材料化学专业教学培养方案

一、专业特色

华东理工大学材料化学专业是理科专业，专业传承于 1952 年建校的染料与中间体专业，2005 年设置应用化学专业材料化学方向，经教育部批准于 2008 年理科材料化学专业正式招生。2018 年获批全国高校黄大年式教师团队，启动本博贯通拔尖人才培养计划；2020 年获批教育部基础学科拔尖学生培养基地 2.0。所依托的化学学科于 2017 年和 2022 年连续获教育部“一流学科”建设点、2018 年获上海市 II 类高峰高原学科建设、ESI 排名进入全球前万分之三；所依托的国家重点学科—工业催化学科多年来处于国内前 3。

专业依托国家一流学科—化学学科、国家重点学科—工业催化、绿色化工与工业催化全国重点实验室，围绕绿色与能源催化方向，培养掌握材料、化学的基本理论知识和专业实验技能的专门人才。本专业拥有高素质的学术队伍，包括国家杰出青年科学基金、国家优秀青年科学基金项目获得者，在环境和新能源等催化材料的设计与合成、材料的量子化学计算、有机功能材料的合成及其应用等研究领域具有优势，确保高质量的教学与人才培养。专业重视理工结合，以扎实的化学理论知识、先进的材料设计理念为特色，拥有多门省部级以上化学和材料类精品课程、上海市重点课程，其中：1)化学基础课程包括入选国家级一流课程《无机化学》、《物理化学》、《分离分析化学》，国家级精品课程《有机化学》等，2)专业课程包括上海市重点课程《材料结构与性能》、《结构化学》、《材料化学专业实验》，华理特色课程《材料科学基础》、《催化原理》、《催化研究方法》等。在教学中注重产学研结合、科研反哺教学，形成了华理特色的、具有先进性和行业特色的专业核心课程群。

专业通过教学与科研互动、产学研合作等，培养学生的科研能力、工程能力和创新能力，为学生在学习期间提供充分的科研实践培养环节，100%学生有科研经历，近三年毕业生读研率超过 50%。毕业生除可进入工业催化、应用化学、先进功能材料等学科继续深造取得硕士、博士学位外，还可选择化工、材料、能源、生物、环境等领域的各类企事业单位就业，或者凭着扎实的材料及化学学科的知识背景进入金融、贸易、知识产权等行业工作。

二、培养目标

材料化学专业紧跟世界材料和化学科学前沿，围绕绿色与能源催化方向，培养具有家国情怀、社会责任感和高尚情操，具有扎实的化学、材料基础及专业理论知识的，有一定科学研究、产品开发和实践能力的，具备较强创新意识、国际交流能力和一定领导力的复合型专业人才。

预期毕业后五年应具备：

- 具有人文底蕴和家国情怀，崇尚科学精神，遵守职业道德规范，能够自觉践行社会主义核心价值观，有服务国家，服务人民的意识。
- 具有较高的专业综合素质，能够从事材料化学、催化材料及相关领域的科学研究、技术开发、经营管理等工作，适应独立和团队工作环境。
- 具有宽阔的国际视野、安全意识、环保意识和可持续发展理念，以社会责任感、法律、道德修养、安全与环境意识和经济等方面的视角理解和解决多学科的问题。
- 在终身学习、专业发展、竞争能力和领导能力上表现出担当和进步，在材料化学领域具有职场竞争力。

