

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.07.2026 13:53:37

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc079718868583823f7da4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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
«Гетерогенный катализ и производство катализаторов»

Направление подготовки

18.03.01 - «Химическая технология»

Направленность (профиль)

«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Квалификация

Бакалавр



Составитель _____ М.Н. Басханова
(подпись)

Грозный - 2026

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Гетерогенный катализ и производство катализаторов»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Общие понятия о катализе и катализаторах	ПК-5, ПК-6	Обсуждение сообщения
2.	Гомогенные каталитические процессы	ПК-5, ПК-6	Устный опрос. Дискуссия.
3.	Теоретические основы гетерогенного катализа.	ПК-5, ПК-6	Устный опрос. Дискуссия
4.	Понятие об активном комплексе, носителе (матрице) и промоторах	ПК-5, ПК-6	Обсуждение сообщения
5.	Синтез и производство катализаторов	ПК-5, ПК-6	Блиц-опрос

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценоч-ного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Самостоятельная работа	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Темы для самостоятельного изучения
2.	Лабораторный практикум	Средство проверки умений обучающегося применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	комплект заданий для выполнения лабораторных работ
3.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном	Темы рефератов

		виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	
4.	Вопросы к текущей и 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
5.	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Полимерные катализаторы: органометаллосилоксаны, органохлорсиланы как катализаторы гомогенных и гетерогенных процессов.
2. Производство силикагелей.
3. Технология производства органометаллосилоксанов, органохлорсиланов.
4. Введение структурных и текстурных промоторов каталитических реакций: галогенирование, сульфирование, добавка других металлов, оксидов металлов, органометаллосилоксанов.
5. Краткая характеристика катализаторов гидродеметаллизации, конверсии углеводородов, синтеза
6. метанола.
7. Синтез и технология производства оксидных катализаторов: железохромовых, цинкхромовых, медь-алюминий-цинк оксидных катализаторов; ванадиевых, ванадий-титановых, ванадий-вольфрамовых оксидных катализаторов
8. Проблемы экологии в производстве катализаторов.
9. Создание замкнутых циклов в производстве и безотходных технологий. Охрана труда и техника безопасности на катализаторных фабриках.

Критерии оценки :

- **не зачтено** *выставляется студенту, если дан неполный ответ*, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- **зачтено** *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ* на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания

его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Задания для лабораторного практикума

1. Вводное занятие.
Инструктаж по технике безопасности и противопожарным мероприятиям. Ознакомление с методами выполнения анализов и требования к оформлению отчетов.
2. Определение некоторых физико-механических характеристик катализаторов:
 - насыпная плотность;
 - гранулометрический состав;
 - размер экструдатов;
 - общий объем пор;
 - массовая доля потерь при прокаливании.
3. Получение катализаторов гидроочистки методом пропитки.
4. Определение кобальта в алюмокобальтмолибденовом катализаторе

Кроме указанных лабораторных работ, преподаватель может дать задание для проведения других лабораторных работ в соответствии с разделами дисциплины.

Критерии оценки ответов на лабораторные работы:

- **не зачтено** **выставляется студенту, если** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- **зачтено** **выставляется студенту, если** дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в научных терминах. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Задачи для самостоятельного решения

1. Полимерные катализаторы: органометаллосилоксаны, органохлорсиланы как катализаторы гомогенных и гетерогенных процессов.
2. Производство силикагелей.
3. Технология производства органометаллосилоксанов, органохлорсиланов.
4. Введение структурных и текстурных промоторов каталитических реакций: галогенирование, сульфирование, добавка других металлов, оксидов металлов, органометаллосилоксанов.
5. Краткая характеристика катализаторов гидродеметаллизации, конверсии углеводородов, синтеза метанола.
6. Синтез и технология производства оксидных катализаторов: железохромовых, цинкхромовых, медь-алюминий-цинк оксидных катализаторов; ванадиевых, ванадий-титановых, ванадий-вольфрамовых оксидных катализаторов
7. Проблемы экологии в производстве катализаторов.
8. Создание замкнутых циклов в производстве и безотходных технологий. Охрана труда и техника безопасности на катализаторных фабриках.

