

“材料化学-人工智能”双学士学位教学培养方案

一、专业特色

华东理工大学“材料化学与人工智能”双学士学位专业，依托化学与分子工程学院“化学”一流学科和“工业催化”国家重点学科，以及信息科学与工程学院“控制科学与工程”国家重点学科的深厚积淀，深度融合材料化学与人工智能两大优势专业，构建“理科筑基、工科赋能、交叉创新”的鲜明特色。材料化学专业传承 70 余年办学底蕴，拥有全国高校黄大年式教师团队、教育部基础学科拔尖学生培养基地 2.0，在绿色催化材料、功能高分子等领域实力雄厚；人工智能专业聚焦机器视觉、智能算法等前沿方向，依托国家级科研平台与顶尖师资，技术转化与产业应用优势突出。

专业构建“三维融合”课程体系，以“化学基础+智能技术+实践创新”为核心逻辑，整合两专业核心课程资源，既保留《无机化学》、《催化原理》等国家级、省部级精品课程，又增设《人工智能数学基础》、《机器学习工具与平台》、《神经网络与深度学习》等核心技术课程，形成跨学科核心课程群。师资队伍阵容强大，专任教师 100%具有研究生学历，涵盖国家杰青、优青等高层次人才，在 AI 辅助材料研发、催化过程智能优化等交叉领域兼具研究优势，实现科研反哺教学的深度融合。

专业强化实践育人，打造“虚拟仿真+实体操作+科研项目”三位一体实践平台，100%学生参与科研实践，通过认识实习、毕业实习、机器学习课程设计、毕业论文等多环节训练，提升学生解决复杂工程问题的能力。近三年毕业生读研率超 50%，就业领域覆盖新能源材料、智能化工、生物医药、高端制造等，或凭借双学科背景进入金融、知识产权等跨界领域，凸显复合型人才的核心竞争力，为产业数字化、智能化升级提供坚实人才支撑。

二、培养目标

本双学位专业立足国家新材料、智能制造、数字经济等重大战略需求，培养具有家国情怀、社会责任感和高尚情操，掌握扎实的材料化学基础理论、专业技能与人工智能核心技术，具备跨学科思维、较强创新意识、国际视野和工程素养的复合型拔尖人才。

预期毕业后五年应具备：

- 坚守科学精神与职业道德，践行社会主义核心价值观，具有人文底蕴与家国情怀，能以社会责任感、伦理规范和可持续发展理念应对跨领域复杂问题。
- 精通材料化学与人工智能交叉学科知识体系，具备材料合成制备、性能表征、智能算法开发、数据建模分析等综合能力，能独立从事相关领域科学研究、技术开发、工程管理与跨学科协作工作。

- 拥有宽阔国际视野与跨文化沟通能力，熟悉行业国际动态与技术标准，能在多学科团队中承担核心角色，协同解决全球性能源、环境、材料创新等重大挑战。
- 具备终身学习与持续创新能力，能敏锐捕捉材料科学与人工智能领域新技术、新趋势，在学术深造或产业实践中持续突破，成为推动相关行业技术革新与高质量发展的领军型人才或创新型骨干。

