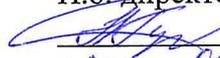


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

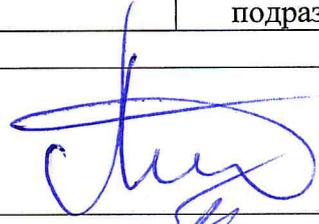
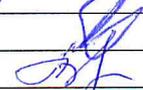
УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Гусева Н.В.
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Нефтяные дисперсные системы			
Направление	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Нефтегазовое дело»		
Специализация	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	22	
	Практические занятия	22	
	Лабораторные занятия	11	
	ВСЕГО	55	
Самостоятельная работа, ч		53	
ИТОГО, ч		108	

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

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 Блока 1 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	Обладать знаниями о классификации, химическом и компонентном составе нефти и газа, основными физико-химическими методами определения химического состава и свойств нефти, нефтепродуктов и газа для решения прикладных инженерных задач в нефтегазовом секторе промышленности.	ОПК(У)-2
РД 2	Уметь правильно интерпретировать полученные теоретические и экспериментальные данные для выявления закономерности влияния внешних параметров на свойства системы, эффективно решать профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий.	ОПК(У)-2
РД 3	Прогнозировать механизм ассоциативного поведения и процессы структурной организации частиц дисперсной фазы нефти в зависимости от свойств флюида. Активно участвовать в исследованиях технологических процессов нефтегазового производства.	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. Нефть – как дисперсная система. Современные представления о строении нефти и нефтепродуктов.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел 2. Фундаментальные признаки и характеристики нефтяных дисперсных систем.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	16
Раздел 3. Устойчивость нефтяных дисперсных систем	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	9
Раздел 4. Структурно-механические свойства нефтяных дисперсных систем.	РД1 РД2 РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Нефть – как дисперсная система. Современные представления о строении нефти и нефтепродуктов

Закономерности углеводородного состава нефти. Гетероатомные соединения нефти. Состав и структура частиц дисперсной нефтяной системы. гипотезы происхождения нефти и газа. Ассоциативное поведение компонентов нефти. Механизм формирования частиц дисперсной фазы. Структурная организация сольват-ассоциатов модели структуры сольват-ассоциатов в нефти. Классификации нефтяных дисперсных систем. Физические и химические исследования нефтяных фракций.

Тема лекции:

1. Современные представления о структуре нефтяных систем. Закономерности углеводородного состава нефти. Гетероатомные соединения нефти. Состав и структура частиц дисперсной нефтяной системы. гипотезы происхождения нефти и газа.

2. Ассоциативное поведение компонентов нефти. Механизм формирования частиц дисперсной фазы. Структурная организация сольват-ассоциатов, модели структуры сольват-ассоциатов в нефти.

3. Классификации нефтяных дисперсных систем. Физические и химические

исследования нефтяных фракций.

Темы практических занятий:

1. Определение молекулярной массы.
2. Фракционный состав. Расчет сходимости между параллельными измерениями температур отгона.
3. Расчет давления насыщенных паров.
4. Хроматографическое определение состава газа и нефти.

Темы лабораторных занятий:

1. Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов.
2. Определение плотности нефти ареометрическим методом и приборным.

Раздел 2. Фундаментальные признаки и характеристики нефтяных дисперсных систем.
--

Термодинамика поверхностных явлений. Классификация поверхностных явлений. Поверхностное натяжение. Характеристика межфазной поверхности. Энергетические параметры поверхности.

Общая характеристика адсорбции. Адсорбционное уравнение Гиббса.

Поверхностная активность. Классификация веществ по поверхностной активности. Адсорбция ПАВ. Правило Дюкло-Траубе. Строение адсорбционных слоев.

Межмолекулярные взаимодействия при адсорбции.

Тема лекции:

4 Термодинамика поверхностных явлений. Классификация поверхностных явлений. Поверхностное натяжение. Характеристика межфазной поверхности. Энергетические параметры поверхности.

5. Общая характеристика адсорбции. Адсорбционное уравнение Гиббса.

Поверхностная активность. Классификация веществ по поверхностной активности. Адсорбция ПАВ. Правило Дюкло-Траубе. Строение адсорбционных слоев. Межмолекулярные взаимодействия при адсорбции.

Темы практических занятий:

5. Аналитический расчет межфазного натяжения по составам жидкой и паровой фаз.
6. Адсорбция на границе твердое тело – жидкость.

