## 化学工程与工艺专业本科人才培养方案

学科门类：工学 专业代码：081301

**一、专业介绍**

化学工程与工艺专业为江苏省一流本科建设专业。本专业坚持“立德树人”，秉承“格物致知，敬业乐群”校训，将思想政治教育贯穿育人全过程；依托国家级大学生实践教育基地、省级化学化工实验教学示范中心及绿色化工虚拟仿真综合实训中心，以成果导向教育为理念，以“挑战杯”等科技作品竞赛为引领，培养学生的创新素质；以全国大学生化工设计竞赛、全国大学生化工实验大赛等学科竞赛为抓手，锻炼学生的工程实践能力、创新能力和团队合作精神；立足淮海经济区经济发展，把握化工产业发展方向，与江苏蓝丰生化股份有限公司、新浦化学（泰兴）有限公司等企业深度合作，构建了“两平台（实践教学平台，科研训练平台），三协同（专业与产业协同，教学与科研协同，学校与企业协同）”的人才培养新模式，促进学生“理论基础-工程实践-应用创新”协调发展，以强工程实践能力为特色培养高素质应用型化工专业人才。

**二、培养目标**

本专业立足苏北，面向淮海经济区，培养德智体美劳全面发展，具备扎实的化工基础理论和专业知识，适应化工行业和区域社会经济发展需求，能在化工、制药、材料、能源等领域从事技术开发、生产控制与管理、工程设计及市场开拓等工作的高素质应用型工程技术人才。

学生毕业五年左右，经过自身学习和工作锻炼，能够达到下列职业和专业成就：

1．能够综合运用自然科学、工程基础理论和专业知识，使用计算机及现代实验技术，解决化工领域研发、生产、设计、应用、管理等方面的复杂工程问题，具有创新意识。

2．具有化工工程师的职业道德和伦理责任，能够自觉地将过程安全、法律法规、环境、文化等非技术因素融入到复杂化工工程问题的解决方案中。

3．具备良好的沟通、交流和团队管理能力，能够在多学科背景团队和跨文化环境工作并有效地发挥自身作用。

4．具有国际视野，熟悉行业的国内外发展现状，通过多渠道持续学习和自我完善，能够为化工行业的技术进步及社会发展做出贡献。

**三、毕业要求**

本专业培养的学生在毕业时，通过本科阶段的培养和训练，能够获得下列知识、能力和素养：

**1．工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础知识和化学工程专业知识，掌握特定对象数学模型建立方法，并将其用于化工单元及过程的表达、模型建立、过程分析推演和工艺技术路线选择设计等复杂化学工程问题。**

1.1 通过物理、化学等自然科学知识及专业知识对化工过程的基本原理或过程本质进行恰当表述。

1.2 运用数学及工程基础知识对化工过程或系统建立或选择数学模型并求解。

1.3 能将**专业知识**和数学模型方法**用于推演和分析化工专业问题**。

1.4 利用工程基础和专业知识，通过模型比较、综合，优选化工问题的解决方案。

**2．问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理和化学工程专业知识识别、判断、表达化工单元和化工过程等复杂化工问题，并通过文献研究分析化工及相关过程的问题，以获得有效结论。**

2.1 能运用相关科学原理，识别判断复杂化学工程问题的关键环节。

2.2 能运用相关科学原理、工程基础知识和数学模型方法，分析化工单元及化工过程等复杂化学工程问题的影响因素、关键环节、参数和边界条件，并正确表达复杂化学工程问题。

2.3 能认识到解决化工单元和化工过程等复杂化学工程问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可代替的解决方案。

2.4 能运用基本原理，借助文献研究，分析和比较复杂化工问题的影响因素，获得有效结论。

**3．设计/开发解决方案：能够掌握面向化工工艺设计、化工产品开发的基本方法，了解影响设计目标和技术方案的因素，针对化工工艺设计开发中的特定需求，完成化工单元（设备）和工艺流程的设计，并能够在设计环节中体现化工过程优化、节能减排的创新意识，考虑到安全、健康、法律、文化以及环境等制约因素，体现工程设计与社会和环境的和谐。**

3.1 掌握化工产品开发、工艺设计的基本方法，了解影响化工产品开发、工艺设计的目标和技术方案的因素。

3.2 能够针对特定化工单元需求，完成化工单元或化工设备部件的设计。

3.3 能够针对特定化工工艺过程和化工系统需求，完成系统或工艺流程设计，并能体现创新意识。

3.4 能够在化工设计中，综合考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素，体现工程设计与环境社会的和谐。