三、毕业要求

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
1. 具有坚定正确的政治方向、良好的思想品德和健全的人格，热爱祖国，热爱人民，拥护中国共产党的领导；具有科学精神、人文修养、职业素养、社会责任感和积极向上的人生态度，了解国情社情民情，践行社会主义核心价值观。	1.1: 尊重历史规律，把握我国的基本国情与科技发展战略需求。
	1.2: 掌握科学的世界观和方法论，树立科技报国的理想信念。
	1.3: 践行社会主义核心价值观，具有人文社会科学素养、伦理意识和社会责任感，恪守科研诚信与职业规范。
2. 具有德智体美劳全面发展的综合素养，具备成为社会主义建设者和接班人的基本素质与使命感。	2.1: 理解德智体美劳全面发展的深刻内涵，具备扎实的专业基础、健康的身心素质、良好的人文与审美修养、积极的劳动态度与实践能力。
	2.2: 自觉将个人成长融入国家发展大局，具备服务社会、奉献国家的意识与能力，立志成为中国特色社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。
3. 具备系统的基础知识和专业知识，掌握基本的研究方法，了解本专业及相关领域最新动态和发展趋势。	3.1: 掌握化学、数学、物理、材料学及人工智能等学科的理论知识，理解学科间关联性，熟悉材料智能研发领域的最新动态和发展趋势。
	3.2: 掌握化学、材料实验技能与人工智能技术工具，针对交叉领域问题合理设计科学检验或研发方案。
	3.3: 能够运用跨学科学术语言，准确表述材料研发、智能算法应用等复杂问题及解决方案，并分析其合理性与可行性。
4. 具备较强的实验和实践能力。	4.1: 能够基于化学原理与人工智能技术，采用科学方法完成跨学科实验或研发方案设计。
	4.2: 能够构建融合实验操作与智能数据分析的实践系统，安全开展实验，精准采集、处理实验数据。
	4.3: 能够结合实验结果与算法分析，进行综合解读，通过信息整合形成可靠结论并优化方案。
5. 具有一定的逻辑思维能力和批判性思维精神。	5.1: 熟练运用计算机及专业软件，解决材料智能设计、催化过程优化等跨学科研究与产品开发中的问题，高效获取学术信息。
	5.2: 能够发现、辨析、质疑材料化学与人工智能交叉领域的现象和问题，提出具有创新性的个人见解。
	5.3: 能够选用智能模拟软件、先进仪器设备，对材料制备、性能及结构进行预测、分析与优化。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
6. 具有一定的专业综合能力和创新能力。	6.1: 能够综合运用化学、数学、物理、材料学及人工智能等跨学科知识, 识别和表达复杂的材料智能研发实际问题。
	6.2: 能够通过文献研究、算法模拟与实验验证相结合的方法, 评价材料性能及智能技术应用效果, 获得有效结论。
	6.3: 能够基于跨学科科学原理, 调研分析材料智能应用中的实际问题, 提出兼具科学性与工程性的解决方案。
7. 具有信息获取与数据分析的能力, 具有一定的应用信息技术解决本专业实际问题的能力。	7.1: 了解材料化学与人工智能领域常用的现代仪器、信息技术工具和模拟软件的原理与局限, 能够精准获取、筛选相关信息。
	7.2: 能够运用专业软件和智能算法, 对材料制备数据、性能检测数据进行高效采集、处理、分析与可视化呈现。
8. 具有一定的沟通表达能力。能够通过口头和书面表达方式与同行、社会公众进行有效沟通。	8.1: 掌握跨学科沟通表达方法技巧, 围绕材料智能研发相关问题, 顺利开展口头与书面沟通。
	8.2: 了解材料化学与人工智能领域国内外发展趋势, 能与业界同行及社会公众就跨学科议题进行有效交流。
	8.3: 能够就复杂跨学科问题撰写规范报告与设计文稿, 清晰陈述观点、回应指令, 实现有效沟通。
9. 具有良好的团队合作能力。能够与团队成员和谐相处, 协作共事, 在团队活动中发挥积极作用。	9.1: 具有跨学科团队合作精神与意识, 与不同专业背景成员和谐相处、协作共事。
	9.2: 能够在多学科团队中承担个体、成员或负责人角色, 具备跨领域协调与沟通能力。
	9.3: 具备跨学科团队组织与项目规划能力, 能够整合多方意见, 作出科学合理的决策。
10. 了解国际动态, 关注全球性问题, 尊重世界不同文化的差异性和多样性。	10.1: 尊重不同国家文化差异, 追踪材料智能研发国际学术前沿, 关注全球能源、环境等重大问题, 积极参与国际交流合作。
	10.2: 具有国际视野和跨文化交流能力, 具备较强外语应用能力, 能够在跨文化背景下开展跨学科沟通协作。
11. 具有终身学习意识和自我管理、自主学习能力。	11.1: 具有自主学习与适应发展意识, 通过持续学习跟进材料化学与人工智能领域新技术、新方法, 适应社会与行业发展。
	11.2: 具备终身学习意识基础, 掌握跨学科自主学习方法, 明确知识与能力拓展路径, 持续适应行业数字化、智能化升级需求。

四、依托学科

化学、控制科学与工程

五、专业核心课程

共 10 门, 包括《材料科学基础》、《材料结构与性能》、《催化原理》、《催化研究方法》、《功能高分子材料》、《算法与数据结构》、《人工智能数学基础》、《人工智能原理与应用》、《机器学习工具与平台》、《神经网络与深度学习》。

六、学制与学位

学制四年, 理学学士和工学学士学位

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 180 学分。其中，通识教育课程平台最低 45.5 学分，学科基础教育课程平台 62 学分，专业教育课程平台最低 69.5 学分，创新创业教育课程平台最低 3 学分。上述学分数分布完全达到或超过中国工程教育专业认证标准，情况如下：

数学与自然科学类% = 44/180=24.45%

专业基础及专业类% =67.5/180= 37.50%

实践与毕业论文 % = 32/180= 17.78%

人文社会科学类% = 36.5/180 = 20.27%

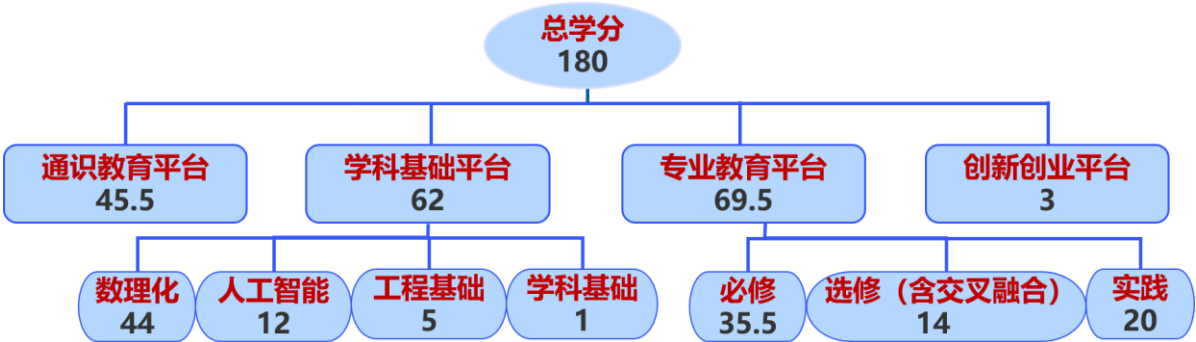
学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》，方可毕业。获准毕业且符合学位授予要求者，授予理学学士+工学学士学位。

