

“应用化学与生物科学”双学士学位专业教学培养方案

一、专业特色

本双学位依托的应用化学专业，传承于 1952 年建校的染料与中间体专业，也是 1985 年全国首批设立的应用化学专业之一，1987 年设立优秀生班，1996 年精细化工专业并入，2007 年成为首批国家特色专业建设点。2018 年入选上海高校一流本科专业群建设引领计划，2019 年入选国家级一流本科专业建设。专业培养隶属的博士点学科“化学”进入 ESI 全球排名前 1‰。

本双学位依托的生物科学专业，前身是 1958 年由中科院上海生物化学研究所、细胞生物化学研究所和其它生物科学类研究所与上海科技大学联合创办、1972 年调入我校的“生物物理化学”专业，1976 年以“工业生化”专业招生，1977 年更名为“生物化学”专业，1998 年执行国家专业目录调整时将“生物化学”专业改设为“生物科学”专业。2017 年获批上海市全英语专业建设，2019 年入选上海高校一流本科专业群建设引领计划，2022 年入选国家一流本科专业建设。专业拥有“生物化学与分子生物学”博士点，“生物化学与分子生物学”进入 ESI 全球排名前 1%，专业培养同时依托生物反应器工程国家重点实验室(2017 年评估优秀)和生物工程一流学科，重视理工结合，科研反哺教学，强化学生学科交叉和创新性思维训练。

本双学位依托优势专业应用化学和生物科学专业，旨在培养扎实的“化学-生物学”基础的复合型人才，注重无机化学、有机化学、物理化学、结构化学、高分子化学、仪器分析等化学基础知识的同时，强化生物化学、分子与细胞生物学、微生物学、酶学、免疫生物学、组学及生物信息学等生物学基础，突出化学遗传学、结构生物学、分子酶学与生物催化、智能生物制造等化学生物学领域相关研究热点的理论和技能，满足化学生物学发展日益增加的复合型人才需求。

化学生物学是一门新兴的交叉学科，目前在清华大学、北京大学、南京大学等为数不多的高校中有相关的本科专业，部分高校在已有化学专业或者生物专业的基础上开设了微专业。但是在最近的二三十年间，化学生物学在基因组编辑技术、单分子测序技术、酶的理性设计、高分辨质谱分析和小分子成像等各种新技术的带动下，完成了较多单一学科不能完成的重量级研究，学科发展中也越来越需要众多强生物学和化学基础的复合型人才。我校的化学专业和生物科学办学历史悠久，化学和生物学学科相关的科研实力雄厚，在分子识别与检测、分子相互作用、天然产物的发现和智能生物制造、酶与酶催化等化学与生物学交叉领域的研究中，专任教师依托生物反应器工程国家重点实验室的平台早就开展了紧密合作，对于应用化学和生物科学专业复合型人才的需求也非常迫切。可以说，应用化学-生物科学的复合人才培养既符合当下形势需求，也能满足我校学科发展的要求。

二、培养目标

应用化学与生物科学致力于培养适应新世纪生命科学探索需求，德智体美劳全面发展，具有系统扎实的化学和生物科学基础理论，掌握先进的化学和生物科学实验技能，具有社会责任感和道德修养、良好的心理素质，在基础研究和应用基础研究方面具备较强的科学思维和创新意识，能胜任生命过程研究工作的复合型高级人才。

未来可通过国内外攻读研究生，包括到美国、英国和澳洲的国际知名高校、国内中国科学院各研究所、北京大学、清华大学、上海交通大学和复旦大学及本校等深造，可在化学生物学、生物医

