

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 22.07.2024 14:29:42  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

*Приложение III.28  
к образовательной программе  
по специальности 18.02.09  
Переработка нефти и газа*

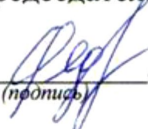
## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОПЦ.06 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**


Форма обучения	<u>очная</u> (очная, заочная)
Курс	<u>2</u>
Семестр	<u>3</u>

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 17 ноября 2020, № 646 (зарегистрированного Министерством юстиции РФ 14 декабря 2020, регистрационный № 61451), и на основании примерной основной образовательной программы по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

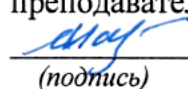
Рабочая программа рассмотрена  
на заседании ЦК инжиниринга  
Протокол №9 от «19» апреля 2024 г.  
Председатель ЦК

  
(подпись) / О.В. Федчук

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УМР

  
(подпись) / О.М. Баженова  
« 20 » 04 2024 г.

**Рабочую программу разработал:**  
преподаватель высшей квалификационной категории, инженер химик-технолог

  
(подпись) / О.В. Шаламберидзе

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА ПРИМЕРНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОПЦ.06 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина ОПЦ.06 Теоретические основы химической технологии входит в общепрофессиональный цикл.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<b>ОК 01</b> <b>ОК 02</b> <b>ОК 03</b> <b>ОК 04</b> <b>ОК 07</b> <b>ОК 09</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>	<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>

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	54
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	
в том числе:	
теоретическое обучение	24
практические занятия	18
Самостоятельная работа	6
Консультации	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	4

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций	
1	2	3	4	
<b>Раздел 1. Сырье и энергетика химической промышленности</b>		<b>12</b>		
<b>Тема 1.1 Сырье и вода химической промышленности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	<b>ОК 01-04,07,09</b>	
	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.			
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>			4
	Практическое занятие № 1. Составление схем переработки минерального природного сырья.			2
	Практическое занятие № 2. Расчет степени извлечения и степени обогащения сырья			2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Доклад, презентация на одну из тем: 1. Переработка ниобиевых руд (колумбит, пирохлор, лопарит) с целью получения ниобия. 2. Переработка ванадиевых руд (ванадинит, деклуазит, купродеклуазит) с целью получения ванадия. 3. Переработка титановых руд (рутил, ильменит, перовскит) с целью получения титана.			2
<b>Тема 1.2 Энергетика химической промышленности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>ОК 01-04,07,09</b>	
	Источники энергии. Энергетическая ценность. Виды энергии. Вторичные энергетические ресурсы. Коэффициент использования энергии. Устройство и принцип работы рекуператора, регенератора, котла-утилизатора.			
<b>Раздел 2. Основные закономерности и методы организации химико-технологических процессов</b>		<b>8</b>		
<b>Тема 2.1 Основные понятия химико-технологических процессов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>ОК 01-04,07,09</b>	
	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.		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 3. Составление материального баланса процесса.	2	
<b>Тема 2.2</b> <b>Функционирование химико-технологической системы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Модели химико-технологических систем (химическая, функциональная, технологическая, структурная, операторная). Технологические связи между отдельными элементами ХТС (последовательные; последовательно-обводные (байпас); параллельные; обратные (рецикл.); перекрестные).	4	<b>OK 01-04,07, 09</b>
<b>Раздел 3. Производство неорганических соединений, минеральных удобрений и ядохимикатов</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 3.1</b> <b>Производство серной кислоты, аммиака, удобрений и ядохимикатов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Серная кислота: свойства; сырье для производства, применение. Соединения азота и их применение в различных отраслях производств. Аммиак: свойства, получение, транспортировка. Удобрения: виды, производство, применение. Ядохимикаты (пестициды): виды, применение.	4	<b>OK 01-04,07, 09</b>
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	1 Практическое занятие № 4. Синтез аммиачной селитры.	2	
	2 Практическое занятие № 5. Синтез фосфорной кислоты.	2	
<b>Раздел 4. Технология переработки топлив</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Технология переработки твердых, жидких и газообразных топлив</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.	2	<b>OK 01-04,07, 09</b>
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	1 Практическое занятие № 6. Получение кокса из каменного угля.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Доклад, презентация на тему - Глубокая переработка торфа различными методами (пиролиз, гидролиз).	2	
<b>Раздел 5. Технология основного органического синтеза</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 5.1</b> <b>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	<b>OK 01-04,07, 09</b>
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 7,8. Синтез этилбензола.	4	

