（二）化学与材料工程学院

化学 **070301**

材料科学与工程 **080401**

新能源材料与器件 **080414T**

化学工程与工艺 **081301**

化学专业人才培养方案

（专业代码：070301）

一、专业介绍

新乡学院化学专业，标准学制4年，专业门类为理学。

本专业始于1949年成立的新乡师范高等专科学校化学专业，2008年开始本科招生，2013年被确立为“河南省综合改革试点专业”，2020年获批省级优秀基层教学组织，2021年获批省级样板党支部，2021年获批省级一流本科专业建设点，2021年为河南省首批通过教育部普通高等学校师范类专业第二级认证专业，2022年获批省内一本招生资格。

化学专业柔性引进院士2人、长江学者1人，特聘教授6人。引进博士7人，培养博士5人。特聘中学兼职教师6人。现有专职教师25人，其中教授5人，副教授11人，博士16人（占64%）。省级学术技术带头人1人，省教育厅学术技术带头人4人，省级高等学校青年骨干教师3人，新乡市优秀专家1人；省级教学技能竞赛一等奖4人、三等奖1人及教学标兵4人。

化学专业知识涵盖无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、结构化学、化学工程基础等课程体系。相关学科涉及应用化学、化学工程与工艺、化学生物学、分子科学与工程、制药工程、材料化学、地球化学等学科。本专业适应新乡及周边地区教育行业发展需要，立足新乡，面向河南，在化学教育和教学管理领域为社会培养思想品德好，专业知识精，实践能力强，综合素质高的应用型人才。

二、培养目标

本专业坚持社会主义办学方向和党的教育方针，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实立德树人根本任务，旨在培养德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人。毕业生具有良好的师德修养，富有创新意识、实践能力和较强的教育教学能力，较好掌握化学学科基本理论、知识和实验 技能，能够成为在中学和教育机构从事化学课程教学或教育、教学管理与研究工作的骨干教师。 本专业毕业生具有如下目标：

培养目标1：能够践行社会主义核心价值观，展现出高度的社会责任感、坚定的教师职业信念和良好的师德修养，弘扬以“敬业、奉献、 坚持”为核心的新乡先进群体精神。

培养目标2： 能够形成先进的教育理念，掌握系统的教育理论，具备一定的专业发

展能力和创新能力。

培养目标3：在教学工作中，呈现出良好的人文和科学素养、较强的教育教学实践能力和拓展潜力，能够较好地掌握并能运用现代化教育手段，适应新时代化学核心素养人才培养要求，能够成为中学化学课程的骨干教师。

培养目标4：能够主动进行教学反思，合作沟通能力较强，及时跟踪国内外化学教学改革动态，更新教学理念，善于发现问题、解决问题。

培养目标5：能够有效开展和组织班级管理活动，运用多种途径满足学生个性化和多样化发展，成为学生健康成长的引路人。

三、主干学科

化学

四、学制、学位及毕业学分

（一）学制：施行弹性学制，标准学制为4年，可在3-7年内完成学业。

（二）学位：符合新乡学院学士学位授予条件的，授予理学学士学位

（三）毕业学分：本专业学生专业培养计划应获得最低总学分169学分，并各模块修完相应最低学分，其中课内理论必修课84学分，实习、实践教学63.5学分，选修课（含通识教育选修课6.5学分）21.5学分。

学生在取得专业培养计划规定的学分的同时，至少还需取得6个自主发展计划（第二课堂）学分方可毕业，并达到大学生体质健康标准。

五、核心课程与主要实践性教学环节

核心课程：本专业核心课程共 10 门：物理化学、物理化学实验、分析化学、分析化学实验、仪器分析、仪器分析实验、结构化学、教育学基础、心理学基础、化学教学论。

主要实践性教学环节：实践环节包括课内实践、独立开设的实验课程、校内外实验实训部分。

六、课程模块及学分比例

（一）第一课堂

表 1：课程模块及学分构成表

课程结构			学分		学时数（周数）		占总学分比例（%）
			理论	实践	理论	实践	
通识教育学分（50 学分）	必修课		35	8.5	582	174	29.6%
	选修课		3	3.5	48	112	
学科基础课程学分（35.5 学分）	必修课		28	7.5	448	240	21.0%
	选修课		0	0	0	0	
专业教育学分（74.5 学分）	必修课	专业课程必修	18.5	7.5	296	240	44.1%
		教师教育必修	13	29.5	148	92+33 周	
	选修课	专业课程选修	3	0	48	0	
		教师教育选修	2	1	32	32	
个性化教育学分（9 学分）	跨专业选修		3	1	48	24	5.3%
	其他特色课		4	1	64	32	
总计 169（占比%）			109.5（62.4 %）	59.5（37.6%）	1714	946+33 周	100%

（二）第二课堂

第二课堂最低毕业学分要求为6学分，具体内容详见《新乡学院化学与材料科学学院本科生第二课堂实施方案》。

七、毕业要求

（一）本专业毕业要求

通过本专业的学习，毕业生应该达到如下 8 条毕业要求：

1．师德规范：认同和践行社会主义核心价值观，增进对中国特色社会主义的四个认同，贯彻和执行党的教育方针，以立德树人为己任。学习和遵守教师职业道德规范，学习教育法律法规，形成依法执 教意识，立志成为“四有”好教师。

1.1：认同和践行社会主义核心价值观和习近平新时代中国特色社会主义思想，增进对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同，贯彻和执行党的教育方针，坚定教育信念，艰苦奋斗，实事求是；

1.2：了解教育政策、法律、法规，形成依法执教意识。遵守中学教师职业道德规范，

以立德树人为己任，立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好教师。

2．教育情怀：认同人民教育事业，具有良好从教意愿，形成积极教师教育情感。具有科学精神和人文素养，尊重学生，工作态度端正，富有爱心和责任心，工作细心耐心，能够引导学生学习发展和形成创新思维，能够在教学过程中锤炼学生品格和爱国奉献精神，成为青少年学生的“四个引路人”。

2.1：立足当地教育实际，热爱人民教育事业，具有良好从教意愿，形成积极的教师教育情感、端正的教学育人态度、正确的价值观；

2.2：具有人文底蕴和科学精神，形成良好的科学素养、科学作风和创新意识，以学生为中心，尊重学生人格，富有爱心、责任心，工作细心耐心，做学生锤炼品格、学习知识、创造思维、奉献祖国的引路人。

3．学科素养：掌握化学基本理论和实验的原理、方法和知识体系，具有理论与实际相结合的化学实践能力，了解化学发展动态，形成分析和解决化学问题能力，掌握文献调研方法，形成科技论文写作 规范，能够开展学术交流。

3.1：掌握扎实的化学学科基本原理和理论知识，具有独立分析问题和解决问题的能力；

3.2：了解化学的科学前沿理论、应用前景和科研发展动态，具备一定的科研创新能力和实践能力；

3.3：形成一定的实验设计、实施、归纳、整理和分析实验结果的能力，能够撰写规范的论文，掌握一定的研究交流方法。

3.4：能够运用数学、物理等学科的思维方式和方法解决相关的化学问题。

4．教学能力：掌握中学化学课程标准，贯彻中学化学教学“化学观念、科学思维、实验探究、科学态度与责任”的核心素养教改理念，结合现代化教学手段，运用中学化学教学的原理和教学方法，学 会利用信息化方式开展教学和组织中学化学教学课堂，学会中学化学教学基本技能，形成初步的教学评价能力，具备基础的中学化学教学研究能力。

4.1：熟悉中学化学课程标准，掌握中学化学教学内容、方法和手段，具备组织中学化学课堂教学能力；

4.2：熟悉现代教育技术和应用方法，基本形成使用多媒体、网络教育技术的能力；

4.3：具备基础的教学研究的能力和初步的教学评价能力，在教学活动中体现中学化学“核心素养”的基本要求。

5．班级指导：了解中学生德育原理和方法，在班主任工作实践中，结合班级活动规律，在班级活动中实施“德育为先”理念，立德树人，指导开展中学生德育和心理健康教育，形成初步德育和心理健 康教育经验。

5.1：了解中学班主任工作中的德育原理与德育方法，树立德育为先和立德树人教育理念；

5.2：掌握班级组织与建设的工作规律和基本方法。在班主任工作实践中，参与中学生德育和心理健康教育等教育活动的组织与指导，形成初步的经验。

6．综合育人：掌握中学生年龄层次青少年的成长规律，能够运用教育学和心理学理论，结合化学课程实际，组织主题教育和社团活 动，开展科学教育和文化教育，引导学生成长，能够解决青少年成长中的典型问题。

6.1：掌握并能够初步运用教育学、心理学基础理论，对不同年龄层次的中学生活动和行为具有分析能力，并对典型问题能够制定对策；

6.2：理解学科育人价值，能够有机结合化学学科教学开展育人活动，实现课程育人。

7．学会反思：形成终生学习的专业发展意识。能够了解国内国际化学教学改革发展状况，适应化学教学改革和发展的需要，结合化学教学政策和教学发展理念进行学习和职业发展规划，初步掌握化学教学反思的方法和技能，具有创新意识，对教学实际问题开展批判性思考，学会分析教学问题的原因并解决化学教育教学问题。

7.1：形成自主学习意识和中学化学教师专业发展意识，养成课堂自主参与和课外自主学习习惯；

7.2：了解国内外基础教育改革发展动态，适应化学教育教学发展，具备一定的教学创新理念，不断改进教育教学效果；

7.3：养成化学教学批判思维，开展教学反思，能够分析教学中的优缺点，形成解决化学教育教学问题的基本方法。

8．沟通合作：参加教学共同体活动，发挥团队协作精神，积极交流和沟通，在化学教学活动中形成化学教学的分析和评价能力，开展小组互助学习，形成合作学习经验。

8.1：能够在小组学习和实践中，形成较好的团队协作精神，掌握较好沟通技能；

8.2： 参加化学教学的教研活动，在教学实践活动中形成基本的化学教学观摩、研讨、点评能力。

（二）毕业要求支撑培养目标实现关系矩阵图

表2：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				
	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
1.师德规范	H				L
2.教育情怀	H				M
3.学科素养		H	L	L	
4.教学能力		H		H	
5.班级指导			H		H
6.综合育人	M	H	H		H
7.学会反思		M	M	H	
8.沟通合作	L	L	H	M	H

八、课程体系支撑毕业要求实现关系矩阵图

表3：课程体系支撑毕业要求实现关系矩阵图

课程体系 \ 毕业要求		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	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2
232400001G	形势与政策 1		M				L									H					
232400002G	形势与政策 2		M				L									H					
232400003G	思想道德与法治		M				M									H			H	M	
232400004G	中国近现代史纲要	H					M									M					
232400005G	马克思主义基本原理	M														L	H				
232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H					M										M				
232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H					M										M				
232400009G	军事理论	M														M				H	
152400005G	大学英语 B1						M											H		M	
152400006G	大学英语 B2						M											H		M	
152400007G	大学英语 B3						M											H		M	
152400008G	大学英语 B4						M											H		M	
192400001G	大学体育 1														H		L			M	
192400002G	大学体育 2														H		L			M	

课程体系 \ 毕业要求		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	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2
192400003G	大学体育 3														H		L			M	
192400004G	大学体育 4														H		L			M	
072400001G	办公软件高级应用										M						L			L	
252400001G	大学生心理健康教育														M					M	
112400001G	大学语文与应用文写作														M				M		M
242400003G	大学美育															M			M		L
242400001G	国家安全教育与实践															M		M		L	
242400002G	劳动教育															M	L			M	
262400002G	大学生创新创业概论					L									M					M	
262400001G	大学生就业指导 1	M														H				L	
262400003G	大学生就业指导 2			M													L				H
082400003D	高等数学 E1								H			M							L		
082400004D	高等数学 E2								H			M							L		
042400001D	大学物理 1				M				H										L		
012400003D	无机化学 1					H										M			L		
012400009D	无机化学 2					H										M			L		

课程体系 \ 毕业要求		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	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2
012400045D	无机化学实验 1							H								M			L		
012400046D	无机化学实验 2							H								M			L		
012400012D	分析化学					H										M			L		
012400047D	分析化学实验							H								M			L		
012400015D	有机化学 1					H										M			L		
012400020D	有机化学2					H										M			L		
012400048D	有机化学实验1							H								M			L		
012400049D	有机化学实验2							H								M			L		
012401022P	物理化学1					H										M			L		
012401026P	物理化学2					H										M			L		
012401050P	物理化学实验1							H								M			L		
012401051P	物理化学实验2							H								M			L		
012401001P	仪器分析					H										M			L		
012401002P	仪器分析实验							H								M			L		
012401004P	综合实验1							H								M			L		
012401005P	综合实验2							H								M			L		

毕业要求 课程体系		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	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2
012401003P	专业英语						H											H			
012401006P	结构化学					H										M			L		
012401034P	化学工程基础					H										M			L		
012401052P	化学工程基础实验							H								M			L		
102400001P	习近平总书记关于教育的重要 论述研究	H			L															H	
102400002P	心理学基础											M		H	M		H				H
102400003P	教育学基础			M								H		M	H			M			
102400007P	教育法律法规		H		M													H			
102400006P	教育研究方法			M		H												H			
102400004P	教师职业道德与专业发展		H	M														H			
102400005P	班主任工作实务												H	H	M					M	
172400001P	三笔字			H						H					M						
112400001P	教师口语							M		H						M					
012401101P	化学教学论									H		H					H				
012401100P	微格教学									H									H	M	
012401102P	中学化学课程教学设计与评价											H							H		

课程体系 \ 毕业要求		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	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2
012401103P	中学化学课程教学设计与评价实验											H							H		
102400013P	中学生心理健康教育				L								H	H	M						
012401020I	学科前沿与创新1						H										L				
102400014P	教育信息技术应用与开发							M			H				L						
012401104P	中学化学课程标准与教材分析									H							M				
012401111P	中学化学实验教学研究							H								M			L		
012401117P	教育见习1		H	H						M							L				
012401112P	教育见习2		H							M			H						M		
012401113P	教育见习3									H	H	H							H		H
012401114P	集中教育实习				H					H	H	H	H	H		H		H	H		H
012401115P	教育研习				H					H	H	H	H	H	H	H		H	H		H
012401116P	毕业论文					H	H	H													

注：毕业要求与人才培养目标的支撑分别用“H（高度相关）、M（中等相关）、L（弱相关）”表示

九、教学计划表

表 4：化学专业课程体系教学进程计划表

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
通识教育课程	思想政治类	必修	232400001G	形势与政策（1）	1	32	32			1～4	考查	
		必修	232400002G	形势与政策（2）	1	32	32			5～8	考查	
		必修	232400003G	思想道德与法治	3	48	40	8		1	考试	
		必修	232400004G	中国近现代史纲要	3	48	40	8		2	考试	
		必修	232400005G	马克思主义基本原理	3	48	48			3	考试	
		必修	232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	32	16		2	考试	
		必修	232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	48			4	考试	
	语言与工具类	必修	152400005G	大学英语 B1	3	48	32	16		1	考试	
		必修	152400006G	大学英语 B2	3	48	32	16		2	考试	
		必修	152400007G	大学英语 B3	2	32	16	16		3	考查	
		必修	152400008G	大学英语 B4	2	32	16	16		4	考查	
		必修	112400001G	大学语文与应用文写作	2	32	16	16		4	考查	
		选修	152400009G	中阶英语	2	32	24	8		5	考查	
		选修	152400010G	科普英语选读	2	32	32			5	考查	
		选修	152400011G	高阶英语	2	32	32			6	考查	
		必修	072400001G	办公软件高级应用	1	24	16	8		1	考查	
	身心健康类	必修	192400001G	大学体育 1	1	36	4	24	8	1	考试	
		必修	192400002G	大学体育 2	1	36	4	28	4	2	考试	
		必修	192400003G	大学体育 3	1	36	4	28	4	3	考试	
		必修	192400004G	大学体育 4	1	36	4	28	4	4	考试	
		必修	252400001G	大学生心理健康教育	1	16	10	6		1	考查	
		必修	252400002G	大学生心理健康教育（网）	1	16		16		5	考查	网络课程
	国防教育	必修	232400009G	军事理论	2	32	32			1	考查	含网络课程
		必修	242400001G	国家安全教育与实践	1	16	8	8		1	考查	含网络课程
	劳动教育	必修	242400002G	劳动教育	1	32	32			1	考查	网络课程

