

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры
«Промышленная автоматика и
робототехника»
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой



О.А. Ерзин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕ-
ЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

«Процессы и аппараты химической технологии»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология

с направленностью (профилем)
Технология органического синтеза

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180301-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Пантюхина Е.В., доцент, канд. техн. наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

1. Контрольный вопрос. Какое из перечисленных свойств является удельным объемом жидкости?

- 1) относительное изменение объема жидкости (газа) при нагревании или охлаждении на 1 градус;
- 2) масса M единицы объема V тела;
- 3) вес G единицы объема V тела;
- 4) объем V единицы массы M тела.

2. Контрольный вопрос. Какое из перечисленных свойств является коэффициентом объемного расширения жидкости?

- 1) относительное изменение объема жидкости (газа) при нагревании или охлаждении на 1 градус;
- 2) масса M единицы объема V тела;
- 3) вес G единицы объема V тела;
- 4) объем V единицы массы M тела.

3. Контрольный вопрос. Что называют избыточным давлением?

- 1) разность между абсолютным давлением и атмосферным;
- 2) давление в замкнутом пространстве;
- 3) разность между атмосферным и абсолютным давлениями;
- 4) отношение силы действующей на поверхность в жидкости к площади этой поверхности.

4. Контрольный вопрос. Что называют величиной вакуума?

- 1) разность между абсолютным давлением и атмосферным;
- 2) давление в замкнутом пространстве;
- 3) разность между атмосферным и абсолютным давлениями;
- 4) отношение силы действующей на поверхность в жидкости к площади этой поверхности.

5. Контрольный вопрос. Что называют абсолютным давлением?

- 1) разность между абсолютным давлением и атмосферным;
- 2) давление в замкнутом пространстве;
- 3) разность между атмосферным и абсолютным давлениями;
- 4) отношение силы действующей на поверхность в жидкости к площади этой поверхности.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)

1. Контрольный вопрос. Физические основы фильтрования (понятия: фильтрата, осадка; типы фильтрующих перегородок и требования, предъявляемые к ним; типы образующихся осадков; виды фильтрования и их характеристика).
2. Контрольный вопрос. Принципиальная схема фильтрования. Классификация фильтров. Движущая сила фильтрования и способы ее создания.
3. Контрольный вопрос. Дифференциальное уравнение фильтрования. Физический смысл входящих в него величин.
4. Контрольный вопрос. Уравнение фильтрования при постоянной движущей силе процесса.
5. Контрольный вопрос. Уравнение фильтрования при постоянной скорости процесса. Уравнение фильтрования при постоянных перепаде давления и скорости процесса.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)

1. Контрольный вопрос. Материальный баланс процесса разделения. Стесненное осаждение.
2. Контрольный вопрос. Физические основы разделения неоднородных систем под действием силы тяжести. Режимы осаждения и их характеристика.
3. Контрольный вопрос. Осаждение частиц под действием силы тяжести. Расчет скорости осаждения частиц в любом режиме, недостаток метода. Формула Стокса.
4. Контрольный вопрос. Метод Лященко. Диаграмма Лященко. Порядок расчета скорости осаждения по диаграмме Лященко.
5. Контрольный вопрос. Сущность процесса отстаивания. Схема процесса отстаивания на примере простого отстойника-сгустителя. Расчет отстойника-сгустителя.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1)

1. Контрольный вопрос. Удельный вес в отличие от плотности ... ?
 - 1) не зависит от плотности
 - 2) не является физико-химическим показателем
 - 3) рассчитывается по интегральной формуле
 - 4) верного ответа нет
2. Контрольный вопрос. Параллельно-струйное течение в жидкости является признаком?
 - 1) турбулентного течения
 - 2) ламинарного течения
 - 3) турбулентно и ламинарного течений
 - 4) верного ответа нет
3. Контрольный вопрос. Вставьте пропущенное слово или словосочетание. Теплопроводность – это перенос энергии от более нагретых участков тела к менее нагретым в результате теплового движения и взаимодействия микрочастиц, приводящий к выравниванию
 - 1) давления
 - 2) температуры
 - 3) массы
 - 4) верного ответа нет
4. Контрольный вопрос. Статика процессов рассматривает процесс в состоянии ...?
 - 1) установившегося движения
 - 2) в состоянии отклонения от равновесия
 - 3) в состоянии равновесия
 - 4) верного ответа нет
5. Контрольный вопрос. Что означает последняя величина в формуле

$$\sum Q_{\text{исх.}} + \sum Q_p = \sum Q_{\text{кон.}} + \sum Q_n ?$$
 - 1) потери тепла в окружающую среду

