

应用化工技术专业 2021 级实施性人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：应用化工技术

专业代码：470201

二、入学要求

初中应届毕业生

三、修业年限

5 年

四、职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 (或 技术领域)	职业资格证书或技能等级 证书	
生物与 化工大 类 (57)	化工技 术类 (5702)	化学原料 及化学制 品制造业 (26) 医药制造 业 (27) 质检技术 服务 (745)	化工生产工程技 术人员 (2-02-06) 基础化学原料制 造人员 (6-11-02) 化学药品原料药 制造人员 (6-12-01) 化学检验员 (6-31-03-01) 检验、检测和计量 服务人员 (4-08-05) 药物检验员 (4-08-05-04)	化工生产现场操作 化工生产中控操作 化工生产班组长 分析检测 化验室组织与管理 产品质量管理 产品开发助研 药品质量检验	化学检验员 (高级)	人力资源和 社会保障部

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、科学素养、数字素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向化学原料及化学制品制造行业的化工生产工程技术人员、化工产品生产通用工艺人员、基础化学原料制造

人员、化学药品生产人员等职业，能够从事化工生产操作与控制、生产管理和工艺优化、分析检验等工作的高素质技术技能人才。

六、培养规格

本专业学生在系统学习本专业知识和完成有关实习实训基础上，全面提升素质、知识、能力，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业核心技术技能，总体上须达到以下要求。

（一）素质

1. 坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

2. 能够熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关产业文化，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

3. 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

4. 掌握基本身体运动知识和篮球、排球等体育运动技能，达到国家学生体质测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

5. 掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成音乐、书法等艺术特长或爱好；

6. 弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代精神，热爱劳动人民、珍惜劳动成果、树立劳动观念、积极投身劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能。

7. 传承弘扬刘国钧的工匠精神、创新精神、国际视野、社会责任和家国情怀等精神特质，具有自信阳光的气质、文明有礼的品质和创新创业的特质。

（二）知识

1. 掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

2. 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产、安全防护等相关知识；

3. 掌握与本专业相关的化工单元操作、化学反应过程及设备、典型化工生产工艺运行的专业知识；

4. 掌握本专业所必需的计算机应用知识、英语应用知识；

5. 掌握本专业所必需的无机化学、有机化学和分析化学等化学基础知识；

6. 掌握开展化工生产所必需的化工仪表及自动化、化工生产装置运行及基本维护的操作和方法等知识；

7. 掌握开展化工工艺管理所必需的化工安全技术、HSE 与清洁生产等知识；

8. 了解最新发布的与化工生产相关的国家标准和国际标准。

（三）能力

1. 具有探究学习、终身学习能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力，具备职业生涯规划能力；

2. 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

3. 能熟练使用计算机操作系统进行文字编辑和数据处理；
4. 具有依据 MSDS 要求，对有毒有害化学品进行使用与处置的能力；
5. 具有识读带控制点的工艺流程图等技术图纸的能力；
6. 具有按操作规程进行试车、开车、停车、置换等操作，记录并保存生产数据的能力；
7. 具有核定装置的物料平衡、产品收率及消耗定额；进行班组管理与经济核算的能力；
8. 具有从事化工生产工程技术行业所必需的综合职业技能，能够查验典型化工岗位设备、电气、仪表运行情况，对化工常用的生产设备、电气和仪表进行简单维护保养；
9. 具有从事化工产品生产通用工艺所必需的仪表或自控系统的操作能力，实施对生产岗位全部工艺参数的跟踪监控和调节，并能根据中控分析结果和质量要求调节岗位操作；
10. 具有从事化工产品质量控制的分析仪器操作能力、分析试剂配制能力、分析方法执行能力，能对常用化工原料、中间品及产品进行检测与分析，并对数据进行处理。

六、课程设置及要求

本专业课程设置框架主要包括公共基础课程体系和专业（技能）课程体系。公共基础课程体系包括思想政治课程模块和文化课程模块；专业（技能）课程体系包括专业（群）平台课程模块、专业核心课程模块、专业方向课程模块、专业技能实训课程模块等。

