

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцарь Мария Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.11.2023 09:44:13

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbec07971a86805a3823f9fa4504cc

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

21.06.2022г., протокол №5а

Заведующая кафедрой



Л.И. Махмудова

(подпись)

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

### «ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТОРЫ НЕФТЕХИМИИ»

#### Направление подготовки


18.03.01 «Химическая технология»

#### Направленность (профиль)

«Химическая технология органических веществ»

#### Квалификация

бакалавр



Составитель \_\_\_\_\_ Х.Х. Ахмадова

Грозный – 2022

## Паспорт фонда оценочных средств

### по дисциплине «ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТОРЫ НЕФТЕХИМИИ»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Классификация оборудования и процессов нефтехимической отрасли. Классификация химических реакторов. Факторы. Основные требования к реакторам	УК-1, ОПК-2, ПК-2	Блиц-опрос
2.	Факторы, влияющие на конструкцию химических реакторов. Основные требования к реакционным аппаратам. Методы расчета реакторов. Основные требования к промышленным реакторам.	УК-1, ОПК-2, ПК-2	Устный опрос. Дискуссия.
3.	Выбор технологического оборудования химических производств. Основные типы химических реакторов (непрерывного действия, периодического действия, полупериодического действия. Реакторы идеального вытеснения. Реакторы полного смешения. Изотермический, адиабатический, политропический реактора)	УК-1, ОПК-2, ПК-2	Обсуждение доклада
4.	Реакторы для проведения гомогенных реакций в газовой фазе. Реакторы для проведения гомогенных и гетерофазных реакций в жидкой фазе.	УК-1, ОПК-2, ПК-2	Обсуждение сообщения
5.	Конструкция реакторов для проведения газожидкостных процессов. Барботажные реакторы, механические реакторы, пленочные реакторы для проведения реакций в системе газ-жидкость	УК-1, ОПК-2, ПК-2	Блиц-опрос
6.	Основные типы каталитических реакторов, применяемые в нефтехимическом синтезе. Конструкция реакторов для проведения гетерогенно-каталитических процессов в нефтехимии.	УК-1, ОПК-2, ПК-2	Устный опрос. Дискуссия.
7.	Реакторы со стационарным, подвижным, движущимся и псевдооживленным слоем для проведения реакций в газовой фазе над твердым катализатором в	УК-1, ОПК-2, ПК-2	Обсуждение презентации

	нефтехимическом синтезе		
--	-------------------------	--	--

### 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	<i>Вопросы к рубежной аттестации</i>	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	Зачет	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к зачет

### Требования к результатам освоения дисциплины

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Универсальные</b>		
УК-1	<p><b>УК-1.1.</b> Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам.</p> <p><b>УК-1.2.</b> Демонстрирует умение осуществлять поиск информации и рассматривать различные точки зрения для решения поставленных задач.</p>	<p><b>Знать:</b> необходимые для осуществления профессиональной деятельности источники информации;</p> <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-2	<p><b>ОПК-2.1.</b> Использует различные методы, способствующие решению задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК - 2.2.</b> Изучает математические методы, применяемые в химической технологии</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Анализирует химические и</p>	<p><b>Знать:</b> современные технические средства и информационные технологии, используемые при решении задач в области проектирования, моделирования, расчета и подбора химических реакторов для процессов нефтеперерабатывающей промышленности;</p>

	физико-химические способы для решения профильных задач.	<p><b>Уметь;</b> анализировать способы расчета и типов конструкций реакторов, применяемых в нефтепереработке;</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа конструкций и подбора реакторов для процессов нефтепереработки на основе применения информационно-коммуникационных технологий</p>
<b>Профессиональные</b>		
<b>ПК-2</b>	<p><b>ПК-2.3.</b> Осуществляет оперативное управление технологическим объектом.</p> <p><b>ПК-2.6.</b> Повышает эффективность работы технологического оборудования объекта</p>	<p><b>Знать:</b> конструкции реакторов современных процессов нефтеперерабатывающего комплекса, методы и современные информационные технологии для оперативного управления технологическим процессом, пакеты прикладных программ для расчета и регулирования технологических параметров реакторного оборудования;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать пакеты прикладных программ для расчета и оперативного управления технологическими параметрами реакторного оборудования;</p> <p><b>Владеть:</b> методами конструирования, проектирования и моделирования современных реакторов нефтеперерабатывающих процессов, повышающих эффективность технологии разрабатываемого процесса. Владеть знаниями и навыками освоения и эксплуатации вновь вводимых реакторов.</p>

