

创 新 班

本科人才培养方案

(2024年版)



理学创新班人才培养方案

070302C 应用化学 Applied Chemistry

一、专业简介

本“理学拔尖人才培养创新班”将依托应用化学专业及其高水平化学学科平台，采用本硕博贯通的个性化人才培养机制，围绕化学、能源材料及生物医药等领域开展针对性人才培养，服务国家及地区发展战略需求。

应用化学专业 1994 年开始招生，现有专任教师 48 名（博士生导师 14 名、硕士生导师 30 名），拥有化学一级学科博士后流动站、化学一级学科博士 / 硕士学位授予权。专业现有仪器设备总值 2500 万以上，拥有国家级化学实验教学示范中心、“高等学校学科创新引智计划（111）”平台、吉林省绿色低碳能源与资源催化重点实验室、吉林省高校电化学储能材料重点实验室、“长白山生物资源与健康产业”省级协同创新中心等省部级以上教学及科研创新实践基地。截至 2025 年，本专业累计毕业生 1900 余名，广泛分布于国内外高等院校和科研机构、外资及合资企业、地方行政管理部门和技术管理部门等。近五年，本专业毕业生考研升学率在 40% 以上。

二、培养目标

本专业以培养具有高度的社会责任感，德智体美劳全面发展，具有国际视野和跨文化素质，掌握化学基础知识、基本理论及基本实验技能，具有新理工农医视角下的创新意识和实践能力，掌握自主学习、自我发展的能力，具备熟练运用多学科知识发现、分析及解决化学学科复杂问题的能力，能在化学、材料及生物等交叉领域的企事业单位从事科学研究、技术研发、生产管理等工作的复合型人才。

本专业学生毕业后 5 年左右的职业发展预期如下：

培养目标 1：具有高度的社会责任感，良好的科学和文化素养，坚守职业规范和社会伦理；

培养目标 2：能够运用现代信息技术获取化学及相关交叉领域前沿信息，综合运用所学科学知识和手段，在化学、材料及生物等交叉领域解决复杂问题；

培养目标 3：能够进行科学研究项目的方案设计、工艺开发；

培养目标 4：具有良好的团队合作精神和沟通协调能力，能够组织和协作实施化学相关研究项目和生产项目；

培养目标 5：具有终身学习和可持续发展意识，能适应化学及相关领域的不断发展和需求。

三、毕业要求

本专业学生主要学习化学学科的基础知识、基本理论和基本技能，掌握化学及相关交叉领域的基础知识、基本理论，基本研究方法和手段，具有较强的交叉融合创新意识和科研实践能力，能够适应未来科学技术和经济社会的发展。

毕业要求	毕业要求分解指标点
1. 知识要求	1.1 通识类知识：掌握必要的数学、物理、计算机与信息技术，能够获取、处理和运用化学及相关学科信息，掌握 1 门外语的阅读、写作等。
	1.2 学科基础知识：掌握无机化学、分析化学、仪器分析、有机化学、物理化学、结构化学、化学工程技术、高分子化学等基础知识和基本理论。
	1.3 专业理论知识：了解化学相关学科（化学工程、材料、能源、生物）领域的基础知识和基本理论、学科前沿发展趋势和重大需求。

毕业要求	毕业要求分解指标点
2. 能力要求	2.1 专业实践能力：掌握化学实验基本技能，掌握化学相关的研发、检验、生产的基本方法和基本手段，具有一定的科研实践能力，具备发现、提出、分析及解决化学学科复杂问题的能力。
	2.2 交叉学科知识：通过材料化学、生物化学及化学生物学等课程的学习了解与化学相关的如材料、生命及医药等交叉学科的基本知识，培养学生运用跨学科知识解决问题的能力。
	2.3 团队和合作能力：具有较强的学习、表达、交流、协调和团队合作能力，具有跨文化交流能力。
3. 素质要求	3.1 综合素质：具备良好的政治思想、道德品质和家国情怀，高度的社会责任感、良好的科学文化素养和团队协作精神。
	3.2 安全环保意识：具备法律意识，具有安全意识、环保意识及可持续发展理念。
	3.3 自主和终生学习能力：具备自主学习和自我发展的能力，能够适应未来科学技术和经济社会的发展。