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，拥有中国共产党的领导；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。
	1.2：掌握科学的世界观和方法论。
	1.3：践行社会主义核心价值观，具有人文社会科学素养和社会责任感。
2. 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新动态和发展趋势。	2.1：掌握化学、数学、物理及材料学等学科的理论知识，了解化学和材料之间的关联性及材料化学发展的最新动态和趋势。
	2.2：掌握化学、材料等学科的基本实践技能和方法，针对所研究或探讨的问题完成检验方案的设计。
	2.3：能够使用材料化学相关学术语言正确表述化学、材料、能源、环境等领域的问题和解决方案，并分析、比较其合理性。
3. 具备较强的实验和实践能力。	3.1：能够基于科学原理采用科学方法完成实验设计。
	3.2：能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。
	3.3：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。
4. 具有一定的逻辑思维能力和批判性思维精神。	4.1：具有较熟练运用计算机的能力，会利用计算机解决材料化学研究和产品开发中的问题，熟练运用各种现代媒体技术获取科学信息。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
	4.2：能够发现、 辨析、质疑、评价本专业及相关领域现象和问题，表达个人见解。
	4.3：能够合理选用专业软件、先进仪器等现代工具针对材料制备、性能、结构进行预测和分析。
5．具有一定的专业综合能力和创新能力。	5.1：能够应用化学、数学、物理及材料学等自然学科的基础理论及跨学科知识识别和表达复杂的材料化学实际问题。
	5.2：能够运用基本原理，通过文献研究或相关方法，评价材料的性能及应用，获得有效结论。
	5.3：能够基于化学、数学、物理及材料学等自然学科的科学原理，调研和分析涉及材料在实际应用中的化学问题解决方案。
6. 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。	6.1：具有较熟练运用计算机的能力，了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，能够准确获取相关信息，并理解其局限性。
	6.2：能够合理选用专业软件、先进仪器等现代工具针对材料化学相关的材料制备和性能数据进行采集、处理和分析。
7. 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。	7.1：掌握沟通表达的方法和技巧，并能够围绕材料化学相关专业问题顺畅地进行口头和书面沟通。
	7.2：了解材料化学及相关学科国内外发展趋势并能与业界同行及社会公众进行有效沟通。
	7.3：能够就复杂问题与业界同行或社会公众进行有效沟通，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言或回应指令。
8. 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。	8.1：具有团队合作精神和意识，与团队成员和谐相处，协作共事。
	8.2：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，具有合作精神和协调、沟通的能力。
	8.3：具备团队组织与项目规划能力，能够综合团队成员的意见，并作出合理决策。
9. 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。	9.1：能够理解不同国家文化的差异性，了解国际学术前沿，关注全球重大问题，积极参与国际交流与合作。
	9.2：具有国际视野和国际交流能力，具有一定的外语应用能力以及跨文化背景下的沟通交流能力。
10. 具有终身学习意识和自我管理、自主学习能力。	10.1：具有自主学习并适应发展的意识，能够通过不断学习，适应社会和个人可持续发展，及时了解材料化学相关行业的发展动态。
	10.2：具备适应终身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径，以及通过学习不断适应社会和行业发展的能力。

四、依托学科

化学学科

五、专业核心课程

无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、仪器分析、催化原理、材料科学基础、材料结构与性能、催化研究方法、材料化学专业实验等

六、学制与学位

学制四年，理学学士学位

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 158 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 50 学分，专业教育课程平台最低 59.5 学分，创新创业教育课程平台最低 3 学分。上述学分数分布完全达到或超过中国工程教育专业认证标准，即：上述学分数分布情况如下：

