

同 济 大 学

2025 级本科培养方案



电子与信息工程学院

通信工程专业培养方案

一、专业历史沿革

信息通信业是构建国家信息基础设施，提供网络和信息服 务，全面支撑经济社会发展的战略性、基础性和先导性行业。通信工程专业以数学、物理和信息论为基础，以电子、通信、信息处理及与之相关的器件、系统、信息网络为对象，研究信息通信系统中信息生成与传输、信号处理与分析的原理和应用。是支撑信息产业发展和赋能数字化、大数据、人工智能等全方位创新的专业。专业涵盖多个热门研究领域，包括 5G/6G 移动通信、网络通信、智慧物联网、智能网联汽车、轨交通信、量子通信、分子通信、定位服务等，是推动国家政治、经济、科技和国防发展的重要力量，被世界各国视为科技战略的核心。

同济大学通信工程专业历史悠久。1912 年同济医工学堂成立电工机械科，1930 年国立同济大学设立电工机械系，1939 年学校成立电机工程系，下设“电讯”和“电力”两个专业。1952 年院系调整，电机工程系并入上海交通大学。1958 年学校新成立建筑机电及设备系（简称机电系），1960 年初增设“无线电设计与制造”等 3 个本科专业。1979 年机电系分为机械工程系和电气工程系，电气工程系设有电子仪器与测量技术本科专业，1993 年电子仪器与测量技术专业改为信息工程专业，后按专业目录更改为电子信息工程。2000 年同济大学与上海铁道大学合并，原上海铁道大学电信工程系与同济大学电气工程系合并为信息与控制工程系。2002 年信息与控制工程系信息教研室、通信教研室、铁道部铁路计算机联锁检验站和计算机科学与技术系计算机通信研究室合并成立信息与通信工程系，包括通信工程、电子信息工程 2 个本科专业和信息与通信工程一级学科。

通信工程专业 2011 年列为教育部“卓越工程师教育培养计划”专业。学科 1986 年获得“信号、电路与系统”工学硕士学位授予权，1989 年按国务院学位办统一专业目录，“信号、电路与系统”专业划分为“信号与信息处理”、“电路与系统”2 个工学硕士学位授予权专业。2006 年获批“信息与通信工程”一级学科硕士学位授予权，2018 年获批“信息与通信工程”一级学科博士学位授予权，2023 年获批一级学科博士后科研流动站，建立了完整的本-硕-博贯通培养体系。

专业注重立德树人，拥有一支在国内外有较高学术影响力和知名度的师资队伍，其中包括国家级青年拔尖人才、上海市优秀学科带头人、IET Fellow、欧盟居里学者、浦江学者等高端人才。近 5 年，学科科研经费充裕，主持承担了数十项国家自然科学基金、国家重点研发计划、科技部支撑计划等高水平科研项目，科研成果丰硕，获得包括上海市科技进步一等奖在内的各类省部级奖项十多项。

二、学制与授予学位

四年制本科，本专业所授学位为工学学士。

三、基本学分要求

课程类型		学分 (如内含实践学时，请加括号注明对应学分数)	比例 (如内含实践学时，请加括号注明占比情况)
通识教育课程	通识必修课	25	14.88%
	通识选修课	8	4.76%
公共基础课程		36.5 (实践学时 2 学分)	21.73% (实践学时占比 1.20%)
专业教育课程	专业基础课	24	14.29%
	专业必修课	14	8.33%
	专业选修课	18	10.71%
实践环节课程[包含教学实验、课程设计、实习（认识实习、课程教学实习、生产实习、专业实习、毕业实习等）、企业实践、毕业设计（论文）、军训、创新创业能力拓展项目等]		42.5	25.30%
个性化课程（包括其他专业类的课程、跨专业交叉课程等，由学生自主选择修读、使用 and 认定。各专业可向学生推荐本专业之外的个性课程修读建议）		0	0%
合计毕业学分		168	100%
备注：本专业培养方案“实践环节学分占比”已达标。			

四、 专业培养目标

同济大学把培养拔尖创新人才作为崇高使命和责任，以本科教育为立校之本、以研究生教育为强校之路，致力于培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，努力使每一位学生经过大学阶段的学习、熏陶以后，具有“通识基础、专业素质、创新思维、实践能力、全球视野、社会责任”的综合特质，成为引领未来的社会栋梁与专业精英。

本专业培养践行社会主义核心价值观、德智体美劳全面发展的社会主义事业可靠接班人和合格建设者。培养具有社会责任感、文化素养、职业道德和工程实践能力，掌握扎实数学和自然科学基础理论、信息与通信工程领域专业知识和基本技能，具备综合运用所学知识和技术手段解决复杂工程问题的能力，具有终身学习能力、国际视野、沟通和管理协调能力、创新意识和团队合作精神，面向电子、信息、通信等行业，在 5G/6G 通信、互联网、物联网、车联网、轨道交通通信、大数据与人工智能等领域从事信息通信系统科学研究、技术开发、产品设计、项目管理等工作的卓越创新人才。

通过课堂讲授、学术讲座、科学研究、技术交流、工程实习与社会实践等多层次、多领域、多环节的教学活动，培养学生学会用科学的观点和方法分析问题，把学习知识、观察现象、工程实践与严谨思考紧密结合起来，养成科学思维、辩证思维、系统思维和创新思维。把政治认同、国家意识、道路自信、理论自信、制度自信、文化自信、人格养成等思想政治教育导向融入学业全程教育，加强家国情怀、科学精神和道德意志品质的培养。

通信工程本科生毕业五年后能达到的目标：

1. 具有正确和可持续发展的价值观和社会责任感，坚守职业道德规范。
2. 具有较为宽广的自然科学基础知识和专业基础知识，能从事信息与通信工程及相关领域的工作。
3. 具备移动通信系统、通信网络、物联网及信息系统等领域系统及设备的分析、设计、开发与应用能力。
4. 具有良好的团队沟通和一定的领导能力，能组织实施和管理信息与通信工程及相关领域的项目。
5. 具有终身学习的追求和能力，具有国际化视野和跨文化交流与合作能力，能持续适应不断变化和发展的自然和社会环境。

五、 毕业要求

根据通信工程专业培养目标，要求本专业学生毕业时应达到如下 12 项毕业要求：

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂信息与通信工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂信息与通信工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂信息与通信工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统或模块，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. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂信息与通信工程问题进行研究，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. 使用现代工具：能够针对通信领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的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. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价工程实践和复杂信息与通信工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对通信领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在信息与通信工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
10. 沟通：能够就复杂信息与通信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 design 文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
11. 项目管理：理解并掌握工程管理知识，并能在信息与通信工程项目实践中应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，了解未来职业发展过程中不断学习的重要性，具有基于职业发展需求不断学习和适应发展的能力。

六、主干学科

信息与通信工程

七、课程体系知识结构图/矩阵图

学期类别		第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期
通识教育课程	必修	形势与政策							
		思想道德与法治	中国近现代史纲要	马克思主义基本原理	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	习近平新时代中国特色社会主义思想概论			
		大学生国家安全教育	四史新讲						
		军事理论							
		社会实践							
		必须修满八门体育课程要求的学时学分，且体质健康测试达到《国家学生体质健康标准》							
	选修	至少修满 8 学分通识选修课。至少选修 1 门精品类通识选修课程。必修 0.5 学分在线美育通识课程《大学美育》和 1 门线下美育类实践通识课。必修心理健康课程，可通过选修课程或认定的方式完成							
公共基础课程		大学英语							
		大学物理(精)I							
		大学物理实验							
		高等数学 (B)		概率论与数理统计					
		线性代数 B	高级语言程序设计	复变函数与积分变换					
			人工智能科学与技术						
专业教育课程	基础	专业导论			电磁场与电磁波				
			电路理论	模拟电子技术	数字电子技术				
				数据结构	嵌入式系统	计算机原理与技术			
					信号与系统				
	必修				信息论及编码理论	通信原理	计算机通信网络		
						数字信号处理			

学期类别		第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期
						高频电子线路			
	选修			在 3 组课程中分别修满相应学分					
实践环节	创新创业能力拓展项目								
	军训	高级语言程序设计实验	电子技术实验		智能物联网创新实践	面向对象程序设计与实践	系统仿真技术实践		
		认识实习	电路实验	智能信息通信实践	通信工程综合实验	通信工程专业课程设计	毕业设计(论文)(通信工程)		
			电工实习	电子电路课程设计		专业实习			
			工程实践						
本研衔接课程								可选修研究生阶段课程	

八、 核心课程

核心专业基础课：电路理论、模拟电子技术、数字电子技术、数据结构、信号与系统、电磁场与电磁波、计算机原理与技术、嵌入式系统

核心专业必修课：信息论及编码理论、通信原理、数字信号处理、高频电子线路、计算机通信网络、无线通信原理、移动通信系统、光纤通信系统、信息交换技术、信息工程项目概论

九、 教学安排一览表

见附表一。

十、 有关说明

1.本教学计划要求修满总学分为 168，鼓励学生多选选修课，多修学分计入总学分。

2.专业选修课共 3 个课程组，要求总计选修 18 学分。A 组选修 10 学分；B 组选修 7 学分；C 组选修 1 学分且可选择用 B 组课程替代。

3.通识选修课（必修 8 学分）

每位学生需要至少修满 8 个通识选修课学分，要求如下：

1) 至少选修 1 门精品类通识课（包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程）。

2) 必须修读 0.5 学分美育类线上课程《大学美育》（课号：CAM0016）和 1 门线下美育类实践通识课（线下实践课程可通过选读人文经典与审美素养、工程能力与创新思维、社会发展与国际视野、科学探索与生命关怀四大通识教育课程中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等形式完成）。

3) 必须修读大学生心理健康课程，可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的“心理学”类课程，或通过认定融于新生研讨课、体美劳课程的方式完成。

4) 建议选修管理与法律类、环境类、艺术类相关课程各一门。

5) 建议在第一学年自主选修 1-2 门通识选修课，其中包括一门精品类通识课。

4.体育

每位学生必须修满“4+1+N”体育课程的学时学分，掌握 1-2 项健身运动技能，且将体质健康测试达到《国家学生体质健康标准》合格要求，方可毕业。

5.劳育

每位学生必须修读劳育类课程《社会实践》（课号 SAO1101，0 学分，32 学时），其中 8 学时《劳

动教育》线上理论课程、24 学时线下实践环节。需在 1-6 学期期间完成。

6.创新创业课程（必修 2 学分）

学生必须修读 2 学分的创新创业能力课程，该课程不选课，以认定形式完成。学生可通过申请学校《创新创业实践》（课号：CIE3600）课程认定或学院《创新创业能力拓展项目》（课号：CIE3601）课程认定取得学分（培养方案中设置为 2 选 1 课程组）。相关课程内涵及学分认定依据《同济大学本科生创新创业成果记录及课程认定实施细则》与学院创新创业能力拓展项目课程认定细则执行。

7.导师制

在新生导师、朋辈导师的基础上，学生在本科阶段应接受至少一次学业导师、项目导师、科研导师的指导。

8.中外双学位项目与全英文课程

参加中外双学位项目的学生，语言课程和专业课程修习、学分互认办法按照双方正式签订的协议执行。留学生修读专业选修课 C 组列出的全英语授课课程可等效为专业基础、专业必修和专业选修 A、B 模块中的相同课程。

十一、进阶式培养方案

1.本专业培养方案遵循“共性基础+多路径个性发展”设计原则，前 4-5 个学期以共性基础为主，在后 5-7 学期的专业学习阶段设置“智能感知与信息处理”、“智能网联与可靠通信”2 个方向课程组模块供学生选修，学生可以根据个人专长和兴趣选修其中一个或多个模块课程，以建立在该领域从业和进阶更加完备的知识与能力体系。

2.学生在修读本专业课程同时，可以选修学校开设的其他专业课程模块、微辅专业、辅修专业或辅修学位。

3.本专业与意大利都灵理工大学合作，设有中意联合本科双学位项目。同济大学学生可在第 3 学年申请转入中意双方联合办学项目，并在第 4 学年去往意大利，符合条件者可获得两校的学士学位。有意继续深造的学生可申请慕尼黑工业大学、都灵理工大学、博洛尼亚大学、马德里理工大学的硕士双学位项目。

4.本学科有对欧交流传统，建议对欧洲感兴趣的学生可提前修读德语，并争取通过德福考试，以更加顺利的申请德国高校的研究生。

5.本研衔接选修课程

对于经推荐免试拟录取为本校研究生的学生，可在第 7、第 8 学期选修研究生课程《现代信息理论与应用》、《宽带无线通信》、《现代编码理论》、《凸优化理论与应用》、《通信网体系与协议》、《无线通信理论》、《车联网通信与信息处理》。课程修读完成后，获得学分计入总学分。毕业后如进入同济大学信息与通信工程系硕士、博士阶段学习的学生，已修读完成的课程可以以认定的形式予以免修，并直接获取相应学分。详细课程信息见表 1。

表 1 本研衔接选修课程

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学 时	上 机 时 数	实 验 时 数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
2080430	现代信息理论与应用	查	2	32									2			
2080321	宽带无线通信	查	2	32									2			
2080432	现代编码理论	查	2	32										2		
2080428	凸优化理论与应用	查	2	32									2			
2080320	通信网体系与协议	查	2	32										2		
1080118	无线通信理论	查	2	32									2			
2080416	车联网通信与信息处理	查	2	32									2			

附表一

通信专业四年制教学安排一览表

课程编号	课程名称	考 试 / 查	学 分	学 时	上 机 时 数	实 验 时 数	各学期周课内学时分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
一、通识教育课程																
通识必修课（必修 25 学分）																
CMA1103	形势与政策（1）	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策（2）	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策（3）	查	0.5	16					1							
CMA2104	形势与政策（4）	查	0.5	16						1						
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3	48				3								
CMA1102	思想道德与法治	试	3	48			3									
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3	48					3							
CMA2102	毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论	试	3	48						3						
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3	48							3					
CMA1105	大学生国家安全教育	查	1	16			1									
CMA1106	四史新讲	查	0	16				2								
AFD1101	军事理论	查	2	36			2									
DPE1101	体育（1）	查	1	32			2									
DPE1102	体育（2）	查	1	32				2								
DPE2101	体育（3）	查	1	32					2							
DPE2102	体育（4）	查	1	32						2						
DPE3101	体育（5）	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育（6）	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育（7）	查	0	32									2			
DPE4102	体育（8）	查	0	32										2		
SAO1101	社会实践	查	0	0 周			暑 期									
通识选修课（8 学分）																
至少选修 1 门精品类通识选修课程；必修 0.5 学分在线美育通识课程《大学美育》（课号：CAM0016）和 1 门线下美育类实践通识课；必须修读大学生心理健康课程。																
二、公共基础课程（必修 36.5 学分）																
	大学英语	查	6	96			2	2	2							
CMS1203	高等数学（B）上	试	5	80			5									
CMS1204	高等数学（B）下	试	5	80				5								
CMS1206	线性代数 B	试	3	48			3									
CMS1207	概率论与数理统计	试	3	48					3							
CMS3208	复变函数与积分变换	试	3	48					3							
PSE1209	大学物理(精)I 上	试	3	48			3									
PSE1210	大学物理(精)I 下	试	3	48				3								

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学时	学分	上机时数	实验时数	各学期周课内学时分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
PSE1251	大学物理实验（上）	查	1	32		32	2									
PSE1252	大学物理实验（下）	查	1	32		32		2								
CST1201	高级语言程序设计	试	2	32				2								
CNS1204	人工智能科学与技术 (信息与智能网联类)	查	1.5	32				2								
三、专业教育课程																
专业基础课（必修 24 学分）																
CNS1306	专业导论(信息与智能网联类)	查	1	32			2									
EIE1300	电路理论	试	4	64				4								
EIE2312	模拟电子技术	试	3	48					3							
EIE2313	数字电子技术	试	3	48						3						
EIE2316	信号与系统	试	3	48		8				3						
EIE2319	数据结构	试	2	32	6				2							
EIE2315	电磁场与电磁波	试	3	48		6				3						
EIE2317	嵌入式系统	试	2	32		12				2						
EIE3307	计算机原理与技术	试	3	48		12					3					
专业必修课（必修 14 学分）																
EIE2401	信息论及编码理论	试	3	48	6					3						
EIE3426	数字信号处理	试	3	48	6						3					
EIE3420	高频电子线路	试	2	32							2					
EIE3424	计算机通信网络	试	3	48		10						3				
EIE3428	通信原理	试	3	48							3					
专业选修课（选修 18 学分） (共 3 组，要求总计选修 19 学分。A 组选修 10 学分；B 组选修 7 学分；C 组选修 1 学分且可选择用 B 组课程替代)																
A 组 专业限选课（10 学分）																
EIE3422	无线通信原理	试	2	32		4						2				
EIE4502	移动通信系统	查	2	32		4							2			
EIE3549	光纤通信系统	试	2	32		4						2				
EIE3548	信息交换技术	试	2	32		4						2				
EIE3553	信息工程项目概论	查	2	32								2				
B 组 专业选修课（选修 7 学分） (B 组共 2 个课程组；学生须选择 1 个课程组，并至少选修其中 2 门课程，另外可选修 B 组其他课程组的课程)																
B 组课程组 1（智能感知与信息处理）																
EIE3531	智能图像处理	试	2	32		6						2				含 16 个 AI 应用学时