八、课程体系

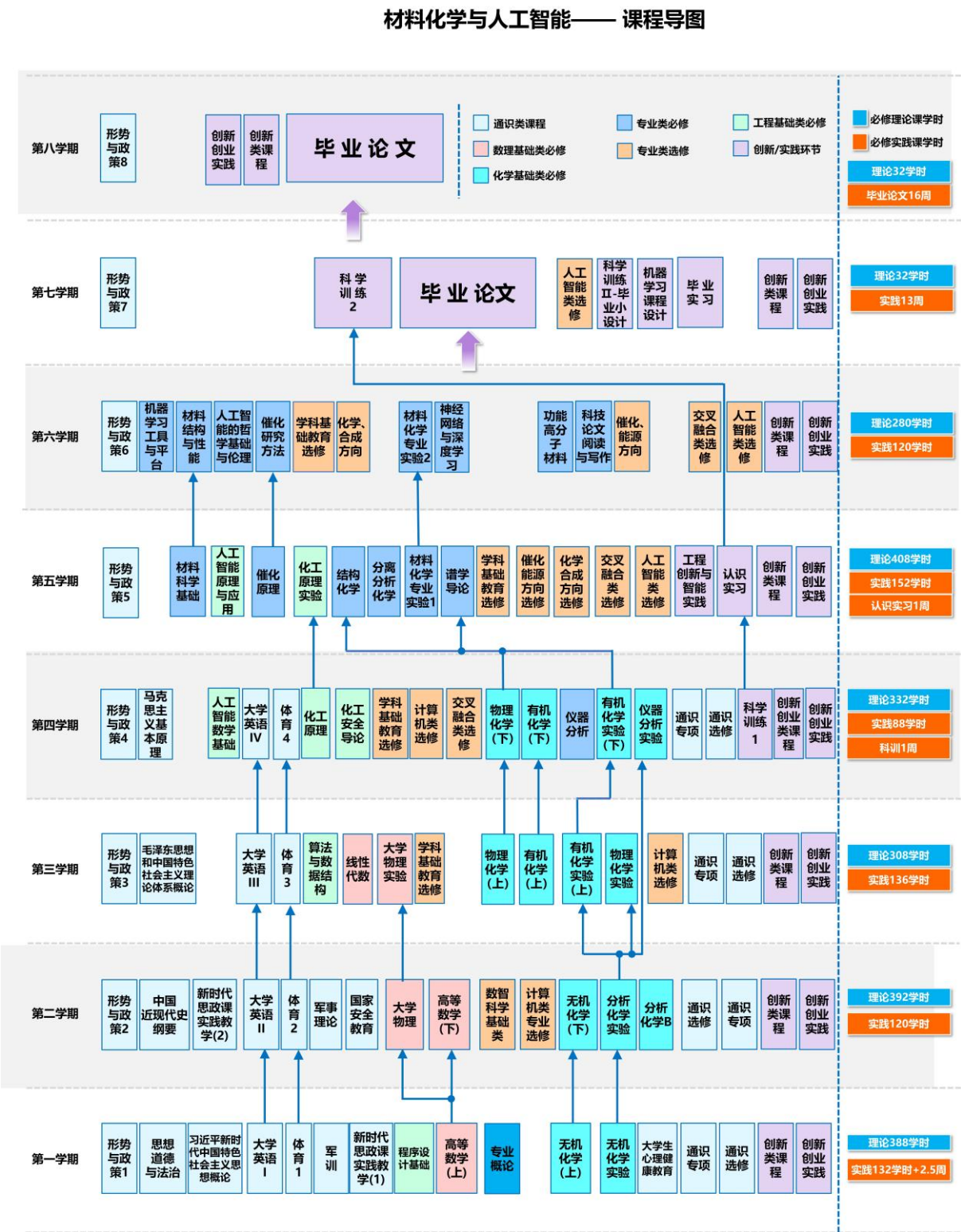
课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	建议学分	开设学期
通识教育课程(最低 45.5 学分)	通识必修（34.5 学分）	思政类	必修	8	17	1~8
		军事类	必修	3	5	1~3
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
		数智科学基础	必修	1	2.5	2~3
	通识专项（最低 7 学分）	心理健康与职业发展综合素养课程	选修	自选	2	1~8
		美育课程与实践	选修	自选	2	1~8
		劳育课程与实践	选修	自选	2	1~8
		通识专项特色课程	选修	自选	最低 1 学分	1~8
	通识选修（最低 4 学分）	人文科学类	选修	自选	最低 4 学分	1~8
		社会科学类				
		工程技术类				
		自然科学类				
学科基础教育课程（62	学科基础必修	数学基础类	必修	自选	10	1~4

