

江苏联合职业技术学院泰兴分院

五年制高等职业教育专业实施性人才培养方案

专 业： 应用化工技术

年 级： 2021 级

制定/修订： 制定 修订

填报日期： 2023 年 11 月

江苏联合职业技术学院泰兴分院

2021 级应用化工技术专业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)	主要岗位群 或技术领域	职业资格和 职业技能等 级证书
生物与化 工大类 (47)	化工技术类 (4702)	化学原料及化学 制品制造业 (26)	化工生产工程技术人员 (2-02-06-03) 化工产品生产通用工艺 人员 (6-11-01) 基础化学原料制造人员 (6-11-02) 化学肥料生产人员 (6-11-03)	化工工艺管理； 化工生产现场 操作； 化工生产中 控操作； 化工生产班 组长	化工总控工(中 级)(泰兴市技 工学校) 化学检验员(中 级)(泰兴市技 工学校)

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，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、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技能，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、化学肥料生产人员，能够从事化工工艺管理、化工生产现场操作、化工生产中控操作、化工生产班组长等工作的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业毕业生在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指导下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、践行“知行合一”校训、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履

行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

(3)具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维、关怀照顾意识、沟通意识、科学意识。

(4)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。

(5)具有一定的健康的体魄、心理健康和健全的人格，掌握基本运动知识和羽毛球、跑步等运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6)具有一定的审美和人文素养，能够形成书法、音乐等艺术特长或爱好。

2. 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、文明生产等知识。

(3)掌握与本专业相关的基础化学、识图与制图等基础知识。

(4)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基本知识。

(5)了解化工生产仪表及自动化控制等相关知识。

(6)掌握化工安全技术、化工 HSEQ 与清洁生产等知识。

(7)掌握化工生产装置运行及基本维护的操作和方法。

(8)了解化工企业管理和市场营销知识。

(9)了解现代化工生产技术的前沿理论、最新成果及发展动态。

(10)了解最新发布的与化工生产相关的国家标准和国际标准。

3. 能力

(1)具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

(2)具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

(3)能够依据 MSDS 要求，对有毒有害化学品进行使用与处置。

(4)能够识读带控制点的工艺流程图等技术图纸。

(5)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。

(6)能够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。

(7)具有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。

(8)能够分析、判断和处理不正常生产工况。

(9)能够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。

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）课程体系包括专业平台课程模块、专业核心课程模块、专业拓展课程模块等。

（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 (课时)	主要教学内容	课程目标要求
1	数学 (266)	<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、数据表格信息处理、编制计划的原理与方法（学校可根据实际需求在上述四个部分内容中选择两部分内容进行教学）。</p> <p>发展（应用）模块：极限与连续、导数与微分等内容，或专业数学（如线性代数）。</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>
2	英语 (198)	<p>本课程分为基础模块和拓展模块。</p> <p>基础模块由主题类别、语篇类型、语言知识、文化知识、职业英语技能和语言学习策略六要素组成，涵盖记叙文、说明文、应用文和议论文、融媒体材料等文体，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华优秀传统文化、中外职场文化和企业文化、革命文化和社会主义先进文化等。</p> <p>拓展模块：依据与职业领域相关的通用职场能力设立职业提升、学业提升、素养提升三种类型。</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>
3	信息技术 (116)	<p>本课程分为基础模块（必修）和拓展模块（选修）。</p> <p>基础模块：文档处理、电子表格处理、演示文稿制作、信息检索、新一代信息技术概述、信息素养与社会责任。</p> <p>拓展模块：信息安全、项目管理、现代通信技术。</p>	<p>了解信息技术设备与系统操作、网络应用、图文编辑、数据处理、数字媒体技术应用、信息安全防护等相关知识；理解信息社会特征；遵循信息社会规范；掌握信息技术在生产、生活和学习情境中的相关应用技能；具备综合运用信息技术和所学专业相关知识解决职业岗位情境中具体业务问题的信息化职业能力。</p>

(二) 主要专业平台课程教学内容及目标要求

序号	课程名称 (课时)	主要教学内容	目标要求
1	无机化学 (165)	(1) 化学基本量和化学计算； (2) 碱金属和碱土金属； (3) 卤素； (4) 原子结构和元素周期律； (5) 分子结构； (6) 化学反应速率和化学平衡； (7) 电解质溶液； (8) 硼族元素； (9) 碳族元素； (10) 电化学基础； (11) 氮族元素； (12) 氧族元素； (13) 配位化合物； (14) 过渡元素	(1) 掌握无机化学术语和一些基本概念，能进行化学基本量中的有关计算，了解热化学方程式的意义及书写方法； (2) 掌握氧化还原反应的有关概念及配平，熟悉碱金属、碱土金属单质及其化合物的性质、用途，会书写离子反应方程式； (3) 熟悉碱金属、碱土金属单质及其化合物的性质、用途，知道卤离子的检验方法； (4) 掌握元素周期律和元素周期表的结构，理解周期表中元素性质的递变规律； (5) 掌握离子键、共价键和金属键的本质、形成过程及特点，了解价键理论、氢键、晶体类型等知识； (6) 了解化学反应速率、化学平衡的概念及表示方法，能熟练进行有关化学平衡的计算； (7) 掌握电离平衡、水解平衡、溶液的酸碱性及 pH 计算，熟悉溶度积规则、分步沉淀的原理及应用； (8) 熟悉硼族元素单质及其主要化合物的性质、用途； (9) 熟悉碳族元素单质及其主要化合物的性质、用途； (10) 了解原电池和电解池的工作原理及其重要应用，熟悉电极电势及其应用； (11) 熟悉氮族元素单质及主要化合物的性质，理解价电子构型及性质递变情况； (12) 了解氧族元素一般特性，掌握氧和硫单质及主要化合物的性质； (13) 掌握配位化合物的定义、组成和命名，理解配位平衡及其移动； (14) 了解常见过渡元素及其化合物的重要性质
2	无机化学实训 (60)	(1) 玻璃仪器的认识和洗涤； (2) 药品的取用、称量和量取； (3) 加热、过滤、蒸发等操作；	(1) 熟悉实验室安全知识，知道意外状况的处理方法； (2) 熟悉化学实验常用的仪器，知道各种玻璃仪器

		<p>(4) 溶液的配制；</p> <p>(5) 物质的性质验证；</p> <p>(6) 常见无机物质的制备</p>	<p>的用途及注意事项；</p> <p>(3) 能独立、正确地进行药品取用；</p> <p>(4) 掌握加热、溶解、过滤、蒸发等基本操作；</p> <p>(5) 会正确使用托盘天平、量筒、移液管、容量瓶，会配制一定质量分数浓度、物质的量浓度的溶液；</p> <p>(6) 会对常见物质的性质进行验证，并能对实验现象进行归纳总结；</p> <p>(7) 熟悉常见无机物质的制备方法，能独立进行制备操作；</p> <p>(8) 能借助工具书及有关文献资料获取相关化学实验信息</p>
3	有机化学 (165)	<p>(1) 烷烃；</p> <p>(2) 烯烃和二烯烃；</p> <p>(3) 炔烃；</p> <p>(4) 脂环烃；</p> <p>(5) 芳烃；</p> <p>(6) 卤代烃；</p> <p>(7) 醇酚醚；</p> <p>(8) 醛和酮；</p> <p>(9) 羧酸及其衍生物；</p> <p>(10) 含氮化合物；</p> <p>(11) 杂环化合物</p>	<p>(1) 了解有机化学的作用及有机化合物的分类等基本知识，掌握碳原子的结合方式及共价键的属性；</p> <p>(2) 了解烷烃的来源、物理性质及用途，理解轨道杂化理论，掌握烷烃的同分异构现象、命名方法和化学性质；</p> <p>(3) 理解 sp^2 杂化和 π 键的特点，了解烯烃同分异构现象并掌握命名方法，了解烯烃的物理性质及其变化规律，掌握烯烃的化学反应类型及其在工业生产上的应用，掌握烯烃的鉴别方法，掌握二烯烃加成反应的规律和共轭效应；</p> <p>(4) 掌握炔烃的结构特点、命名、性质和制备方法，掌握炔烃的化学反应规律及其在工业生产上的应用，掌握炔烃的鉴别方法；</p> <p>(5) 了解脂环烃的分类、环烷烃的结构与稳定性，掌握脂环烃的命名方法，掌握环烷烃的化学反应规律及其在工业生产上的应用；</p> <p>(6) 了解单环芳烃的分类，掌握单环芳烃及其衍生物的命名，掌握单环芳烃的化学性质及其在工业生产上的应用，掌握单环芳烃取代反应的定位规律，了解重要的稠环芳烃；</p> <p>(7) 了解卤代烃的分类和同分异构现象，掌握其命名方法，了解卤代烃的理化性质，掌握卤代烃的化学反应及其应用，掌握卤代烃的鉴别方法，了解重要卤代烃的来源和制法；</p> <p>(8) 了解醇、酚、醚的官能团、分类和同分异构现象，掌握命名方法，理解醇、酚、醚的物理性质及其变化规律，掌握醇、酚、醚的化学反应及其应用，</p>

