**应用化学专业人才培养方案**

专业代码：070302 授予学位：工学学士

一、培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳等全面发展，具备较系统扎实地化学化工基础知识、基本理论和基本技能，具有高度的社会责任感和良好的科学、文化素养以及健康的身心素质，能够适应未来职业和社会发展，富有创新意识和实践能力，能在化工、制药、环保、食品等行业从事分析检验、研发和管理等工作的应用型人才。

二、培养规格

本专业学生主要学习化学与化工及相关学科的基础知识、基本理论和基本技能，受到较系统的科学思维和应用研究的基本训练，具有一定的人文和社会科学知识，初步具有综合运用化学及相关学科的基本理论和技术方法进行研究、开发的能力。

（一）知识要求

1.掌握应用化学专业必需的数学、物理学、计算机的基本知识。

2.掌握化学学科的基础知识和实验操作技能；掌握现代分析检测基本理论和方法；掌握化学化工相关行业的工程技术基础知识和环境保护、安全生产的基本知识。

3.了解化学化工领域的理论前沿、应用前景和最新发展动态以及相关产业政策；掌握相关法律法规和国家标准，具有知识产权保护意识。

4.掌握英语，文献检索和科技写作等工具知识；熟悉多媒体及网络技术的基本知识和应用方法。

（二）能力要求

1.掌握化学研究的基本方法和手段，具备一定的实践能力、创新创业意识及科学管理能力。

2.接受科学思维和科学实验的训练，能熟练操作各种化学常规仪器，具备物质分析、产品质量检验及一定的化学研究能力。

3.具有综合运用专业理论知识和技术手段，设计实验进行探索和分析，优化实验技术与工程方案的能力。

4.具有较强的学习、交流、协调能力和团队合作精神；具有国际视野，能较熟练的使用外文资料及运用计算机网络获取新知识和信息。

（三）素质要求

1.树立科学的世界观、正确的人生观和价值观，爱国、守法、诚信、友善，具有良好的职业道德和强烈的社会责任感。

2.具有广泛的人文、社科、艺术修养及可持续发展意识。

3.具有健全的人格、良好的心里素质、健康的体魄和审美情趣。

三、修业年限及授予学位

1.实行弹性学制，本专业基本学制4年，学生可在3-7年内完成学业。

2.学生在规定的弹性学制内修满157学分并符合学位授予条件，授予工学学士学位。

四、主干学科

化学、化学工程与技术

五、核心课程

无机化学，有机化学，物理化学，分析化学，化工原理，化工制图，化学基础实验，应用化学专业实验等。

六、各类课程学分、学时构成表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  性质  学分  学时及  比例 | 合计 | 通识教育  课程平台 | | 学科专业基础课程平台 | 专业课程平台 | | 实践教学与创新创业教育平台 | | | | | |
| 必修 | 选修 | 必修 | 必修 | 选修 | 军事技能训练 | 毕业  实习 | 化工原理课程设计 | 化学工程技术实训 | 毕业  论文  (设计) | 专项  实践  活动 |
| 学分 | 157  (25.5) | 38 | 10 | 25.5 | 44.5 | 12 | 2 | 8 | 1 | 1 | 6 | 9 |
| 占总学分  百分比(%) | 100 | 24.2 | 6.4 | 16.3 | 28.4 | 7.6 | 1.3 | 5.1 | 0.6 | 0.6 | 3.8 | 5.7 |
| 学时 | 2552 | 880 | 160 | 416 | 904 | 192 |  |  |  |  |  |  |
| 占总学时  百分比(%) | 100 | 34.5 | 6.3 | 16.3 | 35.4 | 7.5 |  |  |  |  |  |  |

注：1.合计一栏（）中的数字是指必修课实践教学的学分数。实践教学学分（不含选修课）占总学分的33.44%；

　　2.实践教学学分包含：课程教学中实践部分和实践教学与创新创业教育平台规定部分。

七、毕业要求

修满规定学分，在知识掌握、能力培养和素质提升方面达到培养规格要求。毕业总学分为157学分，其中通识教育课程平台48学分，学科专业基础课程平台25.5学分，专业课程平台56.5学分，实践教学与创新创业教育平台27学分。

