

化学专业 人才培养方案

(2022 版)

学科门类：理科

专业大类：化学类

专业代码：070301

授予学位：理学学士

制定：化学教研室

审核：化学与环境工程学院

审定：教务处

批准：教学指导委员会

2022 年 5 月

化学专业人才培养方案

(2022 版)

一、专业代码、专业名称、修业年限、授予学位

专业代码：070301

专业名称：化学

修业年限：3-7 年

授予学位：理学学士

二、人才培养目标

本专业立足平顶山，面向河南，辐射全国，旨在培养德智体美劳全面发展，热爱教育事业，具备高尚师德与教育情怀，具备新时代中学化学教师所需的专业素养，掌握系统的化学学科基础知识、基本理论和扎实的实验技能，具备良好的教育教学实践、反思研究和交流合作能力，能够胜任与化学相关的教学和管理工作的中学骨干教师。

学生在毕业后5年左右，能够在职业和专业成就方面达到下列目标：

师德素养

具有坚定的政治立场，强烈的社会责任感，良好的职业道德，依法执教；热爱教师职业，具有高尚的师德师风和人文情怀，并能将其融入中学化学教育教学的各个环节；具备健康的身体和心理素质，坚持学生为本，关爱学生。

教学能力

能够把握教改动态，综合运用化学学科教学知识和现代信息技术，开展中学化学教学设计、实施和评价等活动；能够运用先进的教育理念、教育教学方法、教学策略和现代信息技术开展中学化学领域的教育教学研究和创新性教学活动，成长为中学骨干化学教师。

育人能力

坚持立德树人、学生中心，以培养学生核心素养为宗旨，能够根据中学生成长规律和身心发展特点，运用班级组织建设的工作规律和基本方法，结合化学教学进行综合育人活动，能够胜任中学班主任以及教学管理相关工作。

专业发展

具有较强创新意识和终身学习能力，能紧跟化学学科的发展趋势和前沿动态，不断更新知识、拓展能力；具有良好的教学反思、教学改进能力，具有

问题意识和研究意识，运用批判性思维进一步完善教学；具备良好的沟通、协调、管理和团队协作能力。

三、行业及职业类型描述

1. 主要行业：教育行业

主要行业是化学教育行业,主要从事初中、高中不同教育阶段教书育人工作,传播化学知识,启发学生对科学的兴趣,或从事教培机构的教学、管理、服务等工作。

2. 职业类型：中学教师

在教育行业担任中学化学教师,从事与化学相关的课程教学、教学研究和组织管理工作。

四、毕业要求

化学专业毕业生应在师德、教学、育人和发展等方面达到如下要求：

践行师德

1. 师德规范

深刻理解社会主义核心价值观,形成与之相符的思想意识和观念,并在教育实践过程中自觉践行。理解和贯彻党和国家的教育方针,以立德树人为己任,以中小学教师职业道德规范为准绳,具有良好职业道德和高度社会责任感,树立依法执教意识,立志成为一名“四有”好教师。

1.1 [政治素养] 具有正确的政治思想信念,热爱祖国,拥护中国共产党领导,忠于党的教育事业,理解并认同马克思主义和中国特色社会主义理论体系,自觉践行社会主义核心价值观。

1.2 [师德素养] 忠于党的教育事业,贯彻党和国家的教育方针,坚持育人为本,德育为先,严格遵守中小学教师职业道德规范,具有教书育人、为人师表、治学严谨的思想道德素质,依法履行教师职责,自尊自律、诚实守信、清廉从教,立志成为一名“四有”好教师。

2. 教育情怀

以成为中学优秀化学教师为己任,理解并高度认同中学化学教师工作的内涵和价值,具有从事中学化学教育的从教意愿和敬业精神。具有较好的

人文底蕴和科学精神、健康的体魄、健全的心理和人格，尊重、信任和关心学生，争做学生锤炼品格、学习知识、创新思维、奉献祖国的引路人。

2.1 [职业认同] 热爱教师岗位，敬慕和敬重教育事业，理解并认同中学化学教师工作的内涵和价值，形成教学自信和教育自觉的教师教育思想，有积极投身中学化学教育的热情和意愿。

2.2 [育人情怀] 在教学过程中重视情感教育理念，尊重、信任和关心学生，具有爱心和奉献精神，以足够的耐心、细心对待学生，做学生锤炼品格、学习知识、创新思维、奉献祖国的引路人。