**4．研究：能够基于科学原理，通过文献研究，调研和分析复杂化学工程问题的解决方案，选择研究路线，设计实验、实践环节，实施研究方案，采集实验数据，进行数据分析与解释、获得合理有效的结论。**

4.1 能够基于科学原理，通过文献研究和相关方法，调研和分析化工单元设计和化工过程设计等复杂化工问题的解决方案。

4.2 能够根据化工单元和化工过程对象特征，选择研究路线，设计实验、实践环节和方案。

4.3能够实施实验、实践方案，安全地开展化工过程实验、科学地采集实验数据。

4.4 能对化工过程实验、实践结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

**5．使用现代工具：能够了解现代仪器、信息技术工具、工程工具和软件的在化学工业领域的使用原理和方法，理解其局限性，能够根据化工产品开发、化工单元设计和化工过程设计选择合适的仪器、信息资源、工程工具和模拟软件进行分析、计算和设计，并对过程进行预测与模拟，分析其局限性。**

5.1了解化学工程与工艺专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，理解其局限性。

5.2 能够针对化工产品开发、化工单元设计、化工过程设计等复杂化工问题，选用合适的现代仪器、信息资源、工程工具和模拟软件，进行分析、计算与设计。

5.3能够选用现代工具，模拟和预测化工产品开发、化工单元设计、化工过程设计等复杂化学工程问题，分析现代工具的局限性。

**6．工程与社会：能够理解社会和化学工程技术活动的相互影响，能够正确地评价化学工程项目受社会、健康、安全、法律以及文化等制约的影响因素，能够承担化学工程师相应的社会责任。**

6.1了解化工专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对化学工程活动的影响，理解化学工程技术活动对社会的影响。

6.2能分析和评价化学工程技术实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，理解这些影响因素对化学工程项目实施的制约，理解应该承担相应的社会责任。

**7．环境和可持续发展：具有环境保护和可持续发展的意识，理解环境和社会对化学工程技术项目实施的制约，在化学工程技术实践中能够关注、理解和评价环境保护、关注经济、生态、人类社会可持续发展问题。**

7.1知晓和理解化学工程技术实践活动过程中环境保护和可持续发展的内涵和必要性。

7.2 能够从环境保护和可持续发展的角度，评价化学工程技术实践过程及化工产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患，在化学工程技术实践过程中实践可持续发展理念。

**8．职业规范：从公共安全、健康和环境保护的角度理解化学工程师的社会责任，具有正确价值观、人文社会科学素养、社会责任感，能够在化学工程实践中理解并遵守化学工程师职业道德和规范，履行对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任。**

8.1了解中国国情，理解个人与社会的关系，树立科学的价值观和正确的人生观。

8.2理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，能够在化工实践过程中自觉遵守化学工程师职业道德规范要求。

8.3能够理解化学工程师对公众的安全、健康和福祉，自觉实践履行化学工程师对公共安全、健康和环境保护的社会责任。

**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，具有技术团队的构建、运行、协调和负责的能力。**

9.1能与其他学科背景的团队成员有效沟通，理解团队不同角色分工，能够在团队中承担各种角色。

9.2 能够利用多学科知识在团队中合作开展工作，参与团队的组织、协调等内容，独立完成自己部分内容。

**10．沟通：能够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，具有撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令的能力。并具备一般的外文科技文献阅读理解能力和外文写作能力，对化工领域国际前沿有基本了解。能够在跨文化背景下进行沟通和交流。**

10.1 能够就化学工程专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

10.2了解化工专业领域的国际前沿，理解不同国家和地区的文化差异，并理解这些差异对化学工程技术活动的影响。

10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够就化工专业问题，在跨文化背景下进行基本的沟通和交流。

**11．项目管理：理解并掌握化学工程项目或产品的设计和实施周期、流程进行的过程管理原理及成本、收益等经济分析和决策方法。能够在化工产品开发、化工单元设计、化工过程设计等复杂化工问题解决方案优化过程中运用工程管理、经济技术评价和经济决策方法。**