（一）主要公共基础课程教学内容及目标要求

思想政治、语文、历史课程依据中等职业学校、高等职业学校思想政治、语文、历史课程标准开设，并达到课程标准规定的要求。其他主要文化课程教学内容及目标要求如下：

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
1	英语 (362)	<p>本课程分为必修模块、选修模块。</p> <p>必修模块以主题为主线，涵盖语篇类型、语言与技能知识、文化情感知识。</p> <p>在自我与他人、生活与学习、社会交往、社会服务、历史与文化、科学与技术、自然与环境 and 可持续发展 8 个主题中，涵盖记叙文、说明文、应用文和议论文等文体，并涉及口头、书面语体。</p> <p>语言与技能知识包括语音知识、词汇知识、语法知识、语篇知识、语用知识。</p> <p>文化情感知识包括中外文化的成就及其代表人物、中外传统节日和民俗的异同、中外文明礼仪的差异、相关国家人文地理、中华优秀传统文化等。</p> <p>选修模块：依据与职业领域相关的通用职场能力设立求职应聘、职场礼仪、职场服务、设备操作、技术应用、职场安全、危机应对、职场规划等主题。</p>	<p>掌握英语基础知识和基本技能，发展英语学科核心素养。能运用所学语言知识和技能在职场沟通方面进行跨文化思维交流与情感沟通；在逻辑论证方面体现出思辨思维；能够自主、有效规划个人学习，通过多渠道获取英语学习资源，选择恰当的学习策略和方法，提高学习效率。</p>

2	数学 (328)	<p>本课程分为必修模块、选修模块、发展（应用）模块。</p> <p>必修模块：集合、不等式、函数、三角函数、数列、平面向量、立体几何、概率与统计初步、复数、线性规划初步、平面解析几何、排列、组合与二项式定理等。</p> <p>选修模块：逻辑代数初步、算法与程序框图。</p> <p>发展（应用）模块：极限与连续、导数与微分。</p>	<p>提高作为高技能人才所必须具备的数学素养。获得必要的数学基础知识和基本技能；了解概念、结论等的产生背景及应用，体会其中所蕴涵的数学思想方法；提高空间想象、逻辑推理、运算求解、数据处理、现代信息技术运用和分析、解决简单实际问题的能力；发展数学应用意识和创新意识，形成良好的数学学习习惯。</p>
3	信息技术 (66)	<p>课程由信息技术应用基础、网络技术应用、图文编辑、数据处理、演示文稿制作、程序设计入门、数字媒体技术应用、信息安全基础、人工智能九个部分组成。</p> <p>信息技术应用基础包括信息技术发展趋势与应用领域、信息社会文化、道德和法律知识、信息系统的工作机制、常见信息技术设备及主流操作系统的使用。</p> <p>网络技术应用部分包括网络技术发展、网络应用技巧、网络行为规范、个人及他人信息隐私保护、网络数字资源和工具学习、物联网技术等相关知识。</p> <p>图文编辑、数据处理、演示文稿制作包括能处理日常学习、工作中常用的PC端或移动端的文字、图文、数据可视化的分析。</p> <p>程序设计入门部分包括程序设计的基本概念，程序设计的方法，运用程序设计解决实际问题，逻辑思维能力的训练。</p> <p>数字媒体技术应用包括数字媒体功能软件使用，数字媒体作品制作，虚拟现实与增强现实技术工具的简单使用。</p> <p>信息安全基础包括信息安全常识、信息安全重要意义、信息安全意识、信息社会责任能力。</p> <p>人工智能方面包括人工智能发展与人工智能在生产、生活中的典型应用，让学生学会与智能工具打交道，能体验所学专业领域的AI应用场景，能进行机器人简单操作，操控机器人完成简单任务。</p>	<p>掌握与计算机应用密切相关的基本概念与基础知识，了解先进的信息技术和发展趋势，掌握网络技术应用、图文编辑、数据处理、演示文稿的制作的基本技能，认知程序设计、数字媒体技术应用、信息安全、工智能的发展和应用领域。提升认知、合作和创新能力，发展本学科的核心素养，培养适应职业发展需要的信息能力。</p>

