



# 滨州航空中等职业学校化学工艺专业 三年制中等职业教育人才培养方案



# 目 录

<b>化学工艺专业人才培养方案</b> .....	4
一、专业名称及代码.....	4
二、入学要求.....	4
三、修业年限.....	4
四、职业面向与接续专业.....	4
表 1 职业面向一览表.....	4
五、培养目标与培养规格.....	4
（一）培养目标.....	4
（二）培养规格.....	5
六、课程设置及要求.....	6
（一）课程结构.....	6
（二）课程内容及要求.....	8
表 2 公共基础课.....	8
表 3 专业基础课.....	9
表 4 专业核心课.....	10
表 5 专业拓展课.....	12
七、教学进程总体安排.....	12
（一）基本要求.....	12
限定选修课为化学、工业分析。.....	12
（二）教学安排.....	13
表 6 时间分配.....	13
表 7 实施性教学安排.....	14
八、实施保障.....	16
（一）师资队伍.....	16
（二）教学设施.....	16
（三）教学资源.....	17
（四）教学方法.....	18
（五）学习评价.....	18
（六）质量管理.....	19
九、毕业要求.....	19
十、说明.....	20
课程（项目）教学标准.....	22
化学课程标准.....	22
分析化学课程标准.....	26
化学实验基本操作课程标准.....	32
有机化学课程标准.....	39
工业分析技术课程标准.....	43
化工单元操作技术课程标准.....	48
化工仪表与自动化课程标准.....	56
化工设备基础课程标准.....	60
无机化工生产技术课程标准.....	64



精细化工生产技术课程标准 .....	67
化工识图与制图课程标准 .....	70
化工安全与环保课程标准 .....	73
顶岗实习课程标准 .....	77



## 化学工艺专业人才培养方案

（三年制中职）

### 一、专业名称及代码

化学工艺 670201

### 二、入学要求

初中毕业生或具有同等学力者

### 三、修业年限

三年制 中专

### 四、职业面向与接续专业

本专业主要面向油盐化工、无机化工行业及其下游产品生产加工领域，掌握化工生产基础、化工设备、化工仪表、化工工艺学等方面专业知识，具备现有企业的生产过程进行革新改造和对新产品进行研制的基本能力，具有良好职业道德和职业生涯发展基础，在化工行业生产、服务第一线能从事生产操作、生产过程检测控制、化验员、检修员、安全员、设备管理员、销售员、采购员等工作。

表 1 职业面向一览表

序号	对应职业	对应岗位群或技术领域举例	职业资格证书和职业技能等级证书举例	专业方向
1	石油化工生产	化工生产运行员、化工总控工	化工总控工、1+X 证书化工精馏安全控制、化学检验员	石油化工
2	无机化工生产	化工总控工	化工总控工、1+X 证书化工精馏安全控制、化学检验员	无机化工
3	盐化工生产	化工总控工	化工总控工	盐化工

本专业接续 应用化工专业（代码 470201）（高职/高技）、应用化工技术专业（代码 270201）（本科）。

### 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、良好的文化素养、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能力，掌握本专业知识和技术技能，面向油盐化工、无机化工等行业化工总控工、化工生产运行员等职业群（技术领域），能够从事生产操作、生产过程检测控制、化验员、检修员、安全员、设备管理员、销售员、采购员等工作的高素质劳动者和技术技能人才。

## （二）培养规格

本专业所培养的技能人才应具备以下知识、能力与素质：

### 1. 素质

- （1）具有专业以外的人文学科、社会学科及文化艺术等方面的基本素养；
- （2）具有健康的体魄，养成良好的体育锻炼和卫生习惯，身体素质达到岗位要求；
- （3）具有健康的心理素质，能与同事相互尊重、团结协作共同完成生产任务；
- （4）具有积极进取的工作精神，能够坚持学习，努力提高业务能力；
- （5）具有爱岗敬业的工作精神和认真细致的工作作风，保证化工生产顺利、平稳运行；
- （6）具有安全、环保、节能降耗意识，按章操作、保护环境、节约成本，力求生产安全、环保、高效运行；
- （7）具有创新意识，能推动工艺、设备改进和技术研发，创造性地解决各种技术难题。

### 2. 知识

- （1）掌握必备的法律、安全、思想政治文化基础知识。
- （2）掌握相关化学品的性质及制备方法，掌握相关化学反应原理；
- （3）掌握典型化工单元过程原理及相关设备的结构、性能、工作原理及操作方法；
- （4）掌握典型化工设备图、化工工艺图的识读与绘制方法；
- （5）掌握典型油盐化工生产中原料、产品及催化剂等物料的性质、用途及使用方法；
- （6）掌握典型化工产品的生产工艺、生产原理及相关化工产品的生产装置操作方法；
- （7）掌握影响化工生产过程因素的分析方法及化工产品生产故障判断和处理方法；
- （8）掌握一定的工艺或设备改进、工艺设计方法。

### 3. 能力

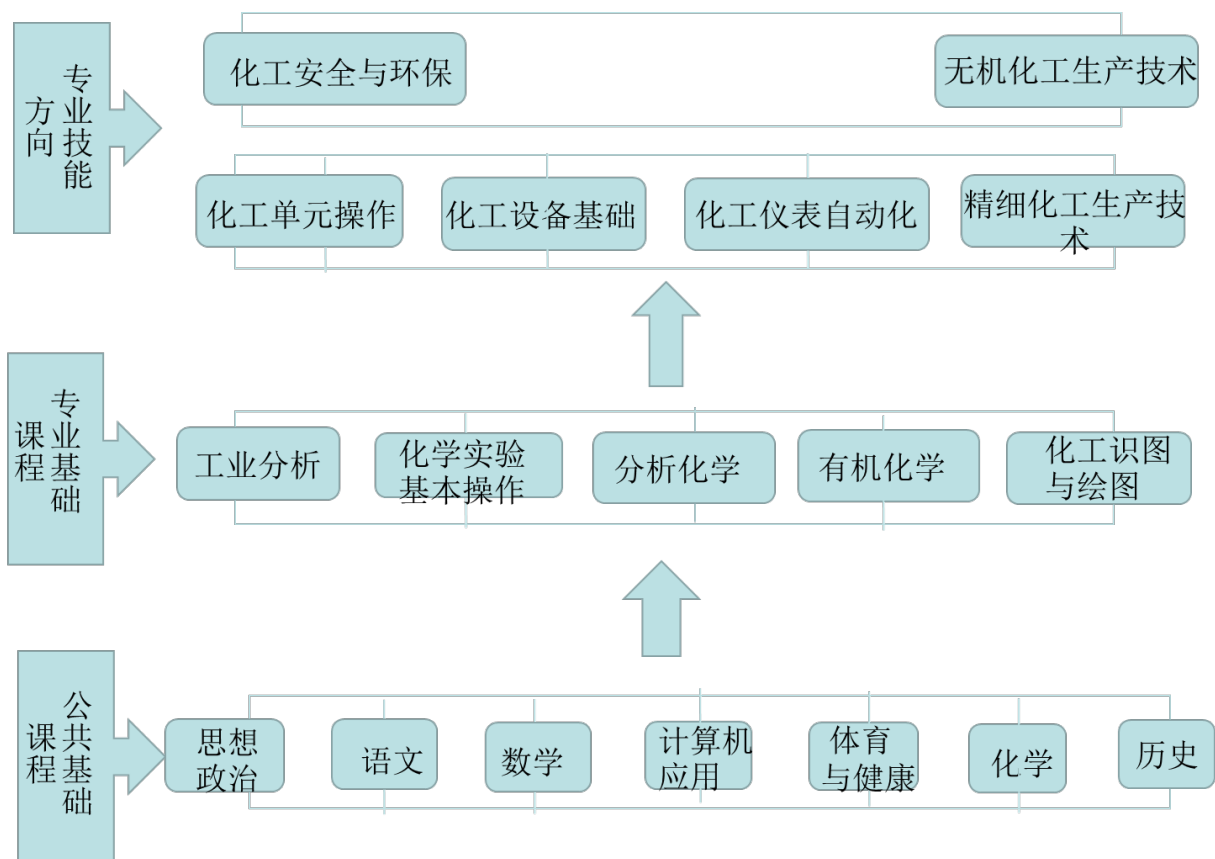
- （1）能应用计算机完成自动化控制生产、CAD制图的能力；



- (2) 具有检索、查阅技术资料文献，并对资料准确分析、处理和运用的能力；
- (3) 具有良好的人际交往能力，举止得体、待人热情、文明礼貌、善于沟通，能融入工作团队；
- (4) 具有较强的自我学习能力和可持续发展能力，不断提升业务能力；
- (5) 能正确使用或贮存物料，能分析影响反应过程的因素；
- (6) 能规范完成化工单元生产装置及设备的运行与控制工作任务；
- (7) 能安全使用用电设备。
- (8) 能正确使用仪表及自动化控制系统；
- (9) 能识读和绘制化工工艺图、化工设备图；
- (10) 能对化工设备进行基本的维护和保养；
- (11) 能依据操作规程，安全、高效、保质保量地完成典型化工产品的生产任务；
- (12) 能发现和解决化工生产中的安全问题，防止伤亡事故、职业病、职业中毒等事故发生；
- (13) 能运用化学分析、仪器分析等方法对样品进行质量检验；
- (14) 能初步地对化工生产工艺、设备进行改进；
- (15) 能初步管理基层的生产、技术、安全及设备；
- (16) 能正确处理化工生产过程中产生废气、废水、废渣，清洁生产。

## 六、课程设置及要求

### （一）课程结构



### 1. 公共基础课程

#### ■ 根据学生全面发展需要设置

中职：语文、数学、历史、体育与健康、化学、计算机应用基础等

#### ■ 根据学生职业发展设置

心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治、中国特色社会主义

#### ■ 课程设置要求

开齐国家规定的课程门类，开足规定学时。

根据专业要求、学生特点和职业发展需要，合理开设公共选修课程。

### 2. 专业（技能）课程

#### （1）专业基础课程（4 门）

化学实验基本操作、有机化学、分析化学、化工识图与绘图为专业基础课程。

#### （2）专业核心课程（6 门）

化工设备基础、化工仪表自动化、化工单元操作技术、化工安全与环保、精细化工生产技术、无机化工生产技术为专业核心课程。

#### （3）专业拓展课程



工业分析为专业拓展课程。

（二）课程内容及要求

表2 公共基础课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	思想政治	<p>本课程是化学工艺专业学生必修的一门公共基础课程,包括心理健康与职业生涯、职业道德与法治、中国特色社会主义、哲学与人生四门必修课程,分四个学期开设。</p> <p>主要教学内容:本课程以邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,主要是对学生进行思想政治教育、道德教育、法纪教育、职业生涯和职业理想教育,不断提高学生的思想政治素质、职业道德素质和法律素质,促进学生的全面健康发展。</p> <p>主要教学要求:通过学习,引导学生根据社会需要和自身特点进行职业生涯规划,树立正确的职业观念和职业理想;增强社会主义法治意识,积极践行社会主义核心价值观;认同我国的经济、政治制度,坚定走中国特色社会主义道路的信心;正确认识和处理人生发展中的基本问题,自觉把个人理想融入中国特色社会主义共同理想,把个人奋斗融入实现社会主义现代化和中华民族伟大复兴宏伟目标,逐步形成正确的世界观、人生观和价值观。</p>	144 (72*2)
2	语文	<p>主要教学内容:本课程是化学工艺专业必修的一门公共基础课程。在九年义务教育的基础上,培养学生热爱祖国语言文字的思想感情,进一步提高正确理解与运用祖国语言文字的能力,提高科学文化素养,以适应就业和创业的需要。</p> <p>主要教学要求:通过学习,掌握必需的语文基础知识,具备日常生活和职业岗位需要的现代文阅读能力、写作能力、口语交际能力,具有初步的文学作品欣赏能力;掌握基本的语文学习方法,养成自学和运用语文的良好习惯;重视语言的积累和感悟,提高思想品德修养和审美情趣,形成良好的个性和健全的人格,促进职业生涯的发展。</p>	144 (36*4)
3	数学	<p>主要教学内容:本课程是化学工艺专业必修的一门公共基础课程。在九年义务教育的基础上,进一步学习并掌握生活和化学工艺岗位必需的数学基础知识,如:不等式、函数、立体几何、数列、向量、直线与圆的方程等。</p> <p>主要教学要求:掌握计算技能、计算工具的使用</p>	144 (36*4)





		技能、数据处理技能；培养观察能力，空间想象能力，分析、解决问题的能力 and 初步的数学思维能力；引导学生逐步养成良好的学习习惯、实践意识、创新意识和实事求是的科学态度，提高学生就业创业能力。	
4	计算机应用基础	<p>主要教学内容：本课程是化学工艺专业必修的一门公共基础课程。讲授计算机基础知识、微机操作系统、文字处理软件、电子表格软件和演示文稿软件的基本知识及基本操作方法。</p> <p>主要教学要求：使学生进一步了解、掌握计算机应用的基础知识，具有计算机基本操作、办公室应用、网络应用、多媒体技术应用等基本技能，初步具有利用计算机解决学习、工作、生活中常见问题的能力；掌握现代办公中的文字处理、表格设计、演示文稿、网上浏览、电子邮件通信等常用软件的使用方法；同时，为学生进步学习计算机有关知识打下基础，体验利用计算机技术获取信息、处理信息、发布信息的过程，逐渐养成独立思考、主动探究的学习方法，培养严谨的科学态度和团队协作意识。</p>	72 (36*2)
5	体育与健康	<p>主要教学内容：本课程是化学工艺专业必修的一门公共基础课程。学习体育与健康的基本文化知识、体育技能和方法。</p> <p>主要教学要求：通过学习，要求学生树立“健康第一”的指导思想；培养学生健康人格，增强体能素质，提高综合职业能力，养成终身从事体育锻炼的意识、能力与习惯，提高生活质量，全面促进学生身体健康、心理健康和社会适应能力。</p>	180 (90*2)
6	化学	<p>主要教学内容：化学基础知识，包括化学物质及变化、金属及其化合物、非金属及其化合物、物质结构、元素周期律、化学反应与能量等。</p> <p>主要教学要求：掌握基础化学知识，培养化学兴趣，掌握化学学科学习方法。</p>	72 (18*4)

表3 专业基础课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	化学实验基本操作	<p>主要教学内容：本课程是化学工艺专业学生必修的一门专业基础课程，通过化学实验基本操作，使学生加深对化学中基本概念、基本理论和基础知识的理解，掌握化学实验中的基本操作技能；培养学生良好的科学态度、创新意识、分析和</p> <p>主要教学要求：熟悉实验室安全操作规则，理解化学实验基本操作原理和方法，了解常用实验仪器的构造原理和操作要求；掌握常见元素的单质和化合物的化学性质，典型化学物质的实验室制备和提纯方法，某些物理常数的测定方法。</p>	72 (18*4)



2	有化化学	<p>主要教学内容：学习和有机化工生产相关的应用性知识与技术，包括烃类、醇类、醛类、酸类以及各种常见有机物的物理性质、化学性质及制取方法。</p> <p>主要教学要求：掌握典型有机化工产品生产过程化学反应原理，了解生产中各产品所属物质类型，认识常见的原料、产品及其他物料，掌握各种物料的性质，保证安全生产；能正确使用或贮存物料，掌握典型有机化工产品生产过程化学反应原理，并了解有机生产中的副产物。</p>	144（36*4）
3	分析化学	<p>主要教学内容：本课程是化学工艺专业学生必修的一门专业基础课程，通过学习，使学生掌握化学分析的基本原理和基础知识，准确树立“量”的概念，学会对化工相关物质进行各种性能测定的方法。</p> <p>主要教学要求：使学生掌握化验分析的基本操作技能，培养学生严谨求实的科学态度、分析判断和解决问题的能力。</p>	144（36*4）
4	化工识图与绘图	<p>主要教学内容：本课程是化学工艺专业必修的一门专业基础课程，分为绘图基础知识、机械制图、化工制图三大模块。</p> <p>主要教学要求：培养学生基本的空间想象和思维能力，使其具备手工绘图能力以及标准化设计意识，具有熟练阅读工艺流程简图和简单化工设备装配图的能力。</p>	108（18*6）

表4 专业核心课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	化工单元操作	<p>主要教学内容：本课程是化学工艺专业学生必修的一门专业基础课程，通过学习，使学生掌握化工单元操作的基础知识，流体输送、非均相物系分离、传热、吸收-解析、精馏、萃取、干燥、结晶、吸附等单元操作技术。</p> <p>主要教学要求：使学生掌握典型单元工艺原理、单元工艺流程、典型设备、仪表的结构、性能及使用方法，掌握典型单元生产操作法（开停车、正常运行于控制）、事故分析与处理方法，具有基本设备维护与保养能力，学会常见故障的识别与排除。</p>	324（18*18）
2	化工设备基础	<p>主要教学内容：本课程是化学工艺专业学生必修的一门专业基础课程，让学生获得必要的机械基础知识，掌握压力容器的结构，掌握板式塔、填料塔、管壳式换热器及搅拌反应釜等设备的结构及工作原理，掌握活塞式压缩机、离心式压缩机、离心泵、往复泵、离心机及其他一些机器的</p>	108（18*6）