11.1 掌握化学工程项目中涉及的管理与经济决策方法。

11.2 了解化学工业过程及产品的流程、周期成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。

11.3 能够在多学科环境下，在化工产品开发、化工单元设计、化工过程设计等复杂化工问题解决方案优化过程中运用工程管理、经济技术评价和经济决策方法。

**12．终身学习：具有终身学习的意识和自主学习的能力，能够不断学习化学工业知识和技术，适应化工行业发展的需要。**

12.1能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性。

12.2具有自主学习的能力，能够查阅资料、独立阅读，能适应化工行业发展需求不断学习行业领域的新知识、新技术。

表1 毕业要求对培养目标的支撑情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 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．环境和可持续发展 |  | √ |  |  |
| 8．职业规范 |  | √ |  |  |
| 9．个人和团队 |  |  | √ | √ |
| 10．沟通 |  |  | √ | √ |
| 11．项目管理 | √ |  | √ |  |
| 12．终身学习 |  |  |  | √ |

**四、学制与毕业条件**

**学制**：标准学制4年，最长学习年限6年。

**毕业条件**：修满本专业人才培养方案规定内容，达到最低毕业要求的172.5学分；获得至少4个创新创业实践学分；体质健康测试合格；且符合学校规定的其它条件与要求，准予毕业。

**五、学位及授予条件**

符合《徐州工程学院学士学位授予工作实施细则》的相关规定，授予工学学士学位。

**六、专业核心课程**

**1. 物理化学（Physical Chemistry） 5学分**

物理化学是借助数学、物理学等基础科学的理论及其提供的实验手段，探求化学运动中具有普遍性的基本规律的一门课程，主要内容是热力学第一、二、三定律、溶液、相平衡、化学平衡、统计热力学基础、电化学、化学动力学、界面现象、胶体分散体系及大分子溶液等部分。本课程是化学工程与工艺专业的学科基础课，通过本课程的学习，使学生掌握物理化学的基本理论、基本概念、基本知识和实验方法。了解物理化学在其它学科、科学实验、工业生产中的重要作用，并培养学生综合分析解决实际问题的能力。

**2**. **化工原理(Principles of Chemical Engineering) 6学分**

化工原理讲授生产过程中各种单元操作的规律，并利用这些规律解决化工类型生产中各种物理过程问题的一门课程。主要内容是流体流动与输送设备，传热和换热器、液体蒸馏、气体吸收，塔设备，非均相物系分离，蒸发、萃取、干燥等。本课程是化学工程与工艺专业的学科基础课，通过本课程的学习，使学生熟悉单元操作原理在化学工业中的应用，掌握有关基本计算方法，了解典型化工设备的结构和操作方法，初步具备基本的考察反应过程、设计和选择反应器及工艺条件的能力，逐步确立工程思想，为进一步学习专业课程及从事工程实践奠定必要的理论基础。

**3. 化工设备机械基础（Mechanical Base of Chemical Equipment） 2学分**

化工设备机械基础是化学工程与工艺专业的专业必修课程。本课程的教学目的是培养学生对典型化工设备设计的初步能力和基本技能，要求学术掌握内压薄壁容器及常见封头的设计方法，理解设备的结构与分类以及对设备进行机械设计的基本要求，深化工程意识，缩短工程应用与课堂学习之间的差距，为今后从事相关工作打下基础。

**4．化工热力学（Chemical Engineering Thermodynamics） 3学分**

化工热力学是热力学基本定律应用于化学工程领域中而形成的一门课程，主要以热力学第一、第二定律为基础，研究化工过程中各种能量的相互转化及其有效利用的规律，研究物质状态变化与物质性质之间的关系以及物理或化学变化达到平衡的理论极限、条件和状态。本课程是化学工程与工艺专业的专业必修课，通过本课程的学习使学生能够掌握化工热力学的基本概念、理论和专业知识；能利用化工热力学的原理和模型对化工中涉及到的化学反应平衡原理、相平衡原理等进行分析和研究；能利用化工热力学的方法对化工中涉及的物系的热力学性质和其它化工物性进行关联和推算；并学会利用化工热力学的基本理论对化工中能量进行分析等。

**5．化学反应工程（Chemical Reaction Engineering） 3学分**

化学反应工程是以工业反应过程为主要研究对象，以反应技术的开发、反应过程的优化和反应器设计为主要目的一门课程。它是一门理论联系实际、应用性较强的课程。该课程主要内容是化学反应动力学分析、混合现象、反应过程中的质量传递、热量传递及反应器的计算等。该课程是化学工程与工艺专业的专业必修课，通过该课程的学习使学生掌握化学反应工程的基本原理、基本计算及反应器设计的基本方法，能够运用反应工程的基本理论对反应过程及反应器进行分析。

