

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Чапаевский химико-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ГБПОУ «ЧХТТ»

\_\_\_\_\_ Е.В.Первухина

\_\_\_\_\_ 01.06.2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП. 15 ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОТ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**«профессиональный цикл»**

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности среднего профессионального образования

**18.02.06 Химическая технология органических веществ**

по программе базовой подготовки

**ОДОБРЕНО**  
Предметной (цикловой) комиссией  
химических дисциплин  
Протокол № 10  
Председатель ПЦК  
Л.П.Мамкова  
23.05.2022 г.

Составлена на основе федерального  
государственного образовательного  
стандарта ППССЗ по специальности  
18.02.06 Химическая технология  
органических веществ

Составитель: Мамкова Л.П., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

**Эксперты:**

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Е.В.Болонова , преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Бацун Д.Д., методист ГБПОУ «ЧХТТ»

Внешняя экспертиза:

Содержательная экспертиза:

Рабочая программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта ППССЗ по специальности СПО18.02.06 Химическая технология органических веществ по программе базовой подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «7» мая 2014 № 436.

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ учебных дисциплин среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования, утвержденными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами ППССЗ по специальности СПО 18.02.06 Химическая технология органических веществ в соответствии с требованиями ФГОС СПО третьего поколения.

## СОДЕРЖАНИЕ

№	Название разделов	стр
1	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации учебной дисциплины	9
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	10
5	Лист изменений: и дополнений, внесенных в рабочую программу	12
6	Обоснование дисциплины	13
7	Приложение 1 Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения	14

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Технология кислот химической промышленности

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины – является частью основной ППССЗ по специальности СПО 18.02.06 Химическая технология органических веществ в соответствии с требованиями ФГОС СПО третьего поколения.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при освоении программ в дополнительном профессиональном образовании, в повышении квалификации.

Рабочая программа составляется для заочной формы обучения

### 1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: профессиональный цикл

### 1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

#### Базовая часть.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- обосновывать параметры ведения технологического процесса с целью получения конечного продукта с заданными свойствами;
- производить расчёт расходов сырья, материалов, энергии по стадиям техпроцесса,
- проводить контроль за соблюдением технологической дисциплины и управлением качеством продукции;
- оформлять технологическую документацию

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- показатели качества конкретных продуктов;
- методику выбора параметров ведения технологического процесса;
- принцип построения технологических схем получения и переработки сырья;
- виды контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения производственных процессов;
- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, нормативы и основы охраны труда на предприятии;
- нормативно-техническую документацию;

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности СПО 18.02.06 Химическая технология органических веществ и овладению профессиональными компетенциями (ПК)

ПК 1.3. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса.

ПК 2.1. Подготавливать исходное сырье и материалы.

ПК 2.2. Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля.

ПК 2.3. Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда.

ПК 2.4. Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формировать общие компетенции (ОК)

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

#### **1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки студента 132 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 20 часов;
- самостоятельной работы студента 112 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объём часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	132
Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	20
в том числе:	
лабораторные занятия	4
практические занятия	6
домашняя контрольная работа	+
курсовая работа (проект)	<i>не предусмотрено</i>
самостоятельная работа студента (всего)	112
в том числе:	
Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	<i>не предусмотрено</i>
Внеаудиторная самостоятельная работа: 1. Проработать конспект занятий, учебной и специальной литературы. 2. Изучить схему получения серной кислоты контактным методом и составить материальные потоки. 3. Составить таблицу свойств серной кислоты 4. Изучить схемы регенерации отработанной кислоты и составить материальные потоки 5. Изучить схемы производства азотной кислоты и составить материальные потоки 6. Составить таблицу свойств азотной кислоты 7. Проработать конспект занятий. 8. Рассмотреть схемы смешения кислот. 9. Выполнить расчет по индивидуальным заданиям	112
Итоговая аттестация в форме	дифференцированный зачет

