

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 25.11.2022 08:46:57
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.В.ДВ.03.02 Физика нефтяных дисперсных систем***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Специальность

21.05.05 ***Физические процессы горного или нефтегазового производства***
код наименование специальности

Программа

специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2022 г.

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

| Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|--|
| ПК-6. Способен разрабатывать современные, отвечающие нуждам промышленности методики оценки ресурсов и запасов | ПК-6.1. Разрабатывает современные методы оценки запасов и ресурсов | Обучающийся должен: знать основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; основные закономерности фазового поведения нефтяных систем, физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия аналитической техники. |
| | ПК-6.2. Оценивает результаты интерпретации геофизических данных исследования скважин | Обучающийся должен: уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций ФНДС; указать, какие физические законы описывают данное явление или эффект; использовать методы адекватного физического и математического моделирования; применять методы физико-математического анализа |

| | | |
|--|--|--|
| | | к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. |
| | ПК-6.3. Разрабатывает современные методики оценки ресурсов и запасов углеводов | Обучающийся должен: владеть методами использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; физического моделирования в производственной практике. |

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

формирование у студентов представления о принципиальном отличии переработки нефтяных дисперсных систем (НДС) от технологии переработки молекулярных растворов, заключающееся в том, что оптимальные по выходу и качеству нефтепродукты в первом случае достигаются при переработке НДС, в которых сложные структурные единицы (ССЕ) находятся в экстремальных состояниях.

Дисциплина изучается на 6 курсе в 11, 12 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 108 акад. ч.

| Объем дисциплины | Всего часов |
|--|------------------------|
| | Заочная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 8 |
| практических (семинарских) | 12 |
| другие формы контактной работы (ФКР) | 0,2 |
| Учебных часов на контроль (включая часы подготовки): | 3,8 |

| | |
|--|----|
| зачет | |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 84 |

| | |
|-----------------------|-----------------|
| Формы контроля | Семестры |
| зачет | 12 |

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № п/п | Наименование раздела / темы дисциплины | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | СР |
|----------|---|---|-----------|----------|-----------|----|
| | | Контактная работа с преподавателем | | | | |
| | | Лек | Пр/Сем | Лаб | | |
| 1 | | 8 | 12 | 0 | 84 | |
| 1.1 | Классификация нефтяных дисперсных систем | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 1.2 | Строение и свойства дисперсионной среды | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 1.3 | Способы описания механических свойств | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 1.4 | Основы реологии | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 1.5 | Комбинации простейших реологических моделей | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 1.6 | Виды локальных образований в нефтяных системах | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 1.7 | Строение сложных структурных единиц | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 1.8 | Виды межмолекулярных взаимодействий | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 1.9 | Влияние межмолекулярных взаимодействий на свойства молекулярных растворов и НДС | 0 | 1 | 0 | 2 | |
| 1.10 | Термодинамические основы фазообразования | 0 | 1 | 0 | 2 | |
| 1.11 | Поверхностное натяжение | 0 | 1 | 0 | 2 | |
| 1.12 | Энергетические взаимодействия и размеры ССЕ в НДС. | 0 | 1 | 0 | 2 | |
| 1.13 | Теория регулируемых фазовых переходов | 0 | 1 | 0 | 2 | |
| 1.14 | Факторы, влияющие на устойчивость дисперсных систем | 0 | 1 | 0 | 2 | |
| 1.15 | Методы определения и способы регулирования устойчивости НДС | 0 | 1 | 0 | 2 | |
| 1.16 | Нефтяные дисперсные структуры | 0 | 1 | 0 | 2 | |
| 1.17 | Свойства нефтяных дисперсных | 0 | 0 | 0 | 6 | |

| | | | | | |
|------|--|----------|-----------|----------|-----------|
| | структур и методы их определения | | | | |
| 1.18 | Способы получения и регулирования свойств НДС | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 1.19 | Нефтяные эмульсии | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 1.20 | Способы получения и свойства битумных эмульсий | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 1.21 | Способы и механизм разрушения нефтяных эмульсий | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1.22 | Пены в нефтепереработке | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1.23 | Методы получения пен механизм их образования и свойства | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1.24 | Способы предотвращения пенообразования и разрушения пен | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1.25 | Суспензии в нефтепереработке | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.26 | Свойства суспензий | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.27 | Методы получения и разрушения суспензий | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.28 | Нефтяные битумы | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.29 | Методы регулирования свойств битума | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.30 | Особенности взаимодействия битума с минеральными материалами | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.31 | Аэрозоли в нефтепереработке | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.32 | Свойства и методы разрушения аэрозолей | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1.33 | Порошки в нефтепереработке | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 1.34 | Основные свойства порошков | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 1.35 | Теоретические основы процесса адсорбции | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 1.36 | Адсорбционное понижение прочности твердых тел | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 1.37 | Виды промышленных адсорбентов | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 1.38 | Методы регулирования пористой структуры и прочности углеродных адсорбентов | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 1.39 | Каталитические дисперсные системы | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 1.40 | Основные характеристики катализаторов как дисперсных систем. Молекулярно – ситовой катализ | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | Итого | 8 | 12 | 0 | 84 |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|--|---|
| 1 | | |
| 1.1 | Классификация нефтяных дисперсных систем | Классификация нефтяных дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз, дисперсность, концентрации дисперсной фазы и характеру взаимодействия на границе |

