

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 «Химия нефти и газа»

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 «Химия нефти и газа».

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
ПК*-8: Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК*-8-В-1 Знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли ПК*-8-В-2 Планирует и проводит необходимые эксперименты, обрабатывает, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие; выводы ПК*-8-В-3 Владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знать: - состав и свойства нефтяных систем и газов; - физико-химические свойства нефтей и сопутствующих газов; - методы анализа физико-химические свойства нефтей газов; - методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли.	Блок А – задания репродуктивного уровня Тестовые вопросы Вопросы для опроса
		Уметь: планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы.	Блок В – задания реконструктивного уровня Задачи
		Владеть: - способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной	Блок С – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня Индивидуальные творческие 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
		деятельности; - прикладными научными исследованиями по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.	

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

ПК*-8 Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

1 Нефть – это смесь, состоящая (один правильный вариант)

1. только из жидких углеводородов
2. только из газообразных углеводородов
3. только из твердых углеводородов
4. из жидких и растворенных в них газообразных и твердых углеводородов

Правильный ответ: 4

2. Среди нижеперечисленных характеристик выберите те, которые относятся к нефти (*четыре правильных варианта*)

1. темная маслянистая жидкость
2. жидкость без запаха
3. не растворяется в воде
4. имеет определенную температуру кипения
5. растворяется в воде
6. состоит только из жидких компонентов
7. легче воды
8. ее компоненты служат пищей для некоторых бактерий

Правильный ответ: 1378

3 Укажите свойство, которое не относится к нефти (один правильный вариант)

1. легче воды
2. растворима в воде
3. густая темная жидкость
4. не имеет постоянной температуры кипения

Правильный ответ: 2

4 Укажите фракцию нефти с наименьшей температурой кипения (один правильный вариант)

1. бензин
2. мазут
3. лигроин
4. керосин

Правильный ответ: 1

5 Укажите физический способ переработки нефти (один правильный вариант)

1. риформинг
2. фракционная перегонка
3. каталитический крекинг
4. термический крекинг

Правильный ответ: 2

6 Детонационная устойчивость (октановое число) выше у бензинов, получаемых в ходе (один правильный вариант)

1. фракционной перегонки
2. термического крекинга
3. каталитического крекинга
4. устойчивость одинаковая

Правильный ответ: 3

7 Укажите верное суждение:

А) качество бензина определяется его детонационной устойчивостью;

Б) качество бензина характеризуется его октановым числом

(один правильный вариант)

1. верно только А
2. верно только Б
3. верны оба суждения
4. оба суждения неверны

Правильный ответ: 3

8 Риформинг применяется в промышленности для получения (один правильный вариант)

1. асфальта и гудрона
2. смазочных масел
3. высококачественного бензина

Правильный ответ: 3

9 Какой химический метод используют для первичной переработки нефти (*один правильный вариант*)

1. разложение
2. сжигание
3. фракционная перегонка

Правильный ответ: 3

10 Укажите свойство, которое не относится к нефти (*один правильный вариант*)

1. растворима в воде
2. легче воды
3. густая темная жидкость

Правильный ответ: 1

А.1. Вопросы для опроса:

ПК*-8 Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

1 С увеличением числа атомов углерода в молекулах углеводородов температура кипения этих углеводородов

Правильный ответ: увеличивается (возрастает)

2 При термическом крекинге из одной молекула алкана образуются две молекулы

Правильный ответ: алкана и алкена

3 Процесс термического разложения нефтепродуктов, приводящий к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле, называется:

Правильный ответ: крекинг

4 Первой фракцией при переработке нефти является ...

Правильный ответ: бензин

5 Детонационная устойчивость будет наименьшей у бензина, который содержит такие углеводороды ...

Правильный ответ: линейного строения

6 С увеличением числа атомов углерода в молекулах углеводородов температура кипения этих углеводородов ...

Правильный ответ: увеличивается (возрастает)

7 Каким классом органических соединений представлена основная масса компонентов нефти?

Правильный ответ: углеводороды

8 Какие парафиновые углеводороды концентрируются в гудронах?

Правильный ответ: церезины

9 Наилучшую детонационную устойчивость имеет бензин с октановым числом равным ...

