18.03.01.01.Б1.В-2021-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Институт химических и нефтегазовых технологий

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Институт химических и нефтегазовых технологий
Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

В.В. Тихонов

Фонд оценочных средств дисциплины

Катализ в химической технологии неорганических веществ

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) Химическая технология неорганических веществ

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Защита отчетов по лабораторным работам	ПК-1	Знает классификацию каталитических реакций и катализаторов, закономерности протекания каталитических процессов при производстве неорганических веществ; – свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для использования их в качестве активных компонентов катализаторов, промоторов или носителей; – методы получения катализаторов. Умеет подбирать оптимальные параметры технологического режима основных каталитических процессов производства неорганических веществ; объяснять механизм каталитических реакций;– выбирать технические средства и технологии для каталитических производств; выбирать катализатор для поставленных технологических задач, применяя знание свойств химических элементов, соединений и материалов; - устно и письменно излагать результаты учебных экспериментов; систематизировать опытные данные, интерпретировать результаты экспериментов.	**Знать** технологию основных каталитических производств (переработка природного газа, нефтепереработка и нефтехимия, производство неорганических веществ); - основы подбора катализаторов; - методы исследования эксплуатационных характеристик катализаторов. **Уметь** устно и письменно излагать результаты учебных экспериментов; систематизировать опытные данные, интерпретировать результаты экспериментов; - выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку для каталитических производств. **Владеть** навыками постановки эксперимента в лабораторных условиях по исследованию свойств катализаторов; - навыками химико-технологических расчетов.	Высокий или средний
Высокий уровень результатов обучения – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: отлично; хорошо; зачтено. **Средний уровень результатов обучения** – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: хорошо; удовлетворительно; зачтено. **Низкий уровень результатов обучения** – знания, умения и навыки не соотносятся с индикаторами достижения компетенции, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

2.1.Оценочные средства при текущем контроле

При защите отчетов по лабораторным работам, предусмотренным в разделе 4, обучающиеся должны представить выполненные и оформленные отчеты по лабораторным работам и ответить на 2

вопроса по каждому отчету. Отчет по каждой лабораторной работе должен иметь следующую структуру:

1. Титульный лист по образцу.
2. Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
3. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин,
4. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
5. Вывод по лабораторной работе.

Перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по лабораторным работам приведен в методических указаниях. Кроме того, обучающиеся должны владеть материалом, представленным в отчетах по лабораторным работам, и способны обосновать все принятые решения.

1). Текущий контроль по разделу "Введение в дисциплину. Термодинамические и кинетические аспекты в катализе. Подбор катализаторов" включает опрос по контрольным вопросам по темам раздела, защиту лабораторной работы по теме "Кинетика гомогенных химических реакций", проверку отчета по лабораторной работе. Подготовка к опросу по темам раздела проводится с использованием литературных источников и лекционного материала.

Примеры контрольных вопросов по темам раздела:

1. Дайте определение понятию катализ.
2. Какие классификации каталитических процессов существуют?
3. Каков механизм снижения активационного барьера при введении в реакцию катализатора?

Защита лабораторной работы "Кинетика гомогенных химических реакций" проводится по контрольным вопросам.

Примеры вопросов:

1. Приведите примеры гомогенных каталитических реакций.
2. Назовите достоинства и недостатки гомогенных катализаторов.
3. Изложите алгоритм определения скорости гомогенной каталитической реакции в лабораторных условиях.

2). Текущий контроль по разделу "Гетерогенный катализ. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций" включает опрос по контрольным вопросам по темам раздела, защиту лабораторной работы по теме "Кинетика гетерогенно-каталитических реакций", проверку отчета по лабораторной работе. Подготовка к опросу по темам раздела проводится с использованием литературных источников и лекционного материала.

Примеры контрольных вопросов по темам раздела:

1. Приведите примеры гетерогенно-каталитических реакций в производстве неорганических веществ.
2. Дайте определение понятию активный центр в гетерогенном катализе.
3. Каковы критерии различия физической адсорбции и хемосорбции?

Защита лабораторной работы "Кинетика гетерогенно-каталитических реакций" проводится по контрольным вопросам.

Примеры вопросов:

1. Дайте определение понятию гетерогенно-каталитическая реакция.
2. Изложите алгоритм определения скорости гетрогенной каталитической реакции в лабораторных условиях.
3. Опишите установку, используемую при проведении эксперимента.

3). Текущий контроль по разделу "Приготовление и функционирование катализаторов" включает опрос по контрольным вопросам по темам раздела, защиту лабораторной работы по теме "Приготовление и функционирование катализаторов", проверку отчета по лабораторной работе. Подготовка к опросу по темам раздела проводится с использованием литературных источников и лекционного материала.

