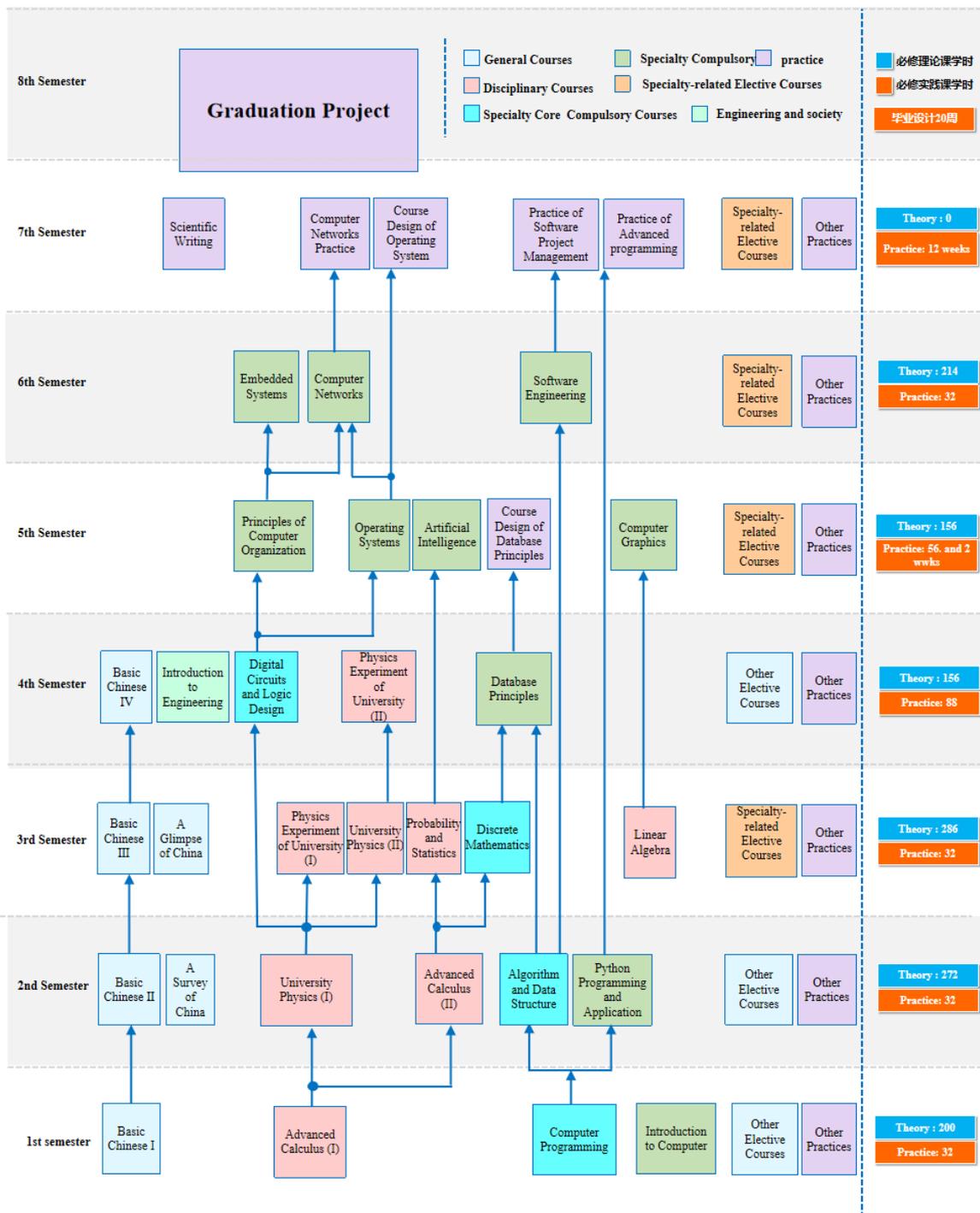
5. Degree Conferred: Bachelor of Engineering.

#### VII. Courses system

Course Module	Course Type	Properties	Counts	Credits	Semester
General Courses (minimum: 16 credits)	General Courses	Compulsory	16	16	1~4
Disciplinary Courses (minimum: 23 credits)	Basic Mathematics	Compulsory	4	15	1~3
	Basic Physics	Compulsory	4	8	2~4
Specialty Courses (minimum: 81 credits)	Specialty	Compulsory	17	44	1~6
		Elective	9	13	3~7
	Practice of Specialty	Compulsory	7	24	5~8