## 鲁北技师学院（滨州航空中等职业学校）2021级人才培养方案

		<p>结构及工作原理，理解管件、阀门及管路连接的相关知识，了解化工设备故障诊断技术，以使学生适应生产、管理第一线高等技术人才实际工作的需要</p> <p>主要教学要求：通过学习，使学生能正确掌握塔器、换热器、泵及压缩机等设备的结构特点，理解其工作原理，能正确开车操作，能判断故障原因。</p>	
3	化工仪表自动化	<p>主要教学内容：本课程是化学工艺专业学生必修的一门专业基础课程，内容涵盖了化工仪表自动化的基本知识，理解自动控制系统的组成、基本原理，掌握基本控制规律、主要工艺参数的基本测量方法和仪表的工作原理及其特点。</p> <p>主要教学要求：在生产控制中，能正确地选用和使用常见的测量仪表和控制装置，能在自动控制系统运行过程中发现和分析出现的一些问题和现象，以便提出正确的解决办法</p>	180（18*10）
4	化工安全与环保	<p>主要教学内容：本课程是化学工艺专业学生必修的一门专业基础课程，内容涵盖了化工安全管理、化工生产防火防爆技术、电气及静电安全技术、工业毒物、粉尘的危害及预防、压力容器安全技术、化学危险物质、化工厂腐蚀与防护、化工安全检修、劳动保护技术常识等内容。</p> <p>主要教学要求：通过学习，使学生掌握化工生产中防火防爆技术和火灾扑救常识、电气及静电安全知识、压力容器的安全使用知识、化学危险物质储运及包装知识、工业上的防毒措施等，掌握化工厂防腐知识、化工安全检修知识、劳动保护技术常识等，熟悉化工安全管理知识、安全生产禁令、安全色标及危险货物包装标志等内容。</p>	108（18*6）
5	精细化工生产技术	<p>主要教学内容：本课程是化学工艺专业化工工艺操作方向的一门专业技能课程，内容涵盖了精细化工生产过程的基本原理，典型产品的工艺流程及工艺条件，从事精细化工生产、经营和管理一线工作所需要的基本理论和专业知识。</p> <p>主要教学要求：通过学习，典型产品的工艺流程、控制条件及工艺操作规程。</p>	36（18*2）
6	无机化工生产技术	<p>主要教学内容：本课程是化学工艺专业化工工艺操作方向的一门专业技能课程，内容涵盖了典型无机化工产品的生产原理、生产路线选择、工艺流程组织、生产运行与操作条件，以及典型设备的操作控制要点及常见故障排除措施</p> <p>主要教学要求：通过现场操作和仿真操作技能考核，规范完成单元操作。</p>	72（18*4）



7	化工一体化	<p>主要教学内容: 本课程是化学工艺专业化工工艺操作方向的一门专业技能课程, 内容涵盖了精馏的开车、停车操作及常见事故现象及处理方法、管路拆装的流程及注意事项、化工仪表主要的仪表及操作。</p> <p>主要教学要求: 通过现场操作, 提高学生的实际操作水平。</p>	144 (18*8)
---	-------	--	------------

表 5 专业拓展课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	工业分析	<p>主要教学内容: 本课程是化学工艺专业化工分析检验方向的一门专业技能课程, 内容包括化工工业产品的采集与取样、简单分析方案的制定、实际样品的分离与富集、分析检验结构的报告和实验操作技术等各项技能的掌握。</p> <p>主要教学要求: 使学生掌握分析检验的基本常识及操作技能、充分运用分析化学基本原理, 达到夯实基础、全面提高学生综合素质的效果。</p>	72 (18*4)

## 七、教学进程总体安排

### (一) 基本要求

#### 1. 时间安排

(1) 每学年为 52 周, 其中: 教学 40 周, 假期 12 周。26 学时/周, 40 分钟/学时, 三年中职总学时数为 3060。

(2) 顶岗实习: 30 小时/周, 顶岗实习累计时间为 6 个月。

#### 2. 学分

18 学时为 1 学分, 三年总学分 170 分;

军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动按 1 周为 1 学分, 共 5 学分。

#### 3. 公共课

公共基础课程共 792 学时, 思想政治 144 学时, 语文 144 学时, 数学 144 学时, 化学 72 学时, 计算机应用基础 72 学时, 历史 36 学时, 体育与健康 180 学时。

#### 4. 专业课

专业课程共 2268 学时, 顶岗实习累计时间 6 个月, 安排在第 6 学期

#### 5. 实践课

实践课 1854 学时, 占总学时比重 61.40%

#### 6. 选修课要求

限定选修课为化学、工业分析。



(二) 教学安排

表 6 时间分配

教学安排	第一学年		第二学年		第三学年		合计周数
	一	二	一	二	一	二	
课程教学	15	18	18	17	17		85
入学教育、军训	2						2
顶岗实习						19	19
公益劳动				1			1
毕业教育 (就业教育/创新创业培训)					1		1
假期	1	1	1	1	1		5
考试	1	1	1	1	1	1	6
合计	19	20	20	20	20	20	119



鲁北技师学院（滨州航空中等职业学校）2021 级人才培养方案

表 7 实施性教学安排

课程类别	课程性质	课程名称	课程编码	学时		学分	学期课程安排（周学时）						考核方式（学期）			学时比例	
				理论	实践		一		二		三		考试	考查	考证		
							1	2	3	4	5	6					
公共基础课程	必修	思想政治（中国特色社会主义）	GB011	36		2	2							1		1.18%	
		思想政治（心理健康与职业生涯）	GB012	36		2		2						2		1.18%	
		思想政治（哲学与人生）	GB013	36		2			2					3		1.18%	
		思想政治（职业道德与法治）	GB014	36		2			2					4		1.18%	
		语文	GB02	144		8	4	4					12			4.71%	
		历史	GB03	36		2	2							1		1.18%	
		数学	GB04	144		8	4	4					12			4.71%	
		化学	GB05	36	36	4	4						1			2.35%	
		计算机应用技术	GB06		72	4			2	2					34		2.35%
		体育与健康	GB07		180	10	2	2	2	2	2				12345		5.88%
		小计		504	288	46											
专业（技能）课程	专业基础课程	化学实验技术	HGGY01	36	36	4	4						1			2.35%	
		有机化学	HGGY02	72	72	8		4	4				23			4.71%	
		分析化学	HGGY03	72	72	8		4	4				23			4.71%	
		工业分析	HGGY04	36	36	4				4			4			2.35%	
		化工识图与绘图	HGGY05	36	72	6	4	2					12			3.53%	
	专业核心课程	化工一体化	HGGY06		144	8				8				4		4.71%	
		化工设备基础	HGGY07	72	36	6					6		5			3.53%	
		化工仪表自动化	HGGY08	108	72	10			6		4		35			5.88%	
		化工单元操作	HGGY09	180	180	20		4	6	6	4		2345		4	11.76%	
		化工安全生产技术	HGGY10	36	72	6					6		5			3.53%	
		精细化工生产技术	HGGY11	18	18	2				2				4		1.18%	
		无机化工生产技术	HGGY12	36	36	4					4		5			2.35%	



## 鲁北技师学院（滨州航空中等职业学校）2021 级人才培养方案

	基础 实践	顶岗实习	HGGY13		600	20						30	6			19.61%	
		入学教育、军训	HGGY14		60	2								1			1.96%
		公益劳动	HGGY15		30	1									4		0.98%
		毕业教育 (就业教育/创新创业培训)	HGGY16		30	1									5		0.98%
合计					1206	1854	154	26	26	26	26	26	30	/		100%	



## 八、实施保障

### （一）师资队伍

本专业共有教师 26 人，其中副高职称教师 9 人，“双师型”教师 15 人，聘用企业 7 名化学工艺专业兼职教师，主要承担本专业核心课程的实训教学工作，经过多年的发展与建设，基本形成了一支业务素质过硬的师资队伍，为专业的发展奠定了良好基础。

### （二）教学设施

#### 1. 校内实训（实验）装备

##### （1）4 个化学实验室

功能：承担化学工艺专业的《化学》《化学实验基本操作》《分析化学》等课程的实验教学任务。

主要设备装备标准：（按一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围（职业鉴定项目）
1	紫外分光光度计	分析、鉴定	台	10	化学检验工
2	气相液相色谱仪	分析、鉴定	台	2	
3	电动沉淀离心机	物质分离	台	3	
4	电热恒温干燥箱	干燥	台	2	
5	加热设备	加热	台/套	15	
6	冷藏柜	冷却	台	1	
7	真空泵	吸滤	台	2	
8	电子分析天平	称量	台	20	
9	玻璃仪器	基本操作	套	80	

##### （2）化工实训室

功能：主要承担《化工单元操作技术》、《化工设备基础》《化工仪表自动化》《无机化工生产技术》《精细化工生产技术》等专业课程的实训教学。

主要设备装备标准：（按一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围（职业鉴定项目）
1	精馏实训装置	精馏单元操作实训	台	3	化工总控工、燃料油生产工等各种生产操作工中级工、高级工职业技能鉴定
2	过程控制实训装置	过程控制的操作实训	套	1	
3	调节阀的拆装与调试实训装置	调节阀的拆装与调试	套	2	
4	变送器的参数设置与压力表的校验实训装置	变送器的参数设置与压力表的校验实训操作	套	2	
5	流体管路拆装实训装置	流体管路拆装实训	套	6	





6	机泵拆装实训装置	机泵拆装实训	台	6	
---	----------	--------	---	---	--

(3) 2 个化工仿真实训室

功能：承担《化工单元操作技术》、《工业分析》、《精细化工生产技术》、《化工仪表自动化》、《化工识图与制图》等专业课的仿真实训和 CAD 制图教学任务。

主要设备装备标准：（按一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围（职业鉴定项目）
1	化工原理实验仿真软件	化工单元操作实训	点	40	化工总控工、燃料油生产工等各种生产操作工和化学检验工中级工、高级工职业技能鉴定
2	化工基本过程单元仿真软件	化工单元操作实训	点	40	
3	常减压炼油工段仿真软件	石油炼制生产仿真实训	点	40	
4	催化裂化工艺仿真软件	石油炼制生产仿真实训	点	40	
5	聚丙烯聚合工段仿真软件	聚丙烯聚合工艺仿真实训	点	40	
6	大型分析仪器仿真软件	仪器分析仿真实训	点	40	
7	化工仪表仿真软件	化工单元操作实训	点	40	

2. 校外实训（实验）装备

序号	实训基地名称	主要实训项目	所需实训设备	实训指导及实训实习管理模式
1	无棣鑫岳化工集团有限公司	常减压炼油、重油催化裂化、催化重整、加氢精制、设备检修、离子膜烧碱、仪表的检修维护	常压塔和减压塔、催化裂化反应再生系统、吸收稳定装置以及相应的脱硫装置、催化重整反应器和产品精制装置、加氢反应器、分离系统、循环系统、离心泵、换热器、化盐池、盐水精制装置、电解槽、电仪车间	学校和企业共同管理
2	山东永鑫能源集团有限公司	常减压炼油、重油催化裂化、催化重整、加氢精制、设备检修、离子膜烧碱、仪表的检修维护	常压塔和减压塔、催化裂化反应再生系统、吸收稳定装置以及相应的脱硫装置、催化重整反应器和产品精制装置、加氢反应器、分离系统、循环系统、离心泵、换热器、化盐池、盐水精制装置、电解槽、电仪车间	学校和企业共同管理

(三) 教学资源



教材选用	职业教育国家或省级规划教材，行业职业教学参考书
课程资源	工学结合特色教材、PPT 课件、试题库、虚拟动画，挂图、模型等教具
网络资源	网络平台：智慧职教、爱课程、课堂派、雨课堂等 3D 虚拟工业案例仿真动画等
企业资源	典型设备工业操作案例 企业信息、行业标准、工学交替、校企合作开发内容等
教学题材	图片库（音像材料、资料库）专业文献等

#### （四）教学方法

1. 在教学方法上，采用项目引导、任务驱动、案例引入、演示、示范操作等教学方法，增加讨论课、现场课以及答疑质疑等教学环节，培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生查阅设计资料的能力，培养学生的动手能力和创新能力，充分尊重学生在教学中的主体地位，充分发挥教师在教学中的主导作用，引导和鼓励学生通过实践和自学获取知识，充分调动学生的主观能动性。

2、在教学手段上，充分利用现代教育技术手段，通过课堂讲授、实物展示、图片演示、多媒体应用、仿真实训、现场实训等，做到教学手段多样化。教学过程中，以工作任务为驱动，充分利用仿真试验和现场实训手段，实现了“在做中学”的目标，大大增强了学生的工程实践操作能力。

3. 理论性较强的基础课以教师课堂讲授为主，学生讨论、教师归纳总结为辅的教学方法，突出学生主体、教师主导地位，培养扎实的专业理论基础。

4、实践为主的课程以学生为主体，采用任务驱动或项目化教学方法，按照任务完成的顺序组织教学，使学生“做中学、学中做”。

5、工学结合课程以“角色扮演法”和“案例教学法”等进行任务资讯过程，以“任务驱动法”等指导工作任务的实施、检查与评估，重视发展式教学方法，培养学生学习能力。

6、引入企业一线人员作为兼职教师，成为实训教学的主讲教师，使实训更加实用，更加贴近企业实际。

#### （五）学习评价

1. 建立能力、知识和素质综合考试考核体系。在考试考核内容选择方面，既要体现人才培养目标和课程(环节)目标要求，又要有利于培养学生运用所学知识与技术分析问



题和解决问题的能力，真正做到既考知识，又考能力(技能)和素质

2. 采取多样化的考试考核方法，根据考试科目的特点采用笔试、口试、作业、技能操作、项目设计与制作等考核考试方法，重点考核学生的思维方法和解决实际问题的能力

3、成绩评定吸纳行业、企业和社会等有关专家参与课程的考核评价，形成多元化评价体系，实现过程和终结性考核相结合，重视过程考核，注重学生的实际学习效果，将职业态度、敬业精神、团结协作精神、工作纪律以及工作业绩纳入整个学习过程中考核，将职业素质教育贯穿于人才培养全过程

4、将职业资格证书考核内容、1+X 证书考核内容纳入有关课程教学过程中，以提高学生的职业核心能力，增强就业竞争力。

#### （六）质量管理

开展分层次教学，在课堂上，教师根据不同生源特点及不同岗位要求，提出不同层次的学习目标，学生有的放矢，根据教师的学习要求完成学习任务。对于理论基础差的学生，教师要求在掌握基础理论基础上，引导这部分学生重点掌握岗位技能；对于理论基础好的学生，安排工艺设计、设备选型、制定工艺方案等工作任务，教师引导这部分学生完成更高层次的学习目标

探索性开展小班化教学，提高师生比，配置足够的教师和教学资源，采用项目引导、任务驱动教学方法，开展教学做一体化教学，从而突出学生主体地位，提高学生自主探索学习的能力；通过小班化教学，增强师生、学生之间的互动和交流，使教师熟悉每个学生的基础、特点、兴趣，开展差异性、个性化和有针对性的教学，从而提高教学质量，提高学生职业能力和职业素养。

### 九、毕业要求

#### 专业培养目标

序号	具体内容
A	解决化学工艺中的实际问题，应用理论知识在工艺运行和生产操作中发挥有效作用
B	能够在工作中发挥有效的领导、沟通和协调作用
C	能够使自身行为符合很高的道德水准
D	能够使终身学习内化于心
E	能够为经济社会发展贡献才智

#### 毕业要求



序号	毕业能力要求	对应的培养目标
1	能够将自然科学、专业理论知识应用于工艺操作中的能力	A
2	能够识别、提出并解决工艺运行和生产操作的能力	A C
3	能够使用现代化的化学工艺运行方法，具备生产操作所必需的技能	A
4	能够检验产品质量和维护保养化工设备	A
5	能够在经济、安全、环境、健康、道德和伦理等制约下，设计科学的方法解决化学工艺中的实际问题，满足实际需求	A
6	能够在跨领域的团队中发挥有效的领导、协作和沟通作用	B C
7	能够形成诚实守信、爱岗敬业、精益求精、实事求是的品德	C E
8	能够有效进行口头和书面的交流	B C E

## 毕业能力要求指标点

序号	毕业能力要求	能力要求指标点序号	对应的毕业能力要求指标点
1	能够将自然科学、专业理论知识应用于化学工艺中	1.1	应用自然科学知识建立分析问题的方法
		1.2	运用科学概念解决问题
		1.3	运用专业理论知识建立并评价工艺运行方法
2	提出并解决化学工艺中的问题	2.1	解读具体操作规程，识别生产操作的关键点
		2.2	按照已知标准，提出并解决工艺操作问题
		2.3	根据实际生产工艺需求，改进操作方法

## 十、说明

本方案充分体现构建以能力为本位、以职业实践为主线、以项目课程为主体的模块化专业课程体系的课程改革理念。并突出以下几点：

（一）主动对接经济社会发展需求。围绕山东经济社会发展和职业岗位能力要求，确定专业培养目标、课程设置和教学内容，推进专业与产业对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、学历证书与职业资格证书对接、职业教育与终身学习对接。

（二）服务学生全面发展。尊重学生特点，发展学生潜能，强化学生综合素质和关键能力培养，促进学生德、智、体、美、劳全面发展，满足学生阶段发展需要，奠定学生终身发展的良好基础。



（三）注重中高等职业教育课程衔接。统筹安排公共基础、专业理论和专业实践课程，科学编排课程顺序，精心选择课程内容，强化与后续高等职业教育课程衔接。

（四）坚持理论与实践的有机结合。注重学思结合、知行统一，加强理论课程与实践课程的整合融合，推行项目教学、场景教学、主题教学和岗位教学，强化学生实践能力和职业技能培养。