八、课程开设一览表

（一）通识教育课程平台

通识教育课程平台共48学分，其中必修38学分，选修10学分。

| 课程  性质 | 课程  编号 | 课 程 名 称 | 学  分 | 周  学  时 | 总  学  时 | 学时分配 | | 开设  学期 | 考核  方式 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 理论 | 实践 |
| 必  修  课 | 180140011 | 思想道德修养与法律基础  Ideological Moral Cultivation & Introduction to Law | 3 | 4 | 64 | 32 | 32 | 1 | 1 |
| 180140022 | 中国近现代史纲要  A Survey of Modern History of China | 3 | 4 | 64 | 32 | 32 | 2 | 2 |
| 180140033 | 马克思主义基本原理概论  An Introduction to the Basic Principles of Marxism | 3 | 4 | 64 | 32 | 32 | 3 | 1 |
| 180140043 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（一）  An Introduction to Mao Zedong Thought and the System of Theories of Socialism with Chinese Characteristics （I） | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 1 |
| 必  修  课 | 180140054 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（二）  An Introduction to Mao Zedong Thought and the System of Theories of Socialism with Chinese Characteristics （II） | 3 | 4 | 64 | 32 | 32 | 5 | 1 |
| 180140061 | 形势与政策  Situation & Policy | 2 |  | 96 | 64 | 32 | 1-8 | 2 |
| 230141011 | 大学英语读写译(一)  College English Reading, Writing & Translating (I) | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 1 | 1 |
| 230141021 | 大学英语视听说(一)  College English Viewing, Listening & Speaking (I) | 1 | 2 | 32 |  | 32 | 1 | 2 |
| 230141031 | 大学英语读写译(二)  College English Reading, Writing & Translating (II) | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 2 | 1 |
| 230141041 | 大学英语视听说(二)  College English Viewing, Listening & Speaking (II) | 1 | 2 | 32 |  | 32 | 2 | 2 |
| 230141051 | 大学英语读写译(三)  College English Reading, Writing & Translating (III) | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 3 | 1 |
| 230141061 | 大学英语视听说(三)  College English Viewing, Listening & Speaking (III) | 1 | 2 | 32 |  | 32 | 3 | 2 |
| 230141071 | 大学英语读写译(四)  College English Reading, Writing & Translating (IV) | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 1 |
| 230141081 | 大学英语视听说(四)  College English Viewing, Listening & Speaking (IV) | 1 | 2 | 32 |  | 32 | 4 | 2 |
| 100140011 | 大学体育(一)  College Physical Education (I) | 1 | 2 | 32 | 4 | 28 | 1 | 1 |
| 100140022 | 大学体育(二)  College Physical Education (II) | 1 | 2 | 32 | 4 | 28 | 2 | 1 |
| 100140033 | 大学体育(三)  College Physical Education (III) | 1 | 2 | 32 | 4 | 28 | 3 | 1 |
| 100140044 | 大学体育(四)  College Physical Education (IV) | 1 | 2 | 32 | 4 | 28 | 4 | 1 |
| 150141001 | 大学计算机基础  The Basic Knowledge of College Computer | 2 | 3 | 48 | 32 | 16 | 1 | 2 |
| 200040290 210040732 | 军事理论  Military Theory | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 2-7 | 2 |
| 240140021 | 劳动理论  Labor Theory | 1 | 1 | 16 | 16 |  | 4 | 2 |
| 210041062 210041072 | 国家安全教育  National Security Education | 1 | 1 | 16 | 16 |  | 2-7 | 2 |
| 合计 |  | 38 |  | 880 | 464 | 416 |  |  |
| 选  修  课 | 通识教育选修课 | 本专业属于自科类，学生应选修模块一：文化传承与人文素养；模块二：人类文明与社会发展；模块四：艺术情操与审美感悟。每个模块均不少于2学分，且通识教育选修课程总学分不少于10学分。 | | | | | | | |