### VIII. Course Map

“Computer Science and Technology” --Course Map



## IX. Courses Design

Course Module	Course Type	ID	Course Title	Properties	Assessment method	Credits	Total	Theory Hours	Practical Hours	Semester	
General Courses (16 credits)	General Courses	49024012	Basic Chinese I	Compulsory	Exam	3	48	48		1	
		49023012	Basic Chinese II	Compulsory	Exam	3	48	48		2	
		49025012	Basic Chinese III	Compulsory	Exam	3	48	48		3	
		49022012	Basic Chinese IV	Compulsory	Exam	3	48	48		4	
		14884008	A Survey of China	Compulsory	Exam	2	32	32		2	
		14319008	A Glimpse of China	Compulsory	Term Paper	2	32	32		3	
Disciplinary Courses (23 credits)	Mathematics (15 credits)	08112450	Advanced Calculus (I)	Compulsory	Exam	5	80	80		1	
		08112640	Advanced Calculus (II)	Compulsory	Exam	4	64	64		2	
		11127012	Linear Algebra	Compulsory	Exam	3	48	48		3	
		11059012	Probability and Statistics	Compulsory	Exam	3	48	48		3	
	Physics (8 credits)	14937012	University Physics (I)	Compulsory	Exam	3	48	48		2	
		14936012	University Physics (II)	Compulsory	Exam	3	48	48		3	
		14939004	Physics Experiment of University (I)	Compulsory	Test	1	32		32	3	
		14938004	Physics Experiment of University (II)	Compulsory	Test	1	32		32	4	
Specialty Courses (81 学分)	Specialty Compulsory	Specialty Core Compulsory	14885012	*Computer Programming	Compulsory	Exam	3	64	32	32	1
		14904014	*Algorithm and Data Structures	Compulsory	Exam	3.5	64	48	16	2	
		14905014	Digital Circuits and Logic	Compulsory	Exam	3.5	64	48	16	4	

Course Module		Course Type	ID	Course Title	Properties	Assessment method	Credits	Total	Theory Hours	Practical Hours	Semester
ory Courses (44 credits)	Courses			Design							
		14906016	*Discrete Mathematics	Compulsory	Exam	4	64	64			3
	Specialty	14892010	Introduction to Computer	Compulsory	Exam	2.5	40	40			1
		46121010	Python Programming and Application	Compulsory	Exam	2.5	48	32	16		2
		18519016	*Principles of Computer Organization	Compulsory	Exam	4	72	56	16		5
		14902010	Computer Graphics	Compulsory	Exam	2.5	48	32	16		5
		14901012	*Database Principles	Compulsory	Exam	3	64	32	32		4
		14900012	*Software Engineering	Compulsory	Exam	3	60	36	24		6
		16056008	Artificial Intelligence	Compulsory	Exam	2	36	28	8		5
		14897012	*Operating Systems	Compulsory	Exam	3	56	40	16		5
		14896012	*Computer Networks	Compulsory	Exam	3	56	40	16		6
14908010	Embedded Systems	Compulsory	Exam	2.5	48	32	16		6		
Engineering and society	18518008	Introduction to Engineering	Compulsory	Exam	2	36	28	8		4	
Elective Courses (13 学分)	Specialty-related Elective Courses	14918012	Object-oriented Programming	Elective	Test	3	56	40	16		3
		14894008	Digital Signal Processing	Elective	Test	2	32	32			5
		14917008	Algorithm Design and Analysis	Elective	Test	2	32	32			5
		14916008	Image processing	Elective	Test	2	32	32			6
		14915008	Machine Learning Algorithm	Elective	Test	2	32	32			6
		14913008	Audio Signal Analysis and Retrieval	Elective	Test	2	32	32			6

Course Module	Course Type	ID	Course Title	Properties	Assessment method	Credits	Total	Theory Hours	Practical Hours	Semester	
		14912008	Wireless Communications Principles and Practice	Elective	Test	2	32	32		6	
		14914008	Pattern recognition	Elective	Test	2	32	32		6	
		14911004	Intelligent Hardware-reconfigurable CPU for Image Processing	Elective	Test	1	16	16		7	
	Practical Activities (24 credits)	Practical Activities for Specialty	14889008	Course Design of Database Principles	Compulsory	Term Paper	2	2 weeks		2 weeks	5
			14888008	Course Design of Operating System	Compulsory	Term Paper	2	2 weeks		2 weeks	7
			46119008	Scientific Writing	Compulsory	Term Paper	2	2 weeks		2 weeks	7
			46120016	Practice of Advanced programming	Compulsory	Term Paper	4	4 weeks		4 weeks	7
			14910008	Practice of Software Project Management	Compulsory	Term Paper	2	2 weeks		2 weeks	7
			14920008	Computer Networks Practice	Compulsory	Term Paper	2	2 weeks		2 weeks	7
			16404040	Graduation Project (Graduation Dissertation)	Compulsory	Paper	10	20 weeks		20 weeks	7-8
Innovation and Entrepreneurship Practice Innovation and Entrepreneurship Practice		Obtain innovation practice credits based on actual conditions, such as participating in various large-scale innovations, competitions, etc.								1-8	

Note: Fresh graduates applying for exemption from examinations for postgraduate studies must complete two innovation and entrepreneurship practice credits.