药、材料、化工、环保等高校、高等科研院所和高新技术相关企业从事教学、科研、技术开发及管理工作。

三、毕业要求及其指标点说明

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决化学、化工及相关领域的工程问题。	1.1：掌握化学、数学及物理等自然学科的基础理论知识。
	1.2：能够使用应用化学相关学术语言正确表述化学、化工及相关领域的问题。
	1.3：能够将应用化学、数学及物理等自然学科的基础理论用于专业工程问题解决方案的比较与综合。
2. 问题分析：能够基于数学、自然科学、信息科学、工程科学的基本原理和跨学科知识，通过文献研究、信息整合和批判性思维，识别、表达、分析、质疑和评价复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1：能够应用化学、数学及物理等自然学科的基础理论及跨学科知识识别和表达复杂的工程问题。
	2.2：能够基于应用化学、数学及物理等自然学科的科学原理，调研和分析复杂工程问题的解决方案。
	2.3：能够运用基本原理，通过文献研究或相关方法，评价过程的影响因素，获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能在社会、法律、文化、伦理、健康、安全、环境和可持续性约束条件下，提出复杂工程问题的解决方案，设计系统、单元(部件)或工艺流程，在解决方案的选择、设计、优化和实现环节中体现创新意识。	3.1：掌握化学工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。
	3.2：能够针对特定需求，完成化学工艺流程的设计。
	3.3：能够进行系统或化学工艺流程设计，在设计中体现创新意识。
	3.4：在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括问题的提出与判断，研究方案的设计与实施，实验数据和相关信息分析与关联，通过研究得到合理有效的结论。	4.1：能够基于应用化学科学原理采用科学方法完成实验设计。
	4.2：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。
	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。
5. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1：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，并理解其局限性。
	5.2：能够合理选用专业软件、先进仪器等现代工具针对化学品制备、性能、结构进行预测和分析。
6. 工程与可持续发展：理解工程活动与人类社会和自然环境之间的相互影响，能够基于工程相关背景知识	6.1 了解化学、化工领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对健康、安全、环境、法律、文化以及社会可持续发展的影响, 并理解应承担的责任。	6.2 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。
7. 工程伦理和职业规范。有工程报国、为民造福的意识, 具有人文社会科学素养和社会责任感, 能够理解和践行工程伦理, 在工程实践中遵守工程职业道德、规范 and 相关法律, 履行责任。	7.1: 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德规范和伦理, 并能在工程实践中自觉遵守。
	7.2: 理解工程师对公众的安全、健康和福祉, 以及环境保护的社会责任, 能够在工程实践中自觉履行责任。
8. 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及领导者的角色, 具有营造协作和包容的环境, 建立工作目标, 组织任务实施, 推进目标达成的能力。	8.1: 能与其他学科的成员有效沟通, 合作共事。
	8.2: 能够在团队中独立或合作开展工作。
	8.3: 能够组织、协调和指挥团队开展工作, 推进目标达成。
9. 沟通: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。	9.1: 掌握沟通表达的方法和技巧, 并能够围绕应用化学相关专业问题顺畅地进行口头和书面沟通。
	9.2: 了解应用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。
	9.3: 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。
	9.4: 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. 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。	10.1: 掌握化学工程项目中涉及的管理与经济决策方法。
	10.2: 了解化学工程及产品全周期、全流程的成本构成, 理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。
	10.3: 能在多学科环境下(包括模拟环境), 在设计开发解决方案的过程中, 运用工程管理与经济决策方法。
11. 终身学习: 具有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, 及时了解应用化学相关行业的发展动态。
	11.2: 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

一级学科: 化学和生物学

五、核心课程

化工原理、高等有机化学、谱学导论、分离分析化学、生物学、遗传学、生物化学、人体及动物生理学、细胞生物学、微生物学、分子生物学、现代生化技术

六、学制与学位

学制四年，应用化学和生物科学双学士学位

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 184 学分。其中，通识类课程最低 43.5 学分，学科基础类课程 68 学分，专业类课程最低 69.5 学分，创新创业类课程最低 3 学分。上述学分数分布完全达到或超过中国工程教育专业认证标准，即：