## 课程（项目）教学标准

### 化学课程标准

#### （一）课程性质与任务

化学是研究物质的组成、结构、性质、变化的一门自然学科科学，基础化学课程是中等职业教育应用化工技术专业的一门基础课程，其任务是使学生掌握化工生产工作的专业基础知识、基本方法，能够分析日常生活与化工生产中遇到的化学现象。具备基本的化学知识，为后续“有机化学”“分析化学”等课程的学习奠定基础。

#### （二）课程教学目标

##### 1. 知识目标

- (1) 理解基本的化学概念和原理，认识化学现象的本质，理解化学变化的基本规律；
- (2) 熟悉化学实验基本技能，掌握基本的实验方法，熟悉常用化学仪器和试剂；
- (3) 掌握基本的化学计算；
- (4) 掌握各类化合物的命名、结构特点；
- (5) 熟悉化合物主要化学性质，了解它们的应用。

##### 2. 能力目标

- (1) 会运用化学基本理论知识解释日常生活和化工生产中遇到的化学现象；
- (2) 会进行常见离子化合物的鉴别和物质检验；
- (3) 能够正确的书写有关化学方程式，进行有关的化学计算；
- (4) 能够进行正确的使用常见化学仪器和试剂，按要求完成化学实验。

##### 3. 素质目标

- (1) 具有较强的问题意识，提高化学科学的探究能力；
- (2) 具有好学上进，不断提高工作水平的学习态度，具有可持续发展的自学能力；
- (3) 具有良好的人际交往能力和语言表达能力、沟通能力，能与同事团结协作共同完成生产；
- (4) 树立辩证唯物主义的世界观，养成务实求真、勇于创新、积极实践的科学态度，崇尚科学，反对迷信；
- (5) 树立为中华民族复兴、为人类文明和社会进步而努力学习化学的责任感和使



命感。

### （三）参考学时

72 课时。

### （四）课程学分

4 学分。

### （五）课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	化学反应与能量	<p>1. 了解化学反应中能量转化的原因，能说出常见的能量转化形式。</p> <p>2. 通过查阅资料说明能源是人类生存和发展的重要基础，了解化学在解决能源危机中的重要作用。知道节约能源、提高能量利用效率的实际意义。</p> <p>3. 能举例说明化学能与热能的相互转化，了解反应热和焓变的涵义，能用盖斯定律进行有关反应热的简单计算。</p>	<p>①观看影像或讨论：化学反应与能量转化。</p> <p>②调查与交流：家庭使用煤气、液化石油气、煤等的热能利用效率，提出提高能源利用率的合理化建议。</p> <p>③查阅资料：人类社会所面临的能源危机以及未来新型能源。</p> <p>④讨论：太阳能储存和利用的途径。</p> <p>⑤讨论：选择燃料的依据。</p> <p>⑥查阅资料并交流：火箭推进剂的主要成分和燃烧热。</p> <p>⑦实验探究：电能与化学能的相互转化。</p>	18
2	化学反应速率与化学平衡	<p>1. 知道化学反应速率的定量表示方法，通过实验测定某些化学反应的速率。</p> <p>2. 通过实验探究温度、浓度、压强和催化剂对化学反应速率的</p>	<p>①实验探究：向用硫酸酸化的草酸溶液中逐滴加入酸性高锰酸钾溶液，测定溶液褪色所需时间，讨论溶液褪色先慢后快的可能原因。</p>	16



序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
		<p>影响，认识其一般规律。</p> <p>3. 通过催化剂实际应用的事例，认识其在生产、生活和科学研究领域中的重大作用。</p> <p>4. 通过实验探究温度、浓度和压强对化学平衡的影响，并能用相关理论加以解释。</p> <p>5. 认识化学反应速率和化学平衡的调控在生活、生产和科学研究领域中的重要作用。</p>	<p>②实验探究：不同催化剂对淀粉水解速率的影响。</p> <p>③实验探究：温度对加酶洗衣粉的洗涤效果的影响。</p> <p>④讨论：化学反应的趋势和速率。</p> <p>⑤讨论：合成氨反应条件选择的依据。</p>	
3	溶液中的离子平衡	<p>1. 能描述弱电解质在水溶液中的电离平衡，了解酸碱电离理论。</p> <p>2. 知道水的离子积常数，能进行溶液 pH 的简单计算。</p> <p>3. 初步掌握测定溶液 pH 的方法，知道溶液 pH 的调控在工农业生产和科学研究中的重要应用。</p> <p>4. 认识盐类水解的原理，归纳影响盐类水解程度的主要因素，能举例说明盐类水解在生产、生活中的应用。</p> <p>5. 能描述沉淀溶解平衡，知道沉淀转化的本质。</p>	<p>①实验：用 pH 计测定中和反应过程中溶液 pH 的变化，绘制滴定曲线。</p> <p>②实验：测定不同盐溶液的 pH，说明这些盐溶液呈酸性、中性或碱性的原因。</p> <p>③实验探究：促进或抑制氯化铁的水解。</p> <p>④实验：沉淀的转化。</p> <p>⑤查阅资料并交流：含氟牙膏预防龋齿的化学原理，提出加氟预防龋齿需要注意的问题。</p>	20
4	氧化还原反应和电化学基础	<p>1. 掌握常见的氧化还原反应及书写要求。</p> <p>2. 熟悉常见的氧化剂与还原剂，了解它们的应用</p>	<p>①实验探究：电能与化学能的相互转化。</p> <p>②调查市场常见化学电池的种类，讨论它们的工作原理、生</p>	18





序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
		<p>3. 了解原电池和电解池的工作原理，能写出电极反应和电池反应方程式。</p> <p>4. 通过查阅资料了解常见化学电源的种类及其工作原理。</p> <p>5. 能解释金属发生电化学腐蚀的原因，认识金属腐蚀的危害，通过实验探究防止金属腐蚀的措施。</p>	<p>产工艺和回收价值。</p> <p>③查阅资料并交流：防止钢铁腐蚀的方法。</p> <p>④查阅资料与交流：主要的氧化还原反应类型及应用</p>	

## （六）教学建议

### 1. 教学方法

以学生的职业发展为根本，重视提高学生的科学素养和职业能力。

课程教学遵循以教师为主导、学生为主体的教学理念，积极贯彻素质教育、创新教育思想，从关注“教”转向关注“学”，突出学生学习的主体地位。根据学生专业要求及自身特点因材施教，形成持续的化学学习兴趣，增强学好化学的自信心。积极开展启发式、导学式和研究式等教学方法，引导学生思维方向，拓宽学生思维空间，鼓励学生大胆提问；加强对化学理论背景资料和应用前景的介绍，讲清化学思想和方法，鼓励学生用所学化学知识解决实际问题；加强对学生自主学习的指导，不断提出新问题，培养学生的创新思维能力。给每一个学生提供平等的学习机会，使他们都能具备适应现代生活及未来社会所必需的化学知识、技能、方法和态度，具备适应未来生存和发展所必备的科学素养，同时又注意使不同水平的学生都能在原有基础上得到良好的发展。

### 2. 评价方法

（1）建立学生自评、互评和教师评价相结合的评价方法，实现评价主体多元化。

（2）加强教学过程环节的考核，结合作业练习、课堂提问、实验方案实施、技能竞赛情况，综合评定学生的成绩。建立过程考评与期末考评相结合的方法，强调过程考评的重要性。

（3）本课程按百分制考核：过程考核占40分，期末考评占60分。

### 3. 教学条件



(1) 进行一体化教学，理论学习在教室，配备多媒体设备。实验在实训室，“教、学、做”合一。

(2) 创建符合个性化学习及加强实践技能培养的教学环境，发挥计算机、互联网等现代媒体技术优势，提高教学效率和效果。

(3) 教师必须重视实践，更新观念，探索特色化工职业教育的新模式，为学生提供自主发展的时间和空间，积极提高的学生科学素养和职业能力，努力提高学生的创新能力。

#### 4. 教材编选

(1) 教材选编应以本课程标准为基本依据，合理安排教学内容。

(2) 教材应充分体现符合实践导向的设计思想。

(3) 教材应突出实用性，讲化学基础知识与生活及化工生产中的实际应用相结合。

(4) 教材应以学生为本，文字表达要简明扼要，内容展现以图文并茂，突出重点，注重提高学生学习的主动性和积极性。

(5) 教材中的活动设计应具有可操作性。

## 分析化学课程标准

### （一）课程性质与任务

《分析化学》是该专业的专业基础课，该课程是对化工技术类专业人才的岗位能力分析的基础上设立的，主要培养面向“黄蓝”两区油、盐化工企业的生产、服务第一线能从事质量检测、质量监控和技术管理岗位的高素质技术技能人才。

《分析化学》培养学生具备高度的责任心和良好的职业道德，掌握酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法、沉淀滴定法的原理知识，能娴熟的使用各种滴定分析的玻璃仪器及相关仪器设备，完成原料、半成品和产品的质量检测分析，最终使学生具备独立承担化验分析工作岗位上工作任务的能力。开设《分析化学》课程来培养学生的在化验岗位的娴熟的技能操作能力和实用性较强的化学分析理论知识是非常必要的，是专业课程的基础。

### （二）课程教学目标

#### 1. 知识目标

(1) 从任务操作中获得感性认识，理解相应的概念、理论，并能灵活运用所学理论



知识指导实验。

(2) 掌握酸碱滴定法、配位滴定法、沉淀滴定法、氧化还原滴定法、重量分析法的原理知识。

(3) 掌握典型产品运用酸碱滴定法、配位滴定法、沉淀滴定法、氧化还原滴定法、重量分析法的检验分析方法。

(4) 了解常用仪器设备的性能及工作原理，并能熟练掌握常用仪器设备的操作及维护保养知识。

(5) 掌握对检验结果进行误差分析及数据处理方法。

(6) 掌握实验室安全防护知识。

(7) 掌握分析计算方法及数据处理方法。

## 2. 能力目标

(1) 具有对化学分析中常用的玻璃仪器规范熟练的操作的能力。

(2) 具有对仪器进行日常维护，发现并解决使用过程中出现的简单故障的能力。

(3) 具有及时判断和解决分析中的疑难问题，正确处理各类事故的能力。

(4) 具有对实际样品，通过文献、网络查阅文献资料，选择或设计合理的分析方案的能力。

(5) 具有能依据实验方案顺利完成操作能力。

## 3. 素质目标

(1) 爱岗敬业，工作热情主动。

(2) 认真负责，实事求是，依据标准进行检验和判定。

(3) 努力学习，不断提高理论水平和操作技能。

(4) 遵纪守法，不谋私立，不循私情。

(5) 遵守劳动纪律，遵守操作规程，注意安全。

## (三) 参考学时

建议 144 学时。

## (四) 课程学分

8 个学分。

## (五) 课程内容和要求



序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	项目一 化验室基础知识及基本技能	任务一：化验室安全知识 任务二：有效数字运算与结果处理 任务三：常用分析仪器操作	1. 掌握化验室安全知识及规则。 2. 分析测试中的误差、有效数字预算与规则、分析数据的统计处理与评价、提高分析结果准确度的方法。 3. 能熟练、正确、校正使用酸碱滴定管、容量瓶、移液管、吸量管、分析天平等常用分析仪器。	20
2	项目二 乙酸总酸度的测定	任务一：常用碱标准溶液的配制与标定 任务二：乙酸总酸度的测定	1. 能依据方案顺利完成盐酸、氢氧化钠等酸、碱标准溶液的配制与标定，及结果处理。 2. 能正确地对典型样品进行酸碱滴定分析，及结果处理，并依据要求完成检测报告单。	20
3	项目三 水的硬度测定	任务一：EDTA 标准溶液配制与标定 任务二：自来水、工业用水的硬度测定	1. 能依据方案顺利完成配位标准溶液的配制与标定，及结果处理。 2. 能正确地对典型样品进行配位滴定分析，及结果处理，并依据要求完成检测报告单。	18
4	项目四 过氧化氢含量的测定	任务一：高锰酸钾标准溶液配制与标定 任务二：过氧化氢中H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 测定	1. 能依据方案顺利完成高锰酸钾配制与标定，及结果处理，并依据要求完成检测报告单。 2. 能正确地对典型样品进行滴定分析，及结果处理，并依据要求完成检测报告单。	14
5	项目五 氯离子含量的测定	任务一：硝酸银标准溶液的配制 任务二：水中氯离子含量的测定	1. 能依据方案顺利完成高锰酸钾配制与标定，及结果处理，并依据要求完成检测报告单。 2. 能正确地对典型样品进行滴定分析，及结果处理，并依据要求完成检测报告单。	14
6	项目六 碳酸钠中铁	任务一：可见光分光光度计的使用	1. 能熟练使用分光光度计。 2. 能正确地对典型样品进行滴定分析，及结	20



序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
	含量的测定	任务二：微量铁含量的测定	果处理，并依据要求完成检测报告单。	
7	项目七 综合应用性实验设计	根据要求完成实验过程设计及原始记录表的填写	完成原始记录表	38

## （六）教学建议

### 1. 教学方法

在教学时要充分体现“学生为主体、教师为主导”的思想，注意有适当的双边交流活动，采用边讲边练、讲练结合、教学做一体的教学方法，防止出现“满堂灌”的填鸭式教学，注重调动学生学习的积极性、主动性，让学生学会学习。教师的作用主要是布置任务，指出重点，讲清难点，指导学生的工作过程，对学生所完成任务进行分析、点评、总结。《分析化学》课程在教学方法上应把握如下几点：

（1）边讲边练、讲练结合、教学做一体；

（2）体现“学生为主体、教师为主导”的教学思想，注重调动学生学习的积极性、主动性，让学生学会学习；

（3）教师的作用主要是布置任务，指出重点，讲清难点，引导学生思考如何又好又快的去完成任务（思路、途径、方法、资料查询），对学生所完成任务进行分析、点评、总结。

### 2. 评价方法

考核方式及比例：平时考核（20 %）+技能考核（20%）+理论考试（60%）。

项目	学习内容	考核方式	考核标准	权重
1	1-1 课堂纪律共 60 分。 （1）与学习无关的事情，每次扣 10 分。（2）迟到 10 分钟内，每次扣 2 分。 （3）旷课或迟到超过 10 分钟，每次扣 10 分。	平时考核 （见附表一）	<b>A:</b> 无迟到与课堂违纪现象，课堂讨论时积极发言，教师讲授时认真听讲，作业认真、工整并能独立高质量完成。 <b>【91-100 分】</b> <b>B:</b> 无迟到与课堂违纪现象，课堂讨论时发言较为积极，教师讲授	占总成绩的 20%。



	<p>(4) 病假每次扣 0.5 分，事假每次扣 2 分。</p> <p>(5) 课堂内打架。吵架者，主要责任者扣 30 分/人次，其他参与者扣 10 分/人次。</p> <p>1-2 作业认真情况共 40 分。</p> <p>(1) 书写规范，能按时、独立完成，结果正确。不扣分。</p> <p>(2) 独立完成，结果正确但字迹潦草扣 1 分/次。</p> <p>(3) 伪造实验报告结果或抄袭他人作业扣 10 分/次。</p> <p>(4) 因事假不交作业扣 2 分/次，病假不交作业扣 0.5 分/次，</p> <p>(5) 无故不交作业扣 20 分/次。</p>		<p>时认真听讲，作业工整并能独立完成（无粗心错误）。【81-90 分】</p> <p>C: 有迟到或课堂违纪现象（不超过 3 次），课堂讨论时发言较少，教师讲授时基本做到认真听讲，作业较工整并能按时完成（无粗心错误）。【79-80 分】</p> <p>D: 有迟到或课堂违纪现象（超过 3 次）课堂讨论时发言较少，教师讲授时听讲不够认真，作业不够工整或不能及时上交，完成质量不高。【低于 60 分】</p>	
2	<p>2-1 考核内容：</p> <p>(1) 具备正确、规范、熟练的使用滴定分析仪器的能力；</p> <p>(2) 依据方案能正确、熟练测定出工业产品及物料含量的能力；</p> <p>(3) 具备能有效处理和解决操作中常出现的意外问题的能力；</p> <p>(4) 能交合原始记录，验证其检验方法是否正确；</p> <p>(5) 能正确填写实验报告，及化验报告单；</p> <p>(6) 能分析一般误差产生的原</p>	技能考核	<p>A. 实验报告字迹工整、数据真实、结果准确、实验过程操作规范为 100 分；</p> <p>B. 实验报告字迹工整、数据真实、结果在误差范围内、操作比较规范 80 分</p> <p>C. 实验报告字迹比较工整，数据真实、结果误差较大、操作比较规范 60 分</p>	<p>占总成绩的 20%。</p>



	<p>因；</p> <p>(7) 能及时修正错误，最终完成任务</p> <p>2-2 考核要求：</p> <p>(1) 制定统一的考核项目；</p> <p>(2) 学生独立完成；</p> <p>(3) 依据评分标准给予评分，取两位监考老师的平均值，为每个学生的期末技能考核成绩。</p>		<p>D. 实验报告字迹不够工整、数据误差较大、结果偏差超出要求、操作不够规范 50 分</p>	
3	项目知识内容和化学检验工题库	理论考试	<p>A. 试卷分 AB 卷，单人单桌，学校统一考试，考风考纪相当严格，一旦有作弊现象，处分非常严重，保重了考试的严肃性。</p> <p>B. 试题难度结构分配为：较高难度的题目占 20%；中等难度的题目占 60%；较低难度的题目占 20%。</p> <p>C. AB 卷的内容与近 3 年的试题重合率不能超过 20%。</p>	占总成绩的 60%。
课程总评：平时考核 20%+技能考核 20%+理论考试 60%三部分之和为课程最终成绩。				

附表一：平时考核记录表

姓名 \ 项目	课堂纪律	作业情况	总评
张三			
李四			
王五			
...			

