

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

УТВЕРЖДАЮ

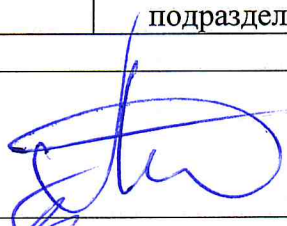
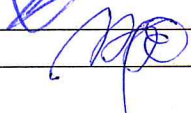
И.о. директора ИШПР

Гусева Н.В.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химия нефти и газа			
Направление	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Нефтегазовое дело»		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			24
ИТОГО, ч			72

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И.о. зав. кафедрой – руководителя отделения нефтегазового дела на правах кафедры			Мельник И.А.
Руководитель ООП			Брусник О.В.
Преподаватель			Ерофеев В.И.

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.B21	Владеет методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов и явлений, анализа и обработки экспериментальных данных
			ОПК(У)-2.Y23	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		Компетенция
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	4
	РД-2	Лабораторные занятия	3
	РД-3	Самостоятельная работа	3

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

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: н- 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

Темы лабораторных занятий:

1. Основные источники энергии. Теории происхождения нефти.
2. Групповой состав нефти: н- и изоалканы, нафтены, арены, смолы и асфальтены.
3. Строение углеводородов нефти и газов. Структурные формулы н- и изоалканов, нафтен и аренов.

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:

4. Примеры классификации и стандартизации нефтей в зависимости от их физико-химических показателей.
5. Основные расчетные формулы для определения плотности, молекулярной массы и вязкости.

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

Темы лабораторных занятий:

6. Определение углеводородного состава природного газа, попутных нефтяных газов газохроматографическим методом.
7. Определение углеводородного, группового и фракционного состава прямогонных бензинов газового конденсата Мыльджинского месторождения.

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:

8. 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:

9. Переработка газообразных углеводородов C₂-C₄ 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:

10. 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

Темы лабораторных занятий:

11. Технологическая схема процесса каталитического крекинга различных нефтяных дистиллятов с движущимся слоем катализатора.

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 при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации к коллоквиуму;
- Подготовка к лабораторным занятиям;

- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0567-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/423151> – Режим доступа: по подписке.
2. Некозырева, Т. Н. Химия нефти и газа: учебное пособие / Т. Н. Некозырева, О. В. Шаламберидзе. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 76 с. — ISBN 978-5-9961-0768-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55436> — Режим доступа: для авториз. пользователей
3. Шишмина, Людмила Всеволодовна. Химия нефти и газа. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Л. В. Шишмина, О. В. Носова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..
Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m332.pdf> (контент)

Дополнительная литература

1. Трушкова, Л. В.. Расчёты по технологии переработки нефти и газа [Электронный ресурс] / Трушкова Л. В., Пауков А. Н.. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 124 с.. — Книга из коллекции ТюмГНГУ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9961-0675-2.
Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41033 (контент)
2. Смидович, Екатерина Владимировна. Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов: учебник для вузов / Е. В. Смидович. — 4-е изд., стер.. — Москва: Альянс, 2011. — 328 с.: ил.. — Библиография в конце разделов. — Предметный указатель: с. 325-328.. — ISBN 978-5-903034-97-0.
3. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учебное пособие / С. А. Ахметов [и др.]. — СПб.: Недра, 2006. — 868 с.: ил.. — Для высшей школы. — Библиогр.: с. 868-871.. — ISBN 5-94089-074-1.
4. Капустин, Владимир Михайлович. 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 Газы). — Москва: Химия, 2013. — 496 с.: ил.. — Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений. — Библиогр.: с. 495-496.. — ISBN 978-5-98109-105-6.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

- Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
 Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <https://new.znanium.com/>
 Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/>
 Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Google Chrome;
3. Cisco Webex Meetings;
4. Zoom Zoom
5. Document Foundation LibreOffice;

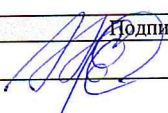
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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

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

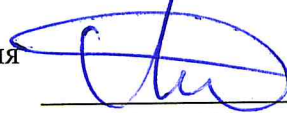
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
профессор ОНД		В.И. Ерофеев

Программа одобрена на заседании обеспечивающей кафедры Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений (протокол от «23» июня 2017 г. № 8).

И. о. заведующего кафедрой-руководителя отделения
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	1. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» 2. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины»	От 25. 06.2018 г. № 22