

**Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Новокуйбышевский нефтехимический техникум»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины ОП.04 Процессы и аппараты**

**Профиль профессионального образования Технический**

**Профессия СПО**

**18.01.03 Аппаратчик – оператор экологических установок**

2019 г.

г. Новокуйбышевск

РАССМОТРЕНО

предметной (цикловой) комиссией

Протокол № 1

от 29 августа 2019 г.

Председатель ПЦК Н.В. Кирдишева

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по НМР

О.Д. Щелкова

**Разработчик:**

ГАПОУ СО «ННХТ»

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

Т.П.Кочнева

(И.О.Фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6
<b>3. УСЛОВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Процессы и аппараты

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа для подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 18.01.03 Аппаратчик – оператор экологических установок.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;
- выполнять материальные и энергетические расчёты процессов и аппаратов;
- выполнять расчёты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;
- обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;
- обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;
- осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- классификацию и физико – химические основы процессов химической технологии;
- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;
- методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов;
- методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;
- типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление;
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;
- принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Осуществлять технологические операции деаэрации пастообразных композиций моющих средств под вакуумом.
ПК 1.2.	Осуществлять технологические операции диспергирования щелочных металлов в диспергаторах в соответствии с рабочей инструкцией.
ПК 1.3.	Осуществлять отдельные операции технологического процесса получения канифольного эмульгатора в соответствии с рабочей инструкцией.
ПК 1.4	Осуществлять технологические операции хемосорбции дивинила в соответствии с рабочей инструкцией.
ПК 1.5	Осуществлять технологические операции приготовления клея путем разбавления мыльного плава водой при заданной температуре.
ПК 1.6	Осуществлять технологические операции формования синтетического каучука в виде ленты и промывки его на лентоотливочной машине в соответствии с рабочей инструкцией.
ПК 2.1	Осуществлять технологические операции хемосорбции дивинила в соответствии с рабочей инструкцией.
ПК 2.2	Осуществлять технологические операции перегрева паровоздушной смеси углеводородов или водяного пара в соответствии с рабочей инструкцией.
ПК 2.3	Осуществлять отдельные операции технологического процесса каталитической димеризации ацетилена в моновинилацетилен в соответствии с рабочей инструкцией.
ПК 2.4	Осуществлять отдельные операции технологического процесса гидрохлорирования моновинилацетилена.
ПК 3.1	Контролировать работу контактных печей при помощи балансовых установок в соответствии с рабочей инструкцией.
ПК 3.2	Осуществлять отдельные операции технологического процесса выделения ацетофенона путем дегидратации диметилфенилкарбинола

	или кристаллизацией фракций ацетофенона в соответствии с рабочей инструкцией.
<b>ПК 3.3</b>	Осуществлять отдельные операции технологического процесса получения карбинола методом синтеза моновинилацетилена и ацетона в бензольной суспензии едкого калия в соответствии с рабочей инструкцией.
<b>ПК 3.4</b>	Осуществлять технологические операции выделения псевдобутилена из газов после вакуум-мешалок в соответствии с рабочей инструкцией.
<b>ПК 3.5</b>	Осуществлять технологические операции выделения серы путем сжигания сероводорода на бокситовом катализаторе в соответствии с рабочей инструкцией.
<b>ПК 3.6</b>	Осуществлять отдельные операции технологического процесса выделения фтористого бора в соответствии с рабочей инструкцией.
<b>ПК 3.7</b>	Осуществлять технологические операции охлаждения, отстаивания и передачи жирных кислот по фракциям, жирных спиртов и других жидких продуктов с помощью вакуума на последующие стадии процесса или на склады.
<b>ОК 2</b>	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
<b>ОК 3</b>	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
<b>ОК 4</b>	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
<b>ОК 5.</b>	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 126 час, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 84 часа;

самостоятельной работы обучающегося 42 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объём часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка(всего)</b>	<b>126</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка(всего)</b>	<b>84</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	20
практические занятия	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося(всего)</b>	<b>42</b>
в том числе:	
реферат	6
расчётно – графическая работа	5
расчёт по индивидуальному заданию	6
Создание компьютерных презентаций	5
Итоговая аттестация в форме экзамена	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Процессы и аппараты»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Гидромеханические процессы и аппараты</b>		<b>34</b>	
<b>Тема 1.1. Общие вопросы прикладной гидромеханики</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	2
	1   Классификация и физико – химические основы в химической технологии основных процессов и аппаратов.		
	2   Реальные жидкости. Идеальные жидкости		
	<b>Лабораторные работы</b>	4	
	1   Определение гидравлического сопротивления трубопроводов.		
2   Исследование гидродинамики псевдооживленного слоя.			
<b>Тема 1.2. Перемещение жидкостей и газов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	1   Трубопроводы. Их устройство, соединение труб и арматуры.		1
	2   Насосы динамического типа. Характеристика и подбор насосов.		2
	<b>Практическое занятие.</b>	4	
	1   Произвести расчёт трубопровода.		
	2   Определение основных характеристик насосов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>	8	
	1.Классификация физико – химических процессов и аппаратов. 2.Классификация насосов.		
<b>Тема 1.3. Разделение жидких и газовых гетерогенных систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	1   Принцип выбора методов разделения.		2
	2   Конструкции отстойников, фильтров, центрифуг, скрубберов.		2

<b>Тема 1.4. Перемешивание в жидких средах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Способы и интенсивность перемешивания		2
	2	Механическое и пневматическое перемешивание		1
<b>Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты</b>			<b>24</b>	
<b>Тема 2.1. Основы теплопередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Теплообменная аппаратура : виды теплообменников и их аппаратурное оформление		2
	2	Выбор теплообменной аппаратуры		2
	<b>Лабораторные работы.</b>		4	
	1	Исследование пластинчатого теплообменника		
	2	Исследование теплообменника конструкции «труба в трубе»		
	<b>Практические занятия.</b>		6	
	1	Произвести расчет теплообменного аппарата.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		10	
	1	Теплоносители, определение расхода теплоносителей.		
	2	Нагревающие агенты и способы нагревания.		
	3	Охлаждающие агенты и способы охлаждения		
	4	Конструкции теплообменных аппаратов.		

