

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 08.01.2023 13:16:45  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

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 Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

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	40	
часов на контроль	36	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	17	34	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	68	51	68	51
Контактная работа	68	51	68	51
Сам. работа	40	57	40	57
Часы на контроль	36	36	36	36
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	
<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	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ****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	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			

1.2	<p>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/</p>	7	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.3	<p>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. 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. /Ср/</p>	7	8		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. Новых представлениях о нефти и нефтяных остатках, развиваемых в ряде работ. Особенности формирования в нефтяных системах из ВМС надмолекулярных структур. Условия образования простейших (первичных) /Ср/	7	8		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	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.6	Седиментационные методы. Кондуктометрический метод. Гель-проникающая хроматография (ГПХ). /Пр/	7	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.7	Электронная микроскопия, ЯМР-спектроскопия, Диэлектрическая спектроскопия, ЭПР-спектроскопия. /Пр/	7	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
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	2		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	2		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 полиядерных 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	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

1.11	<p>Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Кинетика и механизм изменения размеров и свойств ССЕ. Компонентный состав высокомолекулярной части нефти. Свойства нефтяных дисперсных систем. Классификация нефтяных дисперсных систем. 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. 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 полиядерных 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. /Ср/</p>	7	14		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.12	<p>Основные характеристики легких и средних нефтей. Неуглеводород-ные компоненты нефти. Оценка динамики роста глубины переработки нефтей. Химическая природа нефти. /Пр/</p>	7	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

1.13	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	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.14	Исследование коллоидно-химических свойств ВВН и ПБ. Термодинамические характеристики дисперсионной среды НДС. Физико химические свойства дисперсионной среды НДС. 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. /Лек/	7	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.15	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Исследование коллоидно-химических свойств ВВН и ПБ. Термодинамические характеристики дисперсионной среды НДС. Физико химические свойства дисперсионной среды НДС. 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. /Ср/	7	15		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

1.16	<p>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. /Пр/</p>	7	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.17	<p>Оптические свойства. Закон Ламберта-Бера. Электрофизические свойства. Перенос заряда в жидкостях. Электрическая проводимость органических полупроводников. Механические свойства НДС. Кинетика 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/</p>	7	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			



1.18	<p>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. Механические свойства НДС. Кинетика 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. /Ср/</p>	7	8		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.19	<p>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. /Лек/</p>	7	3		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

1.20	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	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.21	Закономерности изменения физико-химических свойств НДС. Критические состояния НДС. Оптимизация технологических процессов на НПЗ. Конкурирующие межмолекулярные взаимодействия. Общие принципы интенсификации технологических процессов переработки нефти. /Пр/	7	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.22	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	4		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.23	/Контр.раб./	7	0		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.24	/Экзамен/	7	36		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			