数学与自然科学类% = $54.5/184=29.2\%$ ；

生物基础、专业类% = $55.5/184=30.16\%$ ；

专业实践与论文% = $38/184= 20.65\%$ ；

人文社会科学类% = $41/184=22.28\%$ 。

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

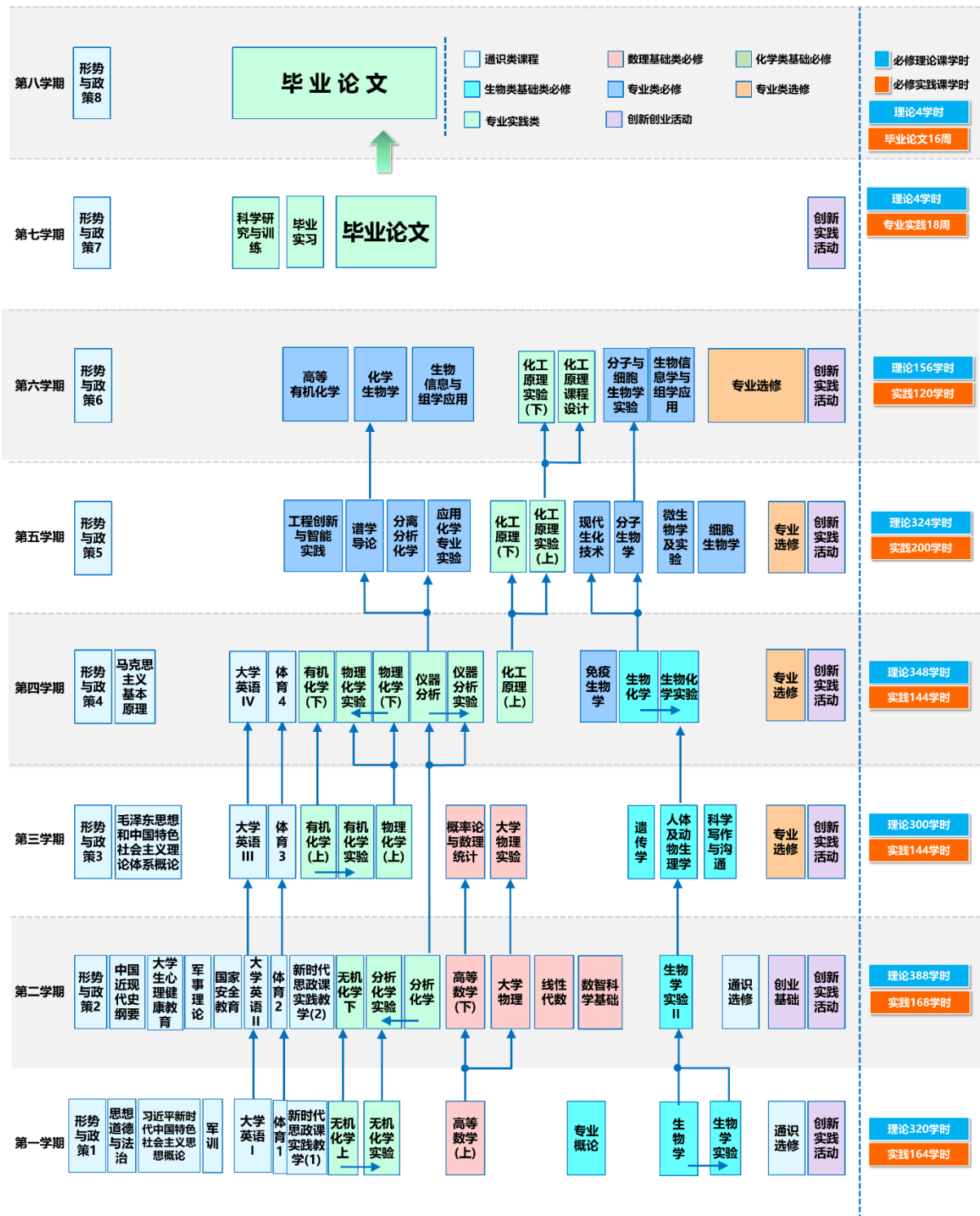
八、课程体系

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	要求学分	开设学期
通识教育课程平台 (最低 43.5 学分)	通识必修	思政类	必修	8	17	1~8
		军事与安全类	必修	3	5	1~3
		体育类	必修	4	4	1~4
		英语类	必修	4	6	1~4
		数智科学基础	必修	1	2.5	2
	通识专项	心理健康与职业发展综合素养课程	选修	自选	2	1~8
		美育课程与实践	选修	自选	2	1~8
		劳育课程与实践	选修	自选	2	1~8
		通识专项特色课程	选修	自选	最低 1 学分	1~8
	通识选修	人文科学类	选修	自选	最低 2 学分	1~8
		社会科学类				
		工程技术类				
		自然科学类				
学科基础教育课程平台 (最低 68 学分)	学科基础必修	数学基础类	必修	4	13	1~3
		物理基础类	必修	2	5	2~3
		工程基础类	必修	3	9	4~6
		化学基础类	必修	9	25	1~4
		生物基础类	必修	3	15	1~4

课程模块	课程类别		课程性质	课程门数	要求学分	开设学期
	学科基础选修		选修	自选	最低 1 学分	1~8
专业教育课程平台 (最低 69.5 学分)	专业必修	专业素养类	必修	2	1.5	1、3
		应用化学专业	必修	6	17	4~6
		生物科学专业	必修	8	22	4~6
	专业选修	模块 1	选修	8	最低 12 学分	4~7
		模块 2	选修	8		4~6
	专业实践		必修	6	17	2、3、5~8
创新创业教育课程平台 (最低 3 学分)	创新类课程		选修	自选	最低 1 学分	1~6
	创业类课程		必修	自选	最低 1 学分	1~6
	创新创业实践		选修	自选	最低 1 学分	1~8