注：在考核方式中，1为考试，2为考查。

　　（二）学科专业基础课程平台、专业课程平台

学科专业基础课程平台25.5学分。专业课程平台56.5学分，其中必修44.5学分，选修12学分。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  性质 | | 课程  编号 | 课 程 名 称 | 学  分 | 周  学  时 | 总  学  时 | 学时分配 | | 开设  学期 | 考核方式 |
| 理  论 | 实  践 |
| 必  修  课 | 学科  专业基础课程平台 | 060242011 | 高等数学B（一）  Higher Mathematics B I | 4 | 4 | 64 | 64 |  | 1 | 1 |
| 060242021 | 高等数学B（二）  Higher Mathematics B II | 4 | 4 | 64 | 64 |  | 2 | 1 |
| 060242031 | 线性代数B  Linear Algebra B | 3 | 3 | 48 | 48 |  | 3 | 1 |
| 060242041 | 普通物理Ⅰ  General Physics I | 4 | 4 | 64 | 58 | 6 | 2 | 1 |
| 060242051 | 普通物理Ⅱ  General Physics II | 3.5 | 4 | 64 | 52 | 12 | 3 | 1 |
| 060242061 | 化工原理Ⅰ  Principles of Chemical EngineeringⅠ | 4 | 4 | 64 | 64 |  | 5 | 1 |
| 060242071 | 化工原理Ⅱ  Principles of Chemical Engineering II | 3 | 3 | 48 | 48 |  | 6 | 1 |
| 合计 | |  | 25.5 |  | 416 | 398 | 18 |  |  |
| 专  业  课程  平  台 | 060342111 | 无机化学Ⅰ  Inorganic Chemistry I | 4 | 4 | 64 | 64 |  | 1 | 1 |
| 060342121 | 无机化学Ⅱ  Inorganic Chemistry II | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 2 | 1 |
| 060342131 | 无机化学实验  Inorganic Chemistry Experiment | 1.5 | 3 | 48 |  | 48 | 1 | 2 |
| 060342151 | 分析化学  Analytical Chemistry | 3 | 3 | 48 | 48 |  | 2 | 1 |
| 060342161 | 分析化学实验  Analytical Chemistry Experiment | 1.5 | 3 | 48 |  | 48 | 2 | 2 |
| 060342171 | 仪器分析  Instrumental Analysis | 3 | 3 | 48 | 48 |  | 3 | 1 |
| 060342181 | 仪器分析实验  Instrument Analysis Experiment | 1 | 3 | 36 |  | 36 | 3 | 2 |
| 060342191 | 有机化学Ⅰ  Organic Chemistry I | 4 | 4 | 64 | 64 |  | 3 | 1 |
| 060342201 | 有机化学Ⅱ  Organic Chemistry II | 3 | 3 | 48 | 48 |  | 4 | 1 |
| 060342211 | 有机化学实验  Organic Chemistry Experiment | 2 | 4 | 64 |  | 64 | 4 | 2 |
| 060342221 | 物理化学Ⅰ  Physical Chemistry I | 4 | 4 | 64 | 64 |  | 4 | 1 |
| 060342231 | 物理化学Ⅱ  Physical Chemistry II | 4 | 4 | 64 | 64 |  | 5 | 1 |
| 060342241 | 物理化学实验  Physical Chemistry Experiment | 1 | 3 | 36 |  | 36 | 5 | 2 |
| 060242141 | 化工制图  Chemical Engineering Drawing | 3 | 3 | 48 | 48 |  | 5 | 1 |
| 060342281 | 化学综合实验  Comprehensive Chemistry Experiments | 2 | 4 | 64 |  | 64 | 5 | 2 |
| 060342251 | 化学反应工程  Chemical Reaction Engineering | 3 | 3 | 48 | 42 | 6 | 6 | 1 |
| 060342261 | 化工原理实验  Principles of Chemical Engineering Experiment | 1 | 4 | 32 |  | 32 | 6 | 2 |
| 060342271 | 应用化学专业实验  Applied Chemistry Experiment | 1.5 | 4 | 48 |  | 48 | 6 | 2 |
| 合计 | |  | 44.5 |  | 904 | 522 | 382 |  |  |
| 选  修  课 | 专  业  课程平台 | 060343462 | 实验室安全与防护  Laboratory Safety and Protection | 0.5 | 1 | 10 | 6 | 4 | 1 | 2 |
| 060342512 | 环境监测  Environmental Monitoring | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 1 |
| 060342522 | 化学专业英语  Specialized English for Chemistry | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 4 | 2 |
| 060342532 | 食品分析  Food Analysis | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 5 | 2 |
| 060342552 | 精细化工工艺学  Technology of Fine Chemical Industry | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 5 | 2 |
| 060342562 | 波谱分析  Spectral Analysis | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 5 | 1 |
| 060342572 | 工业分析  Industrial Analysis | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 5 | 1 |
| 060342622 | 药物分析  Pharmaceutical Analysis | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 6 | 1 |
| 060342542 | 化学工艺学  Chemical Technology | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 6 | 2 |
| 060342592 | 高分子材料  Polymer Materials | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 6 | 1 |
| 060342602 | 精细有机合成  Fine Organic Synthesis | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 6 | 1 |
| 060342612 | 化学信息学与科技写作  Chemical Informatics and Scientific writing | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 6 | 2 |
| 060342582 | 实验室组织与管理  Laboratory Organization and Management | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 6 | 2 |
| 060342632 | 高等有机化学  Higher Organic Chemistry | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 6 | 1 |
| 060342642 | 电工学  Electrical Engineering | 2.5 | 3 | 48 | 32 | 16 | 6 | 2 |
| 060342652 | AutoCAD  Autodesk Computer Aided Design | 1.5 | 2 | 32 | 16 | 16 | 6 | 2 |
| 060342662 | 工业催化  Industrial Catalysis | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 8 | 1 |
| 060342672 | 现代分离技术  Modern separation technology | 2 | 2 | 32 | 32 |  | 8 | 1 |
| 学生在校期间应至少选修12学分，其中《实验室安全与防护》为限选课程。 | | | | | | | | |

