

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биозкологии и техносферной безопасности (БГТИ)

Фонд
оценочных средств
по дисциплине «*Физическая и коллоидная химия*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело
(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Год набора 2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры
биоэкологии и техносферной безопасности (БГТИ)

наименование кафедры

протокол № 8 от "23" марта 2026 г.

Декан строительного-технологического факультета

подпись

И.В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнитель:

Ст. преподаватель

должность

подпись

Е.А. Душкина

расшифровка подписи

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1-В-1 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	<u>Знать:</u> - особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов; - правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; - растворы и процессы, протекающие в растворах.	Блок А – задания репродуктивного уровня Тестовые вопросы Вопросы для опроса
		<u>Уметь:</u> - решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания; - выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты.	Блок В – задания реконструктивного уровня Задачи

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
		<u>Владеть:</u> - методиками измерения значений физических величин; - практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; - методикой оценки погрешностей измерений.	Блок С – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня Индивидуальные творческие задачи
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4-В-1 Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4-В-2 Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-4-В-3 Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	<u>Знать:</u> - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве.	Блок А – задания репродуктивного уровня Тестовые вопросы Вопросы для опроса
		<u>Уметь:</u> - обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы; - проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	Блок В – задания реконструктивного уровня Задачи
		<u>Владеть:</u> - техникой экспериментирования с использованием экспериментальных данных в офисных приложениях.	Блок С – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня Индивидуальные творческие задачи

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А

А.0 Тесты

ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания

1 Дисперсная система, условное обозначение которой т/ж называется: *(один правильный вариант)*

1. эмульсия
2. пена
3. суспензия
4. аэрозоль

Правильный ответ: 3

2 К лиофобным относятся все дисперсные системы в ряду *(один правильный вариант)*

1. коллоидные растворы ПАВ, суспензии, пены, аэрозоли
2. золи, суспензии, эмульсии, пены
3. суспензии, коллоидные растворы ПАВ, пены, золи
4. эмульсии, пены, коллоидные растворы ВМС, аэрозоли

Правильный ответ: 2

3 Для получения коллоидных систем из грубодисперсных систем можно использовать метод *(один правильный вариант)*

1. электрофореза
2. диализа
3. диспергирования
4. эмульгирования

Правильный ответ: 3

4 Причиной светорассеяния коллоидными частицами является: *(один правильный вариант)*

1. гомогенность коллоидных растворов
2. плотность дисперсионной среды
3. соизмеримость размера коллоидных частиц с длиной волны света
4. термодинамическая неустойчивость коллоидов

Правильный ответ: 3

5 Коагулирующим действием обладают: *(один правильный вариант)*

1. ионы, заряженные противоположно грануле
2. только катионы
3. любые катионы и анионы

4. только анионы

Правильный ответ: 1

6 Взаимная коагуляция – это (*один правильный вариант*)

1. процесс оседания коллоидных частиц при добавлении смеси электролитов
2. образование осадка при смешении коллоидов с одинаковым знаком заряда частиц

частиц

3. образование осадка при смешении коллоидов с разным знаком заряда частиц
4. процесс коагуляции при добавлении электролита малыми порциями

Правильный ответ: 3

ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

7 Образующие эмульсию две жидкости должны (*один правильный вариант*)

1. хорошо смачиваться
2. быть неполярными
3. быть полярными
4. не смешиваться

Правильный ответ: 4

8 В отличие от коллоидов аэрозоли (*один правильный вариант*)

1. гомогенны
2. имеют очень большую скорость диффузии частиц
3. не получают диспергированием
4. не получают методом конденсации

Правильный ответ: 2

9 По отношению к идеальному газу справедливым является следующее утверждение (*один правильный вариант*)

1. находится под высоким давлением, размер молекул газа значителен
2. находится под небольшим давлением, объемом молекул газа пренебречь

нельзя

3. находится под высоким давлением, объемом молекул газа можно пренебречь
4. находится под небольшим давлением, объемом молекул можно пренебречь

Правильный ответ: 4

10 К гомогенной системе относится (*один правильный вариант*)

1. взвесь песок в воде
2. осадок _____ сульфата бария в контакте с водой
3. смесь азота и кислорода при 0 °С
4. смесь воды и льда при 0 °С

Правильный ответ: 3

А.1. Вопросы для опроса:

ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания

1 Взаимное усиление коагулирующего действия ионов при коагуляции смесями электролитов носит название ...