数学与自然科学类% = 25/158= 15.82%

专业基础及专业类% =65/158= 41.14%

实践与毕业论文 % = 40/158= 25.32%

人文社会科学类% = 28/158 = 17.72%

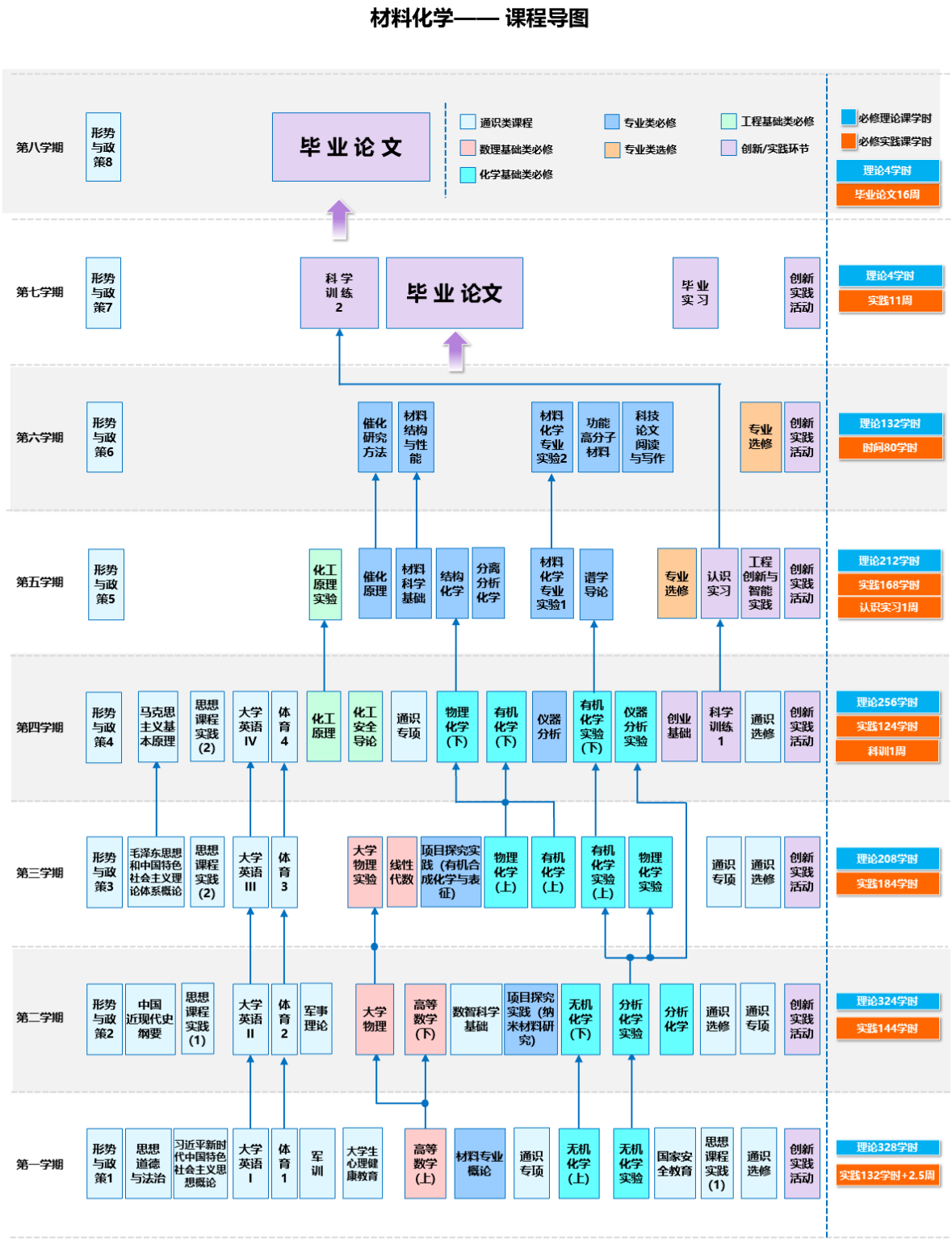
学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》，方可毕业。获准毕业且符合学位授予要求者，授予理学学士学位。

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	4	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

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（50 学分）	学科基础必修	数学基础类	必修	自选	专业自定	1~4
		物理基础类	必修	自选		1~4
		化学基础类	必修	自选		1~4
		工程基础类	必修	自选		1~4
	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 59.5 学分)	专业必修	材料理论类	必修	5	12	1~6
		交叉拓展类	必修	6	11.5	1~6
		专业实验	必修	6	6	1~6
	专业选修	化学、合成化学方向	选修	自选	10	5~6
		催化、能源化学方向	选修	自选		5~6
		理论、计算化学方向	选修	自选		5~6
	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	1~6
	创业类课程		必修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践		选修	自选	最低 1 学分	1~8