九、课程导图

“应用化学——生物科学”双学士学位课程导图



十、课程设置

课程模块		课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
通识教育课程平台(最低43.5学分)	通识必修(34.5学分)	思政类(17学分)	69243012	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	The Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for the New Era	必修	考试	3	48	48	0	0	1
			79142010	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	2.5	40	40	0	0	1
			79141010	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	2.5	40	40	0	0	2
			79140010	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	2.5	40	40	0	0	4
			79139010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	必修	考试	2.5	40	40	0	0	3
			16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32	0	0	1~8
			133251004	新时代思政课实践教学(1)	Practical Teaching of Ideological and Political Course in the New Era(I)	必修	考查	1	32	0	0	32	1
			133250004	新时代思政课实践教学(2)	Practical Teaching of Ideological and Political Course in the New Era(II)	必修	考查	1	32	0	0	32	2
		军事与安全类(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 周	0	0	2 周	1
			116721004	国家安全教育	National Security Education	必修	考查	1	20	12	0	8	2
		体育类	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

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		
		(4 学分)	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	选修	考查	2.5	40	32	12	0			
			117153008	人工智能应用开发实训	Artificial Intelligence Technology and Applications	选修	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	选修	考查	2.5	44	32	12	0			
			通识选修 (最低 2 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。											
			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》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。通识专项特色课程包括《AI 与数字经济》《人工智能概论》《企业 EHS 风险管理基础》《质量文化导论》等 4 门课程，该模块最低要求修读 2 学分，其中《AI 与数字经济》和《人工智能概论》2 门课程中要求至少修读 1 门。											
					18591020	高等数学（上）	Advanced Calculus I	必修	考试	5	80+24	80		24	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
学科基础教育课程平台(最低68学分)	学科基础教育必修(67学分)	数学基础类(13学分)	18586012	高等数学(下)	Advanced Calculus II	必修	考试	3	48+24	48		24	2
			18581008	线性代数	Linear Algebra	必修	考试	2	32	32			2
			18577012	概率论与数理统计	Probability and Statistics	必修	考试	3	48	48			3
		物理基础类(5学分)	37282016	大学物理	University Physics	必修	考试	4	64	64			2
			117250004	大学物理实验	Physical Experiments of University	必修	考查	1	24	0	24		3
		工程基础类(9学分)	10403012	化工原理(上)	Principles of Chemical Engineering	必修	考试	3	48	48			4
			10406012	化工原理(下)	Principles of Chemical Engineering	必修	考试	3	48	48			5
			117243004	化工原理实验(上)	Experiment of Chemical Engineering Principles I	必修	考查	1	24		24		5
			117244004	化工原理实验(下)	Experiment of Chemical Engineering Principles II	必修	考查	1	24		24		6
			10409004	化工原理课程设计	Design of Unit Operations	必修	考查	1	1周	24			6
		化学基础类(25学分)	10591016	无机化学(上)	Inorganic Chemistry I	必修	考试	4	64	64			1
			10592008	无机化学(下)	Inorganic Chemistry II	必修	考试	2	32	32			2
			18452008	分析化学B	Analytical Chemistry B	必修	考试	2	32	32			2
			10621016	有机化学(上)	Organic Chemistry I	必修	考试	4	64	64			3
			10624008	有机化学(下)	Organic Chemistry II	必修	考试	2	32	32			4
			36959012	物理化学(上)	Physical Chemistry I	必修	考试	3	48	48			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
		10597012	物理化学(上) (双语)	二选一	必修	考试	3	48	48			3
		36960012	物理化学(下)	Physical Chemistry II 二选一	必修	考试	3	48	48			4
		10599012	物理化学(下) (双语)		必修	考试	3	48	48			4
		117233004	无机化学实验	Inorganic Chemistry Experiment	必修	考查	1	24		24		1
		117231004	分析化学实验	Analytical Chemistry Experiment	必修	考查	1	24		24		2