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОТ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1.</b>	<b>Технология серной кислоты</b>	<b>32</b>	
<b>Тема 1.1 Технология серной кислоты</b>	Содержание учебного материала	2	2
	I   Технология серной кислоты		
	Лабораторные работы	2	
	1   Физико- химические свойства серной кислоты		
	Практические занятия	<i>не предусмотрено</i>	
	Контрольные работы	<i>не предусмотрено</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся Области применения серной кислоты. Масштабы производства. Обзор методов производства серной кислоты. Свойства серной кислоты и олеума. Состав сернистого (печного, обжигового) газа. Основные конструкционные особенности печей для сжигания серного сырья (печь КС). Технологическая схема и технологический режим промывного отделения. Аппаратура промывного отделения. Технологический режим процесса. окисления . Аппаратурное оформление процесса абсорбции. Схема сушильно-абсорбционного отделения.	28	
<b>Раздел 2</b>	<b>Регенерация отработанной кислоты</b>	<b>32</b>	
<b>Тема 2.1 Регенерация отработанной кислоты</b>	Содержание учебного материала	2	2
	1   Регенерация отработанной кислоты		
	Лабораторные работы	<i>не предусмотрено</i>	
	Практические занятия	2	
	1   Технологический регламент регенерации отработанной кислоты		
	Контрольные работы	<i>не предусмотрено</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся Фазы процесса переработки отработанной кислоты. Теоретические основы процесса денитрации ОК Аппаратурное оформление процесса денитрации. Технологический режим процесса денитрации. Теоретические основы концентрирования денитрованной кислоты. Аппаратурное оформление процесса концентрирования. Технологический режим процесса концентрирования. Теоретические основы абсорбции окислов азота. Аппаратурное оформление процесса абсорбции. Технологический режим процесса абсорбции.	28	
<b>Раздел 3</b>	<b>Технология азотной кислоты</b>	<b>32</b>	
<b>Тема 3.1</b>	Содержание учебного материала	2	

<b>Технология азотной кислоты</b>	1	Технология азотной кислоты		2
	Лабораторные работы		2	
	2	Физико- химические свойства азотной кислоты		
	Практические занятия		<i>не предусмотрено</i>	
	Контрольные работы		<i>не предусмотрено</i>	
Самостоятельная работа обучающихся Производство азотной кислоты при атмосферном давлении. Комбинированная схема производства. Производство азотной кислоты под давлением $7,3 \cdot 10^2 - 10^3$ Па . Производство азотной кислоты по схеме АК- 72. Получение концентрированной азотной кислоты с помощью 92- 94% серной кислоты. Концентрирование отработанной серной кислоты с применением барботажного концентратора и в трубе Вентури.		28		
<b>Раздел 4</b>	<b>Кислотная смесь</b>		<b>36</b>	
<b>Тема 4.1 Приготовление кислотной смеси</b>	Содержание учебного материала			
	1	Приготовление кислотной смеси	4	2
	2	Подготовка к экзамену		
	Лабораторные работы		<i>не предусмотрено</i>	
	Практические занятия		4	
	2	Расчет кислотных смесей		
	3	Расчет кислотных смесей		
	Контрольные работы		<i>не предусмотрено</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся: Расчет и составление кислотных смесей. Разбавление кислоты от данной концентрации до заданной. Расчет двухкомпонентных смесей. Составление тройных смесей из чистых кислот (олеума, серной и азотной кислот) Приготовление кислотной смеси заданного состава из серной, азотной кислот и воды. Определение количества кислотной смеси при нитровании вещества . Расчет необходимого количества исходных кислот для изготовления заданной кислотной смеси при нитровании углеводородов .		28	
	<b>Всего по дисциплине:</b>		<b>132</b>	
	Домашняя контрольная работа			



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины имеется учебный кабинет – «Химических дисциплин»; лаборатория « Технологии органических веществ и органического синтеза»;

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- Рабочее место преподавателя.
- Средства пожаротушения;
- Методическая литература;
- Контрольно- измерительные материалы;
- Наличие учебного плана и программного обеспечения;
- Производственные технологические схемы установок и аппаратуры:

Демонстрационный материал:

- Макеты технологического оборудования;
- Методические указания по выполнению лабораторных работ и практических занятий.

Технические средства обучения:

- Компьютер с лицензированным программным обеспечением и проектор.
- Промышленная телеустановка .