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学 分	学 时	上机时数	实验时数	各学期周课内学时分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
EIE3545	可编程逻辑器件	查	2	32	16							2				
EIE3510	信号检测与估计	查	2	32		12						2				
EIE4520	智能感知技术与应用	查	2	32		6							2			AI 应用类课程
EIE4519	机器学习与数据处理	试	2	32									2			AI 应用类课程
EIE3554	智能语音处理	查	2	32								2				
B 组课程组 2 (智能网联与可靠通信)																
EIE4536	现代通信与信息技术	查	2	32									2			
EIE4537	网络与信息安全技术	查	2	32	6								2			
EIE4535	网络管理技术	试	2	32	6								2			
EIE4521	综合业务传输网	查	2	32									2			
EIE3529	微波与智能天线	试	2	32		4						2				
EIE4501	轨道交通信号基础	查	2	32									2			
C 组 专业选修课 (选修 1 学分) (C 组选修 1 学分且可选择用 B 组课程替代)																
EIE3556	人工智能理论与实践	查	2	32		30					2					AI 应用类课程
EIE3575	人工智能	查	2	32								2				AI 应用类课程
CST2402	人工智能原理与技术	查	2	32						2						AI 应用类课程
CST3511	计算机视觉	查	2	32	16							2				
CST3525	数据挖掘	查	2	32	16								2			
CST3404	机器学习	查	2	32	16								2			
EIE4525	深度学习	查	2	32									2			
EIE4533	智能控制	查	2	32		12							2			
EIE4517	智能驾驶	查	2	32									2			
EIE4516	系统工程原理	查	2	32									2			
EIE4506	微电子工艺技术	查	2	32									2			
EIE4514	智能电网技术	查	2	32	4	4							2			
EIE4515	区块链与金融科技	查	2	32									2			
CST3533	中文信息处理	查	2	32	16							2				
CST2404	算法设计与分析	试	3	48						3						
EIE3517	射频集成电路设计	试	2	32								2				
EIE3541	自动控制原理 B	试	2	32							2					
EIE3528	物联网	试	3	48		8						3				
EIE4500	实时操作系统	试	2	32									2			
EIE3518	数字电子系统的设计自动化	试	2	32								2				

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学时	上机学时	实验学时	各学期周课内学时分配									
						一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
CST2403	数据库系统原理	试	3	48	16				3						
CST3502	Web 技术	查	2	32	16						2				
EIE3560	电子信息数学基础	查	2	32							2				
EIE3568	生物通信技术	查	1	16							1				
CST3521	软件工程 (英)	查	3	48							3				
EIE2509	高级程序设计语言设计 (英)	查	3	48				3							
EIE2502	电路理论 (英)	查	4	64				4							
EIE2511	信号与系统 (英)	试	3	48				3							
EIE2512	电子设备 (英)	查	2	32					2						
EIE3571	计算机通信网络 (英)	查	3	48		10					3				
EIE2510	计算机原理与技术 (英)	试	3	48					3						
EIE3565	无线信号传播原理与实践	查	2	32						2					
四、实践环节课程 (必修 42.5 学分)															
AFD1601	军训	查	2	2 周			暑期								
CST1602	高级语言程序设计实验	查	1	32		32		2							
CIE1601	工程实践	查	2	64					4						
EIE2600	电工实习	查	1	16		16			1						
EIE2602	电路实验	查	1	32		32			2						
EIE2604	电子技术实验 (上)	查	0.5	16		16			1						
EIE2607	电子技术实验 (下)	查	0.5	16		16				1					
EIE2613	认识实习	查	2	2 周				暑期							
EIE2610	智能信息通信实践	查	2	2 周						暑期					
EIE1601	电子电路课程设计	查	2	2 周	16	32				暑期					
EIE3612	智能物联网创新实践	查	2	32		20					2				
EIE3630	通信工程综合实验	查	0.5	16							1				
EIE3616	面向对象程序设计与实践	查	2	32	12							2			
EIE3634	专业实习	查	2	2 周	16							暑期			
EIE3631	通信工程专业课程设计	查	2	2 周								暑期			
EIE4603	系统仿真技术实践	查	2	32	32								2		
CIE3600	创新创业实践	查	2		二选										
CIE3601	创新创业能力拓展项目	查	2		一										
EIE4604	毕业设计 (论文) (通信工程)	查	16	256									16		

电气工程及其自动化专业培养方案

一、专业历史沿革

同济大学于 1912 年设立电工机械科，为我国第二个开办电气工程高等教育的大学。1930 年国立同济大学设立电工机械系，1939 年改为电机工程系，1958 年院系调整后成立建筑机电及设备系，1979 年电气工程系正式成立，之后根据国家专业目录调整，专业名称调整为电气工程及其自动化。2000 年同济大学与上海铁道大学合并，组建了新的电子与信息工程学院电气工程系，电气工程及其自动化专业进入了新的发展阶段。

本专业 2011 年获批为教育部“卓越工程师教育培养计划”试点专业，2018 年通过工程教育专业认证，2021 年获批为“国家一流本科专业”建设点。2005 年获得“电气工程”一级学科硕士学位授予权。2019 年获得能源动力工程博士硕士、学位授予权。2024 年获批电气工程一级博士学位授予权，设置了电能变换与电力驱动、新能源发电与电能储存、高电压与绝缘技术和电力信息技术四个学科方向。

二、学制与授予学位

四年制本科。

本专业所授学位为工学学士学位。

三、基本学分要求

课程类型		学分	比例
通识教育课程	通识必修课	25	15.11%
	通识选修课	8	4.83%
公共基础课程		37.5 (其中实践学时 2 学分)	22.66% (实践学时占比 1.21%)
专业教育课程	专业基础课	19	11.48%
	专业必修课	17	10.27%
	专业选修课	17	10.27%
实践环节课程		42	25.23%
合计毕业学分		165.5	100%
备注：上表中实践环节课程比例为按学分比例计算结果，计入专业教育课程和实践环节课程的上机和实验时数后，该比例在 25%以上。			

四、培养目标

同济大学把培养拔尖创新人才作为崇高使命和责任，努力使每一位学生经过大学阶段的学习、熏陶以后，具备“通专基础、学术素养、创新思维、实践能力、全球视野和社会责任”综合特质，成为引领未来的社会栋梁与专业精英。

本专业培养践行社会主义核心价值观、德智体美劳全面发展的社会主义事业可靠接班人和合格建设者；培养面向工业界、面向未来、面向世界、引领可持续发展的卓越创新人才。所培养的学生具有家国情怀、科学精神、良好的道德意志品质和人文素养；具有用科学的观点和方法分析问题的能力，以及科学思维、辩证思维、系统思维和创新思维能力；具有扎实的自然科学基础，能够综合运用所掌握的专业基础知识与技术方法在电气工程及相关领域从事科学研究、工程设计、技术开发、工程管理、系统运行和控制、试验分析以及计算机技术应用等工作。

本专业本科生毕业后 5 年左右逐渐成长为电气工程及其相关领域的技术骨干或项目管理人才，应具备的知识、能力和素质目标可细分为以下 5 个方面：

- (1) 具有可持续发展的价值观和强烈的社会责任感，坚守执业道德规范；
- (2) 具有扎实的自然科学基础知识和宽广的专业基础知识，能够解决电气工程领域的复杂工程技术问题；
- (3) 具备新型电力系统、智能交通、绿色低碳建筑及交叉领域推动创新、开展电气设备及系统的分析、设计、开发与应用的能力；
- (4) 具有良好的团队沟通能力，能够担任技术/管理上的领导角色，组织实施和管理电气工程及关联

领域的项目；

(5) 具有继续深造和终身学习的能力，具有国际化视野和跨文化交流与合作能力，能够持续适应不断变化和发展的自然环境和社会环境。

五、 毕业要求

毕业要求	指标点（能力点）
1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂电气工程问题。	1-1 掌握数学与自然科学的基本知识，能将其用于电气工程复杂问题的模型的求解 1-2 掌握电子电路的基础知识，能将其用于分析相关的工程问题 1-3 掌握计算机的基础知识，能针对工程问题进行软硬件分析与设计 1-4 理解系统的概念及其在电气工程领域的体现，能运用掌握的专业知识抽象、归纳典型复杂工程问题的本质，并理解其局限性
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂电气工程问题，以获得有效结论。	2-1 针对常规的电气工程问题，能够选择恰当的数学、自然科学等相关知识进行推理分析 2-2 能够运用数学、自然科学等相关知识分析复杂电气工程问题，并结合专业知识对复杂电气工程问题进行表达与建模 2-3 能够运用数学、自然科学和工程科学基本原理，结合文献检索和资料查询对复杂电气工程问题进行分析和求解
3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂电气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。	3-1 对于复杂电气工程问题，能够根据特定需求，确定设计目标和解决方案 3-2 能够在社会、健康、安全、法律、文化、环境等现实约束条件下，通过技术经济评价对设计方案的可行性进行研究 3-3 将可行的技术方案部署到系统、单元（部件）或工艺流程，能够通过建模进行各部分设计的计算和分析，并能正确进行设备选型 3-4 针对复杂电气工程问题的设计环节，能应用新方法、新技术或新工艺优化，体现出一定的工程创新意识
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂电气工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 掌握基本实验方法，能够按照给定的实验方案，合理选用实验仪器及设备，搭建实验系统，对电气工程相关的各类物理现象、电气特性进行研究和实验验证 4-2 掌握实验设计方法，能够基于科学原理并采用科学方法对电气部件、功能模块、设备、系统制定实验方案，并构建实验系统进行实验 4-3 能够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，为复杂电气工程问题的解决提供支撑
5.使用现代工具：能够针对复杂电气工程问题，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，包括对复杂电气工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-1 能熟练运用电子电气设计自动化等电类工程技术的手段，表达和解决复杂电气工程设计问题 5-2 针对复杂电气工程问题，能恰当使用计算机软、硬件技术及仿真工具，完成电气工程项目的模拟与仿真分析，并理解其局限性 5-3 能熟练运用文献检索工具，获取解决复杂电气工程问题所需的信息和资源
6.工程与社会：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电气工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并	6-1 了解电气工程及相关领域技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对电气工程活动的影响 6-2 能分析和评价电气工程实践，特别是复杂电气工程项目实施对社会、健康、安全、法律、文化等非技术类因素的影响，并理

理解应承担的责任。	解应承担的相应责任
(7) 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂电气工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 了解社会发展规律, 理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵 7-2 了解复杂电气工程问题环境评估的相关技术标准和规范, 能针对实际电气工程项目, 评价其在整个生命周期内可能对人类和环境造成的损害和隐患
8.职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	8-1 具有责任心和社会责任感, 具有正确的价值观 8-2 在电气工程实践中能自觉遵守职业道德与规范, 履行责任
9.个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9-1 具有团队合作意识, 能够与其他成员有效沟通, 在团队中独立或合作完成任务 9-2 具有多学科全局视野, 能够在多学科合作团队中协调或领导团队成员完成任务
10.沟通: 能够就复杂电气工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10-1 能够就专业问题, 以口头、文稿、图表等方式准确表达自己的观点, 回应质疑, 理解与业界同行及社会公众交流的差异性 10-2 具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下就全球热点专业问题, 以口头和书面形式进行基本沟通和交流
11.项目管理: 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。	11-1 理解并掌握一定的工程管理原理与经济决策的基本知识和方法。 11-2 具有将所学的工程管理原理与经济决策方法应用于多学科项目的规划、设计和实施的能力。
12.终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。	12 了解知识的发展规律, 认识自主学习和终身学习的必要性, 具有对电气工程及相关领域先进技术进行自主学习的能力, 奠定个人可持续发展的基础

六、主干学科

电气工程。

七、课程体系知识结构图/矩阵图

见附表一。

八、核心课程

电路理论、模拟电子技术、数字电子技术、信号与系统、电磁场与电磁波、微控制器原理及应用、自动控制原理、电机学、电力电子技术、电力工程、高电压工程、新型储能技术、电气传动与牵引控制系统、电力系统继电保护原理、电气测试及故障诊断技术、电器原理及智能控制技术等。

九、教学安排一览表

见附表二。

十、有关说明

- (1) 本方案要求修满总学分为 165.5, 鼓励学生多选修课, 多修学分计入总学分。
- (2) 学生需要至少选一门全英文专业核心课程 (专业核心课程包括专业基础课程和专业必修课程)。
- (3) 专业选修课分四类, 学生必须在各类选修课程中分别修满要求的学分。其中专业限选课须修满 9 学分, 专业任选课至少修满 6 学分, 跨专业任选 (人工智能类) 至少修满 2 学分, 跨专业任选不算学分, 建议修读 1 门。
- (4) 关于创新创业课程: 关于创新创业课程, 每位学生必须修读 2 学分《创新创业能力》(课号: CIE3600) 或学院《创新创业能力拓展项目》(课号: CIE3601), 以认定方式取得学分。具体实施请参考学校相关管理办法及电子与信息工程学院实施细则。
- (5) 通识选修课 8 学分, 每位学生需注意下列要求:

每个学生至少选修一门精品类通识选修课（包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程），建议在一年级完成；

必修美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0048, 0.5 学分, 16 学时）及 1 门美育类线下实践课程；

必修大学生心理健康课程，可通过选读通识教育课程模块中经认定的“心理学”类课程，或通过认定融于新生研讨课、体美劳课程的方法完成；

必修经济管理类、环境类选修课各一门。

（6）必修劳育类课程《社会实践》（课号 SA01101, 0 学分, 32 学时），其中 8 学时《劳动教育》线上理论课程、24 学时线下实践环节，需在 1-6 学期期间完成。

（7）学生需达到《国家学生体质健康标准》合格要求,方可毕业。

（8）继续攻读研究生的学生可以选修本硕衔接课程《电气工程发展前沿》（课号 2080411, 2 学分, 36 学时, 7 学期）。

附表二

电气工程及其自动化专业四年制教学安排一览表

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
一、通识教育课程 (必修 33 学分)																
通识必修课 (必修 25 学分)																
CMA1103	形势与政策 (1)	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策 (2)	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策 (3)	查	0.5	16					1							
CMA2104	形势与政策 (4)	查	0.5	16						1						
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3	48				3								
CMA1102	思想道德与法治	试	3	48			3									
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3	48					3							
CMA2102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	3	48						3						
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3	48							3					
CMA1105	大学生国家安全教育	查	1	16			1									
CMA1106	四史新讲	查	0	16				2								
AFD1101	军事理论	查	2	36			2									
DPE1101	体育 (1)	查	1	32			2									
DPE1102	体育 (2)	查	1	32				2								
DPE2101	体育 (3)	查	1	32					2							
DPE2102	体育 (4)	查	1	32						2						
DPE3101	体育 (5)	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育 (6)	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育 (7)	查	0	32									2			
DPE4102	体育 (8)	查	0	32										2		
SAO1101	社会实践	查	0	0 周			暑期									
通识选修课 (必修 8 学分)																
至少选修一门精品类通识选修课; 必修涵盖美育、心理健康、经济管理、环境的课程, 可在人文经典与审美素养, 工程能力与创新思维, 社会发展与国际视野, 科学探索与生命关怀通识课中选择。																
二、公共基础课 (必修 37.5 学分)																
CMS1203	高等数学 B (上)	试	5	80			5									
CMS1204	高等数学 B (下)	试	5	80				5								
CMS1206	线性代数 B	试	3	48			3									
CMS1207	概率论与数理统计	查	3	48					3							
CMS3208	复变函数与积分变换	查	3	48					3							
PSE1209	大学物理(精)I 上	试	3	48			3									

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
PSE1210	大学物理(精)I 下	试	3	48				3								
PSE1251	大学物理实验 (上)	查	1	32		30	2									
PSE1252	大学物理实验 (下)	查	1	32		30		2								
CST1201	高级语言程序设计	试	2	32	30			2								
	大学英语	查	6	96			2	2	2							
CNS1306	专业导论(信息与智能网联类)	查	1	32			1									
CNS1204	人工智能科学与技术 (信息与智能网联类)	查	1.5	32				2								
三、专业教育课程 (必修 53 学分)																
专业基础课 (必修 19 学分)																
EIE1300	电路理论	试	4	64				4								
EIE2312	模拟电子技术	试	3	48					3							
EIE2313	数字电子技术	试	3	48						3						
EIE2315	电磁场与电磁波	试	3	48		6			3							
EIE2314	信号与系统	试	3	48		4				3						
EIE2304	微控制器原理及应用	试	3	48		16				3						
专业必修课 (必修 17 学分)																
EIE3409	自动控制原理	试	3	48		8					3					
EIE2414	电机与电力驱动 (上)	试	3	48		6				3						
EIE3419	电力电子技术	试	3	48		6					3					
EIE3402	电力工程	试	3	48		4					3					
EIE3403	高电压工程	试	2	32		16					2					
EIE3431	电机与电力驱动 (下)	试	3	48		6						3				
专业选修课 (选修 17 学分)																
共 4 类选修课程: 专业限选、专业任选、跨专业任选 (人工智能类)、跨专业任选 (其它类), 学生必须在 4 类选修课程中分别修满相应学分																
A 组 专业限选 (全部修业期间须至少修满 9 学分)																
“电器原理及智能控制技术”含 17 个 AI 应用学时																
EIE3567	新型储能技术	试	2	32								2				
EIE3543	电力系统继电保护原理	试	2	32		4						2				
EIE3501	电气测试及故障诊断技术	试	2	32		4						2				
EIE3566	电器原理及智能控制技术	查	2	32		4						2				
EIE3575	人工智能	查	2	32								2				
B 组 专业任选 (全部修业期间须至少修满 6 学分)																
EIE4504	新能源发电技术	查	2	32	4								2			
EIE4514	智能电网技术	查	2	32	4								2			
EIE4503	轨道交通电气化与控制	查	2	32	4								2			

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机 时数	实验 时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
EIE4512	电介质物理与电工材料	查	2	32	4								2			
EIE4513	建筑电气与智能化	查	2	32	4	4							2			
EIE4542	无线电能传输技术	查	2	32	4								2			
EIE4540	永磁电机设计与应用	查	2	32	4								2			
EIE4541	人工电磁材料机理和应用	查	2	32	4								2			
C 组 跨专业任选 (人工智能类) 全部修业期间须至少修满 2 学分																
EIE3561	智能驾驶导论	查	2	32									2			
EIE4701	数字与智能制造技术	查	3	48		8							3			
EIE3531	智能图像处理	查	2	32								2				
EIE4531	多智能体系统	查	2	32									2			
EIE4519	机器学习与数据处理	试	2	32									2			
D 组 跨专业任选 (0 学分) 建议修读 1 门																
EIE4536	现代通信与信息技术	查	2	32									2			
EIE4501	轨道交通信号基础	查	2	32									2			
EIE4516	系统工程原理	查	2	32									2			
EIE3518	数字电子系统的设计自动化	查	2	32								2				
EIE3560	电子信息数学基础	查	2	32								2				
EIE3555	智能电子系统设计	查	2	32	4						2					
EIE2319	数据结构	试	2	32	20				2							
四、实践环节课程 (必修 42 学分)																
AFD1601	军训	查	2	2 周			暑期									
CST1602	高级语言程序设计实验	查	1	32		32		2								
CIE1601	工程实践	查	2	64					4							
EIE2600	电工实习	查	1	16		16			1							
EIE2602	电路实验	查	1	32		32			2							
CIE3600	创新创业	查	2		二 选 一											
CIE3601	创新创业能力拓展项目	查	2													
EIE2604	电子技术实验 (上)	查	0.5	16		16			1							
EIE2607	电子技术实验 (下)	查	0.5	16		16				1						
EIE2613	认识实习	查	2	2 周	20					暑期						
EIE1601	电子电路课程设计	查	2	2 周	16	32				暑期						
EIE3618	微控制器课程设计	查	1	16	16	16					1					
EIE3624	现代信息工具应用与实践	查	2	32	32	32					2					
EIE3634	专业实习	查	2	2 周								暑期				
EIE3604	电气工程新技术讲坛	查	1	16								1				

