

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.05.2024 14:05:22  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*«2.1.1.3. Нефтехимия»*

Уровень высшего образования

**ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Группа научных специальностей**

*1.4. Химические науки*

(шифр и наименование группы научных специальностей)

**Научная специальность**

*1.4.12. Нефтехимия*

(шифр и наименование научной специальности образовательной программы)

Форма обучения

*Очная*

Махачкала 2023

## 1 Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «2.1.1.3. *Нефтехимия*» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (аспирантов) освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является соответствие уровня подготовки обучающихся (уровень высшего образования подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки дисциплины «2.1.1.3. *Нефтехимия*», углубление знаний аспирантов в области технологии переработки нефти с целью получения высококачественных нефтепродуктов, а также расширение теоретических представлений о механизмах протекающих реакций.

## 2 Паспорт фонда оценочных средств дисциплины «2.1.1.3. *Нефтехимия*»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Введение. Проблема эффективной переработки невозобновляемого природного сырья. Углеводороды нефти и продуктов ее переработки – как сырье нефтехимического синтеза. Основные черты и перспективы развития технологии нефтепереработки, основного органического и нефтехимического синтеза	Экспресс-опрос основных понятий, доклады
2	Современные новые технологии интенсификации процессов первичной перегонки нефти. Подготовка нефти к переработке. Установки первичной переработки нефти.	Проверка конспектов, экспресс-опрос, основных понятий
3	Современные технологии вторичных процессов переработки нефти. Термические процессы переработки тяжелого углеводородного сырья.	Проверка конспектов, экспресс-опрос, основных понятий, доклады
4	Процессы пиролиза углеводородного сырья. Каталитический пиролиз углеводородов. Пиролиз тяжелого нефтяного сырья. Высокотемпературный пиролиз мазута.	Экспресс-опрос, доклады
5	Процессы выделения и переработки побочных продуктов пиролиза. Получение ацетилена, аллена и метилацетилена из газов пиролиза.	Экспресс – опрос, доклады
6	Получение бензола высокотемпературной гидрогенизационной переработкой жидких продуктов пиролиза.	Доклады
7	Основные тенденции развития современных процессов алкилирования изобутана	Экспресс-опрос, доклады

	олефинами:сернокислотное, фтористоводородное и на твердых катализаторах.	
8	Процесс алкилирования изобутанаолефинами на гетерогенных катализаторах.	Доклады
9	Алкилирование метилбензолов на цеолитах структуры пентасила. Получениеэтил- и изопропилбензола. Технологические схемы этих процессов.	Доклады
10	Производство компонентов моторных топлив из природного газа. Методы получения синтез-газа. Принципиальная технологическая схема получения синтез-газа конверсией природного газа.	Проверка конспектов,экспресс-опрос, основных понятий, доклады
11	Производство жидких синтетических топлив на основе синтез-газа. Реактора процесса. Поточная схема производства моторных топлив из природного газа.	Проверка конспектов,экспресс-опрос, доклады
12	Моторное топливо (дизельное топливо) на основе диметилового эфира (ДМЭ).	Проверка конспектов,экспресс-опрос, доклады

### 3. Требования к результатам обучения по дисциплине «2.1.1.3. Нефтехимия»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы ее освоения</p> <p><b>Знать:</b> основные классы органических соединений, основы химии нефти, нефтепереработки и нефтехимического синтеза, химизма и механизма термических и каталитических превращений компонентов нефти, в том числе высокотемпературных и низкотемпературных взаимных превращений углеводородов, а также методов получения и переработки нефти.</p> <p><b>Уметь:</b> определять физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти и их влияния на свойства нефтепродуктов, устанавливать связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти и свойствами нефтепродуктов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками исследования химического состава нефтей и нефтепродуктов с помощью современных физико-химических методов; освоение методов расчета материальных и тепловых балансов нефтехимического производства также навыков исследования химического состава нефтей и нефтепродуктов.</p>
--

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки владений, умений, знаний, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру оценивания**

#### 4.1. Перечень вопросов текущего контроля

1. Основные черты и перспективы развития технологии нефтепереработки, основного органического и нефтехимического синтеза
2. Состояние современной нефтеперерабатывающей промышленности России.
3. Направления совершенствования технологических процессов нефтепереработки
4. Подготовка нефти к переработке. Установки первичной переработки нефти.
5. Новые технологии интенсификации процессов прямой перегонки нефти, направленные на получение вакуумных газойлей с высокой температурой конца кипения и низким содержанием металлов.
6. Современные технологии вторичных процессов переработки нефти.
7. Основные тенденции развития современных процессов алкилирования изобутана олефинами: сернокислотное, фтористоводородное и на твердых катализаторах.
8. Катализаторы процесса алкилирования изобутана олефинами. Недостатки процесса алкилирования на кислотах.
9. Исходные вещества для процессов основного органического и нефтехимического синтеза.
10. Олефины как исходное сырье для процессов органического синтеза.
11. Ароматические углеводороды как исходное сырье для процессов органического синтеза.
12. Способы получения галогенопроизводных. Реакции замещения, присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, галоидгидринирование).
13. Реакции расщепления (дегалогенирование, дегидрогалогенирование, хлоролиз, пиролиз).
14. Радиально-цепное хлорирование парафинов. Реакции хлорирования парафинов, олефинов, ароматических углеводородов. Механизм радиально-цепного