Темы лабораторных занятий:

3. Измерение величины межфазного натяжения на границе газ-жидкость, жидкость-жидкость сталагмометрическим методом.

Раздел 3. Устойчивость нефтяных дисперсных систем
--

Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Осмотические явления. Диффузия. Броуновское движение. Седиментационное равновесие. Седиментационный анализ.

Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние света в дисперсных системах. Поглощение света в дисперсных системах. Оптические методы анализа.

Устойчивость дисперсных систем. Два вида устойчивости дисперсных систем. Понятие коагуляции. Факторы стабилизации дисперсных систем. Теория устойчивости и коагуляции лиофобных дисперсных систем. Кинетика коагуляции.

Тема лекции:

6. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Осмотические явления. Диффузия. Броуновское движение. Седиментационное равновесие. Седиментационный анализ. Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние света в дисперсных системах. Поглощение света в дисперсных системах. Оптические методы анализа.

7. Устойчивость дисперсных систем. Два вида устойчивости дисперсных систем. Понятие коагуляции. Факторы стабилизации дисперсных систем. Теория устойчивости и коагуляции лиофобных дисперсных систем. Кинетика коагуляции.

Темы практических занятий:

7 Определение коэффициента флокуляции нефти и эмульсий.

Темы лабораторных занятий:

4. Седиментационный анализ суспензий с помощью торсионных весов.

5. Определение кинетической устойчивости асфальтеносодержащих дисперсных систем

Раздел 4. Структурно-механические свойства нефтяных дисперсных систем.

Реологические измерения как метод изучения фазовых переходов и коллоидных структур в многокомпонентных нефтегазовых средах. Структурно-механические свойства НДС. Экстремальные состояния нефтяных дисперсных систем. Способы удаления и предотвращения образования АСПО.

Водонефтяные эмульсии. Влияние поверхностной активности ПАВ на устойчивость эмульсий. Получение и разрушение эмульсий.

Тема лекции:

8. Реологические измерения как метод изучения фазовых переходов и коллоидных структур в многокомпонентных нефтегазовых средах.

9. Структурно-механические свойства НДС. Экстремальные состояния нефтяных дисперсных систем

10. Способы удаления и предотвращения образования АСПО.

11. Водонефтяные эмульсии. Влияние поверхностной активности ПАВ на устойчивость эмульсий. Получение и разрушение эмульсий. Газовые эмульсии, пенообразователи. Устойчивость газовых эмульсий.

Темы практических занятий:

8. Определение динамической вязкости углеводородных жидкостей.

9. Определение реологических характеристик гелей на водной и углеводородной основе, применяемых для гидроразрыва пласта (ГРП).

1.0 Химические методы предотвращения образования отложений

11. Определение влияния ПАВ на устойчивость водонефтяных эмульсий

Темы лабораторных занятий:

6. Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах по методу Дина-Старка.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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 практическим занятиям и экзамену;
- 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. Манжай, В. Н.. Нефтяные дисперсные системы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Манжай В. Н., Чеканцева Л. В.. — Томск: ТПУ, 2016. — 148 с.. — Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета. — Книга из коллекции ТПУ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-4387-0720-2.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/107740> (контент)

2. Морачевский, А. Г. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебное пособие / А. Г. Морачевский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1857-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64335> (дата обращения: 07.09.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шишмина, Людмила Всеволодовна. Изучение физико-химических свойств нефти и газа: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. В. Шишмина, О. В. Носова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.0 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 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/2012/m212.pdf> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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

1. Zoom Zoom,
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic,
3. Google Chrome.

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 (компьютерный класс). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, аудитория 338.	Комплект учебной мебели на 17 посадочных мест; Тумба подкатная - 2 шт.; Компьютер - 19 шт.; Проектор - 1 шт.

2.	<p>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 314.</p>	<p>Комплект учебной мебели на 51 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.</p>
3.	<p>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.</p>	<p>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.</p>

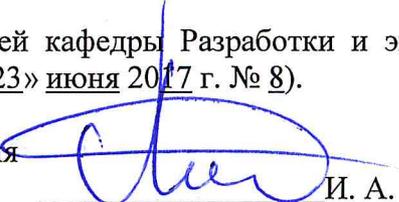
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / профиль подготовки «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Старший преподаватель ОНД		Л.В. Чеканцева

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	<ol style="list-style-type: none">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