(二) 主要专业(群)平台课程教学内容及目标要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
1	无机化学 (132)	<p>初高中衔接：基本概念，基本理论、物质的分类、元素化合物、化学计算。</p> <p>基本概念与理论：物质结构与元素周期律、化学键、物质的量、氧化还原反应、离子反应、化学平衡与电解质溶液、原电池与电解池</p> <p>元素化合物：金属元素钠、镁、铝及其化合物的性质及用途；非金属元素氯、溴、碘、硫、氮、碳、硅及其化合物的性质及用途。</p> <p>化学计算：物质的量的计算、化学方程式的计算、氧化还原反应的计算</p>	<p>理解物质及化学反应的分类，能运用改知识解决相关的问题；理解元素周期律的概念，掌握元素周期表的相关内容，并能熟练判断元素的位构性三者的关系；掌握物质的量的相关概念并能运用转化关系进行物质的量、气体摩尔体积、物质的量浓度的相关计算；掌握氧化还原反应和离子反应、电化学的概念；熟练掌握相关的金属与非金属及其化合物的物理化学性质和用途并能进行相关的计算</p>
2	有机化学 (132)	<p>烃：甲烷烷烃的存在、取代反应、生活中的应用；乙烯烯烃的加成、加聚反应及聚乙烯聚氯乙烯在工业和生活中的应用；乙炔炔烃的加成加聚反应性质及炔化物、乙炔气体的用途；苯芳香烃的取代加成反应性质及其用途。</p> <p>烃的衍生物：醇酚醚的结构和性质用途；醛酮的同分异构、命名、加成反应等；酸取代羧酸的性质及其在生活中的存在及其应用</p> <p>生命中的营养物质：油脂的结构和主要性质，人造奶油和肥皂的制备原理方法；葡萄糖果糖蔗糖淀粉纤维素的性质及应用；蛋白质氨基酸在人体中的存在及其性质</p> <p>有机合成高分子化合物的结构和在工业农业国防生活中的应用</p>	<p>知道甲烷、乙烯、乙炔、苯、氯乙烷、乙醇、乙醛、乙酸的存在以及在生活中生产上的用途；掌握烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃、卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯的结构特点和命名；熟练掌握各类烃及其衍生物的物理化学性质，能写出相关的方程式，并运用其性质解决相关的实际问题；掌握葡萄糖的结构和性质以及在生活中中的应用，掌握淀粉、纤维素的性质及在生活中的存在及应用；能运用有机的相关知识解决生活生产中的实际问题。</p>
3	电子电工 基础 (64)	<p>电路中的基本概念，简单直流电路的基本分析及计算方法，复杂直流电路的基本分析和计算方法，电容和电容器的基础知识、正弦交流电、晶体二极管、二极管整流滤波电路、三极管放大电路、组合逻辑电路</p>	<p>掌握简单直流电路的基本分析和计算方法；掌握复杂直流电路的基本分析和计算方法；会对电容和电容器电路进行分析计算；掌握正弦交流电的三要素和表示方法；会用矢量图分析和计算单一参数的交流电路。熟悉二极</p>

			管的结构和特性，会分析和计算整流滤波电路。知道三极管的基本结构、工作原理，能分析基本交流放大器的工作原理，并会分析计算。掌握数字电子技术基础知识，会分析组合逻辑电路的功能。
4	化学实验技术 (68)	化学实验安全常识；化学实验的学习方法；实验室废弃物的处理；常用化学试剂及其取用；实验用水的制备；玻璃加工及玻璃仪器的装配技术；加热、干燥和冷却技术；溶解与搅拌技术；固液分离技术；结晶和重结晶技术；无机物质的制备；蒸馏和分馏技术；萃取分离技术；有机物质的制备；质量的称量技术；体积的测量技术；定量分析概述；滴定分析法基本原理及操作	学生能学会基本的化学实验操作技术；能根据实验方案进行简单的化学实验操作并能进行实验后的数据处理；学会合成实验的基本工作过程；学会各种实验仪器的正确使用；学生能与其他同学合作完成实验；使学生知道实验室清洁、安全等管理方式；掌握严谨的工作作风、科学的实验态度。
5	化工制图与 CAD (128)	化工设备图的主要内容，化工设备的结构特点及相应的表达特点，化工设备图的绘制及阅读；化工工艺流程图，设备布置图和管道布置图。	要求学生掌握化工设备图的主要内容、表达方法、图示特点、绘制和阅读化工设备图的方法等；化工工艺图包括工艺流程图、设备布置图、管路布置图等。培养学生良好的职业态度和职业行为，提高学生的综合素质，为将来从事化工生产及管理管理工作打下坚实的基础。
6	HSE 与清洁生产 (34)	HSE 管理的相关知识、职业健康知识、劳动防护知识、安全生产知识、化学检验岗位安全知识、化工操作工安全知识、生产现场及化工装置安全生产、化工装置安全检修、环境保护相关知识、化工企业环保知识、化工企业清洁生产、绿色生产相关知识	通过本课程的学习，了解化工 HSE 管理体系的理念，认识化工安全生产的重要性，掌握防火、防爆、防毒及相应救护要领；环境保护、健康分析及清洁生产等相关知识，具备在化工生产中贯彻和实施安全与清洁生产、确保能正确运用化工安全相关知识和技术，进行仓贮、运输及生产各环节岗位操作及管理的能力，培养学生良好的职业态度和职业行为，提高学生的综合素质，为将来从事化工生产及管理管理工作打下坚实的基础。

7	专业英语 (64)	掌握化工专业英语的基本词汇和构词方法；掌握化工专业英语的特点；掌握化工专业英语的翻译方法：包括词类转换的译法、被动语态的译法、后置定语的译法、句子成分转换的译法、词序转换的译法；培养学生运用正确的科学思维方法分析问题、解决问题的能力；培养学生运用现代高新化工技术、信息的能力；培养学生成为既掌握专业知识，又能熟练掌握化工专业英语的技术人才。	使学生通过对化学基础知识、化工操作单元、化工设备、化工产品生产工艺、精细化工的学习，让学生掌握化学化工词汇的构词规律，掌握专业英语的特点和学习方法，掌握专业英语的翻译和写作。使学生在今后的生产实践中能够借助词典阅读专业的先进技术、信息，提高学生的阅读英文和翻译英文的能力。
---	--------------	--	--