- хлорирования. Жидкофазные процессы хлорирования (продукты способы иницирования, реакторы периодического и непрерывного действия).
15. Гидратация олефинов – дегидратация спиртов. Механизмы реакций гидратации-дегидратации, побочные продукты, селективность, технологические параметры, продукты.
  16. Технологии гидратации олефинов. Серно-кислотная и прямая гидратации, особенности этих технологий.
  17. Этерификация. Механизм реакций этерификаций. Обратимость, равновесность реакций, гомогенный и гетерогенный катализ, продукты.
  18. Алкилирование ароматических соединений. Алкилирующие агенты, катализаторы, механизм реакций, побочные реакции. Технологические параметры алкилирования. Основные продукты. Реакционные узлы при алкилировании жидкими и газообразными олефинами.
  19. Алкилирование парафинов. Состав продуктов каталитического процесса, побочные продукты. Технологический процесс, теоретические основы получения изооктанов.
  20. Окисление. Радиально-цепное окисление. Процессы с радиально-цепным механизмом окисления. Получение гидропероксидов. Получение фенола и ацетона.
  21. Гетерогенно-каталитическое окисление. Процессы гетерогенно-каталитического окисления углеводов. Получение акриловой кислоты. Получение оксида этилена.

#### 4.2. Вопросы зачета

1. Проблема эффективной переработки невозобновляемого природного сырья. Углеводороды нефти и продуктов ее переработки – как сырье нефтехимического синтеза. Основные черты и перспективы развития технологии нефтепереработки, основного органического и нефтехимического синтеза
2. Углеводороды нефти и продукты ее переработки – как сырье нефтехимического синтеза. Алканы. Нафтены. Ароматические углеводороды. Олефины. Гетероатомные соединения и минеральные вещества.
3. Состояние современной нефтеперерабатывающей промышленности России.
4. Направления совершенствования технологических процессов нефтепереработки и нефтехимии.
5. Современные новые технологии интенсификации процессов первичной перегонки нефти. 6. Подготовка нефти к переработке. Установки первичной переработки нефти.
6. Современные технологии вторичных процессов переработки нефти.
7. Термические процессы переработки тяжелого углеводородного сырья. Висбрекинг. Коксование.
8. Термоконденсационные процессы.
9. Назначение процесса висбрекинга на современном уровне переработки нефти.
10. Технологии висбрекинга. Состояние процесса в России. Технологические схемы процесса. Схемы реконструированных установок термокрекинга на висбрекинг. Технология каталитического висбрекинга. Реакционные камеры.
11. Способы проведения процесса коксования (коксования периодического действия, полунепрерывное коксование, непрерывные процессы коксования).
12. Технологические схемы этих процессов. Конструкции реакторов коксования.
13. Методы выделения ацетиленов из газов пиролиза (селективная абсорбция). Технологическая схема выделения ацетиленов.
14. Выделение аллена, метилацетиленов из газа пиролиза методом комбинирования экстрактивной и низкотемпературной ректификации. Технологическая схема выделения метилацетилен-алленовой фракции.

15. Очистка олефинов методом селективного гидрирования в присутствии палладиевых катализаторов. Катализаторы селективного гидрирования. Состав жидких продуктов пиролиза.
16. Получение бензола высокотемпературной гидрогенизационной переработкой жидких продуктов пиролиза.
17. Перспективное направление переработки жидких продуктов пиролиза с выделением бензола, толуола и ксилолов с помощью гидрогенизационной очистки на катализаторах на основе палладия и никеля.
18. Катализаторы изомеризации, содержащие фториды металлов V и VI групп периодич. системы. Перспективные катализаторы изомеризации.
19. Механизм изомеризации. Предлагаемые механизмы реакции изомеризации на бифункциональных катализаторах. Условия процесса. Роль носителя катализаторов изомеризации.

## **5. Перечень вопросов для кандидатского экзамена**

Перечень тематик для вопросов, которые могут быть заданы на кандидатском экзамене, содержатся в «Программе-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине».

### **5.1. Критерии оценки для промежуточной аттестации (экзамен) и кандидатского экзамена**

Экзамен проводится устно, по вопросам. Для ответа на зачёте даётся два вопроса из приведённого перечня. Для получения положительной оценки необходимо ответить на оба вопроса. Отказ отвечать на оба или на один из вопросов влечёт выставление оценки «не удовлетворительно».

Оценка «Отлично» - глубокие, исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин: логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета.