- 2) тепло, уходящее с конечными продуктами
- 3) тепловой эффект процесса
- 4) тепло, поступающее с исходными веществами

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2)

1. Контрольный вопрос. Укажите причину редкого использования гидравлического транспортирования веществ?
2. Контрольный вопрос. Укажите достоинства и недостатки процесса сортировки (классификации) сыпучих материалов с помощью вибрации в системе грохочения (укажите не менее 2-х достоинств и недостатков).
3. Контрольный вопрос. Предназначение предохранительного устройства у валковой дробилки?
4. Контрольный вопрос. Укажите движущую силу процесса фильтрования?
 - 1) повышенное давление (напор) до фильтрующего элемента
 - 2) разность давлений до и после фильтрующего элемента
 - 3) пониженное давление (напор) после фильтрующего элемента
 - 4) все вышеуказанные ответы верны
 - 5) верного ответа нет
5. Контрольный вопрос. Как делается транспортерная лента для сыпучих материалов из металлов, при необходимости её постоянного пространственного изменения (изгиба).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3)

1. Контрольный вопрос. К какому типу объектов пробоотбора относятся гранулы?
 - 1) гомогенному
 - 2) дискретному гетерогенному
 - 3) непрерывному гетерогенному
 - 4) ни к одному из выше перечисленных
2. Контрольный вопрос. К какому типу объектов пробоотбора относятся суспензии?
 - 1) гомогенному
 - 2) дискретному гетерогенному
 - 3) непрерывному гетерогенному
 - 4) ни к одному из выше перечисленных
3. Контрольный вопрос. Какой процесс в обязательном порядке использует как метод тесное соприкосновение сыпучих, газообразных и жидких тел?
 - 1) Разделение
 - 2) Диффузия
 - 3) Перемешивание
 - 4) верного ответа нет
4. Контрольный вопрос. Для расчёта перепада давления в слое используют следующее уравнение Эргана ...?

$$1) f(v_0) = g \rho_{\text{ж}} (1 - \varepsilon_0);$$

$$2) \Delta p = 150 \frac{(1 - \varepsilon_0)^2}{\varepsilon_0} \frac{\mu v}{d^3} H + 1,75 \frac{1 - \varepsilon_0}{\varepsilon_0} \frac{\rho_m v^2}{d^5} H;$$

$$3) \frac{\Delta p}{H} = g \rho_0 (1 - \varepsilon_0)$$

$$4) Ar = g \frac{1}{v} \frac{l^2}{v} \frac{\rho_m - \rho_{ж}}{\rho_{ж}} = g \frac{l^2}{v} \frac{\rho_m - \rho_{ж}}{\rho_{ж}}$$

5. Контрольный вопрос. Какой формулой рассчитывается расход продукта через водослив?

$$1) G = \rho b \sqrt{2gh}$$

$$2) k = k_1 m$$

$$3) \zeta = \frac{m_0 - m}{m_0} = 1 - \frac{m}{m_0}$$

$$4) \zeta = m k_1 t$$

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

1. Контрольный вопрос. Какой из перечисленных процессов называется адсорбцией?

- 1) процесс поглощения газов или паров из газовых или парогазовых смесей жидкими поглотителями;
- 2) процесс поглощения газов или паров из газовых или парогазовых смесей твердыми поглотителями;
- 3) процесс многократного частичного испарения жидкости с последующей конденсацией ее паров;
- 4) процесс извлечения одного или нескольких компонентов из растворов с помощью избирательных жидких растворителей;
- 5) процесс извлечения компонента из твердого пористого тела с помощью избирательного растворителя;
- 6) процесс удаления влаги из твердых влажных материалов путем ее испарения и отвода образовавшихся паров.

2. Контрольный вопрос. Какой из перечисленных процессов называется жидкостной экстракцией?

