

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ГУБЕРНСКИЙ КОЛЛЕДЖ Г. СЫЗРАНИ»**

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказ ГБПОУ «ГК г. Сызрани»  
от «30» мая 2023 г. № 230-о

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.17 Основы технологических расчетов в нефтепереработке

*код и название учебной дисциплины*

обще профессиональный  
цикловой образовательной  
программы по специальности:

18.02.09 Переработка нефти и газа

Сызрань, 2023 г.

## **РАССМОТРЕНА**

Предметной (цикловой)  
комиссией Общепрофессиональный и профессиональный циклы  
«Переработка нефти и газа», «Оператор нефтепереработки»,  
«Лаборант-эколог»  
от «30» мая \_\_\_\_\_ 2023 г. протокол №

**Составитель:** Н.Ю. Лебонтьева, преподаватель ОП.17 Основы технологических расчетов в нефтепереработке ГБПОУ технического профиля «ГК г.Сызрани».

**Внутренняя экспертиза (техническая и содержательная):** Л.Н. Барабанова, методист  
технического профиля ГБПОУ «ГК г.Сызрани»

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями к оформлению, установленным в ГБПОУ «ГК г.Сызрани».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И СПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПС И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ВУД	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ВУД	

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.17 Основы технологических расчетов в нефтепереработке

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – УД) является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена ГБПОУ «ГК г. Сызрани» по специальности СПО 18.02.09 *Переработка нефти и газа*, разработанной в соответствии с ФГОС.

Рабочая программа составляет для очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при освоении программ в дополнительном профессиональном образовании гуманитарного профиля.

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина входит в профессиональный цикл

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По результатам освоения дисциплины ОП.17 Основы технологических расчетов в нефтепереработке у обучающихся должны быть сформированы образовательные результаты в соответствии с ФГОС

Вариативная часть:

По результатам освоения дисциплины ОП.17 Основы технологических расчетов нефтепереработки у обучающихся должны быть сформированы вариативные образовательные результаты, ориентированные на выполнение требований профессионального стандарта работодателя АО «СНПЗ».

С целью реализации требований профессионального стандарта 19.027 *Работник технологических установок (аппаратов) нефтяной отрасли*, 4 уровень квалификации, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.10.2021 г. № 731н и квалификационных запросов предприятия, обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

- В подборе оборудования по каталогами ГОСТу;
- Проверке технического состояния и обслуживания

**оборудования уметь:**

- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;
- выполнять расчеты характеристики параметров конкретного вида оборудования;
- обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;
- осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и

**ГОСТам. знать:**

- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических,

- механических, тепловых, массообменных;
- методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов;
- методы расчёта и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов нефтеперерабатывающих производств;
- принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.

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

<b>Код</b>	<b>Наименование результата освоения практики</b>
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной**

**дисциплины:** Всего-92 часов, в том числе:

- всего во взаимодействии с преподавателем - 80 часов, в том числе: теоретическое обучение – 20 часов, лабораторные и практические занятия – 60 часов,
- самостоятельная работа - 12 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объём часов
Суммарная учебная нагрузка в взаимодействии преподавателем	80
Самостоятельная работа	12
Объём образовательной программы	92
в том числе:	
теоретическое обучение	20
лабораторные работы	непредусмотрено
практические занятия	60
контрольная работа	Непредусмотрено
консультации	Непредусмотрено
Самостоятельная работа	12
Промежуточная аттестация в форме Дифференцированный зачет	

