

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

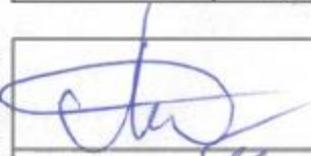
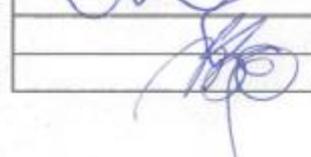
И.о. директора ИШПР

Гусева Н.В.

«30» июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2016 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

<b>Химия нефти и газа</b>			
Направление	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Нефтегазовое дело»		
Специализация	«Бурение нефтяных и газовых скважин»		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3,4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		12
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		8
	ВСЕГО		20
	Самостоятельная работа, ч		52
	ИТОГО, ч		72

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И.о. заведующего кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			И.А. Мельник
Руководитель ООП			О.В. Брусник
Преподаватель			В.И. Ерофеев

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся ООП Нефтегазовое дело (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1	ОПК(У)-2.В21	Владеет методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов и явлений, анализа и обработки экспериментальных данных
			ОПК(У)-2.У23	Умеет выявлять взаимосвязь между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений, проводить стехиометрические расчеты
			ОПК(У)-2.330	Знает основные понятия и законы химии, электронное строение атомов и молекул; основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение и свойства координационных соединений, строение вещества в конденсированном состоянии

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Владеет навыками выполнения стандартных испытаний по определению основных физико-химических свойств нефти;	ОПК(У)-2
РД 2	Знает компонентный состав, свойства, классификация нефти и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения, нормативные документы по выполнению стандартных испытаний нефти и газа.	ОПК(У)-2
РД 3	Умеет применять знания о составе и свойствах нефти и газа в расчетах.	ОПК(У)-2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение. Химия нефти и газа.	РД-1	Лекции	1
	РД-2	Лабораторные занятия	
	РД-3	Самостоятельная работа	6

<b>Раздел 2.</b> <b>Классификация нефтей, физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.</b>	РД-1	Лекции	<b>1</b>
	РД-2	Лабораторные занятия	<b>2</b>
	РД-3	Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 3.</b> <b>Физико-химические методы исследования нефти и газа.</b>	РД-1	Лекции	<b>1</b>
	РД-2	Лабораторные занятия	
	РД-3	Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 4.</b> <b>Первичная переработка нефти на промышленных установках.</b>	РД-1	Лекции	<b>1</b>
	РД-2	Лабораторные занятия	<b>2</b>
	РД-3	Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 5.</b> <b>Вторичные процессы переработки различных нефтепродуктов.</b>	РД-1	Лекции	<b>2</b>
	РД-2	Лабораторные занятия	<b>2</b>
	РД-3	Самостоятельная работа	<b>7</b>
<b>Раздел 6.</b> <b>Гидроочистка различных нефтяных фракций, схема процесса, катализаторы и основные технологические параметры.</b>	РД-1	Лекции	<b>2</b>
	РД-2	Лабораторные занятия	<b>2</b>
	РД-3	Самостоятельная работа	<b>7</b>
<b>Раздел 7.</b> <b>Каталитический крекинг нефтяных дистиллятов.</b>	РД-1	Лекции	<b>2</b>
	РД-2	Лабораторные занятия	
	РД-3	Самостоятельная работа	<b>7</b>
<b>Раздел 8.</b> <b>Термический пиролиз тяжелых нефтяных фракций и остатков, схема процессов и основные технологические параметры.</b>	РД-1	Лекции	<b>2</b>
	РД-2	Лабораторные занятия	
	РД-3	Самостоятельная работа	<b>7</b>

### **Содержание разделов дисциплины:**

#### **Раздел 1. Введение. Химия нефти и газа**

Введение. Химия нефти и газа. Цели и задачи дисциплины. Предмет изучения химии нефти и газа, задачи стоящие перед нефте- и газодобывающими и перерабатывающими организациями. Основные источники энергии. Крупнейшие НПЗ и нефтяные компании мира. Основные теории происхождения нефти: неорганическая, космическая и органическая теории. Химический состав нефти, газоконденсатов и газов. Групповой состав нефти: n- и изоалканы, нафтены, арены, смолы и асфальтены, гетероатомные соединения серы, азота, кислорода и металлоорганические соединения и поликонденсированные соединения нефтяных остатков. Особенности сырьевых ресурсов Западной Сибири.