(三) 主要专业核心课程教学内容及目标要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
1	化学分析技术 (64)	分析化学的任务和作用；分析方法的分类；定量分析的一般步骤；定量分析误差；有效数字及其应用；定量分析结果的处理；滴定分析法概述；基准物质与滴定液；滴定分析的计算；酸碱指示剂；酸碱滴定类型与指示剂的选择；酸碱滴定液的配制与标定；氧化还原滴定基本原理；碘量法；高锰酸钾法；配位滴定法概述；配位滴定基本原理；金属指示剂；滴定液的配制与标定和应用；沉淀滴定法概述及原理；银量法及其应用；电位分析法概述、直接电位法测定溶液 PH；电位滴定。	了解误差与分析数据的处理方法、原则和应用；了解滴定分析法基础知识；掌握酸碱滴定法、氧化还原滴定法、配位滴定法、沉淀滴定法电位法操作技术；理解滴定管、容量瓶的校正方法、标准溶液的标定方法、酸碱滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定和电位滴定的分析原理及其应用；熟练掌握滴定分析操作技术。
2	仪器分析技术 (64)	紫外可见分光光度法概述、基本原理；分光光度计；分析条件；定量分析方法；气相色谱法的基本理论；色谱柱、检测器、分离操作条件的选择；气相色谱法的应用；液相色谱法基础知识；柱色谱法；薄层色谱法；高效液相色谱法主要类型及原理、固定相和流动相、分离条件的选择、高效液相色谱仪；原子吸收分光光度法原理。	了解分光光度法、气相色谱法、液相色谱法、高效液相色谱法及原子吸收法的基本原理；认识紫外可见分光光度计、气相色谱仪、液相色谱仪的结构部件；掌握气相色谱仪和液相色谱仪的应用方法、定性分析、定量分析及结果处理。

3	化工单元操作 (132)	<p>流体输送、非均相物系的分离、传热、蒸馏、干燥、精馏、吸收、萃取等各化工单元的工作原理、设备的构造,主要技术性能和工艺过程参数优化控制与操作因素分析;常见事故及其处理方法,新技术新设备的发展动向等。</p>	<p>使学生具备化工单元操作必备的理论知识,即掌握流体输送、非均相物系的分离、传热、吸收、精馏、干燥、其他单元操作等化工单元的基本原理及操作过程的相关知识,能根据工作任务需要选取不同的单元操作方式及不同类型装置,能对操作效果进行评价并提出建设性意见。</p>
4	化工单元仿真 操作技术 (132)	<p>系统仿真的基本概念;仿真技术的工业应用;化工仿真系统的发展史;仿真培训系统学员操作站的使用;操作质量评分系统;离心泵单元开车、停车及故障处理;压缩机单元开车、停车及故障处理;真空系统单元开车、停车及故障处理;列管换热器单元开车、停车及故障处理;管式加热炉单元开车、停车及故障处理;锅炉单元开车、停车及故障处理;间歇反应釜单元开车、停车及故障处理;固定床反应器单元开车、停车及故障处理;流化床反应器单元开车、停车及故障处理;精馏塔单元开车、停车及故障处理;吸收与解吸单元开车、停车及故障处理;萃取塔单元开车、停车及故障处理;二氧化碳压缩机单元开车、停车及故障处理;乙醛氧化制乙酸工段开车、停车及故障处理;丙烯聚合工段开车、停车及故障处理;氨合成工段开车、停车及故障处理;丙烯酸甲酯工段开车、停车及故障处理。</p>	<p>了解仿真、系统仿真、集散控制系统等概念;了解仿真技术的特点、工业应用及今后的发展方向;了解化工仿真培训系统的组成;熟悉化工仿真系统画面及菜单、界面符号及所代表的意义;掌握化工仿真系统操作原理。了解流体输送操作在化学工业中的重要性;了解流体输送的方式、流体输送机械的类型及特点;熟悉离心泵、压缩机、真空系统输送的结构及工作过程;熟悉流体输送过程中的常见故障及其处理方法的理论基础。了解工业换热器的类型、结构、特点、操作原理及其适用范围;了解换热器的自动控制方案;掌握传热操作的基本知识;掌握传热过程的操作要领、常见事故及其处理方法;掌握热电阻、热电偶等常用温度测量仪表的使用方法;理解强化传热的方法与途径。了解化学反应在化工生产中的地位;了解化学反应器的种类、结构、特点及适用范围;掌握釜式反应器、流化床反应器和固定床反应器操作的基本知识。掌握釜式反应器、流化床反应器和固定床反应器的操作要领、常见事故及其处理方法。</p>

