18.03.01.01.Б1.О-2020-РП

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

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

..

Фонд оценочных средств дисциплины

Общая химическая технология

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(ы) текущего контроля	**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 лабораторным работам	ОПК-4	Выполняет контроль и управление технологическими процессами химических производств, контроль свойств и качества сырья и готовой продукции. Осуществляет изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.	**Знать** общие закономерности протекания химических процессов; влияние различных факторов на скорость химико-технологического процесса и состояние химического равновесия; типы и конструкции химических реакторов; способы и средства управления технологическим процессом. **Умеет** рассчитывать материальный и тепловой баланс производства; выбирать наиболее эффективные технологии и технологическое оборудование для производства целевых продуктов; регулировать протекание технологических процессов. **Способен** использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; разрабатывать технологические процессы с учетом экологических последствий их применения; осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.	Высокий или средний
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. **Средний уровень достижения компетенции -** компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. **Низкий уровень достижения компетенции -** компетенция не сформирована частично, 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.

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Опрос по контрольным вопросам:

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

Например:

1. Скорость химической реакции. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
2. Промышленный катализ. Какова область применения катализаторов?

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	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

Раздел 1. Химические процессы и реакторы

Тема 1.1. Химическая технология как наука

1. Химическая технология как наука.
2. Задачи химической технологии.
3. Основные направления развития химической технологии.
4. Иерархическая структура организации процессов в химическом производстве.
5. Междисциплинарная связь химической технологии.

Тема 1.2. Общие закономерности протекания химических процессов

1. Критерии оценки эффективности химического производства.
2. Скорость химико-технологического процесса.
3. Химическое равновесие в химико-технологических системах.
4. Скорость гомогенных химико-технологических процессов.
5. Скорость гетерогенных химико-технологических процессов.

Тема 1.3. Промышленный катализ

1. Сущность и виды катализа.
2. Технологические характеристики катализаторов.
3. Область применения катализаторов.
4. Основные стадии каталитических процессов.
5. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Тема 1.4. Химические реакторы

1. Классификация химических реакторов.
2. Требования, предъявляемые к химическим реакторам.
3. Факторы, влияющие на выбор конструкции химического реактора.
4. Конструкции химических реакторов.
5. Тепловые режимы химических реакторов.

Тема 1.5. Химико-технологические системы.

1. Структура химико-технологической системы.
2. Понятие и описание химико-технологической системы.
3. Оценка свойств химико-технологической системы.
4. Чувствительность и надежность химико-технологических систем.
5. Энерготехнологические системы.

Раздел 2. Общие принципы разработки химико-технологических процессов

Тема 2.1. Сырье и энергия в химическом производстве

1. Характеристика и запасы сырьевых ресурсов.
2. Методы обогащения сырья.
3. Промышленная водоподготовка.
4. Структура энергопотребления в химическом производстве. Виды и источники энергии.
5. Рациональное использование энергии и химическая энерготехнология.

Тема 2.2. Химическая технология и охрана окружающей среды

1. Воздействие химической промышленности на окружающую среду.
2. Классификация загрязнений окружающей среды.
3. Методы очистки газообразных выбросов в атмосферу.
4. Методы очистки сточных вод.
5. Методы утилизации и переработки твердых отходов.

Тема 2.3. Важнейшие химические производства

1. Производство азотной кислоты.
2. Классификация минеральных удобрений.
3. Производство аммиачной селитры.
4. Производство серной кислоты.
5. Технология переработки горючих ископаемых.

Отчеты по лабораторным и практическим работам:

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню лабораторных и 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

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

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

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным и практическим работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом. 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 экзамену:

1. Общая характеристика и классификация энергетических ресурсов.
2. Элементарные стадии гетерогенного катализа. Пути управления скоростью гетерогенного каталитического процесса.
3. Методы промышленной водоподготовки.
4. Основные направления в развитии химической технологии.
5. Использование воды в химической промышленности.
6. Скорость химической реакции. Влияние различных факторов.
7. Показатели качества воды.
8. Гетерогенные процессы в системе газ-жидкость.
9. Классификация сырья.
10. Гетерогенные процессы в системе жидкость-твердое вещество.
11. Методы обогащения сырья.
12. Требования к промышленным катализаторам.
13. Первичное и вторичное сырье.
14. Гетерогенные процессы в системе газ-твердое вещество.
15. Требования к химическим реакторам.
16. Типы технологических связей между элементами ХТС.
17. Факторы, определяющие конструкцию химического реактора.
18. Промышленный катализ. Основные понятия. Значение и области применения промышленного катализа.

19. Классификация реакторов по комплексу признаков.
20. Качественные и количественные критерии оценки эффективности химического производства.
21. Понятие химико-технологической системы (ХТС). Иерархическая организация процессов в химическом производстве.
22. Основные закономерности равновесия в ХТП.
23. Типы схем ХТС.
24. Классификация химико-технологических процессов.