**6. 化学工艺学（Chemical Technology） 2学分**

化学工艺学是讲授综合利用各种原料生产化工产品的方法原理，操作条件、流程和设备，以创立技术上先进、经济上合理、生产上安全的化工生产工艺的课程。该课程主要内容是研究将各种原料加工成为更有价值的消费品或生产资料的过程，为学生将来从事化工行业打下基础。该课程是化学工程与工艺专业的一门重要的专业主干课，通过本课程的学习，使学生初步掌握化工工艺过程开发的基本思路和技巧，初步具备设计一个产品的生产工艺流程的能力，并且能运用所学知识计算反应的转化率、选择性或产品收率等工艺参数。为培养具有化工产品研究、设计和开发能力的高级技术人才打好坚实的基础。

**7. 化工设计（Chemical Engineering Design） 2学分**

化工设计是化学工程与工艺专业的专业必修课，本课程通过化工流程的设计训练及基本知识的学习，使学生了解有关化工设计的国家及行业方针、政策、法律及规范，掌握工程设计的基本内容、程序、要求和基本方法，树立设计过程中的经济、环境、法律、安全、健康和伦理意识。

**七、主要实践性教学环节**

**1. 军事技能（Military Skills） 2学分**

通过军事技能训练，使学生在就学期间，履行兵役义务，接受国防教育，激发爱国热情，树立革命英雄主义精神，增强国防观念和组织性、纪律性，掌握基本的军事知识和技能，为中国人民解放军训练后备兵员和培养预备役军官打好基础。

**2. 认识实习（Cognition Practice） 1学分**

认识实习是化学工程与工艺专业教学计划中非常重要的实践性教学环节，通过实习使学生在掌握基本原理的基础上，了解化学化工基础知识与化工工程实际的联系，加深对理论知识的理解和掌握，培养学生理论联系实际及解决实际问题的意识和能力，为后续专业课程的学习打下基础。

**3. 化工原理课程设计（Course Design of Principles of Chemical Engineering） 2学分**

化工原理课程设计是一门综合性和实践性都非常强的实践课程。通过本课程的学习，要求学生了解工程设计的基本内容；掌握化工设计的程序和方法；能够综合运用《化工原理》、《化工设备机械基础》的基本知识；在规定的时间内完成指定的设计任务，从而得到化工工程设计的基本训练。通过化工原理课程设计，锻炼学生分析和解决工程实际问题的能力，使学生树立正确的设计思想，培养实事求是、严肃认真、高度责任感的工作作风。

**4. 金工实习（Metalworking Practice） 1学分**

金工实习是化工专业金工实践课程，目的是了解本专业所涉及到的加工、维修技术；增强学生对本行业的感性认识；熟悉本专业学习中常用的工具、设备、仪表的作用及其使用方法。

**5. 化工过程设计（Chemical Process Pesign） 4学分**

通过本环节的学习训练，使学生能够应用专业理论知识解决具体的工程实际问题；基本掌握化工设计的基本知识及有关设计的最新国家规定、规范、设计的基本程序、基本要求；提高学生的独立思考及动手能力；初步建立起工程的概念；初步具备安全、环保、健康、法律、经济的意识。

**6. 综合创新训练（Comprehensive Innovation Training） 2学分**

综合创新训练是化学工程与工艺专业开设的一门实践课程，本课程以指定题目、自主设计、自主操作、自主探究的方式进行，是巩固和补充理论知识的必要环节。通过本课程的学习，使学生受到一次较全面、严格、系统的科研训练，了解科学研究的一般方法，体验科学研究的艰苦性和长期性，真正养成热爱科学的情感。此外，研究型实验可以提高学生的创新意识、创新精神和创新能力。

**7. 毕业实习（Graduation Practice） 4学分**

毕业实习是实践性教学环节的重要内容之一，是学生在校期间完成理论课向专业基础课、专业课过渡的必要环节，使学生接触工人，了解工厂，热爱自己的专业，扩大视野，是提供感性认识、获得工程训练的重要手段。

**8. 毕业设计（论文）（Graduation Design (Thesis)） 12学分**

毕业设计（论文）是化工专业学生培养过程中最后一个综合性实践环节。毕业设计（论文）在培养化工专业技术人才的教学过程中占有重要地位。它是对学生学习期间所获得知识的综合考察，也是理论与实践相结合的具体应用。在毕业设计过程中，学生在教师的指导下，通过完成某一化工生产过程的工艺设计，综合运用相关的基础理论和专业知识，掌握化工工艺设计的内容、设计程序和设计方法，培养工程实践能力，提高综合素质，完成在校期间的工程师基本训练。在毕业论文过程中，学生通过查阅文献，确定方案，选择工艺，开展实验研究，撰写科技论文、报告，培养了综合运用所学知识和技能，独立分析和解决问题的能力。

