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

Новые технологии производства материалов и продуктов

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

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**	**Индикатор(ы) достижения компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине (модулю)**	**Уровень**
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и(или) лабораторным работам.	ПК-4	использует знания в области химической технологии для планирования мероприятий по совершенствованию производственно-технологических работ, повышения качества выпускаемой продукции	Знать: современные научно-технические достижения, инновационные методы и технологии производства материалов и продуктов; Уметь: разрабатывать предложения по оптимизации технологических процессов, по повышению качества выпускаемой продукции; Владеть: планированием перспективного развития химического производства, материалов и продуктов; методами и методиками по совершенствованию производственно-технологических работ	Высокий или средний
	ПК-11	Использует знания закономерностей химических процессов при контроле эксплуатации технологических объектов	Знать: технические требования, предъявляемые к материалам, конструкциям и химическому оборудованию; Уметь: осуществлять контроль при эксплуатации технологических объектов, материалов и продуктов; Владеть: анализом и оценкой условий и параметров эксплуатации технологических объектов	
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. **Средний уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. **Низкий уровень достижения компетенции** - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

5.2 Контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, подготовке отчетов по лабораторным и(или) практическим работам.

Опрос по контрольным вопросам:

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Какое состояние металлов характеризуется пассивностью.
2. Какие вещества называют пассиваторами.

Критерии оценивания:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 25–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0–24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

Раздел 1. Природные энергоносители

Тема 1. Общие сведения о природных энергоносителях. Природные горючие газы. Газовые гидраты. Нефть. Горючие сланцы. Кероген.

1. Какие горючие ископаемые относят к природным энергоносителям?
2. Дайте определение каустобиолитам.
3. Охарактеризуйте возможности превращений природных энергоносителей при их переработке
4. Какой состав имеют природные горючие газы?
5. Дайте определение нефти.
6. Перспективы использования горючих сланцев.
7. Укажите элементный химический состав нефтей.
8. Какой состав имеют угли?

Тема 2. История нефтяной отрасли в России. Транснациональные нефтегазодобывающие компании.

1. Эволюция энергопотребления.
2. История нефтяного дела.
3. Какая страна первая начала добывать нефть?
4. Когда в россии начали впервые использовать природный газ?
5. Какие транснациональные нефтегазодобывающие компании вы знаете?
6. Какие Российские нефтяные компании занимают лидерство на рынке?

Тема 3. Нефтяные топлива и масла. Детонационная стойкость. Октановое и цетановое число. Дизельное топливо. Котельные топлива. Битум. Нефтяной кокс. Парафин.

1. Чем отличается бензин от дизельного топлива?
2. Что такое детонационная стойкость?
3. Какие топлива бытового назначения бывают?
4. Что такое керосин и где он применяется?
5. Как влияет октановое число на качество бензинов?
6. Чем отличется авиационное топливо от дизельного?
7. Показатели качества смазочного масла?
8. Что такое нефтяной кокс?

Раздел 2. Новые технологие в производстве аммиака

Тема 1. Комплексная энерготехнологическая переработка углеводородных газов.

1. Как происходит синтез карбамида из диоксида углерода и аммиака на гетерогенных оксидных катализаторах?
2. Что используют качестве гетерогенного оксидного катализатора?
3. Недостатки технологической установки с комбинированным циклом для получения синтетического газа?
4. Опишите схему технологии комплексной энерготехнологической переработки углеводородных топливных газов.
5. Преимущества способа комплексной энерготехнологической переработки углеводородного топливного газа.

Тема 2. Совместное производство аммиака и метанола. Утановка для осуществления способа, модернизации установки синтеза аммиака.

1. Какие стадии включает способ совместного производства аммиака и метанола?
2. Преимущества способа совместного производства?
3. К чему приводит циркуляции синтез-газа на стадии синтеза метанола?
4. Опишите стандартную схему производства аммиака мощностью 1360 т аммиака в сутки. В чем ее недостаток?
5. Опишите утановку для осуществления способа модернизации.

Тема 3. Реакторная система для каталитического дегидрирования углеводородов.

