附件 1

应用专业（化学类）人才培养方案

Training Program of Applied Chemistry

（专业代码：070302）

一、培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，具有社会责任感、创新精神、实践能力和国际化视野的高素质应用化学专业人才。学生具有良好的科学、文化素养，系统扎实掌握现代应用化学的基础理论、基础知识，熟练掌握现代化学实验的基本方法和技能，受到一定的科学研究训练及应用研发能力培养，毕业后能胜任化工、精细化学品、化学、材料、医药、环境及其相关领域科学研究、教学、应用开发和管理等工作，也可在国内外著名高校继续攻读研究生，从事应用化学相关研究。

培养目标 **1**：具有安全意识、环保意识和可持续发展理念；了解与本专业相关的法律、法规，熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法津法规，能正确认识化学化工对于自然和社会的影响，明确个人作为社会主义事业建设者和接班人所肩负的责任和使命。

培养目标 **2**：掌握本专业所需的数学和物理学等相关学科的基本内容，具有使用数学和物理知识解决化学工程问题的能力。

培养目标 **3**：掌握化学基础知识和基本理论，了解应用化学的发展历史、学科前沿和发展趋势；具备发现、提出、分析和解决应用化学及相关学科问题的能力。

培养目标 **4**：掌握应用化学实验基本技能，初步掌握化学研究及化学品设计开发、生产应用等的基本方法和手段，具备一定的应用研发能力，能够发现、提出、分析和解决应用化学及相关学科问题的能力。

培养目标 **5**：掌握必要的信息技术，能够获取、加工和应用化学及相关专业领域信息。

培养目标 **6**：应掌握一门外国语；具有较强的学习、表达、交流和协调能力及团队合作精神；具有创新意识和实践能力；具备自主学习、自我发展的能力，能够适应科学技术和经济社会发展。

二、毕业要求

通过学习，学生毕业前应达到如下要求：

毕业要求 **1**：热爱祖国，具有正确的世界观、人生观、价值观及爱国主义精神；具有较好的人文社会科学素养，较强的社会责任感和良好的职业道德。

毕业要求 **2**：具有一定的数学、物理基础，掌握应用化学学科的基本理论和基础知识，具有扎实的实验技能，具有一定的人文和社会科学知识和较宽广的知识面。

毕业要求 **3**：受到系统的应用化学科学研究方法训练，具有较好的英语交流能力和比较突出的科学研究潜质，具备较强的综合运用应用化学及相关学科的基本理论和技术方法进行研究、教学和开发的能力。能够在化学、化学工程、生命科学、材料科学、能源科学、环境科学、药学、医学等学科领域开展工作，具有学科视野开阔、行业适应面宽、工作能力强等特点。

毕业要求 **4**：掌握自然科学的基本原理，能够认识自然、理解自然；具有利用自然规律，开辟各种可能的途径，探索科学问题并得出合理证据结论的能力。

毕业要求 **5**：具备应用基础和专业学科的基本原理，对复杂自然现象、社会或工程问题，进行识别、分析、解释或设计解决方案的能力。

毕业要求 **6**：通过学习与实践，拥有生活必不可少的健康与体力，具备审美情趣和意识，形成自强不息、内心充实、诚信自律的健全人格。具备终身学习意识，具有自主学习的能力。

毕业要求 **7**：对于文本和交谈具备理解、运用和反思的能力；能用书面和口头的方式，清晰有效地表达观点；具有跨文化交流能力。能够在多学科背景下的团队中承担不同角色，准确表达个人观点，广泛进行信息交流，通过协商共同制订工作方案、实施工作计划、开展工作评价。

毕业要求 **8**：树立和践行社会主义核心价值观；理解个人与社会的关系，坚持持续发展理念；具有文化底蕴、职业道德和社会责任感。

三、主干学科

应用化学的主干学科包括无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等。

四、专业主干课程

无机化学（无机化学原理、元素无机化学）、分析化学（化学分析和仪器分析）、有机化学、物理化学（含结构化学）、化工原理、无机化学实验、分析化学实验、仪器分析实验、有机化学实验、物理化学实验（含结构化学实验）、化工原理实验、化学实验安全技术。