		117688004	仪器分析实验	Instrumental Analysis Experiment	必修	考查	1	24		24		4
		117234004	有机化学实验	Organic Chemistry Experiment I	必修	考查	1	24		24		3
		117230004	物理化学实验	Experimental Physical Chemistry	必修	考查	1	24		24		4
	生物 基础 类 (15 学 分)	12345008	生物学	Biology	必修	考试	2	32	32			1
		117464006	生物学实验	Experiments in Biology	必修	考查	1.5	36		36		1
		117582006	生物学实验 II	Experiments in Biology	必修	考查	1.5	36		36		2
		12361008	遗传学	Genetics	必修	考试	2	32	32			3
		98969016	生物化学 II	二选一	必修	考试	4	64	64			4
		117463008	生物化学实验	Experiments in Biochemistry	必修	考查	2	48		48		4
		13867008	人体及动物生理学	Human and Animal Physiology	必修	考试	2	32	32			3
		117160004	新能源电化学工程	Electrochemical Engineering of New Energy	选修	考查	1	16	16	0	0	2
		117103008	水污染控制化学	Water Pollution Control Chemistry	选修	考查	2	32	32	0	0	3
		117158004	材料科学前沿	Materials Science Frontier	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
	学科基础教育选修 (最低 1 学分)		117157004	生物医用材料	Biomedical Materials	选修	考查	1	16	16	0	0	4
			117152004	人工智能应用导论-材料篇	Application of Artificial Intelligence -Materials	选修	考查	1	16	16	0	0	4
			117102004	信号分析与处理实用方法	Practical Methods for Signal Analysis and Processing Technology	选修	考查	1	16	16	0	0	5
			117178004	面向可再生能源消纳的电化工技术	Power-to-Chemicals Technologies for Renewable Energy Integration	选修	考查	1	16	16	0	0	6
			12882008	Python 程序设计	Python Programming	选修	考查	2	32	32	0	0	2
			117164008	碳中和技术概论	Carbon Neutral	选修	考查	2	32	32	0	0	3
			117077008	初等数论与公钥密码	Elementary Number Theory and Public Key Cryptography	选修	考查	2	32	32	0	0	1
			15094008	行动学习：理论与实践	Theories and Practices of Action Learning	选修	考查	2	32	32	0	0	1
			117124004	人机交互心理学	Psychology of Human-Machine Interaction	选修	考查	1	16	16	0	0	4
			117110004	人工智能法学导论	An Introduction to the Law of Artificial Intelligence	选修	考查	1	16	16	0	0	2
专业教育课程平台(最	专业必修 (40.5 学分)	专业素养 (1.5 学分)	18937002	专业概论(应用化学——生物科学)	Frontiers in applied chemistry and bioscience	必修	考查	0.5	8	8			1
			18847004	科学写作与沟通	Scientific writing and communication	必修	考查	1	16	16			3
		应用化学专业必修课	79277012	高等有机化学(双语)	Advanced Organic Chemistry	必修	考试	3	48	48			6
			10610012	仪器分析	Instrumental Analysis	必修	考试	3	48	48			4
			10570012	谱学导论	Introduction to Spectroscopes	必修	考试	3	48	48			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
低 69.5 学分)		(17 学 分)	10531008	分离分析化学	Separation and Analytical Chemistry	必修	考试	2	32	32			5
			117685016	应用化学专业实验	Specialty Experiment for Applied Chemistry A	必修	考查	4	96		96		5
			16037008	化学生物学	Chemical Biology	必修	考试	2	32	32			6
		生物 科学 专业 必修 课 (22 学 分)	133326012	细胞生物学(化生)	Cell Biology	必修	考试	3	48	48			5
			133327012	分子生物学(化生)	Molecular Biology	必修	考试	3	48	48			5
			36817012	微生物学(生科)	二选一	必修	考试	3	48	48			5
			17872012	Microbiology		必修	考试	3	48	48			5
			117454004	微生物学实验	Experiments in Microbiology	必修	考查	1	24		24		5
			117684016	分子与细胞生物学实验	Experiments in Molecular and Cell Biology	必修	考查	4	96		96		6
			12318008	免疫生物学	Immunobiology	必修	考试	2	32	32			4
			12359012	现代生化技术	Advance Biochemistry Technology	必修	考试	3	48	48			5
			133328012	生物信息学与组学应用(化生)	Bioinformatics and application of omics	必修	考查	3	48	48			6
	专业 选修 (最低 12 学 分)	化学 类	79271008	高等无机化学	Advanced Inorganic Chemistry	选修	考查	2	32	32			4
			10537008	高等分析化学	Advanced Analytical Chemistry	选修	考查	2	32	32			7
			117378008	高分子化学与物理	Polymer chemistry and physics	选修	考查	2	32	32			6
			10587008	天然产物化学	Natural Product Chemistry	选修	考查	2	32				6
			117374008	数智化学：应用与创新	Digital and Intelligent Chemistry	选修	考查	2	32	32			6