Оценка «Хорошо» — твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные,

конкретные ответы на поставленные вопросы; при ответах на вопросы могут быть допущены отдельные незначительные неточности, но в целом ответ дан верный.

Оценка «Удовлетворительно» — твердое знание и непонимание основных вопросов программы; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, при ответах на отдельные вопросы допущены серьезные неточности.

Оценка «Неудовлетворительно» — неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов.

Кандидатский экзамен проводится устно. На экзамен выносятся 3 вопроса. Перечень тематик для вопросов, которые могут быть заданы на кандидатском экзамене, содержатся в «Программе-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине». Критерии оценки ответа на экзамене (кандидатский):

Оценка «Отлично» - глубокие, исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин: логически

последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета.

Оценка «Хорошо» — твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы; при ответах на вопросы могут быть допущены отдельные незначительные неточности, но в целом ответ дан верный.

Оценка «Удовлетворительно» — твердое знание и непонимание основных вопросов программы; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, при ответах на отдельные вопросы допущены серьезные неточности.

Оценка «Неудовлетворительно» — неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов.

**6. Образец экзаменационного билета**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Ректор ФГБОУВВО «ДГТУ»**  
**к.э.н., доцент**

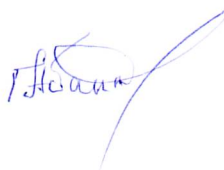
\_\_\_\_\_ Баламирзоев Н.Л.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

для кандидатского экзамена  
по научной специальности – 1.4.12 Нефтехимия

1. Получение этил- и изопропилбензола на разных катализаторах. Технология процесса и технологические схемы этих процессов.
2. Получение бензола высокотемпературной переработкой жидких продуктов пиролиза.
3. Образование карбокатионов. Химические свойства карбокатионов.

**Зав. Кафедрой химии,  
д.х.н., профессор**



**Абакаров Г.М.**



## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование учебной литературы и автор	Ссылка на электронный ресурс	Количество экземпляров на кафедре
1	Тупикин, Е. И. Общая нефтехимия : учебное пособие для вузов / Е. И. Тупикин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-8731-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179621">https://e.lanbook.com/book/179621</a>	
2	Котова, Н. В. Прикладная нефтехимия : учебное пособие / Н. В. Котова, М. В. Журавлёва, М. Н. Сайфутдинов. — Казань : КНИТУ, 2011. — 125 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/13317">https://e.lanbook.com/book/13317</a>	
3	Каталитические процессы нефтехимии и нефтепереработки : учебное пособие / М. В. Журавлева, Г. Ю. Климентова, О. В. Зиннурова [и др.]. — Казань : КНИТУ, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-7882-2551-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/166155">https://e.lanbook.com/book/166155</a>	
4	Семакина, О. К. Машины и аппараты химической технологии, нефтехимии и биотехнологии : учебное пособие / О. К. Семакина. — Томск : ТПУ, 2014. — 93 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/62926">https://e.lanbook.com/book/62926</a>	
5	Маркин, А. Н. Химия нефти и газа : учебное пособие / А. Н. Маркин. — Тюмень : ТИУ, 2021. — 71 с. — ISBN 978-5-9961-2528-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/364139">https://e.lanbook.com/book/364139</a>	

### 7.2 Дополнительная литература

6	Посконин, В. В. Химия нефти и газа : учебное пособие / В. В. Посконин. — Краснодар : КубГТУ, 2020. — 159 с. — ISBN 978-5-8333-0958-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167045">https://e.lanbook.com/book/167045</a>	
---	--	---	--

7	Белозерова, О. В. Химия нефти и газа : учебное пособие / О. В. Белозерова. — Иркутск : ИРНТУ, 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-8038-1416-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/216995">https://e.lanbook.com/book/216995</a>	
8	Ковешников, А. Е. Геология нефти и газа : учебное пособие / А. Е. Ковешников. — Томск : ТПУ, 2011. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/10311">https://e.lanbook.com/book/10311</a>	

### 7.3 Периодические издания

1. Мир нефтепродуктов. Научно-технический журнал.
2. Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт
3. Технологии нефти и газа.
4. Газовая промышленность.
5. Нефтехимия.
6. Химия и технология топлив и масел.
7. Нефтяное хозяйство.

### 7.4 Интернет-ресурсы и программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

[www.molbio.ru](http://www.molbio.ru),  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Bioenergetics>;  
<http://www.biotechnolog.ru>;  
<http://www.iteb.serpukhov.su/>;  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Energetics>;  
<http://www.inbi.ras.ru>;  
<http://www.xumuk.ru>;  
<http://www.molbiol.ru>;  
<http://www.rusbiotech.ru>;  
<http://www.volgmed.ru/biochem/301/edu-libr-d.php>;  
<http://biomolecula.ru>;  
[www.membrana.ru](http://www.membrana.ru);  
[www.biolinks.net.ru](http://www.biolinks.net.ru);  
<http://www.sambal.co.uk/biology.html>.