2.3 [个人素养] 具有较好的人文底蕴和科学精神，具有健康的体魄、良好的心理素质、积极的人生态度，正确对待挑战与挫折，能够适应社会的发展。

学会教学

3. 学科素养

系统掌握化学及化学教育和数学、物理、计算机等学科的基础知识、基本原理和实验技能，理解化学学科的知识体系和思想方法。了解化学学科应用前景和最新发展动态，能从综合及跨学科的视角认识化学学科与其他学科、社会实践的相关性。对学习科学相关知识有一定了解，具有整合和利用学科知识和学习学科知识分析和解决化学教学问题的意识和能力。

3.1 [学科知识] 掌握坚实的、系统的化学及化学教育和数学、物理、计算机等学科的基础知识、基本原理和实验技能。了解学科应用前景和最新发展动态，能从综合及跨学科的视角认识化学学科与其他学科、社会实践的相关性。

3.2 [化学思维] 理解化学学科知识体系的基本思想和方法，具备一定的抽象概括、逻辑推理、分析综合等学科专业能力。

3.3 [化学应用] 知晓科学研究和应用开发的一般方法，能够将这些知识和技能渗透于中学化学教学工作中。对学习科学相关知识有一定了解，具有整合和利用学科知识和学习学科知识分析和解决化学问题的意识和能力。

4. 教学能力

具备从事中学教学工作的专业知识和较强的师范专业技能，能够依据中学化学课程标准，针对学生身心发展规律和认知特点进行中学化学教学设计、组织与实施以及教学评价。了解中学化学教学的研究进展和动态，对教育教学问题能展开研究并有效解决问题，提升教学效果。

4.1 [教育认知] 了解国家和地方相关教育政策和法规，掌握教育学、心理学、化学教学论等基本理论和方法，结合中学生身心发展和认知特点，初步具备分析和解决中学教育教学现象和问题的能力。

4.2 [化学教学] 具有良好的书面表达和语言交流能力，能运用多媒体和信息化技术等现代教育技术进行教学。熟悉中学化学教学内容和方法，能够依据中学化学课程标准，进行中学化学课程的设计、实施和评价，具有从事中学化学教学工作的基本教学技能和初步经验。

4.3 [化学教研] 掌握文献检索、资料查询的基本方法，了解中学化学教育研究方法等基本理论和基础知识，具有一定的中学化学教学研究、中学化学实验设计与实施的能力。

学会育人

5. 班级指导

以培养学生良好行为习惯、道德品质和健康人格为目标，牢固树立“育人为本、德育为先、人人都是德育工作者”的教育理念，了解中学进行德育教育工作的原则和方法，充分认识德育对于学生管理的重要性。掌握班级组织与建设工作规律与基本方法，具备组织班级教育活动、指导学生发展和评价综合素质能力，能够在教育实践中参与德育和心理健康教育等活动的组织与指导，并获得积极体验。

5.1 [立德树人] 树立德育为先理念，了解中学德育的原理与方法，自觉将德育渗透在日常班级管理中，根据中学生品德发展养成的规律和特点，有意识、针对性地开展德育工作。

5.2 [班级管理] 掌握中学班集体建设与管理的基本策略和方法，在教育见习和实习等实践活动中有协助班主任工作的经历，参与德育和心理健康教育等教育活动的组织与指导，获得积极体验。

6. 综合育人

了解中学生身心发展和行为习惯养成教育的基本常识，树立全面发展，“三 全育人”的教育理念。理解化学学科育人价值，能够在中学化学教学中将知识学习、能力发展和品德养成相结合，自觉利用化学教学进行综合育人活动。能够参与组织主题教育和社团活动，主动将育人融入学校文化和教育活动中，学会对中学生进行有效的教育和引导具有整合化学学科教育、班级文化建设、社团活动进行综合育人的体验。

6.1 [育人理念] 了解中学生身心发展和养成教育规律，树立全面发展，“三 全育人”的教育理念。

6.2 [学科育人] 理解化学学科育人的价值与优势，在教学实践中能够将知识学习、能力发展和品德养成相结合，有目的、有计划且自觉地把育人理念渗透于化学学科教学内容和教学过程。

6.3 [活动育人] 能够参与组织主题教育和社团活动，主动将育人融入学校文化和教育活动中，学会对中学生进行有效的教育和引导具有整合化学学科教育、班级文化建设、社团活动进行综合育人的体验。