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- средства пожаротушения, приточно-вытяжная вентиляция;
- химическая посуда, химическое оборудование, реактивы;
- технические, аналитические весы;
- нагревательные приборы;

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

##### Основные источники

Для преподавателей

- 1.Общая химическая технология : учебное пособие для вузов / С. Х. Загидуллин ; Пермский государственный технический университет .— 2-е изд., испр. и доп .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011 .— 64 с.
- 2.Общая химическая технология. Методология проектирования химических процессов : учебник для вузов / И. М. Кузнецова [и др.] ; Под ред. Х. Э. Харлампиدي .— 2-е изд., перераб .— Санкт-Петербург [др.] : Лань, 2013 .— 447 с.
- 3.Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов / И. М. Кузнецова [и др.] ; Под ред. Х. Э. Харлампиدي .— 2-е изд., перераб .— Санкт-Петербург[и др.] : Лань, 2014 .— 380 с.
- 4.Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие / М. А. Куликов ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Березниковский филиал .— Березники : Изд-во ПНИПУ, 2011 .— 178 с.

#### Для студентов

- 1.Амелин А.Г. Технология серной кислоты.- М.:Химия, 1983.-340с
- 2..Белова Л.В. АЛЬБОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЗВОДСТВ, ОБОРУДОВАНИЯ, ГБПОУ «ЧХТТ», 2017
- 3.Белова Л.В.Перечень и методическое обеспечение лабораторно- практических работ (занятий), ГБПОУ «ЧХТТ», 2017
- 4..Мельников . Е.Я. Технология неорганических веществ и минеральных удобрений. М- «Химия» 1983

#### Дополнительные источники

##### Для преподавателей

1. Амелин А.Г. Технология серной кислоты. М.: Химия, 1983. - 360 с.
2. Атрощенко В.И., Каргин С.И. Технология азотной кислоты. -М.:Химия, 1970.- 493с.
3. Васильев Б.Т. Технология серной кислоты. М.: Наука, 1985. - 386 с.
4. Гутник С.П.; Сосонко В.Е.; Гутман В.Д. Расчеты по технологии органического синтеза. Учеб. Пособие для техникумов.- М.:Химия,1988
- 5.Лебедев А.Я. Установки для денитрации и концентрирования серной кислоты.- М.:Химия, 1972.-240с
- 6..Е.Я. Мельников Технология неорганических веществ и минеральных удобрений. М- «Химия», 1983
- 7..Орлова Е.Ю. Химия и технология БВВ. Л- «Химия» 1973 г.
8. Островский, Сергей Владимирович. Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие /СВ. Островский ; Пермский государственный технический университет .- Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008.- 299 с. : ил .- (Инновационный университет XXI века). Библиограф.: с. 298-299. -ISBN 978-5-398-00040-5 : 406-00.
- 9..Островский, Сергей Владимирович. Научно-технические химические технологии : учебное пособие /СВ . Островский ; Пермский государственный технический университет .- Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008.- 102 с. : ил .- Библиограф.: с. 102

##### Для студентов

- 1.ГОСТ 2184-2013 на серную кислоту  
ГОСТ 701-89 концентрированная азотная кислота  
ГОСТ Р 53789-2010 неконцентрированная азотная кислота
- 2.Гутник С.П.; Сосонко В.Е.; Гутман В.Д. Расчеты по технологии органического синтеза. Учеб. Пособие для техникумов.- М.:Химия, 1988.- 272 с
- 3..Справочник сернокислотчика, Изд. Химия, 1971г.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Освоенные умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обосновывать параметры ведения технологического процесса с целью получения конечного продукта с заданными свойствами;</li> <li>• производить расчёт расходов сырья, материалов, энергии по стадиям техпроцесса,</li> <li>• проводить контроль за соблюдением технологической дисциплины и управлением качеством продукции;</li> <li>• оформлять технологическую документацию</li> </ul>	<p>Зачеты по разделу учебной дисциплины</p> <p>Наблюдение во время практических занятий.</p> <p>Сравнительная оценка результатов с требованиями нормативных документов и инструкций</p> <p>Наблюдение за деятельностью и поведением обучающегося в ходе освоения образовательной программы.</p> <p>Наблюдение за организацией рабочего места в процессе деятельности.</p>
<p><b>Усвоенные знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• показатели качества конкретных продуктов;</li> <li>• методику выбора параметров ведения технологического процесса;</li> <li>• принцип построения технологических схем получения и переработки сырья;</li> <li>• виды контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;</li> <li>• основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения производственных процессов;</li> <li>• особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, нормативы и основы охраны труда на предприятии;</li> <li>• нормативно-техническую документацию;</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме: защиты практических занятий; контрольных работ по темам учебной дисциплины</p> <p>Дифференцированный зачет по учебной дисциплине</p>