五、学制、修业年限、（分流学期）及授予学位

本专业学制 4 年，弹性修业年限 4～6 年（从第 5 学期专业培养），符合郑州大学授予学士学位规定,授予理学学士学位。

六、毕业学分要求

本专业须修满培养方案中规定课程 165.5 学分（其中通识课程 71 学分，专业课程 68.5

学分，个性化课程 26 学分），方准毕业。

七、主要实践性教学环节

本专业实践性教学环节主要包括：军训、公修及专业基础课实验、毕业论文、生产实习。

八、学分、学时汇总表

学分学时 \ 课程类别			通修通识课程	分类通识课程	核心通识课程	专业基础课程	专业核心课程	个性化课程	其中实践学分/学时	备注
学期学分与学时（5年制可加行）	一	学分	15	7	——	7.5	0	——	7.5	
		学时	280	112	——	140	0	——	164	
	二	学分	5.5	9		6.5	0		3.5	
		学时	104	144		124	0		76	
	三	学分	9	4.5		10.5	0		6	
		学时	160	84		188	0		128	
	四	学分	9	1.5		11	0		6.5	
		学时	160	36		200	0		140	
	五	学分	0.5	0		18	1.5		4.5	
		学时	8	0		312	36		108	
	六	学分	2	0		5.5	0		5.5	
		学时	32	0		132	0		132	
	七	学分	0	0	8	0	0	26	3	
		学时	0	0	128	0	0	416	72	
	八	学分	0	0	——	0	8	——	8	
		学时	0	0	——	0	192	——	192	
合计		学分	**41**	**22**	**8**	**59**	**9.5**	**26**	44.5	165.5
		学时	744	376	128	1096	228	416	1012	2988
占总学分比例			24.8%	13.3%	4.8%	35.6%	5.7%	15.7%	26.9%	
占总学时比例			24.9%	12.6%	4.3%	36.7%	7.6%	13.9%	33.9%	

注：1.理论课以16学时计1学分；实验课（含上机）24学时计1学分；集中进行的实习、综合设计等实践环节一般1周记1学分，分散进行的满24学时计1学分，毕业论文（设计）参考本专业特点可适当调整学分学时对应比例；体育课32学时计1学分。

2. “核心通识课程”共分为5类课程，由学校统一提供，学生任选。学生应在第2-7学期（五年制为第2-9学期）须修满8个学分。对应学分学时可统一合计在第7学期。

3. “个性化”课程如学生选修学期不定则对应学分学时统一合计在第7学期。

4. 实践总学分包含综合实践36.5学分、课内实践合计8学分，共计44.5学分，占总学分比例26.9%”

九、应用化学专业教学计划及修习要求

（一）通识课程

通识课程要求修满 71 学分，占总学分比例 42.9 %。课程设置详见下表。

课程类型		课程编号	课程名称（英文名）	学分	学时		各学期计划学分								备注
					理论授课	实验实践	1	2	3	4	5	6	7	8	标明所含劳动教育/国际教育学时
通识课程	通修通识	392052	马克思主义基本原理(Introduction to Basic Principle of Marxism)	3	32	16				3					
		391026	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(Introduction to Mao`s Thoughts and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics)	3	32	16			3						
		391027	习近平新时代中国特色社会主义思想概论(Outline of Xi Jinping's thought of Socialism with Chinese Characteristics in the New Era)	3	32	16				3					
		391024	中国近现代史纲要(Outline of Chinese Modern History)	3	32	16			3						
		392053	思想道德与法治(Ideology and Morality and Rule of Law)	3	32	16	3								
		391015	形势与政策(Policy & Political Situation Analysis)	2	32	0			√	√	√	2			
		397005	“四史”教育专题(Special Topics on the Education of the “Four Histories)	1	8	8		1							

