

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 01.06.2026 19:48:52  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**  
**Новотроицкий филиал**

Приложение 5

к ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология  
Химическая технология природных энергоносителей и  
углеродных материалов

## Рабочая программа практики

# Производственная практика

Закреплена за подразделением	<b>Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)</b>		
Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа	18.03.01 Химическая технология / Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов		
Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>18 ЗЕТ</b>	Виды контроля на курсах:	
Часов по учебному плану	<b>648</b>	<b>зачет с оценкой 3,4</b>	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Сам. работа	324	324	324	324	648	648
В том числе сам. работа в рамках ФОС				20		
Итого	324	324	324	324	648	648

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Нефёдова Евгения Викторовна*

Рабочая программа дисциплины

### **Производственная практика**

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01\_25\_ХимТехнология\_ПрПЭиУМ\_заоч.rlx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедры математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Швалёва Анна Викторовна.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	подготовка к решению производственных задач предприятия, сбор материала для выполнения выпускной
1.2	квалификационной работы; закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин учебного плана; приобретение и развитие необходимых практических умений и навыков в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника; изучение современного состояния и направлений развития компьютерной техники и информационных технологий; изучение обязанностей должностных лиц предприятия, обеспечивающих решение проблем использования информации;
1.3	изучение комплексного применения методов и средств обеспечения информационной безопасности; изучение источников информации и системы оценок эффективности ее использования; закрепление и углубление практических навыков в области проектирования и внедрения информационных
1.4	систем; повышение уровня освоения компетенций в профессиональной деятельности.
1.5	

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б2.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Информатика	
2.1.2	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.3	Теплотехника	
2.1.4	Электротехника	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Физико-химические основы нефтяных дисперсных систем	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-4-31 производственную и организационную структуру предприятия, цеха, участка, отдела и т.д. взаимосвязь структурных подразделений, организацию производства	
<b>ПК-4: Способен оценивать техническое состояние и эффективность работы оборудования, предлагать совершенствование конструкции отдельных элементов оборудования, осуществлять рациональный выбор типового оборудования</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 оборудование, аппараты и агрегаты производственного цикла, и нормативно-техническую документацию на него	
<b>ПК-5: Способен анализировать эффективность реализуемой на предприятии технологии, предлагать способы ее совершенствования и пути модернизации производства</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-5-31 требования безопасности жизнедеятельности и безопасности окружающей среды в условиях коксохимического производства	
<b>ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-4-У1 анализировать результаты технологических процессов производства черных металлов	
<b>ПК-4: Способен оценивать техническое состояние и эффективность работы оборудования, предлагать совершенствование конструкции отдельных элементов оборудования, осуществлять рациональный выбор типового оборудования</b>	

<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры
<b>ПК-5: Способен анализировать эффективность реализуемой на предприятии технологии, предлагать способы ее совершенствования и пути модернизации производства</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-5-У1 выбирать адекватные методы защиты персонала в зависимости от природы опасного фактора и особенностей технологического процесса
<b>ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 Методами планирования и выполнения научного эксперимента;
<b>ПК-4: Способен оценивать техническое состояние и эффективность работы оборудования, предлагать совершенствование конструкции отдельных элементов оборудования, осуществлять рациональный выбор типового оборудования</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 навыками регистрации параметров работы аппарата или процесса
<b>ПК-5: Способен анализировать эффективность реализуемой на предприятии технологии, предлагать способы ее совершенствования и пути модернизации производства</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-5-В1 методами оценки и измерений уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Раздел 1. История предприятия и перспективы его развития</b>							
1.1	История выбранного предприятия и перспективы его развития /Ср/	3	11	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Общая характеристика коксохимического производства или производства углеграфитовых материалов.</b>							
2.1	Общая характеристика коксохимического производства, нефтеперерабатывающего, содового или предприятия по производству строительный смесей. /Ср/	3	24	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Основные технологические цехи и взаимосвязь между ними.</b>							

3.1	<p>Подготовка углей к коксованию</p> <p>Качественные показатели технологических марок шихты, поступающей на коксование. Прием и складирование углей.</p> <p>Схема углеприема и оборудование. Общая схема обогащения углей.</p> <p>Характеристика рядовых углей, поступающих на обогащение. Методы, используемые для обогащения прибывающих углей.</p> <p>Устройство и конструктивные особенности основных аппаратов по обогащению, обезвоживанию и классификации продуктов обогащения. Реагенты, применяемые для обогащения мелких классов углей методом флотации. Водошламовая схема УОФ. Основные качественноколичественные показатели обогащения углей.</p> <p>Общая схема УЩ. Схема измельчения углей перед коксованием, принятая на КХП. Основные аппараты и оборудование углеприема, дозирования и измельчения углей, их характеристика.</p> <p>Состав шихты, степень помола, насыпная плотность. Данные технического анализа, элементный состав, пластометрические показатели и петрографический состав шихты и углей, поступающих на коксование.</p> <p>Борьба с пылевыделением и снижением шума. /Ср/</p>	3	40	<p>ОПК-4-31</p> <p>ОПК-4-У1</p> <p>ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1</p> <p>ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1</p>	<p>Л1.1</p> <p>Л1.2Л2.1</p> <p>Л2.2Л3.1</p> <p>Л3.2</p> <p>Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
-----	--	---	----	--	--	--	--	--