注：此表以每次课为单位填写，只记录与标准不符部分，作为评定平时表现成绩的依据。

### 3. 教材及图书、数字化（网络）资料等学习资源

在教材建设方面，遵循“选用为主，编写为辅”的原则，优先选用“教育部高职高



专规划”和“高职高专教育十二五规划”教材，结合目前化工行业发展状况以及用人单位的实际需求，对部分章节进行适当的增删，融入化工企业技术标准和国家职业资格证书培训内容，确保培养目标的有效落实和完成。

建设与核心课程配套的资源库，以专业教学软件和电子教学资料为主，满足教师教学需要，为学生提供自主学习平台，为专业群提供共享资源。建设主要内容包括：专业标准库（人才培养方案、专业教学标准、课程标准、专业建设规划、专业建设方案等）；教学资源库（包括核心课程的课程标准、授课计划、电子教案、多媒体课件、试题库、实践大纲、实验或实训指导书、素材库等）；建设《化工分析技术》等 5 门精品课程网站。

#### 4. 教材编选

对于专业核心课程、暂无对应教材或者教材与项目化教学实际需要差距较大的课程，依照课程标准，组织自编具有“工学结合”特点的教材《分析化学》。已经完成《分析化学》校本教材，编写过程中以典型化工产品（样品）为项目，按照企业化验分析岗位的工作流程设置工作任务。在教学过程中，根据实际情况用到哪些项目则学习哪些项目，采取随用随学的方式进行学习。

## 化学实验基本操作课程标准

### （一）、课程性质与任务

本课程是中等职业学校化学工艺专业的一门专业基础课程。其任务是通过实验教学加深对化学基本概念和基础理论的理解，系统地学习化学实验的基本知识和典型的基本操作，训练学生的基本操作技能，提高实际动手能力，培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，培养学生分析和解决问题的能力，为学习后续课程和将来从事化工生产操作奠定基础。

### （二）、课程教学目标

根据中职化学工艺专业人才培养目标设计本课程的知识目标、能力目标和素养目标。

项目	要求
知识目标	1. 熟悉实验室安全操作规则；





	2. 理解化学实验基本原理和方法；
	3. 了解常用实验仪器的构造原理和操作要求；
	4. 掌握常见元素的单质和化合物的化学性质，典型化学物质的实验室制备和提纯方法，某些物理常数的测定方法；
	5. 掌握化学实验室安全环保知识。
能力目标	1. 能在教师的指导下，正确地按有关的实验内容和步骤进行实验操作；
	2. 能明确观察对象的主要特征，并能用较为准确的语言对观察到的现象描述并做记录；
	3. 能够运用所学的化学知识，对实验现象和结果进行正确的判断、解释和分析；
	4. 能在教师指导下对实验室三废进行安全环保处理。
	5. 能根据要求写出完整的实验报告。
素质目标	1. 使学生了解化学实验的重要意义；
	2. 培养学生对化学实验的浓厚兴趣；
	3. 养成实事求是、严肃认真、一丝不苟的实验态度；
	4. 养成实验前预习，实验时规范操作、仔细观察、积极思考、认真记录、爱护仪器，实验后整理仪器等良好习惯；
	5. 强化安全意识、环保意识、质量意识、责任意识和合作意识。

### （三）、参考学时

建议 72 学时。

### （四）、课程学分

4 学分。

### （五）、课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考学时
----	------	-----------	--------	------



1	溶液的配制	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认识常用的实验仪器和器皿；</li> <li>2. 初步掌握托盘天平和量筒的使用；</li> <li>3. 初步学会化学试剂的取用与称量；</li> <li>4. 掌握各种浓度的溶液及配制方法</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提前布置任务:溶液的配制；</li> <li>2. 学生预习:化学实验常用仪器,复习溶液及组成；</li> <li>3. 教师演示化学实验的基本操作,分组协作操作,教师巡回指导；</li> <li>4. 提交实验结果</li> <li>5. 小组评价,教师评价</li> <li>6. 提交实验报告</li> </ol>	4
2	粗食盐的提纯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解粗食盐的提纯原理和方法；</li> <li>2. 初步学会固液分离技术;沉淀过滤、蒸发浓缩、结晶、冷却、抽滤和干燥等操作技术</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提前布置任务,学生预习提纯粗食盐的原理和方法；</li> <li>2. 教师和学生共同回忆提纯原理和方法；</li> <li>3. 教师指明操作步骤；</li> <li>4. 学生分组协作操作,教师巡回指导；</li> <li>5. 提交实验结果,小组讨论并评价,教师评价；</li> <li>6. 提交实验报告</li> </ol>	4
3	化学反应速率和化学平衡	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过实验,体会浓度、温度、催化剂等对反应速率的影响；</li> <li>2. 通过实验体会浓度、温度等对化学平衡的影响</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提前布置任务:化学反应速率和化学平衡的定性实验；</li> <li>2. 学生复习:化学反应速率和化学平衡的相关概念及知识；</li> <li>3. 教师强调操作中的注意事项,学生分组协作操作,教师巡回指导；</li> <li>4. 检查实验结果,组间比较,教师评价；</li> <li>5. 提交实验报告</li> </ol>	4



4	电解质溶液	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 强弱电解质溶液酸碱性的比较；</li> <li>2. 溶液 pH 值的测定，巩固 pH 值的概念，学会使用 pH 试纸；</li> <li>3. 缓冲溶液的配制，掌握同离子效应，对弱电解质电离平衡的影响；</li> <li>4. 熟悉盐类水解及其影响因素</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 布置任务：电解质溶液实验；</li> <li>2. 学生复习：溶液酸性、pH 值等相关概念及知识；</li> <li>3. 教师演示：操作 pH 试纸的正确使用等；</li> <li>4. 分组协作操作，教师巡回指导；</li> <li>5. 检查实验结果，小组讨论，组间比较；</li> <li>6. 小组评价，教师评价，提交实验报告</li> </ol>	4
5	氧化还原反应与电化学基础	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握反应物浓度、酸度、不同介质等对氧化还原反应的影响；</li> <li>2. 组装铜锌原电池并用伏特计测定电动势；</li> <li>3. 用直流电源电解饱和氯化钠溶液</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教师布置任务，学生预习原电池的工作原理、电解原理和电解产物；</li> <li>2. 进入实验室，教师讲解实验操作步骤；</li> <li>3. 教师指导分组操作；</li> <li>4. 小组评价，提交实验报告</li> </ol>	6
6	元素及其重要化合物的性质	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握碱金属和碱土金属及其重要化合物的性质，焰色反应的操作；</li> <li>2. 掌握卤素及其重要化合物的性质和卤素离子的检验方法；</li> <li>3. 掌握硼族与碳族元素及其重要化合物的性质，二氧化碳的制取方法；</li> <li>4. 掌握氮族元素重要化合物的性质，氨的制法、氨根离子的鉴定方法</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 布置任务，学生预习：碱金属和碱土金属及其重要化合物的性质，卤素及其重要化合物的性质等；</li> <li>2. 进入实验室，教师演示典型实验，强调操作注意事项；</li> <li>3. 分组协作操作，教师指导；</li> <li>4. 检查实验结果，小组讨论，小组评价，教师评价</li> </ol>	14
7	玻璃管的简单加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握玻璃管的切割、弯曲和拉伸等操作技术；</li> <li>2. 学会酒精喷灯的使用方法</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生预习酒精喷灯的使用方法；</li> <li>2. 进入实验室，在教师指导下分组操作；</li> <li>3. 提交实验结果，组间比较，教师评价</li> </ol>	2



8	用重结晶法提纯苯甲酸	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学习重结晶法提纯固体有机化合物苯甲酸的原理和方法；</li> <li>2. 掌握热过滤和吸滤操作</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生预习重结晶法提纯固体有机化合物的原理和方法；</li> <li>2. 进入实验室，教师讲解重结晶提纯原理；</li> <li>3. 分组操作，教师巡回指导；</li> <li>4. 提交实验结果，组间比较，组内评价，教师评价</li> </ol>	4
9	熔点和沸点的测定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解熔点测定的原理和意义，学会毛细管法测定熔点的操作技术；</li> <li>2. 了解通过蒸馏来测定沸点的原理；</li> <li>3. 了解分离和提纯液态有机物的方法</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生预习熔点和沸点的概念；</li> <li>2. 进入实验室，教师讲解熔点和沸点的测定原理；</li> <li>3. 教师演示操作，分组操作，教师巡回指导；</li> <li>4. 提交实验结果，组内评价，教师评价，写出实验报告</li> </ol>	6
10	烃的制备及其性质鉴定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉甲烷、乙烯和乙炔的实验室制法；</li> <li>2. 验证甲烷、乙烯和乙炔的主要性质；</li> <li>3. 掌握饱和烃、不饱和烃的鉴定方法</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教师与学生一起复习甲烷、乙烯和乙炔的实验室制法及其主要性质；</li> <li>2. 教师指导学生安装仪器，分组协同操作，教师巡回指导；</li> <li>3. 检查实验结果，组内评价，教师评价，写出实验报告</li> </ol>	12
11	烃的衍生物的性质与鉴定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 验证醇、酚的一般性质；</li> <li>2. 通过醛、酮的特征反应实验，掌握鉴别醛、酮的化学方法；</li> <li>3. 验证羧酸及其衍生物的性质，掌握羧酸的鉴定方法</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 布置任务，学生复习醇、酚、醛、酮、羧酸及其衍生物的性质；</li> <li>2. 进入实验室，复习相关化学反应，教师演示典型案例；</li> <li>3. 分组协同操作，教师巡回指导；</li> <li>4. 检查实验结果，组内讨论，教师评价</li> </ol>	8



12	肥皂的制备	1. 了解皂化反应原理和肥皂的制取方法； 2. 熟悉盐析分离、减压过滤、干燥称重等操作方法	1. 布置任务，学生预习皂化反应原理和肥皂的制取方法； 2. 进入实验室，复习相关化学反应，教师指明操作步骤； 3. 分组协同操作，教师巡回指导； 4. 检查实验结果，组内讨论，教师评价，写出实验报告	4
----	-------	--	---	---

## （六）、教学建议

### 1、教学方法

以以学生职业发展为根本, 重视培养学生的综合素质和职业能力, 在教学过程中, 从学生实际出发, 因材施教, 充分调动学生对本课程的学习兴趣, 采用多种教学方法有机结合, 创设工作情境, 充分利用实物和多媒体等手段辅助教学。本课程主要教学方法有:

1). 提前下达项目任务书, 学生充分预习。学生根据项目内容的要求, 通过多种渠道比如教材、网络、图书馆等查阅资料, 做好充分预习, 做到心中有数。

2). 实物观察法。教师要求学生遵守实验室守则, 实验室里的各种仪器、设备以及每次实验所用的化学药品, 一一清对并且认识直到熟悉。

3). 复习讲授法。实验中所用到的化学知识点、概念和理论, 提醒学生不断复习、理论与实践相结合; 每个实验项目的原理和方法, 教师要重点讲解, 理清学生的思路, 便于指导学生实验和操作。

4). 演示实验法和视频法。对于有代表性的实验、难度较大的实验、初次操作技术和仪器安装等, 教师要首先演示或通过多媒体课件播放视频, 以免出现浪费和危险。

5). 教师指导下学生分组操作法。这是本课程的主要教学方法, 以学生动手操作为主, 教师指导为辅, 学生协作并独立完成实验。锻炼学生的实验技能, 注意培养学生的实验素质和科学态度。

6). 小组间对比法。实验结果要交流、要展示、要对比, 组与组相互比较和相互评价, 取长补短, 达到掌握实验目的。有针对性地展开讨论并且解决问题, 使学生的认识逐步得到发展。



总之，通过实验活动引导学生学习化学。通过典型的化学实验事实帮助学生认识物质及其变化的本质和规律。重视培养学生“实验操作—观察现象—分析比较—归纳概括—构建知识”的化学学习思维方式。同时融入对学生职业道德和职业意识的培养，使学生掌握专业学习方法，提高自主学习能力。

## 2、评价方法

评价形式:包括形成性考核和终结性考核。

### 1). 形成性考核

包括平时成绩和项目完成情况。

平时成绩:主要包括出勤情况、课堂纪律、上课表现、课堂提问(即是否能够主动回答问题, 以及回答问题结果)、实验报告(包括是否能够按时完成, 完成质量, 有无抄袭现象)。

项目完成情况:以学生平时实际操作过程为主要考查内容, 通过检查学生的实验预习情况、观察学生的实际操作过程、结合评定学生实验数据的真实性和准确度以及实验报告书写的规范性得出学生每个实验的成绩。

### 2). 终结性考核

学期中和学期末对学生进行适当的实验操作考查, 对学生进行实验成绩的综合评定。

评价结果:形成性考核成绩占 60%, 终结性考核成绩占 40%。

## 3、教学条件

1). 学生查阅资料要充分发挥计算机、互联网等现代媒体技术的优势, 提高教学的效率和效果。

2). 开放的化学实验室:化学实验室应配置学生实验和演示实验必需的仪器、设备、药品和实验防护用具, 以保证实验活动的顺利进行。力求做到每个学生都能动手实验, 仪器设备应做到人手一套, 并在课余时间向学生开放实验室, 鼓励学生自主地开展实验。

3). 满足工学结合的校外实训基地。

## 4、教材编写

教材编写应以本课程标准为依据, 合理安排必修和选修内容。教材内容应体现以就业为导向, 以学生为本的原则, 将知识与生活生产中的实际应用相结合。

1). 教材要体现先进性、通用性、实用性, 反映新技术、新工艺, 典型产品的选择要



科学，体现地区产业特点。

2). 教材应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想，实现理论和实践一体化教学。

3). 教材以完成任务的典型活动项目来驱动，通过多媒体教学、视频、实物观察、演示实验、数据处理、化工实验基地现场教学和实验报告等多种手段来完成教学，教材组织上采用由易到难顺序递进的方式，在每一个项目教学中以完成具体任务的步骤来组织编写。知识的重构整合要具备逻辑性、连续性和互补性，实观知识结构有序化。

4). 教材应体现以学生为主体的课程理念，文字表述要简明扼要，内容展现应图文并茂、突出重点，重在提高学生自主学习的能力，拓展学生的思维空间。

#### 5、数字化教学资源开发

为激发学生学习本课程的兴趣，应创设形象生动的教学情境，按照中职学生的认知规律，结合课程教材，尽可能采用现代化教学手段，以制作和收集与教学内容相配套的多媒体课件、挂图、幻灯片、录像带、视听光盘等，提供满足不同教学需求的数字化教学资源，为教师教学与学生学习提供较为全面的支持。教学资源共享，包括教师的教学课件、电子教案、试题库等。学生查阅资料要充分发挥计算机、互联网等现代媒体技术的优势，提高教学效率。

## 有机化学课程标准

### （一）课程性质与任务

有机化学课程是中等职业教育化学工艺专业的一门专业基础课程，是一门理论和实际紧密结合的课程。其任务是通过不同有机物的制备让学生具有扎实的学习专业课的基础知识。课程结合企业对应用化工技术专业学生的要求，与化工生产实践紧密结合。在学习过程中，注重培养学生的实验技能和实事求是的科学态度。它与本专业后续课程有着密切的联系，为这些课程提供理论支持和技能支撑，起着承上启下的作用。

### （二）课程教学目标

#### 1. 知识目标

- (1) 熟悉化学基础知识；
- (2) 掌握典型有机物的基本性质及应用；



(3) 掌握现代有机实验技术的工作原理。

## 2. 能力目标

能应用有机化学知识解决质量检验过程中的问题；

- (1) 能合理选择原料；
- (2) 熟悉原料、产品及催化剂等的物理性质及化学性质；
- (3) 能分析影响产品质量的各种因素；
- (4) 能对化工产品进行分析、检测的能力；
- (5) 能对产品质量进行判断的能力。

## 3. 素质目标

- (1) 具有扎实的化学基础知识，能够灵活运用；
- (2) 具有应用基础知识分析问题的能力；
- (3) 具有好学上进、不断提高工作水平的学习态度，具备可持续发展的自学能力；
- (4) 具有良好的人际交往能力和语言表达、沟通能力，能与同事团结协作共同完成生产。

### (三) 参考学时

144 学时

### (四) 课程学分

8 学分

### (五) 课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	烃类	1. 以烷、烯、炔和芳香烃的代表物为例，比较它们在组成、结构、性质上的差异 2. 能说出天然气、石油液化气、汽油的组成，认识它们在生产、生活中的应用 3. 举例说明烃类物质在有机合成和有机化工中的重要作用 4. 认识烃、卤代烃的典型代表物的	①实验探究：比较甲烷、乙烯、乙炔、苯的化学性质 ②观察实验：苯的溴代或硝化反应。甲苯与酸性高锰酸钾溶液的作用 ③阅读与交流：煤、石油的综合利用 ④实验：自制肥皂与肥	72