**Вопросы и оценочные критерии для контроля успеваемости по итогам освоения дисциплины**

Вопросы к зачету

1. Классификация оборудования и процессов химической и нефтехимической технологии
2. Классификация химических реакторов.
3. Факторы, влияющие на конструкцию химических реакторов.
4. Основные требования к промышленным реакционным аппаратам
5. Методы и последовательность расчета оборудования (реакторов).
6. Реактора в органической технологии.
7. Реакторы для проведения гомогенных реакций в газовой фазе. Реакторы смешения. Реакторы вытеснения.
8. Реакторы для проведения гомогенных и гетерофазных реакций в жидкой фазе
9. Реакторы для проведения реакций в системе газ – жидкость. Классификация реакторов системы газ-жидкость.
10. Реакторы барботажные (группа РБ). Реактор барботажный колонный (тип РБК).
11. Реактор барботажный газлифтный (тип РБГ). Реактор барботажный змеевиковый (тип РБЗ).
12. Реакторы с тарелками колпачковыми и ситчатыми.
13. Реакторы для проведения реакций в системе газ – жидкость. Реакторы с механическим диспергированием газа в жидкости (группа РМ).
14. Реактор с мешалкой в свободном объеме (тип РМС). Реактор с мешалкой в циркуляционном контуре (тип РМЦ).
15. Реакторы для проведения реакций в системе газ – жидкость. Реакторы пленочные (группа РП).
16. Реактор со свободно стекающей пленкой (тип РПС).
17. Реактор с восходящей пленкой (тип РПВ). Реактор с закрученным газожидкостным потоком (тип РПЗ).
18. Инжекционно-струйные реактора.
19. Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над твердым катализатором. Трубчатые реакторы; кожухотрубные реакторы;
20. Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над твердым катализатором. Реакторы со сплошным слоем катализатора;
21. Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над твердым катализатором. Реакторы со сплошным неподвижным слоем катализатора; адиабатические реакторы; реактора секционированного типа.
22. Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над твердым катализатором. Реакторы с подвижным слоем катализатором
23. Реакторы с медленно движущимся плотным слоем.
24. Реакторы с псевдооживленным (кипящим) слоем.
25. Реакторы с катализатором, движущимся в режиме пневмотранспорта.
26. Трехфазные реакторы.
27. Реакторы процессов органического и нефтехимического синтеза. Конструкция и особенности реакторов процесса термического пиролиза углеводородного сырья.
28. Конструкция и особенности реакторов процесса риформинга для получения ароматических углеводородов.
29. Конструкция и особенности реакторов процесса дегидрирования парафиновых углеводородов.
30. Конструкция и особенности реакторов процесса получения изопрена.

31. Конструкция и особенности реакторов процесса гидратация олефинов (сернокислотная и прямая гидратация олефинов на кислотном катализаторе, на цеолитсодержащих катализаторах.).
32. Конструкция и особенности реакторов процесса синтезов на основе оксида углерода и водорода (синтез-газа).
33. Конструкция и особенности реакторов процесса синтеза метанола.
34. Конструкция и особенности реакторов процесса синтеза МТБЭ.
35. Конструкция и особенности реакторов процесса алкилирования (на хлористом алюминии, на цеолитсодержащих катализаторах).
36. Конструкция и особенности реакторов процесса окисления ИПБ (колонные, реактора с перемешивающимися устройствами, реактора эрлифтного типа).
37. Конструкция и особенности реакторов процесса сернокислотного разложения гидроперекиси изопропилбензола на фенол и ацетон.
38. Реакторы процессов сульфирования и сульфатирования (реактор с реакционной тарелкой (стакан); каскад реакторов с турбинными мешалками; реактор с вращающимся внутренним барабаном; пленочный реактор).
39. Реакторы процессов получения высокомолекулярных соединений:
  - получения полиэтилена высокого давления (реактор непрерывного вытесняющего действия, реактор с мешалкой).
40. Реактор для получения полиэтилена низкого давления (автоклав колонного типа).
41. Реактор дегидрирования алкилароматических углеводородов для получения стирола блочными эмульсионным методом периодическим и непрерывным методом.
42. Основные факторы, определяющие процесс в реакционной зоне. Основные элементы расчета реакционной зоны. Конструктивные особенности нефтехимических реакторов.
43. Реакторы для проведения процессов в гомогенной газовой фазе. Реакторы периодического действия (изотермические, неизотермические). Реакторы полупериодического действия.
44. Идеальные реакторы непрерывного действия (изотермические, неизотермические, реакторы, работающие в автотермическом режиме).
45. Реакторы для проведения процессов в системе жидкость-жидкость. Реакторы смешения, реакторы вытеснения.
48. Реакторы для проведения процессов в системе жидкость – твердый катализатор. Реакторы смешения, реакторы вытеснения.
49. Реакторы для проведения процессов в системе газ-твердый катализатор. Реакторы смешения, реакторы вытеснения.
50. Реакторы для проведения процессов в системе газ-жидкость. Реакторы смешения, реакторы вытеснения.
51. Реакторы для проведения процессов в системе газ-жидкость-твердый катализатор. Реакторы смешения, реакторы вытеснения.
52. Реакторы без циркуляции катализатора. Реакторы с циркулирующим катализатором.
53. Реакторы для гетерогенных систем. Реакторы с кипящим слоем.
54. Конструкция реакторов для отдельных нефтехимических процессов (гидрогенизационных, термических и каталитических).

55. Расчет реакторов по заданным исходным данным нефтехимических процессов. Материальный баланс химического реактора. Тепловой баланс химического реактора. Определение технологических размеров реакторов.