学分)		物理基础类	必修	自选	5	1~4
		化学基础类	必修	自选	29	1~4
		工程基础类	必修	自选	5	1~4
		人工智能类	必修	自选	12	1-5
	学科基础选修	学科交叉类选修课	选修	自选	最低 1 学分	1~8
专业教育课程 (最低 69.5 学分)	专业必修	材料理论类	必修	5	12	1~6
		材料应用类	必修	6	17.5	1~6
		人工智能类	必修	6	6	1~6
	专业选修	化学、合成方向	选修	自选	14	5~6
		催化、能源方向	选修	自选		5~6
		人工智能类	选修	自选		5~7
		计算机类	选修	自选		2~4
		交叉融合类	选修	自选		4~6
	专业实践		必修	自选	20	5~8
创新创业教育课程 (最低 3 学分)	创新类课程		选修	自选	最低 1 学分	1~8
	创业类课程		必修	自选	最低 1 学分	4
	创新创业实践		选修	自选	最低 1 学分	1~8

课程体系概览图如下：



九、课程导图



十、课程设置

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

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
通识教育课程 (45.5 学分)	军事与安全类 (5 学分)	106281008	军事理论	Military Theory	必修	考试	2	36	36	0	0	2
		106280008	军训	Military Training	必修	考查	2	2.5 周	0	0	2.5 周	1
		116721004	国家安全教育	National Security Education	必修	考查	1	20	8	0	12	2
	体育类 (4 学分)	12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	1	32	4	0	28	1
		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	1	32	4	0	28	2
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	1	32	4	0	28	3
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	1	32	4	0	28	4
	英语类 (6 学分)	13913008	大学英语I	College English I	必修	考试	2	32	32	0	0	1
		13914008	大学英语II	College English II	必修	考试	2	32	32	0	0	2
		116723004	大学英语III	College English III	必修	考试	1	16	16	0	0	3
		116722004	大学英语 IV	College English IV	必修	考试	1	16	16	0	0	4
	数智科学基础类 (2.5 学分, 四选一)	116725010	数智科学基础	Fundamentals of Data Science and Intelligence Technology	必修	考试	2.5	44	32	12	0	2
		117161128	大模型基础及应用	Fundamentals and Applications of Large Models	必修	考查	2.5	44	32	12	0	

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
		117153008	人工智能应用开发实训	Artificial Intelligence Technology and Applications	必修	考查	2.5	44	32	12	0	
		117166008	深度学习与计算机视觉基础	Basic Application of Deep Learning & Computer Vision	必修	考查	2.5	44	32	12	0	
	通识专项 (最低 7 学分)	通识教育专项课程中包括心理健康与职业发展综合素养课程(含第二课堂)、劳育专项课程与实践、美育专项课程与实践以及通识专项特色课程。其中,《大学生心理健康教育》(2 学分)课程为必修课,美育专项课程与实践要求最低修满 2 学分,劳育专项课程与实践要求最低修满 2 学分。										
	通识选修 (最低 4 学分)	通识教育选修课程设置四个类别: I.人文科学类、II.社会科学类、III.工程技术类、IV.自然科学类。要求所有学生必须在人文科学类的“四史”教育模块中至少选读 1 门课程。推荐选修《文献检索》课程。										
学科基础教育课程 (62 学分)	数学基础类 (10 学分)	18591020	高等数学(上)	Advanced Calculus I	必修	考试	5	80	80	0	0	1
		18586012	高等数学(下)	Advanced Calculus II	必修	考试	3	48	48	0	0	2
		18581008	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	2	32	32	0	0	3
	物理基础类 (5 学分)	37282016	大学物理	University Physics	必修	考试	4	64	64	0	0	2
		117250004	大学物理实验	Physical Experiments of University	必修	考查	1	24	0	24	0	3
	化学基础类(29 学分)	10591016	无机化学(上)	Inorganic Chemistry I	必修	考试	4	64	64	0	0	1
		10592008	无机化学(下)	Inorganic Chemistry II	必修	考试	2	32	32	0	0	2
		18452008	分析化学 B	Analysis Chemistry	必修	考试	2	32	32	0	0	2

课程模块	课程类别	课程编号		课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
学科基础教育课程 (62 学分)		10621016		有机化学(上)	Organic Chemistry I	必修	考试	4	64	64	0	0	3
		10624008		有机化学(下)	Organic Chemistry II	必修	考试	2	32	32	0	0	4
		二选一	10596012	物理化学(上)	Physical Chemistry I	必修	考试	3	48	48	0	0	3
			10597012	物理化学(上)（双语）	Physical Chemistry I	必修	考试	3	48	48	0	0	3
		二选一	10598012	物理化学(下)	Physical Chemistry II	必修	考试	3	48	48	0	0	4
			10599012	物理化学(下)（双语）	Physical Chemistry II	必修	考试	3	48	48	0	0	4
		117629008		无机化学实验	Inorganic Chemistry Experiment	必修	考查	2	48	0	48	0	1
		117232006		分析化学实验	Analytical Chemistry Experiment	必修	考查	1.5	36	0	36	0	2
		117688004		仪器分析实验	Instrumental Analysis Experiment	必修	考查	1	24	0	24	0	4
		117671006		有机化学实验(上)	Organic Chemistry Experiment I	必修	考查	1.5	36	0	36	0	3
		117670006		有机化学实验(下)	Organic Chemistry Experiment II	必修	考查	1.5	36	0	36	0	4
		117229006		物理化学实验	Experimental Physical Chemistry	必修	考查	1.5	36	0	36	0	3
	人工智能基础类(12	117252012	程序设计基础	The Fundamentals of Programming	必修	考试	3	56	32	24	0	1	