## 2.2. Тематический план содержания учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элементу программы
<b>Раздел 1.</b>	<b>Физико-химических свойств газов, нефти и нефтепродуктов</b>	<b>20 ч</b>	
<b>Тема 1.1. Расчет физико-химических свойств газов, нефти и нефте-продуктов</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>	<b>ОК01-ОК07, ОК09 - ОК 11</b>
	Расчет компонентного состава и средней температуры кипения фракции. Плотность. Молярная масса. Характеризующий фактор. Давление насыщенных паров. Критические и приведенные параметры. Фугитивность. Вязкость. Сжиженные углеводородные газы.		
	Лабораторные работы	Непредусмотрено	
	Практическое занятие	<b>16</b>	
	1. №1. Расчет плотности газов и нефтепродуктов		
	2. №2. Определение компонентного состава нефтепродукта (массовые, объемные доли)		
3. №3. Определение приведенных параметров (давления и температуры), давления насыщенных паров, фугитивность нефтяных фракций			
4. №4. Расчет теплоемкости и энтальпии нефтепродуктов			
Самостоятельная работа обучающихся	Непредусмотрено		
<b>Раздел 2</b>	<b>Трубчатые печи</b>	<b>18 ч</b>	
<b>Тема 2.1 Расчет трубчатых печей</b>	Содержание учебного материала	<b>2</b>	<b>ОК01-ОК07, ОК09-ОК11</b>
	Классификация трубчатых печей. Принципы работы. Основные показатели трубчатых печей. Особенности расчета трубчатых печей.		
	Лабораторные работы	Непредусмотрено	
	Практическое занятие	<b>16</b>	
	1. №5. Расчет процесса горения		
	2. №6. Расчет КПД печи и ее тепловой нагрузки, расхода топлива		
	3. №7. Расчет поверхности нагрева радиантных труб.		
	4. №8. Расчет конвекционной поверхности нагрева печи		
Самостоятельная работа обучающихся	Непредусмотрено		

<b>Раздел3.</b>	<b>Колонныректификации</b>	<b>28 ч</b>	
<b>Тема 3.1. Расчет колоннректификации</b>	Содержаниеучебногоматериала	<b>6</b>	<b>ОК01-ОК07, ОК09-ОК11</b>
	Классификацияректификационныхколонн.Контактныеустройстваколонн.Технологическиепараметрыработыректификационнойколонны.МетодыпостроениякривыхОИ.Материальныйитепловойбалансколонны.		
	Лабораторныеработы	Непредусмотрено	
	Практическоезанятие	<b>16</b>	
	1 №9.Построениекривых однократногоиспарениянефтяных фракций		
	2 №10.Определениетемпературногорежимарректификационнойколонны		
	3 №11.Произвестирасчетматериальногоитеплогобалансаколонныректификации.		
	4 №12.Расчетгеометрических размеровколонны		
	Самостоятельнаяработа обучающихся	<b>6</b>	
Расчетабсорбера			
<b>Раздел4</b>	<b>Реакционноеоборудование</b>	<b>26 ч</b>	
<b>Тема 4.1 Химическиереакторы</b>	Содержаниеучебногоматериала	<b>6</b>	<b>ОК01-ОК07, ОК09-ОК11</b>
	Особенностирасчетареакционныхаппаратов.Реакторкаталитическогогориформинга.Реакторыгидроочистки.Реактор ирегенераторкаталитическогокрекинга.Реакторсернокислотногоалкилирования		
	Лабораторныеработы	Непредусмотрено	
	Практическоезанятие	<b>12</b>	
	1 №13.Определениенеобходимогоколичествакатализатора.		
	2 №14.Расчетматериальногобалансареактора		
	3 №15.Тепловойбалансреактора		
	Самостоятельнаяработа обучающихся		
	Расчетреакторариформинга		
Расчетрегенераторакаталитическогокрекинга			
Дифференцированныйзачет	<b>2</b>		
<b>Всего:</b>		<b>92 ч</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ**

#### **ДИСЦИПЛИНЫ 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Процессы и аппараты». Оборудование лаборатории «Процессы и аппараты» в рабочих местах лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных и практических занятий;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения.

Технические средства обучения:

- Компьютер с выходом в интернет;
- Мультимедиа проектор
- Экран проекционный

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

##### **Основные источники:**

Для преподавателей

1. Д.А. Баранов, А.М. Кутепов Процессы и аппараты Москва Академия из., 2019 г.
2. Процессы и аппараты химической промышленности. Под общ. Ред. Романкова П.Г., Л: Химия 2019 г.
3. Романкова П.Г., Курочкина М. И. Примеры и задачи по курсу Процессы и аппараты химической промышленности. Учебное пособие для техникумов Л: Химия 2019 г.
4. Кузнецов А.А., Кагарманов С.М., Судаков Е.Н. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности. М. Химия, 2019 г.
5. Романкова П.Г., Курочкина М. И. Расчетные диаграммы и нормы по курсу Процессы и аппараты химической промышленности Л: Химия 2019 г.