| | | |
|-----|--|---|
| | | раздела фаз |
| 1.2 | Строение и свойства дисперсионной среды | Химический, групповой и фракционный составы дисперсионной среды. Три основные теоретические модели строения жидкости. Пространственные диссипативные структуры. Диффузия. Вязкость и текучесть. |
| 1.3 | Способы описания механических свойств | Упругое поведение. Коэффициент упругого расширения. Вязкое поведение. Пластичность. Коэффициент релаксации. |
| 1.4 | Основы реологии | Различные типы реологического поведения жидкостей и вязкоупругих тел при условии стационарного течения и в динамическом режиме |
| 1.5 | Комбинации простейших реологических моделей | Модель Максвелла. Модель Кельвина. Модель Бингама. Модель возникновения внутренних напряжений. |
| 1.6 | Виды локальных образований в нефтяных системах | Фаза. Дисперсная фаза. Образование дозародышей. Формирование зародышей критических размеров. Самопроизвольный рост критических зародышей, который приводит к развитию фазообразования во всем объеме. |
| 1.7 | Строение сложных структурных единиц | Дозародышевый комплекс. Зародыш. Мицелла. Сложная структурная единица. Ассоциативная комбинация. Агрегативная комбинация |
| 1.8 | Виды межмолекулярных взаимодействий | Область взаимного отталкивания молекул. Область проявления короткодействующих сил взаимодействия. Баланс сил притяжения и отталкивания (электростатические, поляризаационные, перенос заряда). Область проявления дальнедействующих сил взаимодействия. |

Курс практических/семинарских занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|---|--|
| 1 | | |
| 1.9 | Влияние межмолекулярных взаимодействий на свойства молекулярных растворов и НДС | Зависимость температуры плавления n-алканов от числа атомов углерода. Степень ассоциации циклоалканов в зависимости от температуры. Зависимость размеров ассоциатов асфальтенов в растворе толуола и циклогексана от их концентрации в растворе. Вязкостно-временная кривая. Кривая вязкости псевдопластической жидкости без предела текучести |
| 1.10 | Термодинамические основы фазообразования | Потенциал Гиббса. Работа диспергирования не связанная с изменением агрегатного состояния и химического состава. Работа образования дисперсной частицы при изменении агрегатного состояния. Работа образования дисперсной частицы при изменении химического состава дисперсной фазы. |
| 1.11 | Поверхностное натяжение | Поверхностный, межфазный слой. Поверхностная энергия Гиббса. Кривизна и дисперсность фаз. Поверхностное натяжение на границе двух конденсированных фаз. Метод уравнивания пластинки (метод Вильгельми) и метод капиллярного поднятия. |

| | | |
|------|---|---|
| 1.12 | Энергетические взаимодействия и размеры ССЕ в НДС. | Баланс сил, действующих в НДС. Динамика изменения соотношения h/τ в зависимости от изменения баланса сил в дисперсной системе. Явление экстремального изменения размеров ядра и адсорбционно-сольватного слоя ССЕ. График зависимости размеров ССЕ, физико-химических и технологических свойств от интенсивности внешних воздействий |
| 1.13 | Теория регулируемых фазовых переходов | Экстрегаммы. Экстрегаммы вида «внешние воздействия – размер». Экстрегаммы вида «внешнее воздействие – свойство». Экстрегаммы вида «внешнее воздействие – технологический показатель». |
| 1.14 | Факторы, влияющие на устойчивость дисперсных систем | Два вида устойчивости дисперсных систем: кинетическая, или седиментационная, и термодинамическая, или агрегативная. Коалесценция. Коагуляция. Изотермическая перегонка. Факторы, влияющие на устойчивость дисперсных систем |
| 1.15 | Методы определения и способы регулирования устойчивости НДС | Фотоколориметрический метод. Нефелометрия. Определение и регулирование устойчивости НДС в условиях повышенных температур. Схема установки для изучения высокотемпературной устойчивости нефтяных систем. Определение и регулирование устойчивости НДС при пониженных температурах |
| 1.16 | Нефтяные дисперсные структуры | Основные виды дисперсных структур, встречающихся в нефтепереработке, современные представления об их строении и способы получения нефтяных дисперсных структур |
| 1.21 | Способы и механизм разрушения нефтяных эмульсий | Методы разрушения нефтяных эмульсий: механические, химические, электрические, термические. |
| 1.22 | Пены в нефтепереработке | Применение пен. Классификация пен. |
| 1.23 | Методы получения пен механизм их образования и свойства | Методы получения пен: диспергационный и конденсационный. Классификация способов вспенивания битумов. Механизм образования и факторы устойчивости пен. Пенообразователи. |
| 1.24 | Способы предотвращения пенообразования и разрушения пен | Кинетический фактор устойчивости. Структурно-механический фактор устойчивости. Термодинамический фактор устойчивости. Способы предотвращения пенообразования и разрушения пен. Антивспениватели. |