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
	素质教育类	必修	232400008G	廉洁教育与法治素养	1	16	16			5	考查	限选1学分
		选修		公共艺术类限选课	2/门	32/门	16	16		2～7	考查	限选2学分
		选修	242400003G	大学美育	1	16	16			4	考查	限选1学分
		选修		文化传承与经典解读模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	限选修1学分
		选修		审美教育与创新思维模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	任选1模块选修1学分
		选修		社会生活与情商发展模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	
	小计				46	872	578	274	20	\		
	创新创业与就业指导类	必修	262400001G	大学生就业指导 1	1	20	14	6		2	考查	
		必修	262400002G	大学生创新创业概论	0.5	8	6	2		4	考查	
		必修	262400003G	大学生就业指导 2	1	12	8	4		6	考查	
		选修	262400004G	创新思维训练	0.5	10	10			2～6	考查	选修不少于两门1.5学分
		选修	262400005G	商业计划书制作与演示	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400006G	品类创新	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400007G	创新创业大赛赛前特训	0.5	10	10			2～6	考查	
		选修	262400008G	创业创新执行力	1	19	19			2～6	考查	
		选修	262400009G	创业创新领导力	1	27	27			2～6	考查	
		选修	262400010G	创业管理实战	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400011G	创新创业实战	1	16	16			2～6	考查	
		选修	262400012G	创新、发明与专利实务	1	20	20			2～6	考查	
		小计			4	64	52	12		\		
	合计				50	936	630	286	20	\		
学科基础课程		必修	082400003D	高等数学 E1	3	48	48			1	考试	
		必修	082400004D	高等数学 E2	4	64	64			2	考试	
		必修	042400001D	大学物理 1	4	64	64			2	考试	
		必修	012400003D	无机化学 1	3.5	56	56			1	考试	
		必修	012400045D	无机化学实验 1	1.5	48		48		1	考查	
		必修	012400009D	无机化学 2	3.5	56	56			2	考试	
		必修	012400046D	无机化学实验 2	1.5	48		48		2	考查	

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
		必修	012400012D	分析化学	3.5	56	56			3	考试	
		必修	012400047D	分析化学实验	1.5	48		48		3	考查	
		必修	012400015D	有机化学 1	3.5	56	56			3	考试	
		必修	012400048D	有机化学实验1	1.5	48		48		3	考查	
		必修	012400020D	有机化学2	3	48	48			4	考试	
		必修	012400049D	有机化学实验2	1.5	48		48		4	考查	
		合计			35.5	696	456	240				
专业教育课程	专业必修课程	必修	012401022P	物理化学1	4	64	64			4	考试	
		必修	012401050P	物理化学实验1	1	32		32		4	考查	
		必修	012401026 P	物理化学2	3	48	48			5	考试	
		必修	012401051P	物理化学实验2	1	32		32		5	考查	
		必修	012401034P	化学工程基础	3	48	48			6	考试	
		必修	012401052P	化学工程基础实验	0.5	16		16		6	考查	
		必修	012401001P	仪器分析	3.5	56	56			5	考试	
		必修	012401002P	仪器分析实验	1.5	48		48		5	考查	
		必修	012401003P	专业英语	2	32	32			5	考查	
		必修	012401004P	综合实验1	1.5	48		48		5	考查	
		必修	012401005P	综合实验2	1.5	48		48		6	考查	
		必修	012401006P	结构化学	3	48	48			6	考试	
		必修	012401007P	结构化学实验	0.5	16		16		6	考查	
		必修	102400001P	习近平总书记关于教育的重要论述研究	1	16	16			3	考试	教师教育模块
		必修	102400002P	心理学基础	3	48	32	16		2	考试	
		必修	102400003P	教育学基础	3	48	32	16		3	考试	
		必修	102400004P	教师职业道德与专业发展	1	16	16			4	考查	
		必修	102400005P	班主任工作实务	1	16	10	6		6	考查	
		必修	112400001P	教师口语	1	16	10	6		2	考查	
		必修	172400001P	三笔字	1	16		16		2	考查	
		必修	012401101P	化学教学论	2	32	32			3	考试	
		小计			39	744	428	316		\		

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
	专业选修课程	选修	012401009P	中级无机化学	2	32	32			5	考试	
		选修	012401010P	波谱分析	2	32	32			6	考试	
		选修	012401011P	高等有机化学	2	32	32			5	考试	
		选修	012401012P	高分子化学与物理	2	32	32			5	考试	
		选修	012401013P	化工安全工程	1.5	24	24			6	考查	
		选修	012401014P	工程制图	1.5	24	24			6	考查	
		选修	012401015P	文献检索与科技论文写作	1	16	16			7	考查	
		选修	012401016P	化学传感器	1	16	16			7	考查	
		选修	012401017P	环境化学	1	16	16			7	考查	
		选修	012401018P	配位化学	1	16	16			7	考查	
		选修	012401019P	催化化学	1	16	16			7	考查	
		选修	012401020P	能源化学	1	16	16			7	考查	
		选修	102400007P	教育法律法规	1	16	16			4	考查	教师教育模块至少选修2学分
		选修	102400006P	教育研究方法	1	16	10	6		5	考查	
		选修	012401102P	中学化学课程教学设计与评价	1	16	16			5	考查	
		选修	012401103P	中学化学课程教学设计与评价实验	0.5	16		16		5	考查	
		选修	012401104P	中学化学课程标准与教材分析	2	32	32			4	考查	
		选修	012401111P	中学化学实验教学研究	0.5	16	0	16		4	考查	
		选修	102400009P	中学综合实践活动	1	16	6	10		4	考查	
		选修	102400012P	微型课教学设计与实施	1	16	6	10		7	考查	
		选修	102400013P	中学生心理健康教育	1	16	10	6		4	考查	
		选修	102400014P	教育信息技术应用与开发	1	16	6	10		6	考查	
		选修	102400008P	基础教育改革理论与实践	1	16	8	8		7	考查	
		选修	102400010P	教育经典名著导读	1	16	16			4	考查	
		选修	102400011P	家庭教育指导能力建设	1	16	10	6		7	考查	
		小计			6	112	80	32		\		
	合计				45	856	508	348		\		

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
个性化教育课程	跨专业选修课	选修	012401106I	教师仪表与教态	1	16		16		6	考查	开设不少于5门，10学分，学生至少选修4学分，其中实践学时约24
		选修	012401021I	纳米化学基础	2	32	32			6	考查	
		选修	012401022I	生物化学	2	32	32			5	考试	
		选修	012401023I	化工新材料	1	16	16			7	考查	
		选修	012401024I	材料化学	2	32	32			5	考查	
		选修	012401024I	化学工具软件	2	32	16	16		6	考查	
		选修	012401025I	应用电化学	1	16	16			7	考查	
		选修	012401026I	环境监测实验	1.5	24		24		5	考查	
		小计			4	72	48	24				
	其他特色课程	选修	012401020I	学科前沿与创新1	1	16	16			5	考查	开设不少于10学分，学生在这10学分课程中至少选修5学分，其中实践学时约32
		选修	012401021I	学科前沿与创新2	1	16	16			6	考查	
		选修	012401008I	有机合成设计	2	32	32			5	考查	
		选修	012401022I	化工仪表及自动化	3	48	48			6	考查	
		选修	012401023I	化工工艺学	3	48	40	8		6	考查	
		选修	012401027I	实验室安全与技术	1	16		16		1	考查	
		选修	012401109I	中学化学课堂教学范例评析	1	16	16			5	考查	
		选修	012401108I	中学化学教学技能实训	1	32		32		6	考查	
		小计			5	96	64	32		\		
	合计				9	168	112	56		\		
合计					139.5	2656	1706	930		\		

表 5：化学专业集中实践性教学环节计划表

集中实践性教学环节名称	课程编码	课程性质	周数/学分	开设学期	备注（课程模块）
入学教育	012400102G	必修	1/1	1	通识教育
军事实践	252400003G	必修	2/0	1	通识教育
劳动实践	242400012G	必修	1.5	1～6	通识教育
教育见习 1	012401117P	必修	1/1	4	教师教育实践课程
教育见习 2	012401112P	必修	1/1	5	
教育见习 3	012401113P	必修	2/2	6	
微格教学	012401100P	必修	1	6	
集中教育实习	012401114P	必修	12/10	7	
教育研习	012401115P	必修	2/2	7	
毕业论文	012401116P	必修	12/10	8	
合计（学分）29.5				\	\
第二课堂		必修	6		《新乡学院化学与材料工程学院本科生第二课堂实施方案》

十、指导性修读建议计划表

表 6：化学专业指导性修读建议计划表

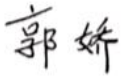
第一学期			**第二学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400001G	形势与政策（1）	0.25	232400001G	形势与政策（1）	0.25
232400003G	思想道德与法治	3	232400004G	中国近现代史纲要	3
152400005G	大学英语 B1	3	232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3
192400001G	大学体育 1	1	152400006G	大学英语 B2	3
232400009G	军事理论	2	192400002G	大学体育 2	1
252400003G	军事实践	0	262400001G	大学生就业指导 1	1
242400001G	国家安全教育与实践	1	082400004D	高等数学 E2	4
252400001G	大学生心理健康教育	1	042400001D	大学物理 1	4
072400001G	办公软件高级应用	1	012400009D	无机化学 2	3.5
242400002G	劳动教育	1	012400046D	无机化学实验 2	1.5
082400003D	高等数学 E1	3	102400002P	心理学基础	3
012400003D	无机化学 1	3.5	112400001P	教师口语	1
012400045D	无机化学实验 1	1.5	172400001P	三笔字	1
012400102G	入学教育	1			
必修合计	22.25 学分		必修合计	29.25 学分	
以下专业选修课需选修 0 学分			以下专业选修课需选修 0 学分		
012401027I	实验室安全与技术	1			
*本学期总学分 22.25 学分			*本学期总学分 29.25 学分		
第三学期			**第四学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400001G	形势与政策（1）	0.25	232400001G	形势与政策（1）	0.25
232400005G	马克思主义基本原理	3	232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3
102400001P	习近平总书记关于教育的重要论述研究	1	152400008G	大学英语 B4	2
152400007G	大学英语 B3	2	192400004G	大学体育 4	1
192400003G	大学体育 3	1	112400001G	大学语文与应用文写作	2
012400012D	分析化学	3.5	262400002G	大学生创新创业概论	0.5
012400047D	分析化学实验	1.5	102400004P	教师职业道德与专业发展	1
012400015D	有机化学 1	3.5	012400020D	有机化学 2	3
012400048D	有机化学实验 1	1.5	012400049D	有机化学实验 2	1.5
102400003P	教育学基础	3	012401022P	物理化学 1	4
012401101P	化学教学论	2	012401050P	物理化学实验 1	1
			012401117P	教育见习 1	1
必修合计	22.25 学分		必修合计	20.25 学分	

以下专业选修课需选修 1 学分			以下专业选修课需选修 2.5 学分		
262400008G	创业创新执行力	1	102400007P	教育法律法规	1
262400011G	创新创业实战	1	012401104P	中学化学课程标准与教材分析	2
			012401111P	中学化学实验教学研究	0.5
			262400007G	创新创业大赛赛前特训	0.5
*本学期公共选修课具体要求：建议本学期选修 1 学分。可选范围及学分要求：公共艺术类限选课 2 学分，素质教育模块选修 2 学分：文化传承与经典解读模块限理工科学生选修 1 学分，审美教育与创新思维、社会生活与情商发展两个模块中任选一个模块选修 1 学分。 *本学期总学分 24.25 学分			*本学期公共选修课具体要求：大学美育选修 1 学分。 *本学期总学分 23.75 学分		
第五学期			**第六学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400002G	形势与政策（2）	0.25	232400002G	形势与政策（2）	0.25
232400008G	廉洁教育与法治素养	1	262400003G	大学生就业指导 2	1
012401026P	物理化学2	3	102400005P	班主任工作实务	1
012401051P	物理化学实验2	1	012401006P	结构化学	3
012401001P	仪器分析	3.5	012401007P	结构化学实验	0.5
012401002P	仪器分析实验	1.5	012401034P	化学工程基础	3
012401003P	专业英语	2	012401052P	化学工程基础实验	0.5
012401004P	综合实验1	1.5	012401005P	综合实验2	1.5
012401112P	教育见习 2	1	012401100P	微格教学	1
252400002G	大学生心理健康教育（网）	1	012401113P	教育见习3	2
必修合计	15.75 学分		必修合计	13.75 学分	
以下专业选修课需选修 6 学分			以下专业选修课需选修 6 学分		
012401008I	有机合成设计	2	012401010P	波谱分析	2
012401009P	中级无机化学	2	012401021I	纳米化学基础	2
012401102P	中学化学课程教学设计与评价	1	012401108I	中学化学教学技能实训	1
012401103P	中学化学课程教学设计与评价实验	0.5	012401024I	化学工具软件	2
012401109I	中学化学课堂教学范例评析	1	012401106I	教师仪表与教态	1
012401020I	学科前沿与创新 1	1			
*本学期公共选修课具体要求：建议本学期选修 2 学分。可选范围及学分要求：公共艺术类限选课 2 学分，素质教育模块选修学分：文化传承与经典解读模块限理工科学生选修 1 学分，审美教育与创新思维、社会生活与情商发展两个模块中任选一个模块选修 1 学分。 *本学期总学分 23.75 学分			*本学期公共选修课具体要求：本学期末要求完成选修创新创业网络课程 1.5 学分。 *本学期总学分 21.25 学分		

第七学期			**第八学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400002G	形势与政策（2）	0.25	232400002G	形势与政策（2）	0.25
012401114P	集中教育实习	10	012401116P	毕业论文	10
012401115P	教育研习	2			
必修合计	12.25 学分		必修合计	10.25 学分	
以下专业选修课需选修 1 学分			以下专业选修课需选修 0 学分		
012401015P	文献检索与科技论文写作	1			
012401023I	化工新材料	1			
*本学期公共选修课具体要求：本学期末要求完成公共艺术类限选课 2 学分，文化传承与经典解读模块限理工科学生选修 1 学分，审美教育与创新思维、社会生活与情商发展两个模块中任选一个模块选修 1 学分。 *本学期总学分 14.25 学分			*本学期总学分 10.25 学分		