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上 机 时 数	实 验 时 数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
EIE3619	电机学课程设计	查	1	16	16	16					1					
EIE3620	电力电子技术课程设计	查	1	16	16	16						1				
EIE3622	电力传动与控制课程设计	查	1	16	16	16						1				
EIE3621	电力系统课程设计	查	1	16	16	16						1				
EIE3626	电力变换器建模、控制与 硬件在环仿真实践	查	2	2 周	16	32						暑期				
EIE4601	毕业设计（论文）（电气）	查	16	16 周									16 周			

自动化专业培养方案

一、专业历史沿革

同济大学自动化专业历史悠久,起源于1912年同济医工学堂(同济大学前身)设立的电工机械科。1930年国立同济大学设立电工机械系,1939年设立电机工程系,1958年更名为建筑机电与设备系(简称机电系),1961年相应本科专业为工业企业电气化及其自动化,1977年恢复高考后本科专业更名为工业电气自动化,1979年建筑机电与设备系更名为电气工程系并分设工业电气自动化、电子仪器、计算机三个本科专业,根据国家统一专业目录,1992年工业电气自动化专业更名为工业自动化专业,1998年进一步更名为自动化专业。2000年同济大学与上海铁道大学并校后,原同济大学电气工程系更名为信息与控制工程系,2003年更名为控制科学与工程系。2010年,自动化专业被教育部列为首批“卓越工程师”试点专业,2012年首批设立国家级工程实践中心,2015年通过工程教育专业认证,成为同济大学早期10个国际实质等效工科专业之一并在2018年再次通过认证,2019年获批国家一流本科专业建设。

本专业依托控制科学与工程系和相应学科办学,师资力量雄厚,控制理论与控制工程(原工业自动化)学科1979年即开始培养硕士研究生,1986年获得硕士学位授予权,1996年获得“控制理论与控制工程”博士学位授予权,1997年“工业自动化”被评为上海市重点学科,1998年获准设立“控制科学与工程博士后流动站”,2003年“控制科学与工程”获得一级学科博士点,2007年“控制理论与控制工程”二级学科成为国家重点学科和上海市重点学科。2012年“控制科学与工程”一级学科成为上海高校一流学科(B类),2018年获上海市智能科学与技术高峰学科,同年启动上海自主智能无人系统科学中心建设。2021年获批自主智能无人系统前沿科学中心建设,2022年进一步获批自主智能无人系统基础科学中心、自主智能无人系统全国重点实验室建设,并形成了同济大学在发展自主智能无人系统方面的新格局。

二、学制与授予学位

四年制本科

本专业所授学位为工学学士。

三、基本学分要求

课程类型		学分(括号内为实验实践学时对应学分数)	比例(括号内为实验实践学时对应学分数)
通识教育课程	通识必修课	25	15.20%
	通识选修课	8	4.86%
公共基础课程		36.5(2)	22.19%(1.22%)
专业教育课程	专业基础课	17(1)	10.33%(0.61%)
	专业必修课	21(4)	12.77%(2.43%)
	专业选修课	15(1)	9.12%(0.61%)
实践环节课程[包含教学实验、课程设计、实习(认识实习、课程教学实习、生产实习、专业实习、毕业实习等)、企业实践、毕业设计(论文)、军训、创新创业能力拓展项目等]		42	25.53%
个性化课程(包括其他专业类的课程、跨专业交叉课程等,由学生自主选择修读、使用和认定。各专业可向学生推荐本专业之外的个性课程修读建议)		0	0%
合计毕业学分		164.5	100%
备注:本专业培养方案所有实验实践学分占比超过25%，“实践环节学分占比”已达标。			

四、专业培养目标

本专业培养具有社会主义核心价值观,德、智、体、美、劳全面发展的社会主义建设者和接班人,要求掌握电子、电气与信息领域的基础理论和基本知识,了解自动化、人工智能及相关领域行业进展,能够

熟练运用自动化专业知识与工程技术原则设计有效的工程技术解决方案，具备在相关领域跟踪新理论、新知识、新技术的能力，能从事相关领域的科学研究、技术开发、市场、教育和管理等工作，能够通过继续教育或其它终身学习渠道增加知识和提升能力，并具有跨行业交流能力、团队合作精神、组织领导能力，以及国际视野和社会责任的自动化专业卓越创新人才。

通过课堂讲授、学术讲座、科学研究、技术交流、工程实习与社会实践等多层次、多领域、多环节的教学活动，培养学生学会用科学的观点和方法分析问题，把学习知识、观察现象、工程实践与严谨思考紧密结合起来，养成科学思维、辩证思维、系统思维和创新思维。把政治认同、国家意识、道路自信、理论自信、制度自信、文化自信、人格养成等思想政治教育导向融入学业全程教育，加强其家国情怀、科学精神和道德意志品质的培养。

预期本专业本科生毕业五年后将具备以下四方面特征：

- 1) 具备在自动化与相关领域取得职业进步和成就所需的科学和技术素养，以及必要的人文素养和国际视野，并能够有效沟通和协作（专业素养）；
- 2) 具备终身学习意识和能力，能够自我进化，持续适应不断变化的社会（终身学习与自我进化）；
- 3) 具备可持续发展的价值观，有意愿有能力肩负社会责任（社会责任）；
- 4) 具有创新精神，能够在本人工作领域、所在组织或所在行业发挥或部分地发挥引领性作用（创新精神与引领作用）。

五、毕业要求

毕业要求	指标点/能力点
1 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂控制工程问题。	1.1 能够对典型复杂控制工程问题进行抽象，并运用数学、自然科学、工程科学的语言工具进行工程问题的再表述，以及针对具体对象建立数学模型，并能理解其局限性（问题表述和建模） 1.2 能针对具体的数学模型进行计算求解或推演（计算求解） 1.3 理解系统的概念，掌握自动化、计算机、电子、通信等专业知识，并能结合基于模型的计算和推演对专业工程设计与解决方案进行分析和比较（分析比较）
2 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂控制工程问题，以获得有效结论。	2.1 能对复杂控制对象和系统的结构进行合理分解、对其工作过程进行划分和总结抽象，并运用相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键并合理表达（分解、识别与表达） 2.2 能针对复杂控制工程问题，检索并分析文献资料，进行不同方案的对比，以及从中获得问题的有效分析方法和可行性结论（可行性）
3 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂控制工程问题的解决方案，设计满足特定需求的单元（部件）或系统，能够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够分析并总结复杂控制工程问题的影响因素、功能需求与设计约束，并能在设计约束中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响（需求与约束） 3.2 能够遵从需求和约束，并按照经济可靠等工程原则对系统进行合理分解，并选择合适的技术路线，形成有一定创新性的系统级解决方案（系统方案设计） 3.3 能针对特定需求，进行典型单元和典型系统的设计、开发与测试。（部件和系统的开发）
4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂控制工程问题进行	4.1 能够基于科学原理和复杂控制工程问题的影响因素，确定实验参数并选择合理的技术路线、实验仪器及设备，给出实验方案（设计实验）

研究, 包括设计实验、收集数据、分析与解释说明、并能通过信息综合得到合理有效的结论。	4.2 能够合理搭建实验系统、正确执行实验和收集数据 (正确实验和收集数据) 4.3 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 (解释)
5 使用现代工具: 能够针对复杂控制工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5.1 理解常见典型工具和技术方法的原理、功能定位与优缺点, 并能结合复杂控制工程实践需求进行合理选择 (选型) 5.2 掌握复杂控制工程实践所需的典型工具 (含软件和仪器), 并能将其用于方案的设计、开发、评估、管理等环节 (使用) 5.3 能够针对具体的对象, 开发满足特定需求的现代工具, 包括实现对目标对象或系统的模拟和预测, 并能分析其局限性 (开发工具 + 模拟和预测)
6 工程与社会: 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。	6.1 了解专业领域相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规 (标准和法律法规); 6.2 能分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 以及这些制约因素对项目的影响, 并理解应承担的责任。(影响与责任)
7 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂控制工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵 (理解) 7.2 能站在环境保护和可持续发展的角度, 通过资源和能量消耗估计等方法, 思考和评估复杂控制工程实践的可持续性, 以及其生命周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患 (评估)
8 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	8.1 了解社会发展历史和中国国情, 理解作为工程师个体与所在单位或组织以及整个社会的关系, 具有积极向上的人生观和价值观 (人文社会科学素养) 8.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范, 并能在工程实践中遵守。特别是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, 并能够在工程实践中自觉履行责任 (职业道德规范和社会责任)
9 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9.1 能够与多学科背景的团队成员有效沟通, 合作共事 (多学科) 9.2 理解所承担的任务, 能够在团队中独立或合作开展工作并推进任务执行 (个体和成员) 9.3 理解团队的目标, 能对团队所承担的任务进行合理分解, 清楚表述团队和个人的工作目标与任务, 并能组织、协调或指挥团队开展工作 (负责人)
10 沟通: 能够就复杂控制工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令, 并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1 能够归纳总结实验、课程设计或毕业设计的成果, 撰写专业的报告或设计文稿, 并采用业界通行的公式、符号、图表等方式进行严谨的专业化表述 (专业表述) 10.2 能在公开场合就复杂控制工程问题进行宣讲, 能在交互中理解和回答问题, 特别是针对受众是专业同行还是社会公众做出适应性改变

	(沟通) 10.3 掌握一门外语,对全球化与文化多元化有基本理解,能够在跨文化背景下进行沟通和交流(跨文化交流)
11 项目管理: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。	11.1 了解复杂控制工程实践或产品的全生命周期的管理流程和成本构成,理解其中涉及的工程管理与经济决策问题,能够对复杂工程实践活动中涉及多个学科的材料、人工、设备投入进行初步的成本统计核算(成本) 11.2 理解和掌握基本的经济决策与优化方法,并能在方案制定和开发实施中体现出节约原则(优化)
12 终身学习:具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力。	12.1 了解知识的发展规律,了解当前科技进步和技术发展趋势,理解自主学习和终身学习的必要性(意识和动力) 12.2 具有自主学习的能力,能够在实践中针对具体问题,通过综合互联网等多种信息来源和自学掌握相关背景知识并取得问题进展(学习能力)。

六、主干学科

控制科学与工程,智能科学与技术。

七、课程体系知识结构图

见附表一。

八、核心课程

高等数学、线性代数、概率论与数理统计、复变函数与积分变换,大学物理(精)I、电路理论、模拟电子技术、数字电子技术、高级语言程序设计、数据结构、信号与系统、自动控制原理、最优化原理与方法、嵌入式系统、人工智能基础、电机与电力拖动系统、控制系统等。以及传感器与检测技术、物联网、信号处理与智能感知、机器学习、机器人学、智能自主机器人与系统、图像处理与机器视觉等选修课。

九、教学安排一览表

见附表二。

十、有关说明

10.1 理论教学课程的1学分包括1个课内学时/周和2个课外学时/周两部分,课外学时包括但不限于课后作业、专业文献检索与阅读、线上课程自学、上机、课程项目设计与开发等形式,并计入课程成绩的综合评价。

10.2 体育:每位学生必须修满体育课程的学时学分,要求最终掌握1-2项健身运动技能,并以体质健康测试达到《国家学生体质健康标准》作为毕业要求,否则不能毕业。

10.3 劳育:每位学生必须修读劳育类课程《社会实践》(课号SAO1101,0学分,32学时),包括8学时《劳动教育》线上理论课程、24学时线下实践环节。

10.4 通识选修课:不低于8学分,要求在第1-4学期完成修读,并建议分别在第1年、第2年完成4学分修读。要求至少包含美育类线上课程《大学美育》0.5学分(课号CAM0016,16学时)及美育类线下实践课程1门(含艺术类课程),大学生心理健康类课程1门;结合专业培养目标,建议修读环境与可持续发展类课程1门,管理类课程1门,其它建议选修中国传统文化类、伦理类(如工程伦理和医学伦理)或设计类课程。要求至少包含精品类通识选修课程1门,目前具体包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程,并建议在一年级完成。美育类线下实践课程可通过选读人文经典与审美素养、工程能力与创新思维、社会发展与国际视野、科学探索与生命关怀等四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程,或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。对大学生心理健康课程,建议优先选读四大通识教育课程模块中经认定的“心理学”类课程。

10.5 全英语课程要求：为推进国际化与跨文化交流，建议在专业课学习阶段（专业基础、专业必修、专业选修）选修 1 门全英文课（或全英语教学班）的学习。全英文教学班的清单由教务老师每学期更新发布。

10.6 学生必须修读 2 学分的创新创业能力课程，该课程不选课，以认定形式完成。学生可通过申请学校《创新创业实践》（课号：CIE3600）课程认定或学院《创新创业能力拓展项目》（课号：CIE3601）课程认定取得学分（培养方案中设置为 2 选 1 课程组）。相关课程内涵及学分认定依据《同济大学本科生创新创业成果记录及课程认定实施细则》与学院创新创业能力拓展项目课程认定细则执行。

10.7 综合设计与实践 A/B/C: 因学习和掌握本领域开发工具经常需要较长的前期学习时间, 故这几门实践课可能会早于培养计划中的时间提前开始。

10.8 本专业与有着"世界大学之母"之称的意大利博洛尼亚大学合作,设有中意联合双学位本科项目。同济大学学生可在第三年转入中意双方联合办学项目,并在第4年去往意大利,符合条件者可获得两校的学士学位。中意双学位联合办学项目依双方协议要求执行。

10.9 对于经推荐免试拟录取为我校研究生的学生，在第 7、8 学期，可以在拟录取导师指导下，修读本硕衔接课程。选课操作时，统一按照“本研互选”的选课流程执行。本硕衔接课程成绩在本科阶段计入通识教育选修课程，研究生阶段可以申请学分认定。课程信息如下。

表：本研贯通课程

[illegible]