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
学科基础教育课程 (62 学分)	学分)	117567012	*算法与数据结构	Algorithm and Data Structure	必修	考试	3	52	40	12	0	3
		18738012	*人工智能数学基础	Mathematical Basis of Artificial Intelligence	必修	考试	3	48	48	0	0	4
		117566012	*人工智能原理与应用	Principles and Applications of Artificial Intelligence	必修	考试	3	52	40	12	0	5
	工程基础类(5 学分)	10401012	化工原理	Principles of Chemical Engineering	必修	考试	3	48	48	0	0	4
		117245004	化工原理实验 (1 学分)	Experiment of Principles of Chemical Engineering	必修	考查	1	24	0	24	0	5
		14171004	化工安全导论	Introduction to chemical Engineering Safety	必修	考试	1	16	16	0	0	4
	学科基础教育选修 (1 学分)	117160004	新能源电化学工程	Electrochemical Engineering of New Energy	选修	考查	1	16	16	0	0	4
		117103008	水污染控制化学	Water Pollution Control Chemistry	选修	考查	2	32	32	0	0	3
		117163008	数字生物工程	Digital Bioengineering	选修	考查	2	32	32	0	0	5
		117158004	材料科学前沿	Materials Science Frontier	选修	考查	1	16	16	0	0	4
		117157004	生物医用材料	Biomedical Materials (Video Open Class)	选修	考查	1	16	16	0	0	4
		117178004	面向可再生能源消耗的电化工技术	Power-to-Chemicals Technologies for Renewable Energy Integration	选修	考查	1	16	16	0	0	6

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
			117164008	碳中和技术概论	Carbon Neutral	选修	考查	2	32	32	0	0	3
专业教育课程(最低69.5学分)	专业必修(35.5学分)	材料理论类(12 学分)	16567008	仪器分析	Instrumental Analysis	必修	考试	2	32	32	0	0	4
			10525012	*材料科学基础	Fundamentals of Materials Science	必修	考试	3	48	48	0	0	5
			10523008	*材料结构与性能	Structure and Property of Materials	必修	考试	2	32	32	0	0	6
			10528008	*催化原理	The Principle of Catalysis	必修	考试	2	32	32	0	0	5
			10553012	结构化学	Structural Chemistry	必修	考试	3	48	48	0	0	5
		材料应用类(17.5 学分)	13912002	专业概论	Introduction to Majors	必修	考查	0.5	8	8	0	0	1
			37236008	科技论文阅读与写作	Reading and Writing for Scientific Papers	必修	考试	2	32	32	0	0	6
			10531008	分离分析化学	Separation and Analysis Chemistry	必修	考试	2	32	32	0	0	5
			10544008	*功能高分子材料	Polymer Functional Materials	必修	考试	2	32	32	0	0	6
			10570012	谱学导论	Introduction to Spectroscopes	必修	考试	3	48	48	0	0	5
			10526008	*催化研究方法	Catalytic research methods	必修	考试	2	32	32	0	0	6
			14316014	材料化学专业实验 1	Specialty Experiment for Chemistry I	必修	考查	3.5	84	0	84	0	5

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
专业教育课程 (最低69.5学分)			14315010	材料化学专业实验2	Specialty Experiment for Chemistry II	必修	考查	2.5	60	0	60	0	6
		人工智能类（6学分）	117539008	*机器学习工具与平台	Machine Learning Tools and Platforms	必修	考查	2	48	0	48	0	6
			117559008	*神经网络与深度学习	Neural Networks &Deep Learning	必修	考试	2	36	24	12	0	6
			46661008	人工智能的哲学基础与伦理	Philosophy and Ethics of Artificial Intelligence	必修	考试	2	32	32	0	0	6
	专业选修 (最低14学分)	化学、合成方向	79279008	高分子化学	Polymer Chemistry	选修	考查	2	32	32	0	0	5
			10628008	有机化学反应机理	Mechanisms of Organic Reactions	选修	考查	2	32	32	0	0	6
			10556008	金属有机化学基础	Basic Organometallic Chemistry	选修	考查	2	32	32	0	0	5
			10541008	高分子材料基础	Fundamentals of Polymer Materials	选修	考查	2	32	32	0	0	5
			10617008	有机合成化学	Organic synthetic chemistry	选修	考查	2	32	32	0	0	6
			10613008	应用无机化学	Applied Inorganic Chemistry	选修	考查	2	32	32	0	0	6
		催化、能源方向	10644008	光化学原理与应用	Principles and applications of photochemistry	选修	考查	2	32	32	0	0	5
			10543008	工业应用催化剂	Industrial catalyst	选修	考查	2	32	32	0	0	5
			10643008	光催化导论	Introduction to photocatalysis	选修	考查	2	32	32	0	0	5

