

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Современное представление о нефтяных дисперсных системах
направление подготовки:	21.03.01 Нефтегазовое дело
направленность:	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ
форма обучения:	очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ к результатам освоения дисциплины Современное представление о нефтяных дисперсных системах.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Прикладной математики и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 9 от 15 мая 2019 г.

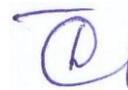
Заведующий кафедрой  О.С. Тамер

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  А.В. Козлов

Протокол № 9 от 15 мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:
Т.Е. Шевнина, доцент кафедры ПМЕНД, к.ф.-м.н.



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины Современное представление о нефтяных дисперсных системах: получение знаний о классификации, структуре и причинах формирования нефтегазовых дисперсных систем (НДС), включая нанодисперсии, природного происхождения и методах получения НДС техногенного происхождения; о физико-химических и технологических свойствах НДС и методах их исследования; о физико-химической механике и реологии НДС.

Задачи дисциплины:

- изучение структуры асфальтеносодержащих НДС и различных типов НДС техногенного происхождения (эмульсий, пен, гелей);
- освоение методов исследования физикохимических и технологических свойств НДС; изучение механизма действия многокомпонентных НДС техногенного происхождения (химических агентов) на извлечение нефти из пласта и течение многофазных потоков, ознакомление с областями применения НДС техногенного происхождения.

-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- основных понятий и соотношений термодинамики поверхностных явлений;
- основных свойств дисперсных систем;

умения:

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;

владения:

- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала;
- методами дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости;
- навыками проведения теоретических расчетов, работы со справочной литературой.

Содержание дисциплины **Современное представление о нефтяных дисперсных системах** является логическим продолжением содержания дисциплин **Физики, Химии, Математики** и служит основой для освоения дисциплин **Экология нефтегазовых регионов, Основы разработки нефтегазоконденсатных месторождений**.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-6 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-6.2 Анализирует правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Знать (З1): правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса
		Уметь (У1): управлять режимами работы технологических объектов нефтегазового комплекса
		Владеть (В1): навыками анализа правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса
ПКС-10 Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-10.1 Использует различные методы поиска и анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знать (З2): различные методы поиска и анализа информации
		Уметь (У2): разбираться в работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
		Владеть (В2): способами использования различных методов поиска и анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
	ПКС-10.3 Использует физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знать (З3): основные законы физики в условиях конкретной задачи
		Уметь (У3): использовать физические формулы для анализа зависимостей между различными величинами
		Владеть (В3): способами обоснования выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Контрольные работы	Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очно-заочная	4/7	26	10	-	-	72	зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

-очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			К.р.	СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	1	Общие сведения о дисперсных системах	6	3	-	-	24	33	ПКС-6 ПКС-10	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, защита сообщений
2	2	Поверхностные явления в дисперсных системах	10	4	-	-	24	38	ПКС-6 ПКС-10	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, защита сообщений
3	3	Кинетические явления в дисперсных системах	10	3	-	-	24	37	ПКС-6 ПКС-10	теоретический коллоквиум, выполнение

										ение практич еских работ, защита сообщ ений
4	Экзамен								ПКС-6 ПКС- 10	Тестиро вание
	Итого:	26	10	-	-	72	108			

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Общие сведения о дисперсных системах.

Классификация дисперсных систем. Фазы и агрегатные состояния вещества. Гомогенные, гетерогенные и дисперсные системы. Классификация по агрегатному состоянию фаз. Классификация по степени дисперсности. Монодисперсные и полидисперсные системы. Свободнодисперсные и связнодисперсные системы.

Статистические характеристики дисперсных систем. Форма и размеры частиц дисперсной фазы. Дисперсность. Удельная поверхность. Распределения частиц по размерам. Взаимосвязь между различными типами распределений. Средний размер частиц. Средний разброс размеров частиц.

Макроскопические свойства дисперсных систем. Плотность дисперсных систем. Истинная и насыпная плотность. Пористость и порозность. Модели структуры зернистого слоя. Кратность пены. Теплоемкость дисперсных систем.

Раздел 2. Поверхностные явления в дисперсных системах.

