

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 22.09.2023 11:04:05  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Физико-химические основы нефтяных дисперсных систем

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Формы контроля в семестрах: экзамен 7
в том числе:		
аудиторные занятия	68	
самостоятельная работа	49	
часов на контроль	27	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	19			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	цели:
1.2	а) овладение основами физико-химической механики в области термодинамики физических и
1.3	химических превращений при проведении научных исследований;
1.4	б) овладение научно-практическими основами знаний фазовых превращений в нефтяных
1.5	дисперсных системах, влияющих на сумм

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Первичная переработка углеводородных газов	
2.1.2	Подготовка углей для коксования	
2.1.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.4	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.5	Дополнительные главы физической химии	
2.1.6	Извлечение и переработка химических продуктов коксования	
2.1.7	Коксование углей	
2.1.8	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.1.9	Системы управления химико-технологическими процессами	
2.1.10	Обогащение полезных ископаемых	
2.1.11	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
2.1.12	Коллоидная химия	
2.1.13	Органическая химия	
2.1.14	Химия высокомолекулярных соединений	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	
2.2.4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	
2.2.5	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-5: Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-5-31 планы исследований НДС с помощью приборов и методов	
<b>ПК-4: Способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту, освоить эксплуатацию вновь вводимого оборудования</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 основные методы и приборы, для анализа нефтяных дисперсных систем	
<b>ПК-5: Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-5-У1 пользоваться графиками, номограммами, многокомпонентными зависимостями	
<b>ПК-4: Способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту, освоить эксплуатацию вновь вводимого оборудования</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-4-У1 представления о строение и структуре нефтяных дисперсных системах; способы их разделения и исследования	

**ПК-5: Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест**

**Владеть:**

ПК-5-В1 методами интерпретации экспериментальных данных; статистическими методами анализа свойств нефтяных дисперсных систем

**ПК-4: Способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту, освоить эксплуатацию вновь вводимого оборудования**

**Владеть:**

ПК-4-В1 способностью использовать приборы и методы для исследования физико-химических свойств, НДС

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1.</b>							
1.1	Введение в курс Физико-химическая механика нефтяных дисперсных систем (ФХМ НДС). Представления о первичных структурных единицах НДС надмолекулярных структурах. Коллоидно-химические свойства НДС и некоторые методы их исследования. Научные основы структуры нефтяных дисперсных систем. Современные представления о низкомолекулярных и высоко-молекулярных соединениях нефти и их склонности к химическим и физическим взаимодействиям. Закон пропорциональности энергии ассоциирования соединений в точках фазовых переходов (кристаллизация, возгонка, испарение) молекулярной массе. Радикально-молекулярное взаимодействие. /Лек/	7	6		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ2	

1.2	Закономерности образования физических ассоциатов и химических комплексов. Упорядоченные и неупорядоченные структуры. Модель строения ССЕ, кинетика изменения размеров и свойств и закономерности ее поведения в нефтяной системе. Новых представлениях о нефти и нефтяных остатках, развиваемых в ряде работ. Особенности формирования в нефтяных системах из ВМС надмолекулярных структур. Условия образования простейших (первичных) /Лек/	7	10	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Введение в курс Физико-химическая механика нефтяных дисперсных систем (ФХМ НДС). Представления о первичных структурных единицах НДС надмолекулярных структурах. Коллоидно-химические свойства НДС и некоторые методы их исследования. /Ср/	7	6	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Закономерности образования физических ассоциатов и химических комплексов. Упорядоченные и неупорядоченные структуры. Модель строения ССЕ, кинетика изменения размеров и свойств и закономерности ее поведения в нефтяной системе. /Ср/	7	6		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.5	Основные объекты коллоидной химии. Оценка эффективности использования различных инструментальных методов. Сравнительная критическая оценка известных методов определения дисперсности ССЕ. /Пр/	7	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.6	Седиментационные методы. Кондуктометрический метод. Гель-проникающая хроматография (ГПХ). /Пр/	7	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			P1