Для обучающихся

1. Туренко А.А. Введение в технологию нефтепереработки: пособие для операторов нефтеперерабатывающих установок – Сызрань, ООО «Полиграфия», 2019.
2. Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки: Учебное пособие для ВУЗов – М.: Химия, 2019

## **Дополнительные**

**источники:** Для преподавателей

1. Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки: Учебное пособие для ВУЗов – М.: Химия, 2010
2. Адельсон С.В. Процессы и аппараты нефтепереработки и нефтехимии: Учебное пособие для ВУЗов, М.: 2011 г.
3. Касаткина А.Г. «Основные процессы и аппараты химической технологии» М: Химия 2013 г.
4. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Приемы и задачи по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» Л: Химия 2012 г

Для обучающихся

1. Касаткина А.Г. «Основные процессы и аппараты химической технологии» М: Химия 2013 г.
2. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Приемы и задачи по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» Л: Химия 2012 г.

## **Электронные**

**ресурсы:** Для преподавателей

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

Для обучающихся

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

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять материальные и энергетические расчёты процессии аппаратов;</li> <li>– выполнять расчёты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;</li> <li>– обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;</li> <li>– обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;</li> <li>– осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогами ГОСТам;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять материальные и энергетические расчеты аппаратов;</li> <li>- выполнять расчёты характеристик и параметров единичного оборудования;</li> <li>- правильно, учитывая требования НД обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;</li> <li>- правильно, учитывая требования НД обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;</li> <li>- правильно на основании расчетных данных осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогами ГОСТам.</li> </ul>	Оценка выполнения практических работ; дифференцированный зачет
<b>Знать</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– характеристики основных процессов химической техно-логии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технически грамотно изложить характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;</li> <li>- правильно применять и понимать методику расчёта материального и теплового балансов процессии аппаратов;</li> </ul>	Оценка устных и письменных ответов; дифференцированный зачет
<ul style="list-style-type: none"> <li>– методику расчёта материального и теплового балансов процессии аппаратов;</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно применять методики расчета, каталоги ГОСТы по оборудованию;</li> <li>- правильно с пониманием излагать материал по технологическим процессам и оборудованию процессов;</li> <li>- технически грамотно</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– типичные технологические системы и мических производств и их аппаратурное</li> </ul>		

оформление;	пониманием излагать материал	
– основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;	по устройству и принципам действия основных машин и аппаратов химических производств; - правильно	
– принципы выбора аппаратов с различными конструктивными и особенностями.	понимать принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.	

## 5. ЛИСТАКТУАЛИЗАЦИИПРОГРАММЫ

Датаактуализации	Результатыактуализации

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**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, ПК, знания и умения</b>
1.	Классификация трубчатых печей. Принцип их работы. Основные показатели теплового баланса трубчатых печей.	2	Урок с использованием мультимедийных технологий	<i><b>ОК01-07,09</b></i>
2.	Построение кривых ОИ	2	Интерактивная форма урока. Работа в малых группах	<i><b>ОК01-07,09</b></i>
3.	Определение температурного режима ректификационной колонны.	4	Интерактивная форма урока. Работа в малых группах	<i><b>ОК01-07,09</b></i>
4.	Произвести расчет материального и теплового баланса колонны ректификации.	4	Интерактивная форма урока. Работа в малых группах	<i><b>ОК01-07,09</b></i>
5.	Реактор каталитического reforming. Реакторы гидроочистки.	2	Урок с использованием мультимедийных технологий	<i><b>ОК01-07,09, 10,11</b></i>
6.	Расчет материального баланса реактора	4	Интерактивная форма урока. Работа в малых группах	<i><b>ОК01-07,09</b></i>
7.	Расчет теплового баланса реактора	4	Интерактивная форма урока. Работа в малых группах	<i><b>ОК01-07,09</b></i>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Сопоставление требований профессионального стандарта  
19.027Работник технологических установок (аппаратов) нефтяной  
отрасли, утвержденного Приказом Минтруда России от 19.10.2021 г., №73

1 н

и образовательных результатов УД  
ОП17 Основы технологических расчетов в нефтепереработке

<b>Требования профессионального стандарта</b>	<b>Наименование профессиональных модулей (МДК) образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины</b>	<b>Образовательные результаты дисциплины</b>	<b>Наименование разделов/тем и рабочей программы дисциплины</b>
---	--	--	---