四、主干学科和核心课程

主干学科：化学

核心课程：无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、结构化学、高分子化学、化学工程基础、基础化学实验 (III)-(VI)、综合化学实验 (I)-(II)

主要实践教学环节：环境化学实习、专业见习、化学综合技能培训、专业实习、科研实践、劳动教育实践、毕业论文

五、修业年限及授予学位

基本学制 4 年，修业年限不超过 6 年；授予理学学士学位。

六、毕业条件

学生在修业年限期间，通过培养方案规定的教学环节，总学分达到 156 学分，其中通识教育课程 48 学分，专业教育课程 108 学分（包括专业必修课程 69 学分，多元方向培养课程 20 学分，集中实践环节 19 学分），毕业论文 / 设计成绩达到及格或以上；完成第二课堂课程项目体系 8 学分（其中 2 学分必修军事技能）；达到《延边大学全日制本科学历外语标准》；达到国家规定的体质健康标准。

七、指导性教学计划安排表

类别	性质	课程编码	课程名称	总学分	总学时	学时分配				周学时	学期	备注
						理论	实验	实习	实训			
通识教育课程	必修课	2410221001	思想道德与法治 Ideology & Morality and Rule of Law	2	32	32				2	1	
		2410221002	中国近现代史纲要 Outline Of Chinese Modern History	2	32	32				2	2	
		2410221003	马克思主义基本原理 The Basic Principles of Marxism	3	48	32		16		3	3	
		2410221004	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	3	48	32		16		3	4	
		2410221005	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	48	32		16		3	5	

类别	性质	课程编码	课程名称	总学分	总学时	学时分配				周学时	学期	备注
						理论	实验	实习	实训			
通识教育课程	必修课	241022100601-02	思想政治理论课社会实践 Social Practice of Ideological and Political Theory Course	2	32			32		2	1-2	
		241022100701-06	形势与政策 Situation and Policy	2	48	48				2	1-6	
		2410221008	四史 Four Histories	0.5	16	16				2	1	
		241022100901-02	学习筑梦 Learning and Building Dreams	1.5	24	24				2	1/3	第 1、3 学期授课
		2410221010	中华民族共同体概论 Introduction to the Community for the Chinese Nation	2	32	32				2	2	
		241007100101-03	大学英语 College English	8	192	192				4	1-3	根据修读要求，学生必选其中一门修读
		241007100201-03	大学日语 College Japanese	8	192	192				4	1-3	
		241007100301-03	大学俄语 College Russian	8	192	192				4	1-3	
		241007100401-04	大学英语（起点） College English (for Beginners)	8	224	224				4	1-4	
		241007100501-04	大学日语（起点） College Japanese (for Beginners)	8	224	224				4	1-4	
		241007100601-04	大学俄语（起点） College Russian (for Beginners)	8	224	224				4	1-4	
		241007100701-04	大学俄语（起点） College Russian (for Beginners)	8	224	224				4	1-4	
		2410081001	大学语文 College Chinese	2	32	32				2	1	
		2410101001	军事理论 Military Theory	2	32	32				2	1	
		2410101002-05	大学体育 College Physical Education	2	128	16			112	2	1-4	
		2450011001	大学生心理健康辅导 Mental Health Guidance for College Students	2	32	32				2	1	
		2450011002	大学生创新创业基础与实践 Fundamentals and Practice of Innovation and Entrepreneurship for College Students	1	32	16			16	2	2	
		2450011003	大学生职业发展 Career Development Education for College Students	0.5	20	8			12		1	
		2450011004	大学生就业指导 Employment Guidance for College Students	0.5	20	8			12		6	
		2410101006	国家安全教育 National Security Education	1	16	16				2	2	
		合计：19 门（应修满 40 学分）			864	632		80	152			