## X. Courses Arrangement by Semester

Semester	Course Module	Course Title	Properties	Credits	Total	Theory Hours	Practical Hours
1st semester	General Courses	Basic Chinese I	Compulsory	3	48	48	
	Disciplinary Courses	Advanced Calculus (I)	Compulsory	5	80	80	
	Specialty Course	* Computer Programming	Compulsory	3	64	32	32
		Introduction to Computer	Compulsory	2.5	40	40	
	Total: 13.5 credits						
2nd Semester	General Courses	Basic Chinese II	Compulsory	3	48	48	
		A Survey of China	Compulsory	2	32	32	
	Disciplinary Courses	Advanced Calculus (II)	Compulsory	4	64	64	
		University Physics (I)	Compulsory	3	48	48	
	Specialty Course	Python Programming and Application	Compulsory	2.5	48	32	16
		Algorithm and Data Structures	Compulsory	3.5	64	48	16
Total: 18 credits							
3rd Semester	General Courses	Basic Chinese III	Compulsory	3	48	48	
		A Glimpse of China	Compulsory	2	32	32	
	Disciplinary Courses	University Physics (II)	Compulsory	3	48	48	
		Linear Algebra	Compulsory	3	48	48	
		Probability and Statistics	Compulsory	3	48	48	
		Physics Experiment of University (I)	Compulsory	1	32		32
	Specialty Course	* Discrete Mathematics	Compulsory	4	64	64	
Total: 19 credits, suggest to study 1-3 credits selected courses.							
4th Semester	Disciplinary Courses	Basic Chinese IV	Compulsory	3	48	48	
		Physics Experiment of University (II)	Compulsory	1	32		32
	Specialty Course	Digital Circuits and Logic Design	Compulsory	3.5	64	48	16
		Introduction to	Compulsory	2	36	28	8

		Engineering					
		*Database Principles	Compulsory	3	64	32	32
Total:12.5credits, suggest to study 3-4 credits selected courses.							
<b>5th Semester</b>	Specialty Course	*Principles of Computer Organization	Compulsory	4	72	56	16
		Artificial Intelligence	Compulsory	2	36	28	8
		Computer Graphics	Compulsory	2.5	48	32	16
		*Operating Systems	Compulsory	3	56	40	16
		Course Design of Database Principles	Compulsory	2	2weeks		2weeks
Total:13.5 credits, suggest to study 3-4 credits selected courses.							
<b>6th Semester</b>	Specialty Course	Embedded Systems	Compulsory	2.5	48	48	8
		*Software Engineering	Compulsory	3	60	36	24
		*Computer Networks	Compulsory	3	56	40	16
Total:8.5 credits, suggest to study 3-6 credits selected courses.							
<b>7th Semester</b>	Specialty Course	Scientific Writing	Compulsory	2	2weeks		2weeks
		Practice of Software Project Management	Compulsory	2	2weeks		2weeks
		Course Design of Operating System	Compulsory	2	2weeks		2weeks
		Practice of Advanced programming	Compulsory	4	4weeks		4weeks
		Computer Networks Practice	Compulsory	2	2weeks		2weeks
		Graduation Project (Graduation Dissertation)	Compulsory	10	20 weeks		4 weeks
Total:12 credits, suggest to study some credits selected courses. (The credits of the graduation project are not counted in the current semester)							
<b>8th Semester</b>	Specialty Course	Graduation Project (Graduation Dissertation)	Compulsory	10	20 weeks		16 weeks
		Total:10 credits					

### The Relationship Matrix Between Course and Graduation Requirements

Graduation Requirements Course Title	1. Moral Cultivation	2. Engineer ing Knowled ge	3. Problem Analysis	4. Design /Develop Solution s	5. Research	6. Use Modern Tools	7. Engineer ing and Society	8. Professi onal Norms	9. Individu als and Teams	10. Commu nication	11. Internati onal Perspecti ve	12. Project Manage ment	13. Life-lon g Learning
Basic Chinese	H												M
A Glimpse of China	H												M
A Survey of China	H										L		
Advanced Calculus		H	M										
Linear Algebra		H	M										
Probability and Statistics		H	M										
University Physics		H	M										
Physics Experiment of University					L	M			M				
*Computer Programming	M	H											M
Introduction to Computer							H						M
* Discrete Mathematics		M	H										
Python Programming and Application		H							M				M
Digital Circuits and Logic Design		H				L							
*Algorithm and Data Structures			H		L								
*Principles of Computer Organization	M					H							
Computer Graphics						H							
Introduction to Engineering							H	H					

Graduation Requirements Course Title	1. Moral Cultivation	2. Engineering Knowledge	3. Problem Analysis	4. Design /Develop Solutions	5. Research	6. Use Modern Tools	7. Engineering and Society	8. Professional Norms	9. Individuals and Teams	10. Communication	11. International Perspective	12. Project Management	13. Life-long Learning
*Database Principles	M			H									
*Software Engineering				H								H	
Artificial Intelligence					H						M		
*Operating Systems		M			H								
*Computer Networks	M				H								
Embedded Systems			H	H									
Course Design of Database Principles					M					H			
Course Design of Operating System					M					H			
Scientific Writing											H		M
Graduation internship							H	H					M
Practice of Software Project Management										M		H	
Practice of Advanced programming						M			H				
Computer Networks Practice				H			M						
Graduation Project (Graduation Dissertation)				H				H		M	M	H	

Note: 1、H-strong correlation; M-medium correlation; L-weak correlation;

2、Those with "\*" in front of the course name are the core courses.

