

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Исполнительный директор
программы развития,
руководитель научно-
исследовательской политики
Г.Н. Суворов
«25» _____ 2026 г.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕХАНИЗМЫ РЕАКЦИЙ В НЕФТЕ- И ГАЗОХИМИИ
Научная специальность: 1.4.12. Нефтехимия (производственная аспирантура)

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, с указанием семестра)	Код и содержание компетенции (или ее части)	Оценочные материалы (виды и количество)
1.	Классификация реакций в нефте- и газохимии	ПК-16 - способность проводить теоретические исследования в области нефте- и газохимии с учетом особенностей сырья и применяемых термических / термокаталитических процессов переработки. ПК-17 - готовность к изучению нефти и углеводородных газов как природных объектов и важнейших источников химического сырья, а также к разработке процессов их превращения в химические продукты и полупродукты.	Устный ответ, собеседование. Реферат
2.	Кинетика и термодинамика реакций переработки углеводов	ПК-17 - готовность к изучению нефти и углеводородных газов как природных объектов и важнейших источников химического сырья, а также к разработке процессов их превращения в химические продукты и полупродукты, созданию научных основ производства альтернативных видов топлив.	Устный ответ, собеседование. Реферат
3.	Свободно-радикальные цепные механизмы	ПК-18 - способность к разработке и теоретическому обоснованию комплексной переработки нефти и природного газа, с учетом конструкций аппаратов нефтепереработки и нефтехимического синтеза, методов их расчёта, а также умение осуществлять научно-исследовательскую деятельность с использованием современных методов и информационно-коммуникационных технологий.	Устный ответ, собеседование. Реферат
4.	Ионные механизмы: нуклеофильные и электрофильные		
5.	Каталитические механизмы	ПК-16 - способность организовывать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области нефте- и газохимии с учетом особенностей сырья и применяемых термических / термокаталитических процессов переработки.	
6.	Методы исследования механизмов реакций	ПК-17 - готовность к изучению	

		нефти и углеводородных газов как природных объектов и важнейших источников химического сырья, а также к разработке процессов их превращения в химические продукты и полупродукты, созданию научных основ производства альтернативных видов топлив.	
7.	Дифференцированный зачет	ПК-16 - способность организовывать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области нефте- и газохимии с учетом особенностей сырья и применяемых термических / термокаталитических процессов переработки. ПК-17 - готовность к изучению нефти и углеводородных газов как природных объектов и важнейших источников химического сырья, а также к разработке процессов их превращения в химические продукты и полупродукты, созданию научных основ производства альтернативных видов топлив. ПК-18 - способность к разработке и теоретическому обоснованию комплексной переработки нефти и природного газа, с учетом конструкций аппаратов нефтепереработки и нефтехимического синтеза, методов их расчёта, а также умение осуществлять научно-исследовательскую деятельность с использованием современных методов и информационно-коммуникационных технологий.	собеседование

2. Виды и характеристика оценочных средств

Оценочное средство 1.

Опрос по теме занятия. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения опросов, оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующей этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Оценочное средство 2.

Реферат (презентация).

Оценочное средство 3.

Дифференцированный зачет.

Зачет проводится в форме собеседования по заранее определенным вопросам. Собеседование имеет целью выявление уровня освоения дисциплины, характеризующего знания обучающегося в соответствии с определенными компетенциями.

3. Оценочные средства

Оценочное средство 1. Устный опрос

Устный опрос проводится по теоретическому материалу на практических занятиях. Может проводиться в форме индивидуального собеседования или собеседования в малых группах по вопросам.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризовать указанный свободный радикал с точки зрения его строения и устойчивости. Указать возможные способы генерирования.
2. Охарактеризовать указанный карбокатион (электрофил) или карбанион (нуклеофил) с точки зрения его строения и устойчивости. Указать возможные способы генерирования.
3. Описать механизм заданной реакции. Указать все элементарные стадии.
4. Описать способы воздействия на кинетику и селективность заданной реакции.
5. Указать побочные продукты в заданной реакции, основываясь на ее механизме.

Оценочное средство 2. Реферат

Реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме, материалов правоприменительной практики. Объем реферата может достигать 10-15 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение аспирантом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) и материалов правоприменительной практики по определённым вопросам, не рассматриваемым подробно на практическом занятии, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие аспиранту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. За время изучения курса аспирант представляет один реферат по предлагаемой теме (из примерного перечня) или формулирует тему самостоятельно, при одобрении темы преподавателем. Контроль – представление реферата.

Тематика рефератов

1. Интермедиаты: строение и реакционная устойчивость.
2. Типы механизмов: последовательные, параллельные, сопряженные.
3. Механизмы газофазных нефтехимических реакций.
4. Механизмы жидкофазных нефтехимических реакций.
5. Кинетические методы установления механизмов.
6. Экспериментальные методы обнаружения активных интермедиатов.
7. Метод изотопных меток.
8. Метод радиоактивных индикаторов.
9. Способы регулирования скорости и селективности нефтехимических реакций.

Оценочное средство 3. Вопросы к дифференцированному зачету

Перечень контрольных вопросов для дифференцированного зачета

1. Понятие механизма химической реакции: Элементарные стадии и интермедиаты (радикалы, ионы, карбены и др.).
2. Свободно-радикальные механизмы. Свободные радикалы как интермедиаты: образование, устойчивость, реакционная способность. Методы генерирования (химические, термические, радиационные).
3. Газофазные и жидкофазные радикальные реакции (дегидрирование, термический крекинг, пиролиз, полимеризация, галогенирование).

4. Ионные механизмы. Карбокатионы (электрофилы) и карбанионы (нуклеофилы) как интермедиаты: образование, устойчивость, реакционная способность. Методы генерирования (диссоциация, добавки нуклеофильных и электрофильных реагентов).
5. Основные типы ионных реакций в нефтехимии: каталитический крекинг, скелетная изомеризация, алкилирование, конденсация, гидролиз, этерификация.
6. Гетерогенный катализ. Стадии гетерогенно-каталитической реакции: адсорбция, химическое взаимодействие на поверхности, десорбция.
7. Компактные и нанесенные металлические катализаторы. Характер химического взаимодействия с субстратом. Типы промежуточных взаимодействий и интермедиатов.
8. Основные гетерогенно-каталитические реакции: гидрирование и дегидрирование на полупроводниковых оксидах и сульфидах, риформинг на бифункциональных катализаторах. Мембранный катализ.
9. Кислотно-основные катализаторы. Характер химического взаимодействия с субстратом. Типы промежуточных взаимодействий и интермедиатов.
10. Основные гетерогенно-каталитические реакции кислотно-основного типа: каталитический крекинг, скелетная изомеризация, алкилирование, конденсация, гидролиз, гидратация.
11. Металлокомплексные катализаторы (МКК). Характер химического взаимодействия с субстратом. Типы промежуточных взаимодействий и интермедиатов.
12. Основные нефтехимические реакции с использованием МКК: селективное гидрирование алкенов и карбонильных соединений, изомеризация алкенов, гидроформилирование, метатезис, Вакер-процесс. Особенности технологии.
13. Основные механизмы в катализ межфазного переноса.
14. Кинетические методы исследования механизмов реакций. Кинетические уравнения и их связь с механизмами реакций. Основные типы кинетических уравнений для разных видов реакций.
15. Экспериментальное обнаружение интермедиатов — свободных радикалов и ионов. Спектральные методы: ЭПР, ЯМР, УФ, ИК, масс-спектрометрия.
16. Использование изотопных и радиоактивных меток.