Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.11.2026 17:14:43
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

*Приложение А*

**(обязательное к рабочей программе дисциплины)**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**по дисциплине** «Физическая и коллоидная химия»

Уровень образования: бакалавриат
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата: 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализация: Бурение нефтяных и газовых скважин
(наименование)

г. Махачкала 2021

## СОДЕРЖАНИЕ


1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
2.1.2. Этапы формирования компетенций
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
3.1. Вопросы для входного контроля
3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов
3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Физическая и коллоидная химия» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Рабочей программой дисциплины «Физическая и коллоидная химия» предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ПК-1 – Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.
2) ПК-4 – Способен осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

**Таблица 1**

| Код и наименование формируемой компетенции | Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции | Критерии оценивания | Наименование контролируемых разделов и тем |
|---|---|---|---|
| **ПК-1** – Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | ***ПК-1.3*** *- Владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов* | ***Знать*** *основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий*<br>***Уметь*** *корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации*<br>***Владеть*** *навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов* | Раздел 2-5. Устный опрос, контрольная работа |
| **ПК-4** – Способен осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | **ПК-4.3** – *Владеть навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела* | ***Знать*** *технологические процессы в области нефтегазового дела*<br>***Уметь*** *определять последовательность выполнения работ*<br>***Владеть*** *навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела* | Раздел 8-9. Устный опрос, контрольная работа |

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** *(Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)*

2. **Этап промежуточных аттестаций** (*Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства*)

**Таблица 2**

| Код и наименование формируемой компетенции | Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции | **Этапы формирования компетенции** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Этап текущих аттестаций** | | | | | **Этап промежуточной аттестации** |
| | | **1-5 неделя** | **6-10 неделя** | **11-15 неделя** | **16-17 неделя** | | **18-20 неделя** |
| | | Текущая аттестация №1 | Текущая аттестация №2 | Текущая аттестация №3 | СРС | КР/КП | Промежуточная аттестация |
| **ПК-1** – Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | ***ПК-1.3*** *- Владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов* | + | + | + | + | | зачет |
| ПК-4 – Способен осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | **ПК-4.3** – *Владеть навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела* | + | + | + | + | | зачет |

**СРС** – самостоятельная работа студентов; **КР** – курсовая работа; **КП** – курсовой проект.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

**Таблица 3**

| Уровень | Универсальные компетенции | Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции |
|---|---|---|
| Высокий (оценка «отлично», «зачтено») | Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине.<br>Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные.<br>Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы.<br>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции | Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач.<br>Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы.<br>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции |
| Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено») | Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне.<br>В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия.<br>Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки.<br>Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции | Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине.<br>Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные.<br>Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.<br>Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков |
| Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено») | Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.<br>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.<br>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции | Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне.<br>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач |
| Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено») | Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков | |

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

### 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

| Шкалы оценивания | | | Критерии оценивания |
|---|---|---|---|
| пятибальная | двадцатибальная | стобальная | |
| «Отлично» - 5 баллов | «Отлично» - 18-20 баллов | «Отлично» - 85 – 100 баллов | Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:<br>– продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;<br>– исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;<br>– правильно формирует определения;<br>– демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;<br>– умеет делать выводы по излагаемому материалу. |
| «Хорошо» - 4 баллов | «Хорошо» - 15 - 17 баллов | «Хорошо» - 70 - 84 баллов | Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:<br>– демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;<br>– достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;<br>– демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;<br>– умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. |
| «Удовлетворительно» - 3 баллов | «Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов | «Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов | Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.:<br>– демонстрирует общее знание изучаемого материала;<br>– испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;<br>– знает основную рекомендуемую литературу;<br>– умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала. |
| «Неудовлетворительно» - 2 баллов | «Неудовлетворительно» - 1-11 баллов | «Неудовлетворительно» - 1-55 баллов | Ставится в случае:<br>– незнания значительной части программного материала;<br>– не владения понятийным аппаратом дисциплины;<br>– допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;<br>– неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;<br>– неумение делать выводы по излагаемому материалу. |

## 3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

### 3.1. Вопросы для входного контроля

1.Первый закон термодинамики. Закон сохранения энергии в термодинамических системах. Формулировка и математическое выражение, универсальность.
2.Закон Гесса и следствия из него.
3.Способы расчета теплового эффекта химических реакций.
4. Второй закон термодинамики. Формулировка и математическое выражение. Понятие об энтропии.
5.Энтропия как мера неупорядоченности, связь ее с термодинамической вероятностью.
6. Обратимые и необратимые процессы. Понятие о химическом равновесии
7.Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Условия равновесия.
8.Энергия Гиббса как критерий направления процесса. Понятие о химическом сродстве.
9.Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия.
10.Влияние изменения условий на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
11.Скорость химических реакций. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химических реакций. Закон действия масс.
12.Влияние температуры на скорость химических реакции. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации.
13.Явление катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.

### 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

#### Аттестационная контрольная работа №1

1.Основные понятия термодинамики: термодинамическая система, фаза, термодинамические параметры, равновесный процесс, максимальная работа.
2.Формулировка 1 закона термодинамики.
3.Как можно осуществить равномерный обратимый процесс?
4.Почему при равновесном обратимом процессе совершается максимальная работа?
5.Сформулируйте закон Гесса и его следствия.
6.Что называется теплотой образования химических реакций? Теплотой сгорания?
7.Энтальпия-функция состояния системы.
8.Зависимость теплового эффекта химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгоффа.
9.Формулировка 2 закона термодинамики.
10.Цикл Карно. Математическое выражение 2 закона термодинамики для обратимых и необратимых реакций.
11.Энтропия. Связь энтропии с термодинамической вероятностью системы.
12.Постулат Планка.
13.Дайте анализ максимальной работы. Напишите уравнение, связывающее максимальную работу, температурный коэффициент максимальной работы Гиббса-Гельмгольца.
14.Химический потенциал как частное производное термодинамических функций. Условие равновесия между фазами.
15.Сформулируйте закон действующих масс.