附表一

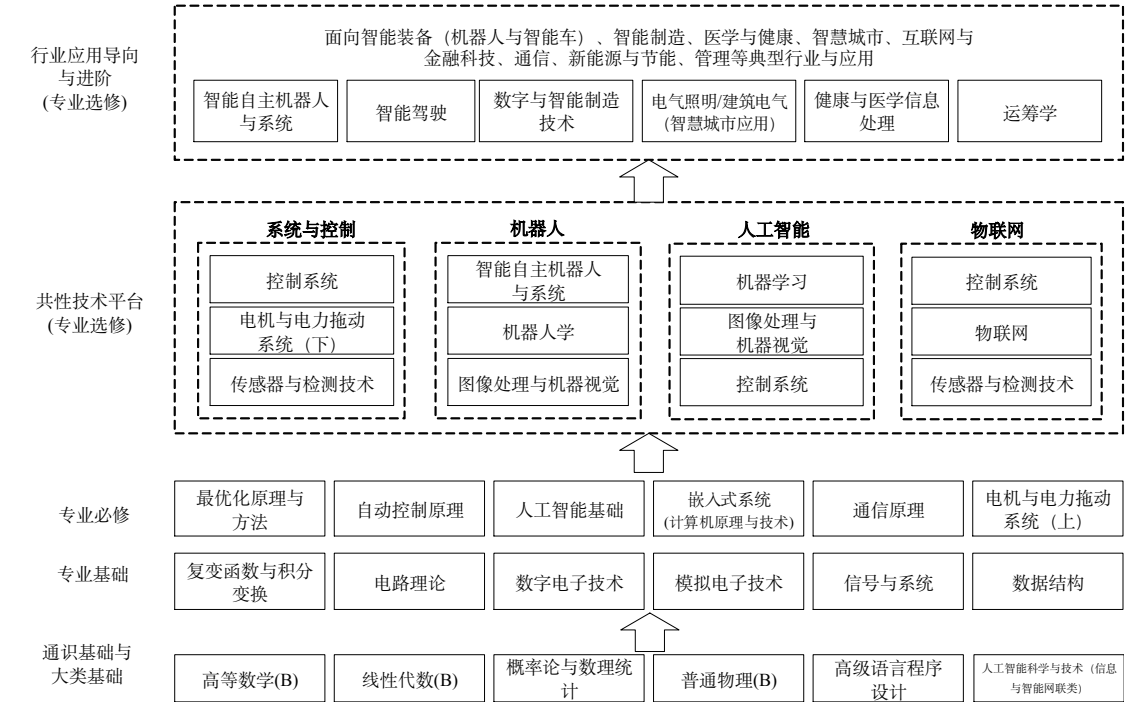


图 1：自动化专业课程体系总体架构

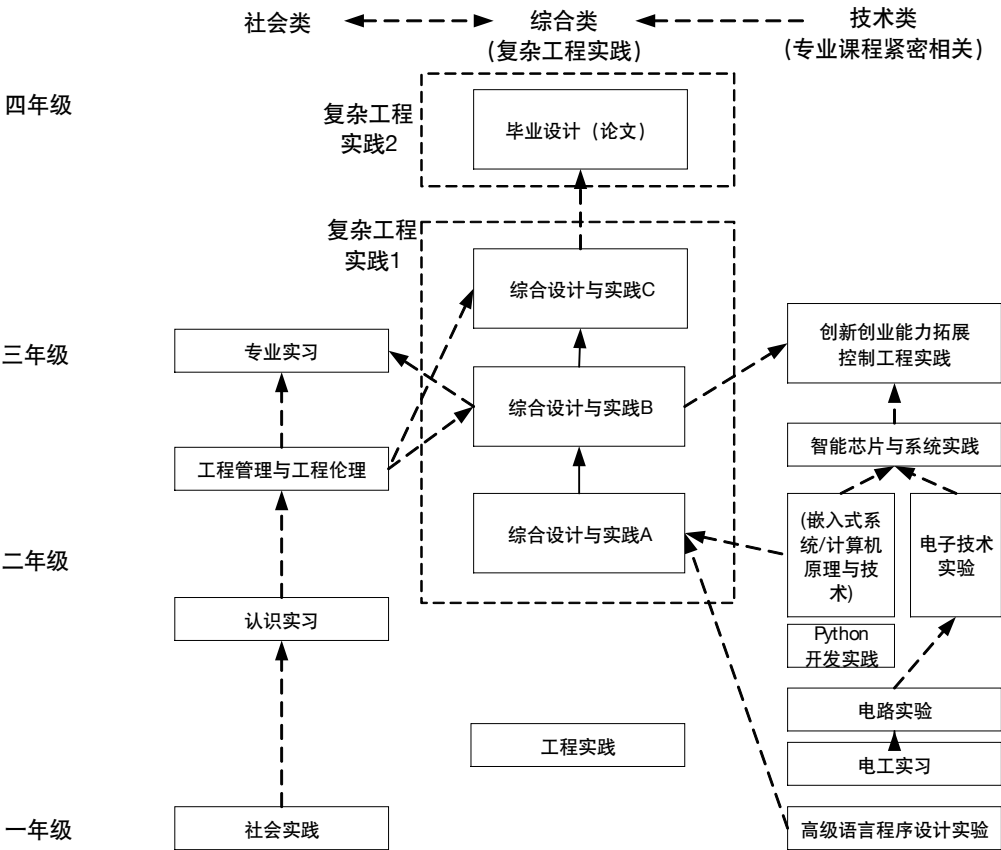


图 2：实践环节课程体系架构

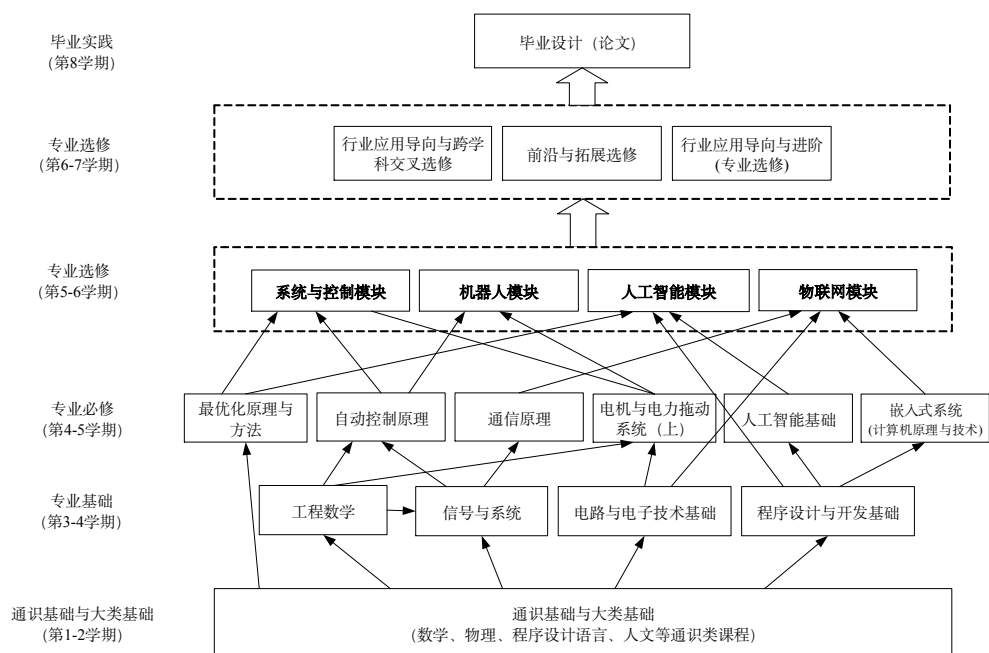


图 3：课程先修后修关系

在专业选修课中，控制系统以自动控制原理等为先修，传感器与检测技术以电路和电子技术类基础课为先修，智能自主机器人与系统以自动控制原理等为先修，机器学习以最优化原理与方法、线性代数、概率论等为先修，物联网以嵌入式系统（计算机原理与技术）和部分通信原理为先修，信号处理与智能感知（数字信号处理）以信号与系统为先修。

附表二

自动化专业四年制教学安排一览表

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各 学 期 周 学 时 分 配 / 周 数 分 配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
一、通识教育课程 (必修 33 学分)																
通识必修课 (必修 25 学分)																
CMA1102	思想道德与法治	试	3.0	48			3									
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3.0	48				3								
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3.0	48					3							
CMA2102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	3.0	48						3						
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3.0	48							3					
CMA1105	大学生国家安全教育	查	1.0	16			1									
CMA1106	四史新讲	查	0.0	16				2								
CMA1103	形势与政策 (1)	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策 (2)	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策 (3)	查	0.5	16					1							
CMA2104	形势与政策 (4)	查	0.5	16						1						
AFD1101	军事理论	查	2.0	32			2									
DPE1101	体育(1)	查	1.0	32			2									
DPE1102	体育(2)	查	1.0	32				2								
DPE2101	体育(3)	查	1.0	32					2							
DPE2102	体育(4)	查	1.0	32						2						
DPE3101	体育(5)	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育(6)	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育(7)	查	0.0	32									2			
DPE4102	体育(8)	查	0.0	32										2		
SAO1101	社会实践	查	0.0	0 周				暑期								
通识选修课 (选修 8 学分)																
(不少于 8 学分。要求包含美育类线上课程《大学美育》0.5 学分 (课号 CAM0016, 16 学时) 及美育类线下实践课程 1 门 (含艺术类课程), 大学生心理健康类课程 1 门, 至少包含精品类通识选修课程 1 门。结合专业培养目标, 建议修读环境与可持续发展类课程 1 门, 管理类课程 1 门。建议第 1 年修读 4 学分, 要求前两年内全部修完。)																
二、公共基础课程 (必修 36.5 学分)																
	英语	查	6.0	96			2	2	2							
CMS1203	高等数学 (B) 上	试	5.0	80			5									
CMS1204	高等数学 (B) 下	试	5.0	80				5								
CNS1204	人工智能科学与技术 (信息与智能网联类)	查	1.5	32				2								

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各 学 期 周 学 时 分 配 / 周 数 分 配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
PSE1209	大学物理(精)I 上	试	3.0	48			3									
PSE1210	大学物理(精)I 下	试	3.0	48				3								
PSE1251	大学物理实验 (上)	查	1.0	32		32	2									
PSE1252	大学物理实验 (下)	查	1.0	32		32		2								
CST1201	高级语言程序设计	试	2.0	32				2								
CMS1206	线性代数 B	试	3.0	48			3									
CMS1207	概率论与数理统计	试	3.0	48					3							
CMS3208	复变函数与积分变换	试	3.0	48					3							
三、专业教育课程																
专业基础课 (必修 17 学分)																
EIE1300	电路理论	试	4.0	64				4								
CNS1306	专业导论(信息与智能网联类)	查	1.0	32			2									
EIE2319	数据结构	试	2.0	32	20				2							
EIE2312	模拟电子技术	试	3.0	48					3							
EIE2313	数字电子技术	试	3.0	48						3						
EIE2320	信号与系统 A	试	4.0	64						4						
专业必修课 (必修 21 学分)																
EIE2402	最优化原理与方法	试	3.0	48						3						
EIE2400	嵌入式系统	试	4.0	64		20				4						
EIE3427	自动控制原理	试	6.0	96		16					6					
EIE3434	电机与电力拖动系统 (上)	试	2.0	32							2					
EIE3414	人工智能基础	试	2.0	32	16						2					
EIE3411	通信原理	试	2.0	32		6					2					
EIE3413	传感器与检测技术	试	2.0	32		8						2				
专业选修课 (选修 15 学分)																
A 组为 共性技术平台模块 , 要求至少完成一个完整模块课程。多修学分最多可以替代 1 门 B 组课程 (多修学分不能低于替代课程学分)。																
B 组为 前沿和拓展类课程 , 要求选修至少 2 学分。																
C 组为 行业应用导向课程 , 要求选修至少 2 学分。																
D 组为 跨专业领域任选课程 , 要求选修 0 学分,建议修一门。																
要求第 7 学期至少在 A 组、B 组、C 组、D 组全部课程组中选修不少于 1 门。																
专业选修课 A 组: 共性技术平台 (选修不少于 11 学分)																
必修和模块课程覆盖感知-控制与决策-执行三个环节。选修模块 1、2 的同学应选修机械基础, 选修模块 3、4 的同学应选修算法, 有考研意向的同学应优先满足模块 A.1 要求。																
模块 A.1: 系统与控制																
EIE3551	控制系统	试	4.0	64								4				
EIE3552	控制系统实验	查	1.0	32		32						2				

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各 学 期 周 学 时 分 配 / 周 数 分 配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
EIE3573	电机与电力拖动系统 (下)	试	2.0	32								2				
EIE3569	电机与电力拖动系统实验	查	1.0	32		32						2				
EIE3525	机器人学	试	3.0	48		8						3				
模块 A.2: 机器人																
EIE3525	机器人学	试	3.0	48		8						3				
EIE3527	图像处理与机器视觉	试	3.0	48	16							3				
EIE4518	智能自主机器人与系统	查	3.0	48		10							3			
EIE3573	电机与电力拖动系统 (下)	试	2.0	32								2				
EIE3569	电机与电力拖动系统实验	查	1.0	32		32						2				
模块 A.3: 人工智能																
EIE3533	机器学习	查	3.0	48	16							3				
EIE3527	图像处理与机器视觉	试	3.0	48	16							3				
EIE3551	控制系统	试	4.0	64								4				
EIE3552	控制系统实验	查	1.0	32		32						2				
模块 A.4: 物联网																
EIE3535	信号处理与智能感知	查	3.0	48		6					3					
EIE3528	物联网	试	3.0	48		8						3				
EIE3551	控制系统	试	4.0	64								4				
EIE3552	控制系统实验	查	1.0	32		32						2				
专业课选修 B 组: 前沿与拓展 (选修不少于 2 学分)																
EIE2504	机械基础	查	3.0	48	3				3							
EIE2507	数学建模	查	2.0	32					2							
EIE2315	电磁场与电磁波	试	3.0	48		8				3						
EIE3534	算法	试	3.0	48	32						3					
EIE3536	博弈论	查	2.0	32							2					
EIE3537	大数据与数据工程	查	3.0	48	16							3				
EIE3560	电子信息数学基础	查	2.0	32								2				
EIE4538	机器人与机电控制系统	查	3.0	48									3			
EIE4533	智能控制	查	2.0	32		12							2			
EIE4525	深度学习	查	2.0	32									2			
EIE4522	基于计算机的虚拟仪器测控技术	查	2.0	32									2			
EIE4524	系统辨识	查	2.0	32									2			
EIE4516	系统工程原理	查	2.0	32									2			
EIE4531	多智能体系统	查	2.0	32									2			
专业课选修 C 组: 行业应用导向 (选修不少于 2 学分)																
EIE4701	数字与智能制造技术	查	3.0	48		8							3			

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各 学 期 周 学 时 分 配 / 周 数 分 配									
						一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
EIE3561	智能驾驶导论	查	2.0	32								2			
EIE4700	健康与医学信息处理	查	2.0	32								2			
EIE4515	区块链与金融科技	查	2.0	32								2			
EIE4702	电气照明	查	2.0	32								2			
EIE4544	建筑电气	查	2.0	32								2			
专业课选修 D 组：跨专业交叉领域任选（要求 0 学分，建议修 1 门）															
CST2404	算法设计与分析	试	3.0	48					3						
CST2403	数据库系统原理	试	3.0	48	16				3						
CST4502	服务计算概论	查	2.0	32								2			
CST3502	Web 技术	查	2.0	32	16						2				
EIE4504	新能源发电技术	查	2.0	32	4	4						2			
EIE4514	智能电网技术	查	2.0	32	4	4						2			
EIE4503	轨道交通电气化与控制	查	2.0	32	4	4						2			
EIE4539	新型储能技术及其应用	查	2.0	32	4	4						2			
EIE4540	永磁电机设计与应用	查	2.0	32	4	4						2			
EIE4541	人工电磁材料机理和应用	查	2.0	32	4	4						2			
EIE3420	高频电子线路	试	2.0	32						2					
EIE3547	微波技术	查	2.0	32		4						2			
EIE4536	现代通信与信息技术	查	2.0	32								2			
EIE4501	轨道交通信号基础	查	2.0	32								2			
EIE4509	混合信号电路设计引论	查	2.0	32								2			
EIE4510	集成电路测试与验证方法学	查	2.0	32								2			
EIE3518	数字电子系统的设计自动化	试	2.0	32							2				
EIE3515	集成电路信号完整性分析	试	2.0	32							2				
EIE4506	微电子工艺技术	查	2.0	32								2			
EIE3511	光电子学	试	2.0	32		6					2				
EIE4500	实时操作系统	试	2.0	32								2			
EIE4507	电子工程领域前沿技术	查	2.0	32								2			
四、实践环节课程（必修 42 学分） (创新创业能力拓展项目以认定方式取得学分，不实际排课。因实践训练的特点，综合设计与实践 ABC 可能会提前启动。科研前沿与实践亦会提前启动，在第 7 学期登记成绩)															
AFD1601	军训	查	2.0	2 周			暑期								
CST1602	高级语言程序设计实验	查	1.0	32			2								
CIE1601	工程实践	查	2.0	64				4							
EIE2600	电工实习	查	1.0	16		16		1							
EIE2602	电路实验	查	1.0	32		32		2							

[illegible]

人工智能专业培养方案

一、专业历史沿革

人工智能重在研究、开发、模拟、延伸和扩展人的智能，它为人、机、物协同的人类未来智能世界提供智慧大脑。同济大学人工智能专业面向国家战略和各行各业转型升级需求，围绕“智能”中心，以“自主智能”为特色，重在人工智能理论、方法、技术的学习与应用，以实现人类制造智能机器、实现机器智能的长久梦想。

本专业依托同济大学电子与信息工程学院控制科学与工程系办学，师资力量雄厚，其前身可追溯至 1912 年同济医工学堂（同济大学前身）的电工机械科，1930 年国立同济大学设电工机械系，1939 年设电机工程系，1958 年更名为建筑机电与设备系（简称机电系），1961 年相应本科专业为工业企业电气化及其自动化，1977 年恢复高考后改为工业电气自动化，1979 年更名为电气工程系并分设工业电气自动化（1998 年更名为自动化）、电子仪器、计算机三个本科专业。2003 年，按控制科学与工程一级学科设置，更名为控制科学与工程系，其中，自动化专业于 2010 年首批入选教育部“卓越工程师培养计划”试点专业，2015 年通过工程教育认证，成为同济大学最早的 10 个国际实质等效工科专业之一并在 2018 年再次通过认证，2019 年获批准国家一流本科专业。2018 年在控制学科特别是模式识别与智能系统二级学科基础上申报人工智能本科专业并于 2019 年获批和招生，成为全国首批 35 个人工智能专业之一。

目前拥有控制科学与工程学科（含模式识别与智能系统二级学科）一级学科博士学位授予权与硕士学位授予权，1979 年开始培养硕士研究生，1986 年获得“工业自动化”硕士学位授予权，1993 年即获得“模式识别与智能系统”博士学位授予权，1996 年获得“控制理论与控制工程”博士学位授予权，1998 年获准设立“控制科学与工程”一级学科博士后流动站，2003 年获得“控制科学与工程”一级学科博士点，2007 年“控制理论与控制工程”被评为国家重点学科和上海市重点学科，2012 年，“控制科学与工程”学科入选上海市一流学科（B 类），2018 年获上海市智能科学与技术高峰学科，同年启动上海自主智能无人系统科学中心建设。2021 年获批准自主智能无人系统前沿科学中心建设，2022 年进一步获批准自主智能无人系统基础科学中心、自主智能无人系统全国重点实验室建设。

二、学制与授予学位

四年制本科

本专业所授学位为工学学士。

三、基本学分要求

课程类型		学分（括号内为非实践环节中的实验实践学分）	比例（括号内为非实践环节中的实验实践学分比例）
通识教育课程	通识必修课	25	15.1%
	通识选修课	8	4.8%
公共基础课程		36.5 (2)	22.6% (1.25%)
专业教育课程	专业基础课	23(1.25)	13.86%(0.80%)
	专业必修课	18 (4.75)	10.84% (2.95%)
	专业选修课	12	7.2%
实践环节课程[包含教学实验、课程设计、实习（认识实习、课程教学实习、生产实习、专业实习、毕业实习等）、企业实践、毕业设计（论文）、军训、创新创业能力拓展项目等]		42.5	25.60%
个性化课程（包括其他专业类的课程、跨专业交叉课程等，由学生自主选择修读、使用和认定。各专业可向学生推荐本专业之外的个性课程修读建议）		0	0 %
合计毕业学分		165	100%

课程类型	学分 (括号内为非实践环节中的实验实践学分)	比例 (括号内为非实践环节中的实验实践学分比例)
备注：本专业实践环节课程总学分为(8+42.5)=50.5，占总学分的比例为 50.5/165=30.6%，超过 25%。		

四、专业培养目标

本专业培养具有社会主义核心价值观，德、智、体、美、劳全面发展的社会主义建设者和接班人，具有健全人格和良好职业素质，掌握人工智能领域基础理论和方法，了解人工智能及相关领域行业的进展，能够运用人工智能的基本原理与方法，设计有效的工程技术解决方案并能开发应用。毕业生应具备终身学习的动力和能力、跨行业交流能力、团队合作能力以及组织领导能力，能够从事相关领域科学研究、技术开发、教育和管理等工作，并成为具备国际视野和肩负社会责任的人工智能领域卓越创新人才。

通过课堂讲授、学术讲座、科学研究、技术交流、工程实习与社会实践等多层次、多领域、多环节的教学活动，培养学生学会用科学的观点和方法分析问题，把学习知识、观察现象、工程实践与严谨思考紧密结合起来，养成科学思维、辩证思维、系统思维和创新思维。把政治认同、国家意识、道路自信、理论自信、制度自信、文化自信、人格养成等思想政治教育导向融入学业全程教育，加强其家国情怀、科学精神和道德意志品质的培养。