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期
			117315008	数智电化学原理与应用	Principles and Applications of Digital Electrochemistry	选修	考查	2	32	32		6
			117316004	AI+化学测量与表征	AI-Driven Chemical Metrology and Characterization	选修	考查	1	16	16		6
			10628008	有机化学反应机理	Mechanisms of Organic Reactions	选修	考查	2	32	32		6
		生物类	18247008	天然产物药物与合成生物学	Natural Products and Synthetic Biology	选修	考查	2	32	32		5
			18860008	药物设计与新药发现-大分子药物	Drug design and discovery-macromolecule	选修	考查	2	32	32		6
			12352008	糖生物学	Glycobiology	选修	考查	2	32	32		6
			12360008	药理学	Pharmacology	选修	考查	2	32	32		4
			117163008	数字生物工程	Digital Bioengineering	选修	考查	2	32	32		6
			117223008	AI 与生物信息学进阶	Advanced AI-based Bioinformatics	选修	考试	2	34	28		6
			117324008	AI 赋能小分子药物发现	AI-empowered Small Molecule Drug Discovery	选修	考试	2	32	32		6
			12301008	分子酶学	Molecular Enzymology	选修	考查	2	32	32		6
	专业实践(17学分)	117240004	工程创新与智能实践	Engineering innovation and intelligent practice	必修	考查	1	24			24	5
		14287008	毕业实习	Graduation Practice	必修	考查	2	2 周			2 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			1 周	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
		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			1 周	3
		12316008	科学研究训练	Scientific research training	必修	考查	2	2 周			2 周	7
		14286040	毕业论文	Dissertation	必修	考查	10	28 周			28 周	7~8
创新创业教育课程平台 (最低 3 学分)	创新类课程 (最低 1 学分)	87616004	贯通式案例先导课	Integrated Case-based Introductory Course	选修	考查	1	16	16	0	0	1~8
		20053006	机器视觉算法实训	Machine Vision Algorithms and Training	选修	考查	1.5	28	16	12	0	
		19319006	人工智能导论与基础算法实训	Artificial Intelligence Introduction and Basic Algorithm Train	选修	考查	1.5	28	16	12	0	
		60644004	科学思维与科学方法概论	An Introduction to Scientific Thinking and Scientific Method	选修	考查	1	16	16	0	0	
		60645006	基于开源硬件平台的智能感知实训	Intelligent Perception Training Based on Open-source Hardware Platform	选修	考查	1.5	32	8	24	0	
		98905004	机电创新实验	Experiments on Electromechanical Innovation	选修	考查	1	24	0	24	0	
		17873004	国际遗传工程机器竞赛与合成生物技术	iGEM Competition and Synthetic Biotechnology	选修	考查	1	16	16	0	0	
		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	
		88647004	创新设计学(创新城市认知)	Innovation design (creative urban study)	选修	考查	1	16	16	0	0	

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
		124261004	先进成图技术实践	Advanced Drawing Technology Practice	选修	考查	1	20	8	12	0	
		124265004	智慧能源理论与应用	Intelligent Energy Theory and Application	选修	考查	1	16	16	0	0	
		117165004	体育运动材料与技术创新	Sports Materials and Technological Innovation	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124266004	工科数学分析选讲	Selected Lectures on Engineering Mathematical Analysis	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124414004	上海市大学生化工实验大赛培训	Training for the Shanghai College Student Chemical Engineering Experiment Competition	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124257004	“外研社杯”外语能力大赛竞训课程	Integrated Training Course of FLTRP Contest	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124412004	智能机器人开发	Intelligent Robotics Development	选修	考查	1	16	16	0	0	
		124413004	城乡大数据环境设计	Intelligent Big Data in Environmental Design	选修	考查	1	16	16	0	0	
		49932006	基于华为昇腾 AI 处理器的机器人设计实训	Intelligent perception training based on Ascend AI Processor	选修	考查	1.5	28	16	12	0	
		133253004	人工智能机器人智创开发	Smart Robotics Innovation Lab	选修	考查	1	24	0	24	0	
		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

