

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ТТПП
_____ В.Г. Попов

« ___ » _____ 20__ г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины: Процессы и аппараты

направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

направленность (профиль): Биотехнология в индустрии питания

форма обучения: очная

Фонд оценочных средств рассмотрен
на заседании кафедры Товароведения и технологии продуктов питания
Протокол № 6 от 18.01.2024 г.

1. Формы аттестации по дисциплине

1.1 Формой промежуточной аттестации очная форма обучения: экзамен – 4 семестр.

Способ проведения промежуточной аттестации: очная форма обучения: экзамен – устный опрос.

1.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 1.1

№ п/п	Форма обучения
	ОФО
1	Устный опрос
2	Защита отчета

2. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 2.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины/модуля		Код результата обучения по дисциплине	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
1	1	Введение в курс	31,У1,В1	Вопросы к устному опросу № 1	Вопросы к устному опросу
2	2	Гидравлические процессы	31,У1,В1	Вопросы к устному опросу № 2	Вопросы к устному опросу
			32,У2,В2	Отчет к практической работе №1	
3	3	Теплообменные процессы	31,У1,В1	Вопросы к устному опросу № 3	Вопросы к устному опросу
			32,У2,В2	Отчет к практической работе №2	
4	4	Гидромеханические процессы	31,У1,В1	Вопросы к устному опросу № 4	Вопросы к устному опросу
			32,У2,В2	Отчет к практической работе №3,4	
5	5	Массообменные процессы	31,У1,В1	Вопросы к устному опросу № 5	Вопросы к устному опросу
			32,У2,В2	Отчет к практической работе №5,6	
6	6	Мембранные процессы	31,У1,В1	Вопросы к устному опросу № 6	Вопросы к устному опросу
			32,У2,В2	Отчет к практической работе №7	
7	7	Механические процессы	31,У1,В1	Вопросы к устному опросу № 7	Вопросы к устному опросу
			32,У2,В2	Отчет к практической работе №8	

3. Фонд оценочных средств

3.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

3.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- комплект вопросов для устного опроса по теме 1 Введение в курс – 24 шт. (Приложение 1);
- комплект вопросов для устного опроса по теме 2 Гидравлические процессы – 25 шт. (Приложение 2);
- комплект вопросов для устного опроса по теме 3 Теплообменные процессы – 56 шт. (Приложение 3);
- комплект вопросов для устного опроса по теме 4 Теплообменные процессы – 26 шт. (Приложение 4);
- комплект вопросов для устного опроса по теме 5 Теплообменные процессы – 40 шт. (Приложение 5);
- комплект вопросов для устного опроса по теме 6 Теплообменные процессы – 20 шт. (Приложение 6);
- комплект вопросов для устного опроса по теме 7 Теплообменные процессы – 20 шт. (Приложение 7);
- комплект заданий к практическим работам по теме 2 Определение режима движения жидкости. (Приведены в методических указаниях к выполнению практических работ);
- комплект заданий к практическим работам по теме 3 Изучение теплопередачи в выпарных установках. (Приведены в методических указаниях к выполнению практических работ);
- комплект заданий к практическим работам по теме 4 Изучение кинетики гравитационного осаждения. (Приведены в методических указаниях к выполнению практических работ);
- комплект заданий к практическим работам по теме 4 Изучение кинетики гравитационного осаждения. (Приведены в методических указаниях к выполнению практических работ);
- комплект заданий к практическим работам по теме 5 Изучение кинетики процесса конвективной сушки. (Приведены в методических указаниях к выполнению практических работ);
- комплект заданий к практическим работам по теме 5 Изучение кинетики процесса сублимационной сушки. (Приведены в методических указаниях к выполнению практических работ);
- комплект заданий к практическим работам по теме 6 Изучение процесса ультрафильтрации и обратного осмоса. (Приведены в методических указаниях к выполнению практических работ);
- комплект заданий к практическим работам по теме 7 Изучение процесса сортирования и прессования. (Приведены в методических указаниях к выполнению практических работ);

3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине «Процессы и аппараты» – 51 шт., размещены в приложении 8

Комплект оценочных средств
Перечень вопросов для устного опроса №1
по теме 1 Введение в курс