另：劳动实践不分学期，需完成 1.5 学分。第二课堂不列入本表。

执笔人：

审核人：

材料科学与工程专业人才培养方案

（专业代码：080401）

一、专业介绍

材料科学与工程专业，学制 4 年，专业门类为工学。

本专业始建于 2019 年，现有专任教师 13 人，其中副教授 4 人，具有博士学位的教师 11 人。本专业依托我国材料工业产业转型升级发展，立足新乡，面向河南，辐射全国。新材料技术与信息技术和新能源技术都是当代高新技术的重要组成部分，其中新材料技术被视为高新技术革命的基础和先导，是国家重点发展的高技术领域之一。

本专业旨在培养具有材料科学与工程的基本理论、基础知识和基本技能，能够在树脂、化学纤维、涂料、结构陶瓷、特种陶瓷材料的制备、成型等领域从事科学研究、技术改造、工艺设计、生产与技术管理等工作的高素质应用型人才。

本专业与新能源材料与器件专业一并实施按大类招生，属材料大类，第 1 学年按照大类进行培养，于入学后第 2 学期 6 月份进行专业选择，第 3 学期开始进入专业学习。分流具体参照《材料大类招生专业分流实施办法》。

二、培养目标

本专业坚持社会主义办学方向和党的教育方针，落实立德树人根本任务，培养德智体美劳全面发展，具有高度社会责任感，良好的科学、文化素养，系统掌握材料科学与工程专业基础知识、基本理论和基本技能，能够不断学习，适应发展，具有健康的身心、良好人文素养、崇高审美追求、高尚人格修养，具有家国情怀和国际视野，具有创新意识和实践能力，能够在树脂、化学纤维、涂料、结构陶瓷、特种陶瓷材料的制备、成型等领域从事科学研究、技术改造、工艺设计、生产与技术管理等工作的高素质应用型人才。毕业生经过 5 年的工作，具有胜任工作岗位的能力并成为单位的骨干力量。

本专业毕业生具有如下目标：

培养目标 1：具备良好的社会责任感、法律意识和思想品德素养，坚决拥护中国共产党和我国社会主义制度，立志为中国特色社会主义事业奋斗终身的有用人才。

培养目标 2：在材料领域具有扎实的专业知识、理论基础和分析解决问题的能力，能进行材料制备与结构设计、材料的加工与性能调控等工作，胜任材料行业发展需求。

培养目标 3：具有扎实的材料专业技能和较强的工程技术应用能力，有一定的组织管

理、协调沟通、书面报告的能力，有团队协作精神，能够应用所学知识和技能解决新材料与新工艺的复杂工程问题。

培养目标 4：具备健康的身心，良好的人文素养、崇高的审美追求，拥有良好的团队精神和沟通交流能力，满足材料行业对人才的需求，在材料行业特别是高分子材料、无机非金属材料等领域具有就业竞争力。

培养目标 5：具有较强的综合素养和创新精神，具有一定国际化视野，熟悉本领域国内外发展趋势，能够通过自主学习和终身学习途径进一步提高自身知识和技能。

三、主干学科

材料科学与工程、材料物理、材料化学

四、学制、学位及毕业学分

（一）学制：施行弹性学制，标准学制为4年，可在3-7年内完成学业。

（二）学位：符合新乡学院学士学位授予条件的，授予工学学士学位。

（三）毕业学分：本专业学生专业培养计划应获得最低总学分168学分，并各模块修完相应最低学分，其中课内理论必修课83.5学分，实践教学63.5学分，选修课（含通识教育选修课6.5学分）21学分。

学生在取得专业培养计划规定的学分的同时，至少还需取得6个自主发展计划（第二课堂）学分方可毕业，并达到大学生体质健康标准。

五、核心课程与主要实践性教学环节

本专业核心课程共8门，其中基础核心课程6门，方向核心课程2门。

基础核心课程为物理化学1、工程力学、材料科学基础、材料物理性能、材料分析与测试方法、材料工艺与设备。

方向核心课程为（A高分子材料）高分子物理、高分子化学，或（B无机非金属材料）无机材料热工基础、无机材料科学。

主要实践性教学环节包括课内实验、独立开设的实验课程、校内外实验实训部分。

（一）分散性实践（课内实验、独立开设的实验课程）

无机化学实验、大学物理实验、有机化学实验、物理化学实验、工程制图课内实践、材料分析与测试方法课内实验、材料工艺与设备课内实践、材料科学与工程基础实验、材料综合实验、高分子物理实验、高分子化学实验。

（二）集中实践（校内外实验实训）

通识类集中实践：入学教育、劳动实践、社会实践、科技实践、管理实践、艺术实践、创业实践。

专业类集中实践：认知见习、金工实习、课程设计、材料设计与实践、生产实习、毕业论文（设计）。

六、课程模块及学分比例

（一）第一课堂

表 1：课程结构及学分构成表

序号	课程类别		学分		占总学分比例			工程教育认证标准要求
			必修	选修	必修	选修	小计	
1	数学与自然科学		24	5	14.29%	2.98%	17.26%	＞15%
2	工程及专业相关	工程基础	5	0	2.98%	0.00%	2.98%	
		专业基础	14.5	0	8.63%	0.00%	8.63%	
		专业课	27.5	7.5	16.37%	4.46%	20.83%	
		小计	47	7.5	27.98%	4.46%	32.44%	＞30%
3	工程实践与毕业设计（论文）		39.5	2	23.51%	1.19%	24.70%	＞20%
4	人文社会科学		36.5	6.5	21.73%	3.87%	25.60%	＞15%
小计			147	21	87.50%	12.50%	100%	
总计			168		100%			

（二）第二课堂

第二课堂最低毕业学分要求为6学分，具体内容详见《新乡学院化学与材料工程学院本科生第二课堂实施方案》。

七、毕业要求

（一）本专业毕业要求

通过本专业的学习，毕业生应达到如下 12 条基本要求：

1.工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础和材料科学与工程专业知识，应用于材料生产过程中复杂问题的求解、建模、分析与方案比较；

1.1：能运用数学、自然科学的基本知识和方法对复杂材料科学与工程问题进行表述；

1.2：能够针对具体的材料科学与工程过程问题建立合适的数学模型并求解；

1.3：能将专业知识及数学模型用于复杂材料科学与工程过程问题的推演和分析；

1.4：能利用专业知识，通过模型的比较与结合，优选材料科学与工程问题的解决方案。

2.问题分析：能够综合应用数学、自然科学和材料科学与工程的基本原理，结合文献，识别、表达、分析复杂材料科学与工程问题，并获得有效结论；

2.1：能够运用材料科学与工程基础知识和基本原理，识别和判断复杂材料科学与工程问题中的关键环节；

2.2：能够运用材料科学与工程基础知识及数学模型正确表达合成和加工过程的复杂工程问题；

2.3：能够针对聚合物或陶瓷产品生产过程的复杂工程问题，通过实验和文献研究，提供多种解决方案；

2.4：能综合运用数学、自然科学和材料科学与工程专业相关知识，并结合文献，分析材料生产过程中的影响因素，证实方案的合理性，获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够针对复杂材料科学与工程和产品设计问题，设计满足特定要求的生产单元、工艺流程和产品，并能够在设计过程中体现创新意识，并综合考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素；

3.1：掌握材料产品生产工艺流程设计的基本方法，了解影响设计目标和技术方案的因素；

3.2：能够针对材料产品设计和生产的需求，完成材料生产过程输送、合成、加工等相关单元及设备的设计；

3.3：能够针对材料产品设计和生产的需求，设计开发生产单元及工艺流程，采用图纸、设计说明书等形式呈现设计结果，体现创新意识；

3.4：能够在生产单元、工艺流程和产品的开发与设计中综合考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素。

4.研究：能够基于科学原理和专业知识，采用科学方法对复杂材料科学与工程问题进行研究，具备实验设计、实验实施、产品检测、数据分析的能力，并综合相关信息得到合理有效的结论；

4.1：能够采用正确的实验方法合成、分析和鉴定材料，熟悉材料的物理化学性质的测定方法；

4.2：能够基于材料科学与工程专业理论，根据具体的生产过程，选择研究路线，设

计可行的实验方案；

4.3：能选用或搭建实验装置，采用科学、合理的实验方法，安全地开展实验；

4.4：能正确采集、整理实验数据，对实验数据进行关联，分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论。

5.使用现代工具：能够针对新材料的开发与生产等复杂材料科学与工程问题，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，对复杂材料科学与工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性；

5.1：理解常用现代仪器、制图工具和材料科学与工程专业模拟软件使用原理，掌握信息检索工具、专业数据库和模拟软件的使用方法；

5.2：能够选择与使用恰当的工程制图软件和工艺流程模拟相关软件进行过程设计、工艺流程优化和设备选型等；

5.3：能够针对具体的材料生产过程和材料产品设计，借助信息检索工具和化工专业模拟软件，模拟和预测材料专业问题，并理解其局限性。

6.工程与社会：了解材料生产、设计、研发环节相关的法律、法规，基于专业知识，能够对工程实施方案进行合理分析，评价材料科学与工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；

6.1：了解材料生产、设计、研究与开发等方面的技术标准、知识产权、法律法规和企业HSE管理体系；

6.2：能识别和分析新产品、新技术、新工艺的应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响；

6.3：能客观评价材料科学与工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7.环境和可持续发展：能正确理解和评价针对复杂材料科学与工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

7.1：能够知晓环境保护的相关法律法规，理解材料生产活动对环境和社会可持续发展的影响；

7.2：能够站在环境保护和可持续发展的角度，客观评估设计与生产过程中资源利用率、“三废”处理方案和生产安全防范措施等对人类和环境社会造成损害的隐患。

8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在材料实践中爱岗敬业、诚信友善，理解和遵守工程职业道德和规范，履行责任；

8.1：能够正确理解职业工程师个人需要与社会需要、个人价值与社会价值的关系，了解中国国情；

8.2：能够在工程实践中理解并遵守公平正直、诚信守则、实事求是的工程职业道德和规范；

8.3：能够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。

9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，并理解每个角色的定位与责任；

9.1：能够主动与团队其他学科成员进行有效沟通、资源共享、合作共事；

9.2：能够在团队中独立或合作开展工作；

9.3：具备任务分解、计划安排和组织团队成员开展工作的能力。

10.沟通：能够熟练运用材料专业术语就复杂材料科学与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，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流；

10.1：能就材料专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确陈述和表达自己的观点，回应同行和社会的质疑，并理解与业界同行和公众交流的差异性；

10.2：能通过阅读和交流，了解材料专业领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重不同文化的差异性和多样性；

10.3：能在跨文化背景下就材料专业问题，用外语进行口头和书面等方式的表达和交流。

11.项目管理：理解并掌握工程管理的原理和经济决策方法，并能在多学科环境中，在材料设计开发、生产过程中运用工程管理和经济决策方法；

11.1：理解材料项目中涉及的工程管理与经济决策问题；

11.2：掌握材料项目中涉及的工程原理与经济决策方法；

11.3：能在多学科环境下，将工程管理与经济决策方法应用于材料产品的开发、工艺设计和流程优化等过程。

12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

12.1：具有自主和终身学习的意识，认识到自主和终身学习的必要性；

12.2：掌握自主学习的方法和途径，具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解、表达和总结能力，提出问题的能力。

（二）毕业要求支撑培养目标实现关系矩阵图

表2：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				
	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
1.工程知识		H	H		
2.问题分析		H	M		
3.设计/开发解决方案		H	H		
4.研究			M	L	H
5.使用现代工具		M	H	M	L
6.工程与社会	M	H	H		M
7.环境与可持续发展	M		M		
8.职业规范	H	L	M		
9.个人和团队			L	H	
10.沟通				H	M
11.项目管理			H	M	
12.终身学习	L			M	H

八、课程体系支撑毕业要求实现关系矩阵图

表3：课程体系支撑毕业要求实现关系矩阵图

课程体系 \ 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
232400001G	形势与政策（1）					M																					L										L	
232400002G	形势与政策（2）					M																					L										L	
232400003G	思想道德与法治								H																	M												M	
232400004G	中国近现代史纲要																					M				H			M									
232400005G	马克思主义基本原理								H																			M										L
232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																						H			H			H									M
232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							M																				H			H							
152400005G	大学英语 B1																											M				M							H
152400006G	大学英语 B2																											M				M							H
152400007G	大学英语 B3																											M				M							H
152400008G	大学英语 B4																											M				M							H
192400001G	大学体育 1																														H			M				L	
192400002G	大学体育 2																														H			M				L	

课程体系 / 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
192400003G	大学体育 3																														H			M				L	
192400004G	大学体育 4																														H			M				L	
072400001G	办公软件高级应用																	M	M														L						L
232400009G	军事理论					M																					M				H							M
112400001G	大学语文与应用文写作																																M					M	
242400003G	大学美育																				L			M														L	
242400001G	国家安全教育与实践																														M	L						L	
252400001G	大学生心理健康教育																												L				M						
252400002G	大学生心理健康教育（网）																												L				M						
242400002G	劳动教育																												M			L						M	
232400008G	廉洁教育与法治素养					M																				M													M
262400002G	大学生创新创业概论							M																					H						L				
262400001G	大学生就业指导 1																									L				M								H
262400003G	大学生就业指导 2																										H						M					L
082400003D	高等数学 E1		H			M								M																									
012400002D	无机化学	M						H																															

课程体系 / 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
012400053D	无机化学实验															H	H																						
042400001D	大学物理 1	H												L																									
042400003D	大学物理实验 1															H	H	M	M													L							
082400004D	高等数学 E2		H			M								M																									
082400039P	线性代数 A1			M			M							M																									
082402040P	概率统计 A1			M			M							M																									
012400011D	分析化学	M				M																																	
012400054D	分析化学实验															H	H																						
012400016D	有机化学					H																			M													
012400055D	有机化学实验						M								H									H															
012400021D	物理化学 1	M						H																															
012400056D	物理化学实验 1										M				H										H													
012400025D	物理化学 2	M						H																															
012400057D	物理化学实验 2										M				H										H													
012400100P	新生研讨课																					H				M												
012402001P	工程力学	H				M				M																													

课程体系 \ 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
012402002P	机械设计基础		H		H																																		
012402003P	工程制图	H					M											H		H																			
012402004P	材料科学基础		H			H					H																												
012402005P	材料物理性能		H				H							M																									
012402006P	材料科学与工程基础实验									M				H										H															
012402007P	材料分析与测试方法	M																	H																			
012402008P	材料工艺与设备		H				H				H																												
012402009P	材料综合实验 1										M						H								H													
012402010P	高分子物理		H			H		M																															
012402011P	高分子物理实验										M				H										H													
012402012P	高分子化学		H			H		M																															
012402013P	高分子化学实验										M				H										H													
012402014P	聚合物加工工程				H				H				H																									
012402015P	聚合反应工程				H				H				H																									
012402016P	无机材料科学		H			H		M																															
012402017P	无机材料科学与性能实验										M				H										H													

课程体系 \ 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
012402018P	无机材料热工基础		H			H		M																															
012402019P	无机材料热工基础实验										M				H										H													
012402020P	陶瓷工艺原理				H				H				H																									
012402021P	无机材料工艺学				H				H				H																									
012400102G	入学教育																													M								
252400003G	军事实践																										M				H							
242400012G	劳动实践																														H							
012402040P	认知见习																				H				M			M										
052401006P	金工实习																				H									M				M				
012402041P	课程设计（机械设计基础）										H		H						H			H	H							H								
012402042P	材料设计与实践			H							H									H															H	H		
012402043P	生产实习									H												H	H				H						H					
012402044P	毕业论文（设计）							H				H		H						M													H					