**八、课程设置一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程 类别** | | 课程编号 | **课程名称** | **学分** | **学分分配** | | **考核 形式** | **课内周 学时数** | **修读 学期** |
| **理论** | **实践** |
| **通识教育平台** | **通识必修课** | 1918G0001 | 马克思主义基本原理概论 | 3 | 2.5 | 0.5 | 考查 | 3 | 1 |
| 1903G0001 | 大学英语A(Ⅰ) | 3 | 2.5 | 0.5 | 考试 | 4 | 1 |
| 1901G0004 | 大学生心理健康教育 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 1 |
| 1902G0001 | 大学体育(Ⅰ) | 0.5 |  | 0.5 | 考查 | 2 | 1 |
| 1905G0004 | 信息技术及Java程序设计 | 3.5 | 2 | 1.5 | 考试 | 4 | 1 |
| 1901G0001 | 军事理论 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 1 |
| 1918G0002 | 思想道德修养与法律基础 | 3 | 2.5 | 0.5 | 考查 | 3 | 2 |
| 1903G0002 | 大学英语A(Ⅱ) | 3 | 2.5 | 0.5 | 考试 | 4 | 2 |
| 1902G0002 | 大学体育(Ⅱ) | 1 |  | 1 | 考查 | 2 | 2 |
| 1910G0002 | 应用文写作与创意写作 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 2 |
| 1913G0001 | 工程伦理 | 1 | 1 |  | 考查 | 2 | 2 |
| 1901G0003 | 大学生职业规划教育 | 0.5 | 0.5 |  | 考查 | 3 | 2 |
| 1918G0003 | 中国近现代史纲要 | 3 | 2.5 | 0.5 | 考查 | 3 | 3 |
| 1903G0003 | 大学英语A(Ⅲ) | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 3 |
| 1902G0003 | 大学体育(Ⅲ) | 1 |  | 1 | 考查 | 2 | 3 |
| 1911G0001 | 音乐素养 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 3 |
| 1918G0004 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 5 | 4.5 | 0.5 | 考查 | 5 | 4 |
| 1903G0004 | 大学英语A(Ⅳ) | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 4 |
| 1901G0002 | 大学生创新创业素质教育 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 4 |
| 1902G0004 | 大学体育(Ⅳ) | 1 |  | 1 | 考查 | 2 | 4 |
| 1902G0005 | 大学体育(Ⅴ) | 0.5 |  | 0.5 | 考查 | 1 | 5、6 |
| 1901G0005 | 大学生就业指导教育 | 0.5 | 0.5 |  | 考查 | 3 | 6 |
| 1918G0005 | 形势与政策 | 2 | 2 |  | 考查 |  | 1-8 |
| **通识必修课小计** | | | 45.5 | 36.5 | 9 |  |  |  |
| **通识选修课** |  | 通识选修课程 | 8 | 8 |  | 考查 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **通识选修课小计** | | | 8 | 8 |  | 此模块至少选修8学分 | | |
| **通识课程平台合计** | | | | 53.5 | 44.5 | 9 |  |  |  |
| **专业教育平台** | **学科基础课** | 1904B0001 | 高等数学A(Ⅰ) | 5 | 5 |  | 考试 | 5 | 1 |
| 1913B0001 | 无机及分析化学(Ⅰ) | 3 | 3 |  | 考试 | 3 | 1 |
| 1904B0002 | 高等数学A(Ⅱ) | 5 | 5 |  | 考试 | 5 | 2 |
| 1904B0014 | 大学物理B(Ⅰ) | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 2 |
| 1913B0002 | 无机及分析化学(Ⅱ) | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 2 |
| 1913B0003 | 有机化学(Ⅰ) | 3 | 3 |  | 考试 | 3 | 2 |
| 1906B0012 | 工程制图 | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 2 |
| 1904B0008 | 线性代数B | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 3 |
| 1904B0015 | 大学物理B(Ⅱ) | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 3 |
| 1904B0018 | 大学物理实验B | 1 |  | 1 | 考查 | 2 | 3 |
| 1906B0013 | 电工学A | 3 | 2.5 | 0.5 | 考试 | 3 | 3 |
| 1913B0004 | 有机化学(Ⅱ) | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 3 |
| 1913B2005 | 物理化学(Ⅰ) | 3 | 3 |  | 考试 | 3 | 3 |
| 1913B2007 | 化工原理(Ⅰ) | 3 | 3 |  | 考试 | 3 | 3 |
| 1904B0010 | 概率统计B | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 4 |
| 1913B2006 | 物理化学(Ⅱ) | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 4 |
| 1913B2008 | 化工原理(Ⅱ) | 3 | 3 |  | 考试 | 3 | 4 |
| **学科基础课小计** | | | 45 | 43.5 | 1.5 |  |  |  |
| **专业必修课** | 1913P0020 | 化工专业导论 | 1 | 1 |  | 考查 |  | 1 |
| 1913P3011 | 大学化学实验(Ⅰ) | 1 |  | 1 | 考查 | 3 | 1 |
| 1913P3012 | 大学化学实验(Ⅱ) | 1 |  | 1 | 考查 | 3 | 2 |
| 1913P3013 | 大学化学实验(Ⅲ) | 1.5 |  | 1.5 | 考查 | 3 | 3 |