序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
		组成和结构特点，知道它们的转化关系 5. 根据有机化合物组成和结构的特点，认识加成、取代和消去反应。 6. 结合生产、生活实际了解某些烃、烃的衍生物对环境和健康可能产生的影响，关注有机化合物的安全使用问题	皂的洗涤作用 ⑤调查与讨论：苯、卤代烃等在生产、生活中的应用，以及对健康的危害 ⑥用球棍模型、多媒体软件展示有机化合物分子的空间结构和异构现象	
2	有机含氧化合物	1. 认识典型有机含氧化合物在化工生产过程中原料、产品及其它化学物料的性质及性能 2. 能正确使用或贮存物料；掌握典型化工产品生产过程化学反应原理 3. 能分析影响反应过程的因素，控制化学反应过程	①实验：乙醇的酯化；醛基的检验；乙酸乙酯的水解 ②调查与讨论：甲醛、苯酚等在生产、生活中的应用，以及对健康的危害 ③实验：苯酚的化学性质及其检验 ④通过苯、乙醇、苯酚性质比较说明有机分子中基团之间存在相互影响	48
3	有机含氮化合物	1. 认识典型有机含氮化合物在化工生产过程中的原料、产品及其它化学物料的性质及性能 2. 能正确使用或贮存物料；掌握典型化工产品生产过程化学反应原理 3. 能分析影响反应过程的因素，控制化学反应过程	①调查与讨论：腈纶、丁腈橡胶在生产、生活中的应用 ②视频引入任务：丁腈的合成及应用	14



序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
4	糖类、氨基酸和蛋白质	1. 认识糖类的组成和性质特点，能举例说明糖类在食品加工和生物质能源开发上的应用 2. 能说出氨基酸的组成、结构特点和主要化学性质，查阅资料了解氨基酸、蛋白质与人体健康的关系 3. 了解蛋白质的组成、结构和性质，认识人工合成多肽、蛋白质、核酸等的意义，体会化学科学在生命科学发展中所起的重要作用	①实验探究：蔗糖、纤维素的水解产物 ②实验：酶的催化作用。 ③阅读与讨论：蛋白质结构的复杂性 ④实验：蛋白质的性质	10

## （六）教学建议

### 1. 教学方法

以学生职业发展为中心，重视培养学生的在综合素质和职业能力。

在讲授本课程时，要以化工生产过程为主线来展开教学过程。在操作过程中用到的相关知识，采取随用随学的方式进行学习，充分体现“在做中学”的教学原则。

在教学方法上，采用启发式教学，增加讨论课、现场课以及答疑、质疑等教学环节，培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生查阅设计资料的能力，培养学生的动手能力和创新能力，充分尊重学生在教学中的主体地位，充分发挥教师在教学中的主导作用，引导和鼓励学生通过实践和自学获取知识，充分调动学生的主观能动性。

在教学手段上，充分利用现代教育技术手段，通过课堂讲授、实物展示、图片演示、多媒体应用等，做到教学手段多样化。教学过程中，以工作任务为驱动，实现了“在做中学”的目标，大大增强了学生的工程实践操作能力。

### 2. 评价方法

重点考察学生的实践操作能力及灵活应用知识的能力，注重培养学生实践的动手、动脑能力，有利于学生职业能力培养。考核包括平时考核、技能考核和理论考核，考核比重如下：平时考核占40分，理论考核占60分。

### 3. 教学条件



1) 进行理实一体化教学，理论学习在教室，需配有多媒体设备。实训在实验室或实训室，主讲教师与实训指导教师合一，教、学、做合一。

2) 教学过程中结合实际，创设情景，设计项目任务，以学生为主体，以技能实训为主线，以综合职业能力为培养目标促使学生技能的提高。

#### 4. 教材编选

《有机化学》教材编写要把握以下几个原则：

① 实用性。理论教材的内容，以“必需、够用”为原则，注重讲清基本概念、基本原理和基本方法，强调实用性、综合性。

② 实践性。教材以完成任务的典型活动项目为驱动，通过实际案例、情境模拟，便于学生理论联系实践；技能操作符合职业技能鉴定规范。

③ 基础性。教材的深度和广度要符合职业教育的水平，即包含就业岗位必需的理论知识。

## 工业分析技术课程标准

### （一）课程性质与任务

《工业分析技术》是该专业的专业（技能）方向课，该课程是对化工技术专业人才的岗位能力分析的基础上设立的，主要培养面向“黄蓝”两区油、盐化工企业的生产、服务第一线能从事质量检测、质量监控和技术管理岗位的高素质技术技能人才。

《工业分析技术》培养学生具备高度的责任心和良好的职业道德，掌握水质、煤气、气体和废气、石油产品、氯碱产品、硅酸盐、钢铁等产品质量检验技术。娴熟的使用各种仪器设备，完成原料、半成品和产品的质量检测分析，最终使学生具备独立承担化验分析工作岗位上工作任务的能力。开设《工业分析技术》课程来培养学生的在化验岗位的娴熟的技能操作能力和实用性较强的化学分析理论知识是非常必要的。

### （二）课程教学目标

#### 1. 知识目标

- （1）掌握工业分析内容的基础知识、基本原理、基本计算技巧；
- （2）理解工业生产中的水质、煤气、气体和废气、石油产品、氯碱产品、硅酸盐、钢铁分析检测方案；
- （3）掌握将个别孤立物质的分析方法应用于复杂多变的实际样品分析的方法技巧；



(4) 掌握工业样品分析的基本的实验操作技能和方法。

## 2. 能力目标

- (1) 具有工业分析的一般程序、基本原理和基本实验操作技能的能力；
- (2) 具有代表性样品的样品的测试方法的能力；
- (3) 具有根据生产要求制定分析方案并进行实际操作；
- (4) 对各种分析方法进行科学评价并根据实际要求选择或修改分析方案。
- (5) 熟练掌握各种样品或产品的容量分析操作；
- (6) 基本掌握各类仪器的分析方法；
- (7) 规范、正确使用各类分析仪器，掌握操作技能；
- (8) 能对仪器进行日常维护，发现并解决使用过程中出现的简单故障；
- (9) 熟练掌握典型化工产品的分析检测技术；
- (10) 能及时判断和解决分析中的疑难问题，正确处理各类事故；
- (11) 对实际样品，通过文献、网络查阅文献资料，选择或设计合理的分析方案；
- (12) 具有对分析方法进行研究的基本知识和基本能力。

## 3. 素质目标

- (1) 领悟化工企业的化验岗位管理，营造规范、整洁、有序的工作环境；
- (2) 追求实是求事、一丝不苟的工作作风；
- (3) 坚持安全、节约、环保意识；
- (4) 树立良好的职业道德品质；
- (5) 具有良好的团队合作精神和竞争意识；
- (6) 关注全面质量管理。

### (三) 参考学时

建议 72 学时。

### (四) 课程学分

4 个学分。

### (五) 课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
----	------	-----------	--------	------



1	样品的采集和制备	物料类型、采样工具、采样方法、样品的制备与保存方法及原理	掌握采样技术和制备样品与保存技术	10
2	煤和焦炭的分析	煤和焦炭的性质及化学组成；煤和焦炭的分析方法及原理	掌握煤和焦炭的制样与分析技术	8
3	硅酸盐分析	硅酸盐种类、组成；硅酸盐分析方法及原理	掌握硅酸盐的制样与分析技术	10
4	钢铁分析	钢铁材料的分类；钢铁分析方法及原理	掌握钢铁分析技术	8
5	气体分析	气体特点；气体采取方法；气体分析方法及原理	掌握气体采取与分析技术	6
6	水质分析	水质分析方法及原理	掌握水质分析技术	10
7	石油分析	石油产品性质；采样方法及石油分析方法及原理	掌握石油产品分析技术	10
8	氯碱产品分析	氯碱产品性质；采样方法及氯碱产品分析方法及原理	掌握氯碱产品分析技术	10

## （六）教学建议

### 1. 教学方法

在教学时要充分体现“学生为主体、教师为主导”的思想，注意有适当的双边交流活动，采用边讲边练、讲练结合、教学做一体的教学方法，防止出现“满堂灌”的填鸭式教学，注重调动学生学习的积极性、主动性，让学生学会学习。教师的作用主要是布置任务，指出重点，讲清难点，指导学生的工作过程，对学生所完成的任务进行分析、点评、总结。课程在教学方法上应把握如下几点：

（1）边讲边练、讲练结合、教学做一体；

（2）体现“学生为主体、教师为主导”的教学思想，注重调动学生学习的积极性、主动性，让学生学会学习；

（3）教师的作用主要是布置任务，指出重点，讲清难点，引导学生思考如何又好又快的去完成任务（思路、途径、方法、资料查询），对学生所完成的任务进行分析、点评、总结。



## 2. 评价方法

考核方式及比例：平时考核（20 %）+技能考核（20%）+理论考试（60%）。

项目	学习内容	考核方式	考核标准	权重
1	1-1 课堂纪律共 60 分。 （2）与学习无关的事情，每次扣 10 分。（2）迟到 10 分钟内，每次扣 2 分。 （3）旷课或迟到超过 10 分钟，每次扣 10 分。 （4）病假每次扣 0.5 分，事假每次扣 2 分。 （5）课堂内打架。吵架者，主要责任者扣 30 分/人次，其他参与者扣 10 分/人次。 1-2 作业认真情况共 40 分。 （6）书写规范，能按时、独立完成，结果正确。不扣分。 （7）独立完成，结果正确但字迹潦草扣 1 分/次。 （8）伪造实验报告结果或抄袭他人作业扣 10 分/次。 （9）因事假不交作业扣 2 分/次，病假不交作业扣 0.5 分/次， （10）无故不交作业扣 20 分/次。	平时考核 （见附表一）	A: 无迟到与课堂违纪现象，课堂讨论时积极发言，教师讲授时认真听讲，作业认真、工整并能独立高质量完成。【91-100 分】	占总成绩的 20%。
			B: 无迟到与课堂违纪现象，课堂讨论时发言较为积极，教师讲授时认真听讲，作业工整并能独立完成（无粗心错误）。【81-90 分】	
			C: 有迟到或课堂违纪现象（不超过 3 次），课堂讨论时发言较少，教师讲授时基本做到认真听讲，作业较工整并能按时完成（无粗心错误）。【79-80 分】	
			D: 有迟到或课堂违纪现象（超过 3 次）课堂讨论时发言较少，教师讲授时听讲不够认真，作业不够工整或不能及时上交，完成质量不高。【低于 60 分】	
2	2-1 考核内容： （1）具备正确、规范、熟练的使用滴定分析仪器的能力；	技能考核	A. 实验报告字迹工整、数据真实、结果准确、实验过程操作规范为 100 分；	占总成绩的 20%。



	<p>(2) 依据方案能正确、熟练测定出工业产品及物料含量的能力；</p> <p>(3) 具备能有效处理和解决操作中常出现的意外问题的能力；</p> <p>(4) 能交合原始记录，验证其检验方法是否正确；</p> <p>(5) 能正确填写实验报告，及化验报告单；</p> <p>(6) 能分析一般误差产生的原因；</p> <p>(7) 能及时修正错误，最终完成任务</p> <p>2-2 考核要求：</p> <p>(3) 制定统一的考核项目；</p> <p>(4) 学生独立完成；</p> <p>(3) 依据评分标准给予评分，取两位监考老师的平均值，为每个学生的期末技能考核成绩。</p>		<p>B. 实验报告字迹工整、数据真实、结果在误差范围内、操作比较规范 80 分</p> <p>C. 实验报告字迹比较工整，数据真实、结果误差较大、操作比较规范 60 分</p> <p>D. 实验报告字迹不够工整、数据误差较大、结果偏差超出要求、操作不够规范 50 分</p>	
3	项目知识内容和化学检验工题库	理论考试	<p>A. 试卷分 AB 卷，单人单桌，学校统一考试，考风考纪相当严格，一旦有作弊现象，处分非常严重，保重了考试的严肃性。</p> <p>B. 试题难度结构分配为：较高难度的题目占 20%；中等难度的题目占 60%；较低难度的题目占 20%。</p> <p>C. AB 卷的内容与近 3 年的试题重合率不能超过 20%。</p>	占总成绩的 60%。
课程总评：平时考核 20%+技能考核 20%+理论考试 60%三部分之和为课程最终成绩。				

附表一：

平时考核记录表



项目 姓名	课堂纪律	作业情况	总评
张三			
李四			
王五			
...			

注：此表以每次课为单位填写，只记录与标准不符部分，作为评定平时表现成绩的依据。

### 3. 教材及图书、数字化（网络）资料等学习资源

在教材建设方面，遵循“选用为主，编写为辅”的原则，优先选用“教育部高职高专规划”和“高职高专教育十二五规划”教材，结合目前化工行业发展状况以及用人单位的实际需求，对部分章节进行适当的增删，融入化工企业技术标准和国家职业资格证书培训内容，确保培养目标的有效落实和完成。

建设与核心课程配套的资源库，以专业教学软件和电子教学资料为主，满足教师教学需要，为学生提供自主学习平台，为专业群提供共享资源。建设主要内容包括：专业标准库（人才培养方案、专业教学标准、课程标准、专业建设规划、专业建设方案等）；教学资源库（包括核心课程的课程标准、授课计划、电子教案、多媒体课件、试题库、实践大纲、实验或实训指导书、素材库等）；建设《化工分析技术》等 5 门精品课程网站。

### 4. 教材编选

对于专业核心课程、暂无对应教材或者教材与项目化教学实际需要差距较大的课程，依照课程标准，组织自编具有“工学结合”特点的教材《工业分析技术》。建议在编写过程中以典型化工产品（样品）为项目，按照企业化验分析岗位的工作流程设置工作任务。在教学过程中，根据实际情况用到哪些项目则学习哪些项目，采取随用随学的方式进行学习。

## 化工单元操作技术课程标准





### （一）课程性质与任务

《化工单元操作与设备》课程是化学工艺专业的一门专业基础课程，在第二学年开设，后续课程为专业技能课。该课程涉及化工生产中流体输送、过滤、精馏、萃取、干燥、传热和吸收等内容，是整个化工生产体系的重要组成部分。它是学习典型单元生产过程的实用知识与规律，学习操作和控制单元生产过程的课程，学习化工单元设备工艺设计，是一门重要的实践性、应用性很强的课程。

### （二）课程教学目标

#### 1. 知识目标

- ◆ 熟悉原料、产品及辅助物料性质；
- ◆ 掌握化工单元操作过程、反应单元过程基本原理；
- ◆ 熟悉单元工艺流程，掌握单元工艺原理；
- ◆ 熟悉相关设备、仪表的结构及工作原理；
- ◆ 掌握相关设备、仪表的使用与一般维护方法；
- ◆ 熟悉工艺控制指标、控制范围及类别；
- ◆ 熟练掌握操作法及操作步骤；
- ◆ 掌握常见故障的判断方法及排除方法；
- ◆ 熟悉产品的质量指标；
- ◆ 掌握设备选用及选型方法；
- ◆ 掌握单元工艺流程的选用和改进方法。

#### 2. 能力目标

- ◆ 能按照工艺规程及临时操作票要求保质保量完成化工单元生产运行与控制工作任务；
- ◆ 能分析影响单元生产过程的因素，调节工艺参数，控制或优化单元生产过程，控制产品质量；
- ◆ 能依据安全生产操作规程，安全、规范地操作；
- ◆ 能识读工艺流程；
- ◆ 能判断故障现象，分析可能原因，采取正确排除措施；
- ◆ 能正确操作单元过程的设备及仪表；
- ◆ 会单元工艺、设备、操作条件的优化和改进；



- ◆ 能与本工段或相关部门工作人员沟通、协作，共同完成产品生产任务；
- ◆ 能在任务完成过程中，不断发现问题、解决问题，具有自我学习和持续发展的能力。

### 3. 素质目标

- ◆ 具有爱岗敬业、工作努力、吃苦耐劳的工作态度，做一名合格的企业员工；
- ◆ 具有认真负责、细致的工作作风，保证化工生产平稳、安全进行；
- ◆ 具有好学上进、不断提高工作水平的学习态度，具备可持续发展的自学能力；
- ◆ 具有良好的人际交往能力和语言表达、沟通能力，能与同事团结协作共同完成生产任务；
- ◆ 具有良好的计算机应用能力，能熟练使用计算机完成化工自动化生产操作。

### （三）参考学时

360 课时。

### （四）课程学分

20 学分。

### （五）课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	流体输送	能认识流体输送工艺流程；熟悉流体输送基本原理及规律；会识读流程图；按照操作规程完成离心泵单元的开停车操作；能按照要求进行流量控制和调节，完成正常操作与日常维护；能进行事故判断与处理。能选择对输送单元工艺流程；能对泵进行选型。	1. 示范操作，演示流体输送装置运行及操作过程 2. 布置任务，通过多媒体、实物等资源，教师讲解相关理论 3. 小组讨论工艺流程、操作法 4. 分组完成实操任务，教师指导，最后完成考核 5. 一人一机练习离心泵单元仿真操作，最后完成考核	60
2	传热	能识读传热单元工艺流程；能认识	1. 示范操作，演示传热装	46



