



**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	6		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	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			

2.3	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	36	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			