

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ «НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора  
ГАПОУ СО «ННХТ»  
От 13.06.2023г. № 88-у

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ОП.07 Процессы и аппараты

обще профессионального цикла

18.02.09 Переработка нефти и газа

*профиль обучения:* естественнонаучный

**Новокуйбышевск, 2023 г.**

**РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ**

Предметно-цикловой комиссии  
Общеобразовательных дисциплин  
Председатель Н. П. Комиссарова

Приказ №10 от 08.06.2023г.

**СОГЛАСОВАНО**

Старший методист ННХТ

О. Д. Щелкова

08.06. 2023г.

**ОДОБРЕНО**

Методистом О. А Абрашкина  
01.06.2023г.

Составитель: Кочнева Т.П., преподаватель

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы с получением среднего общего образования, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СОО, а также с учётом требований ФГОС СПО 18.02.09 Переработка нефти и газа

## 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 – является основной профессиональной образовательной программой в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.09  
Переработка нефти и газа

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональный 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 физика – 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.

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.1.	Контролировать эффективность работы оборудования.
ПК 1.2.	Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.
ПК 1.3.	Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.
ПК 2.1	Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.
ПК 2.2	Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.
ПК 2.3	Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.
ПК 3.1	Определять показатели качества выпускаемой продукции.
ПК 3.2	Оценивать качество выпускаемых компонентов и товарной продукции.
ПК 3.3	Анализировать причины брака и выпуска некондиционной продукции.
ПК 4.1	Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.
ПК 4.2	Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.
ПК 4.3	Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.
ПК 5.1	Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.
ПК 5.2	Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта.
ПК 5.3	Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.
ПК 5.4	Составлять и оформлять технологическую документацию.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 102 час, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 94 часа;

самостоятельной работы обучающегося 8 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>102</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>94</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	16
практические занятия	15
Самостоятельная работа	8
Работа над курсовым проектом	30
Консультация	2
Экзамен	3

## 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>16</b>	
<b>Тема 1.1. Общие вопросы прикладной гидромеханики</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	
	Классификация и физика – химические основы в химической технологии основных процессов и аппаратов.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа №1 Определение гидравлического сопротивления трубопроводов. Лабораторная работа № 2 Исследование гидродинамики псевдооживленного слоя.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Перемещение жидкостей и газов. Составить конспект.	<b>2</b>	
<b>Тема 1.2. Перемещение жидкостей и газов</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	1
	Насосы динамического типа. Характеристика и подбор насосов.		
	<b>Практическое занятие.</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие №1 Расчёт трубопроводов, подбор диаметра по ГОСТу. Практическое занятие №2 Определение основных характеристик насосов, вентиляторов, компрессоров.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Перемещение жидкостей и газов. Подготовить сообщение.	<b>2</b>	
<b>Тема 1.3. Разделение жидких и газовых гетерогенных систем</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	2
	Принцип выбора методов разделения Конструкции отстойников, фильтров, центрифуг, скрубберов.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Фильтры. Скрубберы. Подготовить презентацию	<b>2</b>	
<b>Тема 1.4. Перемешивание в</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	Способы и интенсивность перемешивания		

<b>жидких средах</b>	Сравнительная оценка способов перемешивания		
	<b>Самостоятельная работа</b> Основы теплопередачи. Ответить на вопросы.	<b>2</b>	
<b>Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 2.1. Основы теплопередачи</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	Теплообменная аппаратура: виды теплообменников. Выбор теплообменной аппаратуры.		2
	<b>Лабораторные работы.</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа № 3 Исследование пластинчатого теплообменника Лабораторная работа №4 Исследование теплообменника конструкции «труба в трубе»		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 3 Произвести расчет теплообменного аппарата.		
	<b>Самостоятельная работа</b> Теплообменники. Составить конспект	<b>2</b>	
<b>Раздел 3. Массообменные процессы и аппараты</b>		<b>35</b>	
<b>Тема 3.1. Основы массопередачи</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	Процессы массопередачи. Уравнение массопередачи.		
<b>Тема 3.2. Абсорбция</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	Абсорбция, аппаратное оформление процесса. Расчет абсорберов.		
	<b>Лабораторные работы.</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа №5 Определение коэффициента массопередачи .		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
Практическое занятие №4 Расчёт основных размеров насадочного абсорбера.			

<b>Тема 3.3. Дистилляция и ректификация</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	
	Ректификация. Основные положения процесса		2
	<b>Практическое занятие.</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие №5. Расчет основных параметров ректификационных аппаратов.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>8</b>	
	Лабораторная работа № 6 Разделение смеси этиловый спирт – вода.		
<b>Тема 3.4. Экстракция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	Экстракция. Виды экстракторов. Расчет основных параметров экстракторов.		
<b>Тема 3.5.Адсорбция</b>	<b>Практическое занятие.</b>	<b>2</b>	2
	Практическое занятие №6. Рассчитать адсорбер.		
<b>Тема 3.6. Кристаллизация</b>	<b>Практическое занятие.</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие №7 Расчет барабанного кристаллизатора.		
<b>Тема 3.7 Сушка</b>	<b>Практическое занятие.</b>	<b>3</b>	
	Практическое занятие №8 Расчет барабанной сушилки		
<b>Курсовое проектирование</b>		<b>30</b>	
<b>Тематика курсового проекта</b>	Расчет адсорбера непрерывного действия Расчет теплообменного аппарата Расчет кристаллизатора Расчет колонны ректификации Расчет окислительной колонны Расчет стабилизационной колонны Расчет экстракционной колонны Расчет абсорбера Расчет циклона Расчет реактора Расчет электродегидрататора Расчет печи		

<b>Самостоятельная работа обучающихся над курсовым проектом</b>			
	<p>Изучить методические указания к курсовому проектированию</p> <p>Изучить задание на курсовой проект</p> <p>Подготовить техническую и научную литературу</p> <p>Написать содержание</p> <p>Написать введение</p> <p>Выбрать и обосновать конструкцию проектируемого аппарата.</p> <p>Описать принцип действия проектируемого аппарата</p> <p>Выполнить расчеты материального баланса</p> <p>Выполнить расчеты теплового баланса</p> <p>Выполнить технологические расчеты</p> <p>Подобрать аппарат по ГОСТу.</p> <p>Написать выводы по расчетам</p> <p>Написать заключение</p> <p>Оформить список использованных источников</p> <p>Выполнение графической части проекта.</p> <p>Сдать курсовой проект на проверку руководителю</p> <p>Скорректировать работу согласно отзыву руководителя</p>		
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
<b>Экзамен</b>		<b>3</b>	
		<b>Всего:</b>	<b>102</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., 2017 г.
2. Процессы и аппараты химической промышленности. Под общ. Ред. Романкова П.Г., Л: Химия 2018 г.
3. Романкова П.Г., Курочкина М. И. Примеры и задачи по курсу Процессы и аппараты химической промышленности. Учебное пособие для техникумов Л: Химия 2020 г.
4. Романкова П.Г., Курочкина М. И. Расчетные диаграммы и нормы по курсу Процессы и аппараты химической промышленности Л: Химия 2019 г.

Интернет-ресурс:

2. <http://www.mirknig.com/knigi/apparatura>
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 2019 г.
2. Касаткин А.Г. «Основные процессы и аппараты химической технологии» М: Химия 2020 г.
3. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Приемы и задачи по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» Л: Химия 2019 г.
4. Плановский А.Н., Рамм В.М., Коган С.З. «Процессы и аппараты химической технологии» М: Химия 2018 г.

#### 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

