

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 25.11.2022 08:50:26
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

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

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Физика нефтяных дисперсных систем

*Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений,
Б1.В.ДВ.03.02*

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или 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.

Разработчик (составитель)

д.т.н., профессор

Филиппов А. И.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

| | |
|--|-----------|
| 1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) | 3 |
| 2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)..... | 7 |
| 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания | 11 |

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) | Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) | | | | Вид оценочного средства |
|---|--|---|--|---|---|---|-------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | | неуд. | удовл. | хорошо | отлично | |
| 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, | Отсутствие знаний | Не полные представления об основных физических явлениях и основных законах физики; границах их применимости, применении законов в важнейших практических приложениях; основных физических величинах и физических константах, их определение, смысл, способы и | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных физических явлениях и основных законах физики; границах их применимости, применении законов в важнейших практических приложениях; основных физических величинах и физических константах, их определение, смысл, способы и | Сформированные систематические представления об основных физических явлениях и основных законах физики; границах их применимости, применении законов в важнейших практических приложениях; основных физических величинах и физических константах, их определение, | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|---|--|
| | | 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. | | единицы их измерения; основных закономерностях фазового поведения нефтяных систем, физических опытах и их роли в развитии науки; назначении и принципах действия аналитической техники | константах, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; основных закономерностях фазового поведения нефтяных систем, физических опытах и их роли в развитии науки; назначении и принципах действия аналитической техники | смысл, способы и единицы их измерения; основных закономерностях фазового поведения нефтяных систем, физических опытах и их роли в развитии науки; назначении и принципах действия аналитической техники | |
| ПК-6.2. Оценивает результаты интерпретаций 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 | Отсутствие умений | Обучающийся частично умеет объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций ФНДС; указать, какие физические законы описывают данное | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умений объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций ФНДС; | Сформированные умения объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций ФНДС; указать, какие физические законы описывают данное явление или | Контрольная работа | |

| | | | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|--|--|
| | | явление или эффект; использовать методы адекватного физического и математического моделирования; применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. | | явление или эффект; использовать методы адекватного физического и математического моделирования; применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем | 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 | эффект; использовать методы адекватного физического и математического моделирования; применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем | |
| ПК-6.3. Разрабатывают современные методики оценки ресурсов и запасов углеводородов | Обучающийся должен: владеть методами использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях; | Отсутствие навыков | В целом успешное, но непоследовательное владение методами использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение методами использования основных общезакономерностей и | Успешное и последовательное владение методами использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических | Коллоквиум | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|--|--|
| | | <p>применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; физического моделирования в производственной практике.</p> | | <p>практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; физического моделирования в производственной практике</p> | <p>принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; физического моделирования в производственной практике</p> | <p>приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; физического моделирования в производственной практике</p> | |
|--|--|--|--|---|---|--|--|

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень вопросов к устному опросу

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-6 по индикатору 6.1:

1. В одну пробирку поместим раствор фенола, в другую – масляную (бутановую) кислоту. Как определить, в какой пробирке находится фенол, а в какой кислота?

2. Как разделить бензольный раствор смеси фенола и уксусной кислоты?

3. Что такое «кислотное число»? На какой реакции основано его определение?

Приведите схему реакции.

4. Поясните трудности, возникающие при транспортировке и переработке сернистых нефтей. Обратите внимание на физико-химическую суть явлений.

5. Какой объем газа выделится при гидрировании 124 г диметилсульфида?

6. Какое теоретическое количество водорода в л необходимо для гидрирования 78 г этилмеркаптана?

7. Какое теоретическое количество водорода в л необходимо для гидрирования 272 г тиофена?

8. Какое теоретическое количество водорода в л необходимо для гидрирования 164 г 2-метилпиррола?

9. Представьте схему выделения кислот и фенолов из нефтяных фракций.

10. Представьте схему выделения смол и асфальтенов из гудрона.

11. Предложите схему выделения карбенов и карбоидов из нефтяных остатков.

1. Коагуляция смесью электролитов.

2. Защита коллоидных частиц. Гетерокоагуляция и гетероадагуляция.

3. Оптические свойства дисперсных систем. Явления, происходящие при прохождении луча света. Рассеивание света. Эффект Тиндаля

4. Уравнение Релея. Анализ уравнения Релея.

5. Оптические методы исследования коллоидных растворов. Ультрамикроскопия, электронная микроскопия, нефелометрия, турбидиметрия.

6. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Молекулярно-кинетическая теория. Броуновское движение.

7. Диффузия. Коэффициент диффузии. Осмотическое давление.

8. Лиофильные системы. ПАВ (классификация, свойства, особенности).

9. Структурообразование в дисперсных системах. Образование коагуляционных структур.

10. Структурообразование в дисперсных системах. Образование кристаллизационных структур.

11. «Ньютоновские» жидкости. Уравнение Ньютона, Пуазейля, Эйнштейна. Кривые реологии.

12. «Неньютоновские» жидкости. Уравнение Оствальда-Вейля. Кривые реологии. Системы псевдопластические и дилатантные.

13. «Бингамовские» тела. Уравнение Бингама. Кривые реологии.