注：毕业要求与人才培养目标的支撑分别用“H（高度相关）、M（中等相关）、L（弱相关）”表示

九、教学计划表

表 4：材料科学与工程专业课程体系教学进程计划表

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
通识教育课程	思想政治类	必修	232400001G	形势与政策（1）	1	32	32			1～4	考查	
		必修	232400002G	形势与政策（2）	1	32	32			5～8	考查	
		必修	232400003G	思想道德与法治	3	48	40	8		1	考试	
		必修	232400004G	中国近现代史纲要	3	48	40	8		2	考试	
		必修	232400005G	马克思主义基本原理	3	48	48			3	考试	
		必修	232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	32	16		2	考试	
		必修	232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	48			4	考试	
	语言与工具类	必修	152400005G	大学英语 B1	3	48	32	16		1	考试	
		必修	152400006G	大学英语 B2	3	48	32	16		2	考试	
		必修	152400007G	大学英语 B3	2	32	16	16		3	考查	
		必修	152400008G	大学英语 B4	2	32	16	16		4	考查	
		必修	072400001G	办公软件高级应用	1	24	16	8		1	考查	
		必修	112400001G	大学语文与应用文写作	2	32	16	16		4	考查	
		选修	152400009G	中阶英语	2	32	24	8		5	考查	
		选修	152400010G	科普英语选读	2	32	32			5	考查	
		选修	152400011G	高阶英语	2	32	32			6	考查	
	身心健康类	必修	192400001G	大学体育 1	1	36	4	24	8	1	考试	
		必修	192400002G	大学体育 2	1	36	4	28	4	2	考试	
		必修	192400003G	大学体育 3	1	36	4	28	4	3	考试	
		必修	192400004G	大学体育 4	1	36	4	28	4	4	考试	
		必修	252400001G	大学生心理健康教育	1	16	10	6		1	考查	
		必修	252400002G	大学生心理健康教育（网）	1	16		16		6	考查	网络课程
	国防教育	必修	232400009G	军事理论	2	32	32			1	考查	含网络课程
		必修	242400001G	国家安全教育与实践	1	16	8	8		1	考查	含网络课程
	劳动教育	必修	242400002G	劳动教育	1	32	32			1	考查	网络课程

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
	素质教育类	必修	232400008G	廉洁教育与法治素养	1	16	16			5	考查	限选1学分
		选修		公共艺术类限选课	2/门	32/门	16	16		2～7	考查	限选2学分
		选修	242400003G	大学美育	1	16	16			4	考查	限选1学分
		选修		文化传承与经典解读模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	限理工科学生选修1学分
		选修		审美教育与创新思维模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	任选1模块选修1学分
		选修		社会生活与情商发展模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	
	小计				46	872	578	274	20	\		
	创新创业与就业指导类	必修	262400001G	大学生就业指导 1	1	20	14	6		2	考查	
		必修	262400002G	大学生创新创业概论	0.5	8	6	2		4	考查	
		必修	262400003G	大学生就业指导 2	1	12	8	4		6	考查	
		选修	262400004G	创新思维训练	0.5	10	10			2～6	考查	选修不少于两门1.5学分
		选修	262400005G	商业计划书制作与演示	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400006G	品类创新	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400007G	创新创业大赛赛前特训	0.5	10	10			2～6	考查	
		选修	262400008G	创业创新执行力	1	19	19			2～6	考查	
		选修	262400009G	创业创新领导力	1	27	27			2～6	考查	
		选修	262400010G	创业管理实战	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400011G	创新创业实战	1	16	16			2～6	考查	
		选修	262400012G	创新、发明与专利实务	1	20	20			2～6	考查	
	小计				4	64	52	12		\		
	合计				50	936	630	286	20	\		
学科基础课程		必修	082400003D	高等数学 E1	3	48	48			1	考试	
		必修	012400002D	无机化学	3.5	56	56			1	考试	
		必修	012400053D	无机化学实验	1	32		32		1	考查	
		必修	042400001D	大学物理1	4	64	64			2	考试	
		必修	042400003D	大学物理实验1	1	27		27		2	考查	
		必修	082400004D	高等数学 E2	4	64	64			2	考试	
		必修	012400011D	分析化学	3	48	48			2	考试	

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
		必修	012400054D	分析化学实验	2	32		32		2	考查	
		必修	012400016D	有机化学	3	48	48			3	考试	
		必修	012400055D	有机化学实验	2	32		32		3	考查	
		必修	012400021D	物理化学1	3	48	48			3	考试	
		必修	012400056D	物理化学实验1	2	32		32		3	考查	
		必修	012400025D	物理化学2	3	48	48			4	考试	
		必修	012400057D	物理化学实验2	2	32		32		4	考查	
		合计			36.5	611	424	187		\		
专业教育课程	专业必修课程	必修	012400100P	新生研讨课	1.5	24	24			1	考查	
		必修	012402001P	工程力学	3	48	48			3	考试	
		必修	012402002P	机械设计基础	2	32	32			4	考试	
		必修	012402003P	工程制图	3	48	32	16		4	考试	
		必修	012402004P	材料科学基础	4	64	64			5	考试	
		必修	012402005P	材料物理性能	2	32	32			5	考试	
		必修	012402006P	材料科学与工程基础实验	2	32		32		5	考查	
		必修	012402007P	材料分析与测试方法	3	48	40	8		5	考试	
		必修	012402008P	材料工艺与设备	3	48	40	8		6	考试	
		必修	012402009P	材料综合实验1	2	32		32		6	考查	
		必修	012402010P	高分子物理	3	48	48			5	考试	方向A：高分子材料
		必修	012402011P	高分子物理实验	2	32		32		5	考查	
		必修	012402012P	高分子化学	3	48	48			6	考试	
		必修	012402013P	高分子化学实验	2	32		32		6	考查	
		必修	012402014P	聚合物加工工程	3	48	48			6	考试	
		必修	012402015P	聚合反应工程	2	32	32			7	考查	
		必修	012402016P	无机材料科学	3	48	48			5	考试	方向B：无机非金属材料
		必修	012402017P	无机材料科学与性能实验	2	32		32		5	考查	
		必修	012402018P	无机材料热工基础	3	48	48			6	考试	
		必修	012402019P	无机材料热工基础实验	2	32		32		6	考查	

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
		必修	012402020P	陶瓷工艺原理	3	48	48			6	考试	
		必修	012402021P	无机材料工艺学	2	32	32			7	考查	
		小计			40.5	648	488	160		方向 A、B 二选一		
	专业选修课程	选修	012400101P	试验设计与数据处理	1.5	24	24			2	考查	开设不少于10门，学生至少选修9.5学分，其中实践学时不少于32。
		选修	082400039P	线性代数 A1	3	48	48			2	考试	
		选修	082402040P	概率统计 A1	2	32	32			3	考查	
		选修	012402022P	粉体科学与工程	2	32	32			3	考查	
		选修	012402023P	材料力学性能	2	32	32			4	考查	
		选修	012402024P	纳米科学与技术	2	32	32			4	考查	
		选修	012402025P	材料成型加工原理	2	32	32			5	考查	
		选修	012402026P	高分子材料	2	32	32			5	考查	
		选修	012402027P	高分子材料实验	2	32		32		5	考查	
		选修	012402028P	材料科学与工程专业英语	1	16	16			6	考查	
		选修	012402029P	功能高分子	2	32	32			6	考查	
		选修	012402030P	复合材料原理	2	32	32			6	考查	
		选修	012402031P	聚合物加工实验	2	32		32		6	考查	
		选修	012402032P	文献检索与科技论文写作	1	16	16			7	考查	
		选修	012402033P	聚合物改性	2	32	32			7	考查	
		选修	012402034P	材料综合实验2	2	32		32		7	考查	
		小计			9.5	152	120	32		\		
	合计				50	800	608	192		\		
个性化教育课程	跨专业选修课	选修	012402022I	化工过程分析与合成	2	32	32			5	考查	开设不少于5门，10学分，学生至少选修4学分，其中实践学时约24
		选修	012402030I	化工原理	3	48	48			5	考试	
		选修	012402058I	化工原理实验	1.5	24		24		5	考查	
		选修	042402016I	电工学	2	32	32			6	考查	
		选修	042402019I	电工学实验	0.5	16		16		6	考查	
		选修	012402031I	化工装备基础拓展实训	1.5	32		32		6	考查	
		小计			4	64	40	24				
	其	选修	012400103I	实验室安全与技术	1	16	16			1	考查	开设不少于

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
	他特色课程	选修	012402035I	化工安全工程概论	1.5	24	24			5	考查	10学分，学生在这10学分课程中至少选修5学分，其中实践学时约32
		选修	012402036I	计算机辅助设计	3	48	16	32		5	考查	
		选修	012402037I	材料产业项目管理	2	32	32			6	考查	
		选修	012402038I	资源材料与可持续发展	1.5	24	24			6	考查	
		选修	012402039I	功能材料创意与实践	3	48	16	32		6	考查	
		小计			5	80	48	32		\		
	合计				9	144	88	56		\		
合计					145.5	2491	1750	721	20	\		

表 5：材料科学与工程专业集中实践性教学环节计划表

集中实践性教学环节名称	课程编码	课程性质	周数/学分	开设学期	备注（课程模块）
入学教育	012400102G	必修	1/1	1	通识教育
军事实践	252400003G	必修	2/0	1	通识教育
劳动实践	242400012G	必修	1.5	1～6	通识教育
认知见习	012402040P	必修	1/1	3	专业教育
金工实习	052401006P	必修	1/1	4	学科基础
课程设计（机械设计基础）	012402041P	必修	1/1	5	专业教育
材料设计与实践	012402042P	必修	1/1	6	专业教育
生产实习	012402043P	必修	6/6	7	专业教育
毕业论文（设计）	012402044P	必修	12/10	8	专业教育
合计（学分）			22.5	\	\
第二课堂		必修	6		《新乡学院化学与材料工程学院本科生第二课堂实施方案》

十、指导性修读建议计划表

表 6：材料科学与工程专业指导性修读建议计划表

第一学期			**第二学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400001G	形势与政策（1）	0.25	232400001G	形势与政策（1）	0.25
232400003G	思想道德与法治	3	232400004G	中国近现代史纲要	3
152400005G	大学英语 B1	3	232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3
192400001G	大学体育 1	1	152400006G	大学英语 B2	3
072400001G	办公软件高级应用	1	192400002G	大学体育 2	1
232400009G	军事理论	2	262400001G	大学生就业指导 1	1
242400001G	国家安全教育与实践	1	042400001D	大学物理1	4
252400001G	大学生心理健康教育	1	042400003D	大学物理实验1	1
242400002G	劳动教育	1	082400004D	高等数学 E2	4
082400003D	高等数学 E1	3	012400011D	分析化学	3
012400002D	无机化学	3.5	012400054D	分析化学实验	2
012400053D	无机化学实验	1			
012400100P	新生研讨课	1.5			
012400102G	入学教育	1			
252400003G	军事实践	0			
必修合计	23.25 学分		必修合计	25.25 学分	
以下特色选修课建议选修至少 0 学分			以下专业选修课需选修 0.5 学分		
012400103I	实验室安全与技术	1	082400039P	线性代数 A1	3
			012400101P	试验设计与数据处理	1.5
*本学期总学分 23.25 学分			*本学期总学分 25.75 学分		

第三学期			**第四学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400001G	形势与政策（1）	0.25	232400001G	形势与政策（1）	0.25
232400005G	马克思主义基本原理	3	232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3
152400007G	大学英语 B3	2	152400008G	大学英语 B4	2
192400003G	大学体育 3	1	192400004G	大学体育 4	1
012400016D	有机化学	3	112400001G	大学语文与应用文写作	2
012400055D	有机化学实验	2	262400002G	大学生创新创业概论	0.5
012400021D	物理化学1	3	012400025D	物理化学2	3
012400056D	物理化学实验1	2	012400057D	物理化学实验2	2
012402001P	工程力学	3	012402002P	机械设计基础	2
012402040P	认知见习	1	012402003P	工程制图	3
			052401006P	金工实习	1
必修合计	20.25 学分		必修合计	19.75 学分	

以下专业选修课需选修 2 学分			以下专业选修课需选修 2 学分		
082402040P	概率统计 A1	2	012402023P	材料力学性能	2
012402022P	粉体科学与工程	2	012402024P	纳米科学与技术	2
*本学期总学分 22.25 学分			*本学期公共选修课具体要求：大学美育选修 1 学分。 *本学期总学分 22.75 学分		

第五学期			**第六学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400002G	形势与政策（2）	0.25	232400002G	形势与政策（2）	0.25
232400008G	廉洁教育与法治素养	1	262400003G	大学生就业指导 2	1
012402004P	材料科学基础	4	012402008P	材料工艺与设备	3
012402005P	材料物理性能	2	012402009P	材料综合实验 1	2
012402006P	材料科学与工程基础实验	2	012402012P	高分子化学	3
012402007P	材料分析与测试方法	3	012402013P	高分子化学实验	2
012402010P	高分子物理	3	012402014P	聚合物加工工程	3
012402011P	高分子物理实验	2	012402042P	材料设计与实践	1
012402041P	课程设计（机械设计基础）	1	252400002G	大学生心理健康教育（网）	1
必修合计	18.25 学分		必修合计	16.25 学分	
以下专业选修课需选修 6 学分			以下专业选修课需选修 7 学分		
012402025P	材料成型加工原理	2	012402028P	材料科学与工程专业英语	1
012402026P	高分子材料	2	012402029P	功能高分子	2
012402027P	高分子材料实验	2	012402030P	复合材料原理	2
012402022I	化工过程分析与合成	2	012402031P	聚合物加工实验	2
012402030I	化工原理	3	042402016I	电工学	2
012402058I	化工原理实验	1.5	042402019I	电工学实验	0.5
012402035I	化工安全工程概论	1.5	012402031I	化工装备基础拓展实训	1.5
012402036P	计算机辅助设计	3	012402037I	材料产业项目管理	2
			012402038I	资源材料与可持续发展	1.5
			012402039I	功能材料创意与实践	3
*本学期公共选修课具体要求：第五、六学期要求完成个性化教育模块里的跨专业选修课 4 学分并计入本学期。 *本学期总学分 24.25 学分			*本学期公共选修课具体要求：本学期末要求完成选修创新创业网络课程 1.5 学分；第五、六学期要求完成个性化教育模块里的特色选修课 5 学分并计入本学期。 *本学期总学分 24.75 学分		

第七学期			**第八学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400002G	形势与政策（2）	0.25	232400002G	形势与政策（2）	0.25
012402015P	聚合反应工程	2	012402044P	毕业论文（设计）	10
012402043P	生产实习	6			
必修合计	8.25 学分		必修合计	10.25 学分	
以下专业选修课需选修 2 学分					
012402032P	文献检索与科技论文写作	1			
012402033P	聚合物改性	2			

012402034P	材料综合实验 2	2			
*本学期公共选修课具体要求：本学期末要求完成公共艺术类限选课 2 学分，素质教育模块选修学分（文化传承与经典解读模块限理工科学生选修 1 学分，科学素养与卫生健康模块限文科学生选修 1 学分，审美教育与创新思维、社会生活与情商发展两个模块中任选一个模块选修 1 学分）。 *本学期总学分 14.25 学分			*本学期总学分 10.25 学分		