预期本专业本科生毕业五年后将具备以下四方面特征：

- 1) 具备在人工智能与相关领域取得职业进步和成就所需的科学和技术素养，以及必要的人文素养和国际视野，并能够有效沟通和协作（专业素养）；
- 2) 具备终身学习意识和能力，能够自我进化，持续适应不断变化的社会（终身学习与自我进化）；
- 3) 具备可持续发展的价值观，有意愿有能力肩负社会责任（社会责任）；
- 4) 具有创新精神，能够在本人工作领域、所在组织或所在行业发挥或部分地发挥引领性作用（创新精神与引领作用）。

五、毕业要求

毕业要求	指标点（能力点）
1 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业用于解决复杂人工智能工程问题。	1.1 能够对典型复杂人工智能工程问题进行抽象，并运用数学、自然科学、工程科学的语言工具进行工程问题的再表述，以及针对具体对象建立数学模型，并能理解其局限性（问题表述和建模） 1.2 能针对具体的数学模型进行计算求解或推演（计算求解） 1.3 能够综合利用专业所学和基于模型的计算或推演输出对专业工程设计与解决方案进行分析和比较（分析比较）
2 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂人工智能工程问题，以获得有效结论。	2.1 能对复杂人工智能系统的结构进行合理分解、对其工作过程进行划分、对其需求进行总结，以及进行必要的抽象，并运用相关科学原理，识别和判断复杂智能工程问题的关键并合理表达（分解、识别与表达） 2.2 能针对复杂人工智能工程问题，检索并分析文献资料，进行不同方案的对比，以及从中获得问题的有效分析方法和可行性结论（可行性）
3 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂人工智能工程问题的解决方案，设计满足特定需求的单元（部件）或系统，能够在设计与开发环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够分析并总结复杂人工智能工程问题的影响因素、功能需求与设计约束，并能在设计约束中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响（需求与约束） 3.2 能够遵从需求和约束，并按照经济可靠等工程原则对系统进行合理分解，并选择合适的技术路线，形成有一定创新性的系统级解决方案（系统方案设计） 3.3 能针对特定需求，进行典型单元和典型系统的设计、开发与测试。（部

	件和系统的开发)
4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂人工智能工程问题进行研究，包括设计实验、收集数据、分析与解释说明，并能通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于科学原理和复杂人工智能工程问题的影响因素，确定实验（含仿真）的参数并选择合理的技术路线，给出实验（含仿真）方案（设计实验） 4.2 能够合理搭建实验系统（含仿真系统）、正确执行实验和收集数据，（执行实验） 4.3 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。（解释）
5 使用现代工具：能够针对复杂人工智能工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 理解常见典型工具和技术方法的原理、功能定位与优缺点，并能结合复杂人工智能工程实践需求进行合理选择（选型） 5.2 掌握复杂人工智能工程实践所需的典型工具，并能将其用于方案的设计、开发、评估、管理等环节（使用） 5.3 能够针对具体的对象，开发满足特定需求的现代工具，包括实现对目标对象或系统的模拟和预测，并能分析其局限性（开发工具 + 模拟和预测）
6 工程与社会：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。	6.1 了解专业领域相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规（标准和法律法规）； 6.2 能分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。（影响与责任）
7 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂人工智能工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵（理解） 7.2 能站在环境保护和可持续发展的角度，通过资源和能量消耗估计等方法，思考和评估复杂人工智能工程实践的可持续性，以及其生命周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患（评估）
8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8.1 了解社会发展历史和中国国情，理解作为工程师个体与所在单位或组织以及整个社会的关系，具有积极向上的人生观和价值观（人文社会科学素养） 8.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中遵守。特别是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，并能够在工程实践中自觉履行责任（职业道德规范和社会责任）
9 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9.1 能够与多学科背景的团队成员有效沟通，合作共事（多学科）理解所承担的任务，能够在团队中独立或合作开展工作并推进任务执行（个体和成员） 9.2 理解团队的目标，能对团队所承担的任务进行合理分解，清楚表述团队和个人的工作目标与任务，并能组织、协调或指挥团队开展工作（负责人）
10 沟通：能够就复杂人工智能工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1 能够归纳总结实验、课程设计或毕业设计的成果，撰写专业的报告或设计文稿，并采用业界通行的公式、符号、图表等方式进行严谨的专业化表述（专业表述） 10.2 能在公开场合就复杂人工智能工程问题进行宣讲，能在交互中理解和回答问题，特别是针对受众是专业同行还是社会公众做出适应性改变（沟通） 10.3 掌握一门外语，对全球化与文化多元化有基本理解，能够在跨文化背景下进行沟通和交流（跨文化交流）

11 项目管理：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。	11.1 了解复杂人工智能工程实践或产品的全生命周期的管理流程和成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题，能够对复杂工程实践活动中涉及多个学科的材料、人工、设备投入进行初步的成本统计核算（成本） 11.2 理解和掌握基本的经济决策与优化方法，并能在方案制定和开发实施中体现出节约原则（优化）
12 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1 了解知识的发展规律，了解当前科技进步和技术发展趋势，理解自主学习和终身学习的必要性（意识和动力） 12.2 具有自主学习的能力，能够在实践中针对具体问题，通过综合互联网等多种信息来源和自学掌握相关背景知识并取得问题进展（学习能力）。

六、主干学科

智能科学与技术，控制科学与工程

七、课程体系知识结构图

见附表一。

八、核心课程

高等数学、人工智能科学与技术、概率论与数理统计、复变函数与积分变换、离散数学、人工智能的数学基础、随机过程、大学物理(精)I、电路理论、高级语言程序设计、线性代数、数据结构、信号与系统、最优化原理与方法、嵌入式系统、人工智能基础、反馈控制理论、机器学习、脑科学导论、智能芯片与系统。算法、大数据与数据工程、深度学习、图像处理与机器视觉、自然语言处理、信号处理与智能感知、智能自主机器人与系统、物联网等选修课。

九、教学安排一览表

见附表二。

十、有关说明

10.1 理论教学课程的1学分包括1个课内学时/周和2个课外学时/周两部分，课外学时包括但不限于课后作业、专业文献检索与阅读、线上课程自学、上机、课程项目设计与开发等形式，并计入课程成绩的综合评价。

10.2 体育：每位学生必须修满体育课程的学时学分，要求最终掌握1-2项健身运动技能，并以体质健康测试达到《国家学生体质健康标准》作为毕业要求，否则不能毕业。

10.3 劳育：每位学生必须修读劳育类课程《社会实践》（课号 SAO1101，0 学分，32 学时），包括8学时《劳动教育》线上理论课程、24 学时线下实践环节。

10.4 通识选修课：不低于8学分，建议第1年修读4学分，要求前两年内全部修完。要求包含美育类线上课程《大学美育》0.5 学分（课号 CAM0016，16 学时）及美育类线下实践课程1 门（含艺术类课程），大学生心理健康类课程1 门，至少包含精品类通识选修课程1 门。结合专业培养目标，建议修读环境与可持续发展类课程1 门，管理类课程1 门。

10.5 全英语课程要求：为推进国际化与跨文化交流，建议在专业课学习阶段（专业基础、专业必修、专业选修），选修1 门全英文课（或全英语教学班）的学习。全英文教学班的清单由教务老师每学期更新发布。

10.6 学生必须修读2 学分的创新创业能力课程，该课程不选课，以认定形式完成。学生可通过申请学校《创新创业实践》（课号：CIE3600）课程认定或学院《创新创业能力拓展项目》（课号：CIE3601）课程认定取得学分（培养方案中设置为2 选1 课程组）。相关课程内涵及学分认定依据《同济大学本科生创新创业成果记录及课程认定实施细则》与学院创新创业能力拓展项目课程认定细则执行。

10.7 综合设计与实践 A/B/C：因学习和掌握本领域开发工具经常需要较长的前期学习时间，故这几门实践课可能会早于培养计划中的时间提前开始。

10.8 对于经推荐免试拟录取为本校研究生的学生，在第7、8 学期，可以在拟录取导师指导下，修读本

硕衔接课程。选课操作时，统一按照"本研互选"的选课流程执行。本硕衔接课程成绩在本科阶段计入通识教育选修课程，研究生阶段可以申请学分认定。课程信息如下：

表：本研贯通课程

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
2080387	模式识别		3	48									3			
1080102	系统分析与优化		3	48										3		
2080415	系统辨识与智能控制		3	48										3		
2080427	高级运筹学与系统工程理论		3	48										3		

十一、进阶式培养方案

见《人工智能专业进阶式培养方案》。

附表一

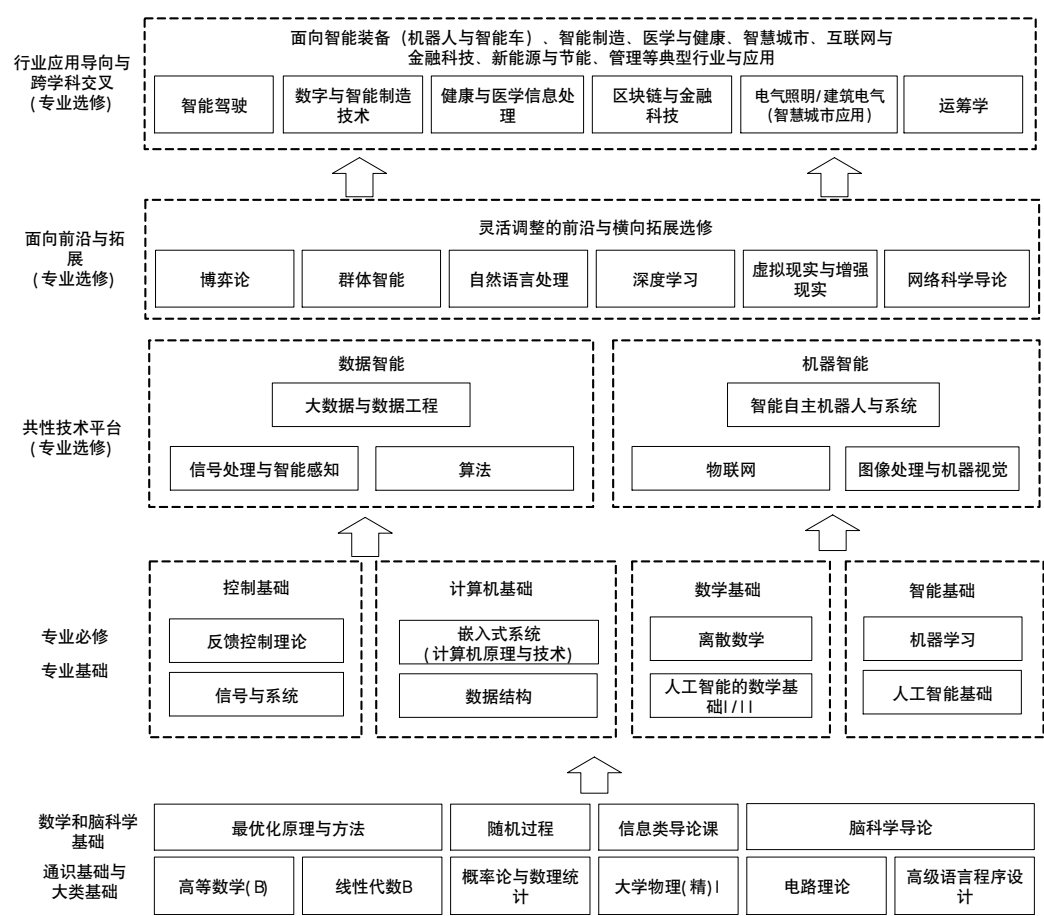


图 1 人工智能专业课程体系总体架构

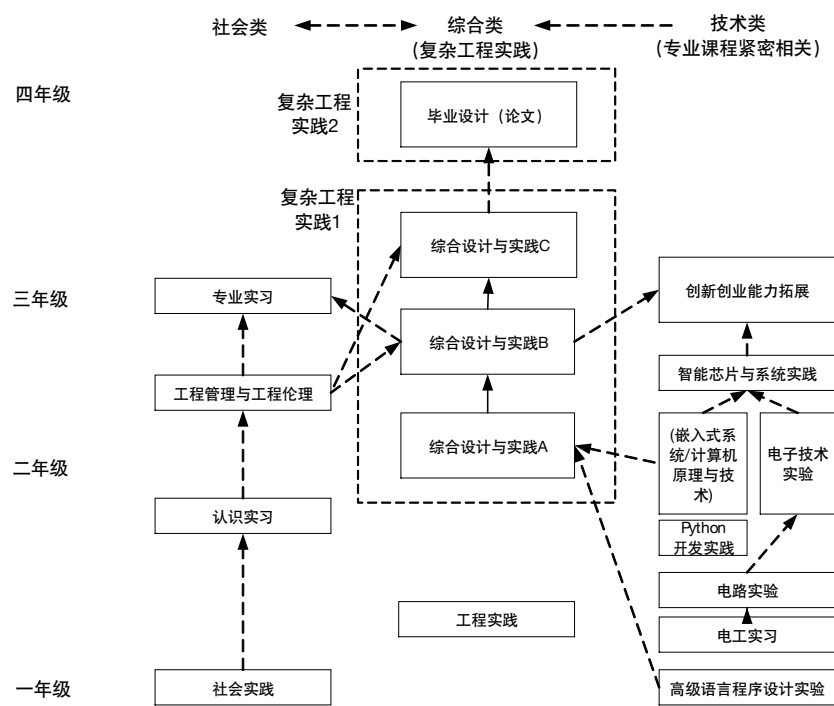


图 2 实践环节课程体系架构

附表二

人工智能专业四年制教学安排一览表

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
一、通识教育课程																
通识必修课 (必修 25 学分)																
CMA1102	思想道德与法治	试	3.0	48			3									
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3.0	48				3								
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3.0	48					3							
CMA2102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	3.0	48						3						
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3.0	48							3					
CMA1105	大学生国家安全教育	查	1.0	16			1									
CMA1106	四史新讲	查	0.0	16				2								
CMA1103	形势与政策 (1)	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策 (2)	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策 (3)	查	0.5	16					1							
CMA2104	形势与政策 (4)	查	0.5	16						1						
AFD1101	军事理论	查	2.0	32			2									
DPE1101	体育(1)	查	1.0	32			2									
DPE1102	体育(2)	查	1.0	32				2								
DPE2101	体育(3)	查	1.0	32					2							
DPE2102	体育(4)	查	1.0	32						2						
DPE3101	体育(5)	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育(6)	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育(7)	查	0.0	32									2			
DPE4102	体育(8)	查	0.0	32										2		
SAO1101	社会实践	查	0.0	0 周				暑期								
通识选修课 (8 学分)																
(要求包含美育类线上课程《大学美育》0.5 学分 (课号 CAM0016, 16 学时) 及美育类线下实践课程 1 门 (含艺术类课程), 大学生心理健康类课程 1 门, 至少包含精品类通识选修课程 1 门, 至少修读 1 门以党史教育为重点的“四史”类通识选修课程。结合专业培养目标, 建议修读环境与可持续发展类课程 1 门, 管理类课程 1 门, 建议第 1 年修读 4 学分, 要求前两年内全部修完。)																
二、公共基础课程 (必修 36.5 学分)																
	英语	查	6.0	96			2	2	2							
CMS1203	高等数学 (B) 上	试	5.0	80			5									
CMS1204	高等数学 (B) 下	试	5.0	80				5								
CNS1204	人工智能科学与技术 (信息与智能网联类)	查	1.5	32				2								

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
PSE1209	大学物理(精)I 上	试	3.0	48			3									
PSE1210	大学物理(精)I 下	试	3.0	48				3								
PSE1251	大学物理实验 (上)	查	1.0	32		32	2									
PSE1252	大学物理实验 (下)	查	1.0	32		32		2								
CST1201	高级语言程序设计	试	2.0	32				2								
CMS1206	线性代数 B	试	3.0	48			3									
CMS1207	概率论与数理统计	试	3.0	48					3							
CMS3208	复变函数与积分变换	试	3.0	48					3							
三、专业教育课程 (合计 41 学分)																
专业基础课 (必修 23 学分)																
EIE1300	电路理论	试	4.0	64				4								
CNS1306	专业导论(信息与智能网联类)	查	1.0	32			2									
EIE2322	离散数学	试	3.0	48					3							
EIE2319	数据结构	试	2.0	32	20				2							
EIE2313	数字电子技术	试	3.0	48						3						
EIE2321	人工智能的数学基础 I	查	2.0	32						2						
EIE3309	人工智能的数学基础 II	查	2.0	32							2					
EIE2320	信号与系统 A	试	4.0	64						4						
EIE2318	随机过程	试	2.0	32						2						
专业必修课 (必修 18 学分)																
EIE2402	最优化原理与方法	试	3.0	48	16					3						
EIE2400	嵌入式系统	试	4.0	64		20				4						
EIE3417	反馈控制理论	试	4.0	64		8					4					
EIE3414	人工智能基础	试	2.0	32	16						2					
EIE3418	脑科学导论	试	2.0	32								2				
EIE3533	机器学习	查	3.0	48	16							3				
专业选修课 (选修 12 学分)																
A 组为 共性技术平台模块 , 要求至少完成一个完整模块课程。多修学分最多可以替代 1 门 B 组课程 (多修学分不能低于替代课程学分)。																
B 组为 前沿和拓展类课程 , 要求选修至少 3 学分。																
C 组为 行业应用导向课程 , 要求选修至少 2 学分。																
D 组为 跨专业领域任选课程 , 允许选修 0 学分, 建议选修 1 门																
要求第 7 学期至少在 A 组、B 组、C 组、D 组全部课程组中选修不少于 2 门, 且至少包含 B 组课程 1 门。																
专业选修课 A 组: 共性技术平台模块 (选修 9 学分)																
模块 A.1: 机器智能																
EIE3527	图像处理与机器视觉	试	3.0	48	16							3				