| 1913P0013 | 仪器分析 | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 3 |
| 1913P3014 | 仪器分析实验 | 1 |  | 1 | 考查 | 2 | 3 |
| 1913P3015 | 大学化学实验(Ⅳ) | 1.5 |  | 1.5 | 考查 | 4 | 4 |
| 1913P3016 | 化工原理实验 | 1.5 |  | 1.5 | 考查 | 4 | 4 |
| 1913P2019 | 化工设备机械基础 | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 4 |
| 1913P2020 | 化工热力学 | 3 | 3 |  | 考试 | 3 | 5 |
| 1913P2021 | 化学反应工程 | 3 | 3 |  | 考试 | 3 | 5 |
| 1913P2022 | 化工设计 | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 5 |
| 1913P0021 | 化工设计软件及应用 | 2 | 1 | 1 | 考试 | 2 | 5 |
| 1913P0016 | 化工仪表及自动化 | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 5 |
| 1913P0022 | 化工分离工程 | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 5 |
| 1913P2023 | 化学工艺学 | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 6 |
| 1913P0023 | 化工过程分析与合成 | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 6 |
| 1913P0024 | 化工技术经济与管理 | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 6 |
| 1913P3017 | 化工专业实验 | 1.5 |  | 1.5 | 考查 | 4 | 6 |
| 1913P0004 | 化工安全与环保 | 2 | 2 |  | 考试 | 2 | 7 |
| 1913P0025 | 化工学科前沿 | 1 | 1 |  | 考查 |  | 7 |
| 1913P0008 | 文献检索与写作 | 1 | 1 |  | 考查 | 2 | 7 |
| **专业必修课小计** | | | 38 | 28 | 10 |  |  |  |
| **专业选修课** | 1901P1001 | ◇实验室安全 | 1 | 1 |  | 考查 |  | 1 |
| 1913P1039 | 化工专业英语 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 5 |
| 1913P1008 | 中级无机化学 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 5 |
| 1913P1009 | 中级有机化学 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 5 |
| 1913P1013 | 环境化工概论 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 5 |
| 1913P1012 | 废水监测分析方法 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 5 |
| 1913P1019 | 绿色化学概论 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 5 |
| 1913P1010 | 新能源材料与应用 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 5 |
| 1913P1040 | 药物化学 | 2 | 2 |  | 考查 | 3 | 5 |
| 1913P1031 | 药物分析 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 5 |
| 1913P1037 | 药物合成 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 6 |
| 1913P1038 | 制药工程 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 6 |
| 1913P1018 | 化工废水处理 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 6 |
| 1913P1014 | 材料化学 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 6 |
| 1913P1015 | 工业催化 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 6 |
| 1913P1017 | 化工产品市场营销 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 6 |
| 1913P1035 | 应用电化学 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 6 |
| 1913P1041 | 精细化学品化学 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 6 |
| 1913P1034 | 水处理剂配方 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 7 |
| 1913P1042 | 实验设计与数据处理 | 2 | 2 |  | 考查 | 2 | 7 |
| **专业选修课小计** | | | 8 | 8 |  | 此模块至少选修8学分 | | |
| **专业课程平台合计** | | | | 91 | 79.5 | 11.5 |  |  |  |
| **实践教育平台** | | 1901T0001 | 军事技能 | 2 |  | 2 | 考查 |  | 1 |
| 1913T0001 | 认识实习 | 1 |  | 1 | 考查 |  | 3 |
| 1913T0012 | 化工原理课程设计 | 2 |  | 2 | 考查 |  | 4 |
| 1906T0021 | 金工实习 | 1 |  | 1 | 考查 |  | 5 |
| 1913T0014 | 化工过程设计 | 4 |  | 4 | 考查 |  | 6 |
| 1913T0005 | 综合创新训练 | 2 |  | 2 | 考查 |  | 5-7 |
| 1913T0007 | 毕业实习 | 4 |  | 4 | 考查 |  | 7 |
| 1913T0008 | 毕业设计（论文） | 12 |  | 12 | 考查 |  | 8 |
| **实践教育平台合计** | | | | 28 |  | 28 |  |  |  |
| **学分共计** | | | | 172.5 | 124 | 48.5 |  |  |  |

