

**Приложение 3.10**  
к ООП-П по специальности  
15.02.14 Оснащение средствами автоматизации  
технологических процессов и производств (по отраслям)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.08 Процессы и аппараты, и типовые технологии производств**

**2023 год**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.08 Процессы и аппараты, и типовые технологии производств

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты и типовые технологии производств» является обязательной частью общепрофессионального учебного цикла в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Код умения	Умения	Код знаний	Знания
ОК 01	Уо 01.01	Распознавать, анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	Зо 01.01	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	Уо 01.04	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
ОК 02	Уо 02.01	Определять задачи для поиска информации	Зо 02.01	Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02	определять необходимые источники информации;	Зо 02.02	приемы структурирования информации
	Уо 02.03	планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию		
ОК 03	Уо 03.01	Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности.	Зо 03.01	Содержание актуальной нормативно-правовой документации, терминологии.

ОК 04	Уо 04.01	Организовывать работу коллектива и команды	Зо 04.01	Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности
	Уо 04.02	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Зо 04.02	основы проектной деятельности
ОК 05	Уо 05.01	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Зо 05.02	правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК 06	Уо 06.01	Описывать значимость своей специальности	Зо 06.02	значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности)
ОК 07	Уо 07.01	Соблюдать нормы экологической безопасности	Зо 07.01	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
	Уо 07.02	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.	Зо 07.02	основные ресурсы задействованные в профессиональной деятельности;
			Зо 07.03	пути обеспечения ресурсосбережения
ОК 09	Уо 09.01	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	Зо 09.05	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>46</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>24</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	24
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся,	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	Коды Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1 Тепловые и массообменные процессы и аппараты</b>		<b>20/12</b>		
Тема 1.1 Теплообменные аппараты	<b>Содержание</b> 1. Назначение, выбор и классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубчатые теплообменники. 2. Теплообменники воздушного охлаждения и перспективная техника.	4	ОК 01 – ОК 07 ОК 09	Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 03.01 Уо 04.01, Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 06.01 Уо 07.01, Уо 07.02 Уо 09.01 Зо 01.01, Зо 01.02 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 03.01, Зо 04.01 Зо 04.02, Зо 05.02 Зо 06.02, Зо 07.01 Зо 07.02, Зо 07.03 Зо 09.05
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	<b>Практическое занятие №1</b> Автоматизированный расчет кожухотрубчатых теплообменников.	4		Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 03.01 Уо 04.01, Уо 04.02
	<b>Практическое занятие №2</b> Расчет на прочность элементов кожухотрубчатых	2		Уо 05.01, Уо 06.01 Уо 07.01, Уо 07.02

	теплообменных аппаратов.			Уо 09.01 Зо 01.01, Зо 01.02 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 03.01, Зо 04.01 Зо 04.02, Зо 05.02 Зо 06.02, Зо 07.01 Зо 07.02, Зо 07.03 Зо 09.05
Тема 1. 2 Массообменные аппараты	<b>Содержание</b>			
	1. Тарельчатые массообменные аппараты. Насадочные массообменные аппараты. 2. Аппараты для сушки материалов.	4		Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 03.01 Уо 04.01, Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 06.01 Уо 07.01, Уо 07.02 Уо 09.01 Зо 01.01, Зо 01.02 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 03.01, Зо 04.01 Зо 04.02, Зо 05.02 Зо 06.02, Зо 07.01 Зо 07.02, Зо 07.03 Зо 09.05
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	<b>Практическое занятие № 3</b> Расчет колонных аппаратов на прочность и устойчивость. <b>Практическое занятие № 4</b> Расчет на прочность аппаратов для сушки	4 2		Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 03.01 Уо 04.01, Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 06.01 Уо 07.01, Уо 07.02 Уо 09.01 Зо 01.01, Зо 01.02 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 03.01, Зо 04.01 Зо 04.02, Зо 05.02 Зо 06.02, Зо 07.01 Зо 07.02, Зо 07.03

				Зо 09.05
<b>Раздел 2. Разделение жидких и газовых неоднородны систем</b>		<b>16/12</b>		
Тема 2.1 Машины и аппараты для разделения неоднородных систем.	<b>Содержание</b> 1. Фильтры, центрифуги, сепараторы. Гидроциклоны. Пылеочистительное оборудование. 2. Техника разделения неоднородных систем.	4		Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 03.01 Уо 04.01, Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 06.01 Уо 07.01, Уо 07.02 Уо 09.01 Зо 01.01, Зо 01.02 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 03.01, Зо 04.01 Зо 04.02, Зо 05.02 Зо 06.02, Зо 07.01 Зо 07.02, Зо 07.03 Зо 09.05
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	<b>Практическое занятие №5</b> Расчет на прочность барабанов и центрифуг.	2		Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 03.01 Уо 04.01, Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 06.01 Уо 07.01, Уо 07.02 Уо 09.01 Зо 01.01, Зо 01.02 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 03.01, Зо 04.01 Зо 04.02, Зо 05.02 Зо 06.02, Зо 07.01 Зо 07.02, Зо 07.03 Зо 09.05
	<b>Практическое занятие №6</b> Расчет на прочность сепараторов.	2		Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 03.01 Уо 04.01, Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 06.01 Уо 07.01, Уо 07.02 Уо 09.01 Зо 01.01, Зо 01.02 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 03.01, Зо 04.01 Зо 04.02, Зо 05.02 Зо 06.02, Зо 07.01 Зо 07.02, Зо 07.03 Зо 09.05
Тема 2.2 Реакционные аппараты.	<b>Содержание</b> 1. Аппараты для жидкостных реакций. Печи пиролиза и крекинга.	6		Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 03.01