			<p>掌握醇、酚、醚的鉴别方法；</p> <p>(9)了解醛和酮的分类，掌握醛和酮命名方法，理解醛和酮的物理性质及其变化规律，掌握醛和酮的化学反应及其应用，掌握醛和酮的鉴别方法；</p> <p>(10)了解羧酸及其衍生物的结构特点，掌握其命名方法，理解羧酸及其衍生物的物理性质及其变化规律，掌握羧酸及其衍生物官能团的特征反应及其鉴别方法，掌握它们的相互转化关系；</p> <p>(11)了解各类含氮有机物的分类，掌握其命名方法，理解各类含氮有机物的物理性质及其变化规律，掌握各类含氮有机物的重要化学反应及其应用，掌握伯、仲、叔胺的鉴别方法；</p> <p>(12)了解杂环化合物的分类，掌握其命名方法，理解杂环化合物的芳香性，掌握重要杂环化合物的来源、制法、性质和用途</p>
4	有机化学实训 (60)	<p>(1)有机化学实验基础知识；</p> <p>(2)普通蒸馏；</p> <p>(3)简单分馏；</p> <p>(4)萃取与分液；</p> <p>(5)乙酸乙酯的制备；</p> <p>(6)正溴丁烷的制备；</p> <p>(7)β-萘乙醚的制备</p>	<p>(1)了解有机化学实验的一般知识、实验室规则和安全防护知识，掌握常用玻璃仪器的洗涤和干燥方法；</p> <p>(2)了解普通蒸馏的原理和方法，掌握圆底烧瓶、直形冷凝管、分馏柱、接收器、锥形瓶等的正确使用方法，掌握蒸馏装置的装配和拆卸技能；</p> <p>(3)了解分馏的意义，掌握分馏原理和方法，掌握圆底烧瓶、直形冷凝管、分馏柱、接收器、锥形瓶等的正确使用方法，掌握分馏装置的装配和拆卸技能；</p> <p>(4)了解萃取法的基本原理和方法，了解液体混合物分离的一般程序，掌握分液漏斗的选择及各项操作；</p> <p>(5)掌握应用酯化反应原理制备乙酸乙酯的方法，掌握用于制备反应的分馏装置的安装与操作技术；</p> <p>(6)了解以溴化钠、浓硫酸和正丁醇制备正溴丁烷的原理与方法，掌握带有吸收有害气体装置的回流加热操作和液体有机化合物的干燥；</p> <p>(7)了解威廉逊法制备混醚的原理和方法；掌握普通回流装置的安装与操作；掌握利用重结晶精制固体粗产物的操作技术；掌握带电动搅拌的回流装置的安装与操作</p>
5	化工分析	<p>(1)滴定分析概论；</p> <p>(2)酸碱滴定法；</p>	<p>(1)了解化工分析的任务和作用；了解分析方法的分类:化学分析方法和仪器分析方法；了解定量分</p>

	(116)	<p>(3) 配位滴定法； (4) 氧化还原滴定法； (5) 称量分析法和沉淀滴定法； (6) 可见分光光度法； (7) 电位分析法； (8) 气相色谱法</p>	<p>析中的误差，熟悉有效数字的修约和运算规则，能进行可疑值的检验与取舍，能正确进行数据处理； (2) 了解滴定分析概述和滴定分析的分类、滴定反应的条件和滴定方式，了解标准溶液的配制以及标准溶液浓度的表示法，掌握滴定分析结果的计算。 (3) 理解酸碱平衡、配位平衡、氧化还原平衡、沉淀溶解平衡的原理；理解四大滴定法的测定原理，识记滴定反应的条件； (4) 了解滴定曲线的意义，能识读酸碱滴定曲线； (5) 能说出常用酸碱指示剂的变色范围和指示剂的选择原则；识记酸碱滴定法可行性判断依据； (6) 能说出EDTA的组成及其与金属离子的配位特性； (7) 理解金属指示剂的变色原理，识记金属指示剂的选择条件和常用指示剂的适用条件以及单一离子及混合离子的测定条件； (8) 能说出电极电位、标准电极电位大小的含义；掌握标准电极电位的应用； (9) 能说出高锰酸钾法、重铬酸钾法以及碘量法的滴定条件、操作步骤和注意事项； (10) 会用溶度积规则判断沉淀的生成和溶解； (11) 能说出莫尔法、佛尔哈德法、法扬司法的滴定条件和终点判断方法；能根据不同类型的滴定准确选择合适的指示剂，并根据指示剂颜色的突变正确判断滴定终点； (12) 识记称量分析法的概念、类型和使用范围； (13) 识记仪器分析法的基本内容和分类；识记光度分析法的专业名词、操作步骤； (14) 能说出光度分析法的基本原理；能说出分光光度计的基本组成和各部件的作用；能用可见光度分析法测定样品（定性、定量）； (15) 能说出电位分析法的基本原理；能说出酸度计的构造、使用方法和使用注意事项；能正确选择和使用电极按操作规程测定溶液的pH值或离子浓度；了解电位滴定法的测定条件控制意义和控制方法，以及测定操作原理和操作步骤； (16) 能说出气相色谱仪的组成和各部件的作用；) 能简述气相色谱法的原理、测定条件选择、定性、定量分析的方法</p>
6	化工分析考证实训(30)	<p>(1) 分析天平和称量方法； (2) 滴定分析仪器（滴定管、容量瓶、移液管）的使用及操作技术； (3) 分光光度法与分光光度计的使用； (4) 酸度计的使用； (5) 气相色谱仪的使用</p>	<p>(1) 能熟练规范使用电子天平，并对称量过程的常见故障进行处理； (2) 熟悉有效数字的修约和运算规则，能进行可疑值的检验与取舍，能正确进行数据处理； (3) 能规范使用滴定管、容量瓶、吸管等常用容量分析仪器； (4) 能按国家标准制备HCl、NaOH、EDTA、KMnO₄、K₂Cr₂O₇、Na₂S₂O₃、AgNO₃标准溶液等； (5) 能根据标准，规范使用分析检验用具，运用滴定分析及重量分析方法进行物质含量的测定； (6) 能规范填写检验报告，正确处理数据、评价检验结果，会分析误差产生的原因</p>