**Director:** 李建华    **Vice Dean:** 谭帅    **Dean:** 钟伟民

# 软件工程专业教学培养方案

## 一、专业特色

华东理工大学软件工程专业为国家级一流本科专业建设点，该专业是以计算机科学与技术学科为平台，以培养软件开发与工程实践能力为重点，面向复杂软件系统，实施软件分析、设计、开发、应用、维护以及软件工程项目组织与管理的专业。计算机科学与技术学科不仅拥有计算机科学与技术一级学术博士学位授权点，而且是电子信息工程博士学位授权点的重要建设成员；计算机科学与技术学科已进入 ESI 全球前 1%。专业师资力量雄厚，学缘结构合理，科研教学水平高，注重教育内容和方法改革。承担国家和省部级教改项目 40 余项，主持国家双语示范课程 1 门、教育部-华为智能基座课程 20 余门、教育部-英特尔精品课程 2 门、上海市精品课程/一流本科课程 6 门等，获得国家教学成果二等奖 2 项，上海市教学成果特等奖、一等奖多项。先后承接多项国家自然科学基金、国家重点研发计划等国家级项目与课题，拥有“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”、“上海智慧能源工程技术研究中心”以及能源、金融、医疗等多个校企联合大数据研究中心，在人工智能、物联网系统、大数据与云计算、信息处理与系统、多媒体技术等软件领域形成了自己的专业特色。

软件工程专业结合信息科学与工程学院学科优势，以多学科交叉融合为背景，集软件工程、计算机、控制等技术为一体，以计算机科学与技术学科中涉及的通用软件及工业软件开发等前沿科学技术问题为对象，培养适应国际科技前沿和国家战略发展需求，符合社会 and 行业发展需要的软件工程高级专门人才。

## 二、培养目标

本专业面向软件领域重大发展需求，致力于培养德、智、体、美、劳全面发展，遵守法律法规，具有较强的社会责任感、良好的道德修养和心理素质，具有社会和环境意识，具备扎实的自然科学基础和良好的人文素养，具备较强的创新意识、团队精神和国际视野，掌握软件工程专业基础知识，具有较强的软件开发与实践能力和在软件及相关行业领域从事科学研究，从事复杂软件系统的分析、设计、开发、应用和维护，以及软件工程项目的组织与管理，能适应技术进步和社会需求变化的软件工程高级专门人才。

毕业后能从事计算机行业和领域的科学技术研究、系统设计、应用开发等工作，并可继续攻读计算机科学与技术、计算机技术、软件工程等相关学科的硕士和博士学位。

要求五年以上的毕业生：能在产业界、学术界成功提炼、分析、设计、评价和解决与专业职位相关的复杂工程问题，适应独立和团队工作环境；以重要的法律、伦理、社会、环境、安全和经济等方面宽广的系统视角管理相关的多学科项目；在终身学习、专业发展和领导能力上表现出担当和进步，在软件工程领域具有职场竞争力。

## 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
<b>1. 品德修养:</b> 尊重历史规律, 把握基本国情, 掌握科学的世界观和方法论, 践行社会主义核心价值观, 具有人文社会科学素养和社会责任感。	1.1 有正确的世界观和价值观, 具有尊重历史规律, 把握国家基本国情, 掌握科学的方法论, 践行社会主义核心价值观能力;
	1.2 在软件工程相关领域, 体现人文社会科学素养和社会责任感的能力, 具备科技报国的家国情怀和使命担当。
<b>2. 工程知识:</b> 能够将数学、自然科学、信息科学、工程基础和专业知识用于解决软件工程相关领域复杂工程问题。	2.1 能将数学、自然科学、信息科学、工程科学的语言工具用于软件工程领域复杂工程问题的表述;
	2.2 能针对具体的软件工程领域对象建立数学模型并求解;
	2.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析软件工程领域复杂工程问题, 并比较与综合软件工程项目解决方案。
<b>3. 问题分析:</b> 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、质疑和评价软件工程相关领域复杂工程问题, 以获得有效结论。	3.1 能运用相关科学原理思考问题, 识别和判断工程问题的关键环节、步骤和参数;
	3.2 能运用信息科学等相关科学原理和数学模型方法, 识别软件工程领域复杂工程问题的关键环节, 并正确表达软件工程领域复杂工程问题;
	3.3 能认识到解决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;
	3.4 能运用基本原理, 借助文献研究, 分析和评价过程的影响因素, 获得有效结论。
<b>4. 设计/开发解决方案:</b> 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, 提出软件工程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。	4.1 掌握软件工程领域工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/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;
	4.2 针对软件工程领域复杂工程问题, 设计满足特定需求的系统、单元或流程的能力;
	4.3 在软件工程领域设计环节中体现创新意识, 并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的能力。
<b>5. 研究:</b> 能够基于科学原理并采用科学方法对软件工程相关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分析与关联, 通过研究得到合理有效的结论。	5.1 通过文献研究或相关方法, 调研和分析软件工程领域复杂工程问题的解决方案;
	5.2 能够根据软件工程领域对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案;
	5.3 能够根据实验方案构建软件工程领域实验系统, 安全地开展实验, 科学地采集实验数据;
	5.4 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。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<p><b>6. 使用现代工具:</b> 能够针对软件工程相关领域复杂工程问题, 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。</p>	6.1 了解软件工程领域常用的现代仪器、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;
	6.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对软件工程领域复杂工程问题进行分析、计算与设计;
	6.3 能够针对软件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, 模拟和预测专业问题, 并能够分析其局限性。
<p><b>7. 工程与社会:</b> 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软件工程相关领域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。</p>	7.1 了解软件工程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;
	7.2 能分析和评价软件工程领域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;
	7.3 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考软件工程领域专业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。
<p><b>8. 职业规范:</b> 理解工程伦理, 在工程实践中遵守工程职业道德和规范。</p>	8.1 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范, 并能在软件工程领域工程实践中自觉遵守;
	8.2 诚实守信, 具备的社会责任感, 能够在软件工程领域的工程实践中遵守工程职业道德和规范, 履行责任。
<p><b>9. 个人和团队:</b> 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。</p>	9.1 能与其他学科的成员有效沟通, 合作共事;
	9.2 能够在软件工程领域团队中独立或合作开展工作;
	9.3 能够组织、协调和指挥软件工程领域团队开展工作。
<p><b>10. 沟通:</b> 能够就软件工程相关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。</p>	10.1 能就软件工程相关领域问题, 具备沟通与表达发能力, 掌握基本写作技巧, 能撰写报告并进行陈述发言;
	10.2 能够就软件工程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, 包括撰写软件工程领域项目报告和设计文稿, 清晰表达或回应指令。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
<b>11. 国际视野:</b> 关注国际工程领域的发展和动态,了解现代工程科技交叉融合的发展趋势,了解不同国家工程领域的相关准则,尊重不同文化的差异性,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.1 关注计算机领域国际发展动态,使用数学、自然科学、信息科学、工程科学等高级知识,结合软件工程领域知识,理解软件工程领域现代工程科技交叉融合的发展趋势;
	11.2 在软件工程相关领域或其交叉领域,了解不同国家或地区工程领域的相关准则,尊重不同文化的差异性,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
<b>12. 项目管理:</b> 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	12.1 掌握软件工程领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法;
	12.2 理解软件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问题;
	12.3 能在多学科环境下,运用工程管理与经济决策方法。
<b>13. 终身学习:</b> 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。	13.1 自主学习和终身学习的意识;
	13.2 具有不断学习和适应发展的能力。