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
EIE3528	物联网	试	3.0	48		8						3				
EIE4518	智能自主机器人与系统	查	3.0	48		8							3			
模块 A.2: 数据智能																
EIE3534	算法	试	3.0	48	32						3					
EIE3535	信号处理与智能感知	查	3.0	48		6					3					
EIE3537	大数据与数据工程	查	3.0	48	16							3				
专业课选修 B 组: 前沿与拓展 (选修 3 学分)																
EIE2507	数学建模	查	2.0	32					2							
EIE3411	通信原理	试	2.0	32		6					2					
EIE3536	博弈论	查	2.0	32							2					
EIE3560	电子信息数学基础	查	2.0	32								2				
EIE3413	传感器与检测技术	试	2.0	32		8						2				
EIE3525	机器人学	试	3.0	48		8						3				
EIE4525	深度学习	查	2.0	32									2			
EIE4526	自然语言处理	查	2.0	32									2			
EIE4532	群体智能	查	2.0	32									2			
EIE4531	多智能体系统	查	2.0	32									2			
EIE4527	强化学习	查	2.0	32									2			
EIE4529	虚拟现实与增强现实	查	2.0	32	12								2			
EIE4533	智能控制	查	2.0	32		12							2			
专业课选修 C 组: 行业导向课程 (选修 2 学分)																
EIE4701	数字与智能制造技术	查	3.0	48		8							3			
EIE3561	智能驾驶导论	查	2.0	32								2				
EIE4700	健康与医学信息处理	查	2.0	32									2			
EIE4515	区块链与金融科技	查	2.0	32									2			
EIE4702	电气照明	查	2.0	32									2			
专业课选修 D 组: 跨专业领域任选 (选修 0 学分, 建议选修 1 门) (并推荐检索医学院的智能医学、医学影像处理和设创学院的设计思维、数据可视化信息传达与人机交互设计类等课程)																
CST2404	算法设计与分析	试	3.0	48						3						
CST2403	数据库系统原理	试	3.0	48	16					3						
CST4502	服务计算概论	查	2.0	32									2			
CST3502	Web 技术	查	2.0	32	16							2				
EIE4504	新能源发电技术	查	2.0	32	4	4							2			
EIE4514	智能电网技术	查	2.0	32	4	4							2			
EIE4536	现代通信与信息技术	查	2.0	32									2			
EIE3518	数字电子系统的设计自	试	2.0	32								2				

[illegible]

微电子科学与工程专业培养方案

一、专业历史沿革

同济大学电子科学与技术系建立于 2003 年 9 月，隶属于“国家示范性微电子学院”。目前，含一个微电子科学与工程本科专业，一个微电子科学与工程交叉学科博士点（含硕士点）。

同济大学集成电路工程硕士点建设始于 2007 年，分为两个研究方向：电路与系统；微电子学与固体电子学。2016 年 4 月，同济大学微电子学院正式成立。在此基础上，2017 年 5 月，根据国民经济发展的需要，同济大学决定建立微电子科学与工程专业，设有四个方向——“高端集成电路设计”、“微纳电子学基础研究”、“芯片制造与设计自动化”和“智能与信息系统芯片”，培养从事微电子科学与工程领域工作的高级专门人才。经教育部批准，从 2018 年 9 月起面向全国招生。

近年来，同济大学电子科学与技术系以国际微电子领域发展前沿为指导，人才培养与教学实践重视产学研合作，课程体系强调理论与实践相结合，形成了全英文课程教学、本科生导师制和国际化交流与合作的专业特色。

二、学制与授予学位

四年制本科。

本专业所授学位为工学学士学位。

三、基本学分要求

课程类型		学分	比例
通识教育课程	通识必修课	25	14.93%
	通识选修课	8	4.78%
公共基础课程		36.5 (其中实践学时 2 学分)	21.79% (实践学时占比 1.20%)
专业教育课程	专业基础课	23	13.73%
	专业必修课	14	8.35%
	专业选修课	18	10.75%
实践环节课程		43	25.67%
合计毕业学分		167.5	100%
备注:上表中实践环节课程比例为按学分比例计算结果，计入专业教育课程和实践环节课程的上机和实验学时后，该比例在 25%以上。			

四、培养目标

同济大学把培养拔尖创新人才作为崇高使命和责任，致力于培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，努力使每一位学生经过大学阶段的学习、熏陶以后，具有“通识基础、专业素质、创新思维、实践能力、全球视野、社会责任”综合特质，成为引领未来的社会栋梁与专业精英。通过课堂讲授、学术讲座、科学研究、技术交流、工程实习与社会实践等多层次、多领域、多环节的教学活动，培养学生学会用科学的观点和方法分析问题，把学习知识、观察现象、工程实践与严谨思考紧密结合起来，养成科学思维、辩证思维、系统思维和创新思维。把政治认同、国家意识、道路自信、理论自信、制度自信、文化自信、人格养成等思想政治教育导向融入学业全程教育，加强其家国情怀、科学精神和道德意志品质的培养。

本专业旨在培养践行社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展的社会主义事业可靠接班人和合格建设者。专业联合行业内重要企业、研究所，培养身心健康、视野开阔、人文素养良好、科学和工程素养优良、满足国家和产业发展需求的微电子科学与工程专业人才。毕业生应具备扎实的数理基础、系统的微电子科学与工程专业知识、熟练的专业实践技能。

毕业生应能在微电子及相关领域从事研究开发、设计制造、技术管理、教育培训等工作。经过五年的工作或科研实践后，应具备解决工作领域内复杂工程技术或管理问题的能力，成为具有独立分析能力和创新能力的工程师、研究人员、管理者或者其他专业型人才。

具体培养目标分解如下：

培养目标 1: 身心健康, 具有公民道德、人文素养, 坚守职业道德规范;

培养目标 2: 具有在微电子及相关领域内, 较熟练进行项目分析、设计、开发、应用的专业能力;

培养目标 3: 具有良好的团队协作能力和一定的管理能力, 能够组织或参与微电子科学与工程及其他关联领域的项目;

培养目标 4: 具有终身学习的追求和能力, 能够适应不断变化的环境和科技的进步。

五、毕业要求

根据本专业培养目标, 结合学生发展需要以及社会需求, 拟定毕业要求共计 12 大点:

毕业要求 1 (工程知识): 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决微电子科学领域的复杂工程问题。

毕业要求 2 (问题分析): 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达并通过文献研究分析微电子领域的复杂工程问题, 以获得有效结论。

毕业要求 3 (设计/开发解决方案): 能够设计针对微电子科学领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的器件、集成电路、电子系统及其相关工艺流程, 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。

毕业要求 4 (研究): 能够基于科学原理并采用科学方法对微电子科学领域复杂工程问题进行研究、发现内在规律,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。

毕业要求 5 (使用现代工具): 掌握计算机使用、编程技能, 能够熟练运动电子设计自动化工具及理论仿真与分析工具, 掌握微电子相关的基本电子仪器及测量设备的使用技能。针对微电子科学复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程和信息技术的软硬件工具, 完成分析、设计、研究工作。

毕业要求 6 (工程与社会): 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价微电子科学与工程专业实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。

毕业要求 7 (环境和可持续发展): 能够理解和评价微电子及相关领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

毕业要求 8 (职业规范): 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。

毕业要求 9 (个人和团队): 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

毕业要求 10 (沟通): 能够就微电子科学复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令, 并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

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

毕业要求 12 (终身学习): 具有自主学习和终身学习意识, 有持续学习和适应发展能力。

六、主干学科

电子科学与技术、通信与信息系统、计算机科学与工程、控制科学与工程、物理学

七、课程体系知识结构图/矩阵图

学期 类别	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期
思政课	形势与政策 (1) 思想道德与 法治 大学生国家 安全教育 军事理论	形势与政策(2) 四史新讲 中国近现代史 纲要	形势与政策(3) 马克思主义基 本原理	形 势 与 政 策 (4) 毛泽东思想和 中国特色社会 主义理论体系 概论	习近平新时代 中国特色社会 主义思想概论			
体育	体育(1)	体育(2)	体育(3)	体育(4)	体育(5)	体育(6)	体育(7)	体育(8)

劳育		社会实践						
英语课	英语							
物理课	大学物理(精)I 上 大学物理实验(上)	大学物理(精)I 下 大学物理实验(下)						
数学课	高等数学(B) 上 线性代数 B	高等数学(B) 下	概率论与数理统计 复变函数与积分变换					
专业基础课	专业导论	高级语言程序设计 电路理论 人工智能科学与技术	数据结构 模拟电子技术	数字电子技术 信号与系统 电磁场与电磁波	半导体物理 高频电子线路	半导体器件原理		
集成电路分析与设计				信息与微电子科学导引	模拟集成电路分析与设计	数字集成电路分析与设计 集成电路科研实践 集成系统芯片设计原理 射频集成电路设计	集成电路设计创新创业实践 高级模拟集成电路设计 混合信号电路设计引论	
学期类别	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期
微波通信与信息处理				近代物理 通信原理	微波工程与天线设计 数字信号处理(B)	集成电路信号完整性分析 光电子学 数字图像处理		
微电子工艺与测试验证			微纳电子材料与器件			微电子工艺技术 微机电系统基础 集成电路与微系统封装技术	集成电路测试与验证方法学	

计算机体系结构 与系统					微控制器原理 及应用 微控制器应用 实践	嵌入式系统	计算机体系结 构	
电子设计自 动化						数字电子系统 的设计自动化		
实践环节	军训 (暑期)	高级语言程序 设计实验 认知实习 (暑 期)	工程实践 电工实习 电路实验 电子技术实验 (上)	电子技术实 验 (下) 电子电路课程 设计 (暑期) 专业实习 (暑 期)		数字系统课程 设计与实践 (暑期) 集成电路科研 实践(竞赛类) (暑期) 嵌入式系统课 程设计 集成电路工艺 技术与版图设 计实践	集成电路综合 设计与实践 微波与射频电 路综合设计与 实践	毕业设计
	创新创业能力拓展项目(认定)							
通识选修课	8 学分							
专业选修课				20 学分				
本硕衔接 课程							高等集成电路设计 现代信号处理 微纳光电子学 电子工程专题	
必修学分	21.5 暑期 2	22.5 暑期 2	22	16 暑期 4	12.5	14.5 暑期 4	6	16

八、核心课程

电路理论、信息与微电子科学导引、模拟电子技术、数字电子技术、电磁场与电磁波、信号与系统、数据结构、半导体物理、高频电子线路、模拟集成电路分析与设计、数字集成电路分析与设计、微波工程与天线设计、计算机体系结构与处理器设计、半导体器件原理、集成系统芯片设计原理，微电子工艺技术。

九、教学安排一览表

见附表一。

十、有关说明

(1) 以下课程为全英文授课/中文授课可选:

电路理论，模拟电子技术，数字电子技术，电磁场与电磁波，半导体物理，微控制器原理及应用，半导体器件原理，数字信号处理，数字集成电路分析与设计，微波工程与天线设计，集成系统芯片设计原理，通信原理。

(2) 通识选修课 (必修 8 学分)

1) 每个学生至少选修一门精品类通识选修课 (包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程)，建议在一年级完成；

2) 美育课程：每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》(课号 CAM0016, 0.5 学分)及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识选修课程四大模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。

3) 心理健康课程：每位学生必须修读大学生心理健康课程。可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的“心理学”类课程完成。

4) 必修经济管理类、环境类、法律类选修课各一门。

(3) 每位学生必须修读劳育类课程《社会实践》(课号 SA01101, 0 学分, 32 学时), 其中 8 学时《劳动教育》线上理论课程、24 学时线下实践环节。需在 1-6 学期期间完成。

(4) 学生需达到《国家学生体质健康标准》合格要求, 方可毕业;

(5) 学生必须修读 2 学分的创新创业能力课程, 该课程不选课, 以认定形式完成。学生可通过申请学校《创新创业实践》(课号: CIE3600) 课程认定或学院《创新创业能力拓展项目》(课号: CIE3601) 课程认定取得学分(培养方案中设置为 2 选 1 课程组)。相关课程内涵及学分认定依据《同济大学本科生创新创业成果记录及课程认定实施细则》与学院创新创业能力拓展项目课程认定细则执行。

(6) 对于经推荐免试拟录取为本校研究生的学生, 在第 7、8 学期, 可以在拟录取导师指导下, 修读本硕衔接课程。选课操作时, 统一按照“本研互选”的选课流程执行。本硕衔接课程成绩在本科阶段计入通识教育选修课程, 研究生阶段可以申请学分认定。课程信息如下:

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
本硕衔接课程																
1080103	高等集成电路设计	试	2	32									2			
2080341	现代信号处理	查	2	32										2		
1080112	微纳光电子学	试	2	32										2		
1080118	无线通信理论	试	2	32									2			
2080424	电子工程专题	查	2	32										2		

十一、进阶式培养方案

见《微电子科学与工程专业进阶式培养方案》。

附表一

微电子科学与工程专业四年制教学安排一览表

[illegible]

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
						一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
PSE1252	大学物理实验（下）	查	1	32			2								
CST1201	高级语言程序设计	试	2	32			2								
CNS1204	人工智能科学与技术 (信息与智能网联类)	查	1.5	32			2								
三、专业教育课程															
专业基础课（必修 23 学分）															
CNS1306	专业导论(信息与智能网联类)	查	1	32			2								
EIE1300	电路理论	试	4	64			4								
EIE2307	信息与微电子科学导引	查	2	32					2						
EIE2312	模拟电子技术	试	3	48				3							
EIE2313	数字电子技术	试	3	48					3						
EIE2316	信号与系统	试	3	48					3						
EIE2319	数据结构（AI 应用类）	试	2	32	20			2							
EIE2315	电磁场与电磁波	试	3	48		6			3						
EIE3306	半导体物理	试	2	32						2					
专业必修课（必修 14 学分）															
EIE3420	高频电子线路	试	2	32		8				2					
EIE3405	模拟集成电路分析与设计	试	3	48						3					
EIE3406	数字集成电路分析与设计	试	3	48							3				
EIE3400	半导体器件原理	查	2	32							2				
EIE3408	集成系统芯片设计原理	查	2	32							2				
EIE3404	微波工程与天线设计	试	2	32						2					
专业选修课（选修 18 学分）															
专业选修课 A（选修 7 学分） 微电子工艺及设计类															
EIE3560	电子信息数学基础	试	2	32							2				
EIE4509	混合信号电路设计引论	查	2	32								2			
EIE4510	集成电路测试与验证方法学	查	2	32								2			
EIE3518	数字电子系统的设计自动化	试	2	32							2				
EIE3517	射频集成电路设计	试	2	32							2				
EIE3516	集成电路与微系统封装技术	试	2	32							2				
EIE3428	通信原理 (《通信原理》和《通信系统原理(B)》二选一)	试	3	48						3					
EIE4523	计算机体系结构与处理器设计	试	2	32								2			
EIE4511	集成电路设计创新创业实践 (专创融合类)	查	2	32		32						2			
EIE3515	集成电路信号完整性分析	试	2	32							2				

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
EIE3532	集成电路工艺技术与版图设计实践	查	2	34								2				
EIE4506	微电子工艺技术	查	2	32									2			
EIE2513	微纳电子材料与器件	试	2	32		4			2							
EIE3572	微机电系统基础	查	2	32								2				
EIE4508	高级模拟集成电路设计	查	2	32									2			
专业选修课 B (选修 7 学分) 电子科学与技术类																
EIE2500	数学物理方法	试	2	32						2						
EIE3511	光电子学	试	2	32		6						2				
EIE2503	近代物理	试	2	32						2						
EIE3521	微控制器原理及应用 (《微控制器应用实践》为《微控制器原理及应用》的配套课程, 必须一起选修)	试	2	32							2					
EIE3520	微控制器应用实践 (《微控制器应用实践》为《微控制器原理及应用》的配套课程, 必须一起选修)	试	1	16		17					1					
EIE3519	通信系统原理 (B) (《通信原理》和《通信系统原理 (B)》二选一)	查	2	32							2					
EIE3542	网络综合原理	试	2	32		4					2					
EIE3502	嵌入式系统	试	3	48								3				
EIE4500	实时操作系统	试	2	32									2			
EIE4543	计算机体系结构	试	2	32									2			
EIE3546	数字信号处理(B)	试	2	32		2					2					
EIE3574	数字信号处理	查	2	32							2					
EIE3540	数字图像处理	查	2	32								2				
EIE4507	电子工程领域前沿技术	查	2	32									2			
跨专业选修课 C (选修 4 学分, 也可选择 A/B 组课程替代)																
EIE3575	人工智能 (AI 应用类)	查	2	32								2				
CST2404	算法设计与分析	试	3	48						3						
CST3533	中文信息处理	查	2	32	17							2				
CST3404	机器学习	查	2	32	17							2				
CST3508	电子商务技术	查	2	32	17							2				
CST3511	计算机视觉	查	2	32	17							2				
CST3525	数据挖掘	查	2	32	17								2			
EIE4504	新能源发电技术	查	2	32	4	4							2			

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
						一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
EIE4533	智能控制	查	2	32								2			
EIE4515	区块链与金融科技	查	2	32								2			
EIE4516	系统工程原理	查	2	32								2			
EIE4513	建筑电气与智能化	查	2	32	4	4						2			
EIE4514	智能电网技术	查	2	32	4	4						2			
EIE4503	轨道交通电气化与控制	查	2	32	4	4						2			
EIE4701	数字与智能制造技术	查	3	48		8						3			
EIE4517	智能驾驶	查	2	32								2			
EIE3528	物联网	试	3	48		8					3				
EIE4536	现代通信与信息技术	查	2	32								2			
EIE4535	网络管理技术	查	2	32	6							2			
EIE4537	网络与信息安全技术	查	2	32	6							2			
EIE3555	智能电子系统设计	查	2	32		32				2					
EIE3556	人工智能理论与实践	查	2	32		30				2					
四、实践环节 (必修 43 学分)															
AFD1601	军训	查	2	2 周			暑期								
CST1602	高级语言程序设计实验	查	1	32			2								
CIE1601	工程实践	查	2	64				4							
EIE2600	电工实习	查	1	16				1							
EIE2602	电路实验	查	1	32		32		2							
EIE2604	电子技术实验 (上)	查	0.5	16		16		1							
EIE2607	电子技术实验 (下)	查	0.5	16		16			1						
EIE2613	认识实习	查	2	2 周			暑期								
EIE1601	电子电路课程设计	查	2	2 周					暑期						
EIE3625	数字系统课程设计与实践 (专创融合类)	查	2	2 周							暑期				
EIE3570	集成电路科研实践 (竞赛类) (专创融合类)	查	2	2 周							暑期				
EIE3603	嵌入式系统课程设计与实践 (专创融合类)	查	1	16							1				
EIE4608	集成电路综合设计与实践 (AI 应用类) (专创融合类)	查	4	64								4			
EIE4606	微波与射频电路综合设计与实践 (专创融合类)	查	2	32								2			
EIE3634	专业实习	查	2	2 周					暑						