			<p>(7)能用可见光度分析法测定样品（定性、定量）；</p> <p>(8)能正确选择和使用电极按操作规程测定溶液的pH值或离子浓度；</p> <p>(9)掌握主要的仪器分析（分光光度计、酸度计、气相色谱）操作方法</p>
7	化工制图 (80)	<p>(1)制图基本知识；</p> <p>(2)投影基础；</p> <p>(3)基本体；</p> <p>(4)组合体；</p> <p>(5)图样画法；</p> <p>(6)标准件和常用件；</p> <p>(7)零件图和装配图；</p> <p>(8)化工设备图；</p> <p>(9)CAD 基础知识</p>	<p>(1)掌握基本绘图工具的使用以及工程制图中常用的作图方法；</p> <p>(2)掌握点、线、面的投影作图法；</p> <p>(3)掌握基本体的投影作图法及尺寸注法；</p> <p>(4)掌握组合体的三视图画法及尺寸注法；</p> <p>(5)了解视图、剖视图、断面图、局面放大图和简化画法；</p> <p>(6)了解标准件和常用件的基本知识、规定画法；</p> <p>(7)能读懂简单零件图和装配图；</p> <p>(8)能识读简单化工设备图；</p> <p>(9)了解 CAD 基础知识；</p> <p>(10)具有理解和执行制图国家标准及相关行业标准的能力；</p> <p>(11)具备一定空间想象能力，形成由图到物体、以图表现物体的意识和能力</p>
8	化工制图实训 (30)	<p>(1)画轴的零件图；</p> <p>(2)画轴套；</p> <p>(3)画螺纹套</p> <p>(4)画装配图</p>	<p>通过技能训练，能够识读简单化工设备图，学会绘制零部件的常见表达方式，能够画出简单几何体装配图</p>
9	化工仪表及自动化 (102)	<p>(1)化工测量仪表；</p> <p>(2)自动控制仪表；</p> <p>(3)执行器；</p> <p>(4)化工自动化基础；</p> <p>(5)集散型控制系统与智能仪表</p>	<p>(1)了解化工自动化的发展状况、意义及目的；掌握化工仪表及自动化系统的分类，主要内容；</p> <p>(2)了解测量过程与测量误差，掌握仪表的性能指标，会确定及选用仪表的精度等级，会计算仪表的回差，能判断仪表是否合格；了解压力测量的方法，掌握弹簧管式压力表的结构及工作原理，能根据要求选择合适的压力表；了解流量测量的方法，掌握差压式流量计的结构及工作原理，熟悉差压式流量计的选用、安装及投运，理解差压变送器的工作原理；了解液位测量的方法，掌握差压式液位计的工作原理，熟悉零点迁移的原因及解决方法；了解温度测量的方法，掌握热电偶、热电阻的结构及工作原理、使用方法。能根据要求选用合适的热电</p>

			<p>偶或热电阻；熟悉与测温元件配合使用的显示仪表。了解数字式显示仪表及无纸记录仪的特点及性能；</p> <p>(3)了解控制器的外形结构、面板功能，熟悉电动调节器的基本操作；掌握比例控制、积分控制、微分控制规律，特点，适用场合及参数的影响；熟悉 QDZ 和 DDZ 的特点、能源及标准信号；</p> <p>(4)掌握气动薄膜调节阀的结构、原理。熟悉几种常用的调节阀，能根据要求选择合适的调节阀.了解阀门定位器的功能</p> <p>(5)掌握自动控制系统的组成、分类及方块图的表示法，掌握自动控制系统的过渡过程和品质指标，熟悉影响控制系统的过渡过程的主要因素，熟悉简单控制系统的组成、特点、投运过程，掌握各环节的作用方向判断，熟悉控制系统中常见问题及处理的方法；熟悉调节器参数的整定方法；熟悉串级控制系统的组成、特点、组成和应用，了解其它的复杂控制系统，熟悉常见化工单元的控制方案；</p> <p>(6)了解集散型控制系统的概念、特点、发展概况，了解 DCS 系统的构成、投运操作，了解一些智能仪表</p>
10	化工仪表及自动化实训 (30)	<p>(1)弹簧管式压力表的校验；</p> <p>(2)自动电位差计的校验；</p> <p>(3) DDZ-III型基型控制器的使用；</p> <p>(4)简单控制系统的投运及参数整定；</p> <p>(5)集散型控制系统的组态及仿真</p>	<p>(1)用 0.5 级精密压力表作为校准压力计校准 1.5 级压力计，将二压力计安装到活塞式压力测试装置上，感受相同压力。学生应学会选择校验点，正行程的概念，并能进行精度等级、回差的计算，根据计算结果判断仪表是否合格；</p> <p>(2)使用手动电子电位差计对自动电子电位差计的校验。掌握自动电子电位差计的使用；</p> <p>(3)熟悉 DDZ-III型控制器的外形结构及原理，能正确使用 DDZ-III型控制器。了解 DDZ-III型控制器的主要技术性能测定方法；</p> <p>(4)利用水槽液位控制系统对水位进行控制。掌握简单控制系统的组成及接线，了解执行器的工作原理，掌握控制器的使用，了解系统受干扰后，被控变量的变化趋势；</p>

			(5) 利用仿真软件对液位或压力系统进行 DCS 操作
11	化学实验技术(136)	<p>(1) 化学实验基本知识;</p> <p>(2) 化学实验基本操作技术;</p> <p>(3) 溶液的配制;</p> <p>(4) 粗食盐的提纯;</p> <p>(5) 分析天平称量练习;</p> <p>(6) 滴定终点练习;</p> <p>(7) 盐酸标准溶液的配制和标定;</p> <p>(8) 氢氧化钠标准溶液的配制和标定;</p> <p>(9) EDTA 标准溶液的配制和标定;</p> <p>(10) 水的总硬度的测定;</p> <p>(11) KMnO_4 标准溶液的配制与标定;</p> <p>(12) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准滴定溶液的配制与标定;</p> <p>(13) 邻二氮菲分光光度法测定微量铁;</p> <p>(14) 普通蒸馏;</p> <p>(15) 工业酒精与水混合物的蒸馏;</p> <p>(16) 萃取;</p> <p>(17) 乙酰苯胺的重结晶提纯法;</p> <p>(18) 甲苯、苯胺、苯甲酸混合物的分离;</p> <p>(19) 环己烯的制备;</p> <p>(20) 1-溴丁烷的制备;</p> <p>(21) β-萘乙醚的制备;</p> <p>(22) 阿司匹林的制备;</p>	<p>(1) 了解化学实验室安全规则、实验室救护常识、实验室消防常识、危险化学品的使用、实验室废弃物的处理;认识化学实验的常用仪器;</p> <p>(2) 会进行常用玻璃仪器的洗涤和干燥;了解取用药品的注意事项,学会正确取用药品的基本操作;培养学生认真、细致的良好习惯及实验操作能力;</p> <p>(3) 学习掌握几种常用的配制溶液的方法;熟悉有关浓度的计算;练习使用量筒、吸管、移液管、容量瓶和比重计;配制几份备用的溶液;</p> <p>(4) 学习提纯食盐的原理和方法;掌握溶解、过滤、蒸发、浓缩、结晶、干燥等基本操作;了解 SO_4^{2-}、Ca^{2+}、Mg^{2+} 等离子定性鉴定;</p> <p>(5) 了解几种分析天平的构造;学会常见几种分析天平的使用方法;培养准确、简明地记录实验原始数据的习惯;</p> <p>(6) 熟练掌握酸式滴定管和碱式滴定管的使用;正确判断甲基橙和酚酞的终点;</p> <p>(7) 掌握减量法准确称取基准物的方法;掌握滴定操作并学会正确判断滴定终点的方法;学会配制和标定盐酸标准溶液的方法;</p> <p>(8) 掌握 NaOH 标准溶液的配制和标定;掌握碱式滴定管的使用,掌握酚酞指示剂的滴定终点的判断;</p> <p>(9) 掌握 EDTA 溶液的标定的原理;掌握配制和标定 EDTA 标准溶液的操作方法;终点颜色的判断;</p> <p>(10) 掌握配位滴定法的原理,了解配位滴定法的特点;掌握 EDTA 的配制及标定 EDTA 的基本原理与方法;了解水的硬度的概念及其表示方法;</p> <p>(11) 掌握用 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标定 KMnO_4 标准溶液的原理和方法;熟悉 KMnO_4 标准溶液的配制和保存方法;了解自身指示剂指示终点的方法;</p> <p>(12) 掌握 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液的配制方法和注意事项;正确判断淀粉指示剂指示的终点;掌握用基准物 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标定 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液浓度的方法;</p> <p>(13) 掌握邻二氮菲分光光度法测定微量铁的方法原理;熟悉绘制吸收曲线的方法,正确选择测定波长;学会制作标准曲线的方法;通过邻二氮菲分光光度法测定微量铁,掌握 T6 型分光光度计的正确</p>