3.2	<p>Производство кокса</p> <p>Общая характеристика коксовых батарей завода. Конструкция печей, геометрические размеры камер, разовая загрузка шихты, период коксования, оборот печей, состав отопительного газа. Выход и состав продуктов коксования. Серийность выдачи и загрузки коксовых печей. Цикличность работы коксового цеха. Обогрев коксовых печей. Работа газосборника. Температурный и гидравлический режим коксовых печей и их регулирование. Методы и приборы для регулирования разрядов в отопительной системе. Расход газа по сторонам батареи и его регулирование. Эксплуатация коксовых печей. Угольные башни. Тушильная башня. Коксовая рампа, коксортировка. Машины коксовых печей. Блокировка машин. Пуск и остановка печей. Оценка качества кокса. Стандарты на кокс. УСТК. Устройство и работа. Производительность по коксу и пару. Инертный газ на тушение. Дымососы и вентиляторы. Коксовая рампа, ее обслуживание и работа ее механизмов. Сортировка кокса по классам крупности. Предотвращение и ликвидация аварий. /Ср/</p>	3	40	<p>ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1</p>	<p>Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
3.3	<p>Цех улавливания химических продуктов коксования</p> <p>Технологическая схема цеха улавливания. Давление и температура газа по всему тракту. Ресурсы химических продуктов, улавливаемых в цехе, степень их извлечения из коксового газа. Качество получаемых продуктов. /Ср/</p>	3	40	<p>ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1</p>	<p>Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4</p>			

3.4	Первичное охлаждение и очистка коксового газа Охлаждение коксового газа и конденсация из него паров воды и смолы. Очистка смолы от фусов и воды. Первичное охлаждение коксового газа. Типы холодильников. Размеры и поверхность охлаждения холодильников. Транспортировка газа. Электрофильтры. Контрольноизмерительная аппаратура. /Ср/	3	40	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.5	Производство сульфата аммония Технологическая схема сульфатного отделения. Сатуратор. Устройство, температурный и кислотный режим. Центрифуги, их работа. Сушка сульфата аммония. Аппаратурное оформление. Стандарты на сульфат аммония. Пиридиновая установка. Устройство и режим работы аппаратов. Известково-аммиачное отделение. Обесфеновливание сточных вод. Бессатураторный метод получения сульфата аммония. Технологическая схема. Режим работы абсорбера, его конструкция. Циркуляция маточного раствора. Регулирование кислотности. Испаритель. /Ср/	3	39	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.6	<p>Производство бензольных углеводородов</p> <p>Конечное охлаждение газа. Технологическая схема улавливания и выделение бензольных углеводородов из коксового газа.</p> <p>Скрубберы, их конструкция и работа, размеры. Сборники масла.</p> <p>Подогреватели и их конструкция. Бензольная и разделительная колонны. Дефлегматор.</p> <p>Сепаратор.</p> <p>Теплообменники. Состав и характеристика легкого и тяжелого бензолов.</p> <p>Технологическая схема получения бензола с огневым нагревом поглотительного масла.</p> <p>Устройство трубчатой печи. Температурный и гидравлический режимы ее работы. Охлаждение обезбензоленного масла. /Ср/</p>	3	30	<p>ОПК-4-31</p> <p>ОПК-4-У1</p> <p>ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1</p> <p>ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1</p>	<p>Л1.1</p> <p>Л1.2Л2.1</p> <p>Л2.2Л3.1</p> <p>Л3.2</p> <p>Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
-----	--	---	----	--	--	--	--	--

3.7	<p>Переработка сырого бензола</p> <p>Принципиальная технологическая схема переработки сырого бензола с отгоном до 180° С. Принципиальная технологическая схема переработки сырого бензола, разделенного на 2 фракции. Очистка бензольных продуктов от непредельных и сернистых соединений серной кислотой. Химизм взаимодействия серной кислоты с компонентами сырого бензола. Технология сернокислотной очистки. Периодическая и непрерывная схемы очистки. Режим очистки. Каталитическая гидроочистка. Режим очистки. Технологические схемы гидроочистки. Целесообразность метода. Его достоинства и недостатки. Схема предварительной ректификации сырого бензола с отгоном до 180° С с целью получения фракций. Окончательная ректификация фракции БТК. Схемы ректификации: периодическая, непрерывная и полунепрерывная. Переработка сырого бензола, получаемого в виде 2-х фракций (1-го и 2-го бензолов). Получение технического сероуглерода и производство инденкумароновых смол. Аппаратура цеха переработки сырого бензола ректификационные колонны /Ср/</p>	3	30	<p>ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1</p>	<p>Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
	<p><b>Раздел 4. Раздел 4. Основные технологические цехи и взаимосвязь между ними.</b></p>							