14. Виды вязкости, единицы измерения.

Методы расчета молекулярной массы полимеров.

Контрольная работа

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-6 по индикатору 6.2:

1. Какой теоретический объем воздуха (содержание кислорода 28 % об.) необходим для полного сгорания 4 молей метана?
2. Какое теоретическое количество в г метилового спирта, которое образуется при неполном окислении 5 молей метана?
3. Определите теоретическое количество этилового спирта в г, образующегося при гидратации 5 молей этилена.
4. Определите теоретическое количество водорода в л, выделяющегося при дегидрировании 135 г циклогексана.
5. Какой теоретический объем воздуха, содержащего 28 % кислорода, необходим для окисления 156 г бензола до малеинового ангидрида?
6. Какое теоретическое количество (в г) терефталевой кислоты получается при окислении 2 молей п-ксилола?
7. Приведите аргументы, подтверждающие или опровергающие утверждение, что коллоидная химия изучает наиболее распространенное в природе состояние тел.
8. Рассчитайте, во сколько раз увеличится поверхность газового пузырька в воде, если при своем движении вверх он разбился на 1000 мелких одинаковых по размеру пузырьков. Различием гидравлического давления можно пренебречь.
9. В креме после бритья капли эмульсии имеют размер $d = 5 \cdot 10^{-6}$ м. Вычислите удельную поверхность дисперсной фазы, если известно, что плотность капель эмульсии $\rho = 1.1 \cdot 10^3$ кг/м³
10. На электростанции каменный уголь, измельченный до порошка с размером частиц $d = 1 \cdot 10^{-6}$ м, сжигают в пламени форсунки. В таких условиях повышается эффективность полного сгорания частичек угля. Вычислите, во сколько раз увеличивается удельная поверхность при дроблении 1 кг каменного угля, имеющего плотность $\rho = 1.3 \cdot 10^3$ кг/м³.
11. 5. Укажите пределы выкипания и определите объемный и весовой выход (в %) керосиновой фракции, если при атмосферной перегонке 100 мл нефти плотностью 880 кг/м³ получено 10,5 мл этой фракции плотностью 815 кг/м³.

Перечень вопросов к коллоквиуму

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-6 по индикатору 6.3:

1. Назовите признаки дисперсного состояния систем.
2. Приведите классификацию НДС по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
3. Приведите примеры жидкостных эмульсий.
4. Какие НДС называют обратимыми? Необратимыми? Приведите примеры.
5. Какие НДС называются свободнодисперсными? Приведите примеры.
6. Какие НДС называются связнодисперсными? Приведите примеры.
7. Приведите классификацию НДС по дисперсности.
8. Какие НДС называют высокодисперсными? Приведите примеры.
9. Какие НДС называют грубодисперсными? Приведите примеры.
10. Какая классификация предложена для нефтяных связнодисперсных систем?
11. Приведите классификацию НДС по форме образующих их частиц.
12. Приведите классификацию жидких двухфазных НДС по величине межфазной энергии.
13. Чем определяется величина удельной свободной межфазной энергии?
14. Какие НДС относят к лиофобным термодинамически неравновесным?
15. Какие НДС относят к лиофильным термодинамически устойчивым?
16. Дайте определение понятия «сложная структурная единица».

17. Дайте оценку потенциала, или энергии межмолекулярного взаимодействия.
18. Какое уравнение выражает потенциал межмолекулярного взаимодействия?
19. Объясните природу короткодействующих сил межмолекулярного взаимодействия.
20. Объясните природу дальнодействующих сил межмолекулярного взаимодействия.
21. Какими силами характеризуется ван-дер-ваальсовское притяжение молекул?
22. Как рассчитывается энергия дисперсионного притяжения?
23. Перечислите компоненты нефти склонные к образованию редких водородных связей.
24. Перечислите основные параметры оценки межмолекулярного взаимодействия компонентов нефти.
25. Каков вклад водородных связей в потенциальную энергию неполярных и малополярных соединений?
26. Дайте характеристику стэкинг-взаимодействия.
27. Перечислите методы для оценки межмолекулярного взаимодействия.
28. Какой основной параметр оценки межмолекулярного взаимодействия компонентов нефти, удобный для практических целей?
29. Перечислите методы получения нефтяных дисперсных систем.
30. От чего зависит работа диспергирования?
31. Из каких работ состоит работа, затрачиваемая на диспергирование по Ребиндеру?
32. Объясните эффект Ребиндера при внешних воздействиях на твердое тело.
33. Перечислите воздействия, в результате которых может протекать процесс диспергирования.
33. При каких условиях получают наилучшие результаты диспергирования?
34. Перечислите физические превращения, в результате которых образуются дисперсные частицы.
35. Перечислите химические превращения, в результате которых образуются дисперсные частицы.
36. Как оценивается степень пресыщения?
37. Перечислите реакции, реализуемые в процессе термического крекинга.
38. По какому механизму происходит процесс крекинга?
39. В каких фазах реализуются процессы поликонденсации?
40. К каким процессам относится полимеризация?
41. Какими стадиями определяется скорость образования зардышей?
42. В каком случае возможно формирование коллоидного раствора?
44. Дайте определение понятия фазы.