<b>Тема 2.2. Выпаривание раствора</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Выпарные установки: их классификация.		2
	2	Конструкция выпарных установок.		2
<b>Раздел 3. Массообменные процессы и аппараты</b>			<b>62</b>	
<b>Тема 3.1. Основы массопередачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Процессы массопередачи		2
	2	Уравнение массопередачи		2
<b>Тема 3.2. Абсорбция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Абсорбция, аппаратное оформление процесса		2
	2	Расчет абсорберов		2
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	1	Определение коэффициента массопередачи .		
	<b>Практическое занятие.</b>		6	
	1	Рассчитать основные размеры насадочного абсорбера .		
<b>Тема 3.3. Дистилляция и ректификация</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Ректификация. Основные положения процесса		2
	<b>Практическое занятие.</b>		6	
	1	Рассчитать основные параметры ректификационных аппаратов.		
	<b>Лабораторные работы</b>		8	
	1	Разделение смеси этиловый спирт – вода.		
	<b>Самостоятельная работа</b>		6	
1	Ректификационные аппараты.			
<b>Тема 3.4. Экстракция</b>	<b>Содержание учебного материала.</b>			
	1	Экстракция. Виды экстракторов	2	2
	2	Рассчитать основные параметры экстрактора.		2
<b>Тема 3.5. Адсорбция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Адсорбция. Виды адсорберов.		2
	<b>Практическое занятие.</b>		4	
1	Рассчитать адсорбер.			
<b>Тема 3.7. Кристаллизация</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Кристаллизация		2
	2	Виды кристаллизаторов		2
	<b>Практическое занятие.</b>		2	
1	Рассчитать барабанный кристаллизатор.			

Тема 3.8. Сушка	Содержание учебного материала			
	1	Сушка	2	
	2	Конструкция сушилок		
	<b>Практическое занятие.</b>		2	
	1	Рассчитать барабанную сушилку .		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
	1	Сушильные аппараты.		
<b>Раздел 4 Механические процессы и аппараты</b>			<b>6</b>	
Тема 4.1. Измельчение твердых материалов	Содержание учебного материала		2	2
	1	Измельчение твердых тел.		
	2	Смесители. Дозаторы		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
		Перемещение и дозирование твердых тел.		
	1	Оборудование для помола.		
		<b>Всего:</b>	<b>126</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета химических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- паспорт кабинета;
- наличие учебного плана и программного обеспечения;
- средства пожаротушения, приточно-вытяжная вентиляция;
- комплект ученической мебели;
- рабочее место преподавателя.

Средства обучения: тренажеры, модели, макеты, учебные таблицы, плакаты, карточки индивидуальных заданий, учебники, задачки, справочная литература, тестовые задания.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензированным программным обеспечением;
- телевизор, DVD;
- набор видеокассет с учебными фильмами.

Оборудование лаборатории процессов и аппаратов:

- паспорт лаборатории;
- средства пожаротушения, приточно-вытяжной вентиляции;
- лабораторные столы;
- водопровод и канализация;
- спец. одежда (халаты, очки);
- справочная литература;
- лабораторные установки;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ;
- плакаты по ТБ;
- инструкции и методические рекомендации по выполнению работ в лаборатории.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Д. А. Баранов, А. М. Кутепов Процессы и аппараты Москва Академия изд., 2007г.
2. Процессы и аппараты химической промышленности. Под общ. Ред. Романкова П.Г., Л: Химия 1989г.
3. Романкова П.Г., Курочкина М. И. Примеры и задачи по курсу Процессы и аппараты химической промышленности. Учебное пособие для техникумов Л: Химия 1985г.
4. Романкова П.Г., Курочкина М. И. Расчетные диаграммы и нормы по курсу Процессы и аппараты химической промышленности Л: Химия 1985г.

Интернет-ресурс:

2. <http://www.mirknig.com/knigi/apparatura/1181266619>
3. [obshhij-kurs-processov-ximjcheskoj.html](http://obshhij-kurs-processov-ximjcheskoj.html)

Дополнительные источники:

1. Иоффе И.П. «Проектирование процессов и аппаратов химической технологии» Л: Химия 1991г.
2. Касаткин А.Г. «Основные процессы и аппараты химической технологии» М: Химия 1973г.
3. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Приемы и задачи по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» Л: Химия 1976г.
4. Плановский А.Н., Рамм В.М., Коган С.З. «Процессы и аппараты химической технологии» М: Химия 1968г.

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

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>умения:</b> читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы; выполнять материальные и энергетические расчёты процессов и аппаратов;	практические занятия
выполнять расчёты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;	самостоятельная работа
обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;	лабораторные работы
обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;	самостоятельная работа
осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.	практические занятия
<b>знания:</b> классификацию и физико – химические основы процессов химической технологии; характеристики основных процессов химической технологии: гидравлических, механических, тепловых, массообменных;	экзамены
методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов;	практические занятия

методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;	Защита курсового проекта
типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление;	лабораторные работы
основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;	самостоятельная работа
принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.	практические занятия

## 5. Интерактивные формы обучения