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
专业教育课程(最低69.5学分)	专业选修(最低14学分)		14398008	绿色化学与催化	Green Chemistry and Catalysis	选修	考查	2	32	32	0	0	6
			10545008	固体催化材料	Solid Catalytic Materials	选修	考查	2	32	32	0	0	6
		人工智能类(与计算机类选修合计不低于4学分)	117534010	大数据与云计算	Big Data and Cloud Computing Fundamentals	选修	考查	2.5	44	32	12	0	5
			18731008	自然语言处理与理解	Natural Language Processing and Understanding	选修	考试	2	32	32	0	0	5
			17024008	知识工程与知识系统	Knowledge Engineering and Knowledge Systems	选修	考查	2	32	32	0	0	6
			37245008	机器人技术与应用	Technology and Application of Robots	选修	考查	2	32	32	0	0	7
		计算机类选修(与人工智能类选修合计不低于4学分)	12882008	Python 程序设计	Python Programming	选修	考查	2	32	32	0	0	2
			117511004	MATLAB 语言及应用	MATLAB Language and Applications	选修	考查	1	24	0	24	0	3
			117466012	Java 程序设计及应用	Java Programming Design and Application	选修	考试	3	52	40	12	0	4
		交叉融合类（不低于2学分）	117152004	人工智能应用导论-材料篇	Application of Artificial Intelligence -Materials	选修	考查	1	16	16	0	0	4
			117315008	数智电化学原理与应用	Principles and Applications of Digital Electrochemistry	选修	考查	2	32	32	0	0	6
			14308008	统计力学与分子模拟	Statistical mechanics and molecular simulation	选修	考查	2	32	32	0	0	5

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
专业教育课程 (最低69.5学分)			14354008	催化与固体材料模拟	Catalysis and solid material simulation	选修	考查	2	32	32	0	0	6
			117374008	数智化学：应用与创新	Digital and Intelligent Chemistry	选修	考查	2	32	32	0	0	6
			14289008	量子化学与计算化学	Quantum chemistry and computational chemistry	选修	考查	2	32	32	0	0	6
	专业实践 (20学分)	实习类 (4.5 学分)	123485002	认识实习	Cognition Practice	必修	考查	0.5	1 周	0	0	1 周	5
			10519016	毕业实习	Graduation Practice	必修	考查	4	4 周	0	0	4 周	7
		科训、工训 (5.5 学分)	14355004	科学训练I	Scientific Research Methods Training I	必修	考查	1	1 周	0	0	1 周	4
			36955004	工程创新与智能实践	Engineering innovation and intelligent practice	必修	考查	1	32	0	0	32	5
			17014008	机器学习课程设计	Machine Learning Course Design	必修	考查	2	2 周	0	0	2 周	7
			123493006	科学训练II-毕业小设计	Scientific Research Methods Training II	必修	考查	1.5	3 周	0	0	3 周	7
		毕业论文 (10 学分)	14362040	毕业论文	Graduation Thesis	必修	考查	10	20 周	0	0	20 周	7~8
			87616004	贯通式案例先导课	Integrated Case-based Introductory Course	选修	考查	1	16	16	0	0	
			60644004	科学思维与科学方法概论	An Introduction to Scientific Thinking and Scientific Method	选修	考查	1	16	16	0	0	

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
创新创业教育课程 (最低 3 学分)	创新类课程 (最低 1 学分)	16541008	创新设计学（创新城市认知）	Innovation design (creative urban study)	选修	考查	2	32	32	0	0	1~8
		19319006	人工智能导论与基础算法实训	Artificial Intelligence Introduction and Basic Algorithm Train	选修	考查	1.5	32	16	0	16	
		20053006	机器视觉算法实训	Machine Vision Algorithms and Training	选修	考查	1.5	32	16	0	16	
		60645006	基于开源硬件平台的智能感知实训	Intelligent Perception Training Based on Open- source Hardware Platform	选修	考查	1.5	40	8	0	32	
		20047002	机电创新实验	Experiments on Electromechanical Innovation	选修	考查	0.5	16	0	0	16	
		17873004	国际遗传工程机器竞赛与合成生物技术	iGEM Competition and Synthetic Biotechnology	选修	考查	1	16	16	0	0	
		79560004	清洁能源与储能技术前沿研究进展	Research Progress of Clean Energy and Energy Storage	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124261004	先进成图技术实践	Advanced Drawing Technology Practice	选修	考查	1	20	8	12	0	
		124265004	智慧能源理论与应用	Intelligent Energy Theory and Application	选修	考查	1	16	16	0	0	
		117165004	体育运动材料与技术创新	Sports Materials and Technological Innovation	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124266004	工科数学分析选讲	Selected Lectures on Engineering Mathematical Analysis	选修	考查	1	16	16	0	0	

