

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИИИПР

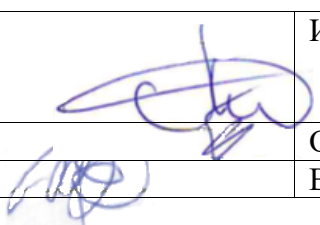
Н.В. Гусева

«19»

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Химия нефти и газа			
Направление	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Нефтегазовое дело		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	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 Руководитель ООП Преподаватель			И.А. Мельник
			О.В. Брусник
			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.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		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 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	5
Раздел 2. Классификация нефтей, физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	5
Раздел 3. Физико-химические методы исследования нефти и газа.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	8
Раздел 4. Первичная переработка нефти на промышленных установках.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5. Вторичные процессы переработки различных нефтепродуктов.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	7
Раздел 6. Гидроочистка различных нефтяных фракций, схема процесса, катализаторы и основные технологические параметры.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	7
Раздел 7. Каталитический крекинг нефтяных дистиллятов.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	5
Раздел 8. Термический пиролиз тяжелых нефтяных фракций и остатков, схема процессов и основные технологические параметры.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	7

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:

5. Примеры классификации и стандартизации нефтей в зависимости от их физико-химических показателей.
6. 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:

9. Определение углеводородного состава природного газа, попутных нефтяных газов газохроматографическим методом.
10. 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:

11. 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:

12. 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:

13. 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:

14. 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 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., Сеницын 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 – журнал «Нефтяное хозяйство»;

www.dobi.oglib.ru – электронная библиотека «Нефть и газ»;

www.nglib.ru – портал научно-технической информации электронной библиотеки «Нефть и газ»;

www.ngpedia.ru – большая энциклопедия нефти и газа;

www.rsl.ru – российская государственная библиотека;

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; [www: pla.ru](http://www.pla.ru).

Лицензионное программное обеспечение:

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.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 235	Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	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.5 316	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
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.5 309	Комплект учебной мебели на 27 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 406	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 «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Профессор ОНД	В.И. Ерофеев

Программа одобрена на заседании ТХНГ ИПР (протокол от «27» июня 2016 г. № 29).

И.о. зав. кафедрой – руководителя ОНД

на правах кафедры

д.г-м, профессор

/И.А. Мельник/

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2018_/2019 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины»	От 25. 06.2018 г. № 22

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

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