- 1) Какие законы устанавливают физико-химические равновесные соотношения?
- 2) Чем отличаются стационарные процессы от нестационарных?
- 3) Чем характеризуются нестационарные и необратимые процессы?
- 4) Какие законы определяют скорость процессов?
- 5) В чем заключаются основные методы расчета аппаратов?
- 6) Какие аппараты относятся к аппаратам идеального смешения?
- 7) Какие аппараты относятся к аппаратам идеального вытеснения?
- 8) Какие аппараты относятся к аппаратам промежуточного типа?
- 9) На какие группы и по какому признаку классифицируются процессы пищевых производств?
- 10) Какие методы используются для изучения процесса?
- 11) Что такое теория подобия?
- 12) Какие применяются методы моделирования?
- 13) Что называется, условиями однозначности?
- 14) Что называется, подобными явлениями?
- 15) Какие различают подобия?
- 16) Что такое начальные и граничные условия?
- 17) Как задаются граничные условия первого, второго и третьего рода?
- 18) Что называется, числом подобия?
- 19) Что называется, критерием подобия?
- 20) Какие явления называются подобными?
- 21) Как формулируется первая теорема подобия?
- 22) На какой вопрос отвечает вторая теорема подобия?
- 23) Что формулирует третья теорема подобия?
- 24) Что положено в основу метода анализа размерностей?

Критерии оценки

Обучающемуся задаются в ходе собеседования четыре вопроса из представленного перечня, ответы на которые оцениваются по следующим критериям:

2 балл – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Полученные баллы за каждый ответ суммируются.

Комплект оценочных средств
Перечень вопросов для устного опроса № 2
по теме 2 Гидравлические процессы

- 1) Какие модели жидкой среды и методы ее исследования используются в гидравлике?
- 2) Какие физические свойства характеризуют жидкость?
- 3) Что изучает гидростатика?
- 4) Что выражает собой основное уравнение гидростатики? Каковы примеры его практического применения?
- 5) Как классифицируются виды движения жидкости?
- 6) Каковы характеристики движения жидкости?
- 7) Какие неизвестные величины входят в уравнения Навье-Стокса? Какую роль играют уравнения неразрывности и характеристическое уравнение?
- 8) Имеется ли связь между уравнениями движения и равновесия? В чем их схожесть?
- 9) Что выражает собой уравнение Бернулли?
- 10) Каковы основные правила использования уравнения Бернулли для решения практических задач?
- 11) Чем обусловлены потери энергии при движении жидкости в трубах и каналах?
- 12) Какие виды потерь энергии имеют место при движении жидкости в трубах и каналах?
- 13) Каковы основные отличия турбулентного потока от ламинарного?
- 14) Как определяется расход жидкости в трубе при ламинарном режиме движения?
- 15) Каковы законы распределения скоростей по сечению трубы при ламинарном и турбулентном режимах течения?
- 16) Каково соотношение максимальной скорости со средней при ламинарном и турбулентном режимах движения?
- 17) Чем отличается структура турбулентного потока от ламинарного?
- 18) Каковы основные характеристики турбулентного движения?
- 19) Каковы отличия в расчете гидравлического сопротивления при турбулентном режиме движения от ламинарного?
- 20) В чем заключаются опыты Никурадзе?
- 21) От каких величин зависит коэффициент гидравлического трения при ламинарном и турбулентном режимах движения?
- 22) Какова методика определения потерь напора (гидравлических сопротивлений) трубопроводов и аппаратов?
- 23) От чего зависят потери энергии в местных сопротивлениях?
- 24) С какой целью применяют диффузоры? Как выбрать правильно угол диффузора?
- 25) В чем заключается принцип наложения потерь при пользовании формулой Вейсбаха?

Оценка результатов проверочной работы (устный опрос):

Обучающемуся задаются в ходе собеседования четыре вопроса из представленного перечня, ответы на которые оцениваются по следующим критериям:

2 балл – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Полученные баллы за каждый ответ суммируются.

Комплект оценочных средств
Перечень вопросов для устного опроса №3
по теме 3 Теплообменные процессы