		331002	国家安全教育 (National Security Education)	1	8	8		1							
		977002	大学生心理健康教育 (Mental Health Education for College Students))	2	16	16	2								
		152013	人工智能通识与数字素养(General Knowledge of Artificial Intelligence and Digital Literacy)	3	32	24	3								
		491001	体育（Ⅰ）(Physical Education (I))	1	32	0	1								
		491002	体育（Ⅱ）(Physical Education (II))	1	32	0		1							
		491003	体育（Ⅲ）(Physical Education (III))	1	32	0			1						
		491004	体育（Ⅳ）(Physical Education (IV))	1	32	0				1					
		371047	大学英语（I）(College English（I))	2	32	0	2								任选完成其中一种外语类课程修习
		371070	大学英语（II）(College English（II))	2	32	0		2							
		371060	大学英语(Ⅲ)(College English（Ⅲ）)	2	32	0			2						
		371061	大学英语(Ⅳ)(College English（Ⅳ）)	2	32	0				2					
		371071	大学日语（I）(College Japanese（I))	2	32	0	2								
		371072	大学日语（II）(College Japanese（II))	2	32	0		2							
		371036	大学日语(Ⅲ)(College Japanese（Ⅲ）)	2	32	0			2						
		371037	大学日语(Ⅳ)(College Japanese（Ⅳ）)	2	32	0				2					
		371075	大学俄语（I）(College Russian（I))	2	32	0	2								
		371048	大学俄语（II）(College Russian（II))	2	32	0		2							

		371030	大学俄语(Ⅲ)(College Russian（Ⅲ）)	2	32	0			2						
		371031	大学俄语(Ⅳ)(College Russian（Ⅳ）)	2	32	0				2					
		371073	大学德语（I）(College German（I))	2	32	0	2								
		371074	大学德语（II）(College German（II))	2	32	0		2							
		371042	大学德语(Ⅲ)(College German（Ⅲ）)	2	32	0			2						
		371045	大学德语(Ⅳ)(College German（Ⅳ）)	2	32	0				2					
		981001	军事理论(Military Theory)	1	16	0	1								
		985001	军事技能训练(Military Skill Training)	2	0	48	2								
		991101	创新创业基础(Foundation of Innovation and Entrepreneurship)	1	16	0	1								
		791001	生涯发展与职业认知(Career Exploration and Career Positioning)	0.5	8	0		0.5							
		791002	职业定位与技能提升(Career Positioning and Skill Enhancement)	0.5	8	0					0.5				
	核心通识课程	——	艺术体验与审美鉴赏（必修）	不少于8学分											选修其中4个模块，不少于8学分
			科学探索与技术创新												
			哲学智慧与批判思维												
			中国文化与世界文明												
			生命关怀与现代社会												
	分类通识	211016	微积分A（Ⅰ）(Calculus A(I))	5	80		5								
		211017	微积分A（Ⅱ）(Calculus A（II）)	5	80			5							
		211023	线性代数A (A Linear Algebra)	2	32		2								
		221001	大学物理A（Ⅰ）(College Physics A (I))	4	64			4							

		221002	大学物理 A（Ⅱ）(College Physics A (II))	3	48				3						
		225042	大学物理实验 A(Ⅰ)(College Physical Experiment A (Ⅰ))	1.5		36			1.5						
		225043	大学物理实验 A(II)(College Physical Experiment A (II))	1.5		36				1.5					

注：1.通修通识课程为全校必修课程，不得自行删减，不同专业开设学期不同，自行补充完整。

2.集中开设的劳动教育课程，在“备注”栏标记“劳动教育课程”；分散开展的劳动教育的学时，在各门课程“备注”栏中标记“劳动教育 XX 学时”。

3.除美术学院、书法学院、河南音乐学院外所有专业须在“艺术创作与审美体验”模块选修 2 学分课程，人文与社科类专业须在“科学探索与生命关怀”模块选修 2 学分课程。