（三）实践教学与创新创业教育平台

表格所包含的实践教学与创新创业教育平台合计27学分。

| 课程 性质 | 课程 编号 | 课 程 名 称 | 学分 | 周数 | 开设 学期 | 考核 方式 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 必修 | 260140031 | 军事技能训练 Military Training | 2 | 2 | 1 | 2 | 集中性实践教学 |
| 必修 | 060342811 | 毕业实习  Graduation Practice | 8 | 16 | 7 | 2 | 集中性实践教学 |
| 必修 | 060342821 | 化学工程技术实训  Practical Training of Chemical Engineering and Technology | 1 | 1 | 6 | 2 | 集中性实践教学 |
| 必修 | 060342831 | 化工原理课程设计  Course Design of Chemical Engineering Principle | 1 |  | 5-6 | 2 | 集中性实践教学 |
| 必修 | 060342841 | 毕业论文（设计）  Graduation Thesis (Design) | 6 |  | 7-8 | 2 | 集中性实践教学 |
| 必修 | 310140011 | 大学生职业生涯规划 Career planning for college students | 0.5 |  | 2 | 2 | 专项实践活动共计9学分。其中创新创业类课程、社会实践（含劳动实践）和课外科技活动合计7学分为必修，其余2学分学生可在志愿服务、活动参与、技能培训和竞赛成果中选修获得。具体计算办法参看《郑州师范学院创新创业与素质拓展学分认定管理办法》。 |
| 必修 | 310140031 | 大学生创业基础 College students entrepreneurship foundation | 2 |  | 3 | 2 |
| 必修 | 310140041 | 大学生就业指导 Employment guidance for college students | 0.5 |  | 6 | 2 |
| 必修 |  | 社会实践 | 2 |  |  |  |
| 必修 | 060343811 | 劳动实践 | 1 | 2 | 1-8 | 2 |
| 必修 |  | 课外科技活动 | 2 |  |  | 2 |
| 选修 |  | 志愿服务 | 2 |  |  |  |
| 选修 |  | 活动参与 | 2 |  |  |  |
| 选修 |  | 技能培训 | 2 |  |  |  |
| 选修 |  | 竞赛成果 | 2 |  |  |  |

九、培养要求与课程及教学活动关联矩阵

培养要求与通识教育必修课程及教学活动关联矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 培养要求  课程名称 | 知识要求 | | | | 能力要求 | | | | 素质要求 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 思想道德修养与法律基础 |  |  | H |  | L |  |  | L | H | L | H |
| 中国近现代史纲要 |  |  |  |  |  |  |  | L | H | H | L |
| 马克思主义基本原理概论 |  |  |  |  | M | L |  | L | H | L | M |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |  |  |  |  | M | L |  | L | H | L | M |
| 形势与政策 |  |  | H |  | L |  |  | M | H | M | L |
| 大学英语读写译 |  |  |  | H |  |  |  | H |  | M |  |
| 大学英语视听说 |  |  |  | H |  |  |  | H |  | M |  |
| 大学体育 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | M | H |
| 大学计算机基础 | H |  |  | H |  | L |  |  |  | L |  |