#### Аттестационная контрольная работа №2

1.Скорость реакции. Константа скорости. Молекулярность и порядок реакции.
2.Цепные реакции. Особенности кинетики цепных реакций.
3.Причины не совпадения молекулярности и порядка реакций.

4.Решение первого порядка. Кинетическое уравнение первого порядка.
5.Способы определения порядка реакции.
6.Реакция второго порядка. Кинетические уравнения для реакций второго порядка.
7.Кинетичексие уравнения реакций нулевого, первого, второго порядка. Размерность константы скорости реакции.
8.Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.
9.Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действия масс.
10.Способы получения дисперсных систем.
11.Методы диспергирования твердых веществ.
12.Оборудование, используемое для диспергирования твердых веществ. Принцип действия.
13.Методы диспергирования веществ, находящихся в жидкой фазе.
14. Методы диспергирования веществ, находящихся в твердой фазе.
15.Конденсационные методы получения ДС.
16.Методы физической конденсации.
17.Методы химической конденсации.
18.Условия получения дисперсных систем.

**Аттестационная контрольная работа №3**

1.Что называется адсорбцией? Физическая и химическая адсорбция.
2.Поверхность раздела фаз.
3.Количественное выражение адсорбции.
4.Зависимость адсорбции газа от температуры и давления.
5.Теория молекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра и его анализ.
6.Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и его анализ.
7.Теория полимолекулярной адсорбции.
8.Теория БЭТ. Уравнение БЭТ.
9.Поверхностное натяжение. Уравнение Гиббса и его анализ.
10.Правило Шишковского и правило Траубе.
11.Адсорбция из растворов электролитов.
12.Правило уравнивания полярностей Ребиндера.
13.Тионнобменная адсорбция, ее особенности и практическое применение.
14.Адгезия и когезия. Уравнение Дюпре.
15.Виды адгезии и применение в технологии пищевых производств.
16.Явление смачивания, способ его определения.
17.Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Влияние ПАВ на смачивание.
18.Понятие о поверхностно-активных и поверхностно-инактивных веществах.
19.Ориентация ПАВ в поверхностном слое.
20.Строение и свойства адсорбционных слоев ПАВ на границе раствор – газ.

### 3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Основные понятия термодинамики: термодинамическая система, фаза, термодинамические параметры, равновесный процесс.
2. Первый закон термодинамики.
3. Второй и третий закон термодинамики.
4. Правила фаз Гиббса.
5. Классификация дисперсных систем.
6. Физическая и химическая адсорбция.
7. Поверхность раздела фаз.
8. Количественное выражение адсорбции.
9. Зависимость адсорбции газа от температуры и давления.
10. Теория молекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра и его анализ.

11. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и его анализ.
12. Факторы устойчивости коллоидных систем.
13. Структурно-механический фактор устойчивости коллоидных систем.
14. Термодинамический фактор устойчивости коллоидных систем.
15. Суспензии, их стабилизация.
16. Эмульсии, их классификация. Обращение фаз. Понятие об эмульгаторах.
17. Пены, их стабилизация и способы разрушения.

### 3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

**Список вопросов к зачету**

1.Основные понятия термодинамики: термодинамическая система, фаза, термодинамические параметры, равновесный процесс, максимальная работа.
2.Формулировка 1 закона термодинамики.
3.Как можно осуществить равномерный обратимый процесс?
4.Почему при равновесном обратимом процессе совершается максимальная работа?
5.Сформулируйте закон Гесса и его следствия.
6.Что называется теплотой образования химических реакций? Теплотой сгорания?
7.Энтальпия-функция состояния системы.
8.Зависимость теплового эффекта химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгоффа.
9.Формулировка 2 закона термодинамики.
10.Химический потенциал как частное производное термодинамических функций. Условие равновесия между фазами.
11.Сформулируйте закон действующих масс.
12.Гетерогенные системы. Понятие компонента, фазы.
13.Общее условие равновесия в гетерогенных системах.
14.Правило фаз Гиббса.
15.Явление катализа. Положительный и отрицательный катализ.
16.Теория гомогенного катализа.
17.Классификация дисперсных систем.
18.Что называется адсорбцией? Физическая и химическая адсорбция.
19.Поверхность раздела фаз.
20.Количественное выражение адсорбции.
21.Зависимость адсорбции газа от температуры и давления.
22.Теория молекулярной адсорбции. Уравнение Ленгмюра и его анализ.
23.Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Влияние ПАВ на смачивание.
24.Понятие о поверхностно-активных и поверхностно-инактивных веществах.
25.Ориентация ПАВ в поверхностном слое.
26.строение и свойства адсорбционных слоев ПАВ на границе раствор – газ.
27.Способы получения дисперсных систем.
28.Методы диспергирования твердых веществ.
29.Оборудование, используемое для диспергирования твердых веществ. Принцип действия.
30.Методы диспергирования веществ, находящихся в жидкой фазе.
31. Методы диспергирования веществ, находящихся в твердой фазе.
32.Конденсационные методы получения ДС.
33.Методы физической конденсации.
34.Методы химической конденсации.
35.Условия получения дисперсных систем.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного

материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП невозможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»:** обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»:** обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»:** обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»:** обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).