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

В рабочую программу учебной дисциплины ОП. 15 ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОТ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ на 2020/ 2024 учебный год внесены следующие изменения:

- 1..Пункты 1,2, 3,4 перечня основной литературы перенесены в перечень дополнительной литературы.
- 2.. Пункт 1 заменён на издание:  
Общая химическая технология : учебное пособие для вузов / С. Х. Загидуллин ; Пермский государственный технический университет .— 2-е изд., испр. и доп .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011 .— 64 с.
- 3..Пункт 2 заменён на издание:  
.Общая химическая технология. Методология проектирования химических процессов : учебник для вузов / И. М. Кузнецова [и др.] ; Под ред. Х. Э. Харлампиدي .— 2-е изд., перераб .— Санкт-Петербург [др.] : Лань, 2013 .— 447 с.
- 4..Пункт 3 заменён на издание:  
Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов / И. М. Кузнецова [и др.] ; Под ред. Х. Э. Харлампиدي .— 2-е изд., перераб .— Санкт-Петербург[и др.] : Лань, 2014 .— 380 с.
- 5..Пункт 4 заменён на издание:  
Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие / М. А. Куликов ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Березниковский филиал .— Березники : Изд-во ПНИПУ, 2011 .— 178 с.
- 6.. В дополнительные источники введены:
  1. Васильев Б.Т. Технология серной кислоты. М.: Наука, 1985. - 386 с.
  2. Островский, Сергей Владимирович. Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие /СВ. Островский ; Пермский государственный технический университет .- Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008.- 299 с. : ил .- (Инновационный университет XXI века). Библиогр.: с. 298-299. -ISBN 978-5-398-00040-5 : 406-00.
  3. Островский, Сергей Владимирович. Наукоёмкие химические технологии : учебное пособие /СВ . Островский ; Пермский государственный технический университет .- Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008.- 102 с. : ил .- Библиогр.: с. 102
7. Обновлен фонд оценочных средств
- 8 Пересмотрен комплект контрольной работы по учебной дисциплине «Технология кислот химической промышленности»

Актуализированная рабочая программа по учебной дисциплине

ОП.15 Технология кислот химической промышленности рассмотрена и утверждена предметной (цикловой) комиссией химических дисциплин 29.08.2019 г (Протокол № 1)

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ Л.П.Мамкова

## ОБОСНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.15 Технология кислот химической промышленности.

Вариативная часть по специальности 18.02.06 Химическая технология органических веществ в количестве 18 часов из них 10 часов лабораторно- практические работы использована на новую дисциплину ОП.15 Технология кислот химической промышленности.

Вариативная составляющая дает возможность углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования.

Вариативная составляющая предусматривает формирование таких дополнительных профессиональных компетенций, как: готовность рабочих и специалистов выполнять профессионально- трудовые функции на АО «Промсинтез».

В рабочей программе предусмотрены разделы:

- Расчет кислотных смесей для производства нитрования углеводов;
- Регенерация ( переработка) отработанной кислоты производства нитрования с получением азотной кислоты, купоросного масла<sup>4</sup>
- Производство органических кислот.

Для расширения и углубления подготовки специалистов темы данной рабочей программы используются для выполнения курсового проекта и выпускной квалификационной работы (ВКР).

Разработано методическое обеспечение данного предмета.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при освоении программ в дополнительном профессиональном образовании, в повышении квалификации.

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И  
ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Кол- во часов</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>формируемые ОК и ПК</b>
1.	<b>Тема 1.1</b> Технология серной кислоты	4	лекция-визуализация; лабораторная работа	ПК1.3,ПК 2.1-2.4 ОК 4-6
2.	<b>Тема 2.1</b> Регенерация отработанной кислоты	4	лекция-визуализация; практическое занятие	ПК1.3,ПК 2.1-2.4 ОК 4-6
3.	<b>Тема 3.1</b> Технология азотной кислоты	4	лекция-визуализация; лабораторная работа	ПК1.3,ПК 2.1-2.4 ОК 4-6
4.	<b>Тема 4.1</b> Приготовление кислотной смеси	6	лекция-визуализация; практическое занятие	ПК1.3,ПК 2.1-2.4 ОК 4-6