4.1	<p>Переработка каменноугольной смолы</p> <p>Технологическая схема дистилляции смолы.</p> <p>Режим работы основных аппаратов и печи.</p> <p>Колонны для дистилляции смолы, их конструктивные параметры.</p> <p>Характеристика получаемых фракций.</p> <p>Материальный баланс.</p> <p>Обесфеноливание и обеспиридинивание фракций. Кристаллизация нафталиновой и антраценовой фракций.</p> <p>Получение прессованного нафталина. Аппартурное оформление. Получение сырого антрацена.</p> <p>Показатели качества товарных продуктов.</p> <p>Устройство и режим работы аппаратов для переработки - фракций: кристаллизаторы, центрифуги, прессы.</p> <p>Пековый парк.</p> <p>Охлаждение пека.</p> <p>Механизация разлива и тушения. Грануляция пека. Стандарты на пек. /Ср/</p>	3	15	<p>ОПК-4-31</p> <p>ОПК-4-У1</p> <p>ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1</p> <p>ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1</p>	<p>Л1.1</p> <p>Л1.2Л2.1</p> <p>Л2.2Л3.1</p> <p>Л3.2</p> <p>Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
-----	---	---	----	--	--	--	--	--

4.2	<p>Производство пекового кокса          Пекоподготовка.          Характеристика сырья и получаемых продуктов.          Режим работы аппаратов (кубы, реакторы, конденсаторы, трубчатые печи), их устройство, размеры. Расход воздуха на окисление, состав отработанных газов.          Контроль работы отделения пекоподготовки.          Печи для коксования высокотемпературного пека. Системы печей.          Размеры, тип регенератора. Порядок загрузки пека в печь.          Период коксования.          Обогрев печей.          Температурный и гидравлический режимы работы печей, их контроль. Машины для обслуживания пекококсовой установки.          Выход продуктов коксования, их состав, свойства, применение, тушение кокса. Установка сухого тушения и прокаливания пекового кокса. Температурный и гидравлический режимы.          Расход воздуха и газа на прокалку кокса. Состав и расход инертного газа на тушение. Холодильники. Их устройство, размеры.          Температурный режим.          Очистка газа от смолы.          Коксосортировка.          Характеристика получаемого кокса.          Техничко-экономические показатели процесса получения пекового кокса. /Ср/</p>	3	15	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
-----	--	---	----	---	---	--	--	--

4.3	Очистка коксового газа от сероводорода Химизм процесса. Технологическая схема сероочистки. Устройство и работа основных аппаратов. Приготовление и регенерация поглотительного раствора. Получение основного продукта отделения (серная кислота или элементная сера). Балластные соли и их переработка Автоматизация и контроль производства. Меры безопасности. Товарная продукция и стандарты на нее. Методы контроля качества. /Ср/	4	20	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.4	Производство фталевого ангидрида Технологическая схема. Качество сырья. Катализатор. Выделение и очистка фталевого ангидрида. Очистка отходящих газов. Автоматизация и контроль процесса. Технико-экономическая характеристика процесса. Организация безопасной работы. /Ср/	4	16	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

4.5	<p>Производство углеграфитовых изделий</p> <p>Технологическая схема производства углеграфитовых изделий.</p> <p>Сырьевые материалы и требования к ним.</p> <p>Прокаливание сырьевых материалов. Печи для прокаливания.</p> <p>Технология дробления и измельчения материалов.</p> <p>Составление производственных рецептур для изготовления углеграфитовых изделий.</p> <p>Смешивание и прессование изделий.</p> <p>Аппаратурное оформление процесса смешивания материалов и прессования изделий.</p> <p>Обжиг. Технология обжига изделий.</p> <p>Механическая обработка изделий. Графитация изделий. Требования к готовой продукции.</p> <p>Технико-экономические показатели производства углеграфитовых изделий.</p> <p>Мероприятия по улучшению качества изделий и снижению их себестоимости. Меры безопасности и способы снижения вредных выбросов в атмосферу.</p> <p>Мероприятия по улучшению условий труда в цехах завода по производству углеграфитовых изделий и материалов. /Ср/</p>	4	16	<p>ОПК-4-31</p> <p>ОПК-4-У1</p> <p>ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1</p> <p>ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1</p>	<p>Л1.1</p> <p>Л1.2Л2.1</p> <p>Л2.2Л3.1</p> <p>Л3.2</p> <p>Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
	<b>Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>							
5.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	3	0	<p>ОПК-4-31</p> <p>ОПК-4-У1</p> <p>ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1</p> <p>ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1</p>	<p>Л1.1</p> <p>Л1.2Л2.1</p> <p>Л2.2Л3.1</p> <p>Л3.2</p> <p>Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
5.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	3	0	<p>ОПК-4-31</p> <p>ОПК-4-У1</p> <p>ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1</p> <p>ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1</p>	<p>Л1.1</p> <p>Л1.2Л2.1</p> <p>Л2.2Л3.1</p> <p>Л3.2</p> <p>Э1 Э2 Э3 Э4</p>			
	<b>Раздел 6. Раздел 5. Вспомогательные цехи (энергоснабжения, ремонтно-механический, ЦЛК и т.д.).</b>							