<b>Раздел 6. Охрана окружающей среды</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 6.1 Основные направления защиты окружающей среды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>ОК 01-04,07,09</b>
	Методы защиты окружающей среды. Основные направления защиты окружающей среды.	4	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	1 Практическое занятие № 9. Составление схем рециклинга и утилизации отходов химической промышленности.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Принципы безотходной технологии (эссе).	2	
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>4</b>	
<b>Всего:</b>		<b>54</b>	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия проводятся с применением интерактивных форм работы, которые стимулируют познавательную мотивацию обучающихся, помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, способствуют установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на учебном занятии информации, активизации их познавательной деятельности между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

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

Реализация программы учебной дисциплины обеспечена кабинетом химических дисциплин, оснащенный следующим оборудованием:

Коллекции: «Алюминий», «Каменный уголь и продукты его переработки», «Нефть и продукты переработки», «Металлы и сплавы», «Металлы редкие», «Полимеры», «Сталь и чугун», «Топливо», «Основные виды промышленного сырья», «Стекло и изделия из стекла», «Шелк искусственный из вискозы», «Минеральные удобрения», «Образцы металлов»; Газоанализаторы, хроматографы, спектрометры. Приборы для измерения объема: меры вместимости (колбы, пипетки, бюретки, цилиндры, мензурки, мерники). Приборы для измерения массы: лабораторные весы, гири, электромеханические весы и дозаторы; приборы для измерения тепловых величин: термостаты, кипятильник; термометры, манометры, барометры. Спектрометры, спектрофотометры, хроматографы, реактивы.

ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер-1 шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;

Лицензионное программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows (Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021); Microsoft Office Professional Plus (Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021);

- Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

##### 3.2.1. Основные источники:

1. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи [Электронный учебник]: учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 195 с. – Текст: электронный. – URL: <https://urait.ru/bcode/450986> (дата обращения 20.06.2021).

2. Комиссаров, Ю. А. Химическая технология: научные основы процессов ректификации [Электронный учебник]: учебное пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 1 / Ю. А.

Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 270 с. – Текст: электронный. – URL: <https://urait.ru/bcode/454368> (дата обращения 20.06.2021).

3. Комиссаров, Ю. А. Химическая технология: научные основы процессов ректификации [Электронный учебник]: учебное пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 2 / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 416 с. – Текст: электронный. – URL: <https://urait.ru/bcode/454496> (дата обращения 20.06.2021).

4. Сарданашвили, А.Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа: учебное пособие / А.Г. Сарданашвили, А.И. Львова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 256 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113946> (дата обращения 20.06.2021).

### **3.2.2. Профессиональные базы данных:**

1. Портал химиков-аналитиков: [сайт]. – URL: <http://www.anchem.ru> (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

### **3.2.3. Информационные ресурсы:**

1. Большая энциклопедия нефти и газа: [сайт]. – URL: <https://www.ngpedia.ru/id223647p1.html> (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

2. Химия и химическая технология в жизни: [сайт]. – URL: <http://www.chemfive.info> (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

3. Сайт о химии: [сайт]. – URL: <http://www.xumuk.ru/bse/2996.html> (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

### **3.2.4. Журналы:**

1. Журнал «Теоретические основы химической технологии» (Российская академия наук (Москва)) – Текст: электронный. // Научная электронная библиотека: [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8244> (дата обращения 20.06.2021).

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения семинарских занятий, тестирования, а также выполнения самостоятельной работы.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Умения:</b>		
- выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств;	- правильное выполнение материальных и энергетических расчетов технологических показателей химических производств;	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ.  Текущий контроль в форме защиты практических работ
- определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов;	- правильное определение оптимальных условий проведения химико-технологических процессов;	
- составлять и делать описание технологических схем химических процессов;	- правильное составление технологических схем химических процессов; - правильное описание технологических схем химических процессов;	
- обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.	- обоснованность целесообразности выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.	
<b>Знания:</b>		
- теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов;	- демонстрация знаний теоретических основ физических, физико-химических и химических процессов;	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы
- основные положения теории химического строения веществ;	- демонстрация знаний основных положений теории химического строения веществ;	
- основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики;	- демонстрация знаний основных понятий и законов физической химии и химической термодинамики;	
- основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства;	- демонстрация знаний основных типов, конструктивных особенностей и принципов работы технологического оборудования производства;	

- основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания;	- демонстрация знаний основ теплотехники, теплопередачи, выпаривания;	
- технологические системы основных химических производств и их аппаратурное оформление.	- демонстрация знаний технологических систем основных химических производств и их аппаратурного оформления	