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
创新创业教育课程 (最低 3 学分)	创新类课程 (最低 1 学分)	124414004	上海市大学生化工实验大赛培训	Training for the Shanghai College Student Chemical Engineering Experiment Competition	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124257004	“外研社杯”外语能力大赛竞训课程	Integrated Training Course of FLTRP Contest	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124412004	智能机器人开发	Intelligent Robotics Development	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124413004	城乡大数据环境设计	Intelligent Big Data in Environmental Design	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124267004	工程领域创业实践	Entrepreneurial Practices in Engineering	选修	考查	1	16	16	0	0	
		49932006	基于华为昇腾 AI 处理器的机器人设计实训	Intelligent perception training based on Ascend AI Processor	选修	考查	1.5	28	16	12	0	
		133253004	人工智能机器人智创开发	Smart Robotics Innovation Lab	选修	考查	1	24	0	24	0	
		133254004	智能移动机器人开发实践	Development and Practice of Intelligent Mobile Robots	选修	考查	1	24	0	24	0	
		12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16	0	0	4
		87533004	大学生创新创业实务	Practice of Undergraduates Innovation and Entrepreneurship	必修	考查	1	16	16	0	0	

材料化学与人工智能专业

十一、按学期课程安排

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时
第一 学 期	通识教育课程	思想道德与法治	必修	2.5	40	40	0	0
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48	0	0
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
		军训	必修	2	2.5 周	0	0	2.5 周
		体育(1)	必修	1	32	4	0	28
		大学英语 I	必修	2	32	32	0	0
		国家安全教育	必修	0.25	4	0	0	4
		新时代思政课实践教学(1)	必修	1	32	0	0	32
	学科基础 教育课程	高等数学(上)	必修	5	80+24	80	0	24
		无机化学(上)	必修	4	64	64	0	0
		无机化学实验	必修	2	48	0	48	0
		程序设计基础	必修	3	56	32	24	0
	专业教育课程	专业概论	必修	0.5	8	8	0	0
	创新创业教育课程	创新教育类、创新创业实践	选修	创新类教育课程最低 1 学分，创新创业实践最低 1 学分，1-8 学期完成即可				
	本学期合计必修 26.5 学分，建议修读 4 学分通识选修课程/通识专项课程（1-8 学期内完成最低 4 学分通识选修和最低 7 学分通识专项课程即可）							
第二 学 期	通识教育课程	中国近现代史纲要	必修	2.5	40	40	0	0
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
		体育(2)	必修	1	32	4	0	28
		大学英语 II	必修	2	32	32	0	0

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时
		军事理论	必修	2	36	36	0	0
		国家安全教育	必修	0.75	16	8	0	8
		大学生心理健康教育	必修	2	32	32	0	0
		新时代思政课实践教学(2)	必修	1	32	0	0	32
	学科基础教育课程	高等数学(下)	必修	3	48+24	48	0	24
		大学物理	必修	4	64	64	0	0
		无机化学(下)	必修	2	32	32	0	0
		分析化学 B	必修	2	32	32	0	0
		分析化学实验	必修	1.5	36	0	36	0
	数智科学基础类(2.5学分,四选一)	数智科学基础	必修	2.5	44	32	12	0
		大模型基础及应用	必修	2.5	40	32	12	0
		人工智能应用开发实训	必修	2.5	44	32	12	0
		深度学习与计算机视觉基础	必修	2.5	44	32	12	0
	本学期合计必修 26.5 学分, 建议修读 4 学分通识选修课程/通识专项课程							
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	2.5	40	40	0	0
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
		体育(3)	必修	1	32	4	0	28
		大学英语III	必修	1	16	16	0	0
	学科基础教育课程	线性代数	必修	2	32	32	0	0
		大学物理实验	必修	1	24	0	24	0
		有机化学(上)	必修	4	64	64	0	0
		物理化学(上)	必修	3	48	48	0	0

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时
		有机化学实验(上)	必修	1.5	36	0	36	0
		物理化学实验	必修	1.5	36	0	36	0
		*算法与数据结构	必修	3	52	40	12	0
	本学期合计必修 20.75 学分，建议修读 2-4 学分通识选修课程/通识专项课程							
第四学期	通识教育课程	马克思主义基本原理	必修	2.5	40	40	0	0
		形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
		体育(4)	必修	1	32	4	0	28
		大学英语 IV	必修	1	16	16	0	0
	学科基础教育课程	有机化学(下)	必修	2	32	32	0	0
		物理化学(下)	必修	3	48	48	0	0
		仪器分析实验	必修	1	24	0	24	0
		有机化学实验(下)	必修	1.5	36	0	36	0
		化工原理	必修	3	48	48	0	0
		化工安全导论	必修	1	16	16	0	0
		*人工智能数学基础	必修	3	48	48	0	0
	专业教育课程	仪器分析	必修	2	32	32	0	0
		科学训练I	必修	1	1 周	0	0	1 周
	创业类课程	创业基础	必修 (五选一)	1	16	16	0	0
		大学生创新创业实务		1	16	16	0	0
		创业沟通		1	16	16	0	0
		创新创业实战		1	16	16	0	0
		从创新到创业		1	16	16	0	0