6.1	Вспомогательные цехи (энергоснабжения, ремонтно-механический, ЦЛК и т.д.) /Ср/	4	40	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 7. Раздел 6. Продукция, выпускаемая предприятием, и ее использование.</b>							
7.1	Продукция, выпускаемая предприятием, и ее использование. /Ср/	4	28	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 8. Раздел 7. Совершенствование технологических процессов на данном предприятии.</b>							
8.1	Совершенствование технологических процессов на данном предприятии. /Ср/	4	12	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 9. Раздел 8. В цехе (отделении), связанном с темой дипломного проекта, студент должен изучить следующие вопросы:</b>							
9.1	Назначение цеха, его роль в системе завода, взаимосвязь с другими цехами. /Ср/	4	16	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.2	Физико-химическая характеристика сырья, транспорт и хранение, методы и периодичность контроля качества сырья и готовой продукции. Вспомогательные материалы. /Ср/	4	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.3	Метод получения готового продукта. Обоснование технологического режима на основе физикохимических закономерностей процесса /Ср/	4	16	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

9.4	Технологическая схема цеха (изучить по чертежам и в натуре на экскурсии, начиная от поступления сырья и кончая выпуском целевого продукта). Технологические режимы, характеризующие ведение производственного процесса: температура, давление, концентрация, дозировка, загрузка и выгрузка материалов, период коксования и т.д /Ср/	4	16	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.5	Побочные продукты и отходы производства, методы их использования и утилизации. Сточные воды. Газовые и пылевые выбросы, их количество, состав и способы обезвреживания /Ср/	4	16	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.6	Расходные коэффициенты по сырью и энергии. Выходы продуктов: общий и по каждой стадии технологического процесса. Потеря на отдельных стадиях, их причины и пути снижения /Ср/	4	16	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.7	Схема материальных потоков цеха. Материальный и тепловой баланс производства /Ср/	4	16	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.8	Описание планировки цеха и компоновки оборудования с точки зрения их обслуживания и ремонта. /Ср/	4	16	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

9.9	Основная аппаратура цеха. Назначение и устройство аппаратов. Тип, форма емкости и другие характеристики. Метод обогрева (охлаждения), поверхность теплообмена, применяемый теплоноситель, материал аппарата и защитного покрытия. Срок службы и меры борьбы с износом. КИП, приборы автоматизации. Межремонтный пробег, плановые технологические простои. Чертежи основного оборудования. Недостатки технологического процесса, применяемого в цехе, возможности их устранения, изменения, внесенные в типовые технологические схемы в процессе эксплуатации. Обязка аппаратов трубопроводами, расположение запорной, регулирующей и другой аппаратуры. /Ср/	4	10	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.10	Энергоснабжение цеха (топливо, пар, электроэнергия, вода, воздух, инертный газ). Параметры пара, воды, топлива и т.д. Источники и устройство системы энергоснабжения. /Ср/	4	16	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.11	Техника безопасности и противопожарные мероприятия (изучить инструкции цеха). /Ср/	4	10	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.12	Автоматизация и механизация технологических процессов в цехе (состояние, возможности, перспективы). Оформление отчета по практике и его защита /Ср/	4	20	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
	<b>Раздел 10. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>							
10.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	4	10	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	

10.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	4	10	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р1
------	--	---	----	---	---	--	--	----

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Направление на практику, дневник прохождения практики (лист задания, путевка-удостоверение, календарный план прохождения практики, характеристика), отчет по прохождению практики	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	<p>Контрольные вопросы к защите отчета (общие формулировки):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение цеха, его роль в системе завода, взаимосвязь с другими цехами.</li> <li>2. Физико-химическая характеристика сырья, транспорт хранение, методы и периодичность контроля качества сырья и готовой продукции. Вспомогательные материалы.</li> <li>3. Метод получения готового продукта. Обоснование технологического режима на основе физико-химических закономерностей процесса.</li> <li>4. Технологическая схема цеха (изучить по чертежам и в натуре на экскурсии, начиная от поступления сырья и заканчивая выпуском целевого продукта). технологические режимы, характеризующие ведение технологического процесса (температура, давление, концентрация, дозировка, загрузка и выгрузка материалов, период коксования и т.д.).</li> <li>5. Побочные продукты и отходы производства, методы их использования и утилизации. Сточные воды. Газовые и пылевые выбросы, их количество, состав и способы обезвреживания.</li> <li>6. Расходные коэффициенты по сырью и энергии. Выходы продуктов: общий и по каждой стадии технологического процесса. Потеря на отдельных стадиях, их причина и пути снижения.</li> <li>7. Схема материальных потоков цеха. Материальный и тепловой баланс производства.</li> <li>8. Описание планировки цеха и компоновки оборудования с точки зрения их обслуживания и ремонта.</li> <li>9. Основная аппаратура цеха. Назначение и устройство аппаратов. Тип, форма емкости и другие характеристики. Метод обогрева (охлаждения), поверхность теплообмена, применяемый теплоноситель, материал аппарата и защитного покрытия. Срок службы и меры борьбы с износом. КИП, приборы автоматизации. Межремонтный пробег, плановые технологические простои. Чертежи основного оборудования. Недостатки технологического процесса, применяемого в цехе, возможности их устранения, изменения, внесенные в типовые технологические схемы в процессе эксплуатации.</li> <li>Обвязка аппаратов трубопроводами, расположение запорной, регулируемой и другой аппаратурой.</li> <li>10. Энергоснабжение цеха (топливо, пар, электроэнергия, вода, воздух, инертный газ). Параметры пара, воды, топлива и т.д. Источники и устройство системы электроснабжения.</li> <li>11. Техника безопасности и противопожарные мероприятия (изучить инструкции цеха).</li> <li>12. Автоматизация и механизация технологических процессов в цехе (состояние, возможности, перспективы).</li> <li>13. Вопросы экономики.</li> <li>14. Мероприятия по экологической безопасности производства.</li> <li>15. Структура заводских лабораторий КХП.</li> <li>16. Принцип работы основных приборов и оборудования лаборатории</li> </ol>
-----	---	--	---