5	电器控制与 PLC (64)	<p>常用低压电器、电动机典型控制电路、继电器控制系统应用实例、可编程控制器概述、PLC 的基本结构及工作原理、PLC 机的指令系统及编程方法、PLC 的维护与修理、继电器与 PLC 控制系统设计简介、电气控制与 PLC 控制技术技能实验实训。</p>	<p>理解常用低压电器的符号、用途及电气参数，机床电气控制线路的基本环节；掌握机床电气控制原理图、接线图的读图与分析方法；掌握 PLC 工作原理、指令系统及应用。具备正确分析电气器件故障原因初步能力，电气控制电路分析及读图能力，PLC 中等复杂应用能力。</p>
6	化工仪表及自动化 (68)	<p>检测仪表基础知识，测量误差、检测仪表的品质指标、检测仪表的分类；压力检测，压力单位及测压仪表、弹性式压力计、电气式压力计、智能式变送器、压力计的选用及安装；流量检测，差压式流量计、转子流量计、漩涡流量计、质量流量计、其他流量计、流量测量仪表的选型；物位检测，物位检测的意义及主要类型、差压式液位计、其他物位计、物位测量仪表的选型；温度检测，温度检测的分类及基本原理、热电偶温度计、热电阻温度计、光纤温度传感器、温度变送器、温度测量仪表的选用及安装；显示仪表，数字式显示仪表、新型显示仪表。</p>	<p>了解检测仪表的常用参数的作用，理解不同的检测仪表各自的工作原理；了解有关于压力的知识以及一些常见的测压仪表，掌握弹性式压力计以及电气式压力计的工作原理，牢记一些常见的弹性元件及其特点；压力仪表的安装常识；掌握差压式流量计和转子流量计的工作原理，了解旋涡流量计、质量流量计和其他流量计的工作原理，掌握一些常见的节流装置的选用方法；了解物位检测的重要意义，了解几种常见的物位检测仪表；掌握差压式液位计的工作原理，掌握电容式物位计的两种测量形式；了解一些常见的温标，温度检测的基本原理；掌握热电偶温度计和热电阻温度计的测温原理；掌握模拟式显示仪表的工作原理及两种方式，了解数字式显示仪表的构造及组成。</p>

(四) 主要专业技能实训课程教学内容及目标要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
1	无机化学实训 (30)	<p>无机化学基本实验操作：固液体的取用和称量；混合物的结晶和萃取分液；分液漏斗的使用。物质的检验、分离和提纯；配制一定物质的量浓度的溶液；氯、溴、碘的性质；钠、镁</p>	<p>掌握取用药品的正确的操作方法，了解溶液结晶和萃取的原理，分液漏斗的规格尺寸及其使用方法；知道混合物检验、分离提纯的原理和操作要点；掌握一定物</p>

		及其化合物的性质；二氧化硫、浓硫酸的性质；同周期、同主族元素性质的递变。铝及其化合物的性质；化学反应速率的对比；海带成分中碘的检验；硫酸铜晶体结晶水含量的测定。	质的量浓度溶液配制的目的原理步骤以及学会误差分析并进行相关的计算；掌握氯、溴、碘、二氧化硫、浓硫酸的性质以及验证方法；掌握钠、镁、铝的性质以及验证方法；掌握结晶水合物中结晶水测量的原理及操作步骤。
2	电子电工基础实训 (30)	直插元器件焊接训练、电阻、电容等元器件识别与焊接、并联型稳压电路的安装与调试、基本放大电路的安装与调试。	能对直插元器件进行焊接，能识别电阻、电容等元器件，能对并联型稳压电路和基本放大电路进行安装与调试。
3	有机化学实训 (30)	芳香烃的性质；卤代烃的性质；乙醇的性质；苯酚的性质；乙醛的性质和酚醛树脂的制备；乙酸乙酯的制取；肥皂的制取；糖类的性质；氨基酸、蛋白质的性质与检验；溴乙烷的制取；有机物基团的相互影响；硝化纤维、铜氨纤维的制备；酶的催化作用；脲醛树脂的制取。	熟悉有机实验中要用到的仪器的规格名称及使用范围和使用方法；通过实验验证芳香烃、卤代烃、乙醇、苯酚乙醛、糖类、氨基酸、蛋白质的性质；通过乙酸乙酯的制取熟悉并掌握有机实验的蒸馏回流操作；通过脲醛树脂的制取熟悉并掌握水浴加热的范围及操作方法。
4	化学实验技术实训 (30)	无机物质的制备技术：粗食盐的提纯、硫酸铜的提纯、硫酸亚铁铵的制备、含锌药物的制备及其含量测定；有机物的制备技术：从黄连中提取黄连素、乙酸乙酯的制备、乙酸异戊酯的制备。	掌握无机物和有机物的不同制备方法、原理和特点；熟悉从植物中提取天然产物的原理和方法；熟练掌握过滤、蒸发、结晶、滴定分析等基本操作；熟练掌握回流、蒸馏和重结晶等操作技术。
5	化学分析技术实训 (30)	分析天平的使用；滴定管的操作基本操作及校正；盐酸、氢氧化钠、高锰酸钾、EDTA 等标准溶液的标定；混合碱、醋酸、硫酸锌含量、水的硬度的测定。	认识常见分析仪器；了解仪器校正的基本方法；掌握常见的滴定操作技术规范；理解滴定分析的原理及数据分析过程；掌握提高分析准确度和精密的方法。
6	药物合成技术实训 (60)	乙酸正丁酯的制备；阿司匹林的制备；铁酸还原对硝基苯酚；对乙酰氨基酚的合成；对乙酰苯胺的合成；苯佐卡因的合成；苯甲酸的制备。	熟练掌握酰化、还原、烃化、氧化等反应技术原理和特点；熟练掌握回流、蒸馏和重结晶等操作技术；熟练掌握实验室清洁、安全等管理方式。