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)	87533004	大学生创新创业实务	Practice of Undergraduates Innovation and Entrepreneurship	必修	考查	1	16	16	0	0		
		99009004	创业沟通	Entrepreneurial communication	必修	考查	1	16	16	0	0		
		87426004	创新创业实战	Innovation and Entrepreneurship Actual combat	必修	考查	1	16	16	0	0		
		87425004	从创新到创业	from Innovation to Entrepreneurship	必修	考查	1	16	16	0	0		
		124260004	创新创业实践与竞赛	Innovation and Entrepreneurship Practice and Competition	必修	考查	1	16	16	0	0		
		133223004	创业行动学习实践	Entrepreneurial action learning practice	必修	考查	1	16	16	0	0		
		133220004	工程领域创业实践	Entrepreneurial Practices in Engineering	必修	考查	1	16	16	0	0		
	创新创业实践 (最低 1 学分)		创新创业实践包含贯通式实践项目、大学生创新创业训练计划、学科竞赛、双创竞赛、智能创新类实训项目以及其他经教务处认定的创新实践活动，要求最低修满 1 学分。										1~8

十一、按学期课程安排

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时
第一学期	通识教育课程平台	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	48		
		思想道德与法治	必修	2.5	40	40		
		思政课实践教学（1）	必修	0.5	8			8
		形势与政策	必修	0.25	4	4		
		军训	必修	2	2.5周			2.5周
		体育(1)	必修	1	32			32
		大学英语 I	必修	2	32	32		
		国家安全教育	必修	0.25	4	4		0
	学科基础教育课程平台	高等数学(上)	必修	5	80	80		24
		生物学	必修	2	32	32		
		生物学实验	必修	1.5	36		36	
		无机化学(上)	必修	4	64	64		
		无机化学实验	必修	1	24		24	
	专业教育课程平台	专业概论	必修	0.5	8	8		
	本学期合计必修 25.5 学分，建议修读 2-3 学分通识选修课程							
第二学期	通识教育课程平台	中国近现代史纲要	必修	2.5	40	40		
		国家安全教育	必修	0.75	16	8		8
		军事理论	必修	2	36	36		
		体育(2)	必修	1	32			32
		大学英语 II	必修	2	32	32		
		大学生心理健康教育	必修	2	36	28		8
		数智科学基础（四选一）	必修	2.5	44	32		12
		思政课实践教学（1）	必修	0.5	8			8
		形势与政策	必修	0.25	4	4		
	学科基础教育课程平台	高等数学(下)	必修	3	48	48		24
		线性代数	必修	2	32	32		
		大学物理	必修	4	64	64		
		无机化学(下)	必修	2	32	32		
		生物学实验 II	必修	1.5	36		36	
		分析化学 B	必修	2	32	32		
		分析化学实验	必修	1	24		24	
	专业教育课程平台	项目探究实践	必修	1	1周			1周
	本学期合计必修 30 学分，建议修读 2-3 学分通识选修课程							
第三学	通识教育课程平台	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		
		思政课实践教学（2）	必修	0.5	8			8

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
期		形势与政策	必修	0.25	4	4		
		体育(3)	必修	1	32			32
		大学英语III	必修	1	16	16		
	学科基础教育课程平台	概率论与数理统计	必修	3	48	48		
		大学物理实验	必修	1	24		24	
		有机化学(上)	必修	4	64	64		
		有机化学实验	必修	1	24		24	
		物理化学(上)	必修	3	48	48		
		物理化学实验	必修	1	24		24	
		遗传学	必修	2	32	32		
		人体及动物生理学	必修	2	32	32		
		专业教育课程平台	科学写作与沟通	必修	1	16	16	
	项目探究实践		必修	1	1周			1周
	本学期合计必修 24.25 学分，建议修读 2-4 学分通识选修课程/学科基础选修课程/创新创业教育选修课程							
第四学期	通识教育课程平台	马克思主义基本原理	必修	2.5	40	40		
		思政课实践教学（2）	必修	0.5	8			8
		形势与政策	必修	0.25	4	4		
		体育(4)	必修	1	32			32
		大学英语 IV	必修	1	16	16		
	学科基础教育课程平台	有机化学(下)	必修	2	32	32		
		物理化学实验	必修	1	24		24	
		物理化学(下)	必修	3	48	48		
		仪器分析实验	必修	1	24		24	
		仪器分析	必修	3	48	48		
		化工原理(上)	必修	3	48	48		
		生物化学 II/Biochemistry*	必修	4	64	64		
		生物化学实验	必修	2	48		48	
	专业教育课程平台	免疫生物学	必修	2	32	32		
	创新创业教育课程平台	创业基础	必修五选一	1	16	16		
		大学生创新创业实务		1	16	16		
		创业沟通		1	16	16		
		从创业到创新		1	16	16		
		创业创新实战		1	16	16		
	本学期合计必修 27.75 学分，建议修读 2-3 通识选修课程，修读 1-3 学分专业选修课程							
第五学期	通识教育课程平台	形势与政策	必修	0.25	4	4		
	学科基础教育课程平台	化工原理(下)	必修	3	48	48		
		化工原理实验(上)	必修	1	24		24	