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
------------	-----------------	------------------------------------	-------------------

P1	Составление и защита отчёта по практике	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	составление и защита отчета по практике согласно требованиям
----	---	--	--

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена ( билеты, тесты и т.п.)

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По итогам выполнения индивидуального задания на практику руководитель практики проводит промежуточную аттестацию на основании представленного отчета и защиты отчета о прохождении практики. Оценка результатов практики осуществляется по бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Критериями оценки являются результатов практики являются:

«отлично» - студент представил подробный, развёрнутый отчет о прохождении практики, в соответствии с индивидуальным заданием и календарным планом. Дневник прохождения практики содержит детальное описание выполненных видов деятельности и структурных подразделений предприятия. Уверенно отвечает на основные и дополнительные вопросы. Руководитель практики от предприятия дал студенту положительную характеристику;

«хорошо» - студент представил отчет о прохождении практики в соответствии с индивидуальным заданием и календарным планом. Дневник прохождения практики содержит требуемое описание выполненных видов деятельности и структурных подразделений предприятия. Отвечает на основные и дополнительные вопросы, допустив не принципиальные ошибки. Руководитель практики от предприятия дал студенту положительную характеристику;

«удовлетворительно» - студент представил отчет о прохождении практики, в котором есть несоответствие в индивидуальном задании и календарному плану. Дневник прохождения практики содержит недостаточно полное описание выполненных видов деятельности и структурных подразделений предприятия. Отвечает основные и дополнительные вопросы в целом правильно, допустив не принципиальные ошибки. После замечаний преподавателя исправляет допущенные ошибки. Руководитель практики от предприятия дал студенту положительную характеристику;

«неудовлетворительно» - отчет о прохождении практики неполный, выявлено несоответствие индивидуальному заданию и календарному плану. Дневник прохождения практики содержит серьезные пробелы. Испытывает серьезные затруднения при формулировании ответов на вопросы, допускает принципиальные ошибки. После замечаний преподавателя не может адекватно откорректировать свои ответы. Руководитель практики от предприятия дал студенту отрицательную характеристику.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	А.Г. Касаткин	Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов		М., Альянс, 2014
Л1.2	Под общ.редакцией Рудьки В.И., Ю.Е. Зингермана	Справочник коксохимика. Т.2. Производство кокса		Харьков, Издательский дом"ИНЖЕК", 2014 г.

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампиди, В.Г.Иванов, Э.В.Чиркунов, под ред.Х.Э. Харлампиди	Общая химическая технология. Методология проектирования химико - технологических процессов: Учебник		СПб, Лань, 2014
Л2.2	Мановян А.К	Технология переработки природных энергоносителей		Химия, КолосС, 2004

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Мановян А.К.	Технология переработки природных энергоносителей. : Учебник для вузов		М. Химия КолосС, 2004

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.2	Харлампович Г.Д., Кауфман А.А	Технология коксохимического производства: Учебник для вузов		М.: Металлургия, 1995

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	<a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp/">https://elibrary.ru/project_risc.asp/</a>
Э2	Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	<a href="https://scholar.google.ru">https://scholar.google.ru</a>
Э3	Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Э4	Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcdmcAP
П.2	Компас 3D V24
П.3	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.4	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level
П.5	Браузер Google Chrome
П.6	Microsoft Teams
П.7	Zoom
П.8	Браузер Yandex
П.9	WinDjView 2.0.2
П.10	Adobe Reader

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
123	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	14 шт. - Системный блок; 14 шт. - Монитор LCD LG21,5; 1 шт. - Экран настенный 200x200; 1 шт. - Проектор ACER X118DLP 3600; 1 шт. - Подвес для проектора; 1 шт. - Коммутатор D-Link; 1 шт. - Доска ученическая; 27 шт. - Столы ученические; 52 шт. - Стулья; 4 шт. - Жалюзи.
127	Учебная лаборатория (компьютерный класс)	1 шт. - Интерактивная доска Panasonic; 1 шт. - Проектор Epson; 1 шт. - Документ- камера Avermedia; 1 шт. - Хаб ACORP 16 порт; 12 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Системный блок NORBELis; 1 шт. - Монитор LCD Acer; 12 шт. - Компьютерные столы; 8 шт. - Ученический стол; 12 шт. - Кресло компьютерное; 16 шт. - Стулья; 1 шт. - Книжный шкаф; 1 шт. - Ученическая доска.