Правильный ответ: синергизм

2 Способность некоторых веществ защищать золи от коагуляции является ...

Правильный ответ: коллоидная защита

3 Высокая степень упорядоченности частиц, упругость и не сжимаемость характерны для агрегатного состояния вещества ...

Правильный ответ: твердого

4 Твердые вещества, хорошо растворимые в воде, обладающие большой теплотой парообразования и хорошо проводящие электрический ток имеют ... кристаллическую решетку

Правильный ответ: ионную

5 Устройство, в котором химическая энергия электродных полуреакций самопроизвольно превращается в электрическую энергию благодаря переносу электронов по внешней цепи — это ...

Правильный ответ: гальванический элемент

ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

6 Гальванический элемент, для которого величина ЭДС не зависит от стандартных электродных потенциалов, называется ...

Правильный ответ: концентрационным

7 Как скорость реакции, так и константа скорости зависят от ...

Правильный ответ: температуры реакции

8 Скорость реакции не зависит от концентрации реагирующих веществ для реакций следующего порядка ...

Правильный ответ: нулевого

9 Каталитические реакции, в которых реагенты и катализатор находятся в одной фазе ...

Правильный ответ: гомогенный катализ

10 Вещества, увеличивающие площадь действия катализатора и предотвращающие его спекание называются ...

Правильный ответ: носители и промоторы

Блок В

Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»

В.0 Задания для выполнения лабораторных работ

Раздел № 1 Агрегатные состояния веществ.

Определение вязкости жидкости.

Раздел № 2 Химическая термодинамика. Химическая кинетика и катализ.

Скорость химических реакций, факторы, влияющие на скорость химических реакций.

Раздел № 3 Химическое равновесие. Растворы.

Коллигативные свойства растворов. Растворы электролитов.

Раздел № 4 Электрохимические процессы. Поверхностные явления.

Адсорбция.

Раздел № 5 Коллоидные системы.

Коллоидные системы и методы получения.

Раздел № 6 Растворы ВМС. Студни и гели. Эмульсии и пены.

Коагуляция. Пены.

В.1 Типовые задачи:

ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

1 Чему будет равна скорость реакции $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$ при увеличении давления в системе в два раза?

Ответ: увеличится в 8 раз

ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

2 Разложение N_2O_5 является реакцией первого порядка, константа скорости которой равна $0,002 \text{ мин}^{-1}$ при 300°C . Для разложения 80% N_2O_5 необходимо (ответ дать с точностью до целого)?

Ответ 805 минут

3 При 130°C реакция заканчивается за 60 секунд (температурный коэффициент равен 2). Время (в секундах) окончания реакции при 150°C составит?

Ответ 240

4 Оптическая плотность раствора с концентрацией $2,2 \cdot 10^{-5}$ моль/л (молярный коэффициент поглощения 4200) равна 0,277. Измерения проводили в кюветах с толщиной светопоглощающего слоя.

Ответ 3 см

5 За время, равное 10 с, концентрация вещества А изменилась от 3,10 до 3,05 моль/л. Среднее значение скорости реакции по веществу А равно?

Ответ 0,005 моль·л⁻¹·с⁻¹

Блок С

С.2 Индивидуальные творческие задания

ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

1 Какие индикаторные электроды могут быть использованы для определения рН? Обоснуйте свой выбор.

Предполагаемый ответ:

В качестве индикаторных электродов для измерения рН на практике применяют стеклянный и хингидронный электроды. В отдельных случаях в качестве индикаторного электрода можно использовать водородный электрод. Для измерения рН применяют высокоомные потенциометры различных систем или рН-метры, шкала которых градуирована в милливольтках или непосредственно в единицах рН.

2 От чего зависит константа скорости реакции?

Предполагаемый ответ:

Константа реакции зависит от природы реагирующих веществ, температуры и катализатора, но не зависит от концентраций реагентов. Физический смысл константы скорости заключается в том, что она равна скорости реакции при концентрациях реагирующих веществ, равных единице.

3 Часто в задачах употребляется понятие закрытая система, расскажите, как она взаимодействует с окружающим миром и чем отличается от открытой?

Предполагаемый ответ:

Закрытая система - система, ограниченная (изолированная) от окружающего мира, взаимодействие протекает только между ее структурными компонентами, внутри самой системы. Открытая система противоположна закрытой, она функционирует благодаря взаимодействию с окружающей средой.