## 四、依托学科

计算机科学与技术

## 五、核心课程

计算机程序设计、离散数学、面向对象程序设计、算法与数据结构、数据库原理、软件需求分析、软件设计与体系结构、软件质量保证与测试

## 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,通识类课程最低 41 学分,学科基础类课程 26 学分,专业类课程最低 91 学分,创新创业类课程最低 2 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% =  $26/160 = 16.25\%$  (要求 15%, 达到标准)

工程基础、专业基础及专业类% =  $54.5/160 = 34.06\%$  (要求 30%, 达到标准)

工程实践与毕业设计(论文)% =  $37.5/160 = 23.44\%$  (要求 20%, 达到标准)

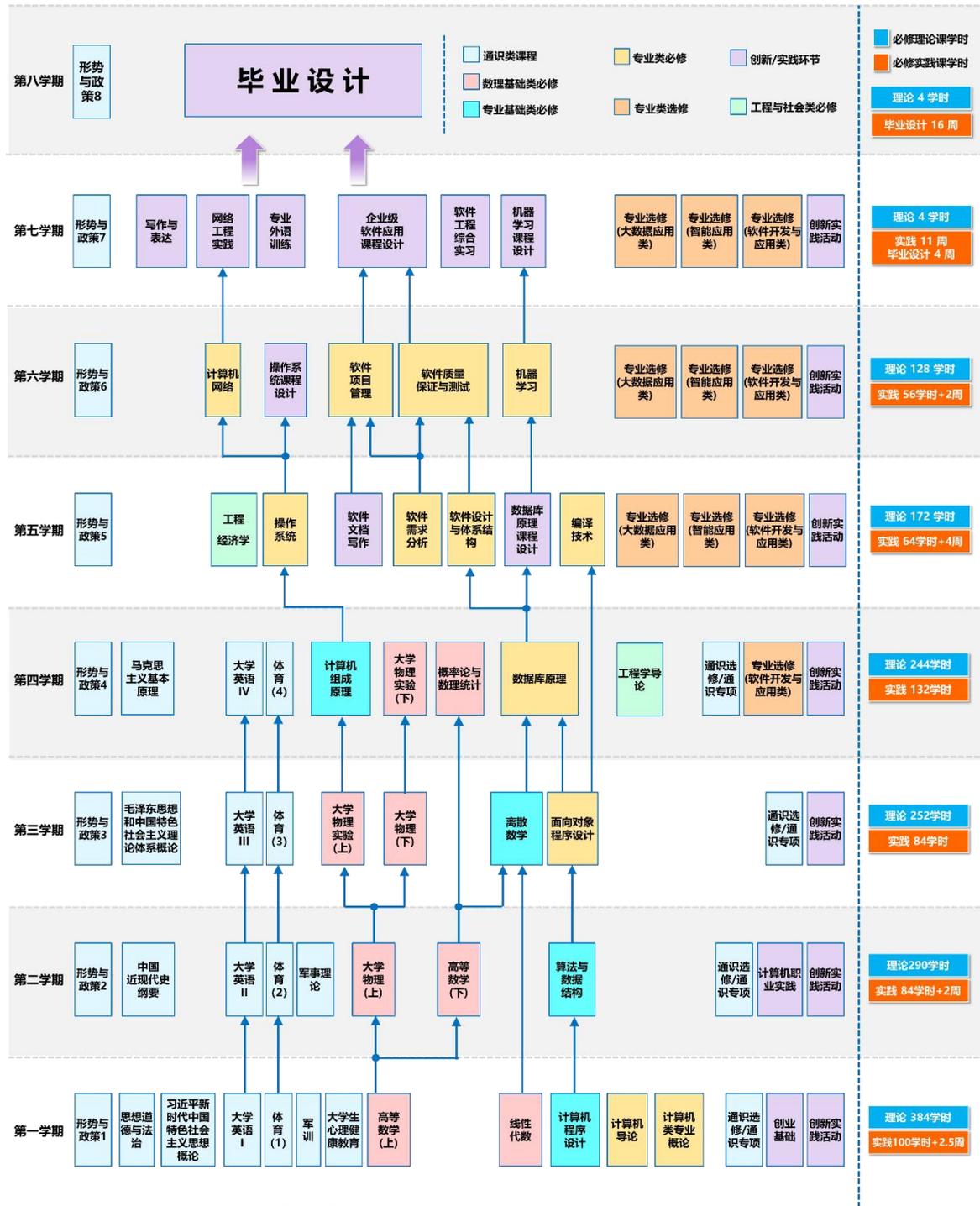
人文社会科学类% =  $26/160 = 16.25\%$  (要求 15%, 达到标准)