（二）专业课程

要求修满专业课 68.5 学分（其中专业基础课程 59 学分、专业核心课程 9.5 学分），占总学分比例 41.39 %。设置详见下表。

课程类别		课程编号	课程名称（英文名）	学分	学时		各学期计划学分								备注
					理论授课	实验实践	1	2	3	4	5	6	7	8	标明所含劳动教育/国际教育学时
专业课程	专业基础	233015	无机化学原理(The Principle of Inorganic Chemistry)	4	64		4								*劳动教育 4 学时*
		232030	元素无机化学(Inorganic Chemistry of Elements)	4	64			4							*劳动教育 4 学时*
		232013	分析化学(Analytical Chemistry)	4	64				4						*劳动教育 4 学时*
		232001	有机化学(I)(Organic Chemistry(I))	4	64				4						*劳动教育 4 学时*
		232002	有机化学(II)(Organic Chemistry(II))	4	64					4					*劳动教育 4 学时*
		232003	物理化学(I)(Physical Chemistry(I))	4	64					4					*劳动教育 4 学时*
		232004	物理化学（II）(Physical Chemistry(II))	4	64						4				*劳动教育 4 学时*
		232005	仪器分析(Instrumental Chemistry)	4	64						4				*劳动教育 4 学时*

		232006	结构化学 (Structural Chemistry)	4	64						4				
		232048	化工原理（I） (Principle of Chemical Engineering I)	3	48						3				
		232026	化学实验安全技术 (Safety of Chemical Experiments)	1	16		1								
		235048	无机化学实验 I(Experiments of Inorganic Chemistry I)	2.5		60	2.5								
		235049	无机化学实验 II(Experiments of Inorganic Chemistry II)	2.5		60		2.5							
		235052	分析化学实验 (Experiments of Analytical Chemistry)	2.5		60			2.5						
		235050	有机化学实验 I(Experiments of Organic Chemistry I)	3		72				3					
		235047	有机化学实验 II(Experiments of Organic Chemistry II)	3		72					3				
		235051	仪器分析实验 (Experiments of Instrumental Analysis)	2.5		60						2.5			
		235011	物理化学实验 (Physical Chemistry Experiment)	3		72						3			
	专业核心	235053	毕业论文 (Graduation Thesis)	8		192								8	
		035110	化工原理实验 (Experiment of Chemical Engineering Principle)	1.5		36					1.5				

（三）个性化课程

学生须修满个性化课程 26 学分，占总学分比例 15.71%。个性化课程分为专业进阶、跨学科发展、创新创业三类课程模块。完成模块课程修习仍未达到毕业总学分，可选修任意个性化课程冲抵个性化学分，不同路径或模块共享的课程只能算一次学分。