另：劳动实践不分学期，需完成 1.5 学分。第二课堂不列入本表。

执笔人：李晓光

审核人：郭娇

新能源材料与器件专业人才培养方案

（专业代码：080414T）

一、专业介绍

新能源材料与器件专业，标准学制为 4 年，专业门类为工学。

本专业始建于 2015 年，现有专任教师 13 人，其中教授 1 人，副教授 6 人，具有博士学位的教师 11 人，拥有省内唯一电动汽车锂电池微缩实训平台。本专业是以工为主、以理为辅，综合性、交叉性和实践性较强的材料类应用型专业。在强调扎实掌握基础理论知识及技术原理的同时，更为注重新能源材料与器件在生产及科研实践中的应用。本专业依托河南省材料类特色专业，紧密对接郑洛新国家自主创新示范区建设，立足地域新能源材料产业结构特点及发展优势，面向新能源材料技术与应用、器件组装及相关领域，培养思想品德好，专业知识精，实践能力强，综合素质高的应用型人才。

本专业与材料科学与工程专业一并实施按大类招生，属材料大类，第一学年按照大类进行培养，于入学后第二学期六月份进行专业选择，第三学期开始进入专业学习。具体参照《材料类大类招生专业分流实施办法》。

二、培养目标

本专业坚持社会主义办学方向和党的教育方针，全面贯彻落实习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神，落实立德树人根本任务，旨在培养思想过硬、热爱祖国，德智体美劳全面发展，扎实掌握新能源材料与器件基本理论、基本知识和基本技能，系统掌握新能源材料、新能源器件设计与制造工艺、测试技术与质量评价等方面的专业基本理论与基本技能，具有适应新能源材料与器件行业快速发展需求不断进行知识更新和完善的可持续发展和创新能力，具有良好的道德、科学、文化与职业素养，立足新乡、面向河南、辐射全国，能在新能源材料制备、分析和应用以及新能源器件的组装与检测等领域从事生产操作、技术管理、工艺设计等方面工作的应用型高级专门人才。

培养目标 1：拥护中国共产党的领导，热爱社会主义祖国，具有坚定正确的政治方向和为人民服务的思想；树立正确的世界观、人生观和价值观，具有良好的思想品德。

培养目标 2：具有较强的新能源材料行业背景知识，能综合运用专业基本理论和知识，分析和解决专业领域关于材料研发、检测领域相关仪器设备使用、工艺流程设计等实际问题。

培养目标 3：具有扎实的专业技能，具有较强的组织管理能力、分析和解决问题能力、创新和团队协作精神；了解专业的发展动态和应用前景，具有从事新能源材料与器件项目管理和产品销售能力。

培养目标 4：吃苦耐劳，敬业爱岗，具有较强的社会责任感；具有良好的科学素养和健康的体魄；能够遵守新能源技术行业职业道德，具有生态意识，职场竞争力较高。

培养目标 5：具有较强的自主终身学习能力和适应社会发展的能力，具有一定的国际视野和跨学科交叉背景下的沟通协商能力、合作能力和领导能力，具有创新创业意识和一定的创新创业能力。

三、主干学科

材料科学与工程、电化学、能源科学与工程

四、学制、学位及毕业学分

（一）学制：施行弹性学制，标准学制为4年，可在3-7年内完成学业。

（二）学位：符合新乡学院学士学位授予条件的，授予工学学士学位。

（三）毕业学分：本专业学生专业培养计划应获得最低总学分169.5学分，并各模块修完相应最低学分，其中课内理论必修课78.5学分，实践教学66.5学分，选修课（含通识教育选修课 6.5学分）24.5学分。

学生在取得专业培养计划规定的学分的同时，至少还需取得6个自主发展计划（第二课堂）学分方可毕业，并达到大学生体质健康标准。

五、核心课程与主要实践性教学环节

核心课程：本专业核心课程共 9 门，电池生产实训 1、电化学基础、储能材料与制备技术、材料分析与测试方法、材料科学基础、电化学测量技术、锂离子电池技术、太阳能应用技术、化学电源工艺学。

主要实践性教学环节：军事实践、入学教育、认知见习、金工实习、单元操作认知实习、劳动实践、课程设计、生产实习、毕业论文（设计）等。

六、课程模块及学分比例

（一）第一课堂

表 1：课程结构及学分构成表

序号	课程类别		学分		占总学分比例			工程教育认证标准要求
			必修	选修	必修	选修	小计	
1	数学与自然科学		23	5	13.57%	2.95%	16.52%	＞15%
2	工程及专业相关	工程基础	3	0	1.77%	0.00%	1.77%	
		专业基础	26	4	15.34%	2.36%	17.70%	
		专业课	27	7	15.93%	4.13%	20.06%	
		小计	56	11	33.04%	6.49%	39.53%	＞30%
3	工程实践与毕业设计（论文）		36	2	21.24%	1.18%	22.42%	＞20%
4	人文社会科学		30	6.5	17.70%	3.83%	21.53%	＞15%
小计			145	24.5	85.55%	14.45%	100%	
总计			169.5		100%			

（二）第二课堂

第二课堂最低毕业学分要求为6学分，具体内容详见《新乡学院化学与材料工程学院学院本科生第二课堂实施方案》。

七、毕业要求

（一）本专业毕业要求

为了达到培养目标，符合工程教育专业认证规范，本专业学生在综合素质和专业能力上需要达到以下毕业要求：

1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和新能源材料与器件的专业知识用于解决复杂工程问题。

1.1：掌握数学与自然科学知识，并能对新能源材料与器件领域内的工程问题进行建模、模型的正确性分析和论证，以及模型求解。

1.2：掌握新能源材料与器件基础工程知识，能将其用于分析新能源材料与器件领域

内相关的工程问题。

1.3：掌握数理、计算机的基础知识，能够针对新能源材料与器件领域内相关的工程类问题进行初步的软件分析和设计。

1.4：掌握新能源材料与器件相关领域的专业知识，并能将其应用于分析和解决新能源材料与器件领域复杂工程问题。

2.问题分析：能够应用数学、自然科学和新能源材料与器件方面的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂新能源材料与器件领域内相关工程问题，以获得有效结论。

2.1：能够运用新能源材料与器件基础知识和基本原理，识别和判断复杂能源化工问题中的关键环节；

2.2：能够运用新能源材料与器件基础知识及数学模型正确表达工艺和器件设计过程的复杂工程问题；

2.3：能够针对新能源材料、新能源器件生产过程的复杂工程问题，通过实验和文献研究，提供多种解决方案；

2.4：能综合运用数学、自然科学和化工专业相关知识，并结合文献，分析新能源材料与器件生产过程中的影响因素，证实方案的合理性，获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够设计针对新能源材料与器件相关复杂工程问题的解决方案，设计满足特定新能源材料生产及器件加工需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.1：掌握设计/开发新能源材料与器件领域复杂工程问题解决方案所需要的专业知识和开发工具。

3.2：能够根据用户需求确定设计目标，利用专业知识设计满足特定指标要求的新能源材料与器件。

3.3：能综合利用专业知识对设计方案进行优化，体现创新意识。

3.4：系统设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对新能源材料与器件领域的复杂问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

4.1：能够采用正确的实验方法合成、分析和鉴定新能源材料与器件有关的化学品，

熟悉专业相关化学品物理化学性质的测定方法；

4.2：能够根据新能源材料与器件学科特点，利用理论分析、工程实践等手段，对特定工程问题制定研究方案及可行性分析。

4.3：能够根据科学及工程应用目标，制定具体实施的实验方案、工程研究步骤并确定相关的原材料、测试仪器和其他相关系统。

4.4：能够进行具体实验研究和工程实践，并根据实验现象、结果，对实验中出现的问题和现象进行分析、对照工程和科学目标，进行合理解释和数据处理，实现对复杂工程问题的综合研究开发能力。

5.使用现代工具：能够针对新能源材料与器件领域相关复杂问题，开发、选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对新能源材料与器件领域相关复杂问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1：理解常用现代仪器、制图工具和新能源材料与器件工专业模拟软件使用原理，掌握信息检索工具、专业数据库和模拟软件的使用方法；

5.2：能够选择与使用恰当的化工制图软件和工艺流程模拟相关软件进行电化学过程设计、工艺流程优化和设备选型等；

5.3：能根据新能源材料与器件领域相关工程问题，合理选用相应的研究方法获取相关信息并做出正确判断，以及对复杂工程的预测和模拟，并理解其局限性。

6.工程与社会：能够基于新能源材料与器件相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

6.1：了解工程实践基本理念并具备工程实习与社会实践经历。

6.2：能够针对新能源材料与器件领域相关问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解应承担的责任。

6.3：能够客观评价新能源材料与器件专业实践，能够针对化学材料的复杂工程问题提出解决方案。

7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对新能源材料与器件专业复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1：能够理解和评价针对专业复杂工程问题的专业实践对环境和社会可持续发展的影响。

7.2：能够理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，理解环境保护的相关法规，树立正确的新能源材料与器件专业问题与环境保护相关矛盾的认知。

8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

8.1：尊重生命，关爱他人，主张正义、诚实守信，具有人文知识、思辨能力、处世能力和科学精神。

8.2：理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

8.3：在工程实践中，理解并遵守职业道德和规范，能够认真履行职责。

9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9.1：能够主动与团队其他学科成员进行有效沟通、资源共享、合作共事。

9.2：能够在团队中独立或合作开展工作。

9.3：具备任务分解、计划安排和组织团队成员开展工作的能力。

10.沟通：能够就新能源材料与器件领域相关复杂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。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10.1：能就新能源材料与器件专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确陈述和表达自己的观点，回应同行和社会的质疑，并理解与业界同行和公众交流的差异性；

10.2：能通过阅读和交流，了解新能源材料与器件专业领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重不同文化的差异性和多样性；

10.3：能在跨文化背景下就化工专业问题，用外语进行口头和书面等方式的表达和交流。

11.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。

11.1：理解新能源材料与器件项目中涉及的工程管理与经济决策问题；

11.2：掌握新能源材料与器件项目中涉及的工程原理与经济决策方法；

11.3：能在多学科环境下，将工程管理与经济决策方法应用于新能源材料与器件产品的开发、工艺设计和流程优化等过程。

12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

12.1：能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识，了解拓展知识和能力的途径。

12.2：能针对个人或职业发展的需求，具有自我完善能力及可持续发展的潜力。

（二）毕业要求支撑培养目标实现关系矩阵图

表2：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	本专业毕业生具有的5个目标				
	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
1.工程知识		H	H		
2.问题分析		H	M		
3.设计/开发解决方案		H	H		
4.研究			M	L	H
5.使用现代工具		M	H	M	L
6.工程与社会	M	H	H		M
7.环境与可持续发展	M		M		
8.职业规范	H	L	M		
9.个人和团队			L	H	
10 沟通				H	M
11.项目管理			H	M	
12.终身学习	L			M	H

八、课程体系支撑毕业要求实现关系矩阵图

表3：课程体系支撑毕业要求实现关系矩阵图

课程体系 \ 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
232400001G	形势与政策（1）					M																					L										L	
232400002G	形势与政策（2）					M																					L										L	
232400003G	思想道德与法治								H																	M												M	
232400004G	中国近现代史纲要																					M				H			M									
232400005G	马克思主义基本原理								H																			M											L
232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																						H			H			H										M
232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							M																				H			H							
152400005G	大学英语 B1																											M				M							H
152400006G	大学英语 B2																											M				M							H
152400007G	大学英语 B3																											M				M							H
152400008G	大学英语 B4																											M				M							H
192400001G	大学体育 1																														H			M				L	

课程体系 / 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
192400002G	大学体育 2																														H			M				L	
192400003G	大学体育 3																														H			M				L	
192400004G	大学体育 4																														H			M				L	
072400001G	办公软件高级应用																	M	M														L						L
232400009G	军事理论					M																					M				H								M
242400001G	国家安全教育与实践																														M	L						L	
252400001G	大学生心理健康教育																												L				M						
252400002G	大学生心理健康教育（网）																												L				M						
112400001G	大学语文与应用文写作																																M					M	
242400002G	劳动教育																												M			L						M	
232400008G	廉洁教育与法治素养					M																					M				H								M
242400003G	大学美育																				L			M														L	
262400001G	大学生就业指导 1																									L				M								H
262400002G	大学生创新创业概论							M																					H						L				
262400003G	大学生就业指导 2																										H						M					L

课程体系 / 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
082400003D	高等数学 E1		H			M								M																									
082400004D	高等数学 E2		H			M								M																									
082400039P	线性代数 A1			M			M							M																									
082402040P	概率统计 A1			M			M							M																									
012400002D	无机化学															H	H																					
012400053D	无机化学实验															H	H																					
042400001D	大学物理 1	H												L																									
042400003D	大学物理实验 1															H	H	M	M													L							
012400011D	分析化学	M				M																																	
012400054D	分析化学实验															H	H																					
012400100P	新生研讨课																					H				M													
012400016D	有机化学					H																			M													
012400055D	有机化学实验						M								H									H															
012403018P	工程制图	H					M											H		H																			
012400021D	物理化学 1	M						H																															

课程体系 / 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
012400025D	物理化学 2	M						H																														
012400056D	物理化学实验 1										M				H										H													
012400057D	物理化学实验 2										M				H										H													
012403001P	储能材料与制备技术	M					H			M																												
012403002P	电化学基础		M															H																				
012403003P	材料分析与测试方法	M																	H																			
012403004P	材料科学基础		H			H					H																											
012403005P	电化学测量技术	M					H																															
012403006P	锂离子电池技术							H				H																										M	
012403007P	化学电源工艺学								H		M													M														
012403008P	太阳能应用技术		M			M							H																									
012403009P	储能材料制备与处理实验									M				H										H														
012403010P	电化学基础实验									M				H										H														
012403011P	电化学测量技术实验										M				H										H													
012403012P	锂离子电池组装配实验										M					H									H													

课程体系 / 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
012403013P	电池生产实训1									M						H								H															
012403014P	专业综合实验1										M						H								H														
242400012G	劳动实践																														H								
012400102G	入学教育																													M									
252400003G	军事实践																										M				H								
012403031P	认知见习																				H				M			M											
052401006P	金工实习																				H									M				M				
012403032P	单元操作认知实习																				H		H							M								
012403033P	课程设计（化学电源工艺学）										H		H						H			H	H							H								
012403034P	生产实习									H												H	H				H							H					
012403035P	毕业论文（设计）							H				H		H						M														H					