Поверхностное натяжение. Специфика строения межфазной поверхности. Силы, действующие на поверхностные молекулы. Работа изотермического образования поверхности. Поверхностная энергия. Смачивание и растекание. Периметр смачивания. Краевой угол. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Теплота смачивания. Адгезия и когезия. Механизм адгезионных процессов. Специфика строения искривленной межфазной поверхности. Капиллярное давление. Уравнения Томсона и Лапласа.

Адсорбционные процессы. Механизм адсорбционных процессов. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбционное равновесие. Теплота адсорбции. Изотермы, изобары и изостеры адсорбции. Основные виды изотерм адсорбционных процессов. Модель мономолекулярной адсорбции Лангмюра. Модель полимолекулярной адсорбции Брунауэра -Эммета -Теллера. Модель адсорбции в микропорах Дубинина -Радужкевича.

Поверхностно -активные вещества (ПАВ). Зависимость поверхностного натяжения от концентрации адсорбированного вещества. Поверхностно - активные и поверхностно инактивные вещества. Классификация ПАВ. Особенности строения молекул ПАВ. Механизм мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ. Солубилизация.

Электрические явления на границе раздела фаз. Механизмы образования двойного электрического слоя в дисперсных системах. Потенциалобразующие ионы и противоионы. Толщина и емкость двойного электрического слоя. Модели двойного электрического слоя. Уравнение Пуассона -Больцмана. Зависимость поверхностного натяжения от заряда межфазной поверхности. Электрокапиллярная кривая.

Раздел 3. Кинетические явления в дисперсных системах.

Процессы диффузии частиц дисперсной фазы. Молекулярно-кинетическая природа диффузионных процессов. Конвективная составляющая диффузионных процессов. Коэффициент диффузии. Средний сдвиг частиц. Уравнения Фика. Влияние различных факторов на интенсивность диффузионных процессов.

Седиментация. Механизм процессов седиментации. Прямая и обратная седиментация. Скорость седиментации. Кривая седиментации. Седиментационно-диффузионное равновесие. Гипсометрический закон.

Осмотические процессы. Механизм осмотических процессов. Осмотическое равновесие. Осмотическое давление. Уравнение ВантГоффа. Обратный осмос.

Электрокинетические явления. Электрокинетический потенциал. Механизм процессов электрофореза. Электрофоретическая подвижность. Механизм процессов электроосмоса. Электроосмотическая подвижность.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОЗФО	
1	1	6	Общие сведения о дисперсных системах
2	2	10	Поверхностные явления в дисперсных системах
3	3	10	Кинетические явления в дисперсных системах
Итого:		26	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОЗФО	
1	1	3	Общие сведения о дисперсных системах
2	2	4	Поверхностные явления в дисперсных системах
3	3	3	Кинетические явления в дисперсных системах
Итого:		10	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОЗФО		
1	1	24	Общие сведения о дисперсных системах	подготовка к практическим занятиям; теоретическому коллоквиуму; подготовка материалов сообщения
2	2	24	Поверхностные явления в дисперсных системах	подготовка к практическим занятиям; теоретическому коллоквиуму; подготовка материалов сообщения
3	3	24	Кинетические явления в дисперсных системах	подготовка к практическим занятиям; теоретическому коллоквиуму; подготовка материалов сообщения
Итого:		72		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- индивидуальная работа (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практических работ	10
2	Теоретический коллоквиум	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практических работ	10
2	Теоретический коллоквиум	20
3	Сообщение	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практических работ	10
2	Теоретический коллоквиум	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	30
	ВСЕГО	100

9.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Educon.

10.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MS Office

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

12. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых расчетов изложены в следующих методических указаниях:

1 Современное представление о нефтяных дисперсных системах: методические указания по подготовке к практическим занятиям /сост. Т.Е. Шевнина; филиал ТИУ в г. Ноябрьске. – Ноябрьск, 2019. - 50 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты технических средств организации дорожного движения и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

1. Современное представление о нефтяных дисперсных системах: методические указания по самостоятельной работе обучающихся и изучению дисциплины/сост. Т.Е. Шевнина; филиал ТИУ в г. Ноябрьске. – Ноябрьск, 2019. - 27 с.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции
и критерии их оценивания**

