

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

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказ ГБПОУ «ГК г. Сызрани»  
от «30» мая 2024г. № 268-о

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.06 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

код и название дисциплины общепрофессионального цикла

общепрофессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:

**18.02.09 Переработка нефти и газа**

код и наименование специальности

Сызрань, 2024 г.

**РАССМОТРЕНА**

Предметной (цикловой) комиссией  
Общепрофессионального и профессионального  
циклов  
«Переработка нефти и газа», «Оператор  
нефтепереработки», «Лаборант-эколог»  
Председатель \_\_\_\_\_ Т.Н. Алексеева

От «03» 06 .2024г протокол №10

Составитель: Фокина С.С. преподаватель ОП.06 Теоретические основы химической технологии  
ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

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

## СОДЕРЖАНИЕ

Название разделов	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПС И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД	19

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.06 Теоретические основы химической технологии

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена ГБПОУ «ГК г. Сызрани» по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, разработанной в соответствии с актуализированным ФГОС.

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

Рабочая программа составляется для очной формы обучения.

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

общепрофессиональный цикл.

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

По результатам освоения дисциплины ОП.06 Теоретические основы химической технологии у обучающихся должны быть сформированы образовательные результаты в соответствии с ФГОС СПО (ПОП\*):

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 - 09 ПК 2.1- 2.3	<ul style="list-style-type: none"><li>- выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств;</li><li>- определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов;</li><li>- составлять и делать описание технологических схем химических процессов;</li><li>- обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов;</li><li>- основные положения теории химического строения веществ;</li><li>- основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики;</li><li>- основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства;</li><li>- основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания;</li><li>- технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.</li></ul>

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

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.

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

ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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

Максимальной учебной нагрузки обучающегося- 96 часов,

в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 90 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 6 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<b>96</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<b>90</b>
в том числе:	
Теоретические занятия	28
лабораторные занятия	0
практические занятия	62
контрольные работы	не предусмотрено
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
самостоятельная работа обучающегося (всего)	<b>6</b>
Консультация	не предусмотрено
Промежуточная аттестация в форме	Дифференцированного зачета

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06 Теоретические основы химической технологии**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объём часов	Осваиваемые элементы компетенций
<b>Раздел 1.</b>	<b>Сырье и энергетика химической промышленности</b>	<b>20 час</b>	
<b>Тема 1.1. Сырье и вода химической промышленности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК01-09
	Сырье. Полупродукты. Отходы. Источники сырья. Виды сырья. Основные направления использования различного вида сырья. Изыскание и применение дешевого сырья. Отходы производства, как источник сырья. Комплексное использование сырья. Применение концентрированного сырья. Обогащение. Концентраты, хвосты, их отличия по физическим, физико-химическим, химическим свойствам. Методы обогащения сырья. Термическое обогащение. Химические способы обогащения. Основные источники воды. Водоподготовка, требования, предъявляемые к воде. Характеристики воды. Основные источники загрязнения воды. Классификация методов очистки вод	2	
	Лабораторные работы	не предусмотрено	
	Практические занятия		
	№1. Составление схемы использования различных видов сырья	2	
	№2. Составление схемы водоподготовки	2	
	№3. Составление схемы использования отходов НПЗ как источника сырья	2	
	Контрольные работы	не предусмотрено	
Самостоятельная работа	не предусмотрено		
<b>Тема 1.2. Энергетика химической промышленности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Источники энергии. Энергетическая ценность. Виды энергии.	2	
	Вторичные энергетические ресурсы. Коэффициент использования энергии. Устройство и принцип работы рекуператора, регенератора, котла-утилизатора	2	
Лабораторные работы	не предусмотрено		



Практические занятия №4Описать типы и принцип работы рекуператора.	4
№5Составление схемы использования котлов-утилизаторов на НПЗ и их классификация.	2
Контрольные работы	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено

<b>Раздел 2.</b>	<b>Основные закономерности и методы организации химико-технологических процессов</b>	<b>20час</b>	
<b>Тема 2.1. Основные понятия химико-технологических процессов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		OK01-09
	Выбор оптимальных условий проведения химико-технологических процессов. Классификация химических реакций: по условиям проведения, по фазовому состоянию реагентов, по механизму. Константа равновесия. Влияние различных факторов на равновесие обратимых реакций. Принцип Ле-Шателье. Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства. Описание технологических схем химических процессов. Обоснование целесообразности выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.	2	
	Лабораторные работы	не предусмотрено	
	Практические занятия		
	№6Анализировать влияние параметров на процесс каталитического крекинга	2	
	№7Анализировать влияние параметров на процесс каталитического риформинга	2	
	№8.Анализировать влияние параметров на процессы гидроочистки	2	
№9Составление материального баланса процесса, аппарата	2		
№10.Составление теплового баланса аппарата	2		
	Контрольные работы	не предусмотрено	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1.Анализ влияния параметров на термические процессы	<b>2час</b>	
<b>Тема 2.2. Типовые методы организации технологических</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные стадии производства химических продуктов. Периодические и непрерывные процессы. Параллельные и последовательные соединения	2	
	Лабораторные работы	не предусмотрено	

<b>процессов</b>	Практические занятия №11 Составить схему производства нефтепродукта ( бензина, ДТ, РТ, битума)	4
	Контрольные работы	не предусмотрено
	Самостоятельная работа обучающихся.	<b>0</b>
<b>Раздел 3.</b>	<b>Производство неорганических соединений</b>	<b>8 час</b>

<b>Тема 3.1. Производство серной кислоты, элементарной серы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Свойства и применение серной кислоты. Сырье для производства серной кислоты. Хранение и транспортировка серной кислоты. Производство элементарной серы. Хранение, транспортировка элементарной серы. Применение элементарной серы. Лабораторные работы	2		
	Практические занятия №12 Составление материального баланса процесса производства элементарной серы. №13 Составление схемы производства серной кислоты	2 2		
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Соединения азота и их применение в различных отраслях производств. Синтез аммиака. Хранение и транспортировка аммиака	<b>4час</b>		
	<b>Раздел 4.</b>	<b>Технология переработки топлив</b>	<b>16час</b>	
	<b>Тема 4.1. Технология переработки твердых, жидких и газообразных</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация и состав топлив. Состав твердых топлив. Состав и свойства нефти. Продукты переработки нефти. Методы переработки нефти и основные аппараты. Переработка газов. Лабораторные работы	2 2	
		не предусмотрено		

<b>топлив</b>	Практические занятия №14 Составить схему потоков Сызранского НПЗ. №15. Составить схему классификации нефтепродуктов №16. Составить схему и провести анализ однократного испарения нефти, двукратного испарения. №17. Составить схему переработки газов	4 2 4 2	
	Контрольные работы	не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	не предусмотрено	
	<b>Раздел 5.</b>	<b>Технология основного органического синтеза</b>	<b>12 час</b>
<b>Тема 5.1. Технология основного органического синтеза</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Продукты основного органического синтеза. Применение продуктов основного органического синтеза. Реакции и процессы основного органического синтеза.	2	OK01-09
	Лабораторные работы	не предусмотрено	
	Практические занятия №18. Составление материального баланса процесса производства алкилбензина методом сернокислотного алкилирования. №19 Составить принципиальную схему производства алкилбензина методом фтористоводородного алкилирования №20 Составить принципиальную схему производства МТБЭ.	2 4 4	
	Контрольные работы	не предусмотрено	
	<b>Раздел 6.</b>	<b>Охрана окружающей среды</b>	<b>14 час</b>
<b>Тема 6.1. Охрана окружающей среды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	
	Методы защиты окружающей среды. Основные направления защиты окружающей среды. Очистка сточных вод.		
	Лабораторные работы	не предусмотрено	

Практические занятия		
№21 Составление схемы способов очистки сточных вод.	2	
№22 Описание мероприятий, направленных на сокращение сбросов загрязняющих стоков с технологических установок.	2	
№23 Описание мероприятий, направленных на сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.	4	
№24 Расчет эффективности работы очистных сооружений	2	
Контрольные работы	не предусмотрено	
Дифференцированный зачет	1	
Самостоятельная работа обучающихся	<b>6 час</b>	
Примерная тематика курсовой работы (проекта)	не предусмотрено	
<b>Всего:</b>	<b>96</b>	