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
	专业教育课程平台	应用化学专业实验	必修	4	96		96	
		谱学导论*	必修	3	48	48		
		分离分析化学	必修	2	32	32		
		细胞生物学（化生）	必修	3	48	48		
		微生物学/Microbiology	必修	3	48	48		
		分子生物学（化生）	必修	3	48	48		
		现代生化技术*	必修	3	48	48		
		微生物学实验	必修	1	24		24	
	工程创新与智能实践	必修	1	24			24	
本学期合计必修 27.25 学分，建议修读 3-6 学分学科基础选修课程/专业选修课程								
第六学期	通识教育课程平台	形势与政策	必修	0.25	4	4		
	学科基础教育课程平台	化工原理实验(下)	必修	1	24		24	
		化工原理课程设计	必修	1	1 周	24		
	专业教育课程平台	化学生物学	必修	2	32	32		
		高等有机化学（双语）	必修	3	48	48		
		生物信息学与组学应用（化生）	必修	3	48	48		
		分子与细胞生物学实验	必修	4	96		96	
本学期合计必修 15.25 学分，建议修读 3-8 学分专业选修课程								
第七学期	通识教育课程平台	形势与政策	必修	0.25	4	4		
	专业教育课程平台	科学研究训练	必修	2	2 周			2 周
		毕业实习	必修	2	4 周			4 周
		毕业论文	必修	0	12 周			12 周
本学期合计必修 4.25 学分，建议修读 1-2 学分专业选修课程								
第八学期	通识教育课程平台	形势与政策	必修	0.25	4	4		
	专业教育课程平台	毕业论文/毕业设计	必修	10	16 周			16 周
本学期合计必修 10.25 学分								

十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵

应用化学与生物科学双学士学位专业毕业要求与必修课程的对应关系矩阵

课程 名称	毕业 要求	工程 知识	问题 分析	设计 开发 方案	研究	使用 现代 工具	工程 与可 持续发展	工程伦 理和职 业规范	个人 和团 队	沟 通	项 目 管 理	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								H				M
形势与政策							M	H				
习近平新时代中国特色社 会主义思想概论								H		L		M
思政课实践教学								H		L		
大学英语										H		L
体育									M	L		
军训									M			
军事理论								L				
国家安全教育								H				
文献检索			M			L						L
大学生心理健康教育									L	M		
数智科学基础												
高等数学		H	M									L
线性代数		H	M									
大学物理		H	H	M	M			M				
大学物理实验					M	M			M			
无机化学			M		M							
分析化学			M		M							
有机化学			M		M			H				
物理化学			H		H							
无机化学实验					M			M				
分析化学实验					M			M				
有机化学实验					M			M				
物理化学实验					H	M		M				
化工原理		H	H					L				
化工原理实验			H		M			L				
化工原理课程设计		M						L				
工程制图		M	M									
工程创新与智能实践		H				M		L	L			
专业概论课程		L						M				L
仪器分析			H		H			L				
生物化学			H		H		L					M
结构化学		H	M				L					
谱学导论			M		H	L						
分离分析化学			H		M	L	M					
高等有机化学（双语）			H		H			L				L
科技论文阅读与写作					M					L		
*应用化学专业实验(上)		L	H		M							L
*应用化学专业实验(下)		M	H		M	L						L
项目探究实践		M	L	H	H				H	M	M	L

课程名称 \ 毕业要求	工程知识	问题分析	设计开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与可持续发展	工程伦理和职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
科学训练	M	L	H		L						L
科学训练 II / 毕业小设计	L		L			H			M	L	
毕业实习		M	L	H					L		
毕业论文/毕业设计	M		M			H	M	L			L
企业 EHS 风险管理		L				H					
创业基础							M	H	H		
大学生创新创业实务		H			M	M					
创业沟通								H	H		
创新创业实战		M						M	M	H	
从创新到创业							M	H	H		

注：1、H-高度相关；M-中等相关；L-弱相关；

2、课程名称前加“*”者为该核心课程。

系主任： 周勉

副院长： 王启要

院长： 刘琴