		<p>使用方法，并了解此仪器的主要构造；</p> <p>(14)掌握常压蒸馏的原理和操作；掌握蒸馏烧瓶、冷凝管、接受器等仪器的正确使用方法；</p> <p>(15)了解分馏的原理和意义、蒸馏与分馏的区别；掌握实验室分馏的操作方法；</p> <p>(16)学习萃取的原理与方法，掌握分液漏斗的使用及影响萃取效率的因素；</p> <p>(17)学习重结晶法提纯固体有机化合物的原理和方法；掌握半微量固体有机物的提纯操作方法；掌握抽滤、热过滤操作和菊花形滤纸的折叠方法；</p> <p>(18)了解混合物分离的一般程序；掌握萃取分离的原理及实验技术；掌握蒸馏法、重结晶法的原理及实验技术；</p> <p>(19)熟悉环己烯反应原理，掌握环己烯的制备方法；学习分液漏斗的使用，复习分馏、蒸馏操作；</p> <p>(20)学习由醇制备溴代烃的原理及方法；练习回流及有害气体吸收装置的安装与操作；进一步练习液体产品的纯化方法——洗涤、干燥、蒸馏等操作；</p> <p>(21)了解威廉逊法制备混醚的原理和方法；熟练掌握普通回流装置的安装与操作；熟练掌握利用重结晶精制固体粗产物的操作技术；</p> <p>(22)熟悉阿司匹林的制备原理及方法；掌握普通回流装置的安装与操作；熟悉利用重结晶精制固体产品的操作技术</p>
--	--	--

(三) 主要专业核心课程教学内容及目标要求

序号	课程名称 (课时)	主要教学内容	目标要求
1	化工单元操作 (141)	<p>(1) 流体输送操作；</p> <p>(2) 非均相系分离操作；</p> <p>(3) 传热操作；</p> <p>(4) 蒸发操作；</p> <p>(5) 蒸馏操作；</p> <p>(6) 吸收操作；</p> <p>(7) 干燥操作</p>	<p>(1) 掌握流体静力学和流体动力学基本知识，认识常见的化工管路配件，知道离心泵的工作原理；</p> <p>(2) 能进行流体输送的运行操作，知道常见故障分析和处理；</p> <p>(3) 知道非均相系分离的原理，了解非均相系分离的设备，会判断生产过程中异常现象及故障；</p> <p>(4) 知道传热基本方式，掌握传热的基本计算；</p> <p>(5) 能对列管式换热器进行操作，会判断运行过程中异常现象及故障；</p> <p>(6) 了解常见的蒸发器，掌握蒸发操作的原理；</p>

			<p>(7) 会对蒸发器进行开车、停车及正常运行操作，会判断常见的异常现象和故障；</p> <p>(8) 掌握蒸馏的原理，知道连续精馏塔物料衡算和操作线方程，知道回流比对精馏操作的影响；</p> <p>(9) 会对精馏塔进行开车、停车及正常运行操作，会判断常见的异常现象和故障；</p> <p>(10) 掌握吸收基本原理，知道吸收塔物料衡算和操作线方程式；</p> <p>(11) 会对吸收塔进行开车、停车及正常运行操作，会判断常见的异常现象和故障；</p> <p>(12) 了解干燥基本方法，掌握对流干燥的基本原理，知道物料中含水的表示方法，掌握常见干燥器的结构和特点；</p> <p>(13) 会对干燥器进行开车、停车及正常运行操作，会判断常见的异常现象和故障</p>
2	化工单元操作实训(60)	<p>(1) 离心泵操作；</p> <p>(2) 列管式换热器操作；</p> <p>(3) 精馏塔操作</p>	<p>通过技能训练，学生能够掌握流体输送、列管式换热器、精馏塔等操作开停车，养成安全生产、团结合作的良好习惯，培养学生清洁生产意识</p>
3	化工工艺(66)	<p>(1) 化工生产原料；</p> <p>(2) 化学工艺基础知识；</p> <p>(3) 硫酸的生产；</p> <p>(4) 氯碱的生产；</p> <p>(5) 合成氨；</p> <p>(6) 烃类热裂解；</p> <p>(7) 醋酸的生产；</p> <p>(8) 苯酚和丙酮的生产；</p> <p>(9) 聚醋酸乙烯酯的生产；</p> <p>(10) 聚丙烯的生产；</p> <p>(11) 聚氯乙烯的生产</p>	<p>(1) 了解化学工业的发展概况及其在国民经济中的地位、化学工业的主要产品与行业划分、化学工业的发展趋势与重点；了解石油、天然气、煤、有机物质（淀粉、油脂、纤维）、矿物质（食盐、硫、磷矿石等）等的化工利用；</p> <p>(2) 了解物料的综合利用和“三废”治理的途径。</p> <p>(3) 理解化学工艺过程的组成、操作方式，工艺参数、过程的优化目标及工艺控制条件，质量与能量守恒原理和应用；</p> <p>(4) 了解化学反应器的结构类型，催化剂的种类和应用；理解固体催化剂的特性及使用；</p> <p>(5) 掌握工业生产对催化剂的要求，掌握转化率、选择性、收率及原料消耗定额的概念及计算；</p> <p>(6) 理解化工生产的特点及其安全技术要求。</p> <p>(7) 了解硫酸的性质、用途及生产原料；了解二氧化硫催化氧化的原理、工艺条件和流程；理解硫铁矿焙烧与二氧化硫净化工艺流程；理解三氧化硫的吸收及尾气处理工艺；</p> <p>(8) 了解烧碱、液氯的性质及用途，盐酸的性质、</p>

			<p>用途及生产工艺；了解食盐水溶液电解原理、蒸发及吸收操作的基本要求、腐蚀性物料的贮运与防护；理解离子交换膜法生产工艺流程；</p> <p>(9)了解氨的性质和用途、氨合成原料气的生产与净化；理解氨的合成原理、工艺条件和工艺流程，氨合成塔的基本结构与操作条件；</p> <p>(10)了解烃类热裂解的原理和特点，管式加热炉的结构、炉型；理解烃类热裂解的工艺条件；</p> <p>(11)了解醋酸性质、用途和工业生产；理解乙醛氧化生产醋酸的工艺过程和鼓泡塔的基本操作要求；掌握氧化反应的特点和安全生产常识；</p> <p>(12)了解苯酚和丙酮的性质及用途；理解烷基化反应特点、工艺条件和工艺流程；</p> <p>(13)了解聚醋酸乙烯酯的性质和用途、聚合原理和实施办法；理解聚合生产工艺流程和条件、单体及溶剂回收的工艺技术；</p> <p>(14)了解聚丙烯的性质、用途及生产方法；理解聚丙烯的生产原理、工艺条件和工艺流程；</p> <p>(15)了解聚氯乙烯的性质、用途及生产方法；理解悬浮法生产聚氯乙烯的基本原理、工艺流程及工艺条件</p>
4	精细有机合成 (136)	<p>(1) 精细有机合成的理论与技术基础；</p> <p>(2) 磺化及硫酸化；</p> <p>(3) 硝化剂亚硝化；</p> <p>(4) 卤化；</p> <p>(5) 烷基化；</p> <p>(6) 酰基化；</p> <p>(7) 还原；</p> <p>(8) 氧化；</p> <p>(9) 氨解；</p> <p>(10) 重氮化与重氮盐的转化；</p> <p>(11) 羟基化；</p> <p>(12) 缩合；</p> <p>(13) 精细有机合成路线设计基</p>	<p>(1) 了解有机合成的任务、内容、发展历史和今后发展趋势；了解精细有机合成单元反应的类型与特点；</p> <p>(2) 了解有机反应的基本类型和实施有机反应的工艺基础；了解有机合成的新技术和发展趋势；理解溶剂对有机反应的影响和其他各基本反应类型的一般原理及规律；熟悉常见的亲核反应试剂与亲电反应试剂；掌握有机物分子的电子效应与空间效应及其对反应的影响规律，芳香族化合物的亲电、亲核取代反应及脂肪族化合物的亲核取代反应的一般规律；</p> <p>(3) 了解磺化及硫酸化反应的分类、特点及其工业应用；了解磺化及硫酸化的反应机理；了解磺化及硫酸化反应的工业方法；理解磺化反应的基本规律及其影响因素；理解磺化产物的分离方法；掌握重要的工业磺化及硫酸化方法和典型磺化及硫酸化产品工艺条件的确定与工艺过程的组织；</p>