Темы рефератов

1. Общие сведения из истории катализа, вклад русских ученых в развитие катализа.
2. Классификация каталитических реакций в химическом процессе.
3. Стадии гетерогенного катализа. Адсорбция как необходимая стадия гетерогенного катализа.
4. Осажденные контактные массы. Приготовление катализаторов методом пропитки.
5. Технология смешанных катализаторов. Приготовление катализаторов методом плавления исходных компонентов.
6. Цеолиты и катализаторы на их основе.
7. Способы формования катализаторов. Основные направления развития технологии катализаторов.

Критерии оценки реферата

«Отлично» (15 – 20 баллов) Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или опiski, не являющихся следствием незнания или непонимания учебного материала. Студент показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.

«Хорошо» (10 – 14 баллов) Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

«Удовлетворительно» (5 – 9 баллов) Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены

фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

«Неудовлетворительно» (1 – 4 баллов) Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. **Реферат не сдан (0 баллов).**

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Каково значение катализа в нефте- и газопереработке?
2. Дайте определение катализатора, кто ввел это понятие?
3. Назовите основные характеристики катализаторов, дайте их краткое определение.
4. Дайте определение гомо- и гетерогенного катализа. Приведите примеры процессов или реакций.
5. Что такое отрицательный катализ, приведите примеры.
6. Какие классификации каталитических процессов вы знаете?
7. Опишите существующие теории катализа.
8. Какие критерии используют для классификации пористых веществ?
9. Как отличаются твердые тела по удельной поверхности?
10. От чего зависит скорость гетерогенно-каталитических реакций?
11. Какова роль катализатора в химической реакции?
12. Назовите характерные черты гетерогенно-каталитических процессов.
13. Дайте краткое описание геометрических теорий, приведите примеры.
14. В чем заключается принцип энергетического и геометрического соответствия в катализе?
15. Что является носителем каталитической активности согласно теории активных ансамблей?
16. На чем основаны представления о катализе согласно электронным теориям?
17. Как влияет катализатор на энергию активации и скорость реакции?
18. Что такое активные центры катализатора, кто ввел определение активных центров?
19. Как происходит адсорбция и хемосорбция в гетерогенном катализе и каковы методы их исследования?
20. Чем характеризуют адсорбцию, какие изотермы адсорбции Вы знаете?
21. Назовите экспериментальные методы определения адсорбции. Какой метод получил большее распространение?
22. Каковы стадии гетерогенного катализа?
23. Какие виды диффузии различают в гетерогенном катализе и чем они характеризуются?
24. Какие виды внешней диффузии Вы знаете и чем они характеризуются?
25. Какие виды внутренней диффузии Вы знаете и чем они характеризуются?
26. Какие кинетические закономерности характерны для реакций углеводородов на пористом катализаторе?
27. От чего зависит градиент температуры внутри гранул катализатора?
28. На чем основаны формальные кинетические модели каталитических реакций, каковы наиболее распространенные модели?
29. На чем основаны условные кинетические модели промышленных реакций, как их составляют, определяют скорость процесса?
30. Дайте характеристики кислотного катализа и активных кислотных центров.
31. Что характеризует функция Гаммета и чем она определяется?
32. Какая корреляция существует между кислотностью и каталитической активностью?
33. Как образуются карбокатионы, каковы их свойства?
34. Как осуществляется катализ на металлах и полупроводниках?
35. От чего зависит активность металланесенных катализаторов?

36. Что Вы знаете о дисперсности металланесенных катализаторов?
37. Опишите типы реакций, катализируемых металланесенными катализаторами.
38. Как происходит и от чего зависит спекание металланесенных катализаторов?
39. В чем заключается теория валентной связи?
40. В чем заключается теория зонных моделей металлов и полупроводников?