1.7	Электронная микроскопия, ЯМР-спектроскопия, Диэлектрическая спектроскопия, ЭПР-спектроскопия. /Пр/	7	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р2
1.8	Кинетика и механизм изменения размеров и свойств ССЕ. Компонентный состав высокомолекулярной части нефти. Свойства нефтяных дисперсных систем. Классификация нефтяных дисперсных систем. /Лек/	7	6		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.9	Количественные и качественные изменения. Стадии изменения размеров составных частей ССЕ под действием различных факторов. Механизмы агрегирования и дезагрегирования надмолекулярных структур в средах с различной растворяющей способностью. Движущая сила изменения размеров ССЕ. /Лек/	7	6		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.10	Процессы формирования ССЕ из молекулярных растворов. межмолекулярные взаимодействия углеводородных и неуглеводородных соединений нефти. Устойчивость НДС. Обратимые и необратимые НДС. Закономерности развития упругой, пластической и высокоэластической деформации. физическое и химическое агрегирование полядерных НДС. Классификация нефтей. Классификация НДС по степени дисперсности. Структурированные и неструктурированные системы. Наполненные и ненаполненные нефтяные системы. Расчет теоретической прочности твердых тел. Нефтяные газы и жидкости. /Лек/	7	6	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Основные характеристики легких и средних нефтей. Неуглеводород-ные компоненты нефти. Оценка динамики роста глубины переработки нефтей. Химическая природа нефти. /Ср/	7	10		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

1.12	Использование в исследованиях современных методов анализа. Гипотетическая модель асфальтеновой молекулы из ромашкинской нефти. Исследование коллоидно-химических свойств высоковязких нефтей (ВВН) и природных битумов (ПБ). /Пр/	7	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р2
1.13	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Оптические свойства. Закон Ламберта-Бера. Электрофизические свойства. Перенос заряда в жидкостях. Электрическая проводимость органических полупроводников. /Ср/	7	6	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.14	Структурно-механическая прочность и устойчивость НДС против расслоения. Теория строения битумов. Роль асфальтенов, смол и масел в формировании структуры. Роль поверхностных явлений в дисперсных системах. Контактные взаимодействия частиц. Гипотетическая модель ССЕ. Физико-химические основы регулирования структурных и фазовых превращений в битумах. Поверхностная активность. /Пр/	7	6					
1.15	Обратимые и необратимые НДС. Закономерности развития упругой, пластической и высокоэластической деформации. физическое и химическое агрегирование полядерных НДС. Классификация нефтей. Классификация НДС по степени дисперсности. Структурированные и неструктурированные системы. Наполненные и ненаполненные нефтяные системы. Расчет теоретической прочности твердых тел. Нефтяные газы и жидкости. /Пр/	7	6					

1.16	Новых представлениях о нефти и нефтяных остатках, развиваемых в ряде работ. Особенности формирования в нефтяных системах из ВМС надмолекулярных структур. Условия образования простейших (первичных) /Пр/	7	2					
	<b>Раздел 2. Описание нефтяных дисперсных систем</b>							
2.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Нефтяные растворы. Второй закон термодинамики. Концентрационные зависимости термодинамических параметров. Идеальный раствор. Ассоциаты в нефтяных растворах. Тепловое и броуновское движение. Степень внутренней упорядоченности жидкостей. Диффузия и осмос. Процессы переноса. Первый закон Фика. Вязкость. Основной закон вязкого течения Ньютона. Уравнение Эйнштейна. Энтропийный фактор. Оптические свойства. Закон Ламберта-Бера. Электрофизические свойства. Перенос заряда в жидкостях. Электрическая проводимость органических полупроводников. /Ср/	7	8	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Интенсификация технологических процессов регулированием фазовых переходов. Технологические основы и процессы переработки нефтяных дисперсных систем. Теоретические и технологические основы интенсификации процесса обессоливания нефти. Аналогии между фазовыми переходами в нефтяных системах и адсорбционными явлениями на поверхности адсорбентов и катализаторов. Два критических состояния ССЕ. /Ср/	7	13	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			

2.3	систем. Современные представления о низкомолекулярных и высоко-молекулярных соединениях нефти и их склонности к химическим и физическим взаимодействиям. Закон пропорциональности энергии ассоциирования соединений в точках фазовых переходов (кристаллизация, возгонка, испарение) молекулярной массе. Радикально-молекулярное взаимодействие. /Пр/	7	4					
2.4	Формирование ССЕ при изменении внешних воздействий. Подготовка и первичная переработка нефти. Первичная и вакуумная перегонка нефти. Механизм формирования ССЕ при смешении двух нерастворяющихся друг в друге жидкостей. Экстремальные состояния ССЕ. Механизмы интенсификации процесса обессоливания с помощью добавок. /Пр/	7	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
2.5	перехода первичных ССЕ во вторичные. Процессы физического и химического структурирования ССЕ. Механизмы агрегирования ССЕ. Методы определения структурно-механической прочности и устойчивости НДС против расслоения НДС. Методы регулирования устойчивости и активности НДС. /Пр/	7	4					
2.6	/Экзамен/	7	27	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			