注：毕业要求与人才培养目标的支撑分别用“H（高度相关）、M（中等相关）、L（弱相关）”表示

九、教学计划表

表4：新能源材料与器件专业课程体系教学进程计划表

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
通识教育课程	思想政治类	必修	232400001G	形势与政策（1）	1	32	32			1～4	考查	
		必修	232400002G	形势与政策（2）	1	32	32			5～8	考查	
		必修	232400003G	思想道德与法治	3	48	40	8		1	考试	
		必修	232400004G	中国近现代史纲要	3	48	40	8		2	考试	
		必修	232400005G	马克思主义基本原理	3	48	48			3	考试	
		必修	232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	32	16		2	考试	
		必修	232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	48			4	考试	
	语言与工具类	必修	152400005G	大学英语 B1	3	48	32	16		1	考试	
		必修	152400006G	大学英语 B2	3	48	32	16		2	考试	
		必修	152400007G	大学英语 B3	2	32	16	16		3	考查	
		必修	152400008G	大学英语 B4	2	32	16	16		4	考查	
		必修	072400001G	办公软件高级应用	1	24	16	8		1	考查	
		必修	112400001G	大学语文与应用文写作	2	32	16	16		4	考查	
		选修	152400009G	中阶英语	2	32	24	8		5	考查	
		选修	152400010G	科普英语选读	2	32	32			5	考查	
		选修	152400011G	高阶英语	2	32	32			6	考查	
	身心健康类	必修	192400001G	大学体育 1	1	36	4	24	8	1	考试	
		必修	192400002G	大学体育 2	1	36	4	28	4	2	考试	
		必修	192400003G	大学体育 3	1	36	4	28	4	3	考试	
		必修	192400004G	大学体育 4	1	36	4	28	4	4	考试	
		必修	252400001G	大学生心理健康教育	1	16	10	6		1	考查	
		必修	252400002G	大学生心理健康教育（网）	1	16		16		6	考查	网络课程
	国防教育	必修	232400009G	军事理论	2	32	32			1	考查	含网络课程
		必修	242400001G	国家安全教育与实践	1	16	8	8		1	考查	含网络课程
	劳动教育	必修	242400002G	劳动教育	1	32	32			1	考查	网络课程

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
	素质教育类	必修	232400008G	廉洁教育与法治素养	1	16	16			5	考查	限选1学分
		选修	242400003G	大学美育	1	16	16			4	考查	限选1学分
		选修		公共艺术类限选课	2/门	32/门	16	16		2～7	考查	限选2学分
		选修		文化传承与经典解读模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	限理工科学生选修1学分
		选修		审美教育与创新思维模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	任选1模块选修1学分
		选修		社会生活与情商发展模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	
	小计				46	872	578	274	20	\		
	创新创业与就业指导类	必修	262400001G	大学生就业指导 1	1	20	14	6		2	考查	
		必修	262400002G	大学生创新创业概论	0.5	8	6	2		4	考查	
		必修	262400003G	大学生就业指导 2	1	12	8	4		6	考查	
		选修	262400004G	创新思维训练	0.5	10	10			2～6	考查	选修不少于两门1.5学分
		选修	262400005G	商业计划书制作与演示	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400006G	品类创新	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400007G	创新创业大赛赛前特训	0.5	10	10			2～6	考查	
		选修	262400008G	创业创新执行力	1	19	19			2～6	考查	
		选修	262400009G	创业创新领导力	1	27	27			2～6	考查	
		选修	262400010G	创业管理实战	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400011G	创新创业实战	1	16	16			2～6	考查	
		选修	262400012G	创新、发明与专利实务	1	20	20			2～6	考查	
		小计			4	64	52	12		\		
	合计				50	936	630	286	20	\		
学科基础课程		必修	082400003D	高等数学 E1	3	48	48			1	考试	
		必修	012400002D	无机化学	3.5	56	56			1	考试	
		必修	012400053D	无机化学实验	1	32		32		1	考查	
		必修	042400001D	大学物理1	4	64	64			2	考试	
		必修	042400003D	大学物理实验1	1	27		27		2	考查	
		必修	082400004D	高等数学 E2	4	64	64			2	考试	
		必修	012400011D	分析化学	3	48	48			2	考试	

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
		必修	012400054D	分析化学实验	2	32		32		2	考查	
		必修	012400016D	有机化学	3	48	48			3	考试	
		必修	012400055D	有机化学实验	2	32		32		3	考查	
		必修	012400021D	物理化学1	3	48	48			3	考试	
		必修	012400056D	物理化学实验1	2	32		32		3	考查	
		必修	012400025D	物理化学2	3	48	48			4	考试	
		必修	012400057D	物理化学实验2	2	32		32		4	考查	
		合计			36.5	611	424	187		\		
专业教育课程	专业必修课程	必修	012400100P	新生研讨课	1.5	24	24			1	考查	
		必修	012403001P	储能材料与制备技术	2	32	32			3	考试	
		必修	012403002P	电化学基础	2	32	32			4	考试	
		必修	012403003P	材料分析与测试方法	3	48	48			5	考试	
		必修	012403004P	材料科学基础	4	64	64			5	考试	
		必修	012403005P	电化学测量技术	3	48	48			5	考试	
		必修	012403006P	锂离子电池技术	3	48	48			6	考试	
		必修	012403007P	化学电源工艺学	3	48	48			6	考试	
		必修	012403008P	太阳能应用技术	2	32	32			6	考试	
		必修	012403018P	工程制图	3	48	48			4	考试	
		必修	012403009P	储能材料制备与处理实验	2	32		32		3	考查	
		必修	012403010P	电化学基础实验	2	32		32		4	考查	
		必修	012403011P	电化学测量技术实验	3	48		48		5	考查	
		必修	012403012P	锂离子电池组装配实验	3	48		48		6	考查	
		必修	012403013P	电池生产实训1	3	48		48		6	考查	
		必修	012403014P	专业综合实验1	3	48		48		6	考查	
		小计			42.5	680	424	256		\		
		选修	012400101P	试验设计与数据处理	1.5	24	24			2	考查	开设不少于10门，学生至少选修9学分，其中实践学时约32
		选修	082400039P	线性代数 A1	3	48	48			2	考试	
		选修	082402040P	概率统计 A1	2	32	32			3	考查	

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
个性化教育课程	专业选修课程	选修	012403016P	电池设计与技术	2	32	32	0		3	考查	
		选修	012403017P	集成电源设计与管理	1.5	24	16	8		4	考查	
		选修	012403021P	纳米科学与技术	2	32	32			4	考查	
		选修	012403024P	精细化学品化学	2	32	32			5	考查	
		选修	012403019P	化工安全工程概论	1.5	24	24			5	考查	
		选修	012403020P	波谱分析	1.5	24	24			6	考查	
		选修	012403022P	专业综合实验2	2	32		32		6	考查	
		选修	012403023P	电池生产实训2	3	48		48		7	考查	
		选修	012403025P	文献检索与科技论文写作	1	16	16			7	考查	
		小计			9	144	112	32		\		
	合计				51.5	824	536	288		\		
	跨专业选修课	选修	012403001I	化工原理	3	48	48			5	考查	开设不少于5门，10学分，学生至少选修4学分，其中实践学时约24
		选修	012403002I	化工原理实验	1.5	24		24		5	考查	
		选修	012403003I	化工过程分析与合成	2	32	32			5	考查	
		选修	042403016I	电工学	2	32	32			6	考查	
		选修	042403019I	电工学实验	0.5	16		16		6	考查	
		选修	012403004I	化工装备基础拓展实训	1.5	32		32		6	考查	
		小计			4	64	40	24				
	其他特色课程	选修	012403005I	工程力学	3	48	48			5	考查	开设不少于10学分，学生在这10学分课程中至少选修5学分，其中实践学时约32
		选修	012403006I	计算机辅助设计	3	48	16	32		5	考查	
		选修	012403007I	职场礼仪与团队协作	3	48	16	32		5	考查	
		选修	012403008I	资源材料与可持续发展	1.5	24	24			6	考查	
		选修	012403009I	材料产业与项目管理	2	32	32			6	考查	
		选修	012400103I	实验室安全与技术	1	16	16			1	考查	
		小计			5	80	48	32		\		
	合计				9	144	88	56		\		
合计					147	2515	1678	817	20	\		

表 5：新能源材料与器件专业集中实践性教学环节计划表

集中实践性教学环节名称	课程编码	课程性质	周数/学分	开设学期	备注（课程模块）
入学教育	012400102G	必修	1/1	1	通识教育
军事实践	252400003G	必修	2/0	1	通识教育
劳动实践	242400012G	必修	1.5	1～6	通识教育
认知见习	012403031P	必修	1/1	3	专业教育
金工实习	052401006P	必修	1/1	4	专业教育
单元操作认知实习	012403032P	必修	1/1	5	专业教育
课程设计 (化学电源工艺学)	012403033P	必修	1/1	7	专业教育
生产实习	012403034P	必修	6/6	7	专业教育
毕业论文（设计）	012403035P	必修	12/10	8	专业教育
合计（学分）			22.5	\	\
第二课堂	012403100P	必修	6		《新乡学院化学与材料工程学院本科生第二课堂实施方案》

十、指导性修读建议计划表

表 6：新能源材料与器件专业指导性修读建议计划表

第一学期			**第二学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400001G	形势与政策（1）	0.25	232400001G	形势与政策（1）	0.25
232400003G	思想道德与法治	3	232400004G	中国近现代史纲要	3
152400005G	大学英语 B1	3	232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3
192400001G	大学体育 1	1	152400006G	大学英语 B2	3
072400001G	办公软件高级应用	1	192400002G	大学体育 2	1
232400009G	军事理论	2	262400001G	大学生就业指导 1	1
242400001G	国家安全教育与实践	1	042400001D	大学物理 1	4
252400001G	大学生心理健康教育	1	042400003D	大学物理实验 1	1
242400002G	劳动教育	1	082400004D	高等数学 E2	4
082400003D	高等数学 E1	3	012400011D	分析化学	3
012400002D	无机化学	3.5	012400054D	分析化学实验	2
012400053D	无机化学实验	1	242400012G	劳动实践	0.25
012400100P	新生研讨课	1.5			
012400102G	入学教育	1			
252400003G	军事实践	0			
242400012G	劳动实践	0.25			
必修合计	23.5 学分		必修合计	25.5 学分	
以下特色选修课建议选修至少 0 学分			以下专业选修课需至少选修 1.5 学分		
012400103I	实验室安全与技术	1	082400039P	线性代数 A1	3
			012400101P	试验设计与数据处理	1.5
*本学期总学分 23.5 学分（不含特色选修课，特色选修课学分计入第 7 学期）			*本学期总学分 27 学分		

第三学期			**第四学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400001G	形势与政策（1）	0.25	232400001G	形势与政策（1）	0.25
232400005G	马克思主义基本原理	3	232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3
152400007G	大学英语 B3	2	152400008G	大学英语 B4	2
192400003G	大学体育 3	1	192400004G	大学体育 4	1
012400016D	有机化学	3	112400001G	大学语文与应用文写作	2
012400055D	有机化学实验	2	262400002G	大学生创新创业概论	0.5
012400021D	物理化学 1	3	012400025D	物理化学 2	3
012400056D	物理化学实验 1	2	012400057D	物理化学实验 2	2
012403001P	储能材料与制备技术	2	012403002P	电化学基础	2
012403009P	储能材料制备与处理实验	2	012403010P	电化学基础实验	2
242400012G	劳动实践	0.25	242400012G	劳动实践	0.25
012403031P	认知见习	1	052401006P	金工实习	1

			012403018P	工程制图	3
必修合计	21.5 学分		必修合计	22 学分	
以下专业选修课需至少选修 2 学分			以下专业选修课需至少选修 1.5 学分		
082402040P	概率统计 A1	2	012403021P	纳米科学与技术	2
012403016P	电池设计与技术	2	012403017P	集成电源设计与管理	1.5
*本学期总学分 23.5 学分			*本学期公共选修课具体要求：大学美育选修 1 学分。 *本学期总学分 24.5 学分		

第五学期			**第六学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400002G	形势与政策（2）	0.25	232400002G	形势与政策（2）	0.25
232400008G	廉洁教育与法治素养	1	262400003G	大学生就业指导 2	1
012403003P	材料分析与测试方法	3	012403006P	锂离子电池技术	3
012403004P	材料科学基础	4	012403007P	化学电源工艺学	3
012403005P	电化学测量技术	3	012403008P	太阳能应用技术	2
012403011P	电化学测量技术实验	3	012403012P	锂离子电池组装配实验	3
242400012G	劳动实践	0.25	012403013P	电池生产实训 1	3
012403032P	单元操作认知实习	1	012403014P	专业综合实验 1	3
			242400012G	劳动实践	0.25
			252400002G	大学生心理健康教育（网）	1
必修合计	15.5 学分		必修合计	19.5 学分	
以下专业选修课需至少选修 1.5 学分			以下专业选修课需至少选修 1.5 学分		
012403024P	精细化学品化学	2	012403020P	波谱分析	1.5
012403019P	化工安全工程概论	1.5	012403022P	专业综合实验 2	2
以下跨专业选修课本学期至少选择 1 门，在 5~6 学期结束时至少选修 4 学分，其中实践学时约 24			以下跨专业选修课在本学期结束时需至少选修 4 学分，其中实践学时约 24		
012403001I	化工原理	3	042403016I	电工学	2
012403002I	化工原理实验	1.5	042403019I	电工学实验	0.5
012403003I	化工过程分析与合成	2	012403004I	化工装备基础拓展实训	1.5
以下特色课程本学期至少选择 1 门，在 5~6 学期结束时需至少选修 5 学分，其中实践学时约 32			以下特色课程在本学期结束时需至少选修 5 学分，其中实践学时约 32		
012403005I	工程力学	3	012403008I	资源材料与可持续发展	1.5
012403006I	计算机辅助设计	3	012403009I	材料产业与项目管理	2
012403007I	职场礼仪与团队协作	3			
*本学期公共选修课具体要求：本学期开始要求完成个性化教育模块里的跨专业选修课 4 学分。 *本学期总学分 21 学分 （跨专业选修课的 4 学分全部计入第 5 学期）			*本学期公共选修课具体要求：本学期末要求完成选修创新创业网络课程 1.5 学分；本学期末要求完成个性化教育模块里的跨专业选修课 4 学分，其他特色课程 5 学分，其中跨专业选修课 4 学分计入第五学期，其他特色课程 5 学分计入第六学期。 *本学期总学分 27.5 学分（其他特色课程的 5 学分全部计入第 6 学期）		

第七学期			**第八学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400002G	形势与政策（2）	0.25	232400002G	形势与政策（2）	0.25
012403033P	课程设计（化学电源工艺学）	1	012403035P	毕业论文（设计）	10
012403034P	生产实习	6			
必修合计	7.25 学分		必修合计	10.25 学分	
以下专业选修课需至少选修 1 学分					
012403023P	电池生产实训 2	3			
012403025P	文献检索与科技论文写作	1			
*本学期公共选修课具体要求：本学期末要求完成公共艺术类限选课 2 学分；文化传承与经典解读模块选修 1 学分，审美教育与创新思维、社会生活与情商发展两个模块中任选一个模块选修 1 学分）。 *本学期总学分 12.25 学分			*本学期总学分 10.25 学分		

第二课堂不列入本表。

执笔人：杨杰

审核人：郭娇

化学工程与工艺专业人才培养方案

（专业代码：081301）

一、专业介绍

化学工程与工艺专业，学制四年，专业门类为工学。

本专业始建于1988年平原大学的应用化工技术专业，2007年学校合并升本开始招收第一届化学工程与工艺专业本科生，2010年获批“河南省高等学校特色专业建设点”，2012年获批“河南省高等学校专业综合改革试点”，2020年获批“河南省一流本科专业建设点”。

本专业现有专任教师20人，其中教授1人，副教授9人，具有博士学位的教师14人。已形成了一支职称梯队优、学历层次高、爱岗敬业、治学严谨的教学科研队伍，为学生的成长、成功、成才提供了充分的保障。