- 1) Какие способы распространения теплоты вы знаете? Охарактеризуйте их.
- 2) Запишите основное уравнение теплопередачи. В чем заключается физический смысл коэффициента теплопередачи?
- 3) Что называется, температурным полем? Уравнение температурного поля при нестационарном и стационарном режимах.
- 4) Дайте определение температурного градиента.
- 5) Закон Фурье: его формулировка, уравнение.
- 6) Коэффициент теплопроводности. Особенности теплопроводности веществ.
- 7) Вывод дифференциального уравнения теплопроводности.
- 8) Теплопроводность плоской стенки.
- 9) Теплопроводность цилиндрической стенки.
- 10) Характеристика конвективного теплообмена. Виды конвекции.
- 11) Закон Ньютона. Коэффициент теплоотдачи.
- 12) Вывод дифференциального уравнения конвективного теплообмена.
- 13) Подобие процессов теплоотдачи. Критерии теплового подобия.
- 14) Каков механизм передачи теплоты при ламинарном движении жидкости?
- 15) Особенности теплоотдачи при турбулентном движении жидкости в трубах и каналах.
- 16) Охарактеризуйте теплоотдачу при естественной конвекции.
- 17) Теплоотдача при поперечном обтекании одиночной трубы и пучка труб.
- 18) Каковы особенности теплоотдачи при механическом перемешивании жидкости и пленочном течении?
- 19) Охарактеризуйте теплообмен при непосредственном соприкосновении фаз.
- 20) Что называется, тепловым излучением? Природа энергии излучения.
- 21) Какие тела называют абсолютно черными, абсолютно белыми?
- 22) Что называют излучательной способностью тела? Закон Планка.
- 23) Закон смещения Вина. Закон Стефана–Больцмана.
- 24) Закон Ламберта и его графическое изображение.
- 25) Анализ уравнения закона Кирхгофа.
- 26) Теплообмен излучением между двумя телами.
- 27) Что называется, сложной теплоотдачей?
- 28) Теплопередача через плоскую стенку при постоянных температурах теплоносителей.
- 29) Теплопередача через цилиндрическую стенку при постоянных температурах теплоносителей.
- 30) Уравнение теплопередачи при прямотоке и противотоке теплоносителей.
- 31) Как рассчитывается средний температурный напор?
- 32) Как классифицируются теплообменники по принципу действия?
- 33) На какие типы делятся рекуперативные теплообменники в зависимости от конструкции?
- 34) Как устроен одноходовой кожухотрубчатый теплообменник?
- 35) За счет чего достигается интенсификация в многоходовых кожухотрубчатых

теплообменниках?

36) Какие преимущества и недостатки присущи кожухотрубчатым теплообменникам?

37) В каких случаях применяют теплообменники типа труба в трубе? Какие преимущества и недостатки присущи этим теплообменникам? Какие теплообменники по принципу действия относятся к смесительным?

38) Из чего исходят при выборе конструкции теплообменных аппаратов?

39) Что называется, конденсацией? При каких условиях происходит конденсация паров и газов?

40) Какие виды конденсации вы знаете? Дайте их краткую характеристику.

41) Какой вид имеет обобщенное уравнение для определения коэффициента теплоотдачи от конденсирующихся паров?

42) Как форма расположения труб в пучке (шахматное или коридорное) влияет на коэффициент теплоотдачи для пара, конденсирующегося на многорядном пучке?

43) В каких аппаратах осуществляется поверхностная конденсация? От чего зависит расход охлаждающей воды?

44) Чем различаются мокрые и сухие конденсаторы?

45) Для чего пищевые продукты подвергают холодильной обработке?

46) Что называется, охлаждением?

47) Какая температура называется криоскопической? Чему она равна для большинства пищевых продуктов?

48) Что называется, охлаждающей средой? Какие виды охлаждающих сред используются в пищевой промышленности?

49) Что называется, выпариванием?

50) Каковы преимущества выпаривания пищевого раствора под вакуумом?

51) Из каких, составляющих складываются температурные потери в выпарном аппарате?

52) Каково устройство и принцип действия одиночного непрерывно действующего выпарного аппарата с внутренней центральной циркуляционной трубой?

53) Какова классификация выпарных установок и аппаратов?

54) Каковы основные требования, предъявляемые к выпарным установкам и аппаратам?

55) В чем заключается сущность самоиспарения?

56) Как определяется площадь поверхности нагрева выпарного аппарата?

Оценка результатов проверочной работы (устный опрос):

Обучающемуся задаются в ходе собеседования четыре вопроса из представленного перечня, ответы на которые оцениваются по следующим критериям:

2 балл – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Полученные баллы за каждый ответ суммируются.