九、课程导图


材料化学—— 课程导图
第八学期
形势与政策8
毕业论文
通识类课程
数理基础类必修
化学基础类必修
专业类必修
专业类选修
工程基础类必修
创新/实践环节
必修理论课学时
必修实践课学时
理论4学时
毕业论文16周
第七学期
形势与政策7
科学训练2
毕业论文
毕业实习
创新实践活动
理论4学时
实践11周
第六学期
形势与政策6
催化研究方法
材料结构与性能
材料化学专业实验2
功能高分子材料
科技论文阅读与写作
专业选修
创新实践活动
理论132学时
时间80学时
第五学期
形势与政策5
化工原理实验
催化原理
材料科学基础
结构化学
分离分析化学
材料化学专业实验1
谱学导论
专业选修
认识实习
工程创新与智能实践
创新实践活动
理论212学时
实践168学时
认识实习1周
第四学期
形势与政策4
马克思主义基本原理
思想课程实践(2)
大学英语IV
体育4
化工原理
化工安全导论
通识专项
物理化学(下)
有机化学(下)
仪器分析
有机化学实验(下)
仪器分析实验
创业基础
科学训练1
通识选修
创新实践活动
理论256学时
实践124学时
科训1周
第三学期
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
思想课程实践(2)
大学英语III
体育3
大学物理实验
线性代数
项目探究实践（有机合成化学与表征）
物理化学(上)
有机化学(上)
有机化学实验(上)
物理化学实验
通识专项
通识选修
创新实践活动
理论208学时
实践184学时
第二学期
形势与政策2
中国近现代史纲要
思想课程实践(1)
大学英语II
体育2
军事理论
大学物理
高等数学(下)
数智科学基础
项目探究实践（纳米材料研究）
无机化学(下)
分析化学实验
分析化学
通识选修
通识专项
创新实践活动
理论324学时
实践144学时
第一学期
形势与政策1
思想道德与法治
习近平新时代中国特色社会主义思想概论
大学英语I
体育1
军训
大学生心理健康教育
高等数学(上)
材料专业概论
通识专项
无机化学(上)
无机化学实验
国家安全教育
思想课程实践(1)
通识选修
创新实践活动
理论328学时
实践132学时+2.5周

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
		79144004	思政课实践教学（1）	Practical Teaching of Ideological and Political Course（I）	必修	考查	1	32	0	0	32	1~2
		79143004	思政课实践教学（2）	Practical Teaching of Ideological and Political Course（II）	必修	考查	1	32	0	0	32	3~4
	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

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
	体育类（4 学分）	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	40	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	40	32	12	0	
		117153008	人工智能应用开发实训	Artificial Intelligence Technology and Applications	必修	考查	2.5	44	32	12	0	
		117166008	深度学习与计算机视觉基础	Basic Application of Deep Learning &and 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。 通识专项特色课程要求在《AI 与数字经济》和《人工智能概论》2 门课程中至少修读 1 门。										
	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。										
	数学基础类	18591020	高等数学(上)	Advanced Calculus I	必修	考试	5	80	80	0	0	1

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
学科基础教育课程(50 学分)	(10 学分)	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
		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
		二选一 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
		二选一 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

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(50 学分)		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
	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
		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

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
			117178004	面向可再生能源消纳的电化工技术	Power-to-Chemicals Technologies for Renewable Energy Integration	选修	考查	1	16	16	0	0	6
			12882008	Python 程序设计	Python Programming	选修	考查	2	32	32	0	0	2
			117164008	碳中和技术概论	Carbon Neutral	选修	考查	2	32	32	0	0	3
专业教育课程(最低59.5学分)	专业必修(29.5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
		交叉拓展类(11.5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

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59.5学分)		专业实验类(6学分)	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
			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
	专业选修(最低10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
			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
			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
			14398008	绿色化学与催化	Green Chemistry and Catalysis	选修	考查	2	32	32	0	0	6

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
专业教育课程(最低59.5学分)			10545008	固体催化材料	Solid Catalytic Materials	选修	考查	2	32	32	0	0	6
		理论、计算方向	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
			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
			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
			117340004	项目探究实践（纳米材料研究）	Project Exploration and Practice (Nanomaterials Research)	必修	考查	1	1周	0	0	32	2
			117339004	项目探究实践（有机合成化学与表征）	Project Exploration and Practice (Organic Synthesis Chemistry and Characterization)	必修	考查	1	1周	0	0	32	3