#### **Тема лекции:**

1. Основные положения химии нефти и газа

#### **Раздел 2. Классификация нефтей, физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов**

Классификация нефтей: химическая, технологическая и современная классификации нефтей. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: плотность, молекулярная масса, вязкость, давление насыщенных паров и основные приборы и аппараты для определения этих показателей. Оптические свойства нефти и нефтепродуктов: цвет, показатель преломления, оптическая активность и основные методы их определения. Температурные свойства нефти и нефтепродуктов: температура вспышки, воспламенения и

самовоспламенения. Низкотемпературные свойства нефти и нефтепродуктов: температура помутнения, начала кристаллизации и застывания и основные приборы и аппараты для их определения. Депрессорные и вязкостные присадки к нефтям и нефтепродуктам.

**Тема лекции:**

2. Особенности классификации нефтей, физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов

**Темы лабораторных занятий:**

1. Примеры классификации и стандартизации нефтей в зависимости от их физико-химических показателей.

**Раздел 3. Физико-химические методы исследования нефти и газа**

Физико-химические методы исследования нефти и газа. ИК-спектроскопия, термогравиметрический анализ, оптическая и электронная микроскопия и основные приборы и аппараты. Газовая хроматография, основные понятия метода, детекторы, основные виды хроматографии и приборы. Виды хроматографических колонок и неподвижных фаз и адсорбентов для хроматографии. Основные хроматографические характеристики. Качественный и количественный анализы.

**Тема лекции:**

3. Физико-химические методы исследования нефти и газа

**Раздел 4. Первичная переработка нефти на промышленных установках**

Первичная переработка нефти на промышленных установках: АТ и АВТ, основные схемы и классификации первичной переработки нефти. Основные нефтепродукты первичной перегонки нефти на АТ и АВТ- установках и их применение.

**Тема лекции:**

4. Процесс первичной переработки нефти на промышленных установках

**Темы лабораторных занятий:**

2. Переработка прямогонного бензина газового конденсата в высокооктановые бензины на цеолитсодержащих катализаторах. Газохроматографическое определение углеводородного состава газообразных и жидких продуктов переработки прямогонных бензинов.

**Раздел 5. Вторичные процессы переработки различных нефтепродуктов**

Вторичные процессы переработки различных нефтепродуктов. Каталитический риформинг прямогонных бензинов с неподвижным и движущимся слоем катализатора. Основные катализаторы, технологические параметры процесса и основные химические реакции превращения углеводородов прямогонного бензина в высокооктановые компоненты бензина.

**Тема лекции:**

5. Вторичные процессы переработки различных нефтепродуктов

**Темы лабораторных занятий:**

3. Переработка газообразных углеводородов C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> попутных нефтяных газов (ПНГ) в синтетические жидкие углеводороды на цеолитсодержащих катализаторах. Газохроматографическое определение углеводородного состава газообразных и жидких продуктов переработки ПНГ.

## **Раздел 6. Гидроочистка различных нефтяных фракций, схема процесса, катализаторы и основные технологические параметры**

Гидроочистка различных нефтяных фракций, схема процесса, катализаторы и основные технологические параметры. Основные реакции превращения гетероатомных соединений дистиллятов нефти на катализаторах гидроочистки.

### **Тема лекции:**

6. Гидроочистка различных нефтяных фракций, схема процесса, катализаторы и основные технологические параметры

### **Темы лабораторных занятий:**

4. Схема процесса, катализаторы и основные технологические параметры.

## **Раздел 7. Каталитический крекинг нефтяных дистиллятов**

Каталитический крекинг различных нефтяных дистиллятов с движущимся слоем катализатора. Основные катализаторы, технологические параметры процесса и основные химические реакции превращения углеводородов тяжелых нефтяных дистиллятов на катализаторах крекинга.