		<p>(4) 了解硝化及亚硝化反应的分类、特点及其工业应用；了解硝化及亚硝化反应机理及动力学；了解硝化的工业方法；理解硝化反应的基本规律及其影响因素；理解硝化产物的分离方法；掌握非均相混酸硝化方法、基本计算、反应设备特点和安全技术；掌握典型硝化产品工艺条件的确定及工艺过程的组织；</p> <p>(6) 了解卤化反应的分类、特点及其应用；了解各类卤化方法及应用实例；理解不饱和烃加成卤化常用的卤化剂及加成卤化基本规律，置换卤化常用的卤化剂及可被置换的常见基团；掌握芳环上取代卤化、脂肪烃和芳环侧基取代卤化的基本规律以及重要工业产品的生产工艺与技术；</p> <p>(6) 了解烷基化反应的概念、通式及其重要性；了解相转移催化在烷基化反应中的应用；理解对三类烷基化（C-烷化、O-烷化、N-烷化）的反应历程、影响因素、催化剂、烷化剂种类及烷基化方法；掌握 Friedel-Crafts 反应及其应用；掌握重要的工业烷基化方法和典型烷基化产品工艺条件的确定及工艺过程的组织；</p> <p>(7) 了解酰基化反应的分类、特点及其应用；了解各类酰化剂与各类酰化反应机理；理解 N-酰化、C-酰化反应的主要影响因素及酰化方法；理解 O-酰化（酯化）反应的基本类型、酯化基本理论和催化剂类型；掌握酸醇直接酯化技术和以酸酐为原料的酯化技术以及重要工业产品（如 DOP）的生产工艺与技术；</p> <p>(8) 了解还原反应的类型和工业用途；了解加氢催化剂的种类及特点；了解电解还原的基本过程、影响电解还原因素和电解还原的主要应用；理解各类还原反应的历程；理解催化加氢还原的影响因素；掌握催化加氢的基本过程和化学还原的基本原理、应用范围及典型应用实例；掌握催化加氢的基本方法；</p> <p>(9) 了解氧化反应的分类、特点及工业氧化方法；了解电解氧化的方法与特点；理解空气催化氧化的反应机理、影响因素及工业反应装置特点；掌握空气催化氧化的应用范围及典型应用实例；掌握化学</p>
--	--	---

			<p>氧化常用的氧化剂类型和一些重要有机化合物的合成方法；</p> <p>(10) 了解氨解反应的概念及其应用、常用的氨解剂和常见的氨解方法、各类氨解反应的反应历程；理解各类氨解反应的基本原理和主要影响因素、芳胺基化的方法；掌握卤基、羟基、磺酸基、硝基被氨基取代的反应条件；掌握典型胺类化合物的生产工艺；</p> <p>(11) 了解重氮化反应及重氮基转化反应的概念、特点和应用；理解重氮盐的各类置换反应和还原反应的原理、特点、应用及操作方法；掌握重氮盐的结构和特性，重氮化反应的影响因素、重氮化操作方法、生产设备及安全生产等；掌握偶合反应的基本原理、应用及安全操作方法；</p> <p>(12) 了解羟基化反应的概念及意义、一些常见的羟基化方法及其应用；理解卤代物、重氮盐、芳伯胺和硝基化合物的水解方法、条件及其应用；掌握芳磺酸盐常用的碱熔方法及其影响因素、异丙苯氧化-酸解制苯酚的原理及工艺；</p> <p>(13) 了解缩合反应的特征、类别及主要工业应用，各类缩合反应的反应机理；理解缩合反应的基本规律与特点、主要影响因素、反应条件及其应用；掌握典型缩合产物的合成方法及反应条件；</p> <p>(14) 了解有机合成设计的概念与原则，了解有机合成路线设计与选择的原则和评价标准，了解环境因子、环境熵值、原子利用率等与绿色合成相关的基本概念；理解逆向合成法有机合成路线设计的基本方法、分割技巧及应用；理解导向基和保护基在合成路线设计中的作用和运用</p>
5	化工设备机械基础 (100)	<p>(1) 化工容器；</p> <p>(2) 化工设备常用材料及选择；</p> <p>(3) 内压薄壁容器的设计；</p> <p>(4) 压力容器零部件；</p> <p>(5) 搅拌式反应器及其机械设计基础；</p> <p>(6) 塔设及其机械设计基础；</p> <p>(7) 换热器；</p> <p>(8) 常用化工设备</p>	<p>(1) 熟练掌握容器的分类；了解容器机械设计的基本要求，掌握容器零部件的标准化；</p> <p>(2) 了解化工设备选材的重要性和复杂性；了解材料的力学性能指标；掌握金属材料的分类及牌号，熟练掌握化工设备常用的钢材牌号及表示方法；了解化工设备的腐蚀及防腐；了解化工设备材料的选择；</p> <p>(3) 了解薄壁容器应力的特点；了解内压圆筒边缘应力的概念；熟悉内压薄壁强度的相关计算及设计</p>

			<p>参数的确定；了解内压圆筒封头的设计；</p> <p>(4)掌握各种零部件标准的选用，熟练掌握标准法兰的选用；了解法兰的结构与分类，了解容器支座的分类，掌握双鞍式支座；掌握开孔应力集中现象及原因；了解开孔补强设计的原则与补强结构；了解等面积补强的设计方法；</p> <p>(5)了解搅拌器的作用、型式及选型，搅拌器的功率及影响因素，传动装置及搅拌轴、轴封；</p> <p>(6)了解塔体载荷及应力分析，熟练掌握塔设备的应力校核；掌握塔体厚度的计算，了解裙座设计及选用，掌握板式塔的基本结构、填料塔结构；了解风载荷的计算；</p> <p>(7)掌握典型管壳式换热器的优缺点；熟练掌握固定管板式换热器的基本结构；了解管、壳的分程及隔板，了解管子的选用及其与管板的连接；了解管板结构，了解温差应力产生的原因及温差应力的补偿措施；了解管子拉脱力的计算，了解管箱与壳程接管的作用；</p> <p>(8)了解液体输送设备、干燥设备及离心分离设备</p>
6	化工设备拆装 (30)	<p>(1)设备拆装常用机具和量具；</p> <p>(2)离心泵拆装实训；</p> <p>(3)换热器的拆装实训；</p> <p>(4)阀门拆装</p>	<p>(1)认识实训室内常用的工具和量具；通过学习，能正确使用常见的工具和量具:能够了解常见的工具和量具维护保养知识；</p> <p>(2)认识离心泵装置的组成；能对维修车间的各种类型系进行拆装，分析其结构、组成；能认识离心系的各主要零部件；能对简单的零部件进行测绘；</p> <p>(3)认识换热器装置的组成；能对维修车间的换热器进行拆装；能认识换热器的各主要零部件；能对换热器简单的零部件进行测绘；</p> <p>(4)通过实调使学生认识工程中常用的阀门，了解其功用、特点和应用场合；掌握常用阀门的工作原理和调整维护方法。掌握常用阀门的拆装操作要领和注意事项</p>
7	化工安全技术 (56)	<p>(1)劳动保护与安全生产</p> <p>(2)危险化学品</p> <p>(3)防火防爆技术</p> <p>(4)工业防毒技术</p> <p>(5)压力容器安全技术</p> <p>(6)电气安全与静电防护技术</p> <p>(7)化工装置安全检修</p>	<p>(1)了解化工生产的特点，认识化工安全的重要性，提升自身安全意识；</p> <p>(2)正确认识危险化学品，了解它们的危险特性，掌握危险化学品的储存、使用等安全要求；</p> <p>(3)理解火灾爆炸事故产生的原因，掌握燃烧的必要条件和燃烧的本质影响因素、控制措施；掌握防</p>

	<p>(8) 劳动保护相关知识</p> <p>(9) 安全分析与评价</p> <p>(10) 安全管理</p>	<p>火防爆的安全技术措施；培养生产中防火防爆的能力，增强安全意识；</p> <p>(4) 了解有毒物质，进入人体的途径和对人体危害，掌握防毒的措施；理解急性中毒和慢性中毒的形成原因；了解职业病，掌握防治措施；</p> <p>(5) 了解压力容器的概念和它的分类，掌握安全附件等安全设备，掌握压力容器安全操作要求；</p> <p>(6) 了解化工生产安全用电和静电安全方面的知识，掌握防触电防静电安全技术措施，增强电的安全意识；</p> <p>(7) 掌握检修中的安全知识，培养不同安全作业能力；掌握生产装置的排净安全要求；重点掌握动火作业和容器内作业安全要求；</p> <p>(8) 了解化学灼伤、工业噪声、电磁辐射的概念及分类，掌握其防护方法；</p> <p>(9) 理解危害危险因素识别和事故致因理论；通过案例分析，掌握事故的形成因素，培养生产岗位危害危险因素识别知识，增强安全知识，提高安全意识；</p> <p>(10) 了解化工安全管理的相关法律法规制度，认识安全管理在化工生产中的重要性</p>
--	---	---

