

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Энергетика предприятий и водородные технологии

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Химия нефти и газа**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петин С.Н.
	Идентификатор	R6f0dee6c-PetinSN-eb3bc6a8

С.Н. Петин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н.
Рогалев

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н.
Рогалев

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации теплотехнологических комплексов энергоемких производств и систем

ИД-1 Принимает участие в проектировании технологических схем и теплотехнического оборудования энергоемких производств и систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 (Контрольная работа)
3. Контрольная работа №3 (Контрольная работа)
4. Контрольная работа №4 (Контрольная работа)

БРС дисциплины

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа №1 (Контрольная работа)
КМ-2 Контрольная работа №2 (Контрольная работа)
КМ-3 Контрольная работа №3 (Контрольная работа)
КМ-4 Контрольная работа №4 (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Состав и свойства нефтей					
Количественные характеристики состава нефтей.		+			
Состав углеводородов		+			
Состав гетероорганических соединений		+			

Хемофоссилии	+			
Свойства нефтей. Способы классификации нефтей	+			
Особенности состава и свойств нефтей основных нефтегазоносных провинций	+			
Состав природных газов и газоконденсатов				
Классификация природных газов		+		
Термодинамические особенности поведения углеводородных систем в пластовых условиях.		+		
Химический состав газов и газоконденсатов нефтяного происхождения, их классификация.		+		
Методы исследования состава нефтей, газов и газоконденсатов				
Газохроматографический анализ			+	
Хромато-масс-спектрометрический анализ			+	
Использование данных о составе нефти и газа для решения задач геологоразведочного производства				
Параметры состава, используемые для корреляции нефть-нефть				+
Проблемы корреляции				+
Определение направления миграции углеводородов при заполнении ловушек и близости ВНК				+
Вес КМ:	25	25	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Принимает участие в проектировании технологических схем и теплотехнического оборудования энергоемких производств и систем	Знать: состав и свойства нефтей, природных газов и газоконденсатов, методы их исследования основы химии нефти и газа; химический состав нефтей и методы их анализа химические свойства элементов, соединений, типы связей и межмолекулярных взаимодействий, физико-химические процессы, происходящие в углеводородных залежах Уметь: проводить исследования состава и свойств нефти и газа, анализировать и интерпретировать полученные данные объяснять генезис углеводородов различных	КМ-1 Контрольная работа №1 (Контрольная работа) КМ-2 Контрольная работа №2 (Контрольная работа) КМ-3 Контрольная работа №3 (Контрольная работа) КМ-4 Контрольная работа №4 (Контрольная работа)

		классов в нефтях, конденсатах и оценивать их относительную термодинамическую устойчивость	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа №1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа выполняется по вариантам на практическом занятии.

Краткое содержание задания:

Работа ориентирована на проверку знаний

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основы химии нефти и газа; химический состав нефтей и методы их анализа	1.Плотность нефти при температуре 20 °С равна 845 кг/м ³ . Вычислить плотность той же нефти при температуре 5 °С. Ответ. 855,5 кг/м ³ . 2.Краткая электронная конфигурация элемента сера S 1) ...3s13p4 2) ...3s13p5 3) ...3s23p4 4) ...3s23p6 Ответ 3
Знать: состав и свойства нефтей, природных газов и газоконденсатов , методы их исследования	1.К углеводам относятся: А) глюкоза, крахмал, сахароза В) все сладкие на вкус вещества С) сахароза, глицин, угольная кислота D) целлюлоза, гидролаза, фруктоза Е) крахмал, целлюлоза, рибоза Ответ: А 2.В кровь человека углеводы поступают в виде: А) гликогена В) сахарозы С) глюкозы D) крахмала Е) целлюлозы Ответ: С

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Контрольная работа №2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа выполняется по вариантам билетов на практическом занятии.

Краткое содержание задания:

Работа ориентирована на знания

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: химические свойства элементов, соединений, типы связей и межмолекулярных взаимодействий, физико-химические процессы, происходящие в углеводородных залежах	1.Группа, в которой вещества имеют только σ - связи А) C_3H_8; CH_3OH В) C_2H_6; $HCOH$ С) C_4H_{10}; $HCOOH$ D) C_3H_6; $HCON$ Е)C_3H_4; C_2H_5OH Ответ: А 2.К гомологическому ряду с общей формулой $C_nH_{2n+1}COOH$ относятся кислоты: 1. $CH_3 - (CH_2)_{16} - COOH$ 2. $CH_3 - (CH_2)_5 - COOH$ 3. $CH_3 - (CH_2)_7 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$ 4. $CH_3 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$ 5. $C_{17}H_{31}COOH$ А)1, 2. В) 1 ,5. С) 2, 3. D) 4, 5. Е) 2 ,5. Ответ: А 3.В уравнении реакции между аммиачным раствором оксида серебра (I) и метановой кислотой сумма коэффициентов равна

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	А) 6 В) 3 С) 5 D) 4 E) 2 Ответ: С

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Контрольная работа №3

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа выполняется по вариантам на практическом занятии.