化学工程与工艺专业属于工学门类中化工与制药类化学工程与技术学科，是研究以化学工业为代表的生产过程中有关化学过程与物理过程的一般原理和规律，并应用这些规律来解决过程及装置的开发、设计、操作及优化问题的工程技术学科。本专业适应我国化学工业产业转型升级发展需要，立足新乡，面向河南，辐射全国，在化工领域为社会培养思想品德好，专业知识精，实践能力强，综合素质高的应用型人才。

二、培养目标

本专业坚持社会主义办学方向和党的教育方针，全面贯彻落实习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神，落实立德树人根本任务，旨在培养德智体美劳全面发展，适应地方及区域经济建设和社会发展需要，掌握自然科学基础、工程基础和专业知识与技能，具有社会责任感和职业道德、人文素养和团队合作精神，具备创新意识、实践能力和环境适应能力，能够在能源化工、精细化工等领域从事技术改造、工艺设计、生产与技术管理等工作的高素质应用型人才。毕业生经过5年的工作，具有胜任工作岗位的能力并成为单位的骨干力量。

本专业毕业生具有如下目标：

培养目标1：具备良好的社会责任感、法律意识和思想品德素养，坚决拥护中国共产党和我国社会主义制度，立志为中国特色社会主义事业奋斗终身。

培养目标2：在化工领域具有扎实的专业知识、理论基础和分析解决问题的能力，能

够进行技术改造、工艺设计、生产管理等工作。

培养目标 3：在化工领域掌握较强的工程实践能力，能够将所学知识和技能用于解决复杂工程问题。

培养目标 4：具备健康的身心，良好的人文素养、崇高的审美追求，拥有良好的团队精神和沟通交流能力，满足化工行业对人才的需求，在化工领域具有就业竞争力。

培养目标 5：具有较强综合素养和创新精神，具有一定国际化视野，熟悉化工领域国内外发展趋势，能够通过自主学习和终身学习途径进一步进行提高自身知识和技能。

三、主干学科

化学、化学工程与技术。

四、学制、学位及毕业学分

（一）学制：施行弹性学制，标准学制为4年，可在3-7年内完成学业。

（二）学位：符合新乡学院学士学位授予条件的，授予工学学士学位

（三）毕业学分：本专业学生专业培养计划应获得最低总学分170学分，并各模块修完相应最低学分，其中课内理论必修课85学分，实践教学64学分，选修课（含通识教育选修课6.5学分）21学分。

学生在取得专业培养计划规定的学分的同时，至少还需取得6个自主发展计划（第二课堂）学分方可毕业，并达到大学生体质健康标准。

五、核心课程与主要实践性教学环节

核心课程：本专业核心课程共10门，分别为工程制图、物理化学、化工设计、化工原理、化工热力学、化工设备设计基础、化学反应工程、化工仪表及自动化、化工工艺学、化工分离工程。

主要实践性教学环节：无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验、化工原理实验、认知见习、课程认识实习、生产实习、课程设计、化工工艺设计、化工装备拓展实训、化工生产综合实训、毕业论文（设计）等。

六、课程模块及学分比例

（一）第一课堂

表 1：课程结构及学分构成表

序号	课程类别		学分		占总学分比例			工程教育认证标准要求
			必修	选修	必修	选修	小计	
1	数学与自然科学		33	0	19.41%	0.00%	19.41%	＞15%
2	工程及专业相关	工程基础	3	3	1.76%	1.76%	3.53%	
		专业基础	13.5	4.5	7.94%	2.65%	10.59%	
		专业课	23	7	13.53%	2.94%	16.47%	
		小计	39.5	12.5	23.24%	7.35%	30.59%	＞30%
3	工程实践与毕业设计（论文）		40	2	23.53%	1.18%	24.71%	＞20%
4	人文社会科学		36.5	6.5	21.47%	3.82%	25.29%	＞15%
小计			149	21	87.65%	12.35%	100.00%	\
总计			170		100%		\	

（二）第二课堂

第二课堂最低毕业学分要求为6学分，具体内容详见《新乡学院化学与材料工程学院本科生第二课堂实施方案》。

七、毕业要求

（一）本专业毕业要求

通过本专业的学习，毕业生应达到如下12条基本要求：

1.工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础和化学工程专业知识，应用于化工生产过程中复杂问题的求解、建模、分析与方案比较；

1.1：能运用数学、自然科学的基本知识和方法对复杂化工问题进行表述；

1.2：能够针对具体的化工过程问题建立合适的数学模型并求解；

1.3：能将专业知识及数学模型用于复杂化工过程问题的推演和分析；

1.4：能利用专业知识，通过模型的比较与结合，优选化工问题的解决方案。

2.问题分析：能够综合应用数学、自然科学和化学工程的基本原理，结合文献，识别、表达、分析复杂化学工程问题，并获得有效结论；

2.1：能够运用化学化工基础知识和基本原理，识别和判断复杂化工问题中的关键环节；

2.2：能够运用化工基础知识及数学模型正确表达工艺和分离过程的复杂工程问题；

2.3：能够针对精细化工、轻化工产品生产过程的复杂工程问题，通过实验和文献研究，提供多种解决方案；

2.4：能综合运用数学、自然科学和化工专业相关知识，并结合文献，分析化工生产过程中的影响因素，证实方案的合理性，获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够针对复杂化学工程和产品设计问题，设计满足特定要求的化工单元、工艺流程和化工产品，并能够在设计过程中体现创新意识，并综合考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素；

3.1：掌握化学品生产工艺流程设计的基本方法，了解影响化工设计目标和技术方案的因素；

3.2：能够针对化学品设计和生产的需求，完成化工过程输送、反应、分离等相关单元及设备的设计；

3.3：能够针对化学品设计和生产的需 求，设计开发化工单元及工艺流程，采用图纸、设计说明书等形式呈现设计结果，体现创新意识；

3.4：能够在化工单元、工艺流程和化学品的开发与设计中综合考虑安全、健康、法律、文化及环境等因素。

4.研究：能够基于科学原理和专业知识，采用科学方法对复杂化学工程问题进行研究，具备实验设计、实验实施、产品检测、数据分析的能力，并综合相关信息得到合理有效的结论；

4.1：能够采用正确的实验方法合成、分析和鉴定化学品，熟悉化学品物理化学性质的测定方法；

4.2：能够基于化工专业理论，根据具体的化学化工过程，选择研究路线，设计可行的实验方案；

4.3：能选用或搭建实验装置，采用科学、合理的实验方法，安全地开展实验；

4.4：能正确采集、整理实验数据，对实验数据进行关联，分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论。

5.使用现代工具：能够针对化学品的开发与生产等复杂化学工程问题，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，对复杂化学工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性；

5.1：理解常用现代仪器、制图工具和化工专业模拟软件使用原理，掌握信息检索工具、专业数据库和模拟软件的使用方法；

5.2：能够选择与使用恰当的化工制图软件和工艺流程模拟相关软件进行化工过程设计、工艺流程优化和设备选型等；

5.3：能够针对具体的化工过程和化工产品设计，借助信息检索工具和化工专业模拟软件，模拟和预测化工专业问题，并理解其局限性。

6.工程与社会：了解化工生产、设计、研发环节相关的法律、法规，基于专业知识，能够对工程实施方案进行合理分析，评价化学工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；

6.1：了解化工生产、设计、研究与开发等方面的技术标准、知识产权、法律法规和企业HSE管理体系；

6.2：能识别和分析化工新产品、新技术、新工艺的应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响；

6.3：能客观评价化工生产和产品对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7.环境和可持续发展：能正确理解和评价针对复杂化学工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

7.1：能够知晓环境保护的相关法律法规，理解化工生产活动对环境和社会可持续发展的影响；

7.2：能够站在环境保护和可持续发展的角度，客观评估化工设计与生产过程中资源利用率、“三废”处理方案和生产安全防范措施等对人类和环境社会造成损害的隐患。

8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在化工实践中爱岗敬业、诚信友善，理解和遵守工程职业道德和规范，履行责任；

8.1：能够正确理解职业工程师个人需要与社会需要、个人价值与社会价值的关系，了解中国国情；

8.2：能够在化工工程实践中理解并遵守公平正直、诚信守则、实事求是的工程职业道德和规范；

8.3：能够理解化工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，能够在化工工程实践中自觉履行责任。

9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，并理解每个角色的定位与责任；

9.1：能够主动与团队其他学科成员进行有效沟通、资源共享、合作共事；

9.2：能够在团队中独立或合作开展工作；

9.3：具备任务分解、计划安排和组织团队成员开展工作的能力。

10.沟通：能够熟练运用化工专业术语就复杂化学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，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流；

10.1：能就化工专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确陈述和表达自己的观点，回应同行和社会的质疑，并理解与业界同行和公众交流的差异性；

10.2：能通过阅读和交流，了解化学工程专业领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重不同文化的差异性和多样性；

10.3：能在跨文化背景下就化工专业问题，用外语进行口头和书面等方式的表达和交流。

11.项目管理：理解并掌握工程管理的原理和经济决策方法，并能在多学科环境中，在化工设计开发、生产过程中运用工程管理和经济决策方法；

11.1：理解化工项目中涉及的工程管理与经济决策问题；

11.2：掌握化工项目中涉及的工程原理与经济决策方法；

11.3：能在多学科环境下，将工程管理与经济决策方法应用于化工产品的开发、工艺设计和流程优化等过程。

12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

12.1：具有自主和终身学习的意识，认识到自主和终身学习的必要性；

12.2：掌握自主学习的方法和途径，具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解、表达和总结能力，提出问题的能力。

（二）毕业要求支撑培养目标实现关系矩阵图

表2：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				
	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
1.工程知识		H	H		
2.问题分析		H	M		
3.设计/开发解决方案		H	H		
4.研究			M	L	H
5.使用现代工具		M	H	M	L
6.工程与社会	M	H	H		M
7.环境与可持续发展	M		M		
8.职业规范	H	L	M		
9.个人和团队			L	H	
10 沟通				H	M
11.项目管理			H	M	
12.终身学习	L			M	H

八、课程体系支撑毕业要求实现关系矩阵图

表3：课程体系支撑毕业要求实现关系矩阵图

课程体系 \ 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发 解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程 与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
232400001G	形势与政策（1）					M																					L										L	
232400002G	形势与政策（2）					M																					L										L	
232400003G	思想道德与法治								H																	M												M	
232400004G	中国近现代史纲要																					M				H			M									
232400005G	马克思主义基本原理								H																			M										L
232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																						H			H			H									M
232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							M																				H			H							
152400005G	大学英语 B1																											M				M							H
152400006G	大学英语 B2																											M				M							H
152400007G	大学英语 B3																											M				M							H
152400008G	大学英语 B4																											M				M							H
192400001G	大学体育 1																														H			M				L	
192400002G	大学体育 2																														H			M				L	

课程体系 / 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发 解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程 与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
192400003G	大学体育 3																														H			M				L	
192400004G	大学体育 4																														H			M				L	
072400001G	办公软件高级应用																	M	M														L					L
232400009G	军事理论					M																					M				H							M
242400001G	国家安全教育与实践																														M	L					L	
252400001G	大学生心理健康教育																												L				M					
252400002G	大学生心理健康教育（网）																												L				M					
112400001G	大学语文与应用文写作																																M				M	
242400002G	劳动教育																												M			L					M	
232400008G	廉洁教育与法治素养					M																				M												M
242400003G	大学美育																				L			M														L	
262400001G	大学生就业指导 1																									L				M								H
262400002G	大学生创新创业概论							M																					H						L				
262400003G	大学生就业指导 2																										H						M					L
082400003D	高等数学 E1		H			M								M																									
082400004D	高等数学 E2		H			M								M																									

课程体系 / 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发 解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程 与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
082400013D	线性代数 A1			M			M							M																								
082400017D	概率统计 A1			M			M							M																								
012400001D	无机化学 1	M						H																													
012400008D	无机化学 2	M						H																													
012400036D	无机化学实验 1															H	H																				
012400038D	无机化学实验 2															H	H																				
042400001D	大学物理 1	H												L																							
012400011D	分析化学	M				M																															
012400037D	分析化学实验															H	H																				
012400074D	化工导论																					H				M											
012400014D	有机化学 1					H																			M												
012400019D	有机化学 2					H																			M												
012400039D	有机化学实验 1						M								H									H													
012400041D	有机化学实验 2						M								H									H													
012404001P	工程制图	H					M											H		H																	
012400021D	物理化学 1	M						H																													

课程体系 / 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发 解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程 与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
012400025D	物理化学 2	M						H																														
012400040D	物理化学实验 1										M				H										H													
012400042D	物理化学实验 2										M				H										H													
012400028D	化工原理 1		H			H						H																										
012400032D	化工原理 2		H			H						H																										
012400043D	化工原理实验 1				H				H		H																											
012400044D	化工原理实验 2				H				H		H																											
012404003P	化工热力学		H					H																														
012404004P	化工热力学实验				H				H						H														M									
012404005P	化工设备设计基础		H					H		H																												
012404032P	化工设备及管路拆装实验			H				H								H	H												M									
012404006P	化学反应工程												H																								H		
012404007P	化学反应工程实验										H														H													
012404023P	化工安全与环保												M											H		M													
012404002P	化工单元操作仿真实训			H					H											M									M									
012404009P	化工工艺仿真实训			H	H				H																					M								

课程体系 / 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发 解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程 与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
012404012P	化工仪表及自动化			H		H				H		H								H																			
012404013P	化工仪表及自动化实验				H				H							H															M							
012404008P	化工分离工程		H				H					H																										
012404010P	化工工艺学		H				H			H	H																		M									
012404011P	化工设计				H							H	H					M	M					M											M	M			
012404014P	化工生产综合实训			H	H				H						H															M							
012404031P	化工装备拓展实训			H	H				H						H															M							
242400012G	劳动实践																														H							
012400102G	入学教育																													M								
252400003G	军事实践																										M				H							
012404053P	认知见习																				H				M			M										
052401006P	金工实习																				H									M				M				
012404054P	单元操作认知实习																				H		H							M								
012404055P	课程认识实习（化工原理、化工设备设计基础）									H								H			H		H						H				M						
012404056P	课程设计（化工原理、化工设备设计基础）										H		H						H			H	H							H									

课程体系 \ 毕业要求		1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发 解决方案				4.研究				5.使用现代工具			6.工程 与社会			7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人和团队			10.沟通			11.项目管理			12.终身学习	
课程代码	课程名称	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
012404057P	化工工艺设计										H									H		H							M							H	H		
012404058P	生产实习									H												H	H				H						H					
012404059P	毕业论文（设计）							H				H		H						M														H				

