Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кувардин Николай Владимирович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 08.02.2024 10:07:50
Уникальный программный ключ:
9e4bc4338b7d7e7c5f38b4a27c4ebc9f6a1c1c28

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Зав кафедрой
ФХиХТ
_____Кувардин Н.В.
«21» 06 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Процессы и аппараты химической технологии
(наименование дисциплины)

18.03.01 Химическая технология
(код и направление ОПОП ВО)

Курск -2024

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Вопросы для собеседования

Основные процессы в химической технологии (в порядке усложнения) и их краткая характеристика.

Преобразования на основе теории подобия с экспериментальным раскрытием общего вида критериальных уравнений

Механические процессы и их классификация. Физико-химические основы измельчения материалов.

Классификация сыпучих материалов. Способы классификации: сепарация, сортировка, грохочение

Основной принцип гидростатики. Уравнения равновесия

Скорость движения жидкости в потоке и расход жидкости (объёмный, массовый, весовой). Режимы движения жидкости

Закон Пуазейля. Критерий Рейнольдса

Основной принцип гидродинамики

Уравнения Навье-Стокса (вывод) и их критериальные преобразования.

Критерии гомохронности, Фруда, Рейнольдса, Эйлера и их физический смысл.

Общий вид критериального уравнения для рассматриваемого случая. Определяемый критерий.

Уравнение Бернулли (энергетического баланса) (вывод).

Виды перемешивания и их краткая характеристика

Гидродинамика кипящих слоев зернистых материалов и пневмотранспорта

Математическая модель теплопроводности в элементарном объёме

Передача массы в пределах твёрдой фазы

Массообменные (диффузионные процессы). Распространение в природе и технике.

Варианты, обеспечивающие минимальные расходы абсорбента и минимальные размеры абсорбера

Скорость кристаллизации.

Влияние условий кристаллизации на свойства получаемых кристаллов.

Способы кристаллизации и их характеристика.

Основные способы сушки.

Контактная и конвективная сушка.

Специальные виды сушки.

Материальные балансы контактной и конвективной сушилок.

Тепловые балансы контактных сушилок периодического и непрерывного действия

Тепловой баланс конвективной сушилки.

Устройство и принцип действия основных типов сушилок.

Шкала оценивания: *5-б*алльная. ***Критерии оценивания:***

5 баллов (или оценка **«отлично»)** выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 балла (или оценка **«хорошо»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хороши-ми знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 балла (или оценка **«удовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно вы-слушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике пред-почитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наи-более очевидными примерами; теряется при возникновении неожи-данных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка **«неудовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых во-просов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные вы-сказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополни-тельных вопросах преподавателя.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

Темы курсовых проектов.

1. Для разделения $2{,}5 \cdot 10^{-4}$ $м^3$суспензии диоксида титана с содержанием твердой фазы 3,2% выбрать и рассчитать фильтрующее устройство. Температура поступающей суспензии 297 К. Конечная влажность осадка 10%.
2. Выбрать и рассчитать устройство для разделения $2{,}1 \cdot 10^{-4}$ $м^3$ водной суспензии раствора бикарбоната натрия с содержанием твердой фазы 15%. Температура поступающей суспензии 343 К. Конечная влажность осадка 1%.
3. Спроектировать фильтр для разделения $3{,}1 \cdot 10^{-4}$ $м^3$ суспензии антрацита с содержанием твердой фазы 11%. Температура поступающей суспензии 301 К. Конечная влажность осадка 31%.
4. Провести расчет сушилки кипящего слоя для сушки хлорида натрия с содержанием влаги 10% и производительностью 10 т/ч
5. Для сушки хлорида бария, содержащим 15% влаги, провести расчет сушилки кипящего слоя производительностью 15т/ч
6. Определить основные параметры барабанного вакуум-фильтра производительностью 1,2 т/сутки для 3% раствора бензойной кислоты
7. Выбрать и определить основные размеры сушилки для сушки хлористого калия производительностью 2 кг/ч. Начальная влажность 6%, конечная – 0,1 %
8. Рассчитать воздушную сушилки для сушки хлористого калия производительностью 2 кг/ч. Начальная влажность 6%, конечная – 0,1 %
9. Рассчитать барабанную сушилки для сушки хлористого калия производительностью 2 кг/ч. Начальная влажность 6%, конечная – 0,1 %
10. Рассчитать вальцовую сушилки для сушки хлористого калия производительностью 2 кг/ч. Начальная влажность 6%, конечная – 0,1 %
11.