Примеры контрольных вопросов по темам раздела:

1. Приведите примеры использования плавленых катализаторов в производстве неорганических веществ.
2. Приведите пример нанесенного катализатора, опишите его технологические характеристики.
3. Что представляют собой катализаторы нового поколения, какая технология лежит в основе их производства? Защита лабораторной работы "Приготовление и функционирование катализаторов" проводится по контрольным вопросам.

Примеры вопросов:

1. Изложите алгоритм приготовления катализатора методом смешения в лабораторных условиях.
2. Изложите алгоритм приготовления катализатора методом пропитки в лабораторных

условиях. 3. Опишите состав и свойства полученных катализаторов.

4). Текущий контроль по разделу "Применение каталитических процессов в промышленности" включает опрос по контрольным вопросам по темам раздела, защиту лабораторной работы по теме "Состави свойства промышленных катализаторов", проверку отчета по лабораторной работе. Подготовка к опросу по темам раздела проводится с использованием литературных источников и лекционного материала.

Примеры контрольных вопросов по темам раздела:

1. Приведите примеры использования катализаторов для очистки выхлопных газов.
2. Приведите примеры использования каталитических процессов в переработке нефти.
3. Какие катализаторы применяют в производстве аммиака? Защита лабораторной работы "Состав и свойства промышленных катализаторов" проводится по контрольным вопросам. Примеры вопросов: 1. Какие требования предъявляются к промышленному катализатору?
2. Что такое активность катализатора?
3. Что такое пористость?

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 50 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом сформированности компетенций являются ответы на вопросы. При сдаче экзамена студенты получают по два вопроса. Преподаватель анализирует ответы и оценивает достигнутый результат.

Вопросы к экзамену:

1. Сущность и виды катализа. Причина каталитического действия различных веществ.
2. История развития катализа.
3. Понятие об активном центре катализатора в ферментативном и гетерогенном катализе. Критерии оценки эффективности катализаторов в химических процессах.
4. Понятие об избирательности действия катализаторов. Интегральная и дифференциальная селективность.
5. Технологические характеристики твёрдых катализаторов.
6. Важнейшие носители в катализе. Их роль, характеристика и способы производства.
7. Модифицирование катализаторов. Понятие о промоторах, их функции.
8. Причины снижения каталитического действия катализаторов. Спекание. Блокировка. Отравление. Регенерация контактных масс.
9. Контактные яды, их классификация. Способы удаления контактных ядов из сырья.
10. Характеристика основных способов скрепления осадков (таблетирование, пептизация, экструзия). Размер и форма гранул.
11. Получение катализаторов методом осаждения. Основные положения.
12. Получение катализаторов методом пропитки. Основные положения.
13. Получение катализаторов методом смешения. Основные положения.
14. Плавленые и скелетные катализаторы, их характеристика и способы производства.
15. Термодинамические и кинетические аспекты в катализе. Подбор катализаторов.
16. Роль энтропии активации в каталитической реакции.
17. Основные приёмы интенсификации химических процессов. Сущность ускоряющего действия катализаторов. Уравнение Аррениуса.
18. Гомогенный катализ. Автокатализ. Кислотно-основной катализ в растворах.
19. Гетерогенный катализ. Общие положения. Механизм действия катализатора при гетерогенном катализе.
20. Основные стадии гетерогенно-каталитических реакций. Понятие о лимитирующей стадии. Кинетическая, диффузионная, переходная области.
21. Критерии физической и химической адсорбции.
22. Адсорбционная теория Лэнгмюра. Изотерма адсорбции Лэнгмюра.

23. Отдельные представители промышленных катализаторов. Катализаторы окисления в производстве серной кислоты. Катализаторы синтеза и окисления аммиака.

24. Каталитическая очистка от вредных газов.

25. Важнейшие каталитические процессы в переработке природного сырья (природного газа и нефти).

Критерии оценивания:

- два теоретических вопроса отвечены в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, на дополнительные вопросы даны правильные ответы, при этом обучающийся владеет материалом, представленном в сводном отчете, и может обосновать все принятые решения – 85…100 баллов;
- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме, второй в неполном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы, при этом обучающийся владеет материалом, представленном в сводном отчете, и может обосновать все принятые решения – 75…84 балла;
- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, ответа на второй вопрос не последовало или на два вопроса даны ответы не в полном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы, при этом обучающийся владеет материалом, представленном в сводном отчете, и может обосновать все принятые решения – 65…74 балла;
- в прочих случаях – 0…64 балла.

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		

2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответам на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.