学生修习路径说明：

路径 1:专业进阶模块 A+专业进阶模块 B+不少于 2 学分创新创业模块课程，仅有选此路

径具有申请免试攻读硕士研究生的资格。

路径 2：专业进阶模块 A+专业交叉模块课程+不少于 2 学分创新创业模块课程。

路径 3:专业进阶模块 A+校任选模块课程+不少于 2 学分创新创业模块课程。

路径 4:专业进阶模块 A+创新创业课程模块课程。

1. 专业进阶模块

要求修满本专业进阶课程 12 学分，开设专业进阶课程（开设课程总学分数不少于修满学分数的 1.5 倍）共计 48 学分，专业进阶模块详见下表。

课程类别		课程编号	课程名称（英文名）	学分	学时		各学期计划学分								备注
					理论授课	实验实践	1	2	3	4	5	6	7	8	标明所含劳动教育/国际教育学时
进阶模块 A	进阶限选课程	234084	化工原理（II）（Principle of Chemical Engineering II）	3	48							3			
		233018	综合化学实验（II）(Comprehensive Chemical Experiment（II）)	3		72							3		
	进阶任选课程（须修满 6 学分）	234048	能源化学(Energy Chemistry)	2	32							2			
		233024	应用分析技术(Applied Analytical Technology)	2	32								2		
		233022	应用催化(Applied Catalysis)	2	32								2		
		234025	无机材料化学(Inorganic Material Chemistry)	2	32								2		
		233021	现代分析化学(Modern Analytical Chemistry)	2	32								2		
		234074	现代无机合成(Modern Inorganic Synthesis)	2	32								2		
		233023	精细化学品化学(Chemistry of Fine chemicals)	2	32								2		
		234008	有机合成化学(Organic Synthesis Chemistry)	2	32								2		
		234023	有机单元反应及过程(Organic Unitary Reaction and Process)	2	32							2			
	模块须修满学分数		12	开设课程总学分数								24			
进阶模块 B（各	进阶限选课程	233006	化学工艺学(Chemical Technology)	2	32							2			

专业自行制定模块名称）		234083	分离科学（Separation Science）	2	32							2			
		234027	化工制图(Chemical Engineering Cartography)	2	32							2			
	进阶任选课程（须修满6学分）	234033	高分子化学(Polymer Chemistry)	2	32								2		
		234028	药物化学(Medicine Chemistry)	2	32								2		
		234002	波谱分析(Spectrum Analysis)	2	32								2		
		234043	今日化学（I）(Chemistry Today I)	1	16						1				
		234044	今日化学（II）(Chemistry Today II)	1	16							1			
		234082	人工智能与化学(Artificial Intelligence and Chemistry)	2	28	6							2		
		234086	现代分析方法与表征（研究生）（Modern Analytical Methods and Characterization）	4	64	0							4		选修该课程，在硕士研究生期间可免修
		234087	现代合成化学与应用（全英）（研究生）（Modern Synthetic Chemistry and Applications）	4	64	0							4		选修该课程，在硕士研究生期间可免修
	模块须修满学分数		12	开设课程总学分数								24			
可添加进阶模块															

2. 跨学科模块

学生可选择修读其他专业开设或本专业联合其他专业开设的专业交叉模块课程，作为个性化课程学分。课程模块以教务部每年发布内容为准。

3. 创新创业模块

学生可选择创新创业模块课程，作为个性化课程学分，所有个性化修习路径须修习创新创业类课程至少2学分。课程模块以教务部每年发布内容为准。

（四）暑期小学期

其他活动类别/课程类别	其他活动编号/课程编号	教学活动名称/课程名称	学分	学时		各学期计划学分				备注
				理论授课	实验实践	2学期末	4学期末	6学期末	8学期末	标明所含劳动教育/国际教育学时

其他活动	23s001	暑期社会实践	0		72	√				劳动教育 2 学时
其他活动	23s021	暑期生产实习	0		72		√			劳动教育 2 学时
其他活动	23s012	暑期科研训练 B	0		72			√		劳动教育 2 学时

十、毕业要求支撑培养目标实现关系矩阵图

培养目标 毕业要求	培养目标：本专业培养德智体美劳全面发展，具有社会责任感、创新精神、实践能力和国际化视野的高素质应用化学专业人才。学生具有良好的科学、文化素养，系统扎实掌握现代应用化学的基础理论、基础知识，熟练掌握现代化学实验的基本方法和技能，受到一定的科学研究训练及应用研发能力培养，毕业后能胜任化工、精细化学品、化学、材料、医药、环境及其相关领域科学研究、教学、应用开发和管理等工作，也可在国内外著名高校继续攻读研究生，从事应用化学相关研究。					
	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	培养目标 6
毕业要求 1：	√					
毕业要求 2：		√		√	√	
毕业要求 3：			√	√	√	√
毕业要求 4：			√	√	√	
毕业要求 5：		√		√		
毕业要求 6：				√	√	
毕业要求 7：				√		√
毕业要求 8：	√					√

十一、其他

辅修、双学位等人才培养项目培养方案按学校相关规定执行。

教学院长签字：

学院（盖章）：

年　月　日