Шкала оценивания курсовых работ (или курсовых проектов): 100-балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

85-100 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; курсовая работа демонстрирует способность автора к сопоставлению, анализу и обобщению; структура курсовой работы четкая и логичная; изучено большое количество актуальных источников, включая дополнительные источники, корректно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобраны убедительные примеры; основные

положения доказаны; сделан обоснованный и убедительный вывод; сформулированы мотивированные рекомендации; выполнены требования к оформлению курсовой работы.

70-84 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы раскрыта, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура курсовой работы логична; изучены основные источники, правильно оформлены ссылки на источники; приведены уместные примеры; основные положения и вывод носят доказательный характер; сделаны рекомендации; имеются незначительные погрешности в содержании и (или) оформлении курсовой работы.

50-70 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; отмечаются отступления от рекомендованной структуры курсовой работы; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены самые общие примеры или недостаточное их количество; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; рекомендации носят формальный характер; имеются недочеты в содержании и (или) оформлении курсовой работы.

До 50 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; структура курсовой работы нечеткая или не определяется вообще; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или автор испытывает затруднения с выводами; не соблюдаются требования к оформлению курсовой работы.

2.2 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Какую величину можно определить по формуле: ? = $\boldsymbol{\omega d \rho\ \mu}$

а) Eu ,

б) W ,

в) Re ,

г) G

2. Название агрегатов для перемещения капельных жидкостей

а) фильтры

б) насосы

в) компрессоры

г) центрифуги

3. Назовите движущую силу процесса теплопередачи:

а) разность между средними температурами горячего и холодного теплоносителей;

б)разность между температурами теплоносителя на входе и выходе из аппарата;

в) разность между температурами стенок со стороны горячего и холодного теплоносителей;

г) разность между температурами стенки и теплоносителя

4. Что такое суспензия?

- Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;

- Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. - Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой;

- Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

5.Назовите методы разделения пылей:

а) осаждение под действием разности давлений;

б) осаждение под действием центробежной силы в центрифугах;

в) осаждение в электрическом поле (электрофильтрование);

г) мокрая очистка (промывка).

6. Какую величину можно определить по формуле: ? = $\boldsymbol{\omega s \rho}$

а) Eu ,

б) W ,

в) Re ,

г) G

7. Название агрегатов для перемещения газов

а) фильтры

б) насосы

в) компрессоры

г) центрифуги

8. Что такое пыль?

а) Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;

б) Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;

в) Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой;

г) Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

9.Назовите метод разделения эмульсии:

а) осаждение под действием силы тяжести;

б) осаждение под действием центробежной силы в циклонах;

в) осаждение в электрическом поле (электрофильтрование);

г) мокрая очистка (промывка).

10.Выберите 2 правильных ответа для утверждения «Потеря напора жидкости при движении в трубопроводе происходит вследствие:»

а) Трения о стенки трубопровода

б) Снижения температуры жидкости

в) Изменения климатических условий

г) Наличия местных сопротивлений

11 Укажите критическое значение критерия Рейнольдса при переходе от ламинарного к переходному режиму движения жидкости в прямых трубах:

а) Re=500;

б) Re=2320;

в) Re=2;

г) Re=10000.

12 Что такое процесс фильтрования?

а) Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;

б) Разделение неоднородных систем под действием силы тяжести;

в) Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил;

г) Разделение неоднородных систем под действием электрического поля.

13 Какое из представленных уравнений является законом Стефана-Больцмана?

а) $\tau\ \partial\ \partial = -\lambda$ dFd n t dQ ;

б) $- \cdot \cdot \tau\ \delta\ \lambda$ Q = (t ст1 t ст2) F ;

в) $Q = \alpha(t - t_ж)\cdot F\cdot \tau_{ст}$;

г) 4 0 100 T E C ⎛⎞⎜⎟⎝⎠ = ε· .

14 Выберите 2 правильных ответа для утверждения «При турбулентном движении частицы жидкости движутся»

а) упорядоченно

б) беспорядочно

в) с высокой скоростью

г) с низкой скоростью

15 Что такое процесс отстаивания?

а) Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;

б) Разделение неоднородных систем под действием силы тяжести;

в) Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил;

г) Разделение неоднородных систем под действием электрического поля.

16. Название агрегатов для перемещения упругих жидкостей

а) Фильтры

б) Насосы

в) Компрессоры

г) Центрифуги

17.Выберите 2 правильных ответа для утверждения «При ламинарном движении частицы жидкости движутся»

а) упорядоченно

б) беспорядочно

в) с высокой скоростью

г) с низкой скоростью

18. Что такое адсорбция?

а) Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов газовой или паровой смеси жидким поглотителем;

б) Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми веществами;

в) Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

г) Разделение однородных жидких смесей на составляющие в результате противоточного взаимодействия паровой и жидкой фаз

19. Что такое процесс центрифугирования?

а) Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;

б) Разделение неоднородных систем под действием силы тяжести;

в) Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил;

г) Разделение неоднородных систем под действием электрического поля. 25 20. Какое из представленных уравнений является уравнением теплопроводности?

а) $\tau\ \partial\ \partial = -\lambda\ dFd\ n\ t\ dQ$;

б) $- \cdot \cdot \tau\ \delta\ \lambda\ Q = (t\ ст1\ t\ ст2\ )\ F$;

в) $Q = \alpha(t - tж)\cdot F\cdot \tau\ ст$;

г) 4 0 100 T E C ⎛⎞⎜⎟⎝⎠ = ε· .

21. Название агрегатов для разделения неоднородных систем

а) Фильтры

б) Насосы

в) Компрессоры

г) Теплообменники

22. Какие установки применяются для разделения суспензий?

а) Центрифуги;

б) Циклоны;

в) Электрофильтры;

г) Ленточные фильтры.

23. Что такое экстракция?

а) Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов газовой или паровой смеси жидким поглотителем;

б) Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми веществами;

в) Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

г) Разделение однородных жидких смесей на составляющие в результате противоточного взаимодействия паровой и жидкой фаз

24.Что такое конвекция?

а) Передача тепла осуществляется за счет колебательного движения частиц твердых тел

б) Передача тепла осуществляется за счет колебательного движения частиц в жидкостях или газах

в) Передача тепла осуществляется в виде электромагнитных волн.

г) Передача тепла вследствие движения и перемешивания макроскопических объемов газа и жидкости;

25. При контактной сушке

а) высушиваемый материал соприкасается с сушильным агентом

б) высушиваемый материал и сушильный агент разделены стенкой

в) высушивание осуществляется инфракрасными лучами

г) высушивание осуществляется токами высокой частоты

26 Сушилки барабанного типа применяются для

- сушки истинных водных растворов
- сушки коллоидных растворов
- обезвоживания истинных водных растворов
- обезвоживания коллоидных растворов

27 При работе сушильной барабанной машины надо соблюдать следующую последовательность операция

- взвешивание, загрузка, отжим, промывка, удаление влаги, выгрузка
- загрузка, взвешивание, отжим, удаление влаги, выгрузка
- загрузка, отжим, промывка, удаление влаги, выгрузка
- загрузка, отжим, удаление влаги, промывка, выгрузка

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального бал-ла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по 5-балльной шкале*
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

1 Выберите схему и опишите принцип действия кожухотрубного теплообменника.

2 Определить давление столба жидкости на дно сосуда цилиндрической формы, если плотность жидкости составляет 900 кг/м3 , диаметр сосуда 0,8 м, сосуд заполнен на 80%, высота сосуда 2 м

3. Выберите схему и опишите принцип действия ленточного фильтра.

4. Рассчитать полный напор для потока бутилового спирта с температурой 20 0С, движущегося по трубопроводу диаметром 20 мм со скоростью 1 м/с, который имеет 2 поворота на 900 , 3 задвижки, открытые полностью, высота подъема жидкости 10м, длина трубы 100м.

5. Выберите схему и опишите принцип действия центробежного насоса.

6. Рассчитать скорость движения ацетона по трубопроводу диаметром 20 мм при температуре 400 С, массовый расход жидкости составляет 3,6 т/час.

7. Выберите схему и опишите принцип действия отстойника непрерывного действия.

8. Рассчитать потерянный напор в трубопроводе, диаметр которого составляет 0,01м, скорость движения жидкости 0,5м/с, длина трубопровода 250м. Трубопровод имеет 3 поворота на 900 , 2 вентиля, 4 задвижки Жидкость – бензол с температурой 20

9. Выберите схему и опишите принцип действия насадочного абсорбера.

10. Рассчитать массовый расход горячей воды (начальная температура 70оС. конечная температура 30оС), если с ее помощью нагревают аммиак жидкий от температуры 20оС до температуры 40о С. Массовый расход аммиака составляет 1кг/с.

11. Выберите схему и опишите принцип действия оросительного поверхностного абсорбера.

12. Рассчитать количество тепла, выделившегося в результате конденсации водяного пара и охлаждения конденсата до 500 С. Расход пара 3600 кг/час, температура пара 120 0С, удельная теплота парообразования 2207 к Дж/кг, удельная теплоемкость 1,02х4190 Дж/кг С

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежу-точной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов перево-дится в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по 5-балльной шкале*
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом крат-кое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.