		<p>传热单元工艺流程；熟悉传热单元工艺原理和规律；能进行初步换热过程工艺计算。能进行换热器单元的开停车、正常操作；会分析故障、采取正确的处理措施；会调节工艺参数，高质量完成传热生产任务。</p> <p>能选择传热单元工艺流程；能对换热器进行选型；会传热单元工艺计算。</p>	<p>置运行及操作过程</p> <p>2. 布置任务，通过多媒体、实物等资源，教师讲解相关理论</p> <p>3. 小组讨论工艺流程、操作法</p> <p>4. 分组完成实操任务，教师指导，最后完成考核</p> <p>5. 一人一机练习离心泵单元仿真操作，最后完成考核</p>	
3	非均相物系分离	<p>能识读非均相物系分离单元工艺流程；熟悉非均相物系分离单元工艺原理和规律。能进行过滤单元的开车准备、开车、正常操作、停车、设备维护；能进行故障分析与处理；会板框压滤机的操作（装合、过滤、洗涤、卸渣、整理）操作；会调节操作条件，高质量完成过滤生产任务。非均相物系分离单元设备选型</p>	<p>1. 示范操作，演示过滤装置运行及操作过程</p> <p>2. 布置任务，通过多媒体、实物等资源，教师讲解相关理论</p> <p>3. 小组讨论工艺流程、操作法</p> <p>4. 分组完成实操任务，教师指导，最后完成考核</p>	30
4	干燥	<p>能识读干燥单元工艺流程图；能认识该单元工艺流程；熟悉干燥单元过程原理与规律；能对典型干燥器开停车操作、正常运行、事故判断与处理操作；会调整工艺参数，控制生产过程，高质量地完成干燥生产任务。能选择干燥单元工艺流程；能对干燥器进行选型；会干燥</p>	<p>1. 示范操作，演示干燥装置运行及操作过程</p> <p>2. 布置任务，通过多媒体、实物等资源，教师讲解相关理论</p> <p>3. 小组讨论工艺流程、操作法</p> <p>4. 分组完成实操任务，教</p>	34



		单元工艺计算。	师指导，最后完成考核	
5	萃取	能识读萃取单元工艺流程图；能认识该单元现场工艺流程及原理。能完成萃取单元的开车、停车及正常运行操作；能分析萃取故障原因和并处理措施；能分析影响萃取过程的因素，控制生产过程，高质量完成萃取生产任务。能选择萃取单元工艺流程；能对萃取设备进行选型。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 示范操作，演示萃取装置运行及操作过程</li> <li>2. 布置任务，通过多媒体、实物等资源，教师讲解相关理论</li> <li>3. 小组讨论工艺流程、操作法</li> <li>4. 分组完成实操任务，教师指导，最后完成考核</li> <li>5. 一人一机练习离心泵单元仿真操作，最后完成考核</li> </ol>	22
6	精馏	能识读蒸馏单元工艺流程图；能认识该单元现场工艺流程。能对精馏装置进行开停车、正常运行操作；分析事故原因、处理事故或异常现象；会调整工艺参数，控制生产过程，高质量完成精馏生产任务。能选择精馏单元工艺流程；能对精馏设备进行选型；会精馏单元工艺计算。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 示范操作，演示精馏装置运行及操作过程</li> <li>2. 布置任务，通过多媒体、实物等资源，教师讲解相关理论</li> <li>3. 小组讨论工艺流程、操作法</li> <li>4. 分组完成实操任务，教师指导，最后完成考核</li> <li>5. 一人一机练习离心泵单元仿真操作，最后完成考核</li> </ol>	70
7	吸收	能识读吸收单元工艺流程图；认识现场吸收单元的工艺流程。能对吸收单元进行开停车、正常运行操作；能分析故障原因并处理吸收装	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 示范操作，演示吸收装置运行及操作过程</li> <li>2. 布置任务，通过多媒体、实物等资源，教师讲</li> </ol>	58



		置故障；会调整工艺参数，控制生产过程，高质量地完成吸收生产任务。能选择吸收单元工艺流程；能对吸收设备进行选型；会吸收单元工艺计算。	解相关理论 3. 小组讨论工艺流程、操作法 4. 分组完成实操任务，教师指导，最后完成考核 5. 一人一机练习离心泵单元仿真操作，最后完成考核	
8	蒸发	能识读工艺流程；掌握工艺原理；能进行单效蒸发的初步工艺计算。会蒸发器的使用与维护；能进行蒸发单元的开停车操作；能调整工艺参数，维持正常运行；能进行事故判断和处理。能选择蒸发单元工艺流程；能对蒸发器进行选型；会蒸发单元工艺计算。	1. 示范操作，演示蒸发装置运行及操作过程 2. 布置任务，通过多媒体、实物等资源，教师讲解相关理论 3. 小组讨论工艺流程、操作法 4. 分组完成实操任务，教师指导，最后完成考核	20
9	复习			20

## （六）教学建议

### 1. 教学方法

依据不同的教学内容、教学目标，结合学生特点，灵活采用不同的教学方法。本课程教学以项目教学法、任务驱动教学法为主导，结合有案例教学法、演示法、启发引导法、讨论法、讲授法等多种教学方法。

#### （1）项目教学法

本课程选取化工生产过程中常用的典型基本单元过程为项目，分别为流体输送单元操作、非均相物系分离单元操作等项目。结合实训项目，学生在创设的生产项目下，完成每个任务的学习。该方法体现了本课程“工学结合”的特点，紧密联系实际工业生产。

#### （2）任务驱动法

该课程在每个项目下，基于工作过程，设置了不同的工作任务。每个任务都是按照



“资讯→计划→决策→实施→检查→评估”的顺序完成。在以学生为主体的教学做一体化教学进程中，学生在完成任务的过程中主动学习所用到的知识和技能。

### (3) 案例教学法

教学中，结合典型化工生产案例，如离子膜烧碱、燃料油生产等，既使学生更容易理解单元操作在产品生产过程中的作用，又以产品工艺流程为主线，在看似相互独立的单元操作内容间建起了桥梁。化工原理与日常生活有着许多联系，在教学引入生活案例，使得枯燥的理论知识形象起来。

### (4) 讨论法

围绕课堂布置的任务或者实训教学过程中出现的问题，学生分成小组在规定时间内展开讨论，统一意见后，解决问题。

### (5) 演示法

在仿真实训教学和实操教学过程中，教师通过教师站软件和现场示范操作，演示单元装置的操作，讲解操作要领，解决单元操作问题和难点。

## 2. 评价方法

重点考察学生对化工单元操作的实践操作能力及灵活应用知识的能力，注重培养学生实践的动手、动脑能力，有利于学生职业能力培养。课程考核采用过程考核，技能过程考核 20 分、知识结果考核 60 分、素质过程考核 20 分。

项目	学习内容	考核方式	考核标准	权重
化工单元实训装置操作	流体输送、传热、非均相物系分离、萃取、干燥、精馏、吸收、蒸发单元实训装置的运行与控制、故障处理	过程考核	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 能按照工艺规程及临时操作票要求保质保量完成化工单元生产运行与控制工作任务；</li> <li>● 能分析影响单元生产过程的因素，调节工艺参数，控制或优化单元生产过程，控制产品质量；</li> <li>● 能依据安全生产操作规程，安全、规范地操作；</li> <li>● 能识读工艺流程；能判断故障现象，分析可能原因，采取正确排除措施；</li> </ul>	20%



			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 能正确操作单元过程的设备及仪表；</li> <li>● 会单元工艺、设备、操作条件的优化和改进。</li> </ul> <p>* 每个仿真项目训练结束，软件自动给出考核成绩；单元生产实训装置由教师依据评分标准现场打分。</p>	
化工单元知识考核	流体输送、传热、非均相物系分离、萃取、干燥、精馏、吸收、蒸发单元理论知识	期末卷面考核	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 熟悉原料、产品及辅助物料性质；</li> <li>● 掌握化工单元操作过程、反应单元过程基本原理；</li> <li>● 熟悉单元工艺流程，掌握单元工艺原理；</li> <li>● 熟悉相关设备、仪表的结构及工作原理；</li> <li>● 掌握相关设备、仪表的使用与一般维护方法；</li> <li>● 熟悉工艺控制指标、控制范围及类别；</li> <li>● 熟练掌握操作法及操作步骤；</li> <li>● 掌握常见故障的判断方法及排除方法；</li> <li>● 熟悉产品的质量指标；</li> <li>● 掌握设备选用及选型方法；</li> <li>● 掌握单元工艺流程的选用和改进方法。</li> </ul> <p>* 依据试卷评分标准打分。</p>	50%
素质考核	学习态度、课堂纪律、作业	过程考核	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 保持实训室卫生，认真完成值日；</li> <li>● 认真细致，保证化工生产平稳、安全进行，爱惜实训设备和仪器；</li> </ul>	20%



			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 认真踏实、勤学苦练；</li> <li>● 上课不迟到旷课，不从事与学习无关的事情。</li> </ul> <p>* 每一观测点按照变现优秀、良好、中等、合格、不及格五等给分，每旷课一次扣 3 分，扣完为止。</p>	
--	--	--	---	--

### 3. 教学条件

化工仿真实训室，配备化工单元实习仿真软件；化工操作实训中心，配备精馏、传热、吸收、干燥等各种化工单元实训装置。

### 4. 教材编选

以核心能力——化工单元过程操作与控制为主线。主要内容包括流体输送、传热、非均相物系分离、精馏、气体吸收、蒸发、萃取、干燥等单元操作技术和各单元工艺方案、设备的选择与改进内容。

## 化工仪表与自动化课程标准

### （一）课程性质与任务

化工仪表与自动化是化学工艺专业的一门专业方向课，该课程是在学习化工单元操作及设备的基础上，与化工设备安装与维护同时开设的课程。其任务是使学生掌握与化工生产密切相关的工艺参数的检测仪表在化工生产中的应用，认识到化工与仪表自动化在生产中的重要作用，并学会正确使用和维护仪表自动化控制系统以实现工艺的自动化控制生产，保证生产的质量和产量，保证生产安全、高效率、长周期运行。

### （二）课程教学目标

#### 1. 知识目标

- （1）掌握工业仪表的分类，温度压力测量仪表的工作原理；
- （2）掌握流量计的构造及使用方法；
- （3）掌握调节仪表的作用、分类、基本调节规律及其对系统过渡过程的影响；
- （4）掌握自动调节系统的组成、方框图、分类。

#### 2. 能力目标

- （1）能测量主要工艺参数（温度，压力，流量及液位）和使用仪表；





- (2) 能根据工艺要求，正确选用和使用常见的测量仪表和调节仪表；
- (3) 能根据工艺的需要讨论和提出合理的自动化方案；
- (4) 能为自控设计正确提供有关的工艺条件和数据。

### 3. 素质目标

- (1) 具有良好的职业道德、科学态度和创新意识；
- (2) 具有良好的协调能力、表达能力和团队合作精神；
- (3) 具有获取一定信息的能力；
- (4) 了解生产相关的法律、法规及规章制度；
- (5) 具有敬业爱岗、富有责任心的优良思想品质；
- (6) 能按照生产安全操作规程规范操作；养成良好的职业安全习惯。

### (三) 参考学时

180 学时。

### (四) 课程学分

10 学分。

### (五) 课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	温度测量仪表	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握温度测量仪表的种类及基本原理</li> <li>2. 学会使用热电偶温度计和热电阻温度计</li> <li>3. 掌握电动温度变送器使用</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 视频观看各种温度计的使用</li> <li>2. 结合实例讲解各种温度计的结构特点及使用方法</li> <li>3. 实训室练习常用温度计</li> </ol>	25
2	压力测量仪表	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握压力测量基础知识</li> <li>2. 掌握常用压力测量仪表的种类及基本原理</li> <li>3. 学会电动压力变送器和气动压力变送器的</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 视频观看各种压力测量仪表的使用</li> <li>2. 结合实例讲解各种压力测量仪表的结构特点及使用方法</li> <li>3. 实训室练习压力测量仪表的使用</li> </ol>	25



序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
		使用		
3	流量测量仪表	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握流量测量基础知识</li> <li>2. 掌握常用流量测量仪表的种类及基本原理</li> <li>3. 学会差压式流量计和转子流量计的使用</li> <li>4. 学会正确的选择流量计</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 视频观看常用流量测量仪表的使用</li> <li>2. 结合实例讲解各种流量测量仪表的结构特点及使用方法</li> <li>3. 实训室练习差压式流量计和转子流量计的使用</li> </ol>	25
4	物位测量仪表	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握物位概念与表示方法</li> <li>2. 了解物位测量仪表的分类掌握常用物位仪表的特点</li> <li>3. 学会物位仪表的安装和选用掌握差压式液位计的工作原理</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 视频观看常用物位测量仪表的特点</li> <li>2. 实训室练习物位测量仪表的使用</li> </ol>	15
5	显示控制仪表	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解模拟、数字、新型显示仪的功能和特点</li> <li>2. 学会显示仪表的选用</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 视频观看显示仪表的特点</li> <li>2. 结合实例讲解显示仪表的选用</li> </ol>	15
6	简单调节系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握简单调节系统的组成及其分析，调节参数的选择</li> <li>2. 掌握调节器调节规律的选择</li> <li>3. 掌握常用调节器参数的工程整定方法</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 讲解简单调节系统的组成及其分析，调节参数的选择</li> <li>2. 讲解调节器调节规律的选择</li> <li>3. 结合实例讲解调节器参数的工程整定方法</li> </ol>	25
7	化工仪表自动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握自动调节系统的组成、方框图、分类</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 结合实例讲解自动调节系统的组成、方框图、分类</li> </ol>	50



序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
	化控制	2. 掌握调节系统的过渡过程、品质指标及对品质的影响 3. 了解控制规律的特点及常用控制规律因素 4. 掌握几种典型的简单控制系统 5. 掌握串级控制系统的基本知识掌握串级控制系统控制系统结构 6. 了解高级控制系统的及计算机控制系统的特点及应用 7. 掌握可编程控制系统的基本知识掌握可编程控制系统控制系统结构	2. 结合实例讲解调节系统的过渡过程、品质指标及对品质的影响 3. 结合实例讲解控制规律的特点及常用控制规律因素 4. 结合实例讲解几种典型的简单控制系统 5. 通过仿真实训练习掌握串级控制系统的基本知识掌握串级控制系统控制系统结构 6. 视频观看了解高级控制系统的及计算机控制系统的特点及应用 掌握可编程控制系统的基本知识掌握可编程控制系统控制系统结构	
合计				180

## （六）教学建议

### 1. 教学方法

采用项目化教学，提高同学们学习的积极性和主动性。在讲授本课程时，要以能力培养为主线，以绘制典型设备或具体工艺流程为载体来展开教学过程，在能力培养过程中所用到的相关知识，采取随用随学的方式进行学习，充分体现“学以致用”的原则。

在教学方法上，采用启发式教学，增加讨论课、现场课以及答疑质疑等教学环节，培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生查阅资料的能力，培养学生的动手能力和创新能力，充分尊重学生在教学中的主体地位，充分发挥教师在



教学中的主导作用，引导和鼓励学生通过实践和自学获取知识，充分调动学生的主观能动性。

## 2. 评价方法

(1) 加强启发式教学，改革教学方法和教学手段，创造条件开展多媒体教学。

(2) 重点考察学生对所学知识的灵活运用能力，注重激发学生学习的主动性与创造性，有利于学生职业能力培养。考核包括过程考核和技能考核，过程考核占 60%，技能考核占 40%。过程考核包括日常表现和项目成绩两个方面，其中，日常表现占 20 分，项目成绩占 40 分。

## 3. 教学条件

### (1) 实训室

本课程需要理论和实践相结合，仿真软件应用更需要大量上机练习，所以应加大实训室建设力度，使同学们有更多的上机机会进行演练。

### (2) 教学手段

在教学手段上，通过课堂讲授、实物展示、图片演示、多媒体应用、现场实训等，做到教学手段多样化。

## 4. 教材编选

以核心能力—化工仪表的使用、自动化控制为主线，以一种典型化工产品的生产所采用的自动化仪表为载体来编制教材体系，按照实际生产流程中所遇到的问题将所用到的化工仪表及自动化控制系统分成若干单元，在教学过程中，用到哪些单元则学习哪些单元，采取随用随学的方式进行学习。

# 化工设备基础课程标准

## （一）课程性质与任务

化工设备安装与维护是中等职业教育化工类各专业（技能）方向课。主要学习化工设备的结构原理、安全使用、维护保养等内容，为进一步学习《化工生产综合实训》等后续课程打下基础和提供支持。本课程要求学生所具备的能力，是石油化工企业生产一线员工必须具有的基本职业素养和技能（四懂三会）。通过本课程的学习，使学生初步掌握化工设备的材料选用、结构原理、安全使用、安装与维护，以及相关标准规范的应用。达到对前面所学课程综合应用的目的，起到由学生向生产一线操作员工与工程技术人员



过渡的桥梁作用。

## （二）课程教学目标

### 1. 知识目标

- （1）了解化工设备的类型、特点、应用及工作原理；
- （2）掌握石油化工设备常用材料及性能；
- （3）熟悉有关标准和技术规范；
- （4）了解典型设备及主要零部件的结构、特点和使用方法。

### 2. 能力目标

- （1）能够正确使用、安装及维护保养常用化工设备；
- （2）能够结合标准、技术规范进行设备选型；
- （3）能够判断化工设备常见故障并进行处理；
- （4）能够查阅手册及技术资料指导操作。

### 3. 素质目标

- （1）具有良好的职业道德、科学态度和创新意识；
- （2）具有良好的协调能力、表达能力和团队合作精神；
- （3）具有敬业爱岗、富有责任心的优良思想品质；
- （4）具有认真细致、严谨求实的工作作风。