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》水平考试,方可毕业。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	建议学分	开设学期
通识教育课程 (最低 41 学分)	通识 必修	思政类	必修	6	17	1~8
		军事类	必修	2	2	1~2
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
	通识选修		选修	自选	最低 6 学分	1~8
	通识专项		必修/选修	自选	最低 6 学分	1~8
学科基础 教育课程 (最低 26 学分)	数学基础类		必修	4	17	1~4
	物理基础类		必修	4	9	2~4
专业教育课程 (最低 91 学分)	专业 必修	专业基础类	必修	4	14.5	1~4
		专业类	必修	12	30.5	3~7
		工程与社会类	必修	2	2.5	1~4
	专业 选修	软件开发与应用类	选修	5	12.5	4~7
		智能应用类	选修	5	11	5~7
		大数据应用类	选修	4	9	5~7
	专业实践		必修	11	29	2~8
创新创业 教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程		必修/选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践活动		必修/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	实践学时	开课学期	
通识教育课程 (41 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	1	
		36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1	
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	2	
		69244012	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	3	56	40	16	3	
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	4	
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32		1~8	
	军体类 (6 学分)	13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周	0	2.5 周	1	
		11034004	军事理论	Military Theory	必修	考试	1	18	18	0	2	
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	4	28	1	
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	4	28	2	
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32	4	28	3	
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32	4	28	4	
	英语类 <sup>△</sup> (6 学分)	13913008	大学英语 I	College English I	必修	考试	2	32	32	0	1	
		13914008	大学英语 II	College English II	必修	考试	2	32	32	0	2	
		13916008	大学英语 III	College English III	必修	考试	2	32	32	0	3	
		13917000	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	0	32	32	0	4	
	通识选修 (6 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 (6 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(含第二课堂)、劳育专项课程与实践和美育专项课程与实践。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。										