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Какие катализаторы являются оксидными, каков механизм их действия, какие типы реакций катализируют?
2. Что Вы знаете о теоретических основах подбора катализатора?
3. Дайте характеристики активного комплекса, его функции в катализе.
4. Дайте характеристики носителя, его функции в катализе.
5. Дайте характеристики промоторов катализаторов, их функции в катализе.
6. По каким причинам происходит дезактивация катализатора?
7. Охарактеризуйте причины физической дезактивации катализаторов.
8. Охарактеризуйте причины химической дезактивации катализаторов.
9. Как происходит дезактивация катализатора при закоксовывании?
10. Как проявляется каталитическая активность самого кокса?
11. Как осуществляется регенерация катализаторов?
12. Назовите основные характеристики твёрдых катализаторов и методы определения физико-механических характеристик.
13. Назовите основные характеристики твёрдых катализаторов и методы определения физико-химических характеристик.
14. Назовите основные характеристики твёрдых катализаторов и методы определения технологических характеристик.
15. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику активной окиси алюминия.
16. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику активных углей.
17. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику аморфных алюмосиликатов.
18. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику кремнеземов.
19. Что представляют собой цеолиты? Каковы их ионообменные свойства, термостабильность, кислотность?
20. Что представляет собой цеолитсодержащие катализаторы. в каких процессах используются?
21. Какова природа каталитически активных центров цеолитов, какие реакции ими катализируются?
22. Дайте характеристику оксидных катализаторов, природы их действия.
23. Как происходит активация, дезактивация и регенерация катализаторов гидроочистки.
24. Что представляют собой бифункциональные катализаторы, какова природа их действия?
25. Что является активным компонентом, носителем и промотором бифункциональных катализаторов?
26. Что является ядами для бифункциональных катализаторов?
27. Дайте классификацию каталитических реакций и катализаторов, приведите примеры.
28. Дайте краткую характеристику свойств катализаторов риформинга, изомеризации и гидрокрекинга.
29. Каковы основы синтеза и технологии производства аморфных алюмосиликатов?
30. Как формируют шариковые синтетические алюмосиликаты, назовите их основные характеристики?

31. Каковы основы синтеза и технологии производства цеолитов?
32. Каковы основы технологии получения цеолитсодержащих кислотных катализаторов?
33. Каковы основы технологии получения активной окиси алюминия, характеристики сырья и готовой продукции?
34. Каковы основы технологии получения оксидных катализаторов на основе активной окиси алюминия?
35. Как происходит формование гранул различной формы?
36. Каковы основы технологии получения бифункциональных металланесенных катализаторов?
37. Назовите основные методы модифицирования цеолитов и цеолитсодержащих катализаторов.
38. Дайте краткое описание основной аппаратуры, применяемой при производстве.
39. Каковы проблемы экологии в производстве катализаторов, как утилизируют отходы производства?
40. Создание замкнутых циклов и безотходных технологий в производстве катализаторов.

Образец билета на первую рубежную аттестацию

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №1

Дисциплина **«Гетерогенный катализ и производство катализаторов»**

Институт нефти и газа группа _____ семестр _____

1. Как происходит адсорбция и хемосорбция в гетерогенном катализе и каковы методы их исследования?

2 В чем заключается теория валентной связи?

Утверждаю:

Лектор _____ ***Зав. кафедрой «ХТНГ»*** _____
«__» _____ 20__ г.

Образец билета на вторую рубежную аттестацию

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №1

Дисциплина **«Гетерогенный катализ и производство катализаторов»**

Институт нефти и газа группа _____ семестр _____

1. Что представляют собой цеолиты? Каковы их ионообменные свойства, термостабильность, кислотность?

2. Каковы проблемы экологии в производстве катализаторов, как утилизируют отходы производства?

Утверждаю:

Лектор _____ **Зав. кафедрой «ХТНГ»** _____

«__» _____ 20__ г.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Гетерогенный катализ и производство катализаторов»