注：毕业要求与人才培养目标的支撑分别用“H（高度相关）、M（中等相关）、L（弱相关）”表示

九、教学计划表

表 4：化学工程与工艺专业课程体系教学进程计划表

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
通识教育课程	思想政治类	必修	232400001G	形势与政策（1）	1	32	32			1～4	考查	
		必修	232400002G	形势与政策（2）	1	32	32			5～8	考查	
		必修	232400003G	思想道德与法治	3	48	40	8		1	考试	
		必修	232400004G	中国近现代史纲要	3	48	40	8		2	考试	
		必修	232400005G	马克思主义基本原理	3	48	48			3	考试	
		必修	232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	32	16		2	考试	
		必修	232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	48			4	考试	
	语言与工具类	必修	152400005G	大学英语 B1	3	48	32	16		1	考试	
		必修	152400006G	大学英语 B2	3	48	32	16		2	考试	
		必修	152400007G	大学英语 B3	2	32	16	16		3	考查	
		必修	152400008G	大学英语 B4	2	32	16	16		4	考查	
		必修	072400001G	办公软件高级应用	1	24	16	8		1	考查	
		必修	112400001G	大学语文与应用文写作	2	32	16	16		4	考查	
		选修	152400009G	中阶英语	2	32	24	8		5	考查	
		选修	152400010G	科普英语选读	2	32	32			5	考查	
		选修	152400011G	高阶英语	2	32	32			6	考查	
	身心健康类	必修	192400001G	大学体育 1	1	36	4	24	8	1	考试	
		必修	192400002G	大学体育 2	1	36	4	28	4	2	考试	
		必修	192400003G	大学体育 3	1	36	4	28	4	3	考试	
		必修	192400004G	大学体育 4	1	36	4	28	4	4	考试	
		必修	252400001G	大学生心理健康教育	1	16	10	6		1	考查	
		必修	252400002G	大学生心理健康教育（网）	1	16		16		6	考查	网络课程
	国防教育	必修	232400009G	军事理论	2	32	32			1	考查	含网络课程
		必修	242400001G	国家安全教育与实践	1	16	8	8		1	考查	含网络课程
	劳动教育	必修	242400002G	劳动教育	1	32	32			1	考查	网络课程

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
	素质教育类	必修	232400008G	廉洁教育与法治素养	1	16	16			5	考查	限选1学分
		选修		公共艺术类限选课	2/门	32/门	16	16		2～7	考查	限选2学分
		选修	242400003G	大学美育	1	16	16			4	考查	限选1学分
		选修		文化传承与经典解读模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	限选1学分
		选修		审美教育与创新思维模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	任选1模块选修1学分
		选修		社会生活与情商发展模块	1/门	16/门	16			2～7	考查	
	小计				46	872	578	274	20	\		
	创新创业与就业指导类	必修	262400001G	大学生就业指导 1	1	20	14	6		2	考查	
		必修	262400002G	大学生创新创业概论	0.5	8	6	2		4	考查	
		必修	262400003G	大学生就业指导 2	1	12	8	4		6	考查	
		选修	262400004G	创新思维训练	0.5	10	10			2～6	考查	选修不少于两门1.5学分
		选修	262400005G	商业计划书制作与演示	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400006G	品类创新	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400007G	创新创业大赛赛前特训	0.5	10	10			2～6	考查	
		选修	262400008G	创业创新执行力	1	19	19			2～6	考查	
		选修	262400009G	创业创新领导力	1	27	27			2～6	考查	
		选修	262400010G	创业管理实战	0.5	12	12			2～6	考查	
		选修	262400011G	创新创业实战	1	16	16			2～6	考查	
		选修	262400012G	创新、发明与专利实务	1	20	20			2～6	考查	
	小计				4	64	52	12		\		
	合计				50	936	630	286	20	\		
学科基础课程		必修	082400003D	高等数学 E1	3	48	48			1	考试	
		必修	082400004D	高等数学 E2	4	64	64			2	考试	
		必修	082400013D	线性代数 A1	3	48	48			3	考试	
		必修	082400017D	概率统计 A1	2	32	32			4	考查	
		必修	012400074D	化工导论	1	16	16			1	考查	
		必修	012400001D	无机化学1	2	32	32			1	考试	
		必修	012400036D	无机化学实验1	1	32		32		1	考查	
		必修	042400001D	大学物理1	4	64	64			2	考试	

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
		必修	012400011D	分析化学	3	48	48			2	考试	
		必修	012400037D	分析化学实验	1	32		32		2	考查	
		必修	012400008D	无机化学2	2	32	32			2	考试	
		必修	012400038D	无机化学实验2	1	32		32		2	考查	
		必修	012400021D	物理化学1	3	48	48			3	考试	
		必修	012400040D	物理化学实验1	1	32		32		3	考查	
		必修	012400014D	有机化学1	3	48	48			3	考试	
		必修	012400039D	有机化学实验1	1	32		32		3	考查	
		必修	012400025D	物理化学2	3	48	48			4	考试	
		必修	012400042D	物理化学实验2	1	32		32		4	考查	
		必修	012400019D	有机化学2	2	32	32			4	考试	
		必修	012400041D	有机化学实验2	1	32		32		4	考查	
		必修	012400028D	化工原理1	3	48	48			4	考试	
		必修	012400043D	化工原理实验1	1	32		32		4	考查	
		必修	012400032D	化工原理2	3	48	48			5	考试	
		必修	012400044D	化工原理实验2	0.5	16		16		5	考查	
		合计			49.5	928	656	272	0	\		
专业教育课程	专业必修课程	必修	012404001P	工程制图	3	48	32	16		3	考试	1.专业核心课程10门，工程制图、物理化学、化工设计、化工原理、化工热力学、化工设备设计基础、化学反应工程、化工仪表及自动化、化工工艺学、化工分离工程； 2.除专业核心课程外，其余为专业基础课
		必修	012404002P	化工单元操作仿真实训	0.5	16		16		6	考查	
		必修	012404003P	化工热力学	3	48	48			5	考试	
		必修	012404004P	化工热力学实验	0.5	16		16		5	考查	
		必修	012404005P	化工设备设计基础	3	48	48			5	考试	
		必修	012404006P	化学反应工程	3	48	48			5	考试	
		必修	012404007P	化学反应工程实验	0.5	16		16		5	考查	
		必修	012404008P	化工分离工程	3	48	48			6	考试	
		必修	012404009P	化工工艺仿真实训	0.5	16		16		6	考查	
		必修	012404010P	化工工艺学	3	48	40	8		6	考试	
		必修	012404011P	化工设计	3	48	36	12		6	考试	
		必修	012404012P	化工仪表及自动化	3	48	48			6	考试	

类别		性质	课程编号	课程名称	学分	学时	学时分配		课外实践	学期	考核方式	备注
							讲授	实践				
		必修	012404013P	化工仪表及自动化实验	0.5	16		16		6	考查	程。
		必修	012404014P	化工生产综合实训	4	96		96		7	考查	
		小计			30.5	560	348	212	0	\		
	专业选修课程	选修	012404015P	化工用能评价	1.5	24	24			6	考查	专业选修课至少选修 5.5 学分，其中实践学时约 16
		选修	012404016P	化工节能技术	1.5	24	24			7	考查	
		选修	012404031P	化工装备拓展实训	1.5	32		32		7	考查	
		选修	012404032P	化工设备及管路拆装实验	0.5	16		16		5	考查	
		选修	012404018P	化工新材料	1.5	24	24			7	考查	
		选修	012404030P	精细化学品化学	3	48	48			6	考查	
		选修	012404020P	试验设计与数据处理	1.5	24	16	8		5	考查	
		选修	012404022P	化工过程分析与合成	2	32	32			6	考查	
		选修	012404023P	化工安全与环保	2	32	32			6	考查	
		选修	012404024P	绿色化工过程导论	1.5	24	24			7	考查	
		选修	012404026P	化工技术经济与项目管理	1.5	24	24			7	考查	
		小计			5.5	88	72	16	0	\		
	合计				36	648	420	228	0	\		
个性化教育课程	跨专业选修课	选修	042404020I	电工学	2.5	42	32	10		5	考查	开设不少于 5 门，10 学分，学生至少选修 4 学分，其中实践学时约 24
		选修	012404004I	材料科学基础	4	64	64			5	考查	
		选修	012404025I	专业英语与文献检索	1.5	24	24			7	考查	
		选修	012404021I	现代仪器分析	2.5	40	24	16		6	考查	
		选修	012404012I	高分子化学	2	32	32			5	考查	
		小计			4	64	40	24	0	\		
	其他特色课程	选修	012404103I	实验室安全与技术	1	16	16			1	考查	开设不少于 10 学分，学生在这 10 学分课程中至少选修 5 学分，其中实践学时约 32
		选修	012404007I	化学电源工艺学	3	48	48			6	考查	
		选修	012404008I	太阳能应用技术	2	32	32			1	考查	
		选修	012404036I	计算机辅助设计	3	48	16	32		5	考查	
		选修	012404010I	波谱分析	2	32	32			6	考查	
		小计			5	96	48	48	0	\		
	合计				9	160	88	72	0	\		
合计					144.5	2672	1794	858	20	\		

表 5：化学工程与工艺专业集中实践性教学环节计划表

集中实践性教学环节名称	课程编码	课程性质	周数/学分	开设学期	备注（课程模块）
入学教育	012400102G	必修	1/1	1	通识教育
军事实践	252400003G	必修	2/0	1	通识教育
劳动实践	242400012G	必修	1.5	1～6	通识教育
认知见习	012404053P	必修	1/1	3	专业教育
金工实习	052401006P	必修	1/1	4	专业教育
单元操作认知实习	012404054P	必修	1/1	4	专业教育
课程认识实习（化工原理、化工设备设计基础）	012404055P	必修	1/1	5	专业教育
课程设计（化工原理、化工设备设计基础）	012404056P	必修	2/2	5	专业教育
化工工艺设计	012404057P	必修	2/2	6	专业教育
生产实习	012404058P	必修	4/4	7	专业教育
毕业论文（设计）	012404059P	必修	14/11	7～8	专业教育
合计（学分）			25.5	\	\
第二课堂		必修	6		《新乡学院化学与材料工程学院本科生第二课堂实施方案》

十、指导性修读建议计划表

表 6：化学工程与工艺专业指导性修读建议计划表

第一学期			**第二学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400001G	形势与政策（1）	0.25	232400001G	形势与政策（1）	0.25
192400001G	大学体育 1	1	192400002G	大学体育 2	1
252400001G	大学生心理健康教育	1	262400001G	大学生就业指导 1	1
242400002G	劳动教育	1	232400006G	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3
242400001G	国家安全教育与实践	1	232400004G	中国近现代史纲要	3
232400009G	军事理论	2	152400006G	大学英语 B2	3
232400003G	思想道德与法治	3	082400004D	高等数学 E2	4
152400005G	大学英语 B1	3	012400038D	无机化学实验 2	1
082400003D	高等数学 E1	3	012400037D	分析化学实验	1
072400001G	办公软件高级应用	1	012400011D	分析化学	3
012400074D	化工导论	1	012400008D	无机化学 2	2
012400036D	无机化学实验 1	1	042400001D	大学物理 1	4
012400001D	无机化学 1	2			
012400102G	入学教育	1			
252400003G	军事实践	0			
必修合计	21.25 学分		必修合计	26.25 学分	
以下专业选修课需选修 1 学分			无专业选修课		
012404103I	实验室安全与技术	1			
012404008I	太阳能应用技术	2			
*本学期总学分 22.25 学分			*本学期总学分 26.25 学分		

第三学期			**第四学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400001G	形势与政策（1）	0.25	232400001G	形势与政策（1）	0.25
192400003G	大学体育 3	1	192400004G	大学体育 4	1
232400005G	马克思主义基本原理	3	262400002G	大学生创新创业概论	0.5
152400007G	大学英语 B3	2	232400007G	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3
082400013D	线性代数 A1	3	152400008G	大学英语 B4	2
012404001P	工程制图	3	112400001G	大学语文与应用文写作	2
012400040D	物理化学实验 1	1	082400017D	概率统计 A1	2
012400039D	有机化学实验 1	1	012400043D	化工原理实验 1	1
012400021D	物理化学 1	3	012400042D	物理化学实验 2	1
012400014D	有机化学 1	3	012400041D	有机化学实验 2	1
012404053P	认知见习	1	012400028D	化工原理 1	3
			012400025D	物理化学 2	3
			012400019D	有机化学 2	2
			052401006P	金工实习	1

			012404054P	单元操作认知实习	1
必修合计	21.25 学分		必修合计	23.75 学分	
*本学期公共选修课具体要求：审美教育与创新思维、社会生活与情商发展两个模块中任选一个模块选修 1 学分。 *本学期总学分 22.25 学分			*本学期公共选修课具体要求：大学美育选修 1 学分。 *本学期总学分 24.75 学分		

第五学期			**第六学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400002G	形势与政策（2）	0.25	232400002G	形势与政策（2）	0.25
232400008G	廉洁教育与法治素养	1	262400003G	大学生就业指导 2	1
012400044D	化工原理实验 2	0.5	252400002G	大学生心理健康教育（网）	1
012400032D	化工原理 2	3	012404013P	化工仪表及自动化实验	0.5
012404007P	化学反应工程实验	0.5	012404012P	化工仪表及自动化	3
012404006P	化学反应工程	3	012404011P	化工设计	3
012404005P	化工设备设计基础	3	012404010P	化工工艺学	3
012404004P	化工热力学实验	0.5	012404009P	化工工艺仿真实训	0.5
012404003P	化工热力学	3	012404008P	化工分离工程	3
012404055P	课程认识实习（化工原理、化工设备设计基础）	1	012404057P	化工工艺设计	2
012404056P	课程设计（化工原理、化工设备设计基础）	2	012404002P	化工单元操作仿真实训	0.5
必修合计	17.75 学分		必修合计	17.75 学分	
以下专业选修课需选修 5 学分			以下专业选修课需选修 5.5 学分		
042404020I	电工学	2.5	012404030P	精细化学品化学	3
012404004I	材料科学基础	4	012404023P	化工安全与环保	2
012404012I	高分子化学	2	012404022P	化工过程分析与合成	2
012404020P	试验设计与数据处理	1.5	012404021I	现代仪器分析	2.5
012404036I	计算机辅助设计	3	012404010I	波谱分析	2
152400009G	中阶英语	2	012404015P	化工用能评价	1.5
152400010G	科普英语选读	2	152400011G	高阶英语	2
012404032P	化工设备及管路拆装实验	0.5	012404007I	化学电源工艺学	3
*本学期公共选修课具体要求：建议文化传承与经典解读模块选修 1 学分，创新创业与就业指导类课程选修不少于两门 1.5 学分。 *本学期总学分 25.25 学分			*本学期公共选修课具体要求：建议公共艺术类限选课选修 2 学分。 *本学期总学分 25.25 学分		

第七学期			**第八学期**		
课程编码	课程名称	学分	课程编码	课程名称	学分
232400002G	形势与政策（2）	0.25	232400002G	形势与政策（2）	0.25
012404014P	化工生产综合实训	4	012404059P	毕业论文（设计）	11
012404058P	生产实习	4			
必修合计	8.25 学分		必修合计	11.25 学分	

以下专业选修课需选修 3 学分			以下专业选修课需选修 0 学分		
012404026P	化工技术经济与项目管理	1.5			
012404025I	专业英语与文献检索	1.5			
012404024P	绿色化工过程导论	1.5			
012404031P	化工装备拓展实训	1.5			
012404018P	化工新材料	1.5			
012404016P	化工节能技术	1.5			
*本学期公共选修课具体要求：本学期末要求全部完成以下课程：公共艺术类限选课选修 2 学分，大学美育选修 1 学分，文化传承与经典解读模块选修 1 学分，审美教育与创新思维、社会生活与情商发展两个模块中任选一个模块选修 1 学分、创新创业与就业指导类课程选修不少于两门 1.5 学分。 *本学期总学分 12.25 学分			*本学期总学分 11.25 学分		

另：劳动实践不分学期，需完成 1.5 学分。第二课堂不列入本表。

执笔人：刘振锋

审核人：郭娇