类别	性质	课程编码	课程名称	总学分	总学时	学时分配				周学时	学期	备注
						理论	实验	实习	实训			
通识教育课程	选修课	历史与文明										艺术与审美模块至少修读2学分
		数字与未来										
		生命与健康										
		艺术与审美										
		全球视野与当代中国										
	合计：5 门（应修满 8 学分）					128						
专业教育课程	学科基础课程	2410013301	化学专业导论 Introduction to Chemistry	1	16	16					1	
		241001330201-02	基础化学实验 (I)-(II) Fundamental Chemistry Experimental (I)-(II)	4	128		128			4	1-2	
		241001301601	大学数学 D(I) College Mathematics D(I)	3	48	48				3	1	
		241001301602	大学数学 D (II) College Mathematics D(II)	2	32	32				2	2	
		241001302101	大学物理 A(I) College Physics A(I)	3	48	48				3	2	
		241001302102	大学物理 A(II) College Physics A(II)	2	32	32				2	3	
		2410013303	实验室安全教育 Safety Education of the Laboratory	0	8	8					1-4	
	计：5 门（应修满 15 学分）					312	184	128				
	核心课程	241001430101-02	无机化学 (I)-(II) Inorganic Chemistry (I)-(II)	8	128	128				4	1-2	
		2410014302	分析化学 Analytical Chemistry	4	64	64				4	2	
		241001430901-02	有机化学 (I)-(II) Organic Chemistry (I)-(II)	10	160	160				5	3-4	
		241001431001-02	物理化学 (I)-(II) Physical Chemistry (I)-(II)	10	160	160				5	3-4	
		241001431501-02	基础化学实验 (III)-(IV) Fundamental Chemical Experimental (III)-(IV)	4	128		128			4	3-4	
		2410014311	结构化学 Structural Chemistry	4	64	64				4	5	
		2410014312	仪器分析 Instrumental Analysis	4	72	56	16			4-5	5	
241001431601-02		综合化学实验 (I)-(II) Comprehensive Chemical Experimental (I)-(II)	4	128		128			4	5-6		
2410014313		高分子化学 Polymer Chemistry	3	48	48				3	6		
2410014314		化学工程基础 Fundamental Chemical Engineer	3	64	32	32			4	6		
计：10 门（应修满 54 学分）					1016	712	304					
合计：15 门（应修满 69 学分）					1328	896	432					

类别	性质	课程编码	课程名称	总学分	总学时	学时分配				周学时	学期	备注	
						理论	实验	实习	实训				
专业教育课程	多元方向培养课程	2410015344	化学专业英语 English of Chemistry	2	32	32				2	春秋	学术方向	限定选修
		2410015316	波谱学 Spectroscopy	2	32	32				2	春秋		选修3门以上
		2410015317	配位化学 Coordination Chemistry	2	32	32				2	春秋		
		2410015318	金属有机化学 Organometallic Chemistry	2	32	32				2	春秋		
		2410015320	催化前沿 Frontiers in Catalysis	2	32	32				2	春秋		
		2410015333	能源化学 Energy Chemistry	2	32	32				2	春秋		
		2410015334	绿色化学 Green Chemistry	2	32	32				2	春秋		
		2410015341	高等有机化学（本硕贯通） Advanced Organic Chemistry	2	32	32				2	春秋		
		2410015342	高等无机化学（本硕贯通） Advanced Inorganic Chemistry	2	32	32				3	春秋		
		2410015343	高等高分子化学（本硕贯通） Advanced Polymer Chemistry	2	32	32				2	春秋		
		2410015324	生物化学 Biochemistry	2	32	32				2	春秋	交叉复合方向	限定选修
		2410015325	化学生物学基础 Fundamental Chemical Biology	2	32	32				2	春秋		
		2410015337	药物化学 Medicinal Chemistry	2	32	32				2	春秋		
		2410015338	药物分析学 Pharmaceutical Analysis	1	16	16				2	春秋		
		2410015328	化学信息学 Chemical Information	2	48	16			32	3	春秋		
		2410015336	数据挖掘与机器学习 Data Mining and Machine Learning	2	48	16	32			2	春秋		
		2410015339	量子力学 Quantum Mechanics	2	32	32				2	春秋		
		2410015340	材料物理基础 Fundamentals of Materials Physics	2	32	32				2	春秋		
		2410015329	分子模拟与动力学 Molecular Simulation and Dynamics	2	32	32				2	春秋		
		2410015330	线性代数 Linear Algebra	2	32	32				2	春秋		
		2410015331	概率论与数理统计 Probability and Mathematical Statistics	2	32	32				2	春秋		
		2410015332	研究型实验 Research-oriented Experimental	2	64		64			2	春秋	就业创业方向	
		2410015335	化学实验虚拟仿真与数字化 Virtual Simulation and Digitization of Chemical Experiments	2	48	16	32			2	春秋		
		2410015326	环境化学 Environmental Chemistry	2	32	32				2	春秋		
		合计： 24 门 (应修满 20 学分)					400	240	128		32		