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时
本学期合计必修 23.25 学分，建议修读 2-4 学分通识选修课程/通识专项课程								
第五学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
	学科基础	化工原理实验	必修	1	24	0	24	0
		*人工智能原理与应用	必修	3	52	40	12	0
	专业教育课程	*催化原理	必修	2	32	32	0	0
		*材料科学基础	必修	3	48	48	0	0
		结构化学	必修	3	48	48	0	0
		分离分析化学	必修	2	32	32	0	0
		谱学导论	必修	3	48	48	0	0
		工程创新与智能实践	必修	1	32	0	0	32
		材料化学专业实验 1	必修	3.5	84	0	0	84
		认识实习	必修	0.5	1 周	0	0	1 周
	本学期合计必修 22.25 学分，建议修读 4-6 学分专业选修课程							
第六学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
	专业教育课程	*材料结构与性能	必修	2	32	32	0	0
		科技论文阅读与写作	必修	2	32	32	0	0
		*功能高分子材料	必修	2	32	32	0	0
		*催化研究方法	必修	2	32	32	0	0
		材料化学专业实验 2	必修	2.5	60	0	0	60
		*机器学习工具与平台	必修	2	48	0	48	0
		*神经网络与深度学习	必修	2	36	24	12	0
		人工智能的哲学基础与伦理	必修	2	32	32	0	0

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时
本学期合计必修 16.75 学分，建议修读 4-6 学分专业选修课程								
第七学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
	专业教育课程	机器学习课程设计	必修	2	2 周	0	0	2 周
		毕业实习	必修	4	4 周	0	0	4 周
		科学训练II	必修	1.5	3 周	0	0	3 周
		毕业论文	必修	2.5	4 周	0	0	4 周
	本学期合计必修 10.25 学分							
第八学期	通识教育课程	形势与政策	必修	0.25	4	4	0	0
	专业教育课程	毕业论文	必修	7.5	16 周	0	0	16 周
	本学期合计必修 7.75 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	思政品德	人文素养	基础知识	实验和实践能力	逻辑和批判思维	综合创新	信息和数据分析	沟通	个人和团队	国际视野	终身学习
思想道德与法治	H	H						L	M	L	M
中国近现代史纲要	M	H			M					L	M
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H	M			M					L	M
马克思主义基本原理	H	M			M					L	M
形势与政策	H	H						L		M	M
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H	M			M					L	M

课程 名称	毕业 要求	思政品德	人文素养	基础知识	实验和实践能力	逻辑和批判思维	综合创新	信息和数据分析	沟通	个人和团队	国际视野	终身学习
新时代思政课实践教学		H	H							M	L	
军事理论		M	M							L	L	
军训		M	M		M					M		
大学生心理健康教育			M							H		M
工程创新与智能实践			H		M		H			L		
数智科学基础类				H		M		H				
大学英语			H						M	L	H	
体育					M				L	H		L
国家安全教育		H	H			M					H	H
专业概论				H			L				L	M
高等数学				H	L	M		H				L
线性代数				H		M		M				
大学物理				M	L	M						
大学物理实验					H	M	M					
程序设计基础				H		H	M	H				
*算法与数据结构				H		M	M	H				
*人工智能数学基础				H		M	M	H				
*人工智能原理与应用				H	M	M		H				
*机器学习工具与平台					M		M	H				L
*神经网络与深度学习				H	M	M		H				

课程 名称	毕业 要求	思政品德	人文素养	基础知识	实验和实践能力	逻辑和批判思维	综合创新	信息和数据分析	沟通	个人和团队	国际视野	终身学习
人工智能的哲学基础与伦理	M	H			M							
化工原理		L	M	L	M							
化工原理实验		L		M		M				M		
无机化学			H	L		M						
有机化学			H	M	M	M						
物理化学			H		M	M						
分析化学 B		L	H	M		M						
科技阅读与写作		M			L				L	L		L
*功能高分子材料			H	L		M						
*催化研究方法			H	M		M						
结构化学			H		M	M						
化工安全导论	M	L	M							M		M
仪器分析				H		M	M					
*材料科学基础			H	L		M						
*材料结构与性能			H	M	M	M						
*催化原理			H	L		M						
无机化学实验			M			L				L		
分析化学实验			M	M						M		
物理化学实验				H			M			M		
有机化学实验			M	M						M		

课程 名称	毕业 要求	思政品德	人文素养	基础知识	实验和 实践能力	逻辑 和批判 思维	综合 创新	信息 和数 据分 析	沟 通	个 人 和 团 队	国 际 视 野	终 身 学 习
专业实验					H		M	M		H		
EHS 风险管理基础		M	L	M						H		M
科学训练					H		H			M		L
大创					H		H	M	L	L		
认识实习					H				M	M		
毕业实习			L		H				L	M		M
毕业论文					H		H	M		L		
综合讲座			M					M			H	M
创业类课程					H	M	H	M	M	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“*”者为核心课程。

系主任： 罗千福 教学副院长： 练成 院长： 马骧