<p><b>Необходимые умения:</b>ТУ 1 Проверка целостности трубопроводов,градирен , грануляторов, водоотстойников, сепараторов, электродегидраторов, отстойников, резервуаров, ректификационных установок, окислительных колонн, конвекторов, абсорберов, адсорберов, осушителей, аппаратов воздушного охлаждения, реакторов, колонн, циклонов, вибропит, реакционных аппаратов, контактных аппаратов, центрифуг, кристаллизаторов, экстракторов, конденсаторов, холодильников, дробилок, испарителей, диффузоров, теплообменников, сушилок, мельниц, смесителей, прессов, дозаторов, электролизеров, молекулярных сит, фильтров газа воздушных коммуникаций, фильтров воздуха, на-сосного оборудования, ресиверов , вентиляционных систем, промлив-</p>	<p>Наименование ПМ (МДК): ПК 01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций Опыт практической деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проверка технического состояния и обслуживания оборудования</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования</li> <li>– приведение технологического процесса;</li> <li>– решать расчетные задачи с использованием информационных технологий.</li> </ul>	<p><b>Уметь:</b></p> <p>У1 Выполнять материальные и энергетические расчёты процессов и аппаратов;</p> <p>2. Выполнять расчёты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;</p> <p>3. Обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;</p> <p>4. Осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОС-Там.</p>	<p>1. Определение температурного режима ректификационной колонны</p> <p>2. Произвести расчет материального и теплового баланса колонны ректификации</p> <p>3. Расчет геометрических размеров колонны</p> <p>4. Определение необходимого количества катализатора</p> <p>5. Расчет материального баланса реактора</p> <p>6. Тепловой баланс реактора.</p>
--	---	---	---



Требования профессионального стандарта	Наименование профессиональных модулей (МДК) образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем и рабочих программ дисциплины
<p>невой и химзагрязненной канализаций, дренажной системы технологических установок;</p>			
<p><b>Необходимые знания:</b> ТЗ1. Устройств оборудования технологических установок. Инструкции по эксплуатации аппаратов технологических установок.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Выбор оборудования с учетом применяемых технологических схем процессов;</li> <li>— основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;</li> <li>2. Методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;</li> <li>3. Методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;</li> <li>4. Основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов нефтеперерабатывающих производств;</li> <li>5. Принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.</li> </ol>	

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Сопоставление требований работодателя и образовательных результатов УДОП.17 Основы технологических расчетов нефтепереработки по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

Требования работодателя	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем в рабочей программе по дисциплине
<b>Уметь</b>	<b>Уметь:</b>	
<p>Производить подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам</p> <p>– Составлять материальный баланс по потокам технологических установок;</p> <p>– Переводить измеряемые величины из одной системы измерения в другую для расчета материального баланса технологических установок.</p>	<p>Обосновывать целесообразность выбранных технологических схем; Осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам</p>	<p>Расчет плотности газов и нефтепродуктов;</p> <p>Определение компонентного состава нефтепродукта (массовые, объемные доли);</p> <p>Определение приведенных параметров (давления и температуры), давления насыщенных паров, фугитивность нефтяных фракций;</p> <p>Расчет процесса горения; Расчет КПД печи и ее тепловой нагрузки, расхода топлива; Расчет поверхности нагрева радиантных труб;</p> <p>Расчет конвекционной поверхности нагрева печи; Определение необходимого количества катализатора.</p>
<b>Знать</b>	<b>Знать:</b>	
<p>– Назначение и принцип работы единичного оборудования технологического блока (установки).</p> <p>– Методик технологического расчета оборудования.</p> <p>– Назначение, устройство, принцип действия насосного оборудования технологических установок для перекачивания сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов и готовой продукции;</p> <p>– Физико-</p>	<p>– Назначение и принцип работы единичного оборудования технологического блока (установки).</p> <p>– Методик технологического расчета оборудования.</p> <p>Назначение, устройство, принцип действия насосного оборудования технологических установок для перекачивания</p>	<p>Классификация трубчатых печей. Принцип их работы.</p> <p>Основные показатели трубчатых печей. Особенности расчета трубчатых печей</p>

<p>химические свойства сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов, полупродуктов, готовой продукции технологических установок</p>	<p>сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов готовой продукции;</p> <p>– Физико-химические свойства сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов, полупродуктов, готовой продукции технологических установок</p>	
--	--	--