- 1) процесс поглощения газов или паров из газовых или парогазовых смесей жидкими поглотителями;
- 2) процесс поглощения газов или паров из газовых или парогазовых смесей твердыми поглотителями;
- 3) процесс многократного частичного испарения жидкости с последующей конденсацией ее паров;
- 4) процесс извлечения одного или нескольких компонентов из растворов с помощью избирательных жидких растворителей;
- 5) процесс извлечения компонента из твердого пористого тела с помощью избирательного растворителя;

- б) процесс удаления влаги из твердых влажных материалов путем ее испарения и отвода образовавшихся паров.
3. Контрольный вопрос. Какой из перечисленных процессов называется выщелачиванием?
- 1) процесс поглощения газов или паров из газовых или парогазовых смесей жидкими поглотителями;
 - 2) процесс поглощения газов или паров из газовых или парогазовых смесей твердыми поглотителями;
 - 3) процесс многократного частичного испарения жидкости с последующей конденсацией ее паров;
 - 4) процесс извлечения одного или нескольких компонентов из растворов с помощью избирательных жидких растворителей;
 - 5) процесс извлечения компонента из твердого пористого тела с помощью избирательного растворителя;
 - б) процесс удаления влаги из твердых влажных материалов путем ее испарения и отвода образовавшихся паров.
4. Контрольный вопрос. Основное уравнение гидростатики, его геометрическая и энергетическая интерпретация.
5. Контрольный вопрос. Уравнение Паскаля. Давление на дно и стенку сосуда.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)

1. Контрольный вопрос. Расчет фильтров. Расчет периодически действующих фильтров. Устройство и принцип работы вертикального листового фильтра.
2. Контрольный вопрос. Расчет непрерывно действующих фильтров. Устройство и принцип работы барабанного вакуум-фильтра.
3. Контрольный вопрос. Физические основы электроочистки газов. Сущность метода электроосаждения. Формы электродов для создания неоднородного электрического поля.
4. Контрольный вопрос. Скорость электроосаждения. Расчет электрофильтра. Устройство и принцип работы трубчатого электрофильтра.
5. Контрольный вопрос. Принцип разделения неоднородных систем в электрофильтрах. Устройство и принцип работы пластинчатого электрофильтра.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)

1. Контрольный вопрос. Принцип псевдооживления. Достоинства и недостатки кипящего слоя. Области применения. Типы зернистых слоев.
2. Контрольный вопрос. Разновидности псевдооживленного слоя.
3. Контрольный вопрос. Основные характеристики псевдооживленного слоя.
4. Контрольный вопрос. Кривые псевдооживления. Расчет критических и оптимальной рабочей скоростей.
5. Контрольный вопрос. Основные конструкции аппаратов с псевдооживленным слоем. Расчет аппаратов с псевдооживленным слоем.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1)

1. Контрольный вопрос. Используя сокращения: Ж – жидкая фаза, Т – твёрдая фаза, Г – газ, прокомментируйте что означает Т+Г
 - 1) Пыль
 - 2) Эмульсия