216	Учебная лаборатория	1 шт. - Лаборатория теплотехники и термодинамики ; 1 шт. - Лабораторный стенд для изучения принципов преобразования и измерения давления, расхода жидкости, воздуха; 1 шт. - Лабораторный стенд для изучения принципов преобразования и измерения давления, расхода жидкости, воздуха; 2 шт. - Горелки инжекционные; 1 шт. - Компьютер 34753, 34753/1; 1 шт. - Комплект учебного оборудования "Механика жидкости "ТМЖ -2В-09-12ЛР-01"; 1 шт. - Комплект учебного оборудования "Тепловые процессы в газах"; 1 шт. - Комплект учебного оборудования "Теплотехника жидкости"; 1 шт. - Прибор ТК-2М.
-----	---------------------	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Организация и проведение производственной практики

Перед отправлением на практику студент должен:

- получить на профилирующей кафедре у преподавателя, ответственного за практику, информацию о целях и задачах практики, программу по организации и проведению практики, индивидуальные задания по разделам технологии;
- студенты, проходящие практику на коксохимических предприятиях, расположенных в других городах, должны иметь две фотографии для оформления пропуска на предприятие; иметь при себе студенческий билет, паспорт, трудовую книжку (при ее наличии). По прибытии на предприятии студент встречается с руководителем практики студентов в отделе технического обучения на предприятии, получает направление в общежитие и пропуск на предприятие. После назначения руководителя практики от завода студент приступает к выполнению программы практики.

Время, отведенное для производственной практики, целесообразно использовать для изучения:

- коксохимического производства - 1 неделя;
- углеподготовки, углеобогадательной фабрики, пекококсового, коксового цехов;
- цеха улавливания химических продуктов, смолоперерабатывающего цеха, цеха ректификации сырого бензола;
- оформление отчета.

Студенту проводится вводный и первичный инструктаж по охране труда в отделе техники безопасности предприятия и на рабочем месте.

По согласованию между руководителями практики от института и предприятия студенты могут работать на штатных рабочих местах или в качестве дублеров по основным технологическим специальностям КХП.

Студенты, присутствуя на лекциях и экскурсиях, организуемых специалистами предприятия и руководителем практики от института, знакомятся с организационной структурой производства, назначением и работой основных и вспомогательных цехов, лабораторий и отделов, новыми технологическими процессами, внедренными на данном предприятии.

В период практики студент:

- детально изучает технологические процессы, знакомится с документацией цехов и отделов;
- систематически ведет записи в рабочей тетради;
- выполняет индивидуальные задания по темам курсовых проектов;
- при необходимости и заинтересованности принимает участие в рационализаторской и изобретательской деятельности;
- посещает лекции, организованные силами работников предприятия или преподавателей института;
- встречается в установленное время с руководителями практики от института и предприятия для обсуждения и решения возникающих вопросов.

В период практики студенты в отношении распорядка рабочего дня и трудовой дисциплины подчиняются общим правилам, действующим на предприятии.

Непосредственное руководство работой каждого студента осуществляется руководителями практики от предприятия и института.

На заключительном этапе практики студент:

- составляет отчет по практике и сдает его на проверку руководителю практики от предприятия;
- сдает отчет с оценкой и подписью руководителя практики от предприятия, заверенный печатью отдела технического обучения предприятия, руководителю практики от института на проверку;
- сдает литературу и полученное на предприятии и в общежитии имущество;
- оформляет командировку;
- сдает пропуск на предприятие и выезжает с места практики в срок, установленный учебным планом.

#### 1.1 Содержание производственной практики

В период производственной практики проводятся экскурсии по основным и вспомогательным цехам производства, организуются лекции и беседы, темы которых непосредственно связаны с вопросами изучения производства и задачами производственной практики. Например, история и перспективы развития предприятия, вопросы техники безопасности и охраны окружающей среды, последние достижения в переработке твердых горючих ископаемых и т.д.).

#### 1.2 Содержание отчета

В отчете по отдельным цехам КХП должны быть отражены следующие сведения

##### 1. Подготовка углей к коксованию

Качественные показатели технологических марок шихты, поступающей на коксование. Прием и складирование углей.

Схема углеприема и оборудование. Общая схема обогащения углей. Характеристика рядовых углей, поступающих на обогащение. Методы, используемые для обогащения прибывающих углей. Устройство и конструктивные особенности основных аппаратов по обогащению, обезвоживанию и классификации продуктов обогащения. Реагенты, применяемые для обогащения мелких классов углей методом флотации. Водошламовая схема УОФ. Основные качественно-количественные показатели обогащения углей.

Общая схема УЩ. Схема измельчения углей перед коксованием, принятая на КХП. Основные аппараты и оборудование углеприема, дозирования и измельчения углей, их характеристика.

Состав шихты, степень помола, насыпная плотность. Данные технического анализа, элементный состав, пластометрические показатели и петрографический состав шихты и углей, поступающих на коксование.

Борьба с пылевыделением и снижением шума.