Правильный ответ: 96

10 Углеводород, детонационную устойчивость которого принимают за 100

Правильный ответ: 2,2,4-диметилпентан

Блок В

Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»

В.0 Задания для выполнения лабораторных работ

Раздел № 1 Общая характеристика нефти и газа.

Определение кинематической вязкости нефтепродуктов.

Раздел № 2 Углеводороды нефти и нефтепродуктов.

Определение непредельных углеводородов в светлых нефтепродуктах.

Раздел № 3 Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти.

Определение кислотности нефтепродуктов методом потенциометрического титрования.

Раздел № 4 Физические свойства нефти и нефтепродуктов. Классификация нефти.

Определение эффективности деэмульгаторов методом всплывания нефти.

Раздел № 5 Физико-химические методы исследования нефти и газа.

Определение содержания воды в нефти методом дина-старка.

Получение пен методом встряхивания и определение их кратности.

В.1 Типовые задачи:

ПК*-8 Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

1 Установите соответствие между названием метода переработки нефти и характером процессов при этом методе. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

Метод	Процессы
А) реформинг	1) разделение на фракции
Б) каталитический крекинг	2) расщепление
В) термический крекинг	3) расщепление и изомеризация
Г) ректификация	4) изомеризаций и ароматизация

Ответ: 4321

2 Установите соответствие между углеводородом и соответствующим ему изомером. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

Углеводород	Изомер углеводорода
А) н-пентан	1) 2,2,4-триметилпентан
Б) н-гексан	2) 2,2,3-триметилбутан
В) н-гептан	3) 2,2-диметилпропан
Г) н-октан	4) 2,2,3 - триметилгексан
	5) 2,3- диметилбутан

Ответ: 3521

3 Газовая смесь получена из 95 м³ пропана и 23 м³ этана. Плотности пропана и этана равны 2,0037 кг/м³ и 1,3560 кг/м³ соответственно. Выразите состав смеси в объемных и массовых долях.

Ответ: пропан объемных 0,805 и массовых долях 0,859, этан в объемных 0,195 и массовых долях 0,141.

4 Смешали 27 кг масляной фракции I ($\rho_{420} = 0,8647$) и 63 кг масляной фракции II ($\rho_{420} = 0,8795$). Необходимо определить молярную массу смеси.

Ответ: 256,6 Кг/моль

5 Определите давление насыщенных паров узкой бензиновой фракции при 150 °С, если средняя температура кипения этой фракции составляет 95 °С.

Ответ: 379862 Па

Блок С (пример содержания)

С.2 Индивидуальные творческие задания

ПК*-8 Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

1 Объясните чем термический крекинг отличается от каталитического?

Предполагаемый ответ:

В отличие от термического крекинга, где для расщепления углеводородов используется тепловая энергия, в каталитическом крекинге применяется катализатор. За счёт этого процесс протекает при более низких температурах и с большей скоростью, а получаемый бензин содержит гораздо меньше непредельных углеводородов и не требует добавления антиокислителей.

2 Известно, что составляющие нефть вещества в воде в основном нерастворимы и, в сравнении с другими загрязнителями, слабо токсичны. Почему же загрязнение вод нефтепродуктами считается одним из самых опасных?

Предполагаемый ответ:

Нерастворимые нефтепродукты покрывают воду тонкой пленкой, которая препятствует газообмену между водой и атмосферой.

3 Как и с помощью каких адсорбентов и методик анализа методами жидкостно-адсорбционной и газо-адсорбционной хроматографии можно разделить смесь следующих углеводородов и выделить каждый углеводород в чистом виде:

1. н-гептан - ($t_{\text{кип.}} = 98,4^\circ\text{C}$)
2. 2,4-диметилпентан - ($t_{\text{кип.}} = 81^\circ\text{C}$)
3. 4,4-диметилпентен-1 - ($t_{\text{кип.}} = 72^\circ\text{C}$)
4. бензол - ($t_{\text{кип.}} = 80^\circ\text{C}$)

Предполагаемый ответ:

В начале с помощью адсорбента силикагеля и проявительно вытеснительной методики анализа методом жидкостно-адсорбционной хроматографии разделяем смесь углеводородов на ароматическую (бензол) и алифатическую части. Затем алифатическую часть разделяем комбинированным методом ЖАХ, применяя адсорбент AgNO_3 / силикагель, проявитель – н-пентан и вытеснитель (для выделения 4,4-диметилпентена-1) – этанол. Оставшуюся двухкомпонентную смесь разделяет методом ГАХ в паровой фазе, адсорбент – цеолит С5А. н-Гептан поглощается порами цеолита и задерживается в колонке, 2,4-диметилпентан – выходит. Для выделения н-гептана цеолит нагреваем, вытеснитель – азот.