Перечень вопросов к зачету

15. Предмет, объект изучения и основные характеристики дисциплины.
16. Классификация дисперсных систем.
17. Термодинамическая характеристика дисперсных систем. Поверхностное натяжение. Единицы измерения.
18. Методы измерения поверхностного натяжения (максимального давления в пузырьке газа, капиллярного поднятия, отрыва кольца, сталагмометрии) – формулы, схемы.
19. Термодинамическое определение поверхностной энергии. Объединенное уравнение 1 и 2 законов термодинамики для внутренней энергии.
20. Зависимость поверхностного натяжения от температуры.

21. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ, ПИВ, ИВ. Уравнение Шишковского.
22. Термодинамика поверхностных явлений. Метод избыточной величины Гиббса и метод слоя “конечной толщины”.
23. Адсорбция. Понятия: адсорбент, адсорбат, адсорбтив. Количественные характеристики. Виды зависимости адсорбции от внешних параметров (изотерма и т.п.).
24. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса.
25. Поверхностная активность, ее физический смысл.
26. Когезия, адгезия. Понятие и характеристики процесса.
27. Связь адгезии и поверхностного натяжения. Уравнение Дюпре. Адгезионная прочность.
28. Смачивание. Краевой угол смачивания. Закон Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга.
29. Растекание жидкости. Эффект Марангони. Коэффициент растекания по Гаркинсу. Правило Антонова.
30. Адсорбционные равновесия. Закон Генри. Отклонения от закона Генри.
31. Мономолекулярная адсорбция. Вывод уравнения изотермы адсорбции Ленгмюра.
32. Анализ уравнения Ленгмюра. Графический метод нахождения констант уравнения.
33. Полимолекулярная адсорбция. Адсорбционный потенциал. Теория Поляни.
34. Полимолекулярная адсорбция при наличии адсорбционных центров на поверхности. Теория БЭТ.
35. Уравнение изотермы адсорбции теории БЭТ и его анализ. Графический способ нахождения констант уравнения.
36. Адсорбция на границе раздела «твердое – газ» и «твердое – жидкость». Пористость. Классификация пористых тел по Дубинину.
37. Капиллярный адсорбционный гистерезис. Виды пор.
38. Теория объемного заполнения пор. Уравнение изотермы объемного заполнения пор.
39. Адсорбция на границе «твердое – жидкость». Правило выравнивания полярностей Ребиндера. Адсорбция на полярном и неполярном адсорбенте.
40. Адсорбция электролитов. Образование ДЭС. Строение ДЭС. Электрокинетический (дзета-) потенциал. Факторы, влияющие на него. Строение мицелл. Правило Фаянса-Панета-Пескова.
41. Электрокинетические явления. Основные виды явлений. Причины их возникновения. Скорость движения частицы при электрокинетических явлениях. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Электрофоретическая подвижность.
42. Устойчивость коллоидных систем. Особенности двух видов устойчивости. Седиментационная устойчивость без учета диффузии.
43. Седиментационный анализ. Седиментационный поток. Константа седиментации.
44. Седиментационная устойчивость с учетом диффузии. Влияние на устойчивость соотношения потоков седиментации и диффузии. Седиментационно-диффузионное равновесие. Гипсометрический закон.
45. Факторы, влияющие на седиментационную устойчивость. КСУ и ТСУ.
46. Агрегативная устойчивость коллоидных систем. Лиофильные системы.
47. Агрегативная устойчивость. Лиофобные системы. Коагуляция.
48. Правила коагуляции: Дерягина–Ландау, Шульце-Гарди. Порог коагуляции.
49. Кинетика коагуляции электролитами. Быстрая и медленная коагуляция. Скорость коагуляции. Степень коагуляции.
50. Теория быстрой коагуляции Смолуховского.
51. Теория медленной коагуляции.

52. Факторы устойчивости лиофобных золей. Понятие фактора устойчивости.
53. Теория ДЛФО. Понятие о расклинивающем давлении. Потенциальная кривая взаимодействия двух коллоидных частиц по теории ДЛФО.
54. Виды коагуляции электролитами. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

| Рейтинг-план | | | | |
|---|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
| | | | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1 | | | 0 | 50 |
| Текущий контроль | | | 0 | 25 |
| 1. Устный опрос | 5 | 5 | 0 | 25 |
| Рубежный контроль | | | 0 | 25 |
| 1. Контрольная работа | 5 | 5 | 0 | 25 |
| Модуль 2 | | | 0 | 50 |
| Текущий контроль | | | 0 | 25 |
| 1. Устный опрос | 5 | 5 | 0 | 25 |
| Рубежный контроль | | 25 | 0 | 25 |
| 1. Коллоквиум | 5 | 5 | 0 | 25 |
| Поощрительные баллы | | | | |
| Участие в студенческих конференциях, написание статей и др. виды научной активности | | | 0 | 10 |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) | | | | |
| 1. Посещение лекционных занятий | | | 0 | -6 |
| 2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий) | | | 0 | -10 |
| Итоговый контроль | | | | |
| 1. Зачет | | | 0 | 0 |

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.