注：“◇”课程表示选修课程中必选课程。

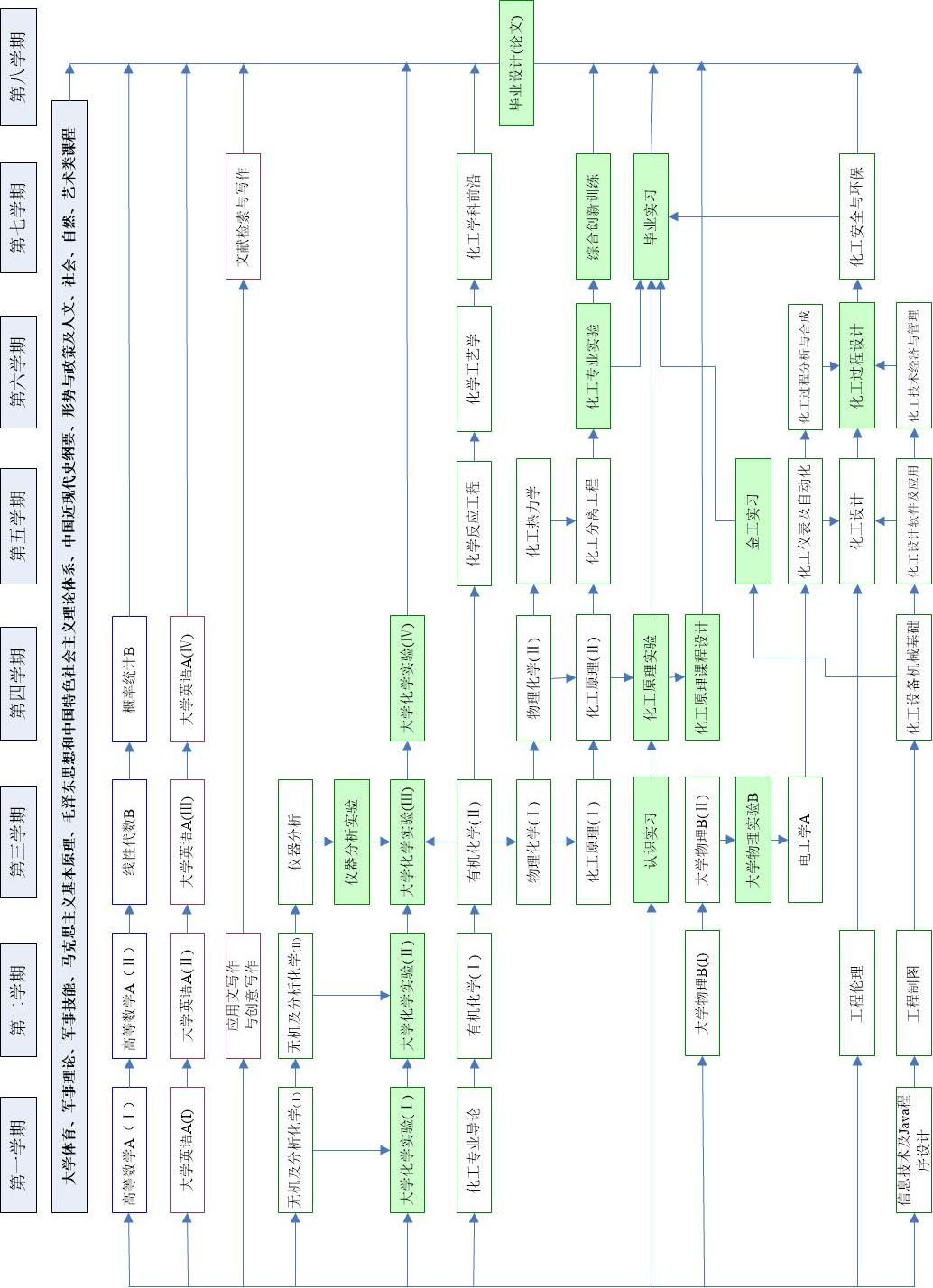
**化学工程与工艺专业课程构成及学分分配汇总表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程 分 类 | | 学分 | 比例（%） | 实践环节学分 | 实践环节  学分比例（%） |
| 通识教育平台 | 通识必修课 | 45.5 | 26.4 | 9 | 5.2 |
| 通识选修课 | 8 | 4.6 | 0 | 0 |
| 专业教育平台 | 学科基础课 | 45 | 26.1 | 1.5 | 0.9 |
| 专业必修课 | 38 | 22.1 | 10 | 5.8 |
| 专业选修课 | 8 | 4.6 | 0 | 0 |
| 实践教育平台 | | 28 | 16.2 | 28 | 16.2 |
| 合 计 | | 172.5 | 100 | 48.5 | 28.1 |