Дисциплина **Современное представление о нефтяных дисперсных системах**

Направленность **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-6 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-6.2 Анализирует правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Знать (З1): правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса	не знает правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса	Демонстрирует отдельные знания по правилам технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса	Демонстрирует достаточные знания по правилам технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса	Демонстрирует исчерпывающие знания по правилам технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса
		Уметь (У1): управлять режимами работы технологических объектов нефтегазового комплекса	не умеет управлять режимами работы технологических объектов нефтегазового комплекса	Демонстрирует отдельные знания по управлению режимами работы технологических объектов нефтегазового комплекса	Демонстрирует достаточные знания по управлению режимами работы технологических объектов нефтегазового комплекса	Демонстрирует исчерпывающие знания по управлению режимами работы технологических объектов нефтегазового комплекса
		Владеть (В1): навыками анализа правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса	не владеет навыками анализа правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса	Демонстрирует отдельные знания по навыкам анализа правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса	Демонстрирует достаточные знания по навыкам анализа правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса	Демонстрирует исчерпывающие знания по навыкам анализа правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-10 Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-10.1 Использует различные методы поиска и анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знать (32): различные методы поиска и анализа информации	не знает различные методы поиска и анализа информации	Демонстрирует отдельные знания по различным методам поиска и анализа информации	Демонстрирует достаточные знания по различным методам поиска и анализа информации	Демонстрирует исчерпывающие знания по различным методам поиска и анализа информации
		Уметь (У2): разбираться в работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	не умеет разбираться в работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Демонстрирует отдельные знания о работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Демонстрирует достаточные знания о работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Демонстрирует исчерпывающие знания о работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
		Владеть (В2): способами использования различных методов поиска и анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	не владеет способами использования различных методов поиска и анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Демонстрирует отдельные знания о способах использования различных методов поиска и анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Демонстрирует достаточные знания о способах использования различных методов поиска и анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Демонстрирует исчерпывающие знания о способах использования различных методов поиска и анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
	ПКС-10.3 Использует физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знать (33): основные законы физики в условиях конкретной задачи	не знает основные законы физики в условиях конкретной задачи	Демонстрирует отдельные знания по основным законам физики в условиях конкретной задачи	Демонстрирует достаточные знания по основным законам физики в условиях конкретной задачи	Демонстрирует исчерпывающие знания по основным законам физики в условиях конкретной задачи
		Уметь (У3): использовать физические формулы для анализа зависимостей между различными величинами	не умеет использовать физические формулы для анализа зависимостей между различными величинами	Демонстрирует отдельные знания по использованию физических формул для анализа зависимостей между различными величинами	Демонстрирует достаточные знания по использованию физических формул для анализа зависимостей между различными величинами	Демонстрирует исчерпывающие знания по использованию физических формул для анализа зависимостей между различными величинами

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) деятельности	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (В3): способами обоснования выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях	не владеет способами обоснования выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях	Демонстрирует отдельные знания по способам обоснования выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях	Демонстрирует достаточные знания по способам обоснования выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях	Демонстрирует исчерпывающие знания по способам обоснования выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Современное представление о нефтяных дисперсных системах

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Манжай, В. Н. Нефтяные дисперсные системы : учебное пособие / В. Н. Манжай, Л. В. Чеканцева. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-4387-0720-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/83974.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Электр. ресурс	30	100	+
	Волкова, О. В. Дисперсные системы. Методы получения : учебно-методическое пособие / О. В. Волкова, Н. И. Никишова. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 40 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/66440.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Электр. ресурс	30	100	+

3	Мальшев, И. В. Электродинамические процессы в дисперсных системах : учебное пособие / И. В. Мальшев, Н. В. Паршина. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 103 с. — ISBN 978-5-9275-2724-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/87526.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Электр. ресурс	30	100	+
4	Нестеров, А. А. Дисперсные системы : учебное пособие / А. А. Нестеров, Е. М. Баян, И. В. Рыбальченко. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-9275-2424-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/87641.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Электр. ресурс	30	100	+

Заведующий кафедрой



О.С. Тамер

15 мая 2019 г.

Библиотекарь I категории



(подпись)

/Н.П.Циркова /