## 2. Производство кокса

Общая характеристика коксовых батарей завода. Конструкция печей, геометрические размеры камер, разовая загрузка шихты, период коксования, оборот печей, состав отопительного газа. Выход и состав продуктов коксования. Серийность выдачи и загрузки коксовых печей. Цикличность работы коксового цеха. Обогрев коксовых печей. Работа газосборника. Температурный и гидравлический режим коксовых печей и их регулирование. Методы и приборы для регулирования разрядов в отопительной системе. Расход газа по сторонам батареи и его регулирование.

Эксплуатация коксовых печей. Угольные башни. Тушильная башня. Коксовая рампа, коксортировка. Машины коксовых печей. Блокировка машин. Пуск и остановка печей. Оценка качества кокса. Стандарты на кокс. УСТК. Устройство и работа. Производительность по коксу и пару. Инертный газ на тушение. Дымососы и вентиляторы.

Коксовая рампа, ее обслуживание и работа ее механизмов. Сортировка кокса по классам крупности.

Предотвращение и ликвидация аварий. Средства защиты против теплового излучения. Техника безопасности.

Противопожарные мероприятия в цехе.

## 3. Цех улавливания химических продуктов коксования

Технологическая схема цеха улавливания. Давление и температура газа по всему тракту. Ресурсы химических продуктов, улавливаемых в цехе, степень их извлечения из коксового газа. Качество получаемых продуктов.

## 4. Первичное охлаждение и очистка коксового газа

Охлаждение коксового газа и конденсация из него паров воды и смолы. Очистка смолы от фусов и воды. Первичное охлаждение коксового газа. Типы холодильников. Размеры и поверхность охлаждения холодильников. Транспортировка газа. Электрофильтры. Контрольно-измерительная аппаратура.

## 5. Производство сульфата аммония

Технологическая схема сульфатного отделения. Сатуратор. Устройство, температурный и кислотный режим. Центрифуги, их работа. Сушка сульфата аммония. Аппаратурное оформление. Стандарты на сульфат аммония. Пиридиновая установка. Устройство и режим работы аппаратов. Известково-аммиачное отделение. Обесфеновливание сточных вод. Бессатураторный метод получения сульфата аммония. Технологическая схема. Режим работы абсорбера, его конструкция. Циркуляция маточного раствора. Регулирование кислотности. Испаритель.

## 6. Производство бензольных углеводородов

Конечное охлаждение газа. Технологическая схема улавливания и выделение бензольных углеводородов из коксового газа. Скрубберы, их конструкция и работа, размеры. Сборники масла. Подогреватели и их конструкция. Бензольная и разделительная колонны. Дефлегматор. Сепаратор. Теплообменники. Состав и характеристика легкого и тяжелого бензолов. Технологическая схема получения бензола с огневым нагревом поглотительного масла. Устройство трубчатой печи. Температурный и гидравлический режимы ее работы. Охлаждение обезбензолённого масла.

## 7. Переработка сырого бензола

Принципиальная технологическая схема переработки сырого бензола с отгоном до 180° С. Принципиальная технологическая схема переработки сырого бензола, разделённого на 2 фракции. Очистка бензольных продуктов от непредельных и сернистых соединений серной кислотой. Химизм взаимодействия серной кислоты с компонентами сырого бензола. Технология сернокислотной очистки. Периодическая и непрерывная схемы очистки. Режим очистки.

Каталитическая гидроочистка. Режим очистки. Технологические схемы гидроочистки. Целесообразность метода. Его достоинства и недостатки. Схема предварительной ректификации сырого бензола с отгоном до 180° С с целью получения фракций. Окончательная ректификация фракции БТК. Схемы ректификации: периодическая, непрерывная и полунепрерывная. Переработка сырого бензола, получаемого в виде 2-х фракций (1-го и 2-го бензолов). Получение технического сероуглерода и производство инден-кумароновых смол. Аппаратура цеха переработки сырого бензола ректификационные колонны, нагреватели, конденсаторы, холодильники, моечные аппараты. Пути повышения качества бензольных продуктов. Автоматизация и контроль производства. Обеспечение безопасности работы отделения.

## 8. Переработка каменноугольной смолы

Технологическая схема дистилляции смолы. Режим работы основных аппаратов и печи. Колонны для дистилляции смолы, их конструктивные параметры. Характеристика получаемых фракций. Материальный баланс. Обесфеновливание и обеспиридинование фракций. Кристаллизация нафталиновой и антраценовой фракций. Получение прессованного нафталина. Аппаратурное оформление. Получение сырого антрацена. Показатели качества товарных продуктов.

Устройство и режим работы аппаратов для переработки фракций: кристаллизаторы, центрифуги, прессы.

Пековый парк. Охлаждение пека. Механизация разлива и тушения. Грануляция пека. Стандарты на пек.

## 9. Производство пекового кокса

Пекоподготовка. Характеристика сырья и получаемых продуктов. Режим работы аппаратов (кубы, реакторы, конденсаторы, трубчатые печи), их устройство, размеры. Расход воздуха на окисление, состав отработанных газов.

Контроль работы отделения пекоподготовки.