**化学工程与工艺专业按学期教学情况汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学期 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 |
| 教学总周数 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 18 |
| 节假日及考试 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 集中实践周数 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 4 | 6 | 12 |
| 课内教学周数 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 0 |
| 理论教学学分 | 20 | 22.5 | 23 | 17.5 | 15 | 10.5 | 6 | 2 |
| 课内实践学分 | 4 | 3 | 5.5 | 4.5 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 课内周学时 | 27 | 29 | 30 | 27 | 16 | 16 | 6 | 0 |

九、课程结构拓扑图



**十、课程与毕业要求关系矩阵图**

| 能力  课程 | 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环境和可持续发展 | 8职业规范 | 9个人和团队 | 10沟通 | 11项目管理 | 12终身学习 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 马克思主义基本原理概论 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 大学英语A |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |
| 大学生心理健康教育 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 大学体育 |  |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |
| 信息技术及Java程序设计 | M |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 军事理论 |  |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |  |
| 思想道德修养与法律基础 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 应用文写作与创意写作 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | L |  |  |
| 工程伦理 |  |  | H |  |  | M |  | H |  |  |  |  |
| 中国近现代史纲要 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 音乐素养 |  |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |  |
| 大学生创新创业素质教育 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |
| 大学生职业规划教育 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  | M |
| 大学生就业指导教育 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 形势与政策 |  |  |  |  |  |  |  | M |  |  |  |  |
| 高等数学A | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 线性代数B |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 概率统计B | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理B | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 大学物理实验B |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 电工学A |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工程制图 |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 无机及分析化学 | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 有机化学 | M | L |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 物理化学 | M | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工原理 | H | H | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工专业导论 |  |  |  |  |  |  | M |  |  | M |  | L |
| 大学化学实验 |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 仪器分析 |  |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |
| 仪器分析实验 |  |  |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工原理实验 |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工设备机械基础 |  | M | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化学反应工程 | M | H | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工热力学 | M | M |  |  | L |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工设计 |  | H | H |  |  |  |  |  |  |  | M |  |
| 化工设计软件及应用 |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工分离工程 | H | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化学工艺学 |  | M | H |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工过程分析与合成 | H |  | M |  |  |  |  |  |  |  | M |  |
| 化工仪表及自动化 | L | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工技术经济与管理 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |
| 化工专业实验 |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 化工安全与环保 |  |  | H |  |  | M | H |  |  |  |  |  |
| 化工学科前沿 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |
| 文献检索与写作 |  |  |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |
| 军事技能 |  |  |  |  |  |  |  |  | H |  |  |  |
| 认识实习 |  |  |  |  |  | L | M | M |  |  |  |  |
| 化工原理课程设计 |  |  | H |  |  |  |  |  |  | M |  |  |
| 金工实习 |  |  |  |  |  |  | L |  | M |  |  |  |
| 化工过程设计 |  |  | H |  | M | H |  |  | H |  | H |  |
| 综合创新训练 |  |  |  | H |  |  |  |  |  | M |  | M |
| 毕业实习 |  |  |  |  |  | M | H | H | M | M |  |  |
| 毕业设计（论文） |  |  | M | M | M |  |  |  |  | H | M | H |

注：某课程或实践环节对毕业要求的支撑程度分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示。

制定人：葛奉娟、何昌春、叶忠文

审核人：堵锡华

批准人：曹杰

日 期：2019年08月