## （三）参考学时

108 学时。

## （四）课程学分

6 学分。

## （五）课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	认识化工设备	1. 了解化工生产对设备的要求 2. 掌握设备的类型及应用 3. 掌握设备材料评价方法 4. 了解常用化工设备材料的特性及适用场合	1. 播放视频及展示图片，加强学生对各类化工设备的认识 2. 小组活动，组织学生进行材料评价及选用	12



序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
2	认识化工设备结构	1. 了解储运设备、换热设备、塔设备、反应设备、流体输送设备、化工管路的结构、原理及零部件 2. 掌握各类化工设备安全使用方法 3. 初步了解各类化工设备的选型方法	1. 展示各类设备内部结构图片 2. 现场参观各类设备及零部件 3. 指导学生使用化工设备 4. 小组活动，模拟情景，组织学生选购化工设备	56
3	化工设备维护保养及管理	1. 掌握常见设备在使用过程中的维护保养方法 2. 了解化工设备常见故障的处理方法 3. 掌握化工设备科学管理方法	1. 视频演示设备维护流程 2. 指导学生进行常见设备的维护保养 3. 小组活动，组织学生编制设备台账等设备管理档案	20
4	化工设备及管路拆装实训	1. 根据提供的工艺流程图准确填写安装管线所需管道、管件、阀门仪表的清单 2. 掌握设备检修流程及检修方案编制 3. 认识各类用于设备拆装的工具及掌握使用方法 4. 进行设备及管路的拆卸、组装、试运行	1. 划分实训小组 2. 观看视频，示范设备及管路拆装等规范要求 3. 按实训小组，组织实训 4. 按实训小组，进行展示、纠错 5. 进行实训总结	20

## （六）教学建议

### 1. 教学方法

采用项目化教学，提高同学们学习的积极性和主动性。在讲授本课程时，要以能力



培养为主线，以绘制典型设备或具体工艺流程为载体来展开教学过程，在能力培养过程中所用到的相关知识，采取随用随学的方式进行学习，充分体现“学以致用”的原则。

在教学方法上，采用启发式教学，增加讨论课、现场课以及答疑质疑等教学环节，培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生查阅资料的能力，培养学生的动手能力和创新能力，充分尊重学生在教学中的主体地位，充分发挥教师在教学中的主导作用，引导和鼓励学生通过实践和自学获取知识，充分调动学生的主观能动性。

在教学手段上，通过课堂讲授、实物展示、图片演示、多媒体应用、现场实训等，做到教学手段多样化。

## 2. 评价方法

(1) 建立学生自评、互评和教师评价相结合的评价方法，实现评价主体多元化。

(2) 重点考察学生对所学知识的实际运用能力，注重激发学生的主动性及动手能力的培养，有利于学生职业能力培养。应加强教学过程环节的考核，结合小组活动、课堂提问、项目实施及项目完成情况，综合评定学生的成绩。建立过程考评与期末考评相结合的方法，强调过程考评的重要性。过程考评占 50 分，期末考评占 50 分。

(2) 本课程按百分制考核，60 分为合格，80 分以上为良好，90 分以上为优秀。

## 3. 教学条件

(1) 进行理实一体化教学，理论学习在教室，需配有多媒体设备。实训室在实训室或机房，主讲教师与实训指导教师合一，教学内容与实训内容合一，教、学、做合一。

(2) 本课程需要理论和实践相结合，尤其是设备结构、设备管路拆装项目，学生需要能够现场动手对一些设备进行拆装练习，深化对设备理解，应加大实训室建设力度；深化与企业合作，争取校外实训机会。

## 4. 教材编选

(1) 教材编写应以本课程标准为基本依据，合理安排教材内容。

(2) 教材应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想。

(3) 教材应突出实用性，应通过具体任务，通过实际案例，将知识与化工生产中的实际运用相结合。

(4) 由于目前国内化工设备更新换代速度较快，教学内容不能一成不变，要根据时代发展的需要来设计和调整教学内容。

(5) 教材要以学生为本，文字表达简明扼要，内容展现应图文并茂，突出重点。



## 无机化工生产技术课程标准

### （一）课程性质与任务

该课程是化学工艺专业的一门专业方向课，前续课程为《化工单元操作技术》、《化工识图与制图》等专业基础课，后续课程为顶岗实习。通过无机化工产品生产技术的学习，使学生具备无机化工工艺理论知识与一定的岗位生产操作能力，培养服务于无机化工企业生产一线的技能型人才。

### （二）课程教学目标

#### 1. 知识目标

- ◆ 具备高质量完成无机化工产品的生产运行与控制工作的能力；
- ◆ 具备异常现象判断与事故处理的能力；
- ◆ 具备安全生产的能力；
- ◆ 具备与同事互相协作、共同完成生产任务的工作能力。

#### 2. 能力目标

- ◆ 熟悉原料、产品及其他辅助物料的组成、性质；
- ◆ 掌握生产原理；
- ◆ 掌握操作条件对生产的影响；
- ◆ 理解工艺流程及工艺原理；
- ◆ 理解生产装置的操作方法和一般步骤；
- ◆ 理解生产装置的事故原因和处理方法；
- ◆ 理解物料衡算和能量衡算等初步计算方法。

#### 3. 素质目标

- ◆ 具有积极主动、敬业爱岗、高度负责、服从领导的工作态度和认真细致、严谨
- ◆ 求实、吃苦耐劳的工作作风，保证化工生产顺利、平稳、高效运行；
- ◆ 具有良好的人际交往能力，举止得体，待人热情，文明礼貌，善于沟通，能顺利融入工作团队；
- ◆ 能正确对待竞争与合作的关系，与同事团结协作共同完成生产任务；
- ◆ 具有环保、安全、节约意识，力求生产安全、环保、高效地运行；
- ◆ 具有创新意识，能推动工艺、设备改进和技术研发，创造性解决各种技术难题。





（三）参考学时

72 学时。

（四）课程学分

4 学分。

（五）课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	合成氨	合成氨的原料性质、产品质量要求、工艺原理、工艺流程、生产运行操作方法、典型设备操作方法。识读工艺流程；会生产装置的开停车操作；会工艺参数调整，控制产品质量。	1. 通过案例设置情境, 引入合成氨项目学习 2. 通过多媒体资源(视频、动画、PPT), 学习相关工艺知识 3. 设置问题, 分组讨论, 代表回答, 教室点评及讲解 4. 工艺仿真实训	48
2	硫酸生产	硫酸生产的原料性质、产品质量要求、工艺原理、工艺流程、生产运行操作方法、典型设备操作方法。识读工艺流程；会操作生产装置的开停车；会调整工艺参数，控制产品质量。	1. 通过案例设置情境, 引入合成氨项目学习 2. 通过多媒体资源(视频、动画、PPT), 学习相关工艺知识 3. 设置问题, 分组讨论, 代表回答, 教室点评及讲解	8
3	纯碱生产	纯碱生产的原料性质、产品质量要求、工艺原理、工艺流程、生产运行操作方法、典型设备操作方法。识读工艺流程；会操作生产装置的开停车；会调整工艺参数，控制产品质量。	1. 通过案例设置情境, 引入合成氨项目学习 2. 通过多媒体资源(视频、动画、PPT), 学习相关工艺知识 3. 设置问题, 分组讨论, 代表回答, 教室点评及讲解	8
4	烧碱生产	烧碱生产的原料性质、产品质量要求、工艺原理、工艺流程、生产运行操作方法、典型设备操作方法。识读工艺流程；会操作生	1. 通过案例设置情境, 引入合成氨项目学习 2. 通过多媒体资源(视频、动画、PPT), 学习相关工艺知识	8



序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
		产装置的开停车;会调整工艺参数,控制产品质量。	3. 设置问题, 分组讨论, 代表回答, 教室点评及讲解	

## （六）教学建议

### 1. 教学方法

在教学方法上, 采用启发式教学, 增加讨论课、现场课以及答疑质疑等教学环节, 培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力, 培养学生查阅设计资料的能力, 培养学生的动手能力和创新能力, 充分尊重学生在教学中的主体地位, 充分发挥教师在教学中的主导作用, 引导和鼓励学生通过实践和自学获取知识, 充分调动学生的主观能动性。

### 2. 评价方法

重点考察学生对无机化工工艺及操作技术的掌握, 教学过程中注重理论与实践结合, 有利于学生职业能力培养。以应用性知识理论与技能操作考核为主, 技能考核 20 分, 知识考核 60 分, 素质考核 20 分。

项目	学习内容	考核方式	考核标准	权重
能力考核	烧碱生产、合成氨生产工艺仿真操作	过程考核	<p>能按照工艺规程及临时操作票要求保质保量完成化工生产运行与控制工作任务;</p> <p>能分析影响生产过程的因素, 调节工艺参数, 控制或优化生产过程, 控制产品质量;</p> <p>能依据安全生产操作规程, 安全、规范地操作;</p> <p>能识读工艺流程; 能判断故障现象, 分析可能原因, 采取正确排除措施;</p> <p>能正确操作生产过程的设备及仪表。</p> <p>* 每个仿真项目训练结束, 软件自动给出考核成绩; 单元生产实训装置由教师依据评分标准现场打分。</p>	20%
知识考核	典型无机化工产品生产工艺	期末卷面考核	<p>熟悉原料、产品及辅助物料性质;</p> <p>熟悉工艺流程, 掌握工艺原理;</p> <p>熟悉相关设备、仪表的结构及工作原理;</p> <p>掌握相关设备、仪表的使用与一般维护方法;</p>	60%



			熟悉工艺控制指标、控制范围及类别； 熟练掌握操作法及操作步骤； 掌握常见故障的判断方法及排除方法； 熟悉产品的质量指标。 * 依据试卷评分标准打分。	
素质考核	学习态度、课堂表现、作业	过程考核	保持实训室卫生，认真完成值日； 认真细致，保证化工生产平稳、安全进行，爱惜实训设备和仪器； 认真踏实、勤学苦练；上课不迟到旷课，不从事与学习无关的事情。 * 每一观测点按照变现优秀、良好、中等、合格、不及格五等给分，每旷课一次扣3分，扣完为止。	20%

### 3. 教学条件

教室需配备多媒体，教师充分利用现代教育技术手段，通过课堂讲授、实物展示、图片演示、多媒体应用等，做到教学手段多样化。化工仿真实训室，需配备离子膜烧碱生产、合成氨生产等无机化工工艺仿真软件，教师采用化工仿真实训的教学手段，开展教学做一体化教学。

### 4. 教材编选

以核心能力——无机化工产品的生产为主线。主要内容包括合成氨、氨加工产品生产、硫酸生产、磷酸与磷肥生产、复合肥料与复混肥料生产、纯碱生产、烧碱生产、无机精细化学品生产等生产内容。

## 精细化工生产技术课程标准

### 一、课程性质与任务

本课程是中等职业学校化学工艺专业化工工艺操作方向的一门专业技能课程。其任务是根据化学工艺专业培养目标的要求，使学生了解精细化工的范畴与特点；理解精细化工生产过程的基本原理，典型产品的工艺流程及工艺条件；并引导学生自主查阅资



料，随时了解精细化工的新产品、新工艺、新技术等方面的知识，保障学生具备从事精细化工生产、经营和管理一线 工作所需的基本理论和专业知识。

## 二、课程教学目标

根据中职化学工艺专业人才培养目标设计本课程的知识目标、能力目标和素养目标。

项目	要求
知识目标	了解安全、环保、清洁文明和健康生产的基本知识；
	了解精细化工生产的特点；
	理解主要反应的反应原理；
	掌握典型产品反应工艺条件；
	掌握典型产品工艺流程。
能力目标	能够准确地按顺序陈述生产工艺的各环节；
	能识读工艺流程简图；
	能够理解工艺操作控制条件及工艺操作规程。
素质目标	树立安全规范操作意识、文明安全生产意识及绿色环保意识；
	具备吃苦耐劳、团结协作、爱岗敬业、对工作认真负责的态度；
	善于总结、不断学习、富有创新和求真务实的精神。

## 三、参考学时

36 学时。

## 四、课程学分

2 学分。

## 五、课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考学时



1	认识精细化工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解精细化学品的范畴和分类、发展现状及趋势；</li> <li>2. 了解精细化工特殊生产技术；</li> <li>3. 理解精细化工的特点</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过日常生活中接触应用到的日用品使学生了解精细化学品；</li> <li>2. 启发学生归纳精细化工的特点，了解精细化工特殊生产技术；</li> <li>3. 引导学生通过课外自主查阅资料，了解精细化工发展现状及趋势</li> </ol>	4
2	表面活性剂	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解表面活性剂的特点及分类；</li> <li>2. 理解表面活性剂的化学结构与性能间的关系；</li> <li>3. 掌握十二烷基苯磺酸钠的合成原理、工艺条件及工艺流程</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 启发学生通过身边日用品来认识表面活性剂，了解其特点与分类；</li> <li>2. 互动教学，使学生了解其结构与性能间的关系；</li> <li>3. 利用视频、动画演示反应器工作过程，进行工艺流程的讲解</li> </ol>	8
3	水处理化学品	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解水处理化学品的主要分类；</li> <li>2. 掌握典型产品聚丙烯酰胺的生产工艺条件及工业生产技术路线</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 引导学生从日常生活中接触到的水处理化学品入手，了解水处理化学品的分类；</li> <li>2. 案例教学，通过图片、视频、动画演示典型产品的生产工艺</li> </ol>	8
4	食品添加剂	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解食品添加剂的分类、使用标准；</li> <li>2. 了解食品添加剂的发展现状及趋势；</li> <li>3. 掌握典型产品抗氧化剂 BHA 生产工艺条件及工艺流程</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 互动教学，引导学生说出自己知道的食品添加剂，并为之归类，学生自己查阅食品添加剂使用标准，了解其现状及发展趋势；</li> <li>2. 借助视频、动画等手段讲授典型产品的工艺流程</li> </ol>	8
5	涂料	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解涂料的作用与分类；</li> <li>2. 掌握典型涂料的生产技术。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 互动教学，启发学生了解身边接触到的涂料的作用和分类；</li> <li>2. 引导学生自主查阅资料，了解涂料的生产新技术；</li> <li>3. 利用视频、动画等手段讲授涂料的生产技术</li> </ol>	8

## 六、教学建议

### （一）教学方法

教学过程中，从学生实际出发，因材施教，充分调动学生对本课程的学习兴趣，采



用案例教学、项目教学等，运用现代信息技术，发挥多种媒体的教学功能，利用视频、动画等手段帮助学生理解知识，扩大信息时空，提高学习效率。

## （二）评价方法

加强教学过程环节的考核，结合课堂提问、学生课堂表现和出勤情况，综合评定学生成绩。

### 1. 考核方法

本课程采用过程考核与期末笔试相结合的考核方式。

### 2. 考核结果

综合成绩=过程考核成绩( 50% )+期末试卷成绩( 50%)。其中，过程考核成绩包括出勤( 10% )、学习态度( 10%)、作业( 15%)、课堂提问( 15% )。

## （三）教学条件

1. 建设化工单元操作实训室，利用化工设备现场教学。

2. 重视现代教育技术与课程的整合，充分发挥计算机、互联网等现代媒体技术的优势，建设多媒体教室进行多媒体教学及网络教学。

## （四）教材编写

教材编写要以本课程标准为依据，根据中等职业教育教学特点及人才培养方案要求编写。选取的内容和难度应适合学生的特点及体现当前化工行业现状，并充分体现本课程的性质、教学目的，符合课程标准的要求。教材要反映精细化工新技术、新工艺，典型产品的选择要科学，体现产业特点。

## （五）数字化教学资源开发

1. 利用现代信息教育技术开发多媒体课件，制作和收集动画、视频、生产现场录像等，以灵活多样的教学方式，充分调动学生的主动性、积极性和创造性。

2. 积极利用电子书籍、电子期刊、数字图书馆、各大网站等网络资源，使教学内容从单一化向多元化转变，拓展学生的应用知识领域，提高学生实践操作技能。

# 化工识图与制图课程标准

## （一）课程性质与任务

化工识图与制图是中等职业教育化工类各专业基础课，是一门理论和实际紧密结



合的课程。它是从事化工设计, 制造, 安装, 维修和管理人员的必备工具. 课程结合企业对化工技术专业学生的要求, 与化工生产实践紧密结合, 以化工制图中级工及以上岗位职工所需的职业能力为依据进行设置的。它介绍了化工专业人员必须掌握的化工图样方面的知识, 主要内容分化工工艺图、化工设备图及布置图几个部分, 用于培养学生阅读和绘制化工专业图样的能力, 同时, 它也是学生完成课程设计和毕业设计不可缺少的基础。本课程的任务是培养学生具有一定的识图能力、读图能力、绘图技能、空间思维能力和空间想象能力, 为提高学生全面素质, 形成综合职业能力和继续学习打下基础。

## （二）课程教学目标

### 1. 知识目标

- (1) 掌握常用绘图工具及其使用方法;
- (2) 了解与化工图样有关的国家及行业标准;
- (3) 掌握化工图样的基本规定。

### 2. 能力目标

- (1) 具有看懂零件图、装配图和化工工艺图的能力;
- (2) 具有初步绘制零件图、化工工艺图和较简单的装配图的能力;
- (3) 具有初步使用 AutoCAD 等软件进行计算机绘图的能力。