4 Каков порядок выхода компонентов выше указанной смеси при газо-жидкостной хроматографии в изотермическом режиме при 60°C с применением капиллярной колонки ($l = 100\text{ м}$, $D = 125\text{ мм}$) и неподвижных жидких фаз:

- а) сквалан
- б) тетрахлордибутилфталат

Предполагаемый ответ:

А) Сквалан – неполярная фаза, разделение происходит по температурам кипения компонентов. Порядок выхода: 4,4-диметилпентен-1 - ($t_{\text{кип.}} = 72^\circ\text{C}$) → 2,4-диметил пентан - ($t_{\text{кип.}} = 81^\circ\text{C}$) → бензол - ($t_{\text{кип.}} = 80^\circ\text{C}$) → н-гептан - ($t_{\text{кип.}} = 98,4^\circ\text{C}$).

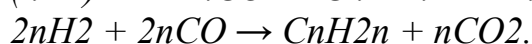
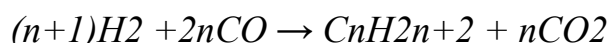
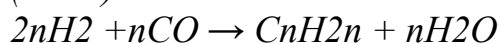
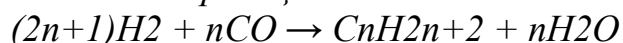
Б) Тетрахлордибутилфталат – полярная фаза, разделение происходит по природе компонентов. Порядок выхода: н-гептан → 2,4-диметил-пентан → 4,4-диметилпентен-1 → бензол.

5 Получение углеводородов из CO и H_2 носит название синтеза Фишера-Тропша (ФТ- синтез). Напишите реакции восстановления водородом:

Предполагаемый ответ:

В качестве катализаторов чаще всего используются металлы восьмой группы. Синтез можно осуществлять при атмосферном и повышенном давлениях в интервале температуре $160\text{--}325^\circ\text{C}$.

Основными реакциями ФТ-синтеза являются:



При 200-300 °С и давлении 1-2,5 МПа реакцию можно считать практически необратимой. Состав продуктов определяется, главным образом, применяемым катализатором и временем контакта.

Блок D

Вопросы к дифференцированному зачету:

- 1 Природные горючие ископаемые.
- 2 Классификация углеводородных газов по происхождению.
- 3 Природные газы. Природа и состав.
- 4 Современная органическая теория происхождения нефти и газа.
- 5 Нефть как дисперсная система. Причины и источники образования частиц в нефти.
- 6 Классификация нефтей по физическим и химическим свойствам.
- 7 Технологическая и техническая классификация нефтей.
- 8 Фракционный состав нефти.
- 9 Минеральные компоненты нефти.
- 10 Виды перегонки нефти и нефтепродуктов в лабораторной практике.
- 11 Минеральные компоненты нефти.
- 12 Основные направления переработки нефтей и газоконденсатов.
- 13 Методы выделения компонентов и исследования состава нефти и газа.
- 14 Термические процессы переработки нефти, газовых конденсатов и газов.
- 15 Каталитические процессы переработки нефти, газовых конденсатов и газов.

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 дифференцированном зачете

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания» 3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения; 5. и т. д.	Глубоко и хорошо усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно связывать теорию с практикой, свободно справляется с написанием формул, не затрудняется с ответом на вопросы с видоизмененными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий;
Хорошо		Твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно принимает теоретические положения при решении практических заданий, владеет приемами и навыками их выполнения;
Удовлетворительно		Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допуская неточности, недостаточно пра-

		вильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;
Неудовлетворительно		Не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

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 теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания раз-	Комплект задач и заданий

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		личных 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	Дифференцированный 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 дифференцированного зачета. Дифференцированный зачет сдается в форме тестирования.	Комплект билетов