1. К каким устройствам относится реакторная система для каталитического дегидрирования углеводородов?
2. Что включает в себя реакторная система?
3. Где может быть использована реакторная система дл каталитического дегидрирования углеводородов?
4. Чем отличается предложенная реакторная система от действующей?

5. Преимущества и недостатки реакторная системы.

Раздел 3. Новые технологие в производстве азотной кислоты

Тема 1. Интенсификация установок по производству неконцентрированной азотной кислоты.

1. В чем сущность рассмотренного процесса интенсификация установок по производству неконцентрированной азотной кислоты?

2. На каких предприятиях может применяться процесс интенсификации?

3. Каким методом получают неконцентрированную азотную кислоту?

4. Какая основная причина снижения производительности установок?

5. Рассчитайте объемы 15%-го и 75%-го растворов HNO_3, которые необходимо смешать, чтобы получить 1200 $см^3$ 25%-го раствора.

6. Определить массовую долю вещества в растворе, полученном смешением 300 г 25%-ного и 400 г 40%-ного (по массе) растворов этого вещества?

Тема 2. Способы снижения концентрации NOx, N2O в остаточном газе.

1. Что предусматривает способ снижения концентрации NOx, N2O в остаточном газе?

2. Опишите стадии процесса снижения концентрации NOx, N2O в остаточном газе.

3. Состав отходящих газов при промышленном получении азотной кислоты HNO3 каталитическим сжиганием аммиака?

4. Какой процесс осуществляют для удаления NOx из отходящего газа производства азотной кислоты?

5. Аммиачно-воздушная смесь, содержащая (% (об.)): NH_3 – 12,5, O_2 – 16 , N_2 – 70,5, инерты – 1, окисляется на 58%. Определить состав газа в (% (об.); $м^3$) на выходе из контактного аппарата.

Раздел 4. Нанотехнологии и наноматериалы

Тема 1. Общая характеристика нанотехнологий и наноматериалов. Классификация наноматериалов. Особенности наноструктур. Методы получения наноматериалов. Применение наноматериалов.

1. Укажите основную цель нанотехнологий?

2. Согласно положениям IUPAC нанотехнологии, это?

3. Какие виды наноматериалов вы знаете?

4. Чем отличается столбчатая структура наноматериалов от равноосной?

5. Приведите основные методы получения наноматериалов.

Тема 2. Композиционные материалы. Общие принципы построения. Классификация композиционных материалов. Способы получения композиционных материалов. Применение композиционных материалов. Керметы. Псевдосплавы.

1. Принципы построения композиционных наноматериалов?

2. Какие композиционные материалы вы знаете?

3. Назовите способы получения композиционных материалов.

4. Что такое прокатка и прессование?

5. Какие методы порошковой металлургии вы знаете?

6. Где применяют композиционные материалы.

7. Чем отличаются керметы от псевдосплавов?

Тема 3. Композиты на основе углеродных нанотрубок (УНТ). Графен. Получение графена, УНТ и их композитов. Углеродные волокна. Фуллерены.

1. Дайте определение УНТ.

2. Чем отличаются МУНТ от УНТ?

3. Укажите способы получения графена.

4. Что такое полимерные нанокомпозиты?

5. Какие вещества называют фуллеренами?

6. Как получают фуллерены

Раздел 5. Новые технологии в производстве технического углерода

Тема 1. Технический углерод (сажа). Физико-химические свойства саж. Классификация саж. Технологии производства и применение саж.

1. Какие атомы присутствуют в составе технического углерода?

2. Где применяется технический углерод?

3. Какие виды саж вы знаете?

4. Какие способы получения технического углерода бывают?

5. Воздействие на человека технического углерода.

Тема 2. Интенсификации процесса производства технического углерода. Получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов на основе малоактивного технического углерода.

1. Современная промышленность технического углерода?

2. Специфика организации производства технического углерода?

3. Главное технологическое отличие печного процесса получения полуактивных марок ТУ от активных и среднеактивных марок?

4. К чему приводит процесс разложения углеводородного сырья в неоднородной рабочей среде?