**Образец билета к экзаменам**

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

кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №1

Дисциплина **«Химические реакторы нефтехимии»**

**Институт нефти и газа** группа НТС -21 семестр 7

1. Классификация химических реакторов. Факторы, влияющие на конструкцию химических реакторов.

2. Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над твердым катализатором. Реакторы со сплошным слоем катализатора

3. Расчет реакторов. Материальный баланс и тепловой баланс химического реактора. Определение размеров и количества реакторов для проведения технологического процесса.

**Утверждаю:**

**Лектор** \_\_\_\_\_ **Зав. кафедрой «ХТНГ»** \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Критерии оценки зачета**

*Оценка «неудовлетворительно» 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.*

*Оценка «зачтено» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно- следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.*

**Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

1. Роль реактора в химическом и нефтехимическом процессе. Процессы, происходящие в реакторе.

2. Основные факторы, определяющие процесс в реакционной зоне. Основные элементы расчета реакционной зоны. Конструктивные особенности нефтехимических реакторов.

3. Реакторы для проведения процессов в гомогенной газовой фазе. Реакторы периодического действия (изотермические, неизотермические). Реакторы

полупериодического действия

4. Идеальные реакторы непрерывного действия (изотермические, неизотермические, реакторы, работающие в автотермическом режиме)

5. Реакторы для проведения процессов в системе жидкость-жидкость. Реакторы смешения, реакторы вытеснения.

6. Реакторы для проведения процессов в системе жидкость – твердый катализатор. Реакторы смешения, реакторы вытеснения.

7. Реакторы для проведения процессов в системе газ-твердый катализатор. Реакторы смешения, реакторы вытеснения.

8. Реакторы для проведения процессов в системе газ-жидкость Реакторы смешения, реакторы вытеснения

9. Реакторы для проведения процессов в системе газ-жидкость-твердый катализатор. Реакторы смешения, реакторы вытеснения

10. Реакторы без циркуляции катализатора.

11. Реакторы с циркулирующим катализатором.

12. Реакторы для гетерогенных систем. Реакторы с кипящим слоем.

13. Конструкция реакторов для отдельных химических и нефтеперерабатывающих процессов (гидрогенизационных, термических и каталитических).

14. Расчет реакторов по заданным исходным данным технологических процессов  
Материальный баланс. Химического реактора. Тепловой баланс химического реактора.  
Определение технологических размеров реакторов.

### **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. Роль реакторов в нефтехимическом процессе.
2. Реакторы для проведения гомогенных реакций в газовой фазе.
3. Реакторы для проведения гомогенных и гетерофазных реакций в жидкой фазе.
4. Реакторы для проведения реакций в системе газ – жидкость. Классификация реакторов системы газ-жидкость.
5. Разновидности конструкций реакторов для проведения реакций в системе газ – жидкость: с механическим диспергированием газа в жидкости (группа РМ); с мешалкой в свободном объеме (тип РМС); с мешалкой в циркуляционном контуре (тип РМЦ).
6. Реакторы для проведения реакций в системе газ – жидкость. Реакторы пленочные (группа РП); со свободно стекающей пленкой (тип РПС; с восходящей пленкой (тип РПВ); с закрученным газожидкостным потоком (тип РПЗ).
7. Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над твердым катализатором. Трубочатые реакторы; кожухотрубные реакторы; реакторы со сплошным неподвижным слоем катализатора; адиабатические реакторы; реактора секционированного типа.
8. Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над твердым катализатором. Реакторы с подвижным слоем катализатором; с медленно движущимся плотным слоем; с псевдооживленным (кипящим) слоем; с катализатором, движущимся в режиме пневмотранспорта.
9. Трехфазные реакторы.
10. Конструкция и особенности реакторов процесса синтеза МТБЭ и метанола.
11. Конструкция и особенности реакторов процесса сернокислотного алкилирования.
12. Реакторы процессов органического и нефтехимического синтеза. Конструкция и особенности реакторов процесса термического пиролиза углеводородного сырья.
13. Конструкция и особенности реакторов процесса риформинга для получения ароматических углеводородов.
14. Конструкция и особенности реакторов процесса дегидрирования парафиновых углеводородов.
15. Конструкция и особенности реакторов процесса получения изопрена.
16. Конструкция и особенности реакторов процесса гидратация олефинов (сернокислотная и прямая гидратация олефинов на кислотном катализаторе, на цеолитсодержащих катализаторах.).
17. Конструкция и особенности реакторов процесса синтезов на основе оксида углерода и водорода (синтез-газа).
19. Конструкция и особенности реакторов процесса алкилирования (на хлористом алюминии, на цеолитсодержащих катализаторах).
20. Конструкция и особенности реакторов процесса окисления ИПБ (колонные, реактора с перемешивающимися устройствами, реактора эрлифтного типа).

22. Конструкция и особенности реакторов процесса сернокислотного разложения гидроперекиси изопропилбензола на фенол и ацетон.
23. Реакторы процессов сульфирования и сульфатирования (реактор с реакционной тарелкой (стакан); каскад реакторов с турбинными мешалками; реактор с вращающимся внутренним барабаном; пленочный реактор).
24. Реакторы процессов получения ВМС: ПВД и ПНД и полипропилена

#### **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.