- 3) Пена
 - 4) Суспензия
 - 5) Туман
2. Контрольный вопрос. Используя сокращения: Ж – жидкая фаза, Т – твёрдая фаза, Г – газ, прокомментируйте что означает Ж+Ж
 - 1) Пыль
 - 2) Эмульсия
 - 3) Пена
 - 4) Суспензия
 - 5) Туман
 3. Контрольный вопрос. Используя сокращения: Ж – жидкая фаза, Т – твёрдая фаза, Г – газ, прокомментируйте что означает Ж+Г
 - 1) Пыль
 - 2) Эмульсия
 - 3) Пена
 - 4) Суспензия
 - 5) Туман
 4. Контрольный вопрос. Используя сокращения: Ж – жидкая фаза, Т – твёрдая фаза, Г – газ, прокомментируйте что означает Ж+Т
 - 1) Пыль
 - 2) Эмульсия
 - 3) Пена
 - 4) Суспензия
 - 5) Туман
 5. Контрольный вопрос. Выберите наиболее верное высказывание.
 - 1) Технология – ряд операций, проводимых направленно над исходным сырьём для получения готового продукта с заранее заданными свойствами
 - 2) Технология – это ряд приёмов, проводимых направленно с целью получения из исходного сырья конечного продукта и/или полуфабриката с заранее заданными свойствами
 - 3) Технология – это ряд приёмов, осуществляемых для получения из исходного сырья продукта, удовлетворяющего изменчивым потребительским тенденциям, с целью получения от продукта максимальной экономической прибыли
 - 4) Технология – ряд операций, проводимых вероятно с целью получения из имеющегося сырья конечного продукта с заданными свойствами
 6. Контрольный вопрос. Укажите наиболее верное высказывание?
 - 1) центрифугирование – это процесс разделения неоднородных систем (суспензий и эмульсий) в поле центробежных сил с использованием несплошных перегородок
 - 2) центрифугирование – это процесс разделения неоднородных систем в поле центробежных сил с использованием проницаемых или сплошных перегородок
 - 3) центрифугирование – это процесс разделения неоднородных систем (суспензий и эмульсий) в поле центробежных сил, воздействующих на жидкость для её проталкивания через проницаемые и непроницаемые перегородки
 - 4) центрифугирование – это процесс разделения смеси жидкости с твёрдой, жидкой или газообразной фракцией с использованием проницаемых или сплошных перегородок
 - 5) верного высказывания нет

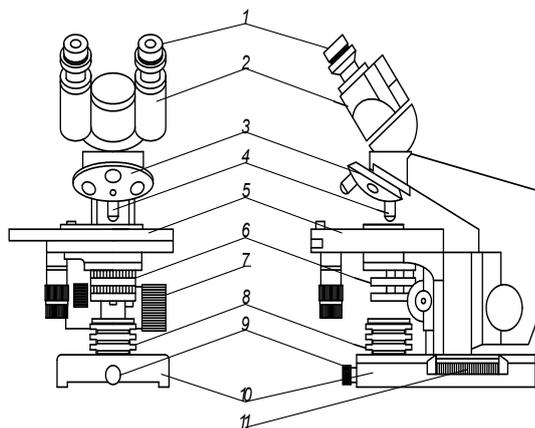
Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2)

1. Контрольный вопрос. В формуле $Re_0 = \frac{Ar}{1400 + 5,22\sqrt{Ar}}$, Re_0 - это

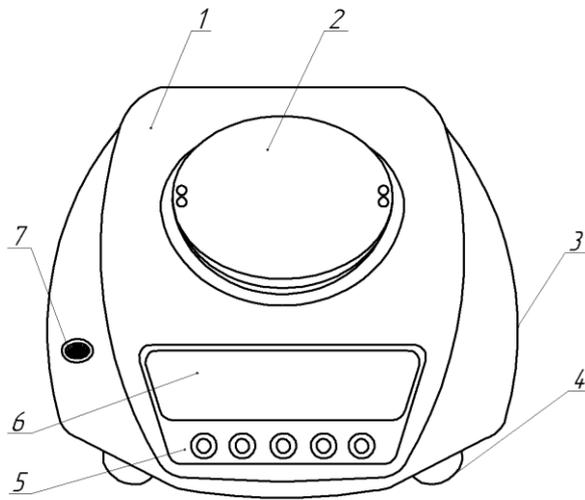
- 1) Критерий Рейнольдса;
 - 2) Критерий Архимеда;
 - 3) Оба варианты верны;
 - 4) Оба варианта не верны.
2. Контрольный вопрос. Если многокомпонентная система рассматривается как двухкомпонентная, то что служит условием (или условиями) определения главных компонентов состава, по примеру: Т+Г, Ж+Ж и прочее.
 3. Контрольный вопрос. Укажите конструкцию (или несколько конструкций), имеющую в составе своего привода кривошипно-шатунный механизм.
 - 1) валковая дробилка
 - 2) барабанный грохот
 - 3) щековая дробилка
 - 4) плоско-качающийся грохот
 - 5) дезинтегратор
 - 6) верного ответа нет
 4. Контрольный вопрос. Что является причиной распространенности процесса нагревания и его ограничением:
 - 1) удобство/изменения качества продукта
 - 2) высокая производительность/стоимость
 - 3) высокая эффективность температурного воздействия/стоимость
 - 4) возможность обеспечить высокое итоговое качества продукта или процесса/высокие энергопотери
 - 5) все ответы верны
 - 6) верного ответа нет
 5. Контрольный вопрос. Как изменятся параметры технологического процесса нагревания при изменении удельной теплоемкости исходного материала.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3)