(四) 主要专业拓展课程教学内容及目标要求

序号	课程名称 (课时)	主要课程内容	目标要求
1	DCS 仿真系统 (86)	<p>(1) 流体输送单元操作；</p> <p>(2) 仪表的选型、使用与校准；</p> <p>(3) 简单控制系统的组建与分析；</p> <p>(4) 带控制点的工艺流程图的识读；</p> <p>(5) 典型 DCS 技术仿真操作实训；</p> <p>(6) MSGS 组态软件的使用；</p> <p>(7) 复杂控制系统的操作；</p> <p>(8) 化工总控工技能实训与考核</p>	<p>(1) 掌握流体输送管路的结构、工艺流程图等知识，掌握流体输送管件、仪表应用知识；</p> <p>(2) 熟悉带工艺控制点的流程图绘制知识；</p> <p>(3) 掌握弹簧管压力表的结构、性能、工作原理、应用等知识；掌握压力变送器结构、性能、工作原理、应用等知识；</p> <p>(4) 掌握温度数显仪表结构、性能、工作原理、应用等知识；</p> <p>(5) 掌握仪表校准知识；掌握仪表常见故障判断、分析知识；</p> <p>(6) 掌握自动控制系统的结构组成、工作原理、分类等知识；掌握控制品质指标知识；掌握控制系统</p>

			<p>基本控制规律知识，掌握自动控制仪表工作原理；</p> <p>(7)掌握日化生产工艺控制点以及控制硬件的结构、原理等相关知识；</p> <p>(8)掌握香水生产工艺控制点以及控制硬件的结构、原理等相关知识；掌握涂料、油墨生产工艺控制点以及控制硬件的结构、原理等相关知识；</p> <p>(9)掌握带仪表控制点生产工艺流程图绘制知识</p> <p>(10)掌握典型 DCS 自动控制方法、特点；掌握 DCS 操作、工艺参数的选择、调节及控制的方法；掌握异常现象分析与排除方法；</p> <p>(11)掌握 MCGS 组态软件基本知识，掌握创建简单的 MCGS 组态工程的步骤；</p> <p>(12)掌握带控制点乙醛氧化制醋酸生产工艺流程图相关知识，掌握氧化工段开停车步骤以及事故处理方法，掌握精制工段开停车步骤以及事故处理方法；</p> <p>(13)掌握仿真实训软件的操作；</p> <p>(14)掌握化工管路拆装相关技能与知识；掌握精馏塔/吸收塔操作技能与知识；掌握典型 DCS 系统控制的技能与知识</p>
2	精细分离工程 (85)	<p>(1)多组分分离基础；</p> <p>(2)精馏；</p> <p>(3)气体吸收和解吸；</p> <p>(4)多组分多级分离的严格计算；</p> <p>(5)分离过程及设备的效率与节能；</p> <p>(6)其它分离方法</p>	<p>(1)了解分离过程的基本知识,掌握分离过程的内容方法；</p> <p>(2)学会分离过程的有关计算，掌握单级平衡分离过程的计算；</p> <p>(3)了解精馏的概念，掌握具体精馏过程；</p> <p>(4)了解气液相平衡的概念，掌握多组分分离的计算；</p> <p>(5)理解平衡级的理论模型。掌握有关计算；</p> <p>(6)了解效率的概念，熟悉有关分离过程；</p> <p>(7)了解吸附的概念，掌握萃取过程</p>
3	高分子化学及工艺学 (85)	<p>(1)缩聚和逐步聚合；</p> <p>(2)自由基聚合反应；</p> <p>(3)自由基共聚反应；</p> <p>(4)聚合方法；</p>	<p>(1)理解高分子的基本概念，重点掌握聚合物的命名、分类、聚合物的结构、分子量及分布、聚合物的玻璃化温度、熔点等；</p> <p>(2)理解逐步聚合的特点，掌握线性缩聚和体形缩</p>

		<p>(5) 离子聚合；</p> <p>(6) 配位聚合</p>	<p>聚反应中影响聚合度的因素及控制方法；</p> <p>(3) 理解自由基聚合机理与特征；了解自由基聚合动力学及影响自由基聚合反应速率和分子量的因素；</p> <p>(4) 重点掌握二元共聚物组成与单体组成的关系，理解竞聚率的意义及共聚物组成的控制方法，了解共聚物组成的序列分布；</p> <p>(5) 知道四种聚合方法的基本组成及特点，理解乳液聚合机理，了解各种聚合方法在工业上的应用情况；</p> <p>(6) 知道离子聚合的单体与引发剂的匹配，活性种的形式，反应机理及特征，影响离子聚合的影响因素，掌握活性聚合，异构聚合，开环聚合等基本概念，了解离子聚合的工业应用；</p> <p>(7) 理解聚合物的立体异构现象及配位聚合在引发、催化及定向聚合方面的特殊作用；了解金属茂催化剂、配位聚合机理及工业上所用的乙烯、丙烯、丁二烯所用的引发体系</p>
4	环境监测与保护 (44)	<p>(1) 环境污染与生态平衡；</p> <p>(2) 大气污染防治及化工废气治理；</p> <p>(3) 水体污染防治与化工废水处理；</p> <p>(4) 固体废物与化工废渣处置；</p> <p>(5) 化工清洁生产与循环经济；</p> <p>(6) 噪声控制及其他化工污染防治；</p> <p>(7) 环境保护措施与化工可持续发展</p>	<p>(1) 了解人类与环境的关系，掌握化工与环境保护；</p> <p>(2) 了解生态学基本原理，掌握环境污染与生态平衡；</p> <p>(3) 了解大气与生命的关系及颗粒污染物的净化方法，掌握化工废气的来源与危害及典型化工废气治理技术；</p> <p>(4) 认识水体污染及典型的化工废水处理，掌握化工废水的处理技术；</p> <p>(5) 认识固体废物，了解典型的化工废渣处理及污泥、城市垃圾的处理方法；</p> <p>(6) 了解清洁生产基础知识，认识典型化工清洁生产案例及循环经济与绿色 GD；</p> <p>(7) 掌握噪声控制的基本原理；</p> <p>(8) 了解环境保护措施，认识化工可持续发展</p>

七、教学进程总体安排

(一) 教学时间表 (按周分配)

学期	学期周数	理论教学		实践教学				入学教育与军训	劳动/机动周
		授课周数	考试周数	实践、实训、见习 毕业设计		岗位认知 顶岗实习			
				内容	周数	内容	周数		
一	20	16	1	无机化学实验实训	1			1	1
二	20	16	1	无机化学实验实训	1	社会实践	1		1
三	20	16	1	有机化学实验实训 化工制图实训	1 1				1
四	20	17	1	有机化学实验实训	1				1
五	20	17	1	化工分析考证实训	1				1
六	20	17	1	化工仪表及自动化	1				1
七	20	17	1	化工单元操作实训	1				1
八	20	14	1	化工单元操作实训 综合实训和职业资格 格考证	1 3				1
九	20	11	1	化工设备拆装 毕业设计	1 6				1
十	20	18	0			顶岗实习	18		2
合计	200	159	9		19		19	1	11

(二) 教学进程安排表 (见附表)

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

应用化工技术专任专业教师9人,专任专业教师与学生比为1:18,其中研究生3人,占专业教师33.3%;副高级及以上职称专业教师5人,占专业教师55.5%;双师型教师占比88.8%;专任教师队伍学历、职称、年龄形成合理的梯队结构。

2. 专任教师

专任教师均具有高校教师资格,均取得化工执业资格或与所任专业相关的专业技术职务;有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心;具备认真履行教师岗位职责的能力和水平,遵守教师职业道德规范;具有化工相关专业本科及以上学历;具有扎实的化工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