Курсовая работа/проект является формой промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Курсовая работа/проект выполняется обучающимися с целью:
формирования навыков применения теоретических знаний, полученных в ходе освоения дисциплины;
формирования практических навыков в части сбора, анализа и интерпретации результатов, необходимых для последующего выполнения научных научно-исследовательской работы;
формирования навыков логически и последовательно иллюстрировать подготовленную в процессе выполнения курсовой работы/проекта информацию;
формирования способностей устанавливать закономерности и тенденции развития явлений и процессов ,анализировать , обобщать и формулировать выводы;
формировать умение использовать результаты, полученные в ход е выполнения курсовой работы/проекта в профессиональной деятельности.
Тема курсовой работы/проекта выбирается обучающимся самостоятельно.
Примерные темы курсовых работ/проектов:

1. Производство серной кислоты из колчедана. Расчет печи КС производительностью G=250 т/сутки FeS_2.
2. Производство серной кислоты из серы. Расчет циклонной печи G= 220000 т/год H_2SO_4.
3. Производство серной кислоты из колчедана. Расчет контактного аппарата КС G=420 т/сутки FeS_2.
4. Производство серной кислоты из серы. Расчет контактного аппарата G= 35000 $м^3$/час исходного газа.
5. Производство серной кислоты из FeS_2. Расчет первой промывной башни G=15000 $м^3$/час SO_2.
6. Производство NH_3. Расчет трубчатого реактора G=1450 т/сутки NH_3.
7. Производство аммиака. Расчет шахтного реактора G=5000 $м^3$/час H_2.
8. Производство HNO_3. Расчет отделения окисления аммиака. G=300000 т/год HNO_3.
9. Производство азотной кислоты. Расчет холодильника конденсатора нитрозных газов. G агрегата=20 т/час HNO_3.
10. Производство аммиачной селитры. Расчет нейтрализатора G=25 т/час NH_4NO_3.
11. Производство NH_4NO_3. Расчет процесса выпарки G=1450 т/сутки NH_4NO_3.
12. Производство NH_4NO_3. Расчет процесса кристаллизации плава в грануляционной башне G=1000 кг/час NH_4NO_3.
13. Производство карбамида. Колонна синтеза мочевины G=1000 кг/час.
14. Производство аммиака. Расчет шахтного реактора G=5000 $м^3$/час H_2.
15. Производство сульфата аммония. Расчет материального и теплового балансов установки G=2 т/час.
16. Производство аммиачной селитры. Расчет нейтрализатора G=25 т/час NH_4NO_3.
17. Производство карбамида, колонна синтеза G=1000 кг/час.
18. Производство NH_4NO_3. Расчет нейтрализатора G=10 т/час NH_4NO_3.
19. Производство карбамида. Расчет колонны синтеза G=2500 кг/час.
20. Производство сульфата аммония. Расчет материального и теплового балансов установки G=2 т/час продукта.
21. Производство сульфата аммония. Расчет материального и теплового баланса установки G=4 т/час продукта.
22. Производство серной кислоты из FeS_2. Расчет печи КС G=250 т/сутки FeS_2.
23. Производство серной кислоты из серы. G=220000 т/год H_2SO_4. Расчет циклонной печи.
24. Производство серной кислоты. Расчет контактного аппарата G=20000 $м^3$/час исходного газа.
25. Производство аммиака. Расчет трубчатого реактора G=1500 т/сутки NH_3.
26. Производство аммиака. Расчет шахтного реактора G=6000 $м^3$/час H_2.
27. Производство аммиака. Расчет конвертора окиси углерода G=2000 $м^3$/час H_2.
28. Производство слабой азотной кислоты. Расчет отделения окисления аммиака G=350000 т/год кислоты.
29. Производство слабой азотной кислоты. Расчет холодильника-конденсатора нитрозных газов

G=20 т/час.

30. Производство серной кислоты из колчедана. Расчет первой промывной башни G=15000 $м^3$/час SO_2.

31. Производство серной кислоты из колчедана. Расчет сушильного отделения G=2000 кг/час FeS_2.

Критерии оценивания курсовой работы/проекта:

85-100 баллов – исчерпывающее или достаточное изложение содержания тематики курсовой работы/проекта в пояснительной записке, соответствие структуры пояснительной записки курсовой работы/проекта установленным требованиям, уверенное изложение тематики курсовой работы/проекта входе процедуры защиты, верные ответы на заданные педагогическим работником вопросы.

70-84 баллов – исчерпывающее но не достаточное изложение содержания тематики курсовой работы/проекта в пояснительной записке, незначительное не соответствие структуры пояснительной записки курсовой работы/проекта установленным требованиям, неуверенное изложение тематики курсовой работы/проекта в ходе процедуры защиты, верные ответы на заданные педагогическим работником вопросы.

35–69 баллов – недостаточное изложение содержания тематики курсовой работы/проекта в пояснительной записке, нарушение структуры пояснительной записки курсовой работы/проекта установленным требованиям, неуверенное изложение тематики курсовой работы/проекта в ходе процедуры защиты,верный ответ на один или отсутствие верных ответов на оба вопроса, или курсовая работа/проект непредставлена к проверке и защите.

0-34 баллов – курсовая работа/проект не выполнена.

Количество баллов	0-34	35-69	70-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

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.