1. Каково значение катализа в нефте- и газопереработке?
2. Дайте определение катализатора, кто ввел это понятие?
3. Назовите основные характеристики катализаторов, дайте их краткое определение.
4. Дайте определение гомо- и гетерогенного катализа. Приведите примеры процессов или реакций.
5. Что такое отрицательный катализ, приведите примеры.
6. Какие классификации каталитических процессов вы знаете?
7. Опишите существующие теории катализа.
8. Какие критерии используют для классификации пористых веществ?
9. Как отличаются твердые тела по удельной поверхности?
10. От чего зависит скорость гетерогенно-каталитических реакций?
11. Какова роль катализатора в химической реакции?
12. Назовите характерные черты гетерогенно-каталитических процессов.
13. Дайте краткое описание геометрических теорий, приведите примеры.
14. В чем заключается принцип энергетического и геометрического соответствия в катализе?
15. Что является носителем каталитической активности согласно теории активных ансамблей?
16. На чем основаны представления о катализе согласно электронным теориям?
17. Как влияет катализатор на энергию активации и скорость реакции?
18. Что такое активные центры катализатора, кто ввел определение активных центров?
19. Как происходит адсорбция и хемосорбция в гетерогенном катализе и каковы методы их исследования?
20. Чем характеризуют адсорбцию, какие изотермы адсорбции Вы знаете?
21. Назовите экспериментальные методы определения адсорбции. Какой метод получил большее распространение?
22. Каковы стадии гетерогенного катализа?
23. Какие виды диффузии различают в гетерогенном катализе и чем они характеризуются?
24. Какие виды внешней диффузии Вы знаете и чем они характеризуются?
25. Какие виды внутренней диффузии Вы знаете и чем они характеризуются?
26. Какие кинетические закономерности характерны для реакций углеводородов на пористом катализаторе?
27. От чего зависит градиент температуры внутри гранул катализатора?

28. На чем основаны формальные кинетические модели каталитических реакций, каковы наиболее распространенные модели?
29. На чем основаны условные кинетические модели промышленных реакций, как их составляют, определяют скорость процесса?
30. Дайте характеристики кислотного катализа и активных кислотных центров.
31. Что характеризует функция Гаммета и чем она определяется?
32. Какая корреляция существует между кислотностью и каталитической активностью?
33. Как образуются карбокатионы, каковы их свойства?
34. Как осуществляется катализ на металлах и полупроводниках?
35. От чего зависит активность металланесенных катализаторов?
36. Что Вы знаете о дисперсности металланесенных катализаторов?
37. Опишите типы реакций, катализируемых металланесенными катализаторами.
38. Как происходит и от чего зависит спекание металланесенных катализаторов?
39. В чем заключается теория валентной связи?
40. В чем заключается теория зонных моделей металлов и полупроводников?
41. Какие катализаторы являются оксидными, каков механизм их действия, какие типы реакций катализируют?
42. Что Вы знаете о теоретических основах подбора катализатора?
43. Дайте характеристики активного комплекса, его функции в катализе.
44. Дайте характеристики носителя, его функции в катализе.
45. Дайте характеристики промоторов катализаторов, их функции в катализе.
46. По каким причинам происходит дезактивация катализатора?
47. Охарактеризуйте причины физической дезактивации катализаторов.
48. Охарактеризуйте причины химической дезактивации катализаторов.
49. Как происходит дезактивация катализатора при закоксовывании?
50. Как проявляется каталитическая активность самого кокса?
51. Как осуществляется регенерация катализаторов?
52. Назовите основные характеристики твердых катализаторов и методы определения физико-механических характеристик.
53. Назовите основные характеристики твердых катализаторов и методы определения физико-химических характеристик.
54. Назовите основные характеристики твердых катализаторов и методы определения технологических характеристик.
55. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику активной окиси алюминия.
56. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику активных углей.
57. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику аморфных алюмосиликатов.
58. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику кремнеземов.
59. Что представляют собой цеолиты? Каковы их ионообменные свойства, термостабильность, кислотность?
60. Что представляет собой цеолитсодержащие катализаторы. в каких процессах используются?
61. Какова природа каталитически активных центров цеолитов, какие реакции ими катализируются?
62. Дайте характеристику оксидных катализаторов, природы их действия.
63. Как происходит активация, дезактивация и регенерация катализаторов гидроочистки.
64. Что представляют собой бифункциональные катализаторы, какова природа их действия?
65. Что является активным компонентом, носителем и промотором бифункциональных катализаторов?