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	实践学时	开课学期	
学科基础 教育课程 (26 学分)	数学类 (17 学分)	18593020	高等数学(11 学分)(上)	Advanced Calculus(11 credits)I	必修	考试	5	80+24	80	24	1	
		18588024	高等数学(11 学分)(下)	Advanced Calculus(11 credits)II	必修	考试	6	96+24	96	24	2	
		18584012	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	3	48	48	0	1	
		18579012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48	0	4	
	物理类 (9 学分)	18645012	大学物理(上)	University Physics I	必修	考试	3	48	48	0	2	
		18643016	大学物理(下)	University Physics II	必修	考试	4	64	64	0	3	
		11147004	大学物理实验(上)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	28	4	24	3	
		11148004	大学物理实验(下)	Physics Experiment of University	必修	考查	1	32	0	32	4	
专业教育课程 (91 学分)	专业基础类 (14.5 学分)	12912012	*计算机程序设计	Computer Programming	必修	考试	3	64	32	32	1	
		12976014	*算法与数据结构	Algorithm and Data Structures	必修	考试	3.5	64	48	16	2	
		12932016	*离散数学	Discrete Mathematics	必修	考试	4	64	64	0	3	
		18314016	计算机组成原理	Principles of Computer Organization	必修	考试	4	72	56	16	4	
	专业必修 (47.5 学分)	专业类 (30.5 学分)	12915010	计算机导论	Introduction to Computer	必修	考试	2.5	40	40	0	1
			14040012	*面向对象程序设计	Object-oriented programming	必修	考试	3	56	40	16	3
			12905008	工程经济学	Engineering Economy	必修	考试	2	32	32	0	5
			12970012	*数据库原理	Principles of Database	必修	考试	3	64	32	32	4
			12888010	编译技术	Compiling Technology	必修	考试	2.5	48	32	16	5
			14147012	操作系统	Operating Systems	必修	考试	3	56	40	16	5
			18317010	*软件需求分析	Software Requirement Analysis	必修	考试	2.5	48	32	16	5
			12957010	*软件设计与体系结构	Software Design and Architecture	必修	考试	2.5	48	32	16	5
			12927012	计算机网络	Computer Networks	必修	考试	3	56	40	16	6
			12963010	*软件质量保证与测试	Software Quality Assurance and Testing	必修	考试	2.5	48	32	16	6
			12959008	软件项目管理	Software Project Management	必修	考试	2	36	28	8	6
			37353008	机器学习	Machine Learning	必修	考试	2	40	24	16	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	实践学时	开课学期		
专业教育课程(91学分)	专业必修(47.5学分)	工程与社会类(2.5学分)	37260002	计算机类专业概论	Introduction to Computer Undergraduate Programs	必修	考查	0.5	8	8	0	1	
			18313008	工程学导论	Introduction to Engineering	必修	考试	2	36	28	8	4	
	专业选修(14.5学分)	软件开发与应用类		12881012	Java 程序设计及应用	Java Language Programming	选修	考查	3	56	40	16	4
				12938010	嵌入式系统	Embedded System	选修	考查	2.5	48	32	16	6
				18749010	Python 与金融数据挖掘	Python and Financial Data Mining	选修	考查	2.5	48	32	16	6
				37301008	敏捷开发	Agile Development	选修	考查	2	40	24	16	7
				18748010	金融信息安全	Financial Information Security	选修	考查	2.5	48	32	16	7
		智能应用类		12924010	计算机图形学	Computer Graphics	选修	考查	2.5	48	32	16	5
				16309008	人工智能	Artificial Intelligence	选修	考查	2	36	28	8	5
				14445008	物联网技术基础	Internet of things technology	选修	考查	2	32	32	0	6
				12942010	人机交互的软件工程方法	Human-computer Interaction Software Engineering Method	选修	考查	2.5	48	32	16	6
		大数据应用类		17019008	语音识别	Speech Recognition	选修	考查	2	40	24	16	7
				18316010	大数据与云计算	Big Data and Cloud Computing	选修	考查	2.5	48	32	16	5
				17024008	知识工程与知识系统	Knowledge Engineering & Knowledge Systems	选修	考查	2	32	32	0	6
			13951010	大数据分析可视化	Big Data Analytics & Visualizing	选修	选修	2.5	48	32	16	6	
		37359008	区块链技术	Blockchain Technology	选修	考查	2	40	24	16	7		
	专业实践(29学分)	专业实践		14826008	计算机职业实践	Computer Cognition	必修	考查	2	2周	0	2周	2
				14044008	数据库原理课程设计	Course Design of Database Principles	必修	考查	2	2周	0	2周	5
				12958008	软件文档写作	Software Document Writing	必修	考查	2	2周	0	2周	5
				12892008	操作系统课程设计	Course Design of Operating System	必修	考查	2	2周	0	2周	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	实践学时	开课学期	
专业教育课程 (9 1 学分)	专业实践 (29 学分)	12936008	企业级软件应用课程设计	Enterprise Level Software Application Course Design	必修	考查	2	2 周	0	2 周	7	
		12981008	网络工程实践	Computer Networks Practice	必修	考查	2	2 周	0	2 周	7	
		12988004	写作与表达	Writing and Expression	必修	考查	1	1 周	0	1 周	7	
		18312004	专业外语训练	English Essays in CS	必修	考查	1	1 周	0	1 周	7	
		37302008	机器学习课程设计	Course Design of Machine Learning	必修	考查	2	2 周	0	2 周	7	
		12955012	软件工程综合实习	Software Engineering Comprehensive Practice	必修	考查	3	3 周	0	3 周	7	
		16405040	毕业设计(论文)	graduation Project (Graduation Dissertation)	必修	考查	10	20 周	0	20 周	7-8	
创新创业教育课程 (2 学分)	创新创业类课程(最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16	0	1	
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for College Students	必修	考试	1	16	16	0	1	
	创新创业类选修课程				学生自主选择, 学分不限						1-6	
	创新创业实践环节(最低 1 学分 <sup>Δ2</sup> )	大学生创新创业训练计划				根据实际情况认定创新实践学分						1-8
		学科竞赛、双创竞赛										
智能创新类实训项目												
经教务处认定的创新实践活动												

注<sup>Δ1</sup>:《大学英语》采取分层次教学模式, 新生入学即参加英语分级考试。毕业前通过大学英语水平考试或同等水平认定者, 方可毕业, 具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注<sup>Δ2</sup>: 应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满 2 个创新创业实践学分。