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
		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
创新创业教育课程(最低 3 学分)		创新类课程(最低 1 学分)	87616004	贯通式案例先导课	Integrated Case-based Introductory Course	选修	考查	1	16	16	0	0	1~8
			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	
			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	
			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	
			98905004	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	
			79811004	二氧化碳绿色转化技术	Green Conversion Technology for Carbon Dioxide	选修	考查	1	16	16	0	0	
			79560004	清洁能源与储能技术前沿研究进展	Research Progress of Clean Energy and Energy Storage	选修	考查	1	16	16	0	0	

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
	创业类课程(最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16	0	0	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	
		99009004	创业沟通	Entrepreneurial communication	必修	考试	1	16	16	0	0	
		87426004	创新创业实战	Innovation and Entrepreneurship Actual combat	必修	考查	1	16	16	0	0	
		87425004	从创新到创业	from Innovation to Entrepreneurship	必修	考查	1	16	16	0	0	
	创新创业实践 (最低 1 学分)		创新创业实践包含贯通式实践项目、大学生创新创业训练计划、学科竞赛、双创竞赛、智能创新类实训项目以及其他经教务处认定的创新实践活动，要求最低修满 1 学分。									1~8

十一、按学期课程安排

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时
第一学期	通识教育课程	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	0
		思政课实践教学（1）	必修	0.5	16	0	0	16
	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	64	0	64	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 23 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 学分通识选修项和最低 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
		数智科学基础	必修	2.5	40	32	8	0
		军事理论	必修	2	36	36	0	0
		国家安全教育	必修	0.75	16	8	0	8
		大学生心理健康教育	必修	2	32	32	0	0
		思政课实践教学（1）	必修	0.5	16	0	0	16
	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

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
		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
	专业教育课程	项目探究实践（纳米材料研究）	必修	1	32	0	0	32
	本学期合计必修 27 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
		思政课实践教学（2）	必修	0.5	16	0	0	16
		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
		有机化学实验(上)	必修	1.5	48	0	48	0
		物理化学实验	必修	1.5	36	0	36	0
	专业教育课程	项目探究实践（有机合成化学与表征）	必修	1	32	0	0	32
	本学期合计必修 19.25 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
		思政课实践教学（2）	必修	0.5	16	0	0	16
	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	32	0	32	0
		有机化学实验(下)	必修	1.5	48	0	48	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
	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

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
	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
	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
	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	112	0	0	112
		认识实习	必修	0.5	1 周	0	0	1 周
	本学期合计必修 19.25 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	80	0	0	80
	本学期合计必修 10.75 学分，学科基础教育选修（1 学分）的建议课程为《AI+化学测量与表征》，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	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 8.25 学分							

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时
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

毕业要求 / 课程名称	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							M		
中国近现代史纲要	H									
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H									
马克思主义基本原理概论	H			M						M
形势与政策	H								M	
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H								L	
思想课程实践	H								L	
军事理论	M								L	
军训	M							M		
大学生心理健康教育								H		M
工程创新与智能实践	H		M					L		
大学英语	H						M		H	
体育								H		L
国家安全教育	H								H	H
专业概论		H			L					M

毕业要求 课程名称	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
高等数学		H		M						L
线性代数				M						
大学物理		M		M						
大学物理实验			H		M					
化工原理	L	M		M						
化工原理实验	L		M					M		
*无机化学		H			M					
*有机化学		H	M	M						
*物理化学		H			M					
*分析化学 B	L	H			M					
科技阅读与写作	M			L			L			L
功能高分子材料		H								
*催化研究方法		H			M					
*结构化学		H			M					
化工安全导论	L	M						M		M
仪器分析			H		M					
*材料科学基础		H			M					
*材料结构与性能		H			M					
*催化原理		H			M					
无机化学实验		M			L					
分析化学实验		M	M							
物理化学实验			H			M				
有机化学实验		M	M							
*专业实验			H		M	M				
EHS 风险管理基础	L	M						H		M
科学训练			H		H					L

毕业要求 课程名称	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
大创			H		H		L	L		
认识实习			H				M			
毕业实习	L						L	M		M
毕业论文			H		H	M				
综合讲座									H	M
创业类课程							M	H		
数智科学基础				M	M	H				

注：1、H-高度相关；M-中等相关；L-弱相关；
2、课程名称前加“*”者为该核心课程。

系主任：罗千福　教学副院长：练成　院长：马骧