Комплект оценочных средств
Перечень вопросов для устного опроса №4
по теме 4 Гидромеханические процессы

- 1) Как классифицируются неоднородные (гетерогенные) системы в зависимости от физического состояния фаз?
- 2) Что называется, процессом осаждения?
- 3) Что называется, процессом фильтрации?
- 4) Что называется, процессом центрифугирования?
- 5) Как оценивается эффективность устройств для разделения систем «газ–твердое тело»?
- 6) Каковы основные физические механизмы выделения твердых частиц из пылегазового потока?
- 7) Каким дифференциальным уравнением описывается процесс осаждения твердых частиц из суспензий и пылей под действием сил тяжести?
- 8) В чем заключается сущность закона Стокса?
- 9) Каковы отличия механизма стесненного осаждения частиц от свободного осаждения?
- 10) Каково устройство и каков принцип действия отстойника?
- 11) В чем состоит расчет отстойника?
- 12) Каков принцип действия пылеосадительных камер?
- 13) Что является движущей силой процесса фильтрации?
- 14) В чем состоят особенности процесса фильтрации при постоянной разности давлений и постоянной скорости?
- 15) В чем состоят особенности процесса фильтрации суспензий с образованием осадка и с закупориванием пор?
- 16) Каково основное уравнение фильтрации?
- 17) Какова классификация фильтров?
Каково устройство и каков принцип действия пресс-фильтра, патронного, вакуумного и других фильтров?
- 18) Как рассчитать процесс фильтрации пылегазового потока с отложением осадка и определить перепад давлений?
- 19) Как рассчитать процесс фильтрации пылегазового потока с постепенным закупориванием пор фильтровальной перегородки?
- 20) В чем принцип работы тканевых и зернистых фильтров?
- 21) Как устроены фильтры со связанной структурой зернистого слоя?
- 22) Каковы модификации волоконистых фильтров?
- 23) Какие виды центрифугирования вы знаете? Охарактеризуйте их.
- 24) Каково устройство и каков принцип действия центрифуги?
- 25) Какова классификация сепараторов?
- 26) В чем заключается сущность процесса разделения и осветления?

Оценка результатов проверочной работы (устный опрос):

Обучающемуся задаются в ходе собеседования четыре вопроса из представленного перечня, ответы на которые оцениваются по следующим критериям:

2 балл – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Комплект оценочных средств
Перечень вопросов для устного опроса №5
по теме 5 Массообменные процессы

- 1) Какие процессы являются диффузионными?
- 2) Какой процесс называется массопередачей?
- 3) Какой процесс называется массоотдачей?
- 4) Что является движущей силой процесса массопередачи?
- 5) Что является движущей силой процесса массоотдачи?
- 6) Что характеризуют рабочая и равновесная линии процесса?
- 7) Какой закон описывает перенос массы в неподвижной жидкости или газе?
- 8) Как определить направление массопередачи?
- 9) Каким законом описывается перенос масс из ядра потока к поверхности раздела фаз?
- 10) От каких факторов зависит коэффициент массоотдачи?
- 11) Какова связь между коэффициентами массоотдачи и коэффициентом массопередачи?
- 12) Что называется, сушкой? Какие основные разделы изучаются в теории сушки?
- 13) Какие методы сушки вы знаете?
- 14) Каково устройство, принцип действия, преимущества и недостатки конвективных сушилок?
- 15) Каково устройство, принцип действия, преимущества и недостатки ленточных сушилок?
- 16) Каково устройство, принцип действия, преимущества и недостатки барабанных сушилок?
- 17) Каково устройство, принцип действия, преимущества и недостатки распылительных сушилок?
- 18) Каково устройство, принцип действия, преимущества и недостатки сублимационных сушилок?
- 19) Что называется, абсорбцией?
- 20) Что называется, хемосорбцией?
- 21) Как формулируется закон Генри?
- 22) Какие факторы влияют на абсорбцию?
- 23) Какова классификация абсорберов?
- 24) Как рассчитывается материальный и тепловой баланс абсорбции?
- 25) Какие факторы влияют на коэффициенты массоотдачи?
- 26) Какими тремя стадиями характеризуется процесс абсорбции?
- 27) Что называется, перегонкой?
- 28) В чем заключается отличие простой перегонки от ректификации?
- 29) Как формулируется закон Рауля?
- 30) Как формулируется закон Дальтона?
- 31) Какие виды фазовых диаграмм вы знаете?
- 32) Какое уравнение описывает линию равновесия для идеальных бинарных систем?
- 33) Чем характеризуется равновесное состояние?
- 34) В чем заключается физическая сущность процессов экстрагирования?
- 35) Какие основные операции включает в себя процесс экстрагирования в

системах «жидкость–жидкость», «жидкость–твердое» тело?