专业带头人具有副高职称，取得化工执业资格或与所任专业相关的专业技术职务。能够较好地把握国内外化工技术行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对应用化工技术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

2名兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，热爱学生，为人师表，具有扎实的化工专业知识和丰富的实践工作经验，一定的专业教学经历和教学水平，有保证完成兼课任务所必需的时间。具有中级以上技术职称，其中1名具有高级职称，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；兼职教师占专业教师比例22.2%。

(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、实训室和实训基地等。

1. 专业教室

专业教室配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入环境，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. 校内实训室基本要求

实习实训场地	主要设备名称	数量(台/套)	规格和技术的特殊要求
化学基础实训室	实验操作台	20	尺寸： $\geq 1500\text{mm} \times 1000\text{mm}$
	加热设备	20	普通电炉 功率：1kw
	烘箱	1	功率：2~8kw
	循环水真空泵	10	功率：40w，最大真空度(MPa)：0.098
	电动搅拌器	20	功率：40w
	托盘天平	10	精度：0.1g；荷载：200g
	酒精灯	40	/
	恒温水浴锅	40	水温波动 $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ ，温控精度 $\leq 0.5^{\circ}\text{C}$
	油浴锅	40	水温波动 $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ ，控温精度 $\leq 0.5^{\circ}\text{C}$
	纯水机	2	电导率 $< 1.0\mu\text{S}/\text{cm}$
化工分析实训室	实验操作台	20	尺寸： $\geq 1500\text{mm} \times 1000\text{mm}$
	电子天平	20	精度：0.1mg
	托盘天平	10	精度：0.1g；荷载：200g
	分光光度计	5	紫外可见分光光度计
	气相色谱仪	2	普通热导池检测器
	酸度计	4	精度：0.01pH
	粘度计	4	范围：1~2*10 ⁶ mpa.s
	熔点仪	2	范围：室温~300 $^{\circ}\text{C}$ ，精度： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，功率：100w
	沸点仪	2	普通玻璃

实习实训场地	主要设备名称	数量(台/套)	规格和技术的特殊要求
	阿贝折射仪	2	nD: 1.3000~1.7000 准确度: ±0.0002
	烘箱	1	功率: 2~8kw
化工单元操作 (或仿真)实训室	计算机	40	CPU: 奔腾 E2140 或更强的 CPU; 内存: 1G 以上显卡和显示器; 分辨率: 1024x768 以上; 硬盘空间: 至少 1G 剩余空间; 操作系统: Windows XP SP2/SP3
	DCS 仿真操作系统	1	/
	网络交换机	1	网络必须稳定通畅(统一式激活)
	教师工作站	1	CPU: 奔腾 E5200 或更强的 CPU; 内存: 1G 以上(推荐 2G 以上); 显卡和显示器: 分辨率 1024x768 以上; 硬盘空间: 至少 1G 剩余空间; 操作系统: Windows Server
	离心泵操作仿真操作软件	1	/
	液位控制操作仿真操作软件	1	/
	列管换热器操作仿真操作软件	1	/
	精馏塔操作仿真操作软件	1	/
	吸收解吸塔操作仿真操作软件	1	/
	釜式反应器操作仿真操作软件	1	/
	固定床反应操作仿真操作软件	1	/
	流化床反应操作仿真操作软件	1	/
	精馏操作装置	1	/
流体输送装置	1	/	
化工仪表及自动化实训	压力测定仪表	5	普通化工仪表
	流量测定仪表	5	普通化工仪表
	液位测定仪表	5	普通化工仪表
	温度测定仪表	5	普通化工仪表
	空气压缩机	5	2M-3M
	数字百分表	5	0-30mm
	压力校验仪	5	量程: (0-100) kPa; 准确度: 0.03%
	电动压力检定台	5	造压范围: 0-1MPa

实习实训场地	主要设备名称	数量(台/套)	规格和技术的特殊要求
	精密压力表	5	量程：0-160kPa 精度：0.4%

3. 校外实训基地

具有稳定的6个校外实训基地；能够开展化工单元操作实训、化工管路与设备拆装、职业资格培训、认识实习、跟岗实习、毕业设计和顶岗实习等实训活动。

本专业校外实训基地具备以下条件：

(1) 化工生产型企业，其生产工艺、设备先进，自动化控制程度较高，至少能提供一个自动化控制岗位；从事一般化学品生产、经营，不应涉及剧毒、禁化武、放射性等化学品。

(2) 能提供典型化工单元操作、化学反应过程等现场操作、中控操作岗位，或相近的生产岗位。

(3) 实习场所安全防护条件完备。

此外，校外实训基地应实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全；与专业建立紧密联系的校外实训基地达6个以上。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。

序号	合作单位名称	合作企业作用
1	新浦化学(泰兴)有限公司	接受学生见习和顶岗实习
2	红宝丽集团泰兴化学有限公司	教师实践基地、接受学生顶岗实习
3	泰兴市扬子医药化工有限公司	建立企业专家工作室、接受顶岗实习
4	济川药业集团有限公司	为企业开展职工培训
5	泰州百力化学股份有限公司	接受学生见习和顶岗实习
6	泰兴市鸣翔化工有限公司	为企业开展职工培训、接受顶岗实习

4. 支持信息化教学

学校智慧平台具有利用读秀、期刊网、大雅相似度检测等文献资料查阅功能，常见问题解答等信息化条件，引导鼓励教师开发并利用学校超星网络教学资源平台、凤凰云平台、钉钉平台等，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、教师教学和科研所需要的教材、图书文献以及数字教学资源等。

1. 教材选用

学校严格按照教育部《职业院校教材管理办法》(教材[2019]3号)和联院关于教材管理的政策规定，建立了专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用体现新技术、新规范等的高质量教材，引入典型案例。

2. 图书文献配备

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。专业类图书文献主要包括：数理、文化艺术类图书、期刊，化学类、化工单元操作类、化工工艺类、化工安全技术类、化工仪表自动化等专业图书、期刊，配备化学工程、化工设备等工具书；有7种以上化工专业学术期刊等。学校有化工专业图书564册，生均专业图书7.5册，每年新增专业图书30册以上。

3. 数字教学资源配置

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、能满足教学要求。

4. 互联网教学平台

充分学习、使用、建设互联网教学平台，建设专业教学资源库。适应“互联网+职业教育”发展需求，运用现代信息技术改进教学方式方法，探索虚拟化工等网络学习空间建设和应用。

（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应与课程体系、教学模式、教学组织形式和谐、统一。综合使用项目教学、模块化教学、案例教学、情境教学、理实一体化教学、角色扮演、发现教学、启发式教学等教学模式。

1. 落实立德树人的指导思想，注重品德教育，德技并修，课程思政。

2. 鼓励开展实践教学、理实一体化教学，落实“校企合作”、“知行合一”的相关职教精神。提升教学效果，打造有效课堂、有效教学，教为学服务。有精彩的导学、安静独立的自学、有互动、有形式多样的展示、精炼准确的检测和知识的拓展。

3. 体现“以学生为主体”，调动学生的主观能动性、创造性和自主性，注重学生内心体验和感受。

4. 体现“以能力为重点”，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。提升学生职业适应能力。

5. 考虑与内容表达的匹配度，充分利用现有的信息化技术，将现代信息技术、数字技术、智能技术与教育教学的深度融合，提升教学效果。

（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。

1. 坚持学生中心

学习评价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. 学校督导室聘请校内外兼职督导员对人才培养质量实施全面监管，建立常态化的“三环”内部质量保证体系，健全“诊断找出差距—分析问题原因—制定改进措施—评估实施效果”循环运转的可持续诊改工作机制。完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、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，达到人才培养规格。

2. 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. 建立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. 加强专业教研活动，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. 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，符合下列要求的，予以毕业：

1. 在校期间思想政治操行考核合格。
2. 完成本方案所制定的各教学环节活动，各门课程成绩考核合格。
3. 取得学校实施性方案所规定的化工总控工中级（泰兴市技工学校）或化学检验员中级（泰兴市技工学校）证书或相对应的基本学分。
4. 修满学校实施性方案所规定的学分。