66. Что является ядами для бифункциональных катализаторов?
67. Дайте классификацию каталитических реакций и катализаторов, приведите примеры.
68. Дайте краткую характеристику свойств катализаторов риформинга, изомеризации и гидрокрекинга.
69. Каковы основы синтеза и технологии производства аморфных алюмосиликатов?
70. Как формуют шариковые синтетические алюмосиликаты, назовите их основные характеристики?
71. Каковы основы синтеза и технологии производства цеолитов?
72. Каковы основы технологии получения цеолитсодержащих кислотных катализаторов?
73. Каковы основы технологии получения активной окиси алюминия, характеристики сырья и готовой продукции?
74. Каковы основы технологии получения оксидных катализаторов на основе активной окиси алюминия?
75. Как происходит формирование гранул различной формы?
76. Каковы основы технологии получения бифункциональных металланесенных катализаторов?
77. Назовите основные методы модифицирования цеолитов и цеолитсодержащих катализаторов.
78. Дайте краткое описание основной аппаратуры, применяемой при производстве.
79. Каковы проблемы экологии в производстве катализаторов, как утилизируют отходы производства?
80. Создание замкнутых циклов и безотходных технологий в производстве катализаторов

Критерии оценки знаний при приеме экзамена

Критерии оценки знаний должны устанавливаться в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. В качестве исходных рекомендуется общие критерии оценок:

«Отлично» (15 – 20 баллов) - студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, свободно читает результаты анализов и других исследований и решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности; увязывает теоретические аспекты предмета с практическими задачами владеет знаниями основных принципов инженерной геологии.

«Хорошо» (10 – 14 баллов) - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем

серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные и инструментальные исследования в объеме, превышающем обязательный минимум.

«Удовлетворительно» (5 – 9 баллов) - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.

«Неудовлетворительно» (1 – 4 баллов) - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

Билеты на экзамен



Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа

Группа "_____" Семестр "_____"

Дисциплина "Гетерогенный катализ и производство катализаторов"

Билет № 1

1. Каково значение катализа в нефте- и газопереработке?
2. Дайте определение катализатора, кто ввел это понятие?
3. Назовите основные характеристики катализаторов, дайте их краткое определение.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа

Группа "_____" Семестр "_____"

Дисциплина "Гетерогенный катализ и производство катализаторов"

Билет № 2

1. Дайте определение гомо- и гетерогенного катализа. Приведите примеры процессов или реакций.
2. Что такое отрицательный катализ, приведите примеры.
3. Какие классификации каталитических процессов вы знаете?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа

Группа "_____" Семестр "_____"

Дисциплина "Гетерогенный катализ и производство катализаторов"

Билет № 3

1. Опишите существующие теории катализа.
2. Какие критерии используют для классификации пористых веществ?
3. Как отличаются твердые тела по удельной поверхности?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа
Группа " _____ " Семестр " _____ "
Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "
Билет № 4

1. От чего зависит скорость гетерогенно-каталитических реакций?
2. Какова роль катализатора в химической реакции?
3. Назовите характерные черты гетерогенно-каталитических процессов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа
Группа " _____ " Семестр " _____ "
Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "
Билет № 5

1. Дайте краткое описание геометрических теорий, приведите примеры.
2. В чем заключается принцип энергетического и геометрического соответствия в катализе?
3. Что является носителем каталитической активности согласно теории активных ансамблей?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа
Группа " _____ " Семестр " _____ "
Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "
Билет № 6

1. На чем основаны представления о катализе согласно электронным теориям?
2. Как влияет катализатор на энергию активации и скорость реакции?
3. Что такое активные центры катализатора, кто ввел определение активных центров?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа
Группа " _____ " Семестр " _____ "
Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "
Билет № 7

1. Как происходит адсорбция и хемосорбция в гетерогенном катализе и каковы методы их исследования?
2. Чем характеризуют адсорбцию, какие изотермы адсорбции Вы знаете?
3. Назовите экспериментальные методы определения адсорбции. Какой метод получил большее распространение?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа
Группа " _____ " Семестр " _____ "
Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "
Билет № 8

1. Каковы стадии гетерогенного катализа?
2. Какие виды диффузии различают в гетерогенном катализе и чем они характеризуются?
3. Какие виды внешней диффузии Вы знаете и чем они характеризуются?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа
Группа " _____ " Семестр " _____ "
Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "
Билет № 9

1. Какие виды внутренней диффузии Вы знаете и чем они характеризуются?
2. Какие кинетические закономерности характерны для реакций углеводородов на пористом катализаторе?
3. От чего зависит градиент температуры внутри гранул катализатора?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 10

1. На чем основаны формальные кинетические модели каталитических реакций, каковы наиболее распространенные модели?
2. На чем основаны условные кинетические модели промышленных реакций, как их составляют, определяют скорость процесса?
3. Дайте характеристики кислотного катализа и активных кислотных центров.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 11