培养要求与学科专业基础课程及教学活动关联矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 培养要求  课程名称 | 知识要求 | | | | 能力要求 | | | | 素质要求 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 高等数学 | H | L |  |  | M | M | M |  | L |  |  |
| 线性代数 | H | L |  |  | M | M | M |  | L |  |  |
| 普通物理 | H | L |  |  | M | M | M |  | L |  |  |
| 化工原理 | M | H | H |  | M | M | H |  | L |  |  |

培养要求与专业课程及教学活动关联矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 培养要求  课程名称 | 知识要求 | | | | 能力要求 | | | | 素质要求 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 无机化学 |  | H | H |  | H | H | M |  | L |  |  |
| 无机化学实验 |  | H | M |  | H | H | M |  | L |  |  |
| 化工制图 |  | H | H |  | L | L | H |  | L |  |  |
| 分析化学 |  | H | H |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 分析化学实验 |  | H | M |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 仪器分析 |  | H | H |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 仪器分析实验 |  | H | M |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 有机化学 |  | H | H |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 有机化学实验 |  | H | M |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 物理化学 |  | H | H |  | H | M | M |  | L |  |  |
| 物理化学实验 |  | H | M |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 化学综合实验 |  | H | M |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 化学反应工程 | M | H | H |  | M | M | H |  | L |  |  |
| 化工原理实验 | L | H | M |  | M | M | H |  | L |  |  |
| 应用化学专业实验 |  | H | M |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 环境监测 |  | H | H |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 化学专业英语 |  |  | M | H | L |  |  | H | L |  |  |
| 食品分析 |  | H | H |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 化学工艺学 |  | H | H |  | L | L | H |  | L |  |  |
| 精细化工工艺学 |  | H | H |  | L | L | H |  | L |  |  |
| 波谱分析 |  | H | H |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 工业分析 |  | H | H |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 药物分析 |  | H | H |  | H | H | H |  | L |  |  |
| 高分子材料 |  | H | H |  | H | M | M |  | L |  |  |
| 精细有机合成 |  | H | H |  | H | M | H |  | L |  |  |
| 化学信息学及  科技写作 | H |  | M | H | H | L | M | M | L |  |  |
| 实验室组织与管理 |  | M | M |  | H | L |  | M | L |  |  |
| 高等有机化学 |  | H | H |  | H | M | H |  | L |  |  |
| 电工学 | H |  |  |  |  | L | L |  | L |  |  |
| AutoCAD | H |  |  | M |  |  |  | H | L |  |  |
| 工业催化 |  | H | H |  |  | H | M | H | L |  |  |
| 现代分离技术 |  | H | H |  |  | H | H | M | L |  |  |

培养要求与实践教学与创新创业教育平台课程及教学活动关联矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 培养要求  课程名称 | 知识要求 | | | | 能力要求 | | | | 素质要求 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 军事技能训练 |  |  |  |  |  |  |  |  | H | L | H |
| 劳动实践 |  |  |  |  |  |  |  |  | M | L | H |
| 毕业实习 |  | M | M | M | H | H | H | M | H | M | M |
| 化学工程技术实训 |  | H | M |  | H | M | H |  | L | L | L |
| 化工原理课程设计 |  | H | H |  | H | M | H |  |  | L |  |
| 毕业论文（设计） |  | H | H | H | H | H | H | M |  | L |  |
| 大学生创业基础 |  |  |  |  | H |  |  | M | H | L | M |
| 大学生就业指导 |  |  |  |  |  |  |  | M | H | L | H |
| 课外科技活动 |  |  |  |  | H |  | M |  | M | L | M |
| 社会实践 |  |  |  |  | H |  | M | H | H | M | M |
| 志愿服务 |  |  |  |  |  |  |  |  | H | H | H |
| 活动参与 |  |  |  |  |  |  |  |  | H | H |  |
| 技能培训 |  |  |  |  | H | H | H | H | M | L | L |
| 竞赛成果 |  |  |  |  | H | H | H | H | M | L | L |

注：H表示高度关联，M表示中度关联，L表示低度关联。

拟稿人: 穆兵 审核人: 陈凌霞 学院院长: 秦会安