### **Тема лекции:**

7. Характеристика процесса каталитического крекинга различных нефтяных дистиллятов

## **Раздел 8. Термический пиролиз тяжелых нефтяных фракций и остатков, схема процессов и основные технологические параметры**

Термический пиролиз тяжелых нефтяных фракций и остатков, схема процессов и основные технологические параметры. Основные реакции превращения углеводородов тяжелых нефтяных фракций в процессе термического пиролиза.

### **Тема лекции:**

8. Термический пиролиз тяжелых нефтяных фракций и остатков, схема процессов и основные технологические параметры

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Изучение теоретического материала к практическим занятиям;
- Изучение методических указаний и подготовка к выполнению практических работ;
- Оформление отчетов к практическим работам;
- Подготовка к зачету;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

## 6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учебное пособие для вузов / С. А. Ахметов. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Санкт-Петербург: Недра, 2013. — 541 с.: ил..
2. Химия нефти и газа : учебное пособие / В. Д. Рябов. — Москва: Форум, 2012. — 336 с.: ил..
3. Химия и технология переработки нефти : учебник / В. М. Капустин, М. Г. Рудин; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина (РГУ Нефти и Газа). — Москва: Химия, 2013. — 496 с.: ил..
4. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти /Под ред. О.Ф. Глаголевой и В.М. Капустина. – М.: КолосС, 2006. – 400 с.
5. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. Уфа: Гилем, 2002. 672 с.
6. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей.- М.: Химия, КолосС, 2004. – 456 с.
7. Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа: Учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007.-400 с.

### Дополнительная литература

1. Брагинский О.Б., Шлихтер Э.Б. Мировая нефтепереработка: экологическое измерение. М.: Academia, 2002. – 262 с.
2. Эрих В.Н., Расина М.Г., Рудин М.Г. Химия и технология нефти и газа: Учебное пособие для техникумов. - 3-е изд., перераб. - Л.: Химия, 1985. - 408 с.
3. Химия нефти и газа: Учебное пособие для вузов/А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др. Под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Драбкина – СПб: Химия, 1995. - 448 с.
4. Химия нефти/Ю.В. Поконова, А.А. Гайле, В.Г. Спиркин и др. – Л.: Химия, 1984.
5. Эрих В.Н. Химия нефти и газа. - Л.: Химия, 1969. – 282 с.
6. Химия нефти. Руководство к лабораторным занятиям: Учеб. пособие для вузов/И.Н. Дияров, И.Ю. Батуева, А.Н. Садыков, Н.Л. Солодова. – Л.: Химия, 1990. – 240 с.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

- [www.oil-industry.ru](http://www.oil-industry.ru) – журнал «Нефтяное хозяйство»;
- [www.dobi.oglib.ru](http://www.dobi.oglib.ru) – электронная библиотека «Нефть и газ»;
- [www.nglib.ru](http://www.nglib.ru) – портал научно-технической информации электронной библиотеки «Нефть и газ»;
- [www.ngpedia.ru](http://www.ngpedia.ru) – большая энциклопедия нефти и газа;
- [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) – российская государственная библиотека;
- [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru) – российская национальная библиотека.
- [www: Ogbus.ru](http://www.ogbus.ru); [www: Oil-info.ru](http://www.oil-info.ru);
- [www.gasonline.ru](http://www.gasonline.ru); [www: pla.ru](http://www.pla.ru).

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Honeywell UniSim Design Academic Network; KAPPA Workstation Educational Network; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox

ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Schlumberger Eclipse 2019 Academic Floating; Schlumberger Petrel 2019 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лекционных, практических, лабораторных и самостоятельных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 316	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Доска мобильная (флип-чарт) - 1 шт.; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 337	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.
3.	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 309	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Комплект учебной мебели на 27 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.
4.	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 338	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 35 шт.; Проектор - 1 шт.
5.	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 406	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект учебной мебели на 92 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин», (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Профессор ОНД	В.И. Ерофеев

Программа одобрена на заседании кафедры *РЭИЗМ* (протокол от « *24* » *06* 2016 г. № *5*)

И.о. заведующего кафедрой - руководителя  
ОНД на правах кафедры,  
д.г.-м.н., профессор



И.А. Мельник

подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2018_/ 2019 учебный год	8. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 25.06.2019 №22