- 36) Что называется, экстрагентом, экстрактом, рафинатом, исходным материалом?
- 37) Что такое треугольная диаграмма?
- 38) Что называется, конодой, коэффициентом распределения, фактором разделения?
- 39) Что представляют собой равновесные кривые первого и второго рода?
- 40) Каким путем происходит перенос вещества в движущейся среде?

Оценка результатов проверочной работы (устный опрос):

Обучающемуся задаются в ходе собеседования четыре вопроса из представленного перечня, ответы на которые оцениваются по следующим критериям:

2 балл – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Полученные баллы за каждый ответ суммируются.

Комплект оценочных средств
Перечень вопросов для устного опроса №6
по теме 6 Мембранные процессы

- 1) Какое давление называют осмотическим?
- 2) По какому признаку классифицируются мембранные процессы?
- 3) Какой мембранный процесс называется ультрафильтрацией, микрофильтрацией, обратным осмосом, диализом, электродиализом?
- 4) Что такое концентрационная поляризация? Как она определяется?
- 5) Какие методы снижения концентрационной поляризации вы знаете?
- 6) Какие важнейшие технологические параметры мембранных процессов вы знаете? Как их определить?
- 7) Что является движущей силой мембранных процессов?
- 8) Какими методами и как рассчитывается осмотическое давление?
- 9) Какие факторы влияют на мембранные процессы? Охарактеризуйте их.
- 10) Что является мембраной? Как классифицируются мембраны?
- 11) Каково устройство и принцип работы основных типов мембран?
- 12) Какие методы очистки мембран вы знаете?
- 13) Как классифицируются мембранные аппараты?
- 14) Каково устройство и принцип работы аппаратов с плоскими мембранными элементами?
- 15) Каково устройство и принцип работы аппаратов с трубчатыми мембранными элементами?
- 16) Каково устройство и принцип работы аппаратов с рулонными мембранными элементами?
- 17) Каково устройство и принцип работы аппаратов с полыми волокнами?
- 18) В чем заключается сущность расчета мембранных процессов и аппаратов на основе уравнения конвективной диффузии?
- 19) В чем заключаются основные методы расчета мембранных аппаратов?
- 20) Как рассчитать гидравлическое сопротивление мембранных аппаратов (рулонного типа)?

Оценка результатов проверочной работы (устный опрос):

Обучающемуся задаются в ходе собеседования четыре вопроса из представленного перечня, ответы на которые оцениваются по следующим критериям:

2 балл – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Полученные баллы за каждый ответ суммируются.

Комплект оценочных средств
Перечень вопросов для устного опроса №7
по теме 7 Механические процессы

- 1) Какие способы измельчения пищевых продуктов Вы знаете?
- 2) Какова классификация видов дробления и помола материалов в зависимости от степени измельчения?
- 3) Что называется, степенью измельчения?
- 4) В чем заключается измельчение в открытых циклах?
- 5) В чем заключается измельчение в замкнутых циклах?
- 6) Какими критериями оценки эффективности характеризуется процесс измельчения?
- 7) Какие гипотезы доминируют в оценке затрат энергии при разрушении материалов?
- 8) В чем заключается гипотеза П.А. Ребиндера по оценке затрат энергии на измельчение продукта?
- 9) Что называется, процессом калибрования?
- 10) Что называется, процессом сортирования?
- 11) Какие сепараторы называют «простыми» и «сложными»?
- 12) Смеси каких компонентов называют «легко делимыми», «трудно делимыми» и «неразделимыми»?
- 13) Какие основные характеристики процесса сепарирования Вы знаете?
- 14) Какие факторы влияют на производительность сепараторов?
- 15) Какими показателями производят оценку технологической эффективности сепарирования?
- 16) Какие факторы влияют на технологическую эффективность сепараторов?
- 17) Что является основным рабочим органом ситового сепаратора?
- 18) Что называют явлением самосортирования? Какие стадии сепарирования Вы знаете?
- 19) Какие факторы влияют на производительность и технологическую эффективность сепарирующих машин?
- 20) Какими факторами следует руководствоваться при выборе типа калибровочной машины?