## **ЗУСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета – спецтехнологии; лаборатории - Процессы и аппараты.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству мест обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- заводские технологические схемы установок и аппаратуры:

Технические средства обучения:

- Дистилляционная колонна
- Многофункциональный реактор

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

#### **Основные источники:**

Для преподавателей

1. Ахметов С.А., Т.П.Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учебное пособие под ред. С.А.Ахметова – СПб: Недра, 2019
2. Вержичинская С.В. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие/С.В.Вержичинская, Н.Г.Дигуров, С.А.Синицин – М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2019 г.

Для обучающихся

1. Туренко А.А. Введение в технологию нефтепереработки: пособие для операторов нефтеперерабатывающих установок – Сызрань, ООО «Полиграфия», 2019.
2. Ахметов С.А. Лекции по технологии глубокой переработки нефти в моторные топлива: учебное пособие – СПб: Недра, 2019

#### **Дополнительные источники:**

Для преподавателей

1. Мановян А.П. Технология переработки нефти энергоносителей – М.: Химия 2020
2. Подавалов, Ю.А. Экология нефтегазового производства/Ю.А. Подавалов. – М.:ИнфаИнженерия, 2020.

3. Новый справочник химия и технология СПб: АНО НПО семья и мир 2020
4. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов - Уфа: Гилем, 2020.
5. Эрих В.Н, Расина М.Г., Рудин М Г. Химия и технология нефти и газа - Л., Химия, 2020г.

Интернет- ресурсы:

1. [www.twirpx.com/files/chidnustry/gazoilch](http://www.twirpx.com/files/chidnustry/gazoilch)
2. [www.ximia-nefti.ru](http://www.ximia-nefti.ru)

Для обучающихся

1. Вержичинская С.В. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие/С.В.Вержичинская, Н.Г.Дигуров, С.А.Синицин – М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2020 г.
2. Эрих В.Н, Расина М.Г., Рудин М Г. Химия и технология нефти и газа - Л., Химия, 2020г.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств;</li> <li>- определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов;</li> <li>- составлять и делать описание технологических схем химических процессов;</li> <li>- обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования;</li> </ul>	<p>Индивидуальный: контроль выполнения практических работ, контроль выполнения индивидуальных самостоятельных заданий.</p>
<b>Знания</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов; основные положения теории химического строения веществ; основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики; основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства; основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания;</li> <li>- технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.</li> </ul>	<p>Комбинированный: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения лабораторных и практических работ, заслушивание рефератов и докладов.</p>





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

<b>№ п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Кол. часов</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>Формируемые ОК, ПК</b>
1	Значение воды и сырья в нефтепереработке.	2	Работа в малых группах	ОК04
2	Течение и параметры химических реакций в процессах	1	Работа в малых группах	ОК04
3	Особенности производства серной кислоты.	2	Работа в малых группах	ОК04
4	Способы очистки сточных вод.	2	Урок с использованием технологии «Мозговой штурм»	ОК01

Сопоставление требований профессионального стандарта 19027

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 образовательных результатов УД ОП.06 Теоретические основы химической технологии