7	化工单元操作实训 (60)	<p>离心泵的操作、离心泵性能曲线仿真实验、流量计的认识和校验仿真实验、流体阻力仿真实验、蒸汽和水的传热仿真实验、蒸汽和空气的传热仿真实验。精馏塔部件、相关仪表(流量、液位、压力、各种类型的泵的操作等)、DCS操作系统、精馏操作流程、原料液酒精的配制、吸收仿真实验、干燥仿真实验。</p>	<p>学会离心泵的正常操作和故障原因分析与排除、掌握离心泵的性能及影响因素、学会流量计的使用与检验、掌握流体阻力产生的原因、掌握换热器的结构、了解强化传热的方法。会使用比重计配制溶液、能画出带控制点的精馏流程图、掌握精馏的操作规程、能分析精馏过程中产品产量和浓度的影响因素、掌握吸收的原理、了解吸收塔的结构、掌握干燥的机理。</p>
8	化学检验员高级工考工实训 (30)	<p>项目一：气相色谱法测定无水乙醇中乙酸乙酯的含量 气相色谱柱的安装、气相色谱仪的开机操作、气相色谱仪参数设定、气相色谱仪手动进样操作、气相色谱参数优化、气相定量方法--标准曲线法。</p> <p>项目二：液相色谱法测定可乐中咖啡因含量 液相色谱柱的安装、流动相的配制、液相色谱仪的开机操作、液相色谱仪参数设定、液相色谱仪手动进样操作、液相色谱参数优化。</p>	<p>熟练掌握气相、液相色谱仪开机前的准备及开机操作；熟练掌握气相、液相色谱仪的手动进样操作；能对采集的色谱图进行谱图处理；能运用 EXCEL 工具绘制标准曲线并查出待测样品的浓度；理解色谱条件优化的理论依据；能根据色谱图中的相关信息适当调整色谱方法；能合理安排实验过程，做好时间统筹，保证实验顺利、高效完成。</p>
9	顶岗实习 (540)	<p>到化工、制药等企业参与具体的工作，综合运用本专业所学知识和技能，完成一定的工作任务，获得岗位的工作责任、专业能力和工作能力的锻炼。</p>	<p>让学生体验工作岗位职责、要求和团队精神、单位文化，提升职业素养，增强专业应用能力、专业操作能力和岗位适应能力。</p>

七、教学进程总体安排表

(一) 教学时间表 (按周分配)

学期	学期周数	理论教学		实践教学						军训 入学教育 劳动教育	机动周	
		授课周数	考试周数	技能训练		毕业论文		企业见习 顶岗实习				
				内容	周数	内容	周数	内容	周数			周数
一	20	16	1		0						1(军训) 1(值周)	1
二	20	17	1	化学基本技能训练	1							1
三	20	16	1	电子电工实训	1							1
				有机化学基本技能实训	1							
四	20	17	1	化学实验技术实训	1							1
五	20	16	1	化学分析技术实训	1							1
				药物合成技术实训	1							
六	20	16	1	化学实验员中级实训	1							1
				药物合成技术实训	1							
七	20	17	1	化工单元操作实训	1							1
八	20	16	1	化学实验员中级实训	1							1
				化工单元操作实训	1							
九	20	10	1	综合实训	4	毕业论文	4					1
十	20	0	0					顶岗实习	18			2
合计	200	141	9		15		4		18		2	11

备注：入学教育开展1周，社会实践开展1周，都安排在假期实施，不占教学时间。

(二) 教学进程安排表 (见附录)

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

专任专业教师与在籍学生之比 1:24，双师素质教师占专业教师比例 80%，专任教师队伍职称、年龄结构合理。

2. 专任教师

具有教师资格和本专业领域有关证书；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有应用化学、化学工程与工艺、材料化学、高分子材料与工程、制药工程等相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

兼职教师主要从相关行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有化工与制药技术类相关专业中级以上职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