Оценка результатов проверочной работы (устный опрос):

Обучающемуся задаются в ходе собеседования четыре вопроса из представленного перечня, ответы на которые оцениваются по следующим критериям:

2 балл – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Полученные баллы за каждый ответ суммируются.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Перечень вопросов к экзамену
по дисциплине «Процессы и аппараты»**

- 1) Классификация и основные закономерности технологических процессов. Требования, предъявляемые к аппаратам. Выбор конструкционных материалов.
- 2) Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики.
- 3) Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности.
- 4) Закон Паскаля. Закон Архимеда.
- 5) Уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкости.
- 6) Определение потерь напора при движении жидкости.
- 7) Классификация и основные параметры работы насосов.
- 8) Динамические насосы.
- 9) Объемные насосы.
- 10) Методы разделения и классификация неоднородных систем. Материальный баланс процессов разделения. Эффект разделения.
- 11) Осаждение в гравитационном поле. Скорость осаждения и производительность процесса осаждения. Конструкции отстойников.
- 12) Механизм процесса центрифугирования. Фактор разделения при центрифугировании. Скорость осаждения. Конструкции центрифуг.
- 13) Сущность процесса фильтрования. Типы фильтрационных процессов.
- 14) Теория фильтрования.
- 15) Скорость фильтрования. Выбор фильтровальной перегородки. Конструкции фильтров.
- 16) Разделение газовых систем. Степень очистки. Способы разделения газовых систем.
- 17) Разделение газовых систем под действием центробежных и инерционных сил. Расчет циклонов.
- 18) Мокрая очистка газов. Электроосаждение.
- 19) Конструкции аппаратов для очистки газовых сред.
- 20) Цели и задачи процесса перемешивания. Механическое перемешивание в жидких средах.
- 21) Затраты энергии на перемешивание жидких сред. Конструкции перемешивающих устройств.
- 22) Процессы смешения сыпучих материалов и перемешивания пластичных масс.
- 23) Общие сведения и теоретические основы мембранного разделения. Мембранные аппараты.
- 24) Задачи и способы тепловой обработки пищевых продуктов. Теплоносители. Способы распространения тепла. Конструкции теплообменников.
- 25) Задачи тепловых расчетов аппаратов. Движущая сила процесса теплообмена. Определение среднего температурного напора.
- 26) Тепловой баланс тепловых аппаратов при нагревании, охлаждении, при конденсации и испарении, кипении продуктов.
- 27) Основное уравнение теплопередачи. Физический смысл коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи.
- 28) Расчет коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи.

- 29) Тепловой, конструктивный и гидромеханический расчет теплообменных аппаратов.
- 30) Теоретические основы выпаривания. Методы выпаривания.
- 31) Однокорпусные выпарные установки. Материальные и тепловые балансы при непрерывном выпаривании.
- 32) Определение температурных потерь и температуры кипения раствора.
- 33) Тепловой расчет выпарного аппарата. Конструкции выпарных аппаратов.
- 34) Способы выпаривания в многокорпусных выпарных установках.
- 35) Массообменные процессы и их классификация. Механизм массопередачи.
- 36) Характеристика процесса сушки. Виды связи влаги с материалом. Методы сушки. Конструкции сушилок.
- 37) Параметры влажного воздуха. Диаграмма Рамзина.
- 38) Механизм процесса сушки. Влажно- и термовлагопроводность.
- 39) Кривые сушки и скорости сушки. Методика их построения.
- 40) Материальный и тепловой баланс процесса сушки.
- 41) Варианты сушильного процесса и их изображение на диаграмме Рамзина.
- 42) Процесс абсорбции. Материальный баланс процесса. Движущая сила и основное уравнение процесса. Конструкции абсорберов.
- 43) Адсорбция. Материальный баланс и движущая сила процесса. Типы адсорбентов. Конструкции адсорберов.
- 44) Методы перегонки. Конструкции ректификационных колонн.
- 45) Простая перегонка. Понятие о дефлегмации.
- 46) Сложная перегонка. Определение числа теоретических тарелок.
- 47) Методы экстракции в системе жидкость-жидкость.
- 48) Механизм и движущая сила процесса экстрагирования. Конструкции экстракторов.
- 49) Общие сведения и физические основы процесса измельчения. Конструкция и работа основных типов измельчающих машин.
- 50) Сортирование. Механическая и гидравлическая классификация, воздушная сепарация.
- 51) Обработка материалов давлением. Обезвоживание, брикетирование, формование. Оборудование для обработки продуктов прессованием.

Критерии оценки:

- 91-100- балл выставляется обучающемуся при условии полного ответа на вопрос с небольшими неточностями;
- 76-90 - балл выставляется обучающемуся за не полное раскрытие вопроса;
- 61-75- балл выставляется за поверхностное раскрытие вопроса;
- 0-60- балл выставляется за не правильное раскрытие вопроса с освещением только терминологического аппарата