

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавазович

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.07.2026 13:55:21

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86883a3823f9a4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»

Химическая технология нефти и газа

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры
21.04.2026г., протокол №8

Заведующий кафедрой



Л.Ш.Махмудова

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Перспективные направления переработки углеводородов в нефтехимии»

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль)

«Химическая технология органических веществ»

Квалификация

бакалавр



Составитель _____ Х.Х. Ахмадова

Грозный – 2026

Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине «Перспективные направления переработки углеводородов в нефтехимии»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Нефтехимическая промышленность России, анализ текущего состояния и перспективы развития. Особенности современной нефтегазохимии.	ПК-3	Блиц-опрос
2.	Современные тенденции сырьевого энергетического баланса нефтехимии. Различные виды легкого углеводородного сырья: природный и попутный нефтяной газы, газовые конденсаты и др.	ПК-3	Устный опрос. Дискуссия.
3.	Перспективные направления развития отечественной нефтегазохимии с созданием новых процессов переработки природных и попутных нефтяных и газовых конденсатов в различные ценные нефтехимические продукты: низшие олефины C_2-C_4 , ароматические соединения и др. Метановая химия - основные пути переработки природного газа. Схема переработки природного газа.	ПК-3	Обсуждение доклада
4.	Синтез различных классов углеводородов через синтез-газ по методу Фишера –Тропша. Методы получения синтез-газа (паровая конверсия метана, парциальное окисление метана, автотермический риформинг). Альтернативные методы окисления метана в синтез-газ. Аппаратурное оформление синтеза Фишера –Тропша.	ПК-3	Обсуждение сообщения
5.	GTL – процессы получения синтетических жидких углеводородов (СЖУ), диметилового эфира (ДМЭ) и моторных топлив, Сырье для производства ДМЭ. Схема получения ДМЭ из различных видов сырья. Основные технологии синтеза ДМЭ. Катализаторы получения ДМЭ из	ПК-3	Блиц-опрос

	синтез-газа и метанола. ДМЭ – как перспективное сырье для нефтехимии.		
6.	Синтез метанола и процессы его переработки в ценные химические продукты. Конверсия синтез-газа через метанол в олефины и бензин. Структура современного потребления метанола. Варианты переработки метанола в химические продукты и компоненты моторных топлив. Процесс MTG (methanol to gasoline)	ПК-3	Устный опрос. Дискуссия.
7.	Окисление метанола в формальдегид. Карбонилирование метанола в уксусную кислоту. Превращение метанола в олефины (МТО) и метанола в пропилен (МТР). Схемы процесса МТО.	ПК-3	Обсуждение презентации
8	Конверсия диметилового эфира с получением олефиновых углеводородов и бензина. Перспективные современные катализаторы для переработки природного, попутного газа, газоконденсатов с получением смеси углеводородов для нефтехимического синтеза.		Блиц-опрос
9	Получение этилена из метана окислительной димеризацией и другие процессы, направленные на переработку различных дешевых видов углеводородного и органического сырья с получением низших олефинов, алкилароматических и кислородсодержащих соединений, высоколиквидных моторных топлив и других ценных продуктов.		Устный опрос. Дискуссия.
10	Разработка ИНХС РАН процесса алкилирования бензола этиленом на цеолитсодержащих катализаторах		Обсуждение доклада
11	Новые конкурентоспособные технологии получения мономеров: бутадиена 1,3, изопрена – сырья для производства синтетических каучуков; получение стирола дегидрированием этилбензола с использованием микроволн.		Обсуждение презентации Дискуссия.

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Темы для самостоятельного изучения	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	Вопросы к рубежной аттестации	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Билеты по темам / разделам дисциплины
3	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

Требования к результатам освоения дисциплины

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ПК-3. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса. Свойства сырья и готовой продукции	ПК-3.2 Обеспечивает оперативное управление технологическим объектом. ПК-3.4 проводит работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов	знать: строение органических соединений, принципы квалификации и номенклатуру органических соединений, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств нефтехимических материалов; свойства химических элементов, свойства основных классов органических соединений и их влияние на химотологические свойства нефтепродуктов; уметь: применять методы теоретического и экспериментального исследования физико-химических свойств нефти, природных газов, ненефтяного и др. видов сырья и нефтяных фракций, нефтепродуктов; владеть: способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты,

		проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения.
--	--	---

Вопросы и оценочные критерии для контроля успеваемости по итогам освоения дисциплины