1. Что характеризует функция Гаммета и чем она определяется?
2. Какая корреляция существует между кислотностью и каталитической активностью?
3. Как образуются карбокатионы, каковы их свойства?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 12

1. Как осуществляется катализ на металлах и полупроводниках?
2. От чего зависит активность металланесенных катализаторов?
3. Что Вы знаете о дисперсности металланесенных катализаторов?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 13

1. Опишите типы реакций, катализируемых металланесенными катализаторами.
2. Как происходит и от чего зависит спекание металланесенных катализаторов?
3. В чем заключается теория валентной связи?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 14

1. В чем заключается теория зонных моделей металлов и полупроводников?
2. Какие катализаторы являются оксидными, каков механизм их действия, какие типы реакций катализируют?
3. Что Вы знаете о теоретических основах подбора катализатора?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 15

1. Дайте характеристики активного комплекса, его функции в катализе.
2. Дайте характеристики носителя, его функции в катализе.
3. Дайте характеристики промоторов катализаторов, их функции в катализе.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 16

1. По каким причинам происходит дезактивация катализатора?
2. Охарактеризуйте причины физической дезактивации катализаторов.
3. Охарактеризуйте причины химической дезактивации катализаторов.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 17

1. Как происходит дезактивация катализатора при закоксовывании?
2. Как проявляется каталитическая активность самого кокса?
3. Как осуществляется регенерация катализаторов?

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 18

1. Назовите основные характеристики твёрдых катализаторов и методы определения физико-механических характеристик.
2. Назовите основные характеристики твёрдых катализаторов и методы определения физико-химических характеристик.
3. Назовите основные характеристики твёрдых катализаторов и методы определения технологических характеристик.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 19

1. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику активной окиси алюминия.
2. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику активных углей.
3. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику аморфных алюмосиликатов.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 20

1. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику кремнезёмов.
2. Что представляют собой цеолиты? Каковы их ионообменные свойства, термостабильность, кислотность?
3. Что представляет собой цеолитсодержащие катализаторы. в каких процессах используются?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 21

1. Какова природа каталитически активных центров цеолитов, какие реакции ими катализируются?
2. Дайте характеристику оксидных катализаторов, природы их действия.
3. Как происходит активация, дезактивация и регенерация катализаторов гидроочистки.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 22

1. Что представляют собой бифункциональные катализаторы, какова природа их действия?
2. Что является активным компонентом, носителем и промотором бифункциональных катализаторов?
3. Что является ядами для бифункциональных катализаторов?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 23

1. Дайте классификацию каталитических реакций и катализаторов, приведите примеры.
2. Дайте краткую характеристику свойств катализаторов риформинга, изомеризации и гидрокрекинга.
3. Каковы основы синтеза и технологии производства аморфных алюмосиликатов?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 24

1. Как формируют шариковые синтетические алюмосиликаты, назовите их основные характеристики?
2. Каковы основы синтеза и технологии производства цеолитов?
3. Каковы основы технологии получения цеолитсодержащих кислотных катализаторов?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Группа " _____ " Семестр " _____ "

Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "

Билет № 25

1. Каковы основы технологии получения активной окиси алюминия, характеристики сырья и готовой продукции?
2. Каковы основы технологии получения оксидных катализаторов на основе активной окиси алюминия?
3. Как происходит формирование гранул различной формы?

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа
Группа " _____ " Семестр " _____ "
Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "
Билет № 26

1. Каковы основы технологии получения бифункциональных металнанесенных катализаторов?
2. Назовите основные методы модифицирования цеолитов и цеолитсодержащих катализаторов.
3. Дайте краткое описание основной аппаратуры, применяемой при производстве.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа
Группа " _____ " Семестр " _____ "
Дисциплина " Гетерогенный катализ и производство катализаторов "
Билет № 27

1. Каковы проблемы экологии в производстве катализаторов, как утилизируют отходы производства?
2. .Создание замкнутых циклов и безотходных технологий в производстве катализаторов.
3. Перечислите основные носители катализаторов, адсорбенты и хемосорбенты, дайте характеристику активной окиси алюминия.

Подпись преподавателя _____ **Подпись заведующего кафедрой** _____