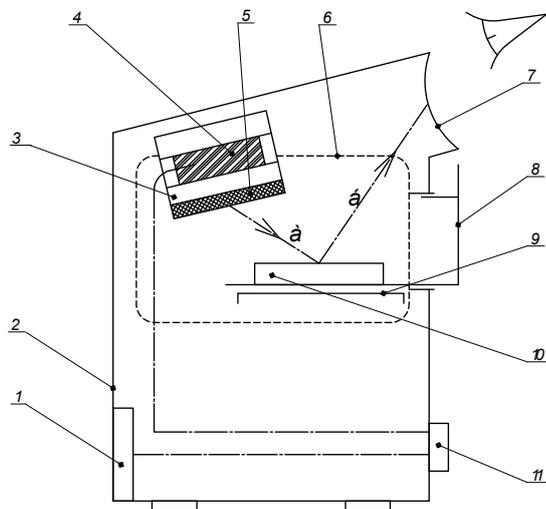
1. Контрольное задание. Опишите работу устройства и его назначение.



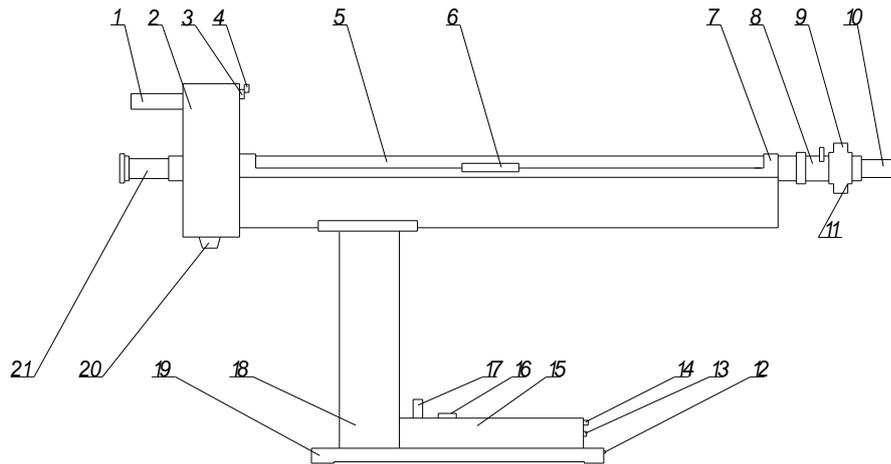
2. Контрольное задание. Опишите работу устройства и его назначение.



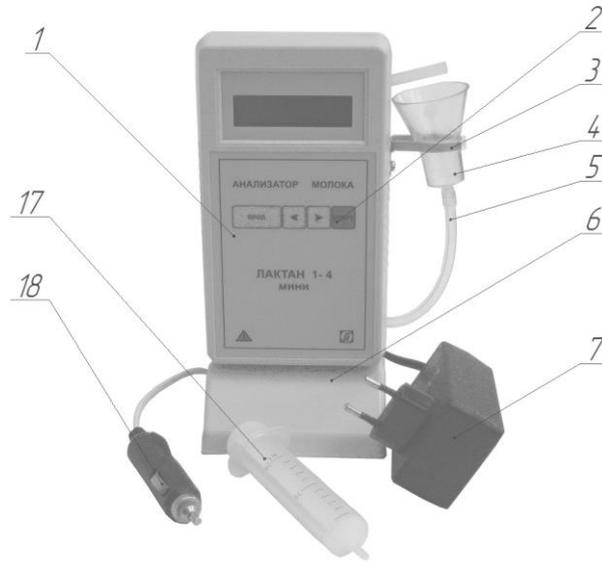
3. Контрольное задание. Опишите работу устройства и его назначение.



4. Контрольное задание. Опишите работу устройства и его назначение.



5. Контрольное задание. Опишите работу устройства и его назначение.