学会发展

7. 学会反思

具备终身学习与专业发展意识。了解中学化学教师专业发展核心内容和发展途径，能够结合国内外化学教育改革发展动态及社会发展制定自身学习和职业发展规划。能够进行教学反思，运用创新意识和批判性思维方法去认识、分析和解决化学教育教学问题。

7.1 [职业规划] 理解化学学科专业发展的核心内容和途径，紧跟国内外中学化学教育改革发展动态，不断学习新知识、新技能，能够科学制定自身学习和职业发展规划，具有终身学习与专业发展意识。

7.2 [反思改进] 具有一定的创新意识和教育问题探究意识，能够运用批判性思维方法分析和解决中学化学教学问题，初步形成提升教师专业素质的教育反思能力。

8. 沟通合作

具有良好的语言表达能力和人际交往与环境适应能力，初步具备与学生、家长、同事等进行有效沟通的能力。掌握团队协作学习知识和技能，理

解并发挥学习共同体的作用，通过小组学习、专题研讨、团队互动等协作学习活动，形成团队合作意识。

8.1 [沟通交流] 具有良好的语言表达能力，能清晰、有条理地表达思想，具有良好的人际交往和环境适应能力，初步具备在教学过程中与学生、家长、同事的沟通合作能力。

8.2 [团队合作] 理解团队协作对中学教育教学工作的重要性，理解学习共同体的作用，将合作学习视为重要的学习途径。在各种教学实践过程中积极开展小组互助和合作学习，培养良好的合作意识和团队协作意识。具备与教研团队和年级团队合作交流，共同发展的意识。

表 1：培养目标与毕业要求的关系矩阵表

培养目标 毕业要求	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
1 师德规范	√			
2 教育情怀	√			
3 学科素养		√		
4 教学能力		√		
5 班级指导			√	
6 综合育人			√	
7 学会反思				√
8 沟通合作				√

40	化学工程基础实验							M													H	
41	科技文献检索与论文写作								M			H										
42	化学专业英语							M												H		
43	化学教学论			M						H	M						H					
44	化学教学论实验								H		H								M		H	
45	中学化学教学设计										H						H			M		
46	生物化学								M													
47	化学发展史							M														
48	有机合成化学								M													
49	配位化学								H													
50	精细化学品化学									M												
51	教育见习		M	H	M					H					H						M	
52	教育实习		H	H	H						H		H	H			H			M	H	M
53	中学化学教学综合技能训练										H									M	H	M
54	教育研习				M							H	M					L			H	
55	毕业设计(论文)									H			M				H			H	H	

注：1.关联强度符号：H 强相关(80%) M 中等相关(50%)；L 弱相关(20%) 没有关联的可以不选。

六、非独立学分的培养模块

表 3 劳动教育、创新创业教育实现矩阵

课时和方式 模块名称	课程或环节	课程或环节	课程或环节	课程或环节	课程或环节	考核方式
劳动教育	教育见习(4学时; 见习表现教师打分及劳动心得成绩)	教育研习(4学时; 课堂表现教师打分及劳动心得成绩)	中学化学教学综合技能训练(4学时; 课堂表现教师打分及劳动心得成绩)	毕业实习(16学时; 课堂表现教师打分及劳动心得成绩)	化学教学论实验(4学时; 课堂表现教师打分及劳动心得成绩)	过程评价 (课堂表现教师打分及劳动心得成绩)+毕业前综合评价成绩, 过程成绩占70%, 毕业前综合评价成绩占30%
创新创业教育	毕业论文(14学时; 创新创业方案成绩)	科技文献检索与论文写作(4学时; 创新创业方案成绩)	中学化学教学设计(4学时; 创新创业方案成绩)	毕业实习(8学时; 创新创业方案成绩)		过程评价+终结性评价相结合 (创新创业方案平均成绩+创新创业成效成绩, 创新创业方案成绩占90%, 创新创业成效成绩10%)

注: 1. 劳动教育模块: 对于未单独开设劳动教育课程的专业, 需要制定 32 个学时的劳动教育模块教学大纲, 明确 32 个学时融入到具体的专业课程或环节, 同时制定相应的考核方式, 并在学生毕业前对劳动教育进行综合评价。