4 Как называется сумма степеней, в которые возводятся концентрации реагирующих веществ в кинетическом уравнении химической реакции?

Предполагаемый ответ:

Порядок реакции - число, равное сумме показателей степеней концентраций реагентов в кинетическом уравнении. Порядок реакции может принимать значения

от 0 до 3, включая дробные величины. Реакции нулевого порядка – это реакции, скорость которых не зависит от концентрации реагента.

ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

5 На рисунке изображен гальванический элемент, расскажите, как он называется и за счет каких законов работает?



Предполагаемый ответ:

Концентрационный гальванический элемент — это гальванический элемент, в котором для создания разности потенциалов используются электроды из одного металла и один и тот же раствор электролита, но разной концентрации. Такой элемент работает за счёт выравнивания концентрации растворов. Катодом является электрод с большей концентрацией раствора электролита. ЭДС концентрационного гальванического элемента рассчитывается по уравнению Нернста.

Блок D

Вопросы к зачету:

1. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, смачивание.
2. Вязкость жидкостей.
3. Коллигативные свойства растворов.
4. Законы Рауля (давление насыщенного пара над раствором, температура кипения и замерзания)
5. Общая характеристика коллоидных систем. Методы получения коллоидных систем

6. Дисперсные системы, их классификации.
7. Поверхностное натяжение. Растекание одной жидкости на поверхности другой.
8. Сорбция и её виды.
9. Адсорбция на неподвижной поверхности раздела фаз. Теории адсорбции (теория Ленгмюра, Теория Фрейндлиха, БЭТ).
10. Молекулярная адсорбция из растворов на твердых адсорбентах.
11. Адсорбция ионов из растворов.
12. Коагуляция. Виды коагуляции.
13. Общая характеристика растворов ВМС. Свойства растворов высокомолекулярных веществ
14. Устойчивость и разрушение лиофильных коллоидных растворов. Высаживание. Коагуляция.
15. Набухание и растворение, светорассеяние растворов ВМС.
16. Общие представления о растворах ПАВ, Критическая концентрация мицеллообразования. Строение мицелл растворов ПАВ.
17. Суспензии и их свойства.
18. Эмульсии. Классификация эмульсий. Стабилизация эмульсий. Методы получения эмульсий и выбор эмульгатора.
19. Пены. Общие понятия и применение пен. Строение пен.
20. Аэрозоли. Виды диспергационных и конденсационных аэрозолей. Свойства аэрозолей, их устойчивость. Получение аэрозолей.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых заданий;	Выполнено более 95 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
Хорошо	2. Своевременность выполнения;	Выполнено от 75 до 95 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно	3. Правильность ответов на вопросы;	Выполнено от 50 до 75 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно	4. Самостоятельность тестирования.	Выполнено менее 50 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Оценивание устного ответа на практическом занятии

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота изложения теоретического материала;	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
	2. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);	
	3. Самостоятельность ответа;	
	4. Культура речи;	
	5. Степень осознанности, понимания изученного	
	6. Глубина / полнота рассмотрения темы;	

Хорошо	7.соответствие выступления теме, поставленным целям и задачам	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно		Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Оценивание выполнения практической задачи

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения; 2. Своевременность выполнения; 3. Последовательность и рациональность выполнения; 4. Самостоятельность решения;	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.

Хорошо	5. способность анализировать и обобщать информацию. 6. Способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; 7. Установление причинно-следственных связей, выявление закономерности;	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно		Задание не решено.

Оценивание ответа на зачете

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
Зачтено	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи.	1 Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. 1 Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями. 2 Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
		монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Не зачтено		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т. е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Таблица - Формы оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практические задания и задачи	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и	Комплект задач и заданий

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов. Форма предоставления ответа студента: письменная или работа в системе электронного обучения Moodle.	
2	Тест	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов. Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ». На тестирование отводится 60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос дается 1 балл. Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он набрал 50 % правильных ответов. Оценка «не зачтено» ставится, если студент набрал менее 50 % правильных ответов.	Фонд тестовых заданий
3	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов. Студент, не выполнивший минимальный объем учебной работы по дисциплине, не допускается к сдаче зачета. Зачет сдается в устной форме или в форме тестирования.	Комплект билетов