Краткое содержание задания:

Работа ориентирована на умения

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: проводить исследования состава и свойств нефти и газа, анализировать и интерпретировать полученные данные	1. Написать структурные формулы: пентанов, бензола, толуола, ксилолов, нафталина, нафтойной кислоты, полициклических углеводородов. Сравнить их молекулярные массы и температуры кипения. 2. Сделать вывод о зависимости температуры кипения от структуры и молекулярной массы вещества 3. При смешивании газов А и В в системе $A(g) + B(g) = C(g) + D(g)$ установилось равновесие при следующих концентрациях: $c_A = 0,5$ моль/л и $c_C = 0,2$ моль/л. Константа равновесия K_c равна $4 \cdot 10^{-2}$. Найдите исходные концентрации веществ А и В при условии, что

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	продукты отсутствовали. Отв. 0,7; 2,2

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Контрольная работа №4

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа выполняется по вариантам на практическом занятии.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку умений

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: объяснять генезис углеводородов различных классов в нефтях, конденсатах и оценивать их относительную термодинамическую устойчивость	1.Что такое углеводороды? 2.Что определяют методом газовой хроматографии? 3.Обработка и расчет газовых хроматограмм. 4.Методы исследования химического состава нефти.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

Проводится в письменной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-2} Принимает участие в проектировании технологических схем и теплотехнического оборудования энергоемких производств и систем

Вопросы, задания

1. Понятие о функциональных группах. Основные классы органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова.
2. Электронная структура атома углерода и химические связи. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.
3. Гомологический ряд, номенклатура алкенов. Строение на примере этилена. Образование π -связи. Структурная и пространственная изомерия. Способы получения – реакции элиминирования.
4. Химические свойства алкенов (реакции присоединения, реакции окисления). Правила А.М. Зайцева и В.В. Марковникова.
5. Понятие о полимерах и их применение. Каучуки.
6. Химические свойства алициклических соединений: взаимодействие с галогенами, галогеноводородами, водородом.
7. Реакции нуклеофильного замещения в галогенопроизводных углеводородах (гидролиз, аммонолиз, взаимодействие с солями циановодородной кислоты). Реакции элиминирования. Реакции ароматических галогенопроизводных.
8. Классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства одноатомных фенолов в сопоставлении со спиртами.
9. Взаимное влияние атомов в аминах. Основность. Анилин. Химические свойства алифатических аминов.
10. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Строение солей диазония, их реакции азосочетания с фенолами.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В уравнении реакции между аммиачным раствором оксида серебра (I) и метановой кислотой сумма коэффициентов равна

Ответы:

- A) 6
- B) 3
- C) 5
- D) 4
- E) 2

Верный ответ: C

2. Массовая доля углерода в масляной кислоте

Ответы:

- A) 36,5 %

- В) 48,6 %
- С) 46,3 %
- Д) 54,5 %
- Е) 45,5 %

Верный ответ: D

3. К гомологическому ряду с общей формулой $C_nH_{2n+1}COOH$ относятся кислоты:

- 1. $CH_3 - (CH_2)_{16} - COOH$
- 2. $CH_3 - (CH_2)_5 - COOH$
- 3. $CH_3 - (CH_2)_7 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$
- 4. $CH_3 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$
- 5. $C_{17}H_{31}COOH$

Ответы:

- А) 1, 2.
- В) 1, 5.
- С) 2, 3.
- Д) 4, 5.
- Е) 2, 5.

Верный ответ: А

4. Расположите в генетический ряд вещества

1. пропаналь 2. пропан 3. пропанол 4. 1-хлорпропан 5. пропановая кислота

Ответы:

- А) 24315
- В) 45123
- С) 25134
- Д) 32145
- Е) 12345

Верный ответ: А

5. К углеводам относятся:

Ответы:

- А) глюкоза, крахмал, сахароза
- В) все сладкие на вкус вещества
- С) сахароза, глицин, угольная кислота
- Д) целлюлоза, гидролаза, фруктоза
- Е) крахмал, целлюлоза, рибоза

Верный ответ: А

6. К моносахаридам относятся:

Ответы:

- А) мальтоза, глюкоза, целлюлоза
- В) глюкоза, сахароза, крахмал
- С) фруктоза, мальтоза, целлюлоза
- Д) глюкоза, фруктоза, рибоза
- Е) целлюлоза, глюкоза, сахароза

Верный ответ: D

7. В результате гидролиза сахарозы образуются:

Ответы:

- А) гидролаза и сахарин
- В) уксусная кислота и этанол
- С) галактоза и глицин
- Д) глюкоза и фруктоза
- Е) крахмал и этанол

Верный ответ: D

8. Качественная реакция на обнаружение глюкозы:

Ответы:

- A) обесцвечивание бромной воды
- B) реакция «серебряного зеркала»
- C) взаимодействие с металлическим натрием
- D) взаимодействие с раствором хлорида железа (II)
- E) взаимодействие с хлоридом бария

Верный ответ: B

9. В состав молекул ДНК и РНК входят остатки:

Ответы:

- A) одноатомных спиртов
- B) жиров
- C) белков
- D) углеводов
- E) альдегидов

Верный ответ: D

10. Многообразие органических соединений обусловлено

Ответы:

- A) Окислительно-восстановительными свойствами углерода.
- B) Способностью образовывать различные функциональные группы.
- C) Строением ядра атома углерода.
- D) Способностью атомов углерода соединяться между собой и образовывать различные цепи.
- E) Способностью атома углерода образовывать донорно-акцепторные связи.

Верный ответ: D

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу