Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра инженерных проблем экологии

Паспорт экзамена

по дисциплине «Каталитические методы защиты окружающей среды», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и задачи и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов по теории катализа и адсорбции;
- второй вопрос из диапазона вопросов по практическому использованию каталитических и адсорбционных технологий для защиты окружающей среды;
- третий вопрос – задача.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Каталитические методы защиты окружающей среды»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики

определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом итоговой аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. **Вопросы к** экзамену **по дисциплине «**Каталитические методы защиты окружающей среды**»**

1. Исторические аспекты развития катализа. Классификация каталитических процессов. Основные направления использования каталитических процессов в современной промышленности.
2. Стадии каталитической реакции. Основные характеристики каталитического процесса (активность, селективность, степень конверсии, равновесная степень конверсии, выход целевого продукта).
3. Термодинамика и кинетика химических реакций. Взаимосвязь с катализом. Некаталитический и каталитический путь реакции. Роль катализатора.
4. Классификация катализаторов. Требования к катализаторам и методам их приготовления. Факторы, влияющие на каталитическую активность.
5. Приготовление катализаторов методом осаждения. Основные стадии приготовления.
6. Приготовление катализаторов методом нанесения. Основные стадии приготовления.

7. Приготовление катализаторов методом механического смешения. Основные стадии приготовления.
8. Нанесенные катализаторы: выбор носителя, основные типы носителей и их характеристики, понятие об активном компоненте, методы диспергирования активного компонента.
9. Методы определения каталитической активности. Статические, проточные (идеальное вытеснение и идеальное смешение), импульсные.
10. Дезактивация катализаторов. Основные причины дезактивации и их классификация.
11. Адсорбция. Общие понятия. Физическая адсорбция. Хемосорбция. Уравнения изотерм адсорбции.
12. Практическое использование адсорбентов. Адсорбенты для защиты окружающей среды.
13. Проблема загрязнения атмосферы. Защита атмосферы: примеры использования каталитических методов.
14. Проблема загрязнения гидросферы. Защита гидросферы: примеры использования каталитических методов.
15. Проблема загрязнения литосферы. Защита литосферы: примеры использования каталитических методов.
16. Каталитические методы защиты окружающей среды: очистка от оксидов азота.
17. Каталитические методы защиты окружающей среды: очистка от соединений серы.
18. Каталитические методы защиты окружающей среды: очистка от оксидов углерода и летучих органических соединений.
19. Каталитические методы защиты окружающей среды: очистка выхлопных газов автотранспорта.
20. Каталитические методы защиты окружающей среды: ресурсосберегающие технологии.

5. **Примеры задач к** экзамену **по дисциплине «**Каталитические методы защиты окружающей среды**»**

Задача 1: А) Какой объем (при н.у.) метана будет израсходован, чтобы селективно восстановить 10 кг монооксида азота?
Б) Считая, что реакция обратима и характеризуется кинетическим уравнением, идентичным стехиометрическому, записать кинетическое уравнение для монооксида азота.
В) Записать константу равновесия реакции
Задача 2: А) какое минимальное количество кислорода (в кг) потребуется для очистки методом дожига 1000 л (н.у.) выбросов, содержащих 10% метана.
Б) Считая, что реакция необратима и характеризуется кинетическим уравнением, идентичным стехиометрическому, записать кинетическое уравнение для метана.
В) Записать константу равновесия реакции.