类别	性质	课程编码	课程名称	总学分	总学时	学时分配				周学时	学期	备注
						理论	实验	实习	实训			
专业教育课程	集中实践教学环节	2410016304	环境化学实习 Educational Probation	1	1周			1周			5	累计 1 周
		2410016305	专业见习 Subject Microteaching	1	1周			1周			6	
		2410016306	化学综合技能培训 Chemical Comprehensive Skills Exercises	4	16周				16周		6	
		2410016307	专业实习 Subject Practice	4	12周			12周			7	
		2410016308	劳动教育实践 Practice of Labor Education	1	1周				1周		7	32 学时
		2410016309	科研实践 Science Practice	4	12周		12周				7-8	导师指导
		2410016310	毕业论文 Degree Dissertation	4	12周		12周				7-8	
	合计： 7 门 (应修满 19 学分)					55周		24周	14周	17周		
毕业时学生应修满学分合计：156 学分												

八、学分学时分配表

课程类别	课程性质	门数	学分	百分比（%）	学时	百分比（%）
专业教育课程	必修课程	19	40	25.64	864	31.76
	选修课程	4	8	5.13	128	4.71
专业教育课程	必修课程	15	69	44.23	1328	48.82
	多元方向培养课程	24	20	12.82	400	14.71
	集中实践环节	7	19	12.18	55 周	
第二课堂课程		——	8	不计入总学分		
合 计		69	156	100	2720+55 周	100

九、实践教学安排表

应用化学专业实践教学基本要求如下：

应用专业实践教学共 43 学分（824 学时 +55 周），占总学分的 27.6%，其中通识教育实践 5.5 学分（232 学时）；课程实验（实训）18.5 学分（592 学时），集中实践教学环节 19 学分（55 周）。

实践类别	实践环节名称	总学分	实践教学学时 / 周数				开设学期	备注
			总学时	实验	实习	实训		
通识教育实践教学	大学体育	2	112			112	1-4	课内
	思政课实践教学	2.5	80		80		1-5	课内
	大学生创新创业基础与实践	0.5	16			16	2	课内
	大学生职业发展与就业指导	0.5	24			24	6/8	课内
专业教育实践教学	课程实验（实训）*	18.5	592	560		32	1-6	课内
	环境化学实习	1	1 周		1 周		5	课内
	专业见习	1	1 周		1 周		6	课内
	化学综合技能培训	4	16 周			16 周	6	课内

实践类别	实践环节名称	总学分	实践教学学时 / 周数				开设学期	备注
			总学时	实验	实习	实训		
专业教育实践教学	专业实习	4	12 周		12 周		7	课内
	科研实践	4	12 周		12 周		7-8	课内
	劳动教育实践	1	1 周			1 周	7	课内
	毕业论文	4	12 周		12 周		7-8	课内
合计:		43	824+55 周	560	80+38 周	184+17 周		

