

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

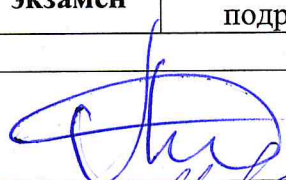
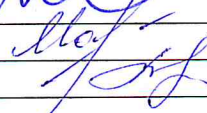
И.о. директора ИЦНП

Н.В. Гусева

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Нефтяные дисперсные системы			
Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Специализация	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И. о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОНД Руководитель ООП Преподаватель			И.А. Мельник
			Ю.А. Максимова
			Л.В. Чеканцева

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Нефтяные дисперсные системы» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-5	Способен обеспечивать и контролировать выполнение показателей разработки месторождений и производственных процессов при эксплуатации скважин	И.ПК(У)-5.1	Обеспечивает заданные режимы, оперативный контроль за выполнением производственных показателей при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	ПК(У)-5.1B1	Владеет навыками работы со справочной документацией и методиками оценки количественно-качественных характеристик производственных показателей в процессе разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
				ПК(У)-5.1У1	Умеет контролировать выполнение и результаты сбора, анализа, систематизации и обобщения промысловой информации в области разработки месторождений нефти и газа
				ПК(У)-5.131	Знает физико-химические свойства углеводородного сырья, химических реагентов порядок и правила их утилизации, технику и технологии эксплуатации скважин, правила и программное обеспечение обработки геолого-промысловой информации

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	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.	И.ПК(У)-5.1
РД 2	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.	И.ПК(У)-5.1

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.	РД1	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Фундаментальные признаки и характеристики поверхностных явлений нефтяных дисперсных систем.	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Часть 1: Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Часть 2: Устойчивость нефтяных дисперсных систем.	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	24
Раздел 4. Структурно-механические свойства нефтяных дисперсных систем.	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины:

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

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. Ассоциативное поведение компонентов нефти. Механизм формирования частиц дисперсной фазы. Структурная организация сольвато-ассоциатов. Классификации нефтяных дисперсных систем. Физические и химические исследования нефтяных фракций.

Темы лекций:

- 1 Современные представления о структуре нефтяных систем. Закономерности углеводородного состава нефти.
- 2 Ассоциативное поведение компонентов нефти. Механизм формирования частиц дисперсной фазы. Структурная организация сольвато-ассоциатов, модели структуры сольвато-ассоциатов в нефти.
- 3 Классификации нефтяных дисперсных систем. Физические и химические исследования нефтяных фракций. Образование дисперсных систем. Получение дисперсных систем.

Темы практических занятий:

- 1 Фракционный состав. Расчет сходимости между параллельными измерениями температур отгона.
- 2 Расчет давления насыщенных паров.
- 3 Хроматографическое определение состава газа и нефти.
- 4 Анализ дисперсного состава.

Темы лабораторных занятий:

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

Раздел 2. Фундаментальные признаки и характеристики поверхностных явлений нефтяных дисперсных систем.

Поверхностные явления на основе представлений химической термодинамики. Классификация поверхностных явлений. Поверхностное натяжение. 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. Количественные закономерности процессов адсорбции. Адсорбция на пористых сорбентах. Характеристика капиллярной конденсации. Адсорбция на микропористых адсорбентах. Уравнение адсорбции для растворов ПАВ.

Темы лекций:

- 4 Термодинамика поверхностных явлений. Классификация поверхностных явлений. Явления смачивания, капиллярные явления. Поверхностное натяжение. Характеристика межфазной поверхности. Энергетические параметры поверхности.
- 5 Общая характеристика адсорбции. Адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Адсорбция ПАВ. Правило Дюкло-Траубе. Строение адсорбционных слоев. Межмолекулярные взаимодействия при адсорбции.

Тема практического занятия:

- 5 Адсорбция на границе твердое тело – жидкость.

Тема лабораторного занятия:

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

Раздел 3.**Часть 1: Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.**

Молекулярно-кинетические свойства высокодисперсных, ультрамикрогетерогенных дисперсных систем. Явление осмоса и его закономерности. Самопроизвольное выравнивание концентраций под действием теплового движения молекул или частиц. Беспорядочное движение мелких частиц. Процесс седиментации. Седиментационный анализ. Изучение распространения света в дисперсных системах.

Тема лекции:

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

Тема лабораторного занятия:

- 4 Седиментационный анализ суспензий с помощью торсионных весов.

Раздел 3.**Часть 2: Устойчивость нефтяных дисперсных систем.**

Устойчивость дисперсных систем. Понятие коагуляции. Факторы стабилизации

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

Тема лекции:

- 7 Устойчивость дисперсных систем. Понятие коагуляции. Факторы стабилизации дисперсных систем. Водонефтяные эмульсии. Влияние поверхностной активности ПАВ на устойчивость эмульсий. Получение и разрушение эмульсий.

Темы практических занятий:

- 6 Определение коэффициента флокуляции нефти.
7 Определение влияния ПАВ на устойчивость водонефтяных эмульсий.

Темы лабораторных занятий:

- 5 Определение кинетической устойчивости асфальтеносодержащих дисперсных систем
6 Определения содержания воды по методу Дина и Старка

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.

Тема лекции:

- 8 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.

Тема практического занятия:

- 8 Определение динамической вязкости и расчет кинематической вязкости углеводородных жидкостей.

Темы лабораторных занятий:

- 7 Влияние температуры и обводненности на реологические свойства нефти
8 Химические методы предотвращения образования отложений

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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

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. Гельфман, М. И.. Коллоидная химия: учебник для вузов [Электронный ресурс] / Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П.. — 7-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 336 с.. — Книга из коллекции Лань - Химия.. — ISBN 978-5-8114-5699-4.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/145851> (контент)

3. 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.

Дополнительная литература:

1. Малов, В. А.. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы. Словарь-справочник [Электронный ресурс] / Малов В. А., Наумов В. Н.. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 180 с.. — Книга из коллекции Лань - Химия.. — ISBN 978-5-8114-4075-7.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/133889> (контент)

2. 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)

3. Арыстанбекова, С. А.. Современные методы анализа легкого углеводородного сырья и продуктов его переработки [Электронный ресурс] / Арыстанбекова С. А., Лапина М. С., Волынский А. Б.. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 340 с.. — Книга из коллекции Лань - Химия.. — ISBN 978-5-8114-4394-9.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/139290> (контент).

4. Плетнев, М. Ю.. Технология эмульсий. Гидрофильно-липофильный баланс и обращение фаз: учебное пособие [Электронный ресурс] / Плетнев М. Ю.. — 2-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 100 с.. — Книга из коллекции Лань - Химия.. — ISBN 978-5-8114-4777-0.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/126719> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Печатные и электронные издания из фонда НТБ ТПУ - <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple>

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:

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

5. Document Foundation LibreOffice;

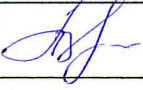
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных 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 406.	Комплект учебной мебели на 92 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 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, аудитория 309.	Комплект учебной мебели на 27 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; 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, аудитория 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.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Старший преподаватель ОНД		Л.В. Чеканцева

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела
(протокол от «24» июня 2019 г. № 15).

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


подпись /И.А. Мельник/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2019_/2020 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15
2020_/2021 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25