## 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	实践学时
第一 学期	通识教育 课程	思想道德与法治	必修	3	56	40	16
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48	0
		形势与政策 1	必修	0.25	4	4	0
		军训	必修	1	2.5 周	0	2.5 周
		体育(1)	必修	1	32	4	28
		大学英语 I	必修	2	32	32	0
		大学生心理健康教育	必修	2	32	32	0
	学科基础 教育课程	高等数学(11 学分)(上)	必修	5	80+24	80	24
		线性代数	必修	3	48	48	0
	专业教育 课程	*计算机程序设计	必修	3	64	32	32
		计算机类专业概论	必修	0.5	8	8	0
		计算机导论	必修	2.5	40	40	0
	创新创业 教育课程	创业基础	必修 (2 选 1)	1	16	16	0
		大学生创业基础(MOOC)					
	本学期合计必修 27.25 学分, 建议修读 1-3 学分通识选修课程						
第二 学期	通识教育 课程	中国近现代史纲要	必修	3	56	40	16
		形势与政策 2	必修	0.25	4	4	0
		军事理论	必修	1	18	18	0
		体育(2)	必修	1	32	4	28
		大学英语 II	必修	2	32	32	0
	学科基础 教育课程	高等数学(11 学分)(下)	必修	6	96+24	96	24
		大学物理(上)	必修	3	48	48	0
	专业教育 课程	*算法与数据结构	必修	3.5	64	48	16
		计算机职业实践	必修	2	2 周	0	2 周
本学期合计必修 21.75 学分, 建议修读 1-3 学分通识选修课程							
第三 学期	通识教育 课程	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	56	40	16
		形势与政策 3	必修	0.25	4	4	0
		体育(3)	必修	1	32	4	28
		大学英语 III	必修	2	32	32	0
	学科基础 教育课程	大学物理(下)	必修	4	64	64	0
		大学物理实验(上)	必修	1	28	4	24
	专业教育 课程	*离散数学	必修	4	64	64	0
*面向对象程序设计		必修	3	56	40	16	
本学期合计必修 18.25 学分, 建议修读 2-5 学分通识选修课程							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第四学期	通识教育课程	马克思主义基本原理	必修	3	56	40	16
		形势与政策 4	必修	0.25	4	4	0
		体育(4)	必修	1	32	4	28
		大学英语 IV	必修	0	32	32	0
	学科基础教育课程	概率论与数理统计	必修	3	48	48	0
		大学物理实验(下)	必修	1	32	0	32
	专业教育课程	*数据库原理	必修	3	64	32	32
		计算机组成原理	必修	4	72	56	16
		工程学导论	必修	2	36	28	8
本学期合计必修 17.25 学分, 建议修读 1-2 学分通识选修课程, 修读 1-3 学分专业选修课程							
第五学期	通识教育课程	形势与政策 5	必修	0.25	4	4	0
	专业教育课程	操作系统	必修	3	56	40	16
		编译技术	必修	2.5	48	32	16
		*软件设计与体系结构	必修	2.5	48	32	16
		*软件需求分析	必修	2.5	48	32	16
		工程经济学	必修	2	32	32	0
		软件文档写作	必修	2	2 周	0	2 周
	数据库原理课程设计	必修	2	2 周	0	2 周	
本学期合计必修 16.75 学分, 建议修读 2-6 学分专业选修课程							
第六学期	通识教育课程	形势与政策 6	必修	0.25	4	4	0
	专业教育课程	计算机网络	必修	3	56	40	16
		机器学习	必修	2	40	24	16
		*软件质量保证与测试	必修	2.5	48	32	16
		软件项目管理	必修	2	36	28	8
		操作系统课程设计	必修	2	2 周	0	2 周
本学期合计必修 11.75 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 7	必修	0.25	4	4	0
	专业教育课程	企业级软件应用课程设计	必修	2	2 周	0	2 周
		专业外语训练	必修	1	1 周	0	1 周
		软件工程综合实习	必修	3	3 周	0	3 周
		机器学习课程设计	必修	2	2 周	0	2 周
		网络工程实践	必修	2	2 周	0	2 周
		写作与表达	必修	1	1 周	0	1 周
		毕业设计	必修	10	20 周	0	4 周
本学期合计必修 11.25 学分, 建议修读 2-6 学分专业选修课程 (毕业设计学分不计入该学期)							
第八学期	通识教育课程	形势与政策 8	必修	0.25	4	4	0
	专业教育课程	毕业设计(接第七学期)	必修	10	0	0	16 周
本学期合计必修 10.25 学分							

## 十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵

软件工程专业毕业要求与必修课程的对应关系矩阵

毕业要求 课程名称	1. 品德修养	2. 工程知识	3. 问题分析	4. 设计/开发解决方案	5. 研究	6. 使用现代工具	7. 工程与社会	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 国际视野	12. 项目管理	13. 终身学习
思想道德和法治	H												
中国近现代史纲要	H												
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H									M			
马克思主义基本原理概论	H												M
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H										L		
军事理论	L												
军训	L												
体育	L												
形势与政策	H						M						
大学英语	H									M	M		
创业基础									H	M			
大学生创业基础(MOOC)									H	M			
大学生心理健康教育									H				M
高等数学		H	M										
线性代数		H	M										
概率论与数理统计		H	M										
大学物理		H	M										
大学物理实验					L	M			M				
*计算机程序设计	M	H											M
计算机类专业概论							L	L			L		
计算机导论							H						M
*离散数学		M	H										
*面向对象程序设计		M	H			M							
*算法与数据结构			H		H								
工程经济学							M					H	
工程学导论							H	H					
计算机组成原理	M					H							
*软件需求分析			H							M		H	
*软件设计与体系结构			H		H				M				
编译技术		M	H		M								

毕业 要求  课程 名称	1. 品德 修养	2. 工程 知识	3. 问题 分析	4. 设计/ 开发 解决 方案	5. 研究	6. 使用 现代 工具	7. 工程 与社 会	8. 职业 规范	9. 个人 和团 队	10. 沟通	11. 国际 视野	12. 项目 管理	13. 终身 学习
数据库原理	M			H									
*操作系统		M			H								
*软件质量保证与测试					M	H	M						
计算机网络		M			H								
软件项目管理						H			H			H	
机器学习					H						M		
计算机职业实践							H	H					
数据库原理课程设计					M				H				
操作系统课程设计					M				H				
软件文档写作										H			
专业外语训练											H		M
写作与表达									M	H	M		
企业级软件应用课程 设计				M	H								
网络工程实践				H			M						
机器学习课程设计					M	H							
软件工程综合实习							H	H					M
毕业设计(毕业论文)				H				H		M	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“\*”者为该专业核心课程。

系主任： 李建华                      教学副院长： 谭帅                      院长： 钟伟民