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. 教育部颁布《高等职业学校应用化工技术专业教学标准》（教材〔2020〕6号）。
5. 中共中央宣传部 教育部关于印发《新时代学校思想政治理论课改革创新实施方案》的通知（教材〔2020〕6号）。
6. 《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）。
7. 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。入学教育和军训安排在第一学期开学前开设。

2. 理论教学按16学时计1学分（小数点后数字四舍五入）。军训、入学教育、实践教学、社会实践、毕业设计、顶岗实习等，1周计30个学时、1个学分。学生取得行业企业认可度高的有关职业技能等级证书或已掌握有关技术技能，可按一定规则折算为学历教育相应学分。

3. 本方案所附教学时间安排表（见附表）总学时为5172学时，总学分为297学分。其中公共基础课程1745学时，占总学时的33.52%；专业技能课2673学时，占总学时的52.85%；选修课程694学时，占总学时的13.46%；素质拓展课程60学时，占总学时的1.16%。

4. 学校坚持立德树人根本任务，全面加强思政课程建设，整体推进课程思政，充分发掘各类课程的思想政治教育资源，发挥所有课程育人功能。

5. 学校加强和改进美育工作，以美育、书法、音乐课程为主体开展美育教育，艺术教育必修内容安排2个学分，选修内容美育、书法或名画欣赏安排不少于2个学分。积极开展艺术实践活动。

6. 学校根据教育部要求，利用各种载体开展劳动教育。一是安排了16课时的劳动教育必修课；二是在有关课程中渗透劳动精神、劳模精神和工匠精神教育，加强劳动教育；三是通过课外活动、“全国中小学生研学实践基地”（泰兴黄桥祁巷）等场所开展劳动实践；四是设立值日周，培养学生自主管理和劳动

实践能力。

7. 毕业设计（论文）是学生培养专业技能的重要组成部分，在毕业设计阶段，各校须配备指导教师，严格加强学术道德规范，设计内容与学生企业实践岗位结合。

8. 顶岗实习是学生在校学习的重要组成部分，是培养学生综合职业能力的主要教学环节之一。顶岗实习教学计划由学校与企业根据生产岗位对从业人员素养的要求共同制订，教学活动主要由企业组织实施，学校参与教学管理和评价。

9. 将实践性教学安排与技能等级证书或职业资格证书考核有机结合，鼓励学生在取得大专毕业证书的同时，取得与专业相关的技能等级证书或职业资格证书，鼓励学生经过培训并通过社会化考核，取得与提升职业能力相关的其他技术等级证书。

10. 公共选修类任选课程设置：公关礼仪、中国地理概论、书法、名画欣赏、演讲与口才、普通话口语交际、应用文写作、科技论文写作等。

11. 专业选修类任选课程设置：物理化学、聚合物合成工艺学、化工文献检索、实验设计与数据处理、化工企业管理、油气安全工程、化工腐蚀与防护、工业催化导化、CAD 应用技术、石油化工工艺、电工基础、天然气处理与应用、专业数学、专业语文、专业英语等。

（三）研制团队

序号	姓名	单位名称	职称/职务	承担角色
1	殷伟	泰兴分院	高级讲师/副主任	负责人/执笔人
2	马太平	泰兴分院	高级讲师/主任	成员
3	黄兰	泰兴分院	高级讲师/副主任	成员
4	吕吉虎	泰兴分院	高级讲师	成员
5	封春玉	泰兴分院	高级讲师	成员
6	刘承先	常州工程职业技术学院	副教授	成员
7	戴建	新浦化学泰兴有限公司	工程师	企业专家
8	黄网圣	泰特尔新材料科技有限公司	工程师	企业专家

十一、附录

教学进程安排表

应用化工技术专业教学进程安排表

课程类别	序号	课程名称	课时及学分		周课时及教学周安排										考核方式							
			课时	学分	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	考试	考查						
					17+1	16+2	16+2	17+1	17+1	17+1	17+1	14+4	11+7	18								
公共基础课	思想政治课	1	中国特色社会主义	34	2	2											√					
		2	心理健康与职业生涯	32	2		2											√				
		3	哲学与人生	32	2			2										√				
		4	职业道德与法治	34	2				2									√				
		5	思想道德与法治	51	3					3								√				
		6	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	34	2								2					√				
		7	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	56	3									4				√				
		7	中华优秀传统文化(专题讲座)	24	2					总8	总8	总8						√				
	8	形势与政策(专题讲座)	24	2							总8	总8	总8				√					
	9	党史/新中国史/改革开放史/社会主义发展史/职业素养	34	2							2							√				
	文化课	必修	1	语 文	299	18	4	4	3	3	2	2							√			
			2	数 学	266	16	4	3	3	3	3								√			
			3	英 语	198	12	3	3	3	3									√			
			4	信息技术	116	7	4	3												√		
			5	艺术(音乐)	32	2		2												√		
			6	体育与健康	284	18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				√		
			7	历史	68	4							2	2						√		
			8	创业与就业教育	42	3									3					√		
	限选		物理																√			
地理																		√				
职业健康与安全			68	4	4													√				
美育																		√				
环保教育																	√					
必修		劳动教育	17	1	1													√				
公共基础课小计			1745	106	24	19	13	13	10	8	6	7	2									
专业(技能)课程	专业平台课程	1	无机化学	165	10	5	5											√				
		2	无机化学实验实训	60	4	1W	1W												√			
		3	有机化学	165	10			5	5										√			
		4	有机化学实训	60	4			1W	1W											√		
		5	化工分析	116	7			3	4											√		
		6	化工分析考证实训	30	2					1W										√		
		7	化工制图	80	5			5												√		
		8	化工制图实训	30	2			1W												√		
		9	化工仪表及自动化	102	6							6								√		
		10	化工仪表及自动化实训	30	2							1W								√		
		11	化学实验技术	136	9							4	4							√		
	专业(群)平台课程小计			974	61	5+1W	5+1W	10+2W	9+1W	4+1W	10+1W	4										
	专业核心课程		1	化工单元操作	141	9							5	4					√			
			2	化工单元操作实训	60	4							1W	1W						√		
			3	化工工艺	66	4									6					√		
			4	精细有机合成	136	8				4	4										√	
			5	化工设备机械基础	100	6								4	4						√	
			6	化工设备拆装	30	2									1W						√	
			7	化工安全技术	56	4								4							√	
	专业核心平台课程小计			589	37							5+1W	15+1W	14+1W								
	专业拓展课程		1	DCS 仿真系统	86	5								3	4					√		
			2	精细分离工程	85	5					5									√		
			3	高分子化学及工艺学	85	5					5									√		
4			环境监测与保护	44	3										4					√		
专业方向课程小计			300	18			3	4	10				4									
集中实践课程		1	综合实训和职业资格考证	90	6								3W						√			
		2	顶岗实习	540	18											18W			√			
		3	毕业设计	180	6										6W				√			
集中实践课程小计			810	30									3W	6W	18W							
任意选修课程	公共选修类	1	公关礼仪	51	3							3							√			
		2	中国地理概论																√			
		2	书法	32	2		2												√			
		3	名画欣赏																√			
	3	演讲与口才	34	2							2								√			
	4	普通话口语交际																	√			
	4	应用文写作	32	2		2													√			
	4	科技论文写作																	√			
	专业选修类		5	物理化学	85	5					5									√		
			6	聚合物合成工艺学																√		
			6	化工文献检索	22	1										2				√		
			7	实验设计与数据处理																√		
			7	化工企业管理	44	3										4				√		
8			油气安全工程																√			
8			化工腐蚀与防护	51	3							3								√		
9			工业催化导化																√			
9			CAD 应用技术	85	5							5								√		
10	石油加工工艺																	√				
10	电工基础	66	4			2	2											√				
11	天然气处理与应用																	√				
11	专业数学	62	4								2	2						√				
12	专业语文	62	4								2	2						√				
13	专业英语	68	4								4							√				
选修课程小计			694	42		4	2	2	5	10	11	4	6									
素质拓展课程		1	入学教育及军训★	30	1	1W													√			
		2	社会实践	30	1		1W												√			
		素质拓展课程小计			60	2	1W	1W														
合 计			5172	297	29	28	28	28	29	28	26	28	26	18W								

备注：入学教育及军训★在第一学期开学前进行。