Требования профессионального стандарта	Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем в рабочей программе по дисциплине
<p>Необходимые умения: ТУ 1 Применять НТД для регулирования параметров технологического процесса технологических установок по показаниям КИПиА, АСУТП ТУ 2 Составлять материальный баланс по потокам технологических установок для недопущения отклонения технологического режима</p> <p>Необходимые знания: ТЗ 1. Технологические процессы, проводимые на технологических установках ТЗ 2. Способы регулирования параметров</p>	<p>ПМ 02. Ведение технологического процесса на установках I и II категорий(МДК): ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов Опыт практической деятельности: контроля и регулирования технологического режима с использованием средств автоматизации результатов анализа</p> <p>Уметь: 1. Обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса и их регулирование в соответствии с регламентом производства</p> <p>Знать: 1. Требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовому продукту. 2. Взаимосвязь</p>	<p>Уметь: У1. Определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов; У2. Составлять и делать описание схем технологических процессов; У3. Обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования</p> <p>Знать: 3 1 Основы физических, физико-химических и химических процессов; 3 2. Основные положения теории химического строения веществ;</p>	<p>Процесс пиролиза Процесс С-алкилирования изобутана олефинами Процесс Клауса Процесс «Мокрый катализ»</p> <p>Синтез высокооктановых компонентов бензинов из газов каталитического крекинга. Теоретические основы каталитического с-алкилирования изобутана олефинами. Технология процесса с-алкилирования изобутана олефинами. Разновидности промышленных установок с-алкилирования Процесс О-алкилирования метанола изобутиленом Теоретические основы каталитического о-алкилирования метанола изобутиленом. Технология процесса о-алкилирования. Производство</p>

работы оборудования технологических установок ТЗ 3. Схемы технологического процесса технологических установок ТЗ 4 Факторы, влияющие на технологический процесс и качество готовой продукции технологических установок	параметров и технологического процесса и влияние их на качество и количество нефтепродукта	и 3 3. Основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики; 3 4. Основы теплотехники, теплопередачи; 3 5. Технологические системы основных химических производств и их аппаратурное оформление.	неорганических продуктов из сероводорода. Теоретические основы процесса. Технологическая схема производства элементарной серы процессом Клауса
--	--	--	--

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Сопоставление требований работодателя и образовательных результатов  
 УД ОП.06 Теоретические основы химической технологии по  
 специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

Требования работодателя	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем в рабочей программе по дисциплине
<p style="text-align: center;">Уметь</p> <p>1. Контролировать и регулировать технологический процесс по параметрам с использованием средств автоматизации и результатов анализов на установках нефтехимического синтеза</p> <p>2. Составлять и рассчитывать материальный баланс установок нефтехимического синтеза</p> <p style="text-align: center;">Знать</p> <p>1. Технологические схемы установок нефтехимического синтеза</p> <p>2. Влияние параметров процесса, качества сырья на выход готовой продукции</p> <p>3. Основы химических процессов</p> <p>4. Аппаратурное оформление процессов</p>	<p style="text-align: center;">Уметь:</p> <p>1. Определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов;</p> <p>2. Составлять и делать описание схем технологических процессов;</p> <p>3. Обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования</p> <p style="text-align: center;">Знать:</p> <p>1. Основы физических, физико-химических и химических процессов;</p> <p>2. Основные положения теории химического строения веществ;</p> <p>3. Основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики;</p> <p>4. Основы теплотехники, теплопередачи;</p> <p>5. Технологические системы основных химических производств и их аппаратурное оформление.</p>	<p>Синтезы на основе этилена, пропилена.</p> <p>ПЗ 2. Составление материального баланса процесса полимеризации этилена. Определение выхода полиэтилена</p> <p>Процесс Клауса</p> <p>ПЗ 5. Составление материального баланса производства элементарной серы.</p> <p>Процесс «Мокрый катализ» ПЗ 6</p> <p>Составление материального баланса процесса «мокрый катализ».</p> <p>Процесс пиролиза Теоретические основы процесса пиролиза.</p> <p>Технологическая схема установки производства этилена пиролизом нефтяного сырья ЭП-300.</p> <p>Аппаратура установки.</p> <p>Синтезы на основе этилена, пропилена.</p> <p>Алкилирование бензола олефинами, теоретические основы процесса.</p> <p>Производство этилбензола.</p> <p>Полимеризация этилена. Реакторы полимеризации. Производство изопробилбензола. Полимеризация пропилена.</p> <p>Процесс «Мокрый катализ» Теоретические основы процесса.</p> <p>Технологическая схема установки по производству серной кислоты методом «мокрого катализа».</p> <p>Аппаратура установки производства серной кислоты методом «мокрого» катализа.</p> <p>Основы управления процессом «мокрый катализ».</p>