Вопросы к экзамену

1. Тенденции, особенности и перспективы развития современной нефтехимии
2. Современное состояние и проблемы нефтехимического комплекса в России. Перспективы и решения задач отечественного нефтехимического комплекса.
3. Виды нефтехимического сырья и требования к сырью. Различные виды легкого углеводородного сырья для нефтехимии. Современные тенденции сырьевого энергетического баланса нефтехимии.
4. Схема переработки природного газа с получением ценных нефтехимических продуктов, низших олефинов C_3-C_4 и ароматических соединений.
5. Метановая химия – основные пути переработки природного газа.
6. Получение синтез-газа по методу Фишера-Тропша. История становления процесса Фишера-Тропша.
7. Методы получения синтез-газа: паровая конверсия метана, парциальное окисление метана, авто термический риформинг.
8. Схема получения синтез-газа с паровой конверсией метана (упрощенная схема процесса получения синтез-газа по технологии компании Haldor-Topsøe).
9. Предриформинг природного газа с водяным паром, катализаторы, технология, схема процесса.
10. Паровая конверсия метана (SMR). Технология, реактор и оборудование процесса.
11. Парциальное окисление метана (POX).
12. Автотермический риформинг (ATR). Технологическая схема процесса компании Haldor-Topsøe. Преимущество процесса автотермического риформинга перед SMR.
13. Альтернативные пути окисления метана в синтез-газ.
14. Упрощенная блок схема производства GTL из природного газа по методу Фишера-Тропша.
15. Аппараты процесса синтеза Фишера-Тропша.
16. Переработка продуктов синтеза Фишера-Тропша.
17. Синтез метанола и процессы его переработки в ценные химические продукты. Технологическая схема синтеза метанола компании Haldor Topsøe.
18. Структура современного потребления метанола.
19. Варианты переработки метанола в химические продукты и компоненты моторных топлив.

20. Технология окисления метанола в формальдегид.
21. Технология карбонилирования метанола в уксусную кислоту (процессы Monsanto и Cativa).
22. Процессы превращения метанола в олефины (МТО) и метанола в пропилен (МТР). Технологическая схема процесса МТО.
23. Диметиловый эфир как альтернатива нефти. Использование ДМЭ в качестве альтернативных топлив.
24. Сырье для производства ДМЭ. Схема получения диметилового эфира из различных видов сырья.
25. История применения ДМЭ в качестве альтернативного моторного топлива и сырья для нефтехимии. Схема переработки природного газа с получением ДМЭ.
26. Области применения ДМЭ. ДМЭ как перспективное сырье для нефтехимического синтеза. Привести схему.
27. Вклад Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН (ИНХС РАН) в разработку процесса конверсии синтез-газа в ДМЭ в одну ступень. Страны и фирмы, занимающиеся производством ДМЭ.
28. Основные современные технологии синтеза ДМЭ. Интегрированная схема получения диметилового эфира из различных видов сырья: I – прямой конверсией синтез-газа; II – двухстадийным синтезом через метанол.
29. Блок-схема синтеза диметилового эфира из природного газа через стадии синтеза и дегидратации метанола. Блок – схема одностадийного синтеза диметилового эфира из природного газа.
30. Катализаторы получения ДМЭ из синтез-газа и метанола.
31. Конструкции реакторов, применяемых в производстве ДМЭ.
32. Конверсия диметилового эфира с получением олефиновых углеводородов и бензина.
33. Перспективный 3-стадийный процесс получения олефинов из природного газа через промежуточный синтез метанола (паровая конверсия метана, синтез метанола и превращение метанола в олефины).
34. Синтез легких олефинов из хлористого метила (получение хлористого метила оксихлорированием метана и превращение хлористого метила в олефины).
35. Получение этилена и пропилена из хлористого этила.
36. Получение хлористого метила оксихлорированием метана. Показатели процесса оксихлорирования метана в реакторах различного типа.
37. Процесс получения низших олефинов из природного газа. Принципиальная схема сбалансированного по хлору процесса получения низших олефинов из ПГ
38. Ситуация с производством этилена в стране. Пути получения этилена и пропилена из метана (окислительная димеризация)
39. МТО – процесс и МХТО-процесс. Преимущества МХТО-процесса
40. Схема получения олефина из природного газа. Процесс получения олефинов процессом, сбалансированным по хлору.
41. Схема процесса получения этилена и пропилена из природного газа через промежуточный синтез и пиролиз хлористого метила.
42. Сравнительная характеристика технологических процессов получения олефинов из природного газа. Преимущества применения метода получения этилена через хлористый метил.

43.Технология и технологическая схема алкилирования бензола этиленом, разработанная ИХС РАН.Реактор процесса алкилирования бензола этиленом, разработанная ИХС РАН.

44.Состояние с производством мономеров (бутадиена 1,3 и изопрена, стирола) в России. Газохимический одностадийный метод получения бутадиена-1,3.

45. Получение изопрена из изопентана окислительным методом. Синтез изопрена из 1,3,5-триоксана и триметилкарбинола в присутствии катионообменных смол.