[illegible]

微电子科学与工程-应用物理学双学士学位培养方案

一、专业历史沿革

同济大学电子科学与技术系建立于 2003 年 9 月，隶属于“国家示范性微电子学院”。目前，含一个微电子科学与工程本科专业，一个微电子科学与工程交叉学科博士点（含硕士点）。同济大学集成电路工程硕士点建设始于 2007 年，分为两个研究方向：电路与系统；微电子学与固体电子学。2016 年 4 月，同济大学微电子学院正式成立。在此基础上，2017 年 5 月，根据国民经济发展的需要，同济大学决定建立微电子科学与工程专业，设有四个方向——“高端集成电路设计”、“微纳电子学基础研究”、“芯片制造与设计自动化”和“智能与信息系统芯片”，培养从事微电子科学与工程领域工作的高级专门人才。经教育部批准，从 2018 年 9 月起面向全国招生。近年来，同济大学电子科学与技术系以国际微电子领域发展前沿为指导，人才培养与教学实践重视产学研合作，课程体系强调理论与实践相结合，形成了全英文课程教学、本科生导师制和国际化交流与合作的专业特色。

同济大学应用物理学专业是国家级一流本科专业，于 1942 年由王福山为代表的中国第一代物理学家建立，后于 1978 年重建应用物理学专业，2003 年获批物理学一级学科博士点，2007 年凝聚态物理被评为国家重点培育学科。本科应用物理学专业设有三个方向——“凝聚态物理”、“理论物理”和“声学”。同济物理学科在雄厚师资和创新型教学体系支撑下，已培养应用物理专业毕业生近两千人，包括 5 位中国科学院和中国工程院院士：吴式枢、朱洪元、丁大钊、李同保、张耀明等。近 5 年，获批科技部国家重大与重点项目、国家教育部项目、国家重点研发项目、国家自然科学基金项目等多项，为实施科教融合和科技前沿引领提供了有力支撑。本专业面向国际学术前沿与国家重大需求，在长期的教学中逐渐形成了注重培养“科学思维、专业素养、创新意识”的本科教学特色。2020 年应用物理专业获批教育部“强基计划”、教育部“基础学科拔尖学生培养计划 2.0 基地”。

二、学制与授予学位

四年制本科。

本项目所授学位为工学学士学位和理学学士学位

三、基本学分要求

课程类型		学分	比例
通识教育课程	通识必修课	25	13.19%
	通识选修课	8	4.22%
公共基础课程		36.5 (其中实践学时 6 学分)	19.26% (实践学时占比 3.17%)
专业教育课程	专业基础课	30	15.83%
	专业必修课	33	17.41%
	专业选修课	12	6.34%
实践环节课程		45	23.75%
合计毕业学分		189.5	100%
备注:上表中实践环节课程比例为按学分比例计算结果，计入专业教育课程和实践环节课程的上机和实验时数后，该比例在 25%以上。			

四、培养目标

本专业培养目标主要是面向国家战略和社会发展需求，以多维度、交叉深度融合为特色，旨在培养微电子及物理学领域具备系统扎实专业知识、熟练实践能力、开阔国际视野、理工结合的创新型卓越工程师，和具有原创性思维和科研创新能力的卓越物理学家，能够将微电子技术和物理学思维应用于科技前沿和社会各领域复合型专业人才。

本专业以培养拔尖创新人才作为崇高使命和责任，以本科教育为立校之本，致力于培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，努力使每一位学生经过大学阶段的学习、熏陶以后，具有“通专基础、

学术素质、创新思维、实践能力、全球视野、社会责任”综合特质，成为引领未来的社会栋梁与专业精英。通过课堂讲授、学术讲座、科学研究、技术交流、工程实习与社会实践等多层次、多领域、多环节的教学活动，培养学生学会用科学的观点和方法分析问题，把学习知识、观察现象、工程实践与严谨思考紧密结合起来，养成科学思维、辩证思维、系统思维和创新思维。把政治认同、国家意识、道路自信、理论自信、制度自信、文化自信、人格养成等思想政治教育导向融入学业全程教育，加强其家国情怀、科学精神和道德意志品质的培养。

本专业旨在培养践行社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展的社会主义事业可靠接班人和合格建设者。专业联合行业内重要企业、研究所，培养身心健康、视野开阔、人文素养良好、科学和工程素养优良、满足国家和产业发展需求的微电子科学与工程专业人才。毕业生应具备扎实的数理基础、系统的微电子和物理学领域专业知识、熟练的专业实践技能。

微电子科学与工程-应用物理学双学位专业的学生毕业五年后，在微电子及物理学领域的知名高校、科研院所和企业从事国家重大战略需求相关的科学或工程研究，应能在微电子和物理学领域从事研究开发、设计制造、技术管理、教育培训等工作。经过五年的工作或科研实践后，应具备解决工作领域内复杂工程技术或管理问题的能力，成为具有独立分析能力和创新能力的工程师、研究人员、管理者或者其他专业型人才。

具体培养目标分解如下：

培养目标 1：身心健康，具有公民道德、人文素养，坚守职业道德规范；

培养目标 2：具有在微电子和物理学领域内，较熟练进行项目分析、设计、开发、应用的专业能力；

培养目标 3：具有良好的团队协作能力和一定的管理能力，能够组织或参与微电子、物理学及其他关联领域的项目；

培养目标 4：具有终身学习的追求和能力，能够适应不断变化的环境和科技的进步。

五、毕业要求

1.工程部分

根据“工程教育认证通用标准解读及使用指南”和本专业培养目标，结合学生发展需要以及社会需求，制定微电子科学与工程毕业标准，具体为：毕业生具有扎实的专业能力、人文社会素养、社会责任感、团队精神和国际视野，能够在工程实践中运用微电子科学与工程专业知识来分析和解决问题，在工程问题解决的关键环节体现创新能力；掌握资料检索和文献信息获取的综合性方法，具备通过不断学习适应社会和技术发展需求的能力。学生毕业五年后，能够在微电子领域或其他相关领域从事研究、设计、制造、开发、测试、管理、教育培训等方面的工作。毕业要求体现在以下 12 个方面：

毕业要求 1（工程知识）：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决微电子科学领域的复杂工程问题。

毕业要求 2（问题分析）：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析微电子领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

毕业要求 3（设计/开发解决方案）：能够设计针对微电子科学领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的器件、集成电路、电子系统及其相关工艺流程，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。

毕业要求 4（研究）：能够基于科学原理并采用科学方法对微电子科学领域复杂工程问题进行研究、发现内在规律,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。

毕业要求 5（使用现代工具）：掌握计算机使用、编程技能，能够熟练运用电子设计自动化工具及理论仿真与分析工具，掌握微电子相关的基本电子仪器及测量设备的使用技能。针对微电子科学复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程和信息技术的软硬件工具，完成分析、设计、研究工作。

毕业要求 6（工程与社会）：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价微电子科学与工程专业实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

毕业要求 7（环境和可持续发展）：能够理解和评价微电子及相关领域复杂工程问题的工程实践对环境、

社会可持续发展的影响。

毕业要求 8（职业规范）：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

毕业要求 9（个人和团队）：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

毕业要求 10（沟通）：能够就微电子科学复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

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

毕业要求 12（终身学习）：具有自主学习和终身学习意识，有持续学习和适应发展能力。

2.科学部分

（1）知识要求

①专业知识：较为系统和完整地掌握物理学领域的物理核心学科知识包括力学、电磁学、原子物理学与光学、量子力学、统计力学、固体物理学等相关基础知识；对物理学相关专业方向前沿、发展动态、应用前景有所了解；特别是形成具有拔尖创新特色的物理学思维方式和科学的世界观；

②工具知识：掌握外语、数学、计算机及信息技术应用，具有一定人工智能方面的知识并能应用于科学场景；

③人文社科知识：具有一定的哲学、经济学、文学、法学、心理学、美学、艺术、体育以及管理等方面的知识；

④其他自然科学和相关工程技术的基础知识且具有一定物理学史的知识。

（2）素质要求

①人文素质：具有良好的文化素养、艺术素养、全球视野、社会责任、团队精神；

②专业素质：具有物理学科学思维方法、科学精神、创新能力和创新意识，具有一定的技术应用意识和工程技术素养；

③身心素质：具有健康的体魄和心理，形成良好的体育锻炼习惯。

（3）能力要求

①获取知识的能力：具有自主学习和终身学习的意识和能力、人工智能获取和加工处理信息的能力；

②应用知识的能力：具有综合应用知识解决问题的能力、实验和工程实践能力，计算机及信息技术应用能力；

③创新能力：具有一定的创造性思维能力、科学研究能力、技术创新和开发能力；

④组织管理能力：具有技术管理能力、领导组织能力、具有较好的书面和口头表达能力与人沟通的能力和活动策划能力。

六、主干学科

电子科学与技术、物理学、通信与信息系统、计算机科学与工程、控制科学与工程

七、课程体系知识结构图/矩阵

学期类别	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期
思政课	四史新讲 形势与政策(1) 中国近现代史纲要 军事理论 人工智能科学与技术	大学生国家安全教育 思想道德与法治 形势与政策(2)	形势与政策(3) 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	形势与政策(4) 马克思主义基本原理		习近平新时代中国特色社会主义思想概论		
体育	体育(1)	体育(2)	体育(3)	体育(4)	体育(5)	体育(6)	体育(7)	体育(8)
劳育		社会实践						
英语课	英语							
数学课	高等数学(A)上 线性代数B	高等数学(A)下	概率论与数理统计 复变函数与积分变换					
专业基础课	物理实验1 物理类基础科学前沿 力学与热学 人工智能科学与技术	物理实验2 物理类基础科学前沿(下) 电磁学 高级语言程序设计 电路理论	数据结构 模拟电子技术 数学物理方法	数字电子技术 信号与系统	半导体物理 高频电子线路	半导体器件原理 光电子学		
集成电路分析与设计				信息与微电子科学导引	模拟集成电路分析与设计	数字集成电路分析与设计 集成电路科研实践 集成系统芯片设计原理 射频集成	集成电路设计创新创业实践 混合信号电路设计引论	

						电路设计		
学期 类别	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期
微波通信与信息处理				近代物理 通信原理	微波工程 与天线设计 数字信号 处理(B)	集成电路 信号完整性分析 光电子学 数字图像处理		
微电子工艺与测试验证			微纳电子 材料与器件			微电子工艺技术 微机电系统基础 集成电路与微系统封装技术	集成电路测试与验证方法学	
计算机体系结构与系统					微控制器原理及应用 微控制器应用实践	嵌入式系统	计算机体系结构	
电子设计自动化						数字电子系统的设计自动化		
物理类			理论力学	电动力学 原子物理学	量子力学	统计物理 固体物理 量子信息与量子计算		

实践环节	军训 (暑期)	高级语言 程序设计 实验 认知实习 (暑期)	工程实践 电工实习 电路实验 电子技术 实验 (上) 物理学科 研前沿与 实践 (一) (上) (竞 赛类)	电子技术实 验 (下) 电子电路 课程设计 (暑期) 专业实习 (暑期)		数字系统 课程设计与实践 (暑期) 集成电路 科研实践 (竞赛类) (暑期) 嵌入式系 统课程设 计 集成电路 工艺技术 与版图设 计实践	集成电路 综合设计 与实践 微波与射 频电路综 合设计与 实践	毕业设计
	创新创业能力拓展项目(认定)							
通识选修 课	8 学分							
专业选修 课				19 学分				
本硕衔接 课程							高等集成电路设计 现代信号处理 微纳光电子学 电子工程专题 物理学前沿 高等量子力学 现代计算物理 高等电动力学	
必修学分	31 暑期 2	33 暑期 2	29	22 暑期 4	13	11 暑期 4	8	16

八、核心课程

微电子类：电路理论，信息与微电子科学导引，模拟电子技术，数字电子技术，信号与系统，数据结构，半导体物理，高频电子线路，模拟集成电路分析与设计，数字集成电路分析与设计，微波工程与天线设计，半导体器件原理，集成系统芯片设计原理，微电子工艺技术等。

物理类：力学与热学，电磁学，光电子学、理论物理学（理论力学、电动力学、量子力学、统计物理）、数学物理方法，物理实验 1，物理实验 2，物理类基础科学前沿（上），物理类基础科学前沿（下），物理学科研前沿与实践（一）（上）（竞赛类）等。

九、教学安排一览表

见附表一。

十、有关说明

(1) 以下课程为全英文授课/中文授课可选：

电路理论，模拟电子技术，数字电子技术，电磁场与电磁波，半导体物理，微控制器原理及应用，半导体器件原理，数字信号处理（B），数字集成电路分析与设计，微波工程与天线设计，集成系统芯片设计原理，通信原理。

(2) 通识选修课（必修 8 学分）

1) 每个学生至少选修一门精品类通识选修课（包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程），建议在一年级完成；

2) 美育课程：每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》(课号 CAM0016, 0.5 学分)及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识选修课程四大模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。

3) 心理健康课程：每位学生必须修读大学生心理健康课程。可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的“心理学”类课程完成。

4) 必修经济管理类、环境类、法律类选修课各一门。

(3) 每位学生必须修读劳育类课程《社会实践》(课号 SA01101, 0 学分, 32 学时)，其中 8 学时《劳动教育》线上理论课程、24 学时线下实践环节。需在 1-6 学期期间完成。

(4) 学生需达到《国家学生体质健康标准》合格要求，方可毕业；

(5) 学生必须修读 2 学分的创新创业能力课程，该课程不选课，以认定形式完成。学生可通过申请学校《创新创业实践》(课号：CIE3600) 课程认定或学院《创新创业能力拓展项目》(课号：CIE3601) 课程认定取得学分（培养方案中设置为 2 选 1 课程组）。相关课程内涵及学分认定依据《同济大学本科生创新创业成果记录及课程认定实施细则》与学院创新创业能力拓展项目课程认定细则执行。

(6) 对于经推荐免试拟录取为本校研究生的学生，在第 7、8 学期，可以在拟录取导师指导下，修读本硕衔接课程。选课操作时，统一按照“本研互选”的选课流程执行。本硕衔接课程成绩在本科阶段计入通识教育选修课程，研究生阶段可以申请学分认定。课程信息如下：

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机 时数	实验 时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
本硕衔接课程																
1080103	高等集成电路设计	试	2	32									2			
2080341	现代信号处理	查	2	32										2		
1080112	微纳光电子学	试	2	32										2		
1080118	无线通信理论	试	2	32									2			
2080424	电子工程专题	查	2	32										2		

课程代码	课程名称	学分	学时	开课学期	是否必修	备注
1103250	物理学前沿	2	32	春秋季	是	物理类
1103253	高等量子力学	4	64	秋季	否	物理类

2103311	现代计算物理	3	48	秋季	否	物理类
2103095	高等电动力学	3	48	春季	否	物理类

十一、进阶式培养方案

无

附表一

微电子科学与工程-应用物理学双学士学位项目四年制教学安排一览表

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
一、通识教育课程																
通识必修课（必修 25 学分）																
CMA1102	思想道德与法治	试	3	48				3								
CMA1105	大学生国家安全教育		1	16				1								
CMA1106	四史新讲	查	0	16			2									
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3	48			3									
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3	48						3						
CMA2102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	3	48						3						
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3	48								3				
CMA1103	形势与政策（1）	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策（2）	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策（3）	查	0.5	16						1						
CMA2104	形势与政策（4）	查	0.5	16							1					
AFD1101	军事理论	查	2	32			2									
DPE1101	体育（1）	查	1	32			2									
DPE1102	体育（2）	查	1	32				2								
DPE2101	体育（3）	查	1	32						2						
DPE2102	体育（4）	查	1	32							2					
DPE3101	体育（5）	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育（6）	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育（7）	查	0	32									2			
DPE4102	体育（8）	查	0	32										2		
SAO1101	社会实践	查	0	32				/								
通识选修课（必修 8 学分）																
二、公共基础课程（必修 36.5 学分）																
	英语	查	6	96			2	2	2							
CMS1201	高等数学(A)上	试	6	96			6									
CMS1202	高等数学(A)下	试	6	96				6								
CMS1206	线性代数 B	试	3	48			3									
CMS1207	概率论与数理统计	试	3	48						3						
CMS3208	复变函数与积分变换	查	3	48						3						
PSE1601	物理实验 1	查	3	96			6									
PSE1602	物理实验 2	查	3	96				6								
CST1201	高级语言程序设计	试	2	32				2								

课程编号	课程名称	考试 / 查	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
CNS1204	人工智能科学与技术 (信息与智能网联类)	查	1.5	32				2								
三、专业教育课程																
专业基础课 (必修 30 学分, 交叉融合课)																
PSE1603	物理类基础科学前沿 (上)	查	2	32		二 选 一	2									
PSE1604	物理类基础科学前沿 (下)	查	2	32				2								
PSE1301	力学与热学	试	4	64			4									
PSE1221	电磁学	试	3	48				3								
EIE1300	电路理论	试	4	64				4								
EIE2307	信息与微电子科学导引	查	2	32						2						
EIE2312	模拟电子技术	试	3	48					3							
EIE2313	数字电子技术	试	3	48						3						
EIE2316	信号与系统	试	3	48						3						
EIE2319	数据结构 (AI 应用类课程)	试	2	32	20				2							
EIE3306	半导体物理	试	2	32							2					
EIE3511	光电子学	试	2	32		6						2				
专业必修课 (必修 33 学分, 交叉融合课)																
EIE3420	高频电子线路	试	2	32		8					2					
EIE3405	模拟集成电路分析与设计	试	3	48							3					
EIE3406	数字集成电路分析与设计	试	3	48								3				
EIE3400	半导体器件原理	查	2	32								2				
EIE3408	集成系统芯片设计原理	查	2	32								2				
EIE3404	微波工程与天线设计	试	2	32							2					
PSE2303	数学物理方法	试	4	64					4							
PSE2401	理论力学	试	4	64					4							
PSE2403	电动力学	试	4	64						4						
PSE3401	量子力学	试	4	64							4					
PSE2402	统计物理	试	3	48								3				
专业选修课 (选修 12 学分)																
微电子类专业选修课 (选修 7 学分)																
EIE3560	电子信息数学基础	查	2	32								2				
EIE3570	集成电路科研实践 (竞赛类) (专创融合类)	查	2	32								2				
EIE4509	混合信号电路设计引论	查	2	32									2			
EIE4510	集成电路测试与验证方法	查	2	32									2			

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
	学															
EIE3518	数字电子系统的设计自动化	试	2	32								2				
EIE3517	射频集成电路设计	试	2	32								2				
EIE3516	集成电路与微系统封装技术	试	2	32								2				
EIE3428	通信原理	试	3	48							3					
EIE4523	计算机体系结构与处理器设计	试	2	32									2			
EIE4511	集成电路设计创新创业实践 (专创融合类)	查	2	32		32							2			
EIE3515	集成电路信号完整性分析	试	2	32								2				
EIE3532	集成电路工艺技术与版图设计实践	查	2	32								2				
EIE4506	微电子工艺技术	查	2	32									2			
EIE2513	微纳电子材料与器件	试	2	32		4			2							
EIE3572	微机电系统基础	查	2	32								2				
EIE4508	高级模拟集成电路设计	查	2	32									2			
EIE3521	微控制器原理及应用 (《微控制器应用实践》为《微控制器原理及应用》的配套课程, 必须一起选修)	试	2	32							2					
EIE3520	微控制器应用实践 (《微控制器应用实践》为《微控制器原理及应用》的配套课程, 必须一起选修)	试	1	16		16					1					
EIE3519	通信系统原理 (B) (《通信原理》和《通信系统原理 (B) 》二选一)	查	2	32							2					
EIE3542	网络综合原理	试	2	32		4					2					
EIE3502	嵌入式系统	试	3	48								3				
EIE4500	实时操作系统	试	2	32									2			
EIE4543	计算机体系结构	试	2	32									2			
EIE3546	数字信号处理(B)	试	2	32		2					2					
EIE3574	数字信号处理	试	2	32							2					
EIE3540	数字图像处理	查	2	32								2				
EIE4507	电子工程领域前沿技术	查	2	32									2			

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学 分	学时 / 周数	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
EIE3575	人工智能 (AI 应用类课程)	查	2	32								2				
物理类专业选修课 (选修 5 学分)																
PSE3301	人工智能与物理学	查	2	32							2					
PSE3504	半导体物理与集成电路	查	3	48								3				
PSE2302	原子物理学	试	3	48						3						
PSE3404	固体物理	试	3	48								3				
PSE3403	量子信息与量子计算	查	3	48								3				
PSE3501	物理学新计算理论与应用 (AI 应用类课程)	查	2	32						2						
PSE3507	广义相对论与宇宙学	试	2	32									2			
PSE3508	声学基础	试	3	48								3				
PSE4502	材料物理	查	3	48									3			
PSE4504	高等固体物理	查	3	48									3			
PSE3506	群论	试	3	48								3				
PSE4503	固体物理实验方法	查	2	32									2			
PSE4506	发光物理学	查	3	48									3			
PSE3402	计算物理	查	3	48							3					
四、实践环节 (必修 45 学分)																
AFD1601	军训	查	2	2 周			暑期									
CST1602	高级语言程序设计实验	查	1	32				2								
CIE1601	工程实践	查	2	64					4							
EIE2600	电工实习	查	1	16					1							
PSE2603	科研前沿与实践(一)(上)(竞赛类) (专创融合类)	查	2	32					2							
EIE2602	电路实验	查	1	32		32			2							
EIE2604	电子技术实验 (上)	查	0.5	16		16			1							
EIE2607	电子技术实验 (下)	查	0.5	16		16				1						
EIE2613	认识实习	查	2	2 周				暑期								
EIE1601	电子电路课程设计	查	2	2 周						暑期						
EIE3625	数字系统课程设计与实践 (专创融合类)	查	2	2 周								暑期				
EIE4511	集成电路设计创新创业实践 (专创融合类)	查	2	2 周								暑期				
EIE3603	嵌入式系统课程设计与实践 (专创融合类)	查	1	16								1				
EIE4608	集成电路综合设计与实践	查	4	64									4			

[illegible]

人工智能（拔尖班）培养方案

一、专业历史沿革

为响应时代教育发展的变革需求，推动人工智能领域的人才培养和科教融汇发展，同济大学开设人工智能拔尖班，依托国豪书院，赋予学生书院与学院的双属身份，同时享受书院和学院的双重关爱，从而在学术与实践中实现全面发展。班级以学生成长为中心，精准把握“本科基础宽、硕士专业深、博士学术精”的教育定位，确保学生在不同阶段都能获得适宜的支持和指导。班级将施行书院制下的高端导师引导的完全学分制，注重培养学生的通识与专业能力。通过“2+1+X”精英化人才培养体系，强化学生的基础知识，提升他们的学术素养，推动他们在人工智能领域的深入研究与实践。

同济大学开设的人工智能拔尖班紧密围绕国家战略及各行各业的转型升级需求，以“智能”为核心，突出“自主智能”的特色。该专业旨在深耕人工智能的基本理论、方法与技术，重视知识的学习与实际应用。通过培养学生在“人、机、物”协同的未来世界中提供智能的大脑与超脑，专业致力于支持人类在制造智能机器和实现机器智能方面的长久梦想。在人工智能拔尖班的培养过程中，学生将不仅掌握前沿的人工智能技术，还将具备解决复杂问题的能力，推动社会的可持续发展。该模式将为学生提供广阔的视野和实践机会，使他们能够积极参与到智能化时代的创新与应用中，为各行各业的智能转型贡献力量，从而在全球科技竞争中占据一席之地。

同济大学人工智能专业依托电子与信息工程学院控制科学与工程系办学，师资力量雄厚，其前身可追溯至 1912 年同济医工学堂（同济大学前身）的电工机械科，1930 年国立同济大学设电工机械系，1939 年设电机工程系，建国初国家院系调整后于 1958 年更名为建筑机电与设备系（简称机电系），1961 年相应本科专业为工业企业电气化及其自动化，1977 年恢复高考后改为工业电气自动化，1979 年更名为电气工程系并分设工业电气自动化（1998 年更名为自动化）、电子仪器、计算机三个本科专业。2003 年，按控制科学与工程一级学科设置，更名为控制科学与工程系。2018 年在控制学科本有的智能相关工作基础（含模式识别与智能系统二级学科）上开始筹建人工智能专业，2019 年正式获批和招生，成为全国首批 35 个人工智能专业之一。

目前拥有智能科学与技术、控制科学与工程两个一级学科博士点。控制系 1979 年开始培养硕士研究生，1986 年获得“工业自动化”硕士学位授予权，1993 年即获得“模式识别与智能系统”博士学位授予权，1996 年获得“控制理论与控制工程”博士学位授予权，1998 年获准设立“控制科学与工程”一级学科博士后流动站（模式识别与智能系统为控制科学与工程下的二级子学科），2003 年获得“控制科学与工程”一级学科博士点，2007 年“控制理论与控制工程”被评为国家重点学科和上海市重点学科，2012 年，“控制科学与工程”学科入选上海市一流学科（B 类），2018 年获批上海市智能科学与技术高峰学科建设，同年启动上海自主智能无人系统科学中心建设。2021 年获批自主智能无人系统前沿科学中心建设，2022 年进一步获批自主智能无人系统基础科学中心、自主智能无人系统全国重点实验室建设。

二、学制及授予学位

四年制本科

本方向所授学位为人工智能专业工学学士学位。

三、基本学分要求

课程类型		学分	比例
通识教育课程	通识必修课	25	15.4%
	通识选修课	8	4.9%
公共基础课程		35.5	21.9%
专业教育课程	专业基础课	40 (7)	24.7% (4.3%)
	专业必修课		
实践环节课程		42.5	26.2%
任选课程		11	6.9%

合计本科毕业学分	162	100%
本研衔接课程	10	
备注：本专业实践环节课程总学分为(7+42.5)=49.5，占总学分的比例为 49.5/162=30.6%。		

本方向毕业时合计修满 166 学分。

四、培养目标

人工智能拔尖班的培养目标在于培养能够引领未来发展的科技创新领军人才，特别是在人工智能专项研究领域，致力于掌握具有革命性、突破性和颠覆性技术的尖端人才，培养既具备扎实理论基础，又具备丰富实践经验的高素质人才。该班级重点围绕跨学科融合、实践导向、领导力培养、前瞻性判断力等核心目标展开培养，使学生发展成为具备深厚科学素养、创新能力和社会责任感的战略科学家，推动我国在人工智能领域的持续发展和创新，助力建设世界重要的人才中心与创新高地。

本专业培养具有社会主义核心价值观，德、智、体、美、劳全面发展的社会主义建设者和接班人，具有健全人格和良好职业素质，掌握人工智能领域基础理论和方法，了解人工智能及相关领域行业的进展，能够运用人工智能的基本原理与方法，设计有效的工程技术解决方案并能开发应用。毕业生应具备终身学习的动力和能力、跨行业交流能力、团队合作能力以及组织领导能力，能够从事相关领域科学研究、技术开发、教育和管理等工作，并成为具备国际视野和肩负社会责任的人工智能领域拔尖创新人才。

通过课堂讲授、学术讲座、科学研究、技术交流、工程实习与社会实践等多层次、多领域、多环节的教学活动，培养学生学会用科学的观点和方法分析问题，把学习知识、观察现象、工程实践与严谨思考紧密结合起来，养成科学思维、辩证思维、系统思维和创新思维。把政治认同、国家意识、道路自信、理论自信、制度自信、文化自信、人格养成等思想政治教育导向融入学业全程教育，加强其家国情怀、科学精神和道德意志品质的培养。

五、毕业要求

序号	类别	要求内容
1	工程知识	能够将数学、自然科学、工程基础和人工智能专业知识用于解决复杂工程问题。
2	问题分析	能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂人工智能工程问题，以获得有效结论。
3	设计/开发解决方案	能够总结和凝练复杂人工智能工程的需求，结合人工智能原理与技术，设计系统级或单元级的解决方案并进行开发，能在设计与开发环节中体现创新意识，以及考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
4	研究	能够基于科学原理并采用科学方法对复杂人工智能工程问题进行研究，包括设计算法及实验、进行实验与收集数据、分析与解释说明以及通过信息综合得到合理有效的结论。
5	使用现代工具	能够针对复杂人工智能工程问题，选择合适的技术、资源和工具，进行仿真、模拟设计与开发，并能够理解相关技术方法和工具的局限性。
6	工程与社会	能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评估专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
7	环境和可持续发展	能够理解和评估针对复杂人工智能工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
8	职业规范	具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在人工智能工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
9	个人和团队	能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
10	沟通	能够就复杂人工智能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档、有效陈述、发出或接受明确的指导。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11	项目管理	理解并掌握工程管理的基本原则与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
12	终身学习	具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

六、主干学科

智能科学与技术，控制科学与工程

七、课程体系知识结构图

八、核心课程

工科数学分析、线性代数（荣）、概率论与数理统计（荣）、离散数学、随机过程、普通物理（荣）、电路理论、高级语言程序设计、数据结构、信号与系统、最优化原理与方法、嵌入式系统、人工智能基础、自主智能系统基础、机器学习、智能芯片与系统、算法、深度学习、人工智能科学与技术、复变函数与积分变换、数字电子技术、图像处理与机器视觉、智能机器人技术、反馈控制理论、自然语言处理、强化学习、博弈论等选修课。

九、教学安排一览表

见附表一。

十、有关说明

1.关于体育：每位学生必须修满体育课程（1）至（8）的学时学分，掌握1至2项健身运动技能，且将体质健康测试达到《国家学生体质健康标准》作为毕业要求。

2.关于劳育：每位学生必须修读劳育类课程《社会实践》（课号 SA01101，0 学分，32 学时），其中 8 学时《劳动教育》线上理论课程、24 学时线下实践环节。

3.关于通识选修课，每位学生至少修满 8 个学分的通识选修课。通识选修课分人文经典与审美素养、工程能力与创新思维、社会发展与国际视野、科学探索与生命关怀四个模块，每位学生每个模块最多选修 2 门课程。每位学生至少选修 1 门精品通识选修课（精品通识选修课包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融合课程、校级精品课程）。每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。

4.关于心理健康：根据《高等学校学生心理健康教育指导纲要》（教党〔2018〕41 号），学生须修读大学生心理健康课程。可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的“心理学”类课程，或通过认定融于新生研讨课、体美劳课程的方式完成。

5.学生必须修读 2 学分的创新创业能力课程，该课程不选课，以认定形式完成。学生可通过申请学校《创新创业实践》（课号：CIE3600）课程认定或学院《创新创业能力拓展项目》（课号：CIE3601）课程认定取得学分（培养方案中设置为 2 选 1 课程组）。相关课程内涵及学分认定依据《同济大学本科生创新创业成果记录及课程认定实施细则》与学院创新创业能力拓展项目课程认定细则执行。

6. 关于人工智能科学与技术课程，每位学生须在四类课程中至少选修一门。

7. 关于本研衔接课程，每位拟获得推免资格的学生必须在导师指导下修读本研衔接课程。其中，修读的研究生课程，可在进入研究生阶段后认定学分。

8. 二学年末，人工智能拔尖班学生将和创智学院导师互选，按比例进行分流进入创智学院和电子与信息工程学院人工智能专业。

附表一

人工智能（拔尖班）教学安排一览表

课程编号	课程名称	考 试 / 查	学 分	学 时	上 机 时 数	实 验 时 数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
一、通识教育课程 (33 学分)																
通识必修课 (25 学分)																
CMA1102	思想道德与法治	试	3	48			3									
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3	48				3								
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3	48					3							
CMA2102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	3	48						3						
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3	48							3					
CMA1106	四史新讲	查	0	16				2								
CMA1103	形势与政策 1	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策 2	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策 3	查	0.5	16					1							
CMA2104	形势与政策 4	查	0.5	16						1						
CMA1105	大学生国家安全教育	查	1	16			1									
AFD1101	军事理论	查	2	32				2								
DPE1101	体育(1)	查	1	32			2									
DPE1102	体育(2)	查	1	32				2								
DPE2101	体育(3)	查	1	32					2							
DPE2102	体育(4)	查	1	32						2						
DPE3101	体育(5)	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育(6)	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育(7)	查	0										2			
DPE4102	体育(8)	查	0											2		
SAO1101	社会实践	查	0	0 周			暑期									
通识选修课 (8 学分)																
(通识选修课分人文经典与审美素养、工程能力与创新思维、社会发展与国际视野、科学探索与生命关怀四个模块，每位学生每个模块最多选修 2 门课程。每位学生至少选修 1 门精品通识选修课（精品通识选修课包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融合课程、校级精品课程）。每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。)																
二、公共基础课程 (35.5 学分)																
CMS1219	工科数学分析（上）	试	6	96			6									
CMS1220	工科数学分析（下）	试	6	96				6								

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学分	学时	上机时数	实验时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
CMS1217	线性代数(荣)	试	5	80				5								
CMS2218	概率论与数理统计(荣)	试	4	64					4							
PSE1207	普通物理(荣)上	试	4	64			4									
PSE1208	普通物理(荣)下	试	3	48				3								
EIE1201	人工智能科学与技术 (人工智能拔尖班)	查	1.5	32				2								
EIE1202	高级语言程序设计 (人工智能拔尖班)	查	3	64			4									
CMS3208	复变函数与积分变换	试	3	48					3							
三、专业教育课程 (40 学分)																
专业基础课 (必修 19 学分)																
EIE1301	人工智能导论 (人工智能拔尖班)	查	1	32			2									
EIE1300	电路理论	试	4	64					4							
EIE2322	离散数学	试	3	48					3							
EIE2319	数据结构	试	2	32	16				2							
EIE2313	数字电子技术	试	3	48					3							
EIE2320	信号与系统A	试	4	64						4						
EIE2318	随机过程	试	2	32								2				
专业必修课 (必修 21 学分)																
EIE2402	最优化原理与方法	试	3	48	16					3						
EIE2416	嵌入式系统 (拔尖班)	试	3	48		16				3						
EIE3430	自主智能系统基础	查	3	48		16					3					
EIE3436	人工智能基础 (人工智能拔尖班)	试	2	32	16						2					
EIE3533	机器学习	查	3	48	16					3						
EIE3527	图像处理与机器视觉	试	3	48	16							3				
EIE3432	智能机器人技术	查	2	32								2				
EIE3435	反馈控制理论	试	2	32							2					
四、实践环节课程 (42.5 学分)																
PSE1253	物理实验(荣)上	查	1	32		32	2									
PSE1254	物理实验(荣)下	查	1	32		32		2								
AFD1601	军训	查	2	2周			暑期									
EIE1602	人工智能科研前沿	查	1	32				2								
EIE1603	综合设计与实践 (初级)	查	2	2周				暑期								
EIE2614	综合设计与实践 (中级)	查	3	4周						暑期						
EIE3635	综合设计与实践 (高级)	查	3	48								3				

课程编号	课程名称	考试 / 查分	学分	学时	上机 学时数	实验 学时数	各学期周学时分配/周数分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
EIE2602	电路实验	查	1	32		32			2							
EIE2607	电子技术实验（下）	查	0.5	16		16			1							
EIE3613	智能芯片与系统实践	查	3	48		20					3					
EIE2606	Python人工智能 程序设计实践	查	1	32		32		2								
EIE3615	工程管理与工程伦理 (自动化与人工智能)	查	2	32								2				
EIE3634	专业实习	查	2	2 周								暑期				
CIE3600	创新创业	查	2		二 选 一											
CIE3601	创新创业能力拓展项目	查	2													
EIE4615	毕业设计 (人工智能)	查	16	16 周									16 周			
五、任选课程 (11 分)																
(由学业导师为学生制定选课方案, 选课学分满足 11 学分以上)																
EIE3576	计算机体系架构与算法	试	3	48	32						3					
EIE3535	信号处理与智能感知	查	3	48		6						3				
EIE3537	大数据与数据工程	查	3	48	16							3				
EIE4526	自然语言处理与理解	查	2	32									2			
EIE4525	深度学习	查	2	32									2			
EIE4527	强化学习	查	2	32									2			
六、本研衔接课程 (10 学分)																
(每位获得推免资格的学生必须在导师指导下自主选修感兴趣的各工科专业基础课、专业核心课、研究生课程等。应注意参照研究生培养方案并符合其选课约束。)																
2080387	模式识别		3	51									3			
1080102	系统分析与优化		3	51										3		
2080415	系统辨识与智能控制		3	51										3		
2080427	高级运筹学与系统 工程理论		3	51										3		