5. Какие особенности имеет технология производства технического углерода?

Раздел 6. Новые технологие в производстве серной кислоты

Тема 1. Основные направления модернизации. Применение кислорода в производстве серной кислоты. Применение повышенного давления.

1. Какие агрегаты сернокислотного производства являются перспективными?

2. Укажите основные направления реконструкции сернокислотных проихводств.

3. Назовите основные технико-экономические показатели работы сернокислотных производств после реконструкции.

4. Для чего применяют кислород в производстве серной кислоты?

5. Как влияет давление в производстве серной кислоты, насколько можно повышать давление и как это влияет на процессы?

6. В контактный аппарат поступает газ, содержащий 154,87 м^3 SO_2 на 1 т моногидрата. На выходе из контактного аппарата содержание SO_2 – 4,48 м^3/т. Какова степень превращения SO_2 в SO_3?

Тема 2. Одновременное получение серной кислоты и водорода. Извлечение ценных продуктов содержащихся в различных потоках при производстве H2SO4.

1. Из каких углеводородов получают наибольшее количество вырабатываемой электроэнергии?

2. Какие условия предложила компания Дженерал Атомикс по исследованию йодно-серного цикла?

3. Какие основные принципы гибридного серного процессе (HyS, процесс Вестингауза)?

4. Опишите схему производства одновременного получения серной кислоты и водорода.

5. Какими способами можно извлечь ценные продуктыиз различных потоков.

Тема 3. Серобетон и сероасфальт. Состав. Оценка качества серобетона. Технологии производства серобетона и сероасфальта, применяемые в России. Зарубежные технологии производства серобетона. Получение серобетона и сероасфальта из серного кека.

1. Укажите основные свойства серобетона.

2. Что такое серное модифицированное вяжущее (СМВ)?

3. Чем отличается серобетон от обычного бетона?

4. Приведите отрицательные свойства серобетона.

5. Какие технологии производства серобетона вы знаете?

6. Что такое сероасфальт и как его получить?

7. Где используется сероасфальт и есть ли в России дороги покрытые сероасфальтом?

Раздел 7. Энергетика будущего

Тема 1. Энергетика будущего. Энергетический кризис. Энергия воды. Ветряная энергетика. Геотермальное тепло. Энергия биомассы. Биоэтанол. Бионефть.

1. Сколько кг кислорода поглощает из воздуха сжигание 1 кг бензина?

2. Какое действие оказывают процессы горения на климатическую систему?

3. Где применяют установки использующие геотермальное тепло?

4. Чем отличается биоэтанол от этанола и бионефть от нефтей?

5. В чем перспектива создания СЖТ?

6. Сколько в мире вырабатывается энергии за счет энергии воды?

7. Доля АЭС в мировом энергобаленсе?

Тема 2. Водородная энергетика. Перспективы. Использование водорода в энергетических установках на топливных элементах. Промышленные способы получения водорода. Получение водорода из коксового газа, электролизом воды.

1. Перспективы водородной энергетике.

2. Каким способом можно получить водород из биомассы?

3. Какой транспорт может использовать водородное топливо?

4. Как развивается водородная энергетика в России?

5. В чем существенные отлтичия производства водорода из коксового газа и электролизов воды?

6. Назовите способы получения водорода.

Отчеты по лабораторным и (или) практическим работам (далее вместе - работы):

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню лабораторных и(или) практических работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1.Тема работы.

2. Задачи работы.

3. Краткое описание хода выполнения работы.

4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).

5. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме

- 0 – 74 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, а в другом семестре экзамен в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным и(или) практическим работам;

- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом, тестировании. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 50–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0–49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично
	Не зачтено		Зачтено	

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Общие сведения о природных энергоносителях.
2. Природные энергоносители. Природные горючие газы.
3. Природные энергоносители. Газовые гидраты.
4. Природные энергоносители. Нефть.
5. Природные энергоносители. Горючие сланцы. Кероген.
6. Месторождение и добыча сланцевых углеводородов.
7. Сланцевые углеводороды. Структура. Состав. Свойства.
8. История нефтяной отрасли в России.
9. Транснациональные нефтегазодобывающие компании.
10. Нефтяные топлива и масла. Детонационная стойкость. Октановое и цетановое число.
11. Нефтяные топлива и масла. Дизельное топливо.
12. Нефтяные топлива и масла. Котельные топлива.
13. Нефтяные масла. Консистентные смазки.
14. Керосин. Автомобильный бензин. Октановое число.
15. Масло для переработки джута. Нефтяной скипидар. Сырье для производства высокочистого углерода.
16. Битум. Нефтяной кокс. Парафин.
17. Комплексная энерготехнологическая переработка углеводородных топливных газов.
18. Совместное производство аммиака и метанола, установка для осуществления способа, модернизации установки синтеза аммиака.
19. Реакторная система для каталитического дегидрирования углеводородов.
20. Интенсификация установок по производству неконцентрированной азотной кислоты.
21. Способ модернизации установок по производству азотной кислоты с повышением производительности.
22. Производство азотной кислоты. Способы снижения концентрации NOx, N2O в остаточном газе.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Общая характеристика нанотехнологий и наноматериалов.

2. Классификация наноматериалов.
3. Особенности наноструктур.
4. Методы получения наноматериалов.
5. Применение наноматериалов.
6. Конструкционные наноматериалы. Функциональная керамика.
7. Наноэлектромеханические системы. Изготовление. Применение.
8. Наномашины и наноприборы.
9. Композиционные материалы. Общие принципы построения.
10. Классификация композиционных материалов.
11. Способы получения композиционных материалов. Получение композиционных материалов методами совмещения.
12. Способы получения композиционных материалов. Получение композиционных материалов обработкой давлением.
13. Способы получения композиционных материалов. Получение композиционных материалов методами порошковой металлургии.
14. Применение композиционных материалов.
15. Композиционные материалы. Керметы.
16. Композиционные материалы. Псевдосплавы.
17. Композиты на основе углеродных нанотрубок (УНТ).
18. Композиты на основе графена.
19. Получение графена, УНТ и композитов на их основе.
20. Углеродные волокна.
21. Фуллерены.
22. Технический углерод (сажа). Физико-химические свойства саж.
23. Технический углерод (сажа). Классификация саж.
24. Технический углерод (сажа). Технологии производства и применение саж.
25. Интенсификации процесса производства технического углерода.
26. Получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов на основе малоактивного технического углерода.
27. Модернизация сернокислотных производств. Основные направления.
28. Модернизация сернокислотных производств. Применение кислорода в производстве серной кислоты.
29. Модернизация сернокислотных производств. Применение повышенного давления.
30. Модернизация сернокислотных производств. Извлечение ценных продуктов содержащихся в различных потоках при производстве H2SO4.
31. Модернизация сернокислотных производств. Одновременное получение серной кислоты и водорода.
32. Серобетон. Состав. Оценка качества серобетона.
33. Зарубежные технологии производства серобетона.
34. Технологии производства серобетона, применяемые в России.
35. Сероасфальт. Состав. Технологическая схема производства.
36. Серный кек. Получение серобетона и сероасфальта из серного кека.
37. Энергетика будущего. Энергетический кризис.
38. Энергетика будущего. Энергия воды. Ветряная энергетика. Геотермальное тепло.
39. Энергетика будущего. Энергия биомассы. Биоэтанол.
40. Энергетика будущего. Бионефть.
41. Водородная энергетика. Перспективы. Использование водорода в энергетических установках на топливных элементах.
42. Водородная энергетика. Промышленные способы получения водорода. Конверсия природного газа.
43. Водородная энергетика. Получение водорода из коксового газа.
44. Водородная энергетика. Получение водорода электролизом воды.
45. Водородная энергетика. Альтернативные способы получения водорода. Получение водорода из сплава алюминия с галлием. Гидролиз алюминия водой в присутствии щелочи.
46. Водородная энергетика. Альтернативные способы получения водорода. Микробная установка получения водорода.

5.2.3. 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.