46. Получение стирола дегидрированием этилбензола с использованием энергии микроволнового излучения.

Образец билета к экзаменам

Образец билета к экзамену

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М. Д. Миллионщикова

БИЛЕТ №1

Дисциплина Перспективные направления переработки углеводородов в нефтехимии

Институт нефти и газа Группа - НТС

1.Тенденции, особенности и перспективы развития современной нефтехимии

2.Получение синтез-газа по методу Фишера-Тропша. История становления процесса Фишера-Тропша.

3.Технология и технологическая схема алкилирования бензола этиленом, разработанная ИХС РАН.Реактор процесса алкилирования бензола этиленом, разработанная ИХС РАН.

УТВЕРЖДАЮ

«___» _____ 201 г. Зав.кафедрой _____

Критерии оценки зачета

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные

формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1.	Особенности и возможности развития нефтехимического комплекса в России
2.	Основные источники сырья для нефтехимического синтеза и требования к нему. Различные виды легкого углеводородного сырья. Альтернативные виды сырья современной нефтехимии.
3.	Метановая химия – как основа переработки природного газа
4.	Получение синтез-газа по методу Фишера-Тропша. История становления этого процесса.
5.	Методы получения синтез-газа (паровая конверсия, парциальное окисление метана, автотермический риформинг).
6.	Аппаратурное оформление синтеза Фишера-Тропша.
7.	Технологические схемы получения ДМЭ из природного газа.
8.	Катализаторы получения ДМЭ
9.	Реакционные устройства получения ДМЭ.
10.	Варианты переработки метанола в химические продукты и компоненты моторных топлив.
11.	Перспективные современные катализаторы для переработки легкого углеводородного сырья (природного, попутного газов, газоконденсатов и др.)
12.	Технологическая схема алкилирования бензола этиленом на цеолитсодержащих катализаторах по методу ИНХС РАН.
13.	Конструкция реакторов алкилирования бензола этиленом на цеолитсодержащих катализаторах по методу

Критерии оценки за самостоятельную работу студента

Оценка «неудовлетворительно» - подготовлен некачественный доклад: тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура, отражающая сущность раскрываемой темы, студент не осознает роль и место раскрываемого вопроса в общей схеме перспективных процессов нефтепереработки;

Оценка «удовлетворительно» - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая

последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

Оценка «хорошо» - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

Оценка «отлично» - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада.

Итоговая оценка за экзамен выставляется с учетом оценки за самостоятельную работу.

Перечень тем для реферата

1. Перспективные направления развития отечественной нефтегазохимии с созданием новых процессов переработки природных и попутных газов, нефтяных и газовых конденсатов.
2. Катализаторы для переработки природного и попутного газа в ценные нефтехимические продукты.
3. Обзор возможных вариантов промышленной переработки природного газа.
4. Методы получения синтез-газа. (Паровая конверсия метана (SMR). Парциальное окисление метана (POX). Автотермический риформинг (ATR). Альтернативные пути окисления метана в синтез-газ.
5. Аппараты синтеза Фишера-Тропша.
6. Переработка продуктов синтеза Фишера-Тропша.
7. Структура современного потребления метанола.
8. Варианты переработки метанола в компоненты моторных топлив
9. Варианты переработки метанола в химические продукты и материалы.
10. Процессы переработки без получения синтез-газа
11. Характеристика и особенности GTL-процессов.
12. Международный опыт производства синтетических жидких топлив по технологии GTL и перспективы его развития.
13. Характеристика процессов МТО- превращения метанола в олефины и процесса МТР- превращения метанола пропилен.
14. Перспективные процессы переработки метанола в органические продукты.
15. Получение ДМЭ и продукты на его основе.
16. Вклад Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН (ИНХС РАН) и др. научных организаций в разработку процесса конверсии синтез-газа в ДМЭ. Страны и фирмы, занимающиеся синтезом ДМЭ.
17. Разновидности реакторов процесса синтеза ДМЭ.
18. Процессы получения этилена и пропилена из природного газа через промежуточный синтез хлористого метила и последующий его каталитический пиролиз.

19. Одностадийная технология получения этилена из природного газа.
20. Новые конкурентоспособные технологии получения мономеров.

Критерии оценки за реферат:

Оценка «неудовлетворительно» - подготовлен некачественный доклад: тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура, отражающая сущность раскрываемой темы, студент не осознает роль и место раскрываемого вопроса в общей схеме перспективных процессов нефтепереработки;

Оценка «удовлетворительно» - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

Оценка «хорошо» - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

Оценка «отлично» - подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемой темы. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада.

Итоговая оценка за экзамен выставляется с учетом оценки за самостоятельную работу.