2. 创新创业教育模块: 各个专业开展专业教育与创新创业教育相融合, 制定不少于 30 个学时的创新创业教育内容, 明确创新创业教育融入到具体的专业课程和环节, 同时制定相应的考核方式, 并在学生毕业前对创新创业能力进行综合评价。

七、主干学科与核心课程

主干学科: 化学、教育学

核心课程: 无机化学、有机化学、分析化学、仪器分析、物理化学、结构化学、无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验、教育学、心理学、化学教学论、化学教学论实验。

八、毕业资格与学位授予

(一) 毕业资格

学生在规定的学习年限内修完化学专业人才培养方案规定的全部课程，修满规定的最低总学分 166 学分（含通识选修 8 学分），准予毕业，颁发毕业证书。

(二) 学位授予

取得毕业资格的学生，符合学校学位授予标准，经学校学位评定委员会审查通过，授予理学学士学位，颁发学位证书。

九、专业学时、学分构成比例

表 4 专业学时构成比例表

课程体系	课程类别	选/必修	学时				学时比例 (%)	教学周数合计
			讲授	实践	自学	合计		
理论教学	通识教育模块	必修	525	404	491	1420	33.95%	121
		选修	—	—	—	240	5.74%	
	专业教育模块	必修	1083	490	710	2283	54.58%	
		选修	144	0	96	240	5.74%	
	小计			1752	894	1297	4183	
集中实践教学环节	环节类别		教学周数				39	
	毕业实习		18					
	毕业设计（论文）		15					
	其他实践环节		6					
总进程周数							160	
集中实践教学环节周数与总教学周数之比 (%)						24.38%		
专业总学时						4843		
专业实践教学学时比例 (%)						32.09%		
专业实践教学学时比例(不含自主) (%)						43.82%		

注：1.各类课程（模块）学时比例=同类别课程（模块）学时÷理论教学总学时；

2.专业总学时=理论教学总学时+集中实践环节学分×30 学时/学分；

3.专业实践教学学时比例=(理论教学实践学时+集中实践教学环节学分×30)÷专业总学时。

表 5 专业学分构成比例表

课程体系	课程类别	选/必修	学分	学分比例	学分小计	合计
理论教学	通识教育模块	必修	47	32.64%	55	144
		选修	8	5.56%		
	专业教育模块	必修	81	56.25%	89	
		选修	8	5.56%		
集中实践环节	毕业实习				9	22
	毕业设计（论文）				8	
	其他实践环节				5	
专业总学分						166
集中实践环节学分与总学分之比						13.25%

注：1.专业总学分=理论教学学分+集中实践环节学分；

2.各类课程学分比例=同类别课程学分÷理论教学学分之和。

十、课程（模块）构建

表 6 课程模块与能力培养关系表

序号	模块名称	子模块名称	能力培养	学分	课程（模块）负责人
01	思想政治理论及道德修养	思想道德与法治 形势与政策 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 “四史”教育 马克思主义基本原理 中国近现代史纲要	掌握马克思主义基本理论和基本方法，树立正确的世界观、人生观价值观和历史观，具备良好的思想政治素质、道德品质和法治观念，能够运用马克思主义基本理论和基本方法分析实际问题。	19	王培文
02	军事课	军事理论 军事技能	适应立德树人根本任务和强军目标要求，增强学生国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，提高学生综合国防素质。	4	郝颖
03	大学体育	大学体育（一） 大学体育（二） 大学体育（三）（公共体育俱乐部模式） 大学体育（四）（公共体育俱乐部模式） 大学体育（五）（公共体育俱乐部模式）	学生掌握所选运动项目的基本知识、基本技能和基本方法，使学生具有自我锻炼能力。提升学生所选运动项目的技、战术知识与实践能力，提高学生专项运动素质，具备参加该项	6	王光明

		大学体育（六）（公共体育俱乐部模式）	目的比赛能力，培养学生体育鉴赏能力。		
04	公共体育与健康教育之健康教育	大学生心理健康教育	<p>增强健康意识，树立健康理念，具有积极、正确的健康观，养成良好的卫生习惯和文明、健康、科学的生活方式；具备对意外伤害的急救技能，具备灾难时逃生和互助互救的能力。掌握生理、心理健康方面的有关知识与技能，了解自身的心理特点，能够运用所学知识与技能调适心理问题，开发自身潜能，健全人格，促进自我成长。</p>	2	叶枝娟
05	公共外语教育	<p>大学英语（一） 大学英语（二） 大学英语（三） 大学英语（四）</p>	<p>能够基本满足日常生活、学习和未来工作中与自身密切相关的信息交流的需要；能够基本正确地运用英语语音、词汇、语法及篇章结构等语言知识；能够基本理解语言难度一般、涉及常见的个人和社会交流题材的口头或书面材料；能够就熟悉的主题或话题进行简单的口头和书面交流；能够借助网络资源、工具书或他人的帮助，对一般语言难度的信息进行处理和加工，理解主旨思想和重要细节，表达基本达意；在与来自不同文化背景的人进行交流时，能够观察到彼此之间的文化和价值观差异，并能根据交际需要运用基本的交际策略；有较强的自主学习意识，能够在教师的指导下选择适合自己需要的</p>	12	姜慧

			学习材料和恰当的学习策略进行自主学习。		
06	公共计算机教育	大学计算机基础程序设计基础 (Python 语言)	着重培养学生基本的计算机信息素养，建立信息技术服务于专业的思想意识，提升学生计算机基本操作能力，最终使学生能够采用计算思维的方式处理复杂问题。通过对程序设计的基本知识结构、基础应用和面向对象的编程思想等内容的学习，着重培养学生的计算思维能力和应用计算机编程解决专业问题的能力。	4	彭统乾
07	创新创业及就业教育	大学生职业生涯规划 大学生创新创业基础 大学生就业发展指导	职业规范、职业素养、职业规划能力。沟通适应能力，创新创业能力。职业道德、就业技能，终身学习能力。	14	王翠英
08	大学语文	大学语文	培养高尚的思想品德和道德情操，提升人文社会科学素养，促进学生全面发展。掌握常见文体的基本特点，掌握小说和戏剧的基本知识和文学阅读与鉴赏的基本方法，具有较高的文化感知能力、文学阅读与理解能力。	2	孟伟伟
09	数理逻辑能力之大学物理	大学物理	能够准确阐述大学物理力学、热学方面的基本概念，能够运用大学物理的基本理论和基本方法认识、分析和解决实际问题，具有一定的逻辑推理能力。能够把实际工程问题抽象为较为简单的理想问题，建立物理模型，求解，并进行解释。具备一定的科学素养和自主学习	4	黄凤勤

			能力。		
10	数理逻辑能力之数学	高等数学（理工 II 类）（上） 高等数学（理工 II 类）（下）	通过极限、微积分、微分方程中有关计算和证明的训练，培养学生的数学运算能力和逻辑思维能力；通过微积分知识中实用部分分析和运用，培养学生分析问题解决问题的能力；通过对极限、微积分、微分方程中有关方法问题的小组讨论，培养学生合作学习的能力。掌握向量代数与空间解析几何、多元函数微分学、重积分和无穷级数基础知识和基本方法；通过向量代数与空间解析几何、多元函数微分学、重积分和无穷级数的有关应用和计算证明的训练，培养学生的逻辑思维能力、运算能力和概括归纳等能力；通过多元函数微积分、微分方程中有关知识的应用，培养学生分析问题解决问题的能力。	6	张晓飞
11	师范类专业教师教育技能模块	书写技能训练	支撑毕业要求为教学能力。通过硬笔（钢笔和粉笔）书法训练，了解硬笔书法艺术的特征和规律，感受汉字形体的优美，具备较高的书写能力。	1	李兴武
		教师语言艺术	支撑教学能力、沟通合作两项毕业要求。掌握普通话语音规范发音及发声和普通话水平测试应试技巧，掌握教师语言的基本表达策略和教师教育教学口语表达技巧，提升教师语言艺术素养及口语表达水	1	王莉

			平，逐步培养教师职业口语运用能力。		
		现代教育技术	支撑教学能力、学会反思两项毕业要求，具备信息化环境下教学设计、实施与评价等教学能力，在学习的过程中初步掌握反思的方法与技能，学会运用批判性思维的方法去分析和解决教学问题。	2	杨好利
		心理学	支撑教育情怀、教学能力、综合育人三项毕业要求，能区分心理学的基本概念，解释心理现象的一般规律，具备基本的心理学理论素养，初步形成运用心理学相关理论分析、解决教育教学中的实际问题的能力。	2	金月锋
		教育学	支撑教育情怀、教学能力、综合育人三项毕业要求。能掌握从事教育教学工作必备的教育基础理论知识，树立现代科学的教育教学观念，认识教育教学的基本规律，初步形成运用所学理论知识分析解决教育教学实际问题的能力。	2	曹丽乐
		习近平总书记关于教育的重要论述研究	支撑践行师德、教育情怀两项毕业要求。本课程主要研究习近平总书记关于教育事业发展的九个坚持的具体论述，学生进一步明确教育事业发展的根本保证、根本任务、发展战略、政治方向、根本原则、根本立场、根本动力、时代使命和依靠力量。理解并认同中国特	1	李 飒

			色社会主义教育，增强建设新时代教育强国的教育情怀。		
		教育科研方法	支撑教学能力、学会反思、沟通合作三项毕业要求。熟练运用教育调查法、观察法等相应教育研究方法。能够开展教育教学研究活动，具备一定研究能力；能够分析和反思中学教育教学现象和问题，具备一定反思能力；能够开展小组合作学习，具备一定团队合作能力。	2	段恒耀
		班级管理	支撑班级指导、综合育人、沟通合作三项毕业要求，培养学生的科学管理意识和初步的班级管理研究能力，形成尊重教育科学，按教育规律办事的意识，为提高班主任工作的效率奠定理论基础和能力基础。为培养能够胜任未来班级管理工作的中小学教师打下基础。	2	崔媛媛
		教师专业发展	支撑师德规范、教育情怀和学会反思三项毕业要求。旨在培养符合时代要求，具有合格专业素养的新型中学教师，使学生形成良好的职业道德素养和道德规范，树立终身学习的理念，具备专业发展的意识和能力。为培养能够胜任未来教育教学工作的中学教师打下基础。	2	赵倩
12	基础化学综合应用能力	无机化学 有机化学 分析化学 仪器分析 物理化学	掌握重要元素及无机、有机化合物的结构、性质和制备方法；掌握常见化学分析方法的基本原理和分析化学实验	39.5	李伟利

		结构化学 化学工程基础	的基本操作与技能；掌握光学、电化学及色谱分析的基本原理，能熟练使用常见分析仪器；掌握化学热力学、动力学、电化学、化学平衡的基本原理，理解量子力学基本原理在化学体系中的应用，掌握晶体点阵结构理论；了解化学工业的特点和发展概况，了解常见化工生产工艺过程。		
13	基础实验技能	无机化学实验 分析化学实验 有机化学实验 化学工程基础实验	熟悉典型无机化学实验和有机化学实验的基本原理，掌握基础实验的基本操作与技能；掌握典型无机、有机化合物的性质、合成、及鉴定方法；熟悉实验室安全管理制度，掌握消防器材的使用方法，掌握危险品和剧毒品存放、使用流程和注意事项。	6.5	潘自红
14	中学化学教学素养	化学教学论 化学教学论实验 中学化学教学设计 化学发展史	熟悉中学化学课程内容体系，理解中学化学课程标准，掌握中学化学教学理论和教学方法；了解教学设计的相关理论；具备应用相关理论设计中学化学教学的能力，了解中学化学课改指导思想，基本理念和整体结构；认识化学发展过程中的兴盛与衰落、成功与失败，形成辩证唯物主义世界观。	5	田正山
15	中学化学教学实践	教育见习 中学化学教学综合技能训练 教育研习 毕业实习	掌握先进的教育理念、教学方法和教学技能；熟悉中学化学实验的基本操作与技能；初步具备教育和教学工作	12	杜刚锋

			能力。具备分析和解决中学化学教学中实际问题的能力。		
16	专业能力拓展	有机合成化学 配位化学 精细化学品化学 生物化学	掌握配位化学所涉及的理论知识，了解配位化学的发展和应用；掌握高分子化学的基础知识和理论；掌握新能源材料的特征和分类，材料结构和性能等基础知识；了解精细化工行业特点、生产工艺；了解化学与生物学交叉的研究热点和应用前景。	7	岳欢
17	科研创新能力提升	科技文献检索与论文写作 化学专业英语 毕业设计（论文）	培养创新意识，提高科学研究能力。具备工具书检索能力，CNKI等中文数据库检索能力，ACS、ISI等国外全文数据库、外文文摘检索能力；具备基本科技论文写作能力。	10	马洋洋

