

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 22.09.2023 15:01:50  
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  
**ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ.4**  
**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 **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Формы контроля на курсах: экзамен 5
в том числе:		
аудиторные занятия	24	
самостоятельная работа	111	
часов на контроль	9	

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	111	111	111	111
Часы на контроль	9	9	9	9
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	Моделирование химико-технологических процессов	
2.1.2	Химическая технология топлива и углеродных материалов	
2.1.3	Процессы и аппараты химической технологии	
2.1.4	Теплотехника	
2.1.5	Физика	
2.1.6	Химия высокомолекулярных соединений	
2.1.7	Органическая химия	
2.1.8	Коллоидная химия	
2.1.9	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
2.1.10	Обогащение полезных ископаемых	
2.1.11	Системы управления химико-технологическими процессами	
2.1.12	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.1.13	Коксование углей	
2.1.14	Извлечение и переработка химических продуктов коксования	
2.1.15	Дополнительные главы физической химии	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Государственная итоговая аттестация	
2.2.2	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	
2.2.3	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	
2.2.4	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	
2.2.5	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	

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

<b>ПК-3.4: Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.4-31	основы понятия о нефтяных дисперсных системах
<b>ПК-1.11: Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.11-31	влияние нефтяных дисперсных систем на ход добычи технологии переработки нефти и
<b>ПК-3.4: Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3.4-У1	проводить измерения показателей нефтяных дисперсных систем
<b>ПК-1.11: Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</b>	
<b>Уметь:</b>	

ПК-1.11-У1 применять знания о нефтяных дисперсных системах для практического применения в сферах добычи и переработки нефти
<b>ПК-3.4: Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3.4-В1 навыками управления свойствами нефтяных дисперсных систем
<b>ПК-1.11: Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1.11-В1 методами исследования нефтяных дисперсных систем

#### 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/	5	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ2	

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>	5	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>	5	12	ПК-1.11-31 ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-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. 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/	5	12		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/	5	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.6	Седиментационные методы. Кондуктометрический метод. Гель-проникающая хроматография (ГПХ). /Пр/	5	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			P1
1.7	Электронная микроскопия, ЯМР-спектроскопия, Диэлектрическая спектроскопия, ЭПР-спектроскопия. /Пр/	5	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			P2
1.8	Кинетика и механизм изменения размеров и свойств ССЕ. Компонентный состав высокомолекулярной части нефти. Свойства нефтяных дисперсных систем. Классификация нефтяных дисперсных систем. /Лек/	5	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/	5	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 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/	5	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 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. /Ср/</p>	5	14	ПК-1.11-31 ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р3
1.12	<p>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/</p>	5	10		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/	5	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			P2
1.14	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/	5	15	ПК-1.11-31 ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.15	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. /Ср/	5	10		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			



1.16	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: 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/	5	10	ПК-1.11-31 ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
------	---	---	----	--	--------------------------	--	--	--

1.17	<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>	5	13	<p>ПК-1.11-31 ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1</p>	<p>Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3</p>			
------	---	---	----	---	----------------------------------	--	--	--

1.18	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/	5	15		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.19	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/	5	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.20	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/	5	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.21	/Др/	5	0		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.22	/Экзамен/	5	9	ПК-1.11-31 ПК-1.11-У1 ПК-1.11-В1 ПК-3.4-31 ПК-3.4-У1 ПК-3.4-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			