	<p>2. Аппараты для гетерогенных реакций. Газожидкостные реакторы.</p> <p>3. Аппараты для проведения реакций между газом и твердым веществом.</p> <p>4. Аппараты для проведения газовых реакций на твердом катализаторе.</p>			<p>Уо 04.01, Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 06.01 Уо 07.01, Уо 07.02 Уо 09.01 Зо 01.01, Зо 01.02 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 03.01, Зо 04.01 Зо 04.02, Зо 05.02 Зо 06.02, Зо 07.01 Зо 07.02, Зо 07.03 Зо 09.05</p>
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	<p><b>Практическое занятие №7</b> Расчет на прочность сосудов с рубашкой.</p>	2		<p>Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 03.01 Уо 04.01, Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 06.01 Уо 07.01, Уо 07.02 Уо 09.01 Зо 01.01, Зо 01.02 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 03.01, Зо 04.01 Зо 04.02, Зо 05.02 Зо 06.02, Зо 07.01 Зо 07.02, Зо 07.03 Зо 09.05</p>
<b>Раздел 3. Перемещение жидкостей и газов</b>		<b>8/6</b>		
Тема 3.1 Технологические трубопроводы	<b>Содержание</b>			
	1. Технологические трубопроводы и их категории. Виды трубопроводной арматуры.	2		<p>Уо 01.01, Уо 01.04 Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 03.01 Уо 04.01, Уо 04.02 Уо 05.01, Уо 06.01 Уо 07.01, Уо 07.02 Уо 09.01 Зо 01.01, Зо 01.02</p>

				3o 02.01, 3o 02.02 3o 03.01, 3o 04.01 3o 04.02, 3o 05.02 3o 06.02, 3o 07.01 3o 07.02, 3o 07.03 3o 09.05
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	<b>Практическое занятие № 8</b> Выбор труб, соединительных деталей, компенсаторов и опор трубопроводов. <b>Практическое занятие № 9</b> Выбор трубопроводной арматуры.	4  2		Уo 01.01, Уo 01.04 Уo 02.01, Уo 02.02 Уo 02.03, Уo 03.01 Уo 04.01, Уo 04.02 Уo 05.01, Уo 06.01 Уo 07.01, Уo 07.02 Уo 09.01 3o 01.01, 3o 01.02 3o 02.01, 3o 02.02 3o 03.01, 3o 04.01 3o 04.02, 3o 05.02 3o 06.02, 3o 07.01 3o 07.02, 3o 07.03 3o 09.05
Промежуточная аттестация		2		
<b>Всего</b>		46		

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

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерения», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

###### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Издательство Лань Спб, 2020.-916с.

2. Баранов Д.А. Процессы и аппараты: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /Д.А.Баранов, А. М. Кутепов. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. - 304 с.

3. И.И.Поникаров, О.А.Перельгин, В.Н.Доронин, М.Г.Гайнуллин. Учебник для вузов по специальности «Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов. – М.; Машиностроение, 2019, - 368с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. <http://hemsintez24.ru/processy-i-apparaty-himicheskoy-tehnologii>

2. Техническая литература <https://booktech.ru/books/processy-i-apparaty>

3. «Электронно-библиотечная система «PROFобразование» <https://profspo.ru/> (для авторизованных пользователей)

##### **3.2.3. Дополнительные источники:**

1. А.Г.Касаткин Основные процессы и аппараты химической технологии: — М.: ООО ТИД «Альянс», 2021.- 753с.

2. Иоффе И.Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии: Учебник для техникумов.- Л.: «Химия»,2020. – 352 с., ил. <http://www.twirpx.com/file/23719/>

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы.	Знание физических величин. Умение читать и понимать схемы	оценка чтения, выбора, изображения и описания технологической схемы на практическом занятии
Выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов.	Знание физических величин, математических формул и операндов. Умение читать и понимать схемы	интерпретация результата наблюдения за выполнением материальных и энергетических расчётов процессов и аппаратов на практических занятиях.
Выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования.	Знание техпроцесса и его особенностей производства	оценка проведения расчётов характеристик и параметров конкретного вида оборудования на практическом занятии
Обосновывать целесообразность выбранных технологических схем.	Знание технологических и функциональных схем и особенностей производства	оценка обоснования целесообразности выбранных технологических схем на практическом занятии
Осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.	Знание специфики производства и технической документации	оценка подбора стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам на практическом занятии
Классифицировать физико-химические процессы химической технологии.	Знать основные законы и понятия физики и химии	тестирование, письменный опрос
Характеризовать основные процессы химической технологии: гидромеханические, механические, тепловые, массообменные	Знать основные законы и понятия физики и химии	тестирование
Знать методику и проводить расчет материального и теплового балансов процессов и аппаратов.	Знание теплотехники	оценка проведения расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов на практических занятиях.
Знать методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного оборудования.	Знание специфики производства и технической документации	экспертная оценка проведения расчёта и выбора основного и вспомогательного оборудования на практических занятиях.
Знать типичные технологические системы	Знание специфики производства и	работа на практических занятиях

химических производств и их аппаратное оформление.	технической документации	
Характеризовать основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов.	Знание специфики производства и технической документации	тестирование
Знать принцип выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.	Знание специфики производства и технической документации	интерпретация результатов наблюдений за проведением выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями при выполнении практических работ.