### 3. 素质目标

- (1) 具有获取一定信息的能力;
- (2) 具有敬业爱岗、富有责任心的优良思想品质;
- (3) 具有认真细致、严谨求实的工作作风。

## （三）参考学时

108 学时。

## （四）课程学分

6 学分。

## （五）课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	识读与绘	1. 掌握制图标准基本规定 2. 简要了解化工生产设备	1. 展示有关图样的国家及行业标准 2. 展示各类化工设备图样及常见的一些	42



序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
	制化工设备图	3. 掌握化工设备图的基本知识 4. 掌握查阅标准的方法 5. 掌握常见的化工设备零部件图样的识读与绘制方法 6. 掌握化工设备图的识读方法 7. 掌握化工设备图的绘制方法	设备零部件 3. 小组活动，组织学生识读化工设备图 4. 小组活动，组织学生查阅有关行业标准后进行设备零部件的绘制。 5. 指定学生用 CAD 软件完成设备图样的绘制。	
2	识读与绘制工艺流程图	1. 了解工艺流程图的基本规定 2. 掌握识读工艺流程图方法 3. 掌握用 CAD 软件绘制带控制点的工艺流程图的方法	1. 小组活动，组织学生识读工艺流程图 2. 指定学生用 CAD 软件完成某工艺流程图的绘制。	30
3	识读与绘制设备及管道布置	1. 了解设备布置图、管道布置图的内容、作用和表达方法 2. 了解设备布置图、管道布置图的读图方法 3. 掌握设备布置图、管道布置图的绘制方法	1. 小组活动，组织学生识读设备布置图、管道布置图 2. 指定学生用 CAD 软件完成设备布置图的绘制 3. 完成比较简单的管道布置图的绘制	36

## （六）教学建议

### 1. 教学方法

在讲授本课程时，要以能力培养为主线，以绘制典型设备或具体工艺流程为载体来展开教学过程，在能力培养过程中所用到的相关知识，采取随用随学的方式进行学习，充分体现“学以致用”的原则。

在教学方法上，采用启发式教学，增加讨论课、现场课以及答疑质疑等教学环节，培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生查阅资料的能力，培养学生的动手能力和创新能力，充分尊重学生在教学中的主体地位，充分发挥教师在教学中的主导作用，引导和鼓励学生通过实践和自学获取知识，充分调动学生的主观能动性。通过课堂讲授、实物展示、图片演示、多媒体应用、现场实训等，做到教学手段多样化。





## 2. 评价方法

(1) 重点考察学生对所学知识的灵活运用能力，注重激发学生学习的主动性与创造性，有利于学生职业能力培养。识图与制图是实践性很强的活动，应加强教学过程环节的考核，结合作业练习、课堂提问、项目实施及项目完成情况，综合评定学生的成绩。建立过程考评与期末考评相结合的方法，强调过程考评的重要性。过程考评占 50 分，期末考评占 50 分。

(2) 本课程按百分制考核，60 分为合格，80 分以上为良好，90 分以上为优秀。

## 3. 教学条件

(1) 进行理实一体化教学，理论学习在教室，需配有多媒体设备。实训室在实训室或机房，主讲教师与实训指导教师合一，教学内容与实训内容合一，教、学、做合一。

(2) 本课程需要理论和实践相结合，尤其是绘图软件 AutoCAD 的应用更需要大量上机练习，所以应加大机房建设力度，使同学们有更多的上机机会进行演练。

(3) 实训室需有可拆卸的设备及常见设备零部件，方便学生认识。

## 4. 教材编选

教学内容的改革是课程建设的重点，教学内容的改革最终体现在教材建设上。教学内容不能一成不变，要根据时代发展的需要来设计和调整教学内容，并经过不断实践和完善逐步形成与科学技术发展趋势，与新时期人才培养模式相适应的现代教学内容。化工识图与制图教材以具体能力的培养过程为主线，以具体设备或产品为载体，以“教学做一体”为模式，以“学以致用”为原则，在能力培养过程中用到什么知识编入什么知识。

强化基础理论的教学内容。充实和加强富有新意的内容，应当用近代科学技术的观点对传统的教学内容进行再认识，再加工，从中发展新概念和新知识，删去陈旧的成分，吸纳有生命力的成分，赋予传统内容以新的内涵，以丰富原有的教学内容。

# 化工安全与环保课程标准

## （一）课程性质与任务

化工安全技术是中等职业教育化工类各专业（技能）方向课。面向化工类企业生产一线，从事化工产品安全生产岗位。化工行业具有高危险的特点，所以化工安全生产能力是化工生产人员必须具备的岗位能力，是应用化工技术专业的培养的重要能力之一。



化工生产要求从事化工生产的人员必须掌握或了解基本的安全知识。本课程的学习能够使学生自觉树立安全意识，具备化工生产过程中基本的安全知识，并使学生理论联系实际，经过有关安全技术基本技能的训练。培养学生分析、解决实际问题的能力，提高学生的安全素质，为进入工厂从事化工生产打下基础。

## （二）课程教学目标

### 1. 知识目标

- （1）掌握电气安全与静电防护技术；
- （2）掌握安全防火、防爆知识；
- （3）熟悉常用危险化学品的特性与使用知识；
- （4）掌握劳动保护知识；
- （5）熟悉工业毒物的毒性及危害；
- （6）熟悉化工企业常规安全管理制度；
- （7）掌握安全使用压力容器知识；
- （8）掌握事故中紧急避险、急救方法。

### 2. 能力目标

- （1）具备完成化工产品的安全生产任务的能力；
- （2）具备识别危险源和标识的能力；
- （3）具备采取正确的防护措施的能力；
- （4）具备在事故中采取正确的措施的能力。

### 3. 素质目标

- （1）具有维护国家安全和企业的商业秘密的品质；
- （2）具有良好的职业道德、科学态度和创新意识；
- （3）具有良好的协调能力、表达能力和团队合作精神；
- （4）了解化工生产相关的法律、法规及规章制度；
- （5）具有敬业爱岗、富有责任心的优良思想品质；
- （6）能按照生产安全操作规程规范操作；
- （7）养成良好的职业安全习惯。

## （三）参考学时

108 学时。



（四）课程学分

6 学分。

（五）课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	安全用电	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握电气安全基本知识</li> <li>2. 熟练掌握触电急救的基本方法</li> <li>3. 了解静电以及雷击</li> <li>4. 能防止触电和雷击</li> <li>5. 能进行触电急救</li> <li>6. 能正确使用常用的电气安全工器具</li> <li>7. 能安全使用电气设备</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 播放安全用电教育片</li> <li>4. 模拟情景, 组织学生进行触电急救模拟演练</li> <li>5. 通过视频图片等方式使学生了解电气安全</li> <li>6. 指导学生使用电气安全工器具</li> </ol>	16
2	安全防火	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 火灾的成因及预防</li> <li>2. 消防安全标志</li> <li>3. 灭火方法及其原理、灭火剂、消防设施、灭火器材的使用方法</li> <li>4. 会预防火灾</li> <li>5. 会扑救火灾, 在火灾中逃生、自救与求救</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、展示消防安全标志</li> <li>2、模拟火灾, 进行火灾逃生及消防演练</li> </ol>	16
3	工作场所安全	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安全标识</li> <li>2. 危险源性质</li> <li>3. 防护用品的使用方法</li> <li>4. 确认、控制和避免工作场所危险</li> <li>5. 合理使用个人防护用品</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 播放安全教育片</li> <li>2. 小组活动, 指导学生使用个人防护用品</li> <li>3. 组织学生进行危险源辨识活动</li> </ol>	10
4	基本安全操作程序	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 企业安全生产管理制度及禁令</li> <li>2. 安全生产责任制</li> <li>3. 遵守安全生产规章制度和安全技术操作规程</li> <li>4. 告知相关人员安全操作程序和正确</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 观看安全生产禁令等宣传片</li> <li>2. 展示某企业安全生产责任制</li> <li>3. 展示常见的安全生产</li> </ol>	20



序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
		的实施方法		
5	危险化学品的使用、管理或生产	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 危险化学品的分类和特性</li> <li>2. 危险化学品的贮存安全</li> <li>3. 危险化学品的运输安全</li> <li>4. 预防危险化学品事故</li> <li>5. 危险化学品事故中正确的应对措施</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 观看视频</li> <li>2. 展示各类危化品管理规定</li> <li>3. 小组活动，模拟情景，组织学生模拟处理各类危化品事故</li> </ol>	16
6	工业防毒	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工业毒物的分类及毒性</li> <li>2. 工业毒物的危害；急性中毒的现场救护方法</li> <li>3. 综合防毒措施</li> <li>4. 能识别岗位接触的化工有毒化学品；能采取正确的防护措施</li> <li>5. 中毒事件中能采取正确的急救措施</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、组织学生模拟中毒抢救</li> </ol>	6
7	压力容器安全	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握基本的压力容器的知识</li> <li>2. 了解压力容器的安全使用</li> <li>3. 会安全使用生产中的压力容器</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、观看安全教育片</li> <li>2、模拟压力容器检查，组织学生进行压力容器台账登记</li> </ol>	10
8	化工装置检修安全	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握化工装置检修的分类和特点</li> <li>2. 了解化工装置检修的具体步骤以及过程</li> <li>3. 配合检修人员工作；能防护个人安全。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 组织学生进行简单的检修方案编制</li> </ol>	8
9	复习			6

## （六）教学建议

### 1. 教学方法



教学方法上，采用启发式教学，增加讨论课、现场课以及答疑质疑等教学环节，培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生查阅设计资料的能力，培养学生的动手能力和创新能力，充分尊重学生在教学中的主体地位，充分发挥教师在教学中的主导作用，引导和鼓励学生通过实践和自学获取知识，充分调动学生的主观能动性。在教学手段上，通过课堂讲授、实物展示、图片演示、多媒体应用等，做到教学手段多样化。

## 2. 评价方法

(1) 建立学生自评、互评和教师评价相结合的评价方法，实现评价主体多元化。

(2) 重点考察学生的安全意识、安全技术实际应用能力。应加强教学过程环节的考核，结合小组活动、课堂提问、项目实施及项目完成情况，综合评定学生的成绩。建立过程考评与期末考评相结合的方法，强调过程考评的重要性。过程考评占 30 分，期末考评占 70 分。

(2) 本课程按百分制考核，60 分为合格，80 分以上为良好，90 分以上为优秀。

## 3. 教学条件

(1) 需配备化学品制备实验室及化工操作实训中心

(2) 需配备常用消防器材、急救器材及个人防护用品及工具

## 4. 教材编选

(1) 教材编写应以本课程标准为基本依据，合理安排教材内容。

(2) 教材应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想。

(3) 以安全防护任务为主线，以安全防护任务为载体来编制教材体系，按照安全防护的不同能力分成若干单元，在教学过程中，用到哪些单元则学习哪些单元，采取随用随学的方式进行学习。

# 顶岗实习课程标准

## （一）课程性质与任务

顶岗实习是应用化工技术专业的必修课程和重要实践环节，应在学完所有专业课程之后开设，通过学生在企业顶岗实习，认知企业文化，了解企业组织机构和规章制度，学习岗位操作技能，在岗位工作中培养学生综合的职业能力。

## （二）课程教学目标



1. 知识目标

- ◆ 熟悉企业概况、企业组织结构、规章制度、主要业务及工作流程等；
- ◆ 熟悉生产工段及岗位职责；
- ◆ 熟悉工艺控制指标；
- ◆ 掌握原料及产品的性质；
- ◆ 掌握生产方法及工艺流程、工艺原理；
- ◆ 掌握化工生产中“三废”的处理和回收方法；
- ◆ 掌握车间安全常识及规定。

2. 能力目标

- ◆ 具备高质量完成岗位生产任务的能力；
- ◆ 具备异常现象判断与事故处理的能力；
- ◆ 具备与同事团结协作、共同完成工作任务的能力；
- ◆ 具备安全生产操作的能力。
- ◆ 能完成生产装置的日常控制与运行工作；
- ◆ 能完成生产装置的开车、停车操作；
- ◆ 能完成巡检工作任务；
- ◆ 会分析异常现象原因并采取正确处理措施。

3. 素质目标

- ◆ 具备爱岗敬业、遵守企业各项规章制度的职业素质；
- ◆ 具备团结协作的职业素质；
- ◆ 具备认真细致、吃苦耐劳的职业素质。

**（三）参考学时**

600 学时。

**（四）课程学分**

20 学分。

**（五）课程内容和要求**



序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	入厂教育	企业概况、企业组织结构、规章制度、主要业务及工作流程、安全生产知识	1. 企业组织入厂教育，采用讲座、参观、考试等形式	50
2	生产操作员方向顶岗实习	生产工段及岗位职责、设备、仪表等性能及使用方法、岗位安全生产操作规程（原料及产品性质、生产方法、工艺流程、工艺原理、操作方法、异常现象及处理方法、工艺控制指标等）、安全常识等。	企业安排在生产车间各工艺岗位轮岗实习，在企业实习指导老师的指导下，现场学习工艺流程、设备、生产操作等岗位技能及知识。	400
3	化验员方向岗位实习	化验工段及岗位职责、设备、仪器等性能及使用方法、岗位安全检验规程（检验原理、质量指标、操作法、数据处理计算公式）、安全常识等。	企业安排在化验车间各岗位轮岗实习，在企业实习指导老师的指导下，现场熟悉仪器、学习取样、样品制备、溶液配制、操作法、数据处理与记录等岗位技能及知识。	150

## （六）教学建议

### 1. 教学方法

通过现场实习的教学方法，提升学生专业能力。学校与企业联系，共同完成学生顶岗实习的实践教学环节。学生进厂后，企业应对学生进行岗前技术和安全培训，落实各项劳动保护措施；在条件允许的前提下，安排学生在多个岗位进行轮岗锻炼；企业技术人员对学生给予综合指导，指导学生学习岗位技能、职业规范及各项规章制度。企业与学校双方都须加强学生实习日常管理，保证学生安全、高质量完成实习环节的学习。期间，指导教师定期巡视，随时听取实习单位的意见，了解学生的出勤情况及实习表现；检查实习日记，修改并评价阶段性命题论文，认真填写实习学生跟踪调查表，其检查结果作为学生的平时成绩。

### 2. 评价方法



## 鲁北技师学院（滨州航空中等职业学校）2021 级人才培养方案

学生在顶岗实习期间接受学院和实习单位的双重指导，校企双方要加强对学生实习的过程监控和考核。

项目	学习内容	考核方式	考核标准	权重
顶岗 实习	企业认知	过程考核	熟悉企业的规章制度；了解企业概况、企业组织结构、主要业务及工作流程	10%
	顶岗实习	能力过程 考核	<p>(1) 生产操作员方向：</p> <p>具备高质量完成岗位生产任务的能力；具备异常现象判断与事故处理的能力；具备与同事团结协作、共同完成工作任务的能力；具备安全生产操作的能力；能完成生产装置的日常控制与运行工作；能完成生产装置的开车、停车操作；能完成巡检工作任务；会分析异常现象原因并采取正确处理措施。</p> <p>(2) 化验员方向：</p> <p>熟练掌握各种样品或产品的容量分析操作；规范、正确使用各类分析仪器，掌握操作技能；能对仪器进行日常维护；熟练掌握典型化工产品的分析检测技术；能及时判断和解决分析中的疑难问题，正确处理各类事故；对实际样品，通过文献、网络查阅文献资料，选择或设计合理的分析方案。</p>	40%
	顶岗实习	知识过程 考核	<p>熟悉企业概况、企业组织结构、规章制度、主要业务及工作流程等。</p> <p>(1) 生产操作员方向：</p> <p>熟悉生产工段及岗位职责；熟悉工艺控制指标；掌握原料及产品的性质；掌握生产方法及工艺流程、工艺原理；掌握化工生产中“三废”的处理和回收方法；掌握车间安全常识及规定。</p> <p>(2) 化验员方向：</p> <p>了解化工企业原料、辅助材料、中间产品、产品、副产品等的化学与物理性质；掌握各种分析法的原理知识；熟悉</p>	30%





			质量指标；掌握仪器工作原理及操作方法；掌握常用的分析仪器与安全操作及保养知识；掌握实验结果数据处理知识；熟悉意外事故的处理方法和急救知识。	
		素质过程考核	具备爱岗敬业、遵守企业各项规章制度的职业素质；具备团结协作的职业素质；具备认真细致、吃苦耐劳的职业素质。	20%

### 3. 教学条件

采用工学结合的教学模式，与多家大中型企业建立校企合作关系，建设校外实习基地，满足学生毕业实习、顶岗实习。

### 4. 教材编选

本课程在校外实习基地完成，学生依据企业操作规程，完成顶岗实习的工作任务；同时指导老师结合学生的实习岗位，编写毕业实习任务书，指导学生完成校外实训环节的学习，并完成毕业设计或毕业论文。

### （七）师资配备标准

师生比 1:16-1:20。

#### 1. 专任教师具备条件

- (1) 具有教师资格证和一定企业实践锻炼经历；
- (2) 具有化工专业本科以上学历，系统地掌握应用化工技术专业理论知识；
- (3) 能采用项目教学法、任务驱动教学法等先进教学方法开展教学，具有较强的驾驭课堂的能力；
- (4) 具有较强的实践操作能力，胜任实践教学内容教学；
- (5) 具备设计基于工作过程系统化课程，开展项目化教学能力；
- (6) 具有良好的职业道德和责任心。

#### 2. 兼职教师具备条件

- (1) 具有本专业大专以上学历；
- (2) 具有两年以上与课程相关的生产一线工作经验，具有较强的专业能力；
- (3) 能承担三分之一以上课时的教学。