(二) 教学设施

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所必需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室条件

配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或WiFi环境，并具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训室要求

序号	实训室名称	主要功能	主要设施设备和工具	
			名称	数量
1	流体输送设备拆装实训室	用于《化工单元操作》、《化工机械设备》、《化工制图与CAD》等课程的教学与实训。	流体输送设备及拆装实训装置	5台
			长条桌	5张
			管道拆装工具套件	5套
			实训安全劳保用品	45套
2	有机合成实训室	用于《有机化学》、《化学实验技术》、《药物合成技术》、《精细合成技术》课程中涉及的有机化学品合成的教学与实训。	标准实验台工位	24个
			回流装置	24套
			蒸馏装置	24套
			分馏装置	24套
			抽滤装置	8套
通风橱	4个			
3	化学分析实训室	用于《化学实验技术》、《化学分析技术》、《工业产品检测》课程中化学分析的教学与实训。	标准实验台工位	45个
			滴定装置	45套

序号	实训室名称	主要功能	主要设施设备和工具	
			名称	数量
4	精馏操作实训室	用于《化工单元操作》实训课程中精馏操作的实训教学；以及化工生产技术技能大赛精馏操作技能练习。	UTS-JL-2J 化工总控工培训与竞赛装置	1 台
5	电子天平实训室	《化学实验技术》课程中称量操作训练；《化学分析技术》、《仪器分析技术》中物质的称量。	天平台	30 张
			天平	30 台
6	化工仪表实训室	用于《化工仪表及自动化》实训课程自动化控制实训教学。	化工仪表技能考核实训装置	2 台
7	气液色谱实训室	用于《仪器分析技术》课程中气相色谱分析实验教学；以及化学检验员(高级工)技能考试训练。	气相色谱仪	6 台
8	虚拟仿真实训室	用于《化工单元操作》、《仪器分析技术》、《化工单元仿真操作技术》、《丙烯酸甲酯工艺仿真》、《HSE 与清洁生产》等课程的仿真操作练习和考核。	计算机	50 台
			电脑桌	50 台
			化工单元实训仿真软件	1 套
			大型分析仪器仿真软件	1 套
			典型化工厂 3D 虚拟生产实训软件	1 套
9	液相色谱实训室	用于《仪器分析技术》课程中液相色谱分析内容的教学与实训；化学检验员(高级工)技能考试训练。	液相色谱仪	6 台
10	CAD 实训室(机房)	用于《化工制图与 CAD》课程 Auto CAD 绘图教学；以及其他计算机、图片处理等相关课程的教学。	计算机	40 台
			电脑桌	40 张
			Auto CAD 软件	1 套
			其他常用软件	各 1 套
11	紫外电实训室	用于《仪器分析技术》课程中电位分析、光谱分析内容的教学与实训；同时用于化学检验员(高级工)技能考试训练。	标准实验台工位	40 个
			计算机	20 台
			紫外可见分光光度计	20 台
			酸度计	20 台
12	物理常数测定实验室	用于《工业产品检测》、《药物合成技术》等课程的教学与实训。	标准实验台工位	40 个
			阿贝折光仪	8 台
			卡尔费休水分测定仪	2 台
			粘度计	8 台
			熔点仪	2 台

3. 校外实习基地要求

校外有常州新阳科技集团有限公司、青山绿水(江苏)检验检测有限公司、常州制药厂有限公司、常州强力电子新材料有限公司 4 个稳定的大型骨干企业用作实训基地。能提供样

品采集、质量检验、设备操作控制、实验室管理等相关实习岗位，能涵盖当前化工医药环保等产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

4. 支持信息化教学要求

具有利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件，引导鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，提升教学效果。

（三）教学资源

教学资源主要包括能够满足学生学习、教师教学和科研等需要的教材、图书资料以及数字资源等。

1. 教材选用要求

执行江苏联合职业技术学院关于教材开发和教材选用的相关管理制度，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。

2. 图书文献配备要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献包括：有关网络技术、方法、思维以及实务操作类图书，信息技术和传统文化类文献等。

3. 数字教学资源配备要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，种类丰富，形式多样，使用便捷，动态更新，满足教学。