Печи для коксования высокотемпературного пека. Системы печей. Размеры, тип регенератора. Порядок загрузки пека в печь. Период коксования. Обогрев печей. Температурный и гидравлический режимы работы печей, их контроль. Машины для обслуживания пекококсовой установки. Выход продуктов коксования, их состав, свойства, применение, тушение кокса. Установка сухого тушения и прокаливания пекового кокса. Температурный и гидравлический режимы. Расход

воздуха и газа на прокалку кокса. Состав и расход инертного газа на тушение. Холодильники. Их устройство, размеры. Температурный режим. Очистка газа от смолы. Коксортировка. Характеристика получаемого кокса.

Техникоэкономические показатели процесса получения пекового кокса.

#### 10. Очистка коксового газа от сероводорода

Химизм процесса. Технологическая схема сероочистки. Устройство и работа основных аппаратов. Приготовление и регенерация поглотительного раствора. Получение основного продукта отделения (серная кислота или элементная сера). Балластные соли и их переработка Автоматизация и контроль производства. Меры безопасности. Товарная продукция и стандарты на нее. Методы контроля качества.

#### 11. Производство фталевого ангидрида

Технологическая схема. Качество сырья. Катализатор. Выделение и очистка фталевого ангидрида. Очистка отходящих газов. Автоматизация и контроль процесса. Техничко-экономическая характеристика процесса. Организация безопасной работы.

#### 12. Производство углеродистых изделий

Технологическая схема производства углеродистых изделий. Сырьевые материалы и требования к ним. Прокаливание сырьевых материалов. Печи для прокаливания. Технология дробления и измельчения материалов. Составление производственных рецептур для изготовления углеродистых изделий. Смешивание и прессование изделий. Аппаратурное оформление процесса смешивания материалов и прессования изделий. Обжиг. Технология обжига изделий. Механическая обработка изделий. Графитация изделий. Требования к готовой продукции. Техничко-экономические показатели производства углеродистых изделий. Мероприятия по улучшению качества изделий и снижению их себестоимости. Меры безопасности и способы снижения вредных выбросов в атмосферу. Мероприятия по улучшению условий труда в цехах завода по производству углеродистых изделий и материалов.

Отчет должен содержать технологические схемы и эскизы основных аппаратов описываемых производств.

Отчет должен быть написан четко, технически грамотным языком, оформлен в соответствии с требованиями.

В качестве источников для получения необходимых данных по составлению отчета могут быть использованы месячные, квартальные и годовые отчеты по цехам, технологические регламенты инструкции, технические паспорта на оборудование, проектные материалы, отчеты по научно-исследовательским работам, технико-экономические обоснования, планы внедрения новой техники и другая техническая документация. Эти материалы могут быть получены в цехе производственно-техническом отделе, планово-техническом и других отделах заводоуправления, архиве, заводской лаборатории, научно-технической библиотеке. Можно также использовать учебную литературу, рекомендованную при чтении специальных дисциплин, публикации журнала "Кокс и химия", а также тематических отраслевых сборников "Производство кокса" и "Вопросы технологии улавливания и переработки продуктов коксования".

#### 2. Научно-исследовательская производственная практика

Студенты, активно занимающиеся научно-исследовательской работой на кафедре, могут после 3-го курса проходить на специальной кафедре или в центральной заводской лаборатории предприятий научно-исследовательскую производственную практику.

До прохождения научно-исследовательской практики студент должен в основном завершить изучение специальных дисциплин и получить необходимые знания и навыки для решения научно-практических производственных задач.

##### 2.1. Цель научно-производственной практики

Основной целью научно-производственной практики является закрепление и углубление теоретических знаний по специальности, глубокая проработка в теоретическом и экспериментальном плане исходных данных для выполнения дипломных работ, приобретение творческих навыков для выполнения научных исследований.

##### 2.2. Задачи научно-производственной практики

В ходе научно-исследовательской практики студент:

- закрепляет и совершенствует навыки самостоятельной научно-исследовательской работы путем выполнения заданий, связанных с работой в рамках НИРС с дипломным проектированием;
- проводит экспериментальные и теоретические исследования для получения (уточнения) данных, необходимых для выполнения дипломной работы или проекта.

После прохождения научно-исследовательской практики студент должен:

- иметь глубокие теоретические знания по вопросам, составляющим содержание его задания на практику;
- владеть основными экспериментальными методами исследования, необходимыми для выполнения дипломной работы;
- иметь результаты научно-исследовательской работы, позволяющие оформить их в виде статьи, отчета по НИРС, а также использовать их в дипломном проекте (работе);
- уметь оформить отчет по научно-исследовательской работе.

##### 2.3. Организация и проведение практики

Руководителями научно-исследовательской практики студентов являются их руководители по дипломным работам (проектам). Задание по научно-исследовательской практике студент получает у руководителя практикой в виде индивидуального задания, утвержденного заведующим кафедрой.

Продолжительность научно-исследовательской практики равна продолжительности технологической и составляет 6 недель. В конце практики студент составляет отчет о проделанной работе и сдает его руководителю.

Руководитель практики дает отзыв о работе студента и качестве представленного отчета. В отзыве может быть дана рекомендация для оформления по материалам исследования статьи, патента.

##### 2.4. Содержание практики

Студент проходит научно-исследовательскую практику в соответствии с индивидуальным заданием и планом работы, рекомендуемым руководителем работы (практики).