4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

1. Контрольный вопрос. Гидромеханические процессы. Понятие неоднородной системы. Классификация неоднородных систем.
2. Контрольный вопрос. Цели процесса разделения неоднородных систем. Выбор методов разделения. Классификация методов разделения неоднородных систем.
3. Контрольный вопрос. Материальный баланс процесса разделения. Стесненное осаждение.
4. Контрольный вопрос. Физические основы разделения неоднородных систем под действием силы тяжести. Режимы осаждения и их характеристика.
5. Контрольный вопрос. Осаждение частиц под действием силы тяжести. Расчет скорости осаждения частиц в любом режиме, недостаток метода. Формула Стокса.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)

1. Контрольный вопрос. Расчет непрерывно действующих фильтров. Устройство и принцип работы барабанного вакуум-фильтра.
2. Контрольный вопрос. Физические основы электроочистки газов. Сущность метода электроосаждения. Формы электродов для создания неоднородного электрического поля.
3. Контрольный вопрос. Скорость электроосаждения. Расчет электрофильтра. Устройство и принцип работы трубчатого электрофильтра.
4. Контрольный вопрос. Принцип разделения неоднородных систем в электрофильтрах. Устройство и принцип работы пластинчатого электрофильтра.
5. Контрольный вопрос. Разделение неоднородных систем под действием центробежной силы. Скорость осаждения под действием центробежной силы.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)

1. Контрольный вопрос. Охлаждающие агенты, способы охлаждения и конденсации.
2. Контрольный вопрос. Физические основы выпаривания. Способы выпаривания.
3. Контрольный вопрос. Однокорпусное выпаривание. Тепловой и материальный балансы.
4. Контрольный вопрос. Температурные потери и полезная разность температур. Расчет температуры кипения раствора.
5. Контрольный вопрос. Физическая сущность многокорпусного выпаривания. Определение оптимального числа корпусов выпарной установки.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1)

1. Контрольный вопрос. Для чего используют высокочастотное нагревание?
2. Контрольный вопрос. Классификация теплообменных аппаратов?
3. Контрольный вопрос. Из чего изготавливают нагревательные элементы?
4. Контрольный вопрос. Объёмная теория Кирпичёва: работа деформации равная работе внутренних сил пропорциональна ...?
 - 1) объёму
 - 2) весу
 - 3) оба выше представленных ответа верны
 - 4) верного ответа нет
5. Контрольный вопрос. Какие основные методы нагревания применяют в химической технологии?
6. Контрольный вопрос. Опишите методологию измерений и контроля параметров различных видов технологических процессов, свойств сырья и готовой продукции.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2)

1. Контрольный вопрос. На сколько процентов должна быть превышена мощность привода измельчающей машины по сравнению с проектной.?
 - 1) 15-20
 - 2) 10-15
 - 3) 10-20
 - 4) 15-25
2. Контрольный вопрос. Угол захвата измельчаемого материала в щековых и конусных дробилках не должен...?
 - 1) быть меньше угла трения
 - 2) превышать двойного угла трения
 - 3) быть меньше двойного угла трения
 - 4) быть больше угла трения
3. Контрольный вопрос. Какой процесс подводит теплоту к продуктам путём повышения температуры?
4. Контрольный вопрос. Какими требованиями должны обладать теплообменники?
5. Контрольный вопрос. Какой самый доступный и дешёвый теплоноситель?
6. Контрольный вопрос. Каким образом осуществляется изменение параметров технологического процесса нагревания при изменении свойств исходных материалов?

7. Контрольный вопрос. Каким образом осуществляется изменение параметров технологического процесса выпаривания при изменении свойств исходных материалов?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3)

1. Контрольный вопрос. Удаление фильтруемого осадка при работе барабанного и ленточного фильтра обеспечивается следующим конструктивным элементом или их группой?
2. Контрольный вопрос. Как называется угол между гранями?
3. Контрольный вопрос. На чем основано отличие механических мешалок от пневматических основано?
4. Контрольный вопрос. Какие технические средства используют для контроля параметров технологического процесса?
5. Контрольный вопрос. Какие технические средства используют для контроля свойств сырья?
6. Контрольный вопрос. Какие технические средства используют для контроля параметров готовой продукции?