* 注：课程实验（实训）学时学分 = 理论 + 实验（实训）课程中实验（实训）部分学时学分 + 独立设置实验（实训）课程的学时学分。

十、培养方案对标《国标》情况表

项 目	国标要求	本方案	是否满足标准 (是 / 否)
总学分	140~160	156	是
实践教学环节学分比例	≥25%	27.6	是
化学实验教学	≥432 学时（综合性实验 ≥20%）	432 学时（29.6%）	是
化学类专业理论课程	700~900 学时（选修课程 ≥160 学时）	728 学时（≥160 学时）	是
核心课程（门数）	——	10	

十一、毕业要求支撑培养目标矩阵图

培养目标		培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求						
1. 知识要求	1.1 通识类知识	√				
	1.2 学科基础知识		√			
	1.3 专业理论知识		√			
2. 能力要求	2.1 专业实践能力		√	√	√	
	2.2 交叉学科知识			√		√
	2.3 团队和合作能力	√			√	
3. 素质要求	3.1 综合素质	√			√	√
	3.2 安全环保意识	√				
	3.3 自主和终生学习能力	√	√	√	√	√

注：表格中毕业要求支撑培养目标用“√”表示。

十二、课程体系支撑毕业要求矩阵图

课程性质	课程名称	毕业要求 1			毕业要求 2			毕业要求 3		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
通识教育课程	必修课程							H	M	
	思想道德与法治							H		
	中国近代史纲要							H		
	马克思主义基本原理							H		
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							H		M
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							H		M
	思想政治理论课社会实践				M			H		
	形势与政策							H		
	四史							H		
	学习筑梦							H		M
	中华民族共同体概论							H	M	
	大学英语 / 日语 / 俄语	H	M							
	大学英语 / 日语 / 朝鲜语 / 俄语 (起点)	M								
	大学语文	M	M				M			
	军事理论						H	H		
	大学体育						M	H		
	大学生心理健康辅导									H
	大学生创新创业基础与实践						H			H
	大学生职业发展									H
	大学生就业指导									M
	国家安全教育								H	
专业教育课程	选修课程									
	历史与文明									
	数字与未来									
	生命与健康									
	艺术与审美									
	全球视野与当代中国									
	化学专业导论		M					M		M
	大学数学 D(I)-(II)	H	M							
	大学物理 A(I)-(II)	H								
	基础化学实验 (I)-(II)				H			L		
	实验室安全教育				M				H	

课程性质	课程名称	毕业要求 1			毕业要求 2			毕业要求 3		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
专业教育课程	专业核心课程									
	无机化学 (I)-(II)		H		L			L		
	分析化学		H		L			L		
	有机化学 (I)-(II)		H		L			L		
	物理化学 (I)-(II)		H		L			L		
	结构化学		H		L			L		
	仪器分析		H		M					M
	高分子化学		H			M				L
	化学工程基础			H	M			L		
	基础化学实验 (III)-(IV)				H		L			M
	综合化学实验 (I)-(II)				H		L			H
	专业教育课程									
	化学专业英语	H					L			L
	波谱学			M		M				L
	配位化学			M						M
	金属有机化学			M						M
	催化前沿			M		M		L		
	能源化学			M					M	
	绿色化学			M					M	
	高等有机化学		M		L			L		
	高等无机化学		M		L			L		
	高等高分子化学		M		L			L		
	多元培养方向课程									
	生物化学			H		H				L
	化学生物学基础			H		H				L
	药物化学					M		L		
	药物分析学					M		L		
	化学信息学	M		M		M				
	数据挖掘与机器学习					M		L		
	量子力学			M		M		L		
	材料物理基础			M		L				
	分子模拟与动力学			L		M				
	线性代数	M		L		L				
	概率论与数理统计	M		L		L				
	研究型实验				M					M
	化学实验虚拟仿真与数字化				M	M				
	环境化学			L		M			M	

课程性质		课程名称	毕业要求 1			毕业要求 2			毕业要求 3		
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
专业教育课程	集中实践教学环节	环境化学实习				H				H	
		专业见习				M					
		化学综合技能培训				M					M
		专业实习				H					M
		科研实践				H					H
		毕业论文				H					H

说明：用矩阵形式说明课程对毕业要求指标点的具体支撑强度，H 代表高支撑，M 代表中支撑，L 代表低。