（四）教学方法

教学方法是课程内容、教学目标实现的重要手段，教学方法的选择和运用与课程体系、教学模式、教学组织形式和谐、统一。教学方法选择：

1. 体现“以金课为目标”，运用信息化手段、案例教学等适宜的多种教学方法，打造有效课堂、有效教学，呈现教学的先进性和互动性。

2. 体现“以学生为主体”，运用项目引导、案例研讨、线上线下相结合，调动学生的主观能动性、创造性和自主性。

3. 体现“以能力为重点”，加强专业技能的反复积累性训练，引导学生关注化工行业政策最新变化，培养学生分析问题、解决问题以及应用专业知识和专业技能实际问题的能力。

4. 体现“以技术为支撑”，进一步深化现代信息技术、数字技术、智能技术与教育教学的深度融合。

（五）学习评价

围绕本专业培养目标、培养规格、技能素养和课程性质、功能，建立与之相适应、激励与约束相结合的学习评价模式。本专业学习评价的要求：

1. 坚持学生中心。学习评价要落实立德树人的根本任务，促进学生德智体美劳全面发展。

2. 坚持标准引领。依据国家职业教育专业教学标准和职业技能等级标准的要求，将课程标准和行业企业等社会用人标准的有机结合，把职业技能等级标准纳入学习质量评价之中。

3. 坚持多方评价。建立学院、学校、教师、学生、校企合作企业等多方、多视角学习评价机制。学院对本专业选择相应课程进行课程教学质量、学习成绩和学习质量监测。

4. 坚持过程评价与结果评价。改革评价方式，注重学生学习过程评价和学习结果评价相结合，发挥学习评价的激励和导向功能。

（六）质量管理

1. 学校建立了专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业论文以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

2. 学校有完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 学校建立了毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

4. 专业教研组织充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

5. 学院进一步建立人才培养方案实施的监管体系，加强对人才培养方案实施情况的检查视导和必要的质量监测。

九、毕业要求

学生学习期满，经考核、评价，具备下列要求的，予以毕业：

1. 在校期间思想政治操行考核合格；
2. 完成实施性方案所制定的各教学环节活动，各门课程成绩考核合格；
3. 取得全国计算机基础及 MS Office 应用一级、全国公共英语一级、化学检验员高级工证书；
4. 修满学校实施性方案所规定的学分要求。

十、其他说明

（一）编制依据

1. 《国家职业教育改革实施方案的通知》（国发〔2019〕4号）；
2. 《教育部关于职业院校专业人才培养方案制定与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）；
3. 《省政府办公厅关于深化产教融合的实施意见》（苏政办发〔2018〕48号）；
4. 教育部颁《高等职业学校应用化工技术专业教学标准》；
5. 《江苏联合职业技术学院关于专业人才培养方案制（修）订与实施工作的指导意见》（苏联院〔2019〕12号）；
6. 江苏联合职业技术学院《关于人才培养方案中公共基础课程安排建议（试行）的通知》（苏联院教〔2020〕7号）。

（二）执行要求

1. 规范实施“4.5+0.5”人才培养模式，每学年教学时间40周，顶岗实习时间为6个月，顶岗实习按每周30学时计算。专业认识与入学教育安排在第一学期开学前开设，不计课时，计学分。社会实践安排假期实施，不计课时，计学分。军训安排在第一学期实施，按每周30学时，计入实践课时，计学分。

2. 理论教学和实践教学按 16-18 学时计 1 学分（小数点后数字小于 5 则舍去、大于 5 则进一位）。军训、入学教育、社会实践、毕业论文、顶岗实习等，1 周计 30 个学时、1 个学分。鼓励学生通过社团活动、技能大赛、创新创业大赛、文明风采大赛拓展素质增加学分；鼓励将学生取得的行业企业认可度高的有关职业技能等级证书或已掌握的有关技术技能，按一定规则折算为学历教育相应学分。

3. 本方案总学时为 5074 学时，总学分为 280 学分。其中公共基础课 1984 学时（含限选课 50 学时），占总学时的 39.10%；专业课 2368 学时（含专业任选课 426 学时），占总学时的 46.67%；选修课 508 学时（含限选课 50 学时），占总学时的 10.01%。

4. 学校根据教育部要求，以实习实训课为主要载体，围绕劳动精神、劳模精神、工匠精神等专题开展劳动教育，强化劳动教育的育人功能。

5. 《思想道德修养与法律基础》中划出 1 个学分开展实践教学；《形势与政策》按 8 学时× 3 学期设置，《中华优秀传统文化》按 8 学时× 3 学期设置，以上两门课程均可嵌入到当前学期开设的德育课程中，也可利用课余时间开展讲座、培训或使用信息化手段开展。

6. 毕业论文安排在第九学期进行，按学校制定的毕业论文课题范围和指导要求，配备指导老师，严格加强学术道德规范，毕业论文的查重率不超过 20%。

7. 本方案中体现“课证融通”。《信息技术》参加全国计算机等级考试中的“计算机基础及 MS Office 应用”一级考试，在一级考试前利用业余时间进行辅导强化，不少于 30 课时，学生学习信息技术总课时不少于 96 课时。《化学检验员》参加由人力资源和社会保障部组织的高级工考证。

8. 创业与就业教育人才培养方案中安排 30 课时，第九学期会利用下午自习课时间，邀请相关企业来校进行招聘宣讲，不少于 2 课时，